

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

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

Année 2005

MEMOIRE

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

Le parasitisme chez 4 espèces de Mugilidés et une espèce de Moronidés pêchées dans le Golfe d'Annaba

Option : Biologie et physiologie des organismes marins.

Présenté Par : Boumendjel lilia

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

Devant le Jury :

PRESIDENT : Gulatti M.A. (Pr., Université d'Annaba)

EXAMINATEUR : Djebbar A.B. (Pr., Université d'Annaba)

EXAMINATEUR : Bouslama Z. (Pr., Université d'Annaba)

Résumé :

L'examen de 494 paires de branchies de 5 espèces hôtes de la famille Mugilidae (*Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata* et *Liza saliens*) et Moronidae (*Dicentrarchus labrax*) pêchées dans le golfe d'Annaba nous a permis de récolter 1788 ectoparasites appartenant à deux classes : Crustacea et Monogenea.

La communauté parasitaire recensée se compose de 7 espèces de la sous classe Monopisthocotylea (*Diplectanum aequans*, *Ligophorus angustus*, *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus euzeti*, *Ligophorus szidati*, *Ligophorus vanbenedenii*, *Ergenstrema labrosi*,) d'une espèce de la sous classe Polyopisthocotylea (*Microcotyle mugilis*) et de 7 espèces de la sous classe Copepoda (*Caligus minimus*, *Caligus pagetti*, *Caligus mugilis*, *Lernanthropus mugilis*, *Lernanthropus kroyeri*, *Ergasilus bora*, *Ergasilus liza*).

L'évaluation des paramètres structuraux des peuplements de parasites montre que la richesse la plus importante caractérise les espèces hôtes *Mugil cephalus* et *Liza aurata* ; c'est en revanche, *Liza saliens* qui abrite le moins d'espèces parasites.

Il ressort de ces observations que le plus grand nombre d'espèces parasites présente une spécificité étroite vis-à-vis de l'hôte ; car sur 15 espèces recensées seules 2 espèces sont hébergées par 2 à 3 espèces hôtes différentes.

Les résultats de l'étude de la distribution des indices des ectoparasites recensés montrent que les valeurs les plus élevées sont relevées chez les spécimens de grande taille

L'estimation de la biodiversité devrait être faite parallèlement à d'autres études portant sur les conditions environnementales

Mots clés : Biodiversité ; Ectoparasites branchiaux ; Spécificité ; Mugilidae ; Moronidae ; Golfe d'Annaba ; Indices parasitaires.

Summary:

The examination of 494 pairs of gills of 5 species hosts of the family Mugilidae (*Mugil cephalus*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata* and *Liza saliens*) and Moronidae (*Dicentrarchus labrax*) fished in the gulf of Annaba enabled us to collect 1788 ectoparasites belonging to two classes: Crustacea and Monogenea.

The listed parasitic community is composed of 7 species of under class Monopisthocotylea (*Diplectanum aequans*, *Ligophorus angustus*, *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus euzeti*, *Ligophorus szidati*, *Ligophorus vanbenedenii*, *Ergenstrema labrosi*) of a species of under Polyopisthocotylea class (*Microcotyle mugilis*) and of 7 species of under Copepoda class (*Caligus minimus*, *Caligus pagetti*, *Caligus mugilis*, *Lernanthropus mugilis*, *Lernanthropus kroyeri*, *Ergasilus will bora*, *Ergasilus liza*).

The evaluation of the structural parameters of the settlements of parasites shows that the most important richness characterizes the species hosts *Mugil cephalus* and *Liza aurata*; it is on the other hand, *Liza saliens* which shelters less parasitic species. It comes out from these observations that the greatest number of parasitic species has a narrow specificity with respect to the host; because on 15 species listed only 2 species are lodged by 2 to 3 different species hosts.

The results of the study of the distribution of the indices of the listed ectoparasites show that the highest values are recorded at the specimens of big size the estimate D it should be made parallel to other studies relating to the environmental conditions.

Key words: Branchiaux ectoparasites; Specificity;Mugilidae; Moronidae; Gulf of Annaba; Parasitic indices.

Introduction

Selon Combes (1995), 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.

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. Parmi tous les modes de vie, le parasitisme semble représenté l'un des plus difficiles à acquérir puisqu'un organisme vivant s'oppose, au moins initialement, à la pénétration de tout élément étranger à lui-même, que cet intrus soit vivant ou non (Price, 1980).

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.

Le bilan des réactions hôte-parasite, selon Combes (1995), est à l'origine de l'instauration d'un équilibre dynamique prolongé des deux partenaires qui interagissent et tendent de ce fait à former un système fonctionnel dans lequel il est obligatoire que les défenses de l'hôte soient proportionnelles aux agressions du parasite. En effet le nombre de parasites nécessaire pour nuire au poisson varie considérablement selon l'hôte, sa taille et son état de santé. En revanche beaucoup

d'espèces de parasites sont dans une certaine mesure spécifiques d'un hôte donné et ne peuvent infester qu'un seul individu de la même espèce. 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 organismes parasites sont aussi sensibles, que les organismes hôtes, à l'hétérogénéité des conditions environnementales génératrices de variabilité et de diversité (Wiens, 1989). Selon certains auteurs, cette hétérogénéité serait plus ou moins bien perçue selon la dimension spatiale sélectionnée et il est possible de rencontrer des infra communautés (c'est à dire un ensemble d'individus de plusieurs espèces parasites vivant dans un individu hôte) très différentes entre les mêmes hôtes de deux localités très proches (Noble *et al.*, 1963 ; Rohde, 1993). 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.

Notre travail porte sur la biodiversité des ectoparasites branchiaux de certaines espèces de poissons Téléostéens de la famille Moronidae (*Dicentrarchus labrax*) et la famille Mugilidae (*Mugil cephalus*, *Liza aurata*, *Liza salens* et *Chelon labrosus*) pêchés dans le golfe d'Annaba.

Cette étude a pour objectifs :

- ✓ L'identification à partir de l'observation des caractères morpho-anatomiques, des ectoparasites récoltés chez les 5 espèces hôtes.
- ✓ La détermination du degré de spécificité parasitaire vis-à-vis des espèces hôtes.
- ✓ L'évaluation du parasitisme chez les 5 espèces hôtes.

2. Matériel et Méthodes

2.1. 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° 15' E et 36° 58'N) et à l'Ouest par le Cap de Garde (57° 16' E et 36° 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 °C en hiver et 28,8°C en été avec une amplitude de 12,8°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, 2003).

2.1.1. Les espèces hôtes

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

2.1.1.1. La famille des Moronidés

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

Embranchement :	Vertébrés.
S. Embanchement :	Gnathostomes.
Super classe :	Poissons.
Classe :	Osteichthyens.
Sous classe :	Actinoptérygiens.
Super ordre :	Téléostéens.
Ordre :	Perciformes.
Famille :	Moronidae.

Morpho anatomie

Les représentants de la famille des Moronidés se caractérisent par :

- Un corps élancé argenté, avec 2 nageoires dorsales séparés 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 (fig.2).

✚ 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.

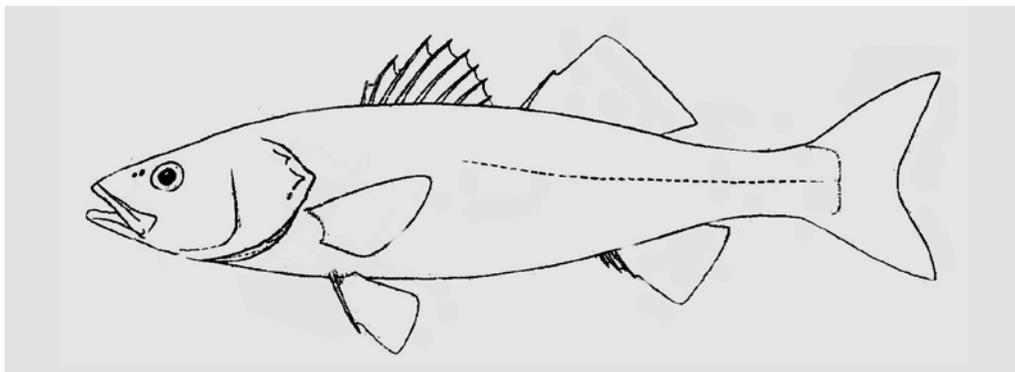


Figure 2 : Représentation schématique de la famille des Moronidés.

2.1.1.2. La famille des Mugilidés

Les Mugilidés répondent à la classification suivante :

Embranchement :	Vertébrés.
Super classe :	Poissons.
Classe :	Osteichthyens.
Sous classe :	Actinoptérygiens.
Super ordre :	Téléostéens.
Ordre :	Perciformes.
Famille :	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, selon l'espèce varie de 30 à 120 cm (fig.3).

✚ 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^{ème} année chez les femelles ; leurs œufs et leurs larves sont pélagiques.

Ils sont omnivores ; ils se nourrissent de petits végétaux, d'invertébrés et de débris 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.

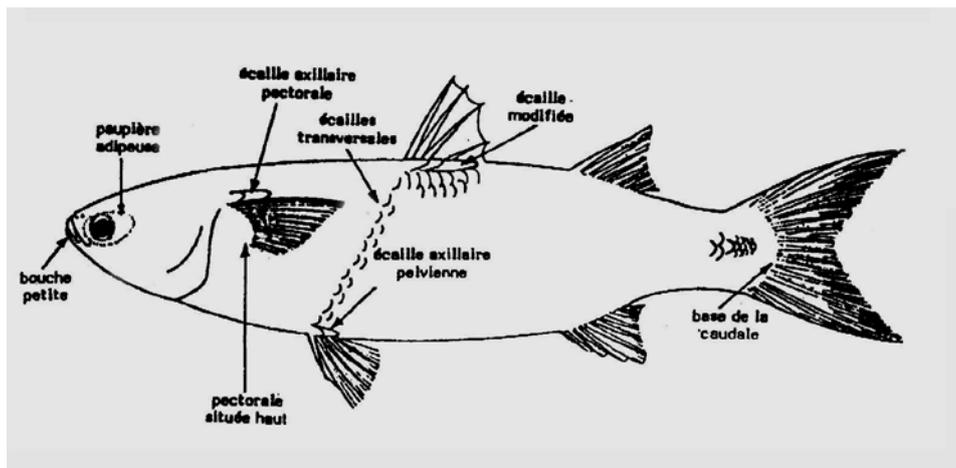


Figure 3: Représentation schématique de la famille des Mugilidés.

2.2. Méthodes d'étude

Les poissons utilisés pour la réalisation de cette étude sont pêchés dans le golfe d'Annaba par des petits métiers ; selon Djabali et *al.*, (1993) à Annaba, comme dans les régions côtières d'Algérie, la pêche est surtout artisanale. Elle repose essentiellement sur les chaluts, les filets maillants (monofilament, trémail) et les lignes, posées à proximité des rivages sur des fonds sableux allant jusqu'à 20m de profondeur et sur les fonds généralement accidentés de la bande côtière.

Ils apparaissent localement de façons régulières sur les marchés ; ils sont commercialisés frais et leur chair relativement grasse est plus ou moins estimée selon les lieux de capture. Les gonades des muges séchées constituent la « poutargue », mets très apprécié. Certaines espèces font l'objet d'aquaculture.

2.2.1. 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.

2.2.2. 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 fixés par immersion dans du formol à 10%, pendant 24 heures. Après un rinçage de 10 à 15 min à l'eau distillée, les parasites branchiaux sont colorés au bleu de Méthylène 1%, dans lequel ils sont immergés pendant 24 heures ; les pièces ainsi traitées sont ensuite décolorées par l'alcool chlorhydrique (alcool 70° + quelques gouttes d'HCl) pendant 30 secondes, puis Déshydratées par des passages dans 4 bains successifs (de 12 à 24 h) d'alcool éthylique à des degrés croissants (75°- 85°- 95°- 100°).

Les parasites ainsi traités sont 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 parasites Monogènes récoltés a consisté à prendre les mensurations préconisées par Oliver, (1987) pour l'identification des Monopisthocotylés

(fig.4) et celles préconisées par Maillard et Noisy, (1979) pour l'identification des Polyopisthocotylés (fig.5). Ces mensurations intéressent différentes parties de l'organisme du parasite et permettent de déterminer le genre et même l'espèce. Pour cela nous avons utilisé un microscope optique (Olympus, CH30) muni d'un un micromètre oculaire ; L'unité de mesure est le micromètre, sauf indications contraires.

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

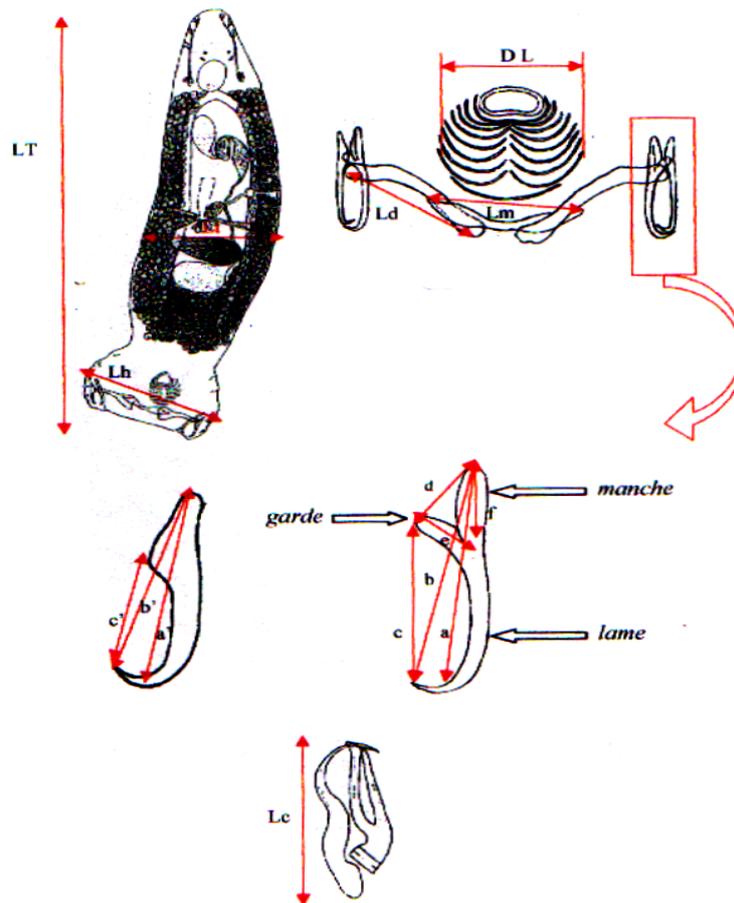


Figure 4: Différentes mensurations d'un Monopisthocotylé du genre *Lamellogadus* D'après Oliver, (1987).

-Longueur du corps (**LT**)-Largeur du corps (**L**)-Largeur du haptor (**Lh**)-Diamètre du lamellogadus (**DL**) -Longueur des barres latérales dorsales (**Ld**)-Longueur de la barre médiane ventrale (**Lm**)-Longueur des gripi ventraux (**a**),-Longueur à la pointe des gripi ventraux (**b**) -Ouverture de la lame des gripi ventraux (**c**)-Ouverture de la garde des gripi ventraux (**d**) -Longueur de la garde des gripi ventraux (**e**)-Longueur du manche des gripi ventraux (**f**)-Longueur des gripi dorsaux (**a'**)-Longueur à la pointe des gripi dorsaux (**b'**)- Ouverture de la lame des gripi dorsaux (**c'**)-Longueur de la pièce copulatrice mâle impaire (**Lc**).

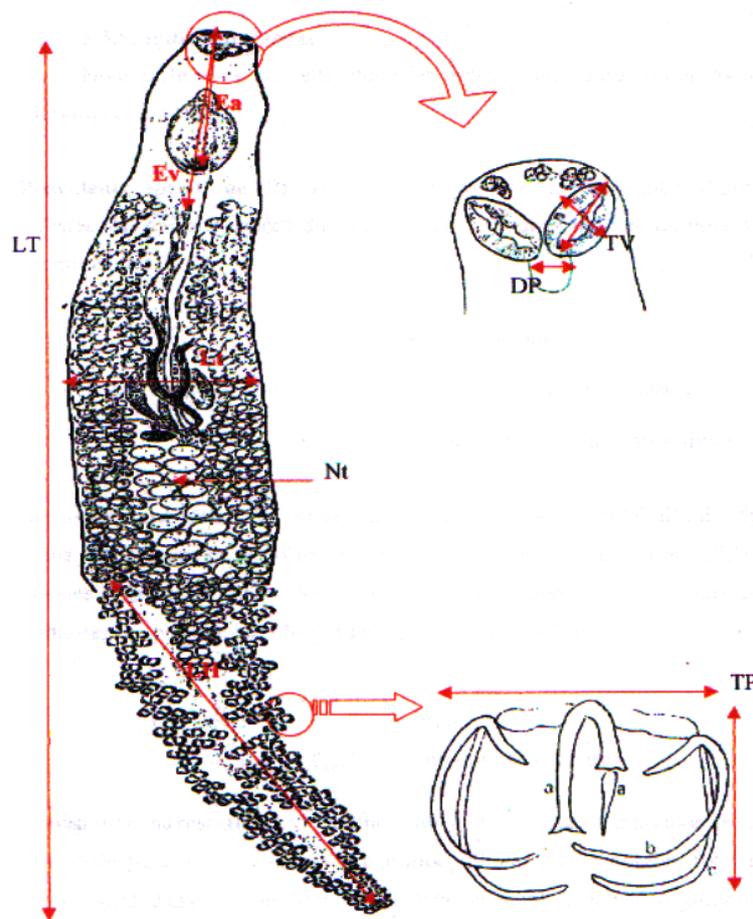


Figure 5: Différentes mensurations d'un Polyopisthocotylé. D'après Maillard et Noisy, (1979).

-Longueur du corps (**LT**)-Largeur du corps (**Lt**)-Longueur du hapter (**LH**)-Taille et nombre des pinces (**TP**)-Taille des ventouses buccales (**TV**) -Taille du pharynx (**DP**)-Distance ouverture atriale- extrémité antérieure (**Ea**) -Taille des épines sclérifiées de l'atrium génital - Distance ouverture vaginale-extrémité antérieure (**Ev**)- Nombre de testicules (**Nt**).

2.2.3. 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 = Prévalence.

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

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.

I = Intensité

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

n = nombre de parasites

N = Nombre d'Hôtes infestés

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

2.2.4. Paramètres structuraux des peuplements de parasites.

Le peuplement est un ensemble d'individus appartenant à des espèces différentes mais qui vivent au sein d'un même espace. Les peuplements de parasites étudiés sont singularisés par les paramètres structuraux suivants :

2.2.4.1. Abondance « N »

L'abondance représente le nombre d'individus collectés ou observés durant la saison d'échantillonnage pour chaque milieu.

2.2.4.2. Richesse spécifique « S »

C'est le nombre d'espèces « S » contactées au moins une fois au terme de « N » relevés. Dans notre cas, nous assimilons l'ensemble des relevés réalisés en une saison à un peuplement statistique. S sera mesuré sur l'ensemble de la saison.

2.2.4.3. Diversité spécifique ou diversité observée « H »

La diversité d'un peuplement exprime son degré de complexité. Elle est calculée à partir de l'indice de Shannon et Weaver (1949) (Daget, 1976 *in* Benyacoub, 1993).

P_i : Fréquence relative de l'espèce *i* dans un peuplement.

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i$$

S : Richesse totale de ce peuplement.

H : Exprimé en Bit par individu (Binary digit).

Une valeur élevée de cet indice correspond à un peuplement riche en espèces dont la distribution d'abondance est équilibrée. A l'inverse, une valeur faible correspond à un peuplement dans lequel il y a une espèce dominante.

La diversité varie en fonction de la richesse du peuplement et de la distribution d'abondance des espèces de ce dernier. Plus la richesse est élevée et la distribution d'abondance équilibrée, plus la diversité est forte. Les fortes valeurs de **H'** traduisent généralement un degré élevé de complexité et de maturité d'un peuplement et, par la même, la complexité des facteurs mis en jeu dans l'environnement (Benyacoub, 1993).

La diversité maximale d'un peuplement **H'** max se calcule comme suit :

S : Richesse totale de ce peuplement.

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

H' max : Diversité théorique maximale.

2.3. Analyse hiérarchique de la matrice « parasites-hôtes »

La recherche du degré de similitude entre hôtes et entre parasites est évaluée à partir du coefficient de Sorensen (Bray-Curtis)

(Legendre et Legendre, 1979). Ce coefficient se calcule à partir de la formule suivante :

$$I = 2c / (a+b)$$

Pour 2 espèces A et B de poissons :

- a représente le nombre de poissons hébergent le parasite x.
- b représente le nombre de poissons hébergent le parasites y.
- c représente le nombre de poissons hébergent à la fois x et y.

Le coefficient de Sorensen (Bray-Curtis) exclut l'effet du double zéro (double absence).

Les résultats sont portés dans une matrice de similitude à partir de laquelle on peut construire une représentation graphique sous la forme d'un dendrogramme de similitude suivant la méthode du lien simple (Legendre et Legendre, 1979)

3. Résultats et interprétations

3.1. Identification des espèces hôtes

➤ *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) :

Corps oblong et allongé, comprimé latéralement.

Il peut avoir de façon alternée l'aspect trapu ou effilé.

La bouche est très large et protractile. Les lèvres épaisses couvrent une fine dentition dirigée vers l'arrière, mais simplement râpeuse au toucher.

Les préopercules portent des épines. Le dos est gris foncé, les flancs argentés et le ventre blanc.

On note une tache noire à la pointe de chaque opercule. Les pectorales, les ventrales et la première dorsale sont parfois teintées d'orange.

Longueur maximum : 1m pour 12kg. (fig.6).

Espèce côtière mais plus communes dans les eaux peu profondes ; pénètre souvent dans les estuaires et remonte les fleuves.

Reproduction de mai à août.



Figure6 : Représentation schématique de l'espèce hôte *Dicentrarchus labrax*.

➤ ***Mugil cephalus*** Linnaeus, (1758) :

Corps élancé, tête grosse et aplatie dorsalement, lèvre supérieure mince et basse.

Tissu adipeux recouvrant la plus grande partie de la pupille ; écaille pectorale axillaire bien développée, généralement plus de 30% de la longueur des pectorales ; extrémité du maxillaire droite, non visible quand la bouche est fermée.

Dos coloré d'un bleu grisâtre avec des flancs ornés de 6 à 7 bandelettes brunâtres, ventre argenté.

Longueur maximum 120cm. Pélagique en eaux côtières; pénètre dans les lagunes et les estuaires.

Reproduction de juillet à octobre. Maturité sexuelle à 2 ans (Tunisie): 31,5cm (males), 33-42cm (femelles) de longueur totale (fig.7d).

➤ ***Chelon labrosus*** Risso, (1826):

Corps élancé, tête large. Lèvre supérieure épaisse, sa hauteur sensiblement égale aux diamètres pupillaires, et pourvus de plusieurs rangées de papilles, cornés chez l'adulte.

Dos brun foncé, ventre et cotés argentés.

Longueur maximum 60cm (longueur standard).

Pélagique en eaux côtières peu profondes ; pénètre en lagunes saumâtre.

Reproduction à la fin de l'hiver et au printemps .Maturité sexuelle à 27cm (males), 35,5cm (femelle) de longueur totale.

Aquaculture en Méditerranée occidentale, expérimentale en Grèce (fig7c).

➤ ***Liza aurata*** Risso, (1810):

Corps fuselé et massif. Ecaillage de la tête se terminant au niveau des narines postérieures. Bord postérieur du pré orbitaire pointu ; pas de tâche noire à l'aisselle des pectorales.

Tâche dorée bien délimitée sur l'opercule.

Dos brun grisâtre, côtés et ventre argentés.

Longueur maximum 55cm (longueur standard).

Pélagique en eaux côtières ; pénètre dans les lagunes et les estuaires, mais rarement en eaux douce.

Reproduction en automne. Maturité sexuelle à 3-4ans (femelle), 4-5ans (males) en mer Noire.

Aquaculture en mer Noire (fig.7a).

➤ *Liza saliens* Risso, (1810) :

Corps fuselé et élancé. Lèvre supérieure mince, sa hauteur inférieure au diamètre pupillaire, et sans papilles.

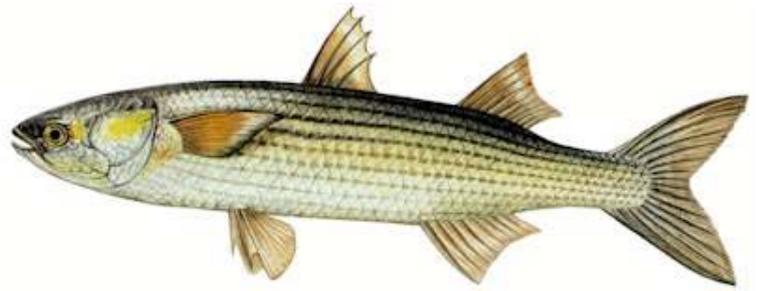
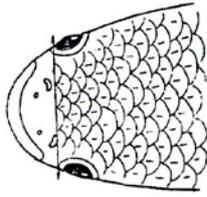
Ecailles prédorsales avec 2 à 8 sillons ; deux groupes distincts de caecums pyloriques (3-5 courts et 3-4 longs).

Coloration sombre avec des reflets argentés.

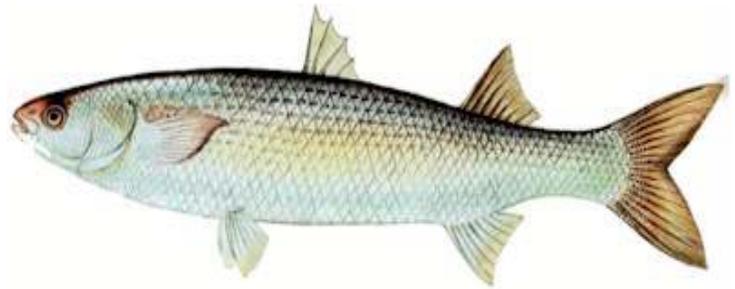
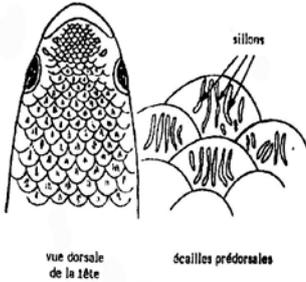
Longueur maximum : 40 cm (longueur standard).

Espèce pélagique en eaux côtières pénètre dans les lagunes et les estuaires.

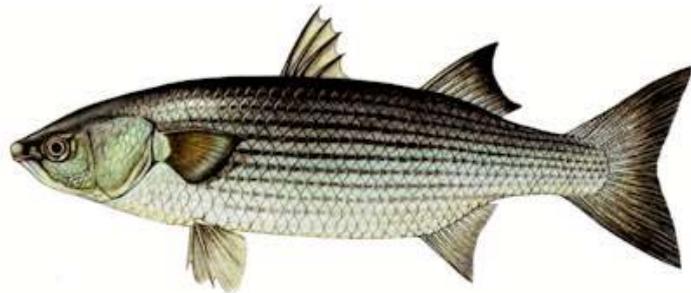
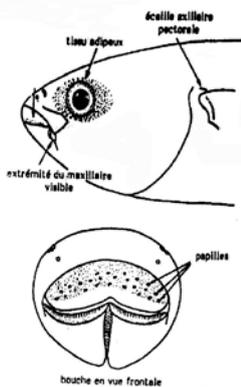
Reproduction en été (fig7.b).



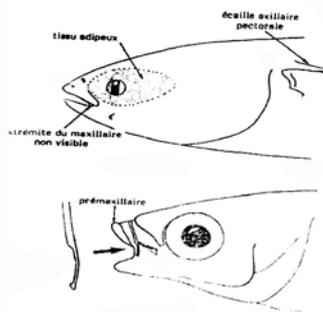
-a-



-b-



-c-



-d-

Figure7 : Représentation schématique des espèces hôtes de Mugilidés (a) *Liza aurata* ; (b) *Liza saliens* ; (c) *Chelon labrosus* ; (d) *Mugil céphalus* .

3.2. 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 nous a permis de recenser 15 espèces rattachées à 3 sous classes Monopisthocotylea, Polyopisthocotylea (rattachées à la classe Monogenea) et Copepoda (appartenant à la classe Crustacea) (tab.1). La communauté parasitaire recensée se compose de 7 espèces de la sous classe Monopisthocotylea (*Diplectanum aequans*, *Ligophorus angustus*, *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus euzeti*, *Ligophorus szidati*, *Ligophorus vanbenedenii*, *Ergenstrema labrosi*) d'une espèce de la sous classe Polyopisthocotylea (*Microcotyle mugilis*) et de 7 espèces de la sous classe Copepoda (*Caligus minimus*, *Caligus pageti*, *Caligus mugilis*, *Lernanthropus mugilis*, *Lernanthropus kroyeri*, *Ergasilus bora*, *Ergasilus liza*) (tab.2).

Il ressort de ces résultats que les parasites Monogènes (Fig. 8) prédominent légèrement les Crustacés, représentant plus de 50% des espèces recensées ; parmi les Monogènes, ce sont toutefois les Monopisthocotylés qui prédominent, car les Polyopisthocotylés ne représentent que 12,5% de la communauté parasitaire monogène. En ce qui concerne les Crustacés parasites recensés, ils sont au nombre de 7 espèces, rattachés à 3 genres appartenant tous à la sous classe Copepoda (Tab. 2).

Tableau 1 : Proportion des espèces de parasites recensés.

Classe	Sous classe	Nombre d'espèces	Proportion (%)
Monogènes	Monopisthocotylés	7	46
	Polyopisthocotylés	1	7
Crustacés	Copépodes	7	47

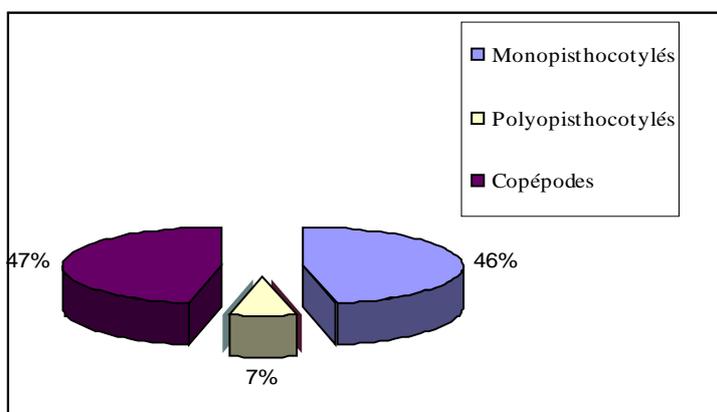


Figure 8 : Proportion des sous-classes des espèces parasites recensées

Tableau 2 : Liste des ectoparasites recensés

parasites			Hôtes	
Sous classes	Genres	Espèces	Espèces	Famille
Monopisthocotylea (7 espèces)	<i>Diplectanum</i>	<i>aequans</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidés
	<i>Ligophorus</i>	<i>mugilis</i>	<i>Mugil céphalus</i>	Mugilidés
		<i>euzeti</i>	<i>Liza saliens</i>	Mugilidés
		<i>angustus</i>	<i>Chelon labrosus</i>	Mugilidés
		<i>szidati</i>	<i>Liza aurata</i>	Mugilidés
		<i>vanbenedenii</i>	<i>Liza aurata</i>	Mugilidés
	<i>Ergenstrema</i>	<i>labrosi</i>	<i>Liza aurata</i> <i>Chelon labrosus</i>	Mugilidés
Polyopisthocotylea (1 espèce)	<i>Microcotyle</i>	<i>mugilis</i>	<i>Mugil céphalus</i>	Mugilidés
Copepoda (7 espèces)	<i>Caligus Muller, (1785)</i>	<i>minimus</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidés
		<i>mugilis</i>	<i>Mugil céphalus</i> <i>Liza aurata</i> <i>Chelon labrosus</i>	Mugilidés
		<i>Caligus pageti</i>	<i>Liza saliens</i>	Mugilidés
	<i>Lernanthropus</i>	<i>kroyeri</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Moronidés
		<i>mugilis</i>	<i>Liza aurata</i>	Mugilidés
	<i>Ergasilus</i>	<i>liza</i>	<i>Mugil céphalus</i>	Mugilidés
		<i>bora</i>	<i>Mugil céphalus</i>	Mugilidés

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

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

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

Description :

Le hapteur 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 hapteur. Les squamodisques sont des organes cupuliformes situés l'un dorsalement et l'autre ventralement à la jonction du corps et du hapteur. 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 aiguë 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 (fig.9).

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 vitellogène 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 vitellogènes 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.

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* dans le golfe d'Annaba.

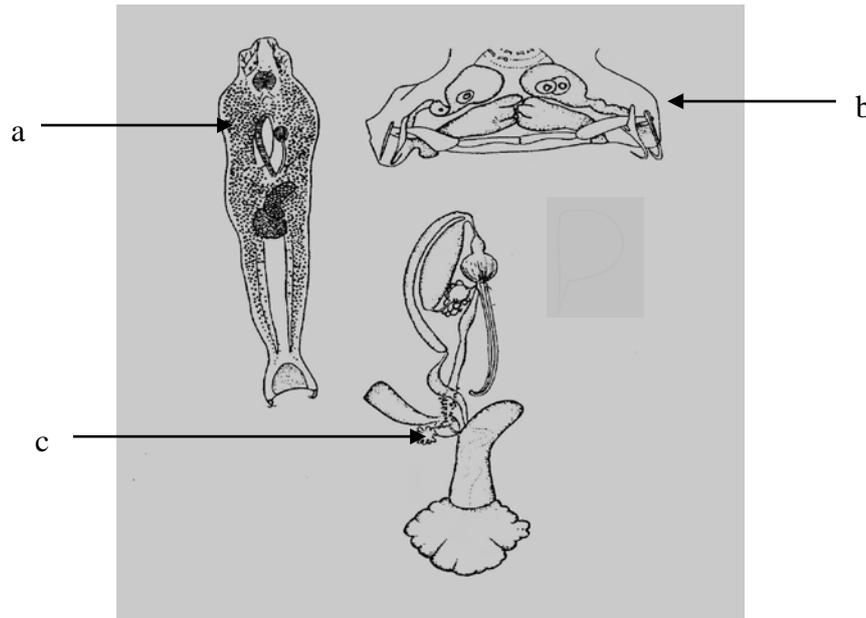


Figure 9 : (a) L'espèce *Diplectanum aequans* Wagener, (1857).
 (b) Armature de l'hapteur, (c) Pièce copulatrice.

3.2.2. L'espèce *Ligophorus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890); 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).

✚ Description

Les caractères morfo-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 hapteur.
- la longueur du vagin.
- la forme du pénis et surtout la morphologie de la pièce accessoire (fig.10).

✚ 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 sur les branchies de l'espèce *Liza aurata* pêchée dans le golfe d'Annaba.

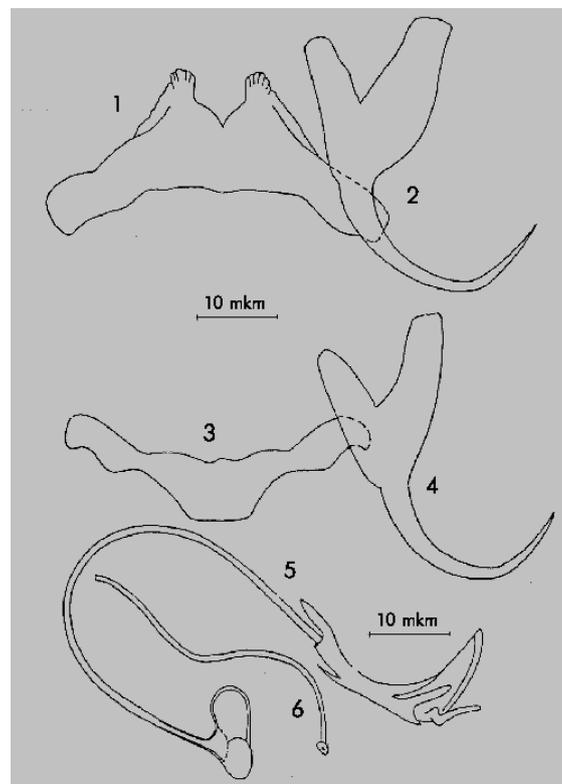


Figure 10 : L'espèce *Ligophorus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890).

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

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

Hôte: *Liza aurata* Risso, (1810).

✚ 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 (fig.11).

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 ce parasite dans le golfe d'Annaba sur *Liza aurata*.

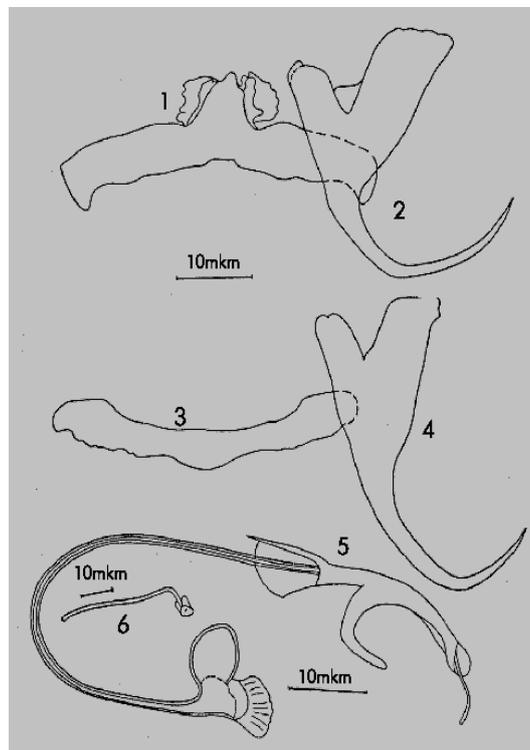


Figure 11 : L'espèce *Ligophorus szidati* Euzet et Suriano, (1977).

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

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

Hôte: *Chelon labrosus*.

Description

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

 **Distribution**

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

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

Hôte : *Mugil cephalus*

 **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 sur l'espèce hôte *Mugil cephalus* pêchée dans le golfe d'Annaba .

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

Hôte : *Liza saliens*

 **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.

 **Distribution**

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

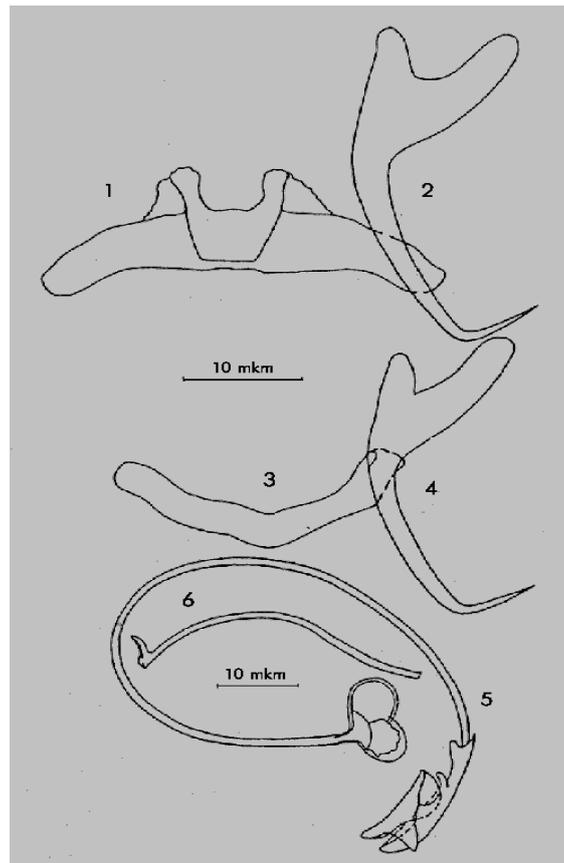


Figure 12: L'espèce *Ligophorus euzeti* Euzet et Suriano, (1977)

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

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

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

✚ 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 μm mais dont 30 à 38% sont enroulés.

-Un pénis plus long ; d'une longueur comprise entre 190 et 230 μm (fig.13).

✚ 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* et *Liza aurata*.



Figure 13 : L'espèce *Ergenstrema labrosi* ; vagin enroulé Lambert et San Filippo, (1977).

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

Hôte: *Mugil cephalus*.

✚ Description

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 radiales ; 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 à une forme de Y inverser (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 (fig.14).

Distribution

Mer noire, baie d'Odessa.

- Nous signalons la présence de *Microcotyle mugilis* sur *Mugil cephalus* pêchée dans le golfe d'Annaba.

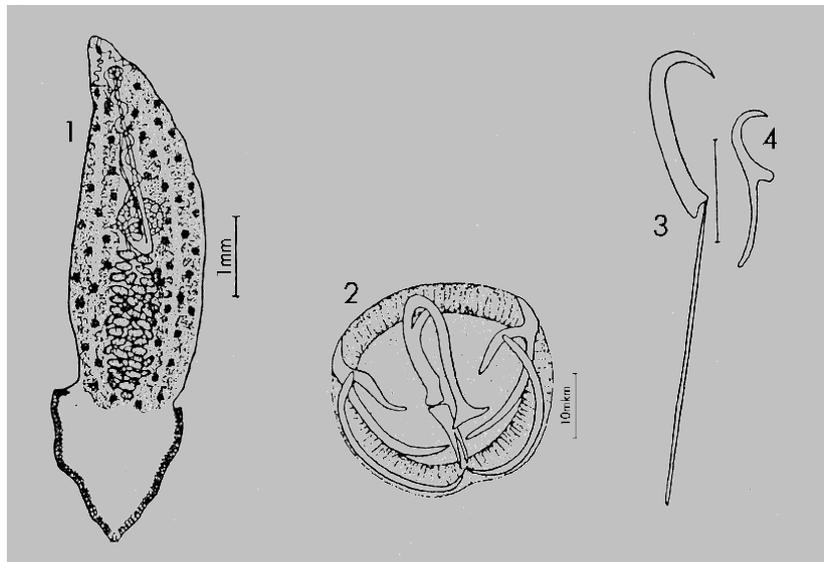


Figure 14 : L'espèce *Microcotyle mugilis* Euzet et Combes, (1969).

2- Ancre ; 3- crochetons marginaux ; 4- Crochet.

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

Hôte : *Liza saliens*.

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 (fig.15).

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* dans le golfe d'Annaba, chez *Liza saliens*.

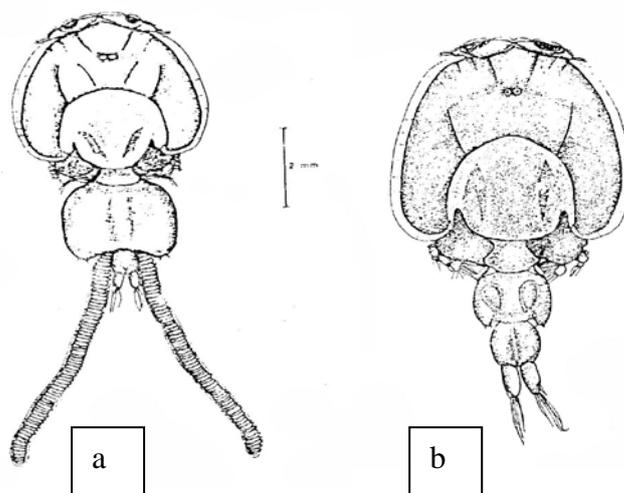


Figure 15 : *Caligus pageti* ; face dorsale Russel, (1925).

a- femelle ; b- mâle.

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

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

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

✚ 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.16).

✚ 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* pêché dans le golfe d'annaba.

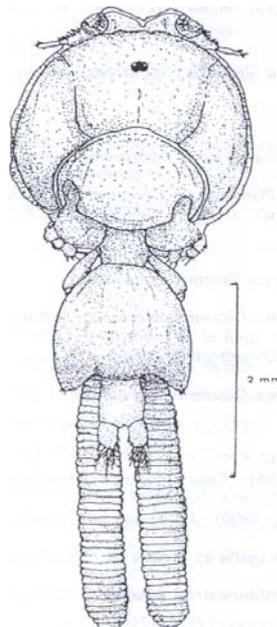


Figure 16 : *Caligus minimus* ; face dorsale Otto, (1821). (D'après Ben Hassine, 1974).

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

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

Caligus curtus Brian, (1906).

Hôtes: *Chelon labrosus* ; *Mugil cephalus* ; *Liza aurata*.

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 (fig.17).

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 submerin.

- Dans le golfe d'Annaba, nous signalons la présence de *Caligus mugilis* chez trois espèces de muge : *Mugil cephalus*, *Chelon labrosus* et *Liza aurata*.

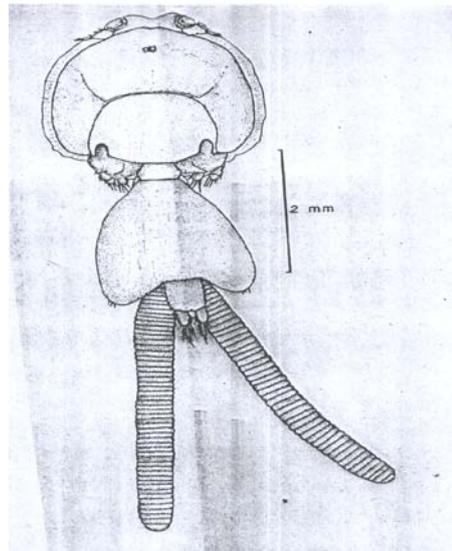


Figure 17: *Caligus mugilis* ; face dorsale Brian, (1935).

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

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

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

✚ 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.18).

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 parasités 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* sur *Dicentrarchus labrax* pêchée dans le golfe d'Annaba.



Figure 18: schéma d'un spécimen de l'espèce *Lernanthropus kroyeri* Van Beneden, (1851).

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

Hôte : *Liza aurata*.

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 (fig.19).

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 *mugilis 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 Golfesde 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* sur *Liza aurata* pêchée dans le golfe d'Annaba.

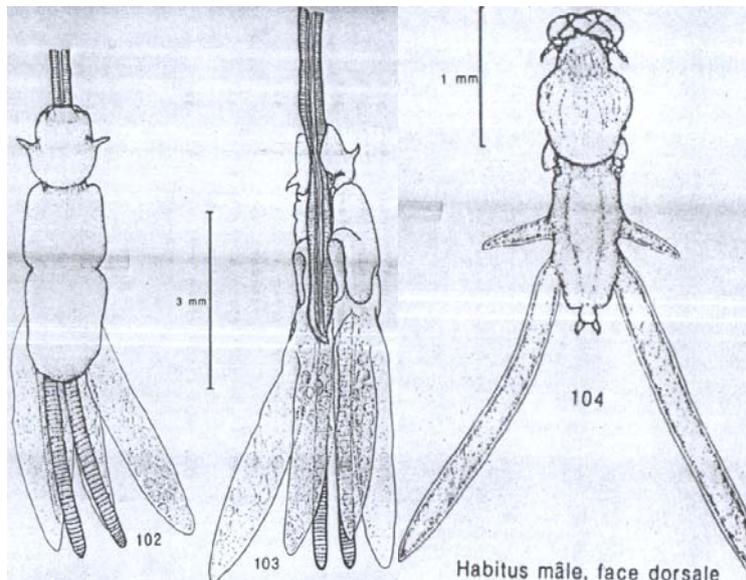


Figure 19: *Lernanthropus mugilis* Van Beneden, (1851).

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

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

Hôte : *Mugil cephalus*.

✚ 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 sont longues.

Au dernier stade du développement des ovaires, *Ergasilus lizae* femelle mesure en moyenne 1.10 ± 0.15 mm sans compter les sacs ovigères et les soies des rames furcales (fig.20).

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 *Apocrytes 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 *Micropogon undulatus*, *Mugil curema* et *Trachinotus carolinus* ; Kastak, (1956) en Tchecoslovaquie sur *Leuciscus cephalus* et *bliccabjoerkna* d'après Kabata, (1979) ; Markvice, (1956) en U.R.S.S.(Mer Noire) 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 Israël, 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 le signalons l'espèce parasite *Ergasilus lizae* sur *Mugil cephalus* pêchée dans le golfe d'Annaba.

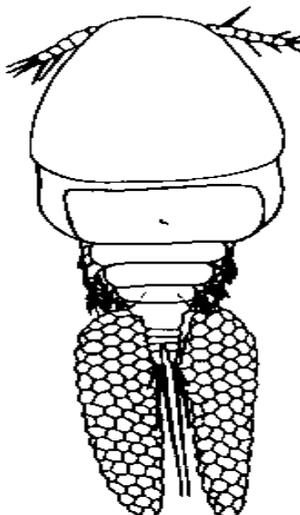


Figure 20 : *Ergasilus lizae* ; face dorsale Kroyeri, (1863).

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

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

Hôte : *Mugil cephalus*.

✚ 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 ± 0.06 mm, soies furcales et sacs ovigères non compris (fig.21).

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 la présence de cette espèce sur *Mugil cephalus* dans le golfe d'Annaba



Figure 21: *Ergasilus bora* ; face dorsale Yamaguti, (1939).

3.3. Distribution des espèces parasites recensées

Chez *Mugil cephalus* nous relevons la présence de 5 espèces parasites (*Ligophorus mugilis*- *Microcotyle mugilis*- *Ergasilus liza*- *Ergasilus bora*- *Caligus mugilis*) ; C'est, par ailleurs, la seule espèce hôte à héberger les espèces parasites du genre *Ergasilus* et *Microcotyle*. Chez *Liza aurata* nous relevons la présence de 5 espèces de parasites (*Ligophorus szidati*, *Ligophorus vanbenedenii*, *Lernanthropus mugilis*, *Ergenstrema labrosi*- *Caligus mugilis*). Chez *Chelon labrosus* nous notons la présence de 3 espèces de parasites (*Ligophorus angustus*- *Ergenstrema labrosi*, *Caligus mugilis*). Les

espèces hôtes *L. aurata* et *C. labrosus* hébergent 2 espèces parasites communes (*Ergenstrema labrosi* et *Caligus mugilis*). Chez *Dicentrarchus labrax* nous rencontrons 3 espèces parasites (*Diplectanum aequans*- *Caligus minimus*- *Lernanthropus kroyeri*). Chez *Liza saliens* nous rencontrons 2 espèces de parasites (*Ligophorus euzeti* - *Caligus pageti*).

Nos données montrent que ce sont les espèces hôtes *Mugil cephalus* et *Liza aurata* qui présentent la diversité spécifique la plus élevée en hébergeant chacune 5 espèces parasites ; en revanche c'est l'espèce *L saliens* qui héberge le moins d'espèces parasites (seulement 2 espèces).

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.

Parmi les espèces parasites recensées nous notons que certaines espèces sont inféodées à une seule espèce hôte et d'autres à plusieurs espèces hôtes.

Les espèces à spectre d'hôte étroit sont l'espèce *Microcotyle mugilis*- *Ergasilus liza*- *Ergasilus bora* présentes uniquement chez *Mugil cephalus*. L'espèce *Diplectanum aequans* est présente uniquement chez *D. labrax*, *L. szidati* et *L. vanbenedenii* chez *M. cephalus*, *L. angustus* chez *C. labrosus*, *Ligophorus euzeti* chez *L. saliens*.

Les espèces à spectre d'hôte relativement large sont celles rattachées aux genres *Ergenstrema* ; (*E. labrosi* chez *C. labrosus* et *L. aurata*) et *Caligus*, (*C. mugilis* est présente Chez 3 espèces hôtes *Mugil cephalus*, *Liza aurata* et *Chelon labrosus*).

Les espèces à spectre d'hôte large sont celles rattachées aux genres *Lernanthropus* et *Caligus* (*L. mugilis* est, en effet, rencontrée chez *Liza aurata* et *Lernanthropus kroyeri* chez *Dicentrarchus labrax* et *Caligus* (*Caligus pageti* chez *Liza saliens*, *Caligus minimus* chez *Dicentrarchus labrax*).

Tableau 3 : Distribution des espèces parasites en fonction de l'hôte.

Espèces parasites	<i>D.labrax</i>	<i>M.cephalus</i>	<i>C.labrosus</i>	<i>L.aurata</i>	<i>L.saliens</i>
<i>Diplectanum aequans</i>	+	-	-	-	-
<i>Ligophorus mugilis</i>	-	+	-	-	-
<i>Ligophorus angustus</i>	-	-	+	-	-
<i>Ligophorus euzeti</i>	-	-	-	-	+
<i>Ligophorus szidati</i>	-	-	-	+	-
<i>Ligophorus vanbenedenii</i>	-	-	-	+	-
<i>Ergenstrema labrosi</i>	-	-	+	+	-
<i>Microcotyle mugilis</i>	-	+	-	-	-
<i>Caligus minimus</i>	+	-	-	-	-
<i>Caligus mugilis</i>	-	+	+	+	-
<i>Caligus pageti</i>	-	-	-	-	+
<i>Lernanthropus kroyeri</i>	+	-	-	-	-
<i>Lernanthropus mugilis</i>	-	-	-	+	-
<i>Ergasilus liza kroyeri</i>	-	+	-	-	-
<i>Ergasilus bora</i>	-	+	-	-	-

3.4. Dénombrement des ectoparasites branchiaux récoltés

L'examen des branchies de 494 poissons pêchés dans le golfe d'Annaba nous a permis de récolter 1788 ectoparasites appartenant à deux classes: Crustacea et Monogenea. Ces derniers représentent 75% de l'ensemble de la population ectoparasitaire récoltée (fig.22a).

Parmi les monogènes récoltés, les spécimens du genre *Ligophorus* sont nettement prédominants car ils représentent 71% des monogènes (fig.22b) ; ils sont suivis par le genre *Diplectanum* (27%).

En ce qui concerne les crustacés, 54% de la communauté sont représentés par les espèces du genre *Caligus* et 32% par les espèces du genre *Ergasilus* ; les espèces du genre *Lernanthropus* représentent seulement 14% (fig.22c).

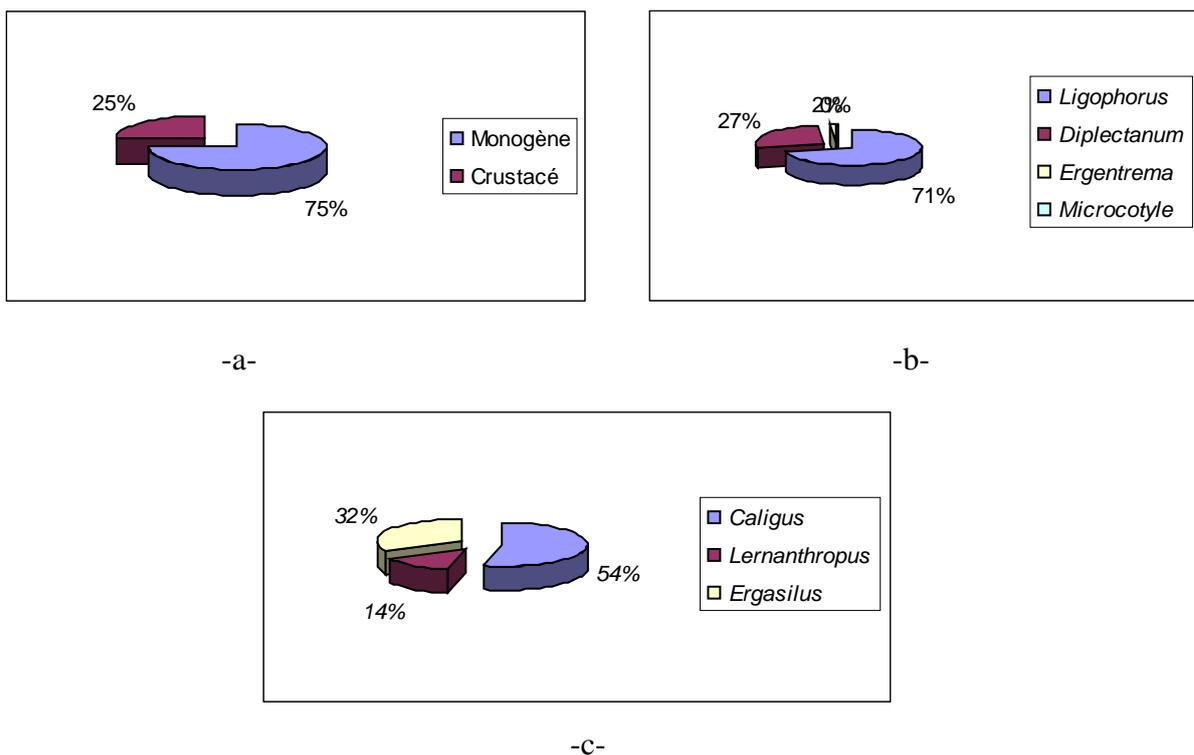


Figure 22 : Taux des ectoparasites branchiaux récoltés chez l'ensemble des espèces hôtes.
 (a-classes d'ectoparasites ; b- espèces Monogènes ; c- crustacés)

3.5. Distribution des espèces parasites recensées par espèce hôte

3.5.1. L'espèce *D. labrax*

Chez l'espèce hôte *D. labrax*, les monogènes, dont l'unique représentant est *Diplectanum aequans*, représentent $\frac{3}{4}$ de la population ectoparasitaire recensée. Le $\frac{1}{4}$ restant comprend les genres *Caligus* et *Lernanthropus* présents à des taux équivalents (fig.23).

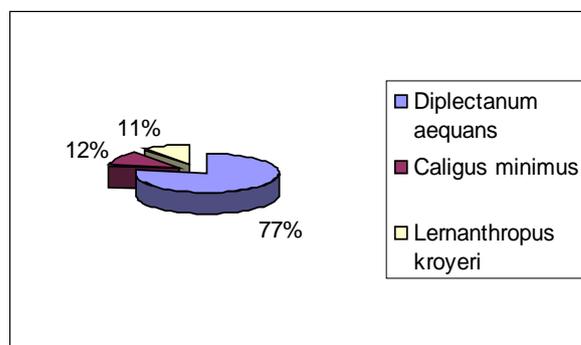


Figure 23: Répartition des taux des espèces parasites récoltées chez *D. labrax*.

3.5.2. L'espèce *Liza saliens*

Chez l'espèce hôte *Liza saliens*, la communauté parasitaire est composée de 2 espèces parasites *Ligophorus euzeti* et *Caligus pagetti*; c'est le monopisthocotylé *L. euzeti* qui prédomine nettement en représentant plus des $\frac{3}{4}$ de la population parasitaire hébergée par *Liza saliens* (fig.24).

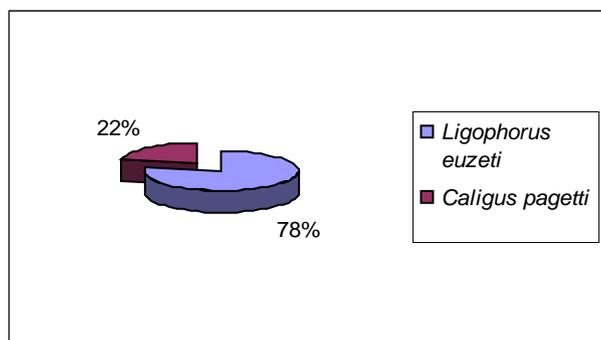


Figure 24: Répartition des taux des espèces parasites récoltées chez *L. saliens*.

3.5.3. L'espèce *Liza aurata*

Chez *Liza aurata*, la communauté ectoparasitaire branchiale, bien que diversifiée, elle est prédominée par les monogènes qui représentent 93% de l'ensemble des parasites hébergés par cette espèce hôte. Parmi les 3 espèces de monogènes identifiés, c'est l'espèce *Ligophorus vanbenedenii* qui prédomine largement car elle représente plus de 88% de la communauté monogènes. En ce qui concerne les crustacés, les 2 espèces identifiées sont présentes à des taux assez proches, 4 et 3% pour *C. mugilis* et *L. mugilis* respectivement (fig.25).

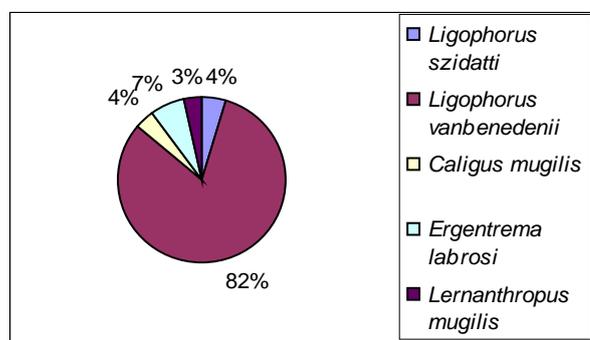


Figure 25: Répartition des taux des espèces parasites récoltées chez *L. aurata*.

3.5.4. L'espèce *Chelon labrosus*

Chez *Chelon labrosus*, nous notons la nette prédominance du Monopisthocotylé *Ligophorus angustus* ; ce dernier représente 62% et l'espèce *Ergentrema labrosi* ne représente que 1% de la communauté parasitaire recensée. Le 1/3 restant est représenté par l'unique copépode identifié *Caligus mugilis* (fig.26).

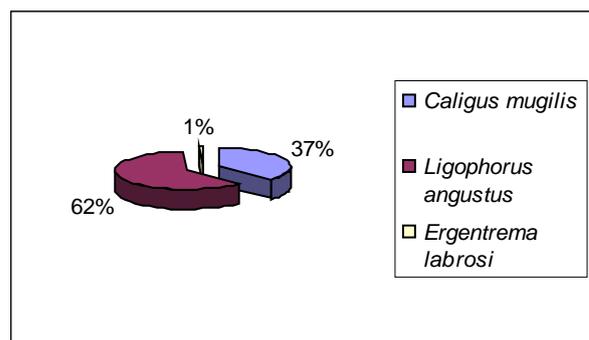


Figure 26: Répartition des taux des espèces parasites récoltées chez *C. labrosus*.

3.5.5. L'espèce *Mugil cephalus*

Chez *Mugil cephalus*, les monogènes, représentés essentiellement par l'espèce *Ligophorus mugilis*, constituent les 2/3 de la population parasitaire recensée. En ce qui concerne les crustacés recensés, c'est l'espèce *Ergasilus liza kroyeri* qui prédomine nettement ; cette dernière représente, en effet, plus des 3/4 de la communauté de crustacés recensés (fig.27).

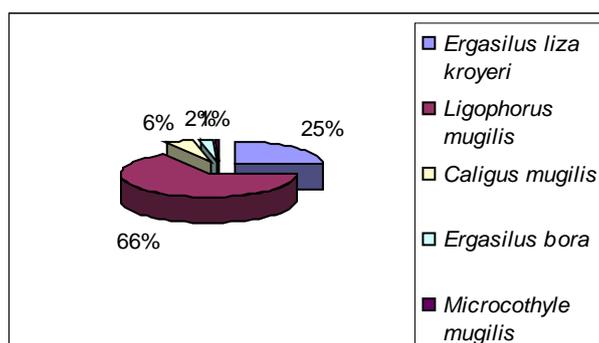


Figure 27: Répartition des taux des espèces parasites récoltées chez *Mugil cephalus*.

3.6. Distribution des indices parasitaires des espèces parasites recensées

3.6.1. Chez l'espèce hôte *Chelon labrosus*

✚ L'ensemble des ectoparasites

L'évaluation des taux d'infestation montre que plus de 56% des poissons de l'ensemble des classes de taille sont infestés. Nous notons toutefois, que ce sont les spécimens de grande taille (de plus de 30 cm) qui montre des prévalences dépassant 62% (fig.28a).

Dans l'ensemble des classes de taille, l'intensité d'infestation dépasse 4 parasites par poisson infesté (fig.28b) ; ce sont, néanmoins, les spécimens dont la taille dépasse 30 cm qui abritent le plus grand nombre de parasites (8 parasites par poisson infesté).

En ce qui concerne l'abondance, les valeurs sont comprises entre 2 et 5 parasites par poisson examiné ; les valeurs de l'abondance montrent une distribution similaire à celle relevée pour l'intensité parasitaire ; nous notons que les spécimens de taille supérieure à 30 cm abritent le double du nombre de parasites relevés chez les spécimens de la classe de taille] 25-30[cm (fig.28b).

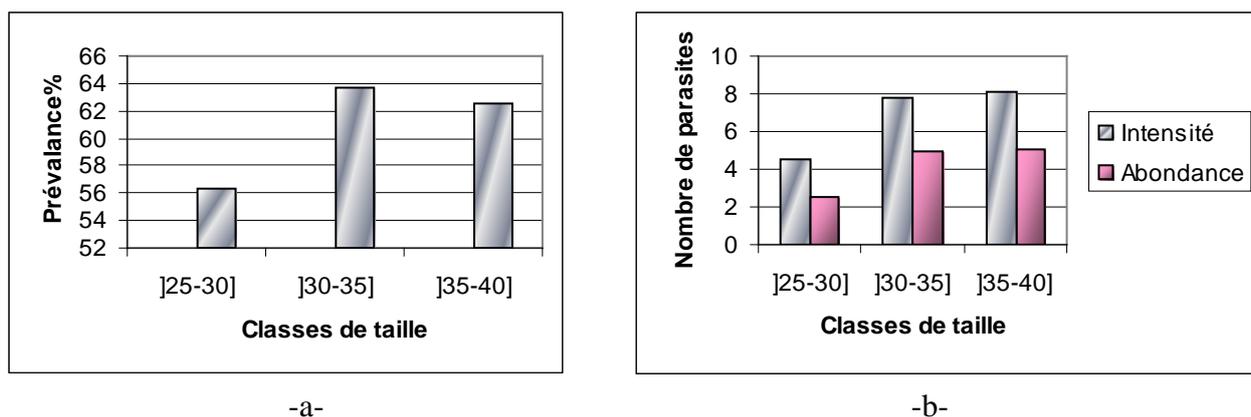


Figure 28: Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des ectoparasites récoltés chez *Chelon labrosus*.

✚ Les Monopisthocotylés

Les poissons examinés montrent des taux d'infestation dépassant 25% (fig.29a) ; ce sont, par ailleurs, les spécimens de plus de 30 cm de taille qui sont les plus infestés (plus de 38%).

L'évaluation de l'intensité d'infestation parasitaire montre que cet indice augmente avec l'augmentation de la taille des spécimens ; nous notons, en effet, que les spécimens des classes de taille] 30-35[cm et] 35-40[cm hébergent plus de 9 Monopisthocotylés par

poisson infesté ; cette valeur représente le triple du nombre de parasites relevés chez les spécimens infestés de la classe de taille] 25-30[cm (fig.29b).

Les valeurs de l'abondance sont faibles (moins de 1 Monopisthocotylé par poisson examiné) dans la classe de taille] 25-30[cm ; une hausse est relevée chez les spécimens de plus grande taille (de plus de 30 cm) qui abritent 4 Monopisthocotylés par poisson examiné (fig.29b).

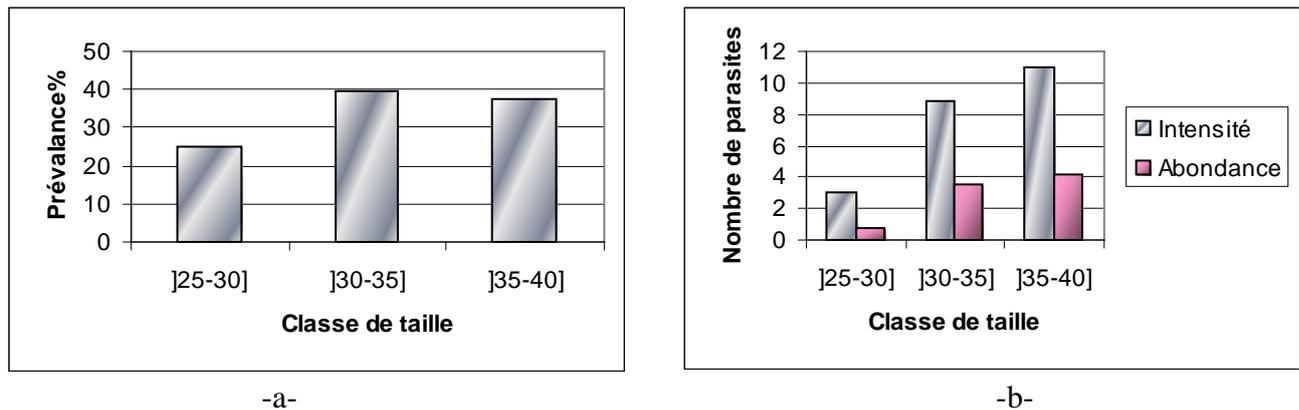


Figure 29: Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des Monopisthocotylés recensés chez *Chelon labrosus*.

Les copépodes

Dans l'ensemble des classes de taille, les taux d'infestation par les copépodes dépassent 37% ; c'est toutefois la classe de taille] 30-35[cm qui montre la prévalance la plus élevée (42%).

L'intensité d'infestation par les copépodes est comprise entre 2 et 5 copépodes par poisson infesté. Les valeurs de l'intensité d'infestation par les copépodes baissent quand la taille des spécimens hôtes augmente (fig.30b). Ce sont, en effet, les spécimens de petite taille (moins de 30 cm) qui abritent presque 5 parasites par poisson infesté ; ce qui représente le double du nombre relevé chez les spécimens de grande taille (de plus de 35cm).

Quant à l'abondance, les valeurs relevées, dans chaque classe de taille, sont comprises entre 1 et 2 copépodes par poisson examiné. La distribution par classe de taille est similaire à celle observée pour l'intensité ; les spécimens de grande taille abritent moins de 1 copépode, mais en revanche ceux de petite taille en hébergent presque 2 par poisson examiné (fig.30b).

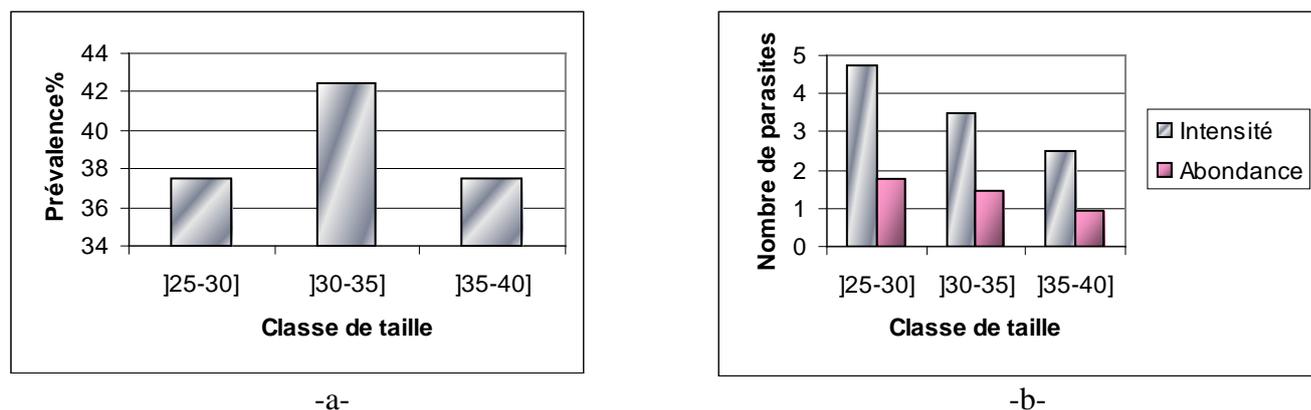


Figure 30 : Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des copépodes recensés chez *Chelon labrosus*.

3.6.2. Chez l'espèce hôte *Mugil cephalus*

🚦 L'ensemble des ectoparasites

Chez l'espèce hôte *Mugil cephalus*, plus de 51% des spécimens sont infestés ; ce sont les spécimens des classes de taille] 20-25[cm et] 35-40[cm qui présentent les taux d'infestation les plus élevés 56 et 60% respectivement (fig.31a).

L'intensité d'infestation est faible (5 parasites par poisson infesté) chez les spécimens des classes de taille] 25-30[cm et] 35-40[cm, mais, en revanche, élevée chez les classes de taille] 20-25[cm et] 30-35[cm qui abritent plus de 13 parasites par poisson infesté (fig.31b).

La distribution des valeurs de l'abondance parasitaire est similaire à celle de l'intensité d'infestation. Les spécimens des classes de taille] 20-25[cm et] 30-35[cm hébergent 3 fois plus de parasites que ceux des classes de taille] 25-30[cm et] 35-40[cm (fig.31b).

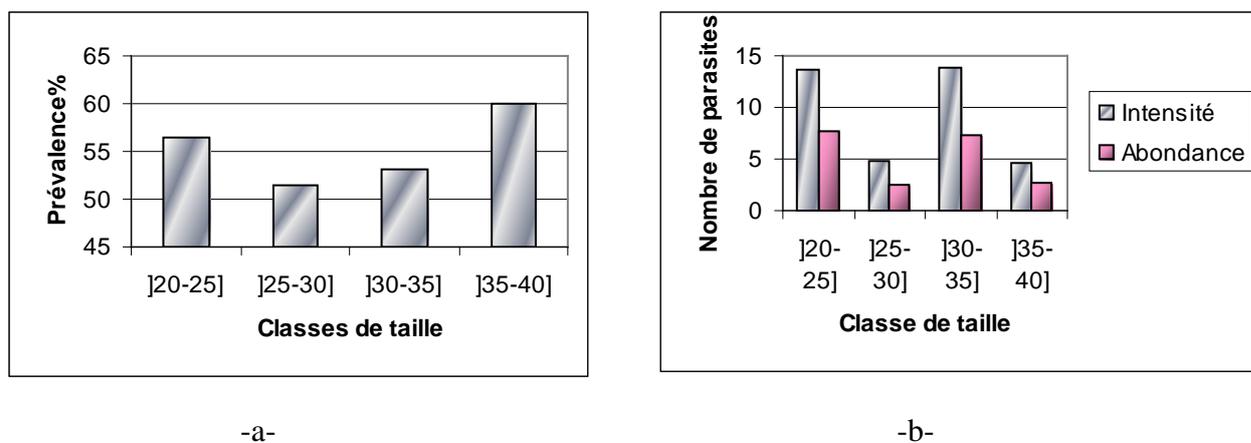


Figure 31: Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des ectoparasites récoltés chez *Mugil cephalus*.

Les Monopisthocotylés

Les taux d'infestation par les Monopisthocotylés montrent une baisse quand la taille des spécimens de l'espèce *M. cephalus* augmente ; il apparaît donc que 43% des spécimens de la classe de taille]20-25[cm sont infestés ; en revanche seuls 12 % des spécimens de la classe de taille]35-40[cm sont infestés (fig.32a).

Chez *M cephalus* les valeurs de l'intensité d'infestation sont comprises entre 4 et 20 Monopisthocotylés par poisson infesté. La valeur maximale est relevée chez les spécimens de la classe de taille]30-35[cm qui hébergent plus de 20 Monopisthocotylés par poisson infesté. Par ailleurs, ce sont les spécimens de la classe de taille]25-30[cm qui hébergent le moins de Monopisthocotylés (moins de 4 Monopisthocotylés par poisson infesté). Quant aux spécimens des classes de taille]20-25[cm et]35-40[cm, ils abritent 15 et 10 Monopisthocotylés par poisson infesté respectivement (fig.32 b).

Les valeurs de l'abondance parasitaire varient entre 1 et 6 Monopisthocotylés par poisson examiné. La distribution des valeurs de l'abondance par classe de taille montre une variation similaire à celle relevée pour l'intensité parasitaire ; Les spécimens des classes de taille]20-25[cm et]30-35[cm sont ceux qui abritent respectivement 5 à 6 Monopisthocotylés par poisson examiné (fig.32b).

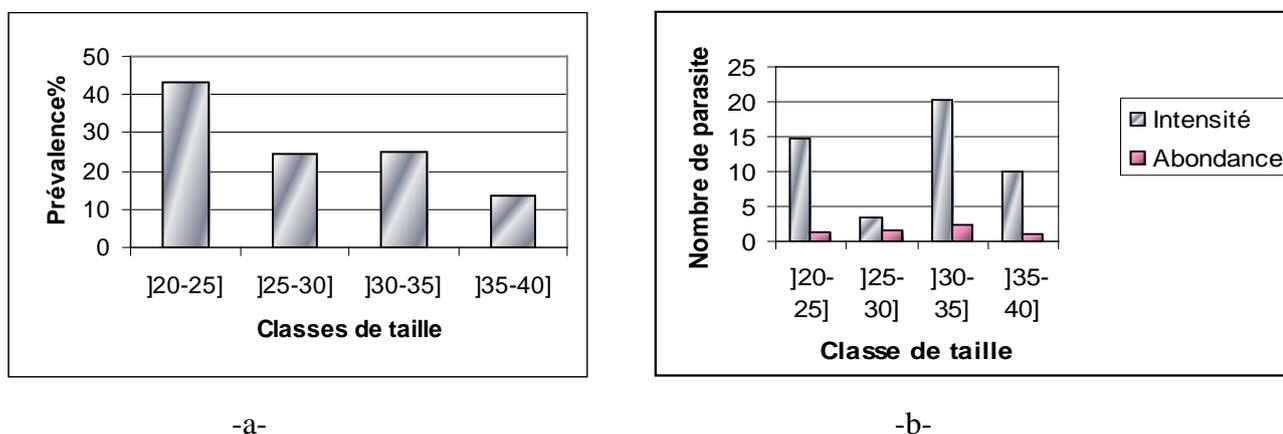


Figure 32 : Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des Monopisthocotylés recensés chez *Mugil cephalus*.

Les Polyopisthocotylés

Chez l'espèce hôte *Mugil cephalus* les taux d'infestation par les Polyopisthocotylés sont faibles ; la valeur maximale, n'excédant pas 7%, est relevée dans la classe de taille]35-40[cm. En ce qui concerne l'intensité et l'abondance, les valeurs sont basses dans l'ensemble des classes de taille car elles ne dépassent pas 1 et 0.06 parasites par poisson infesté et examiné. (fig.33b)

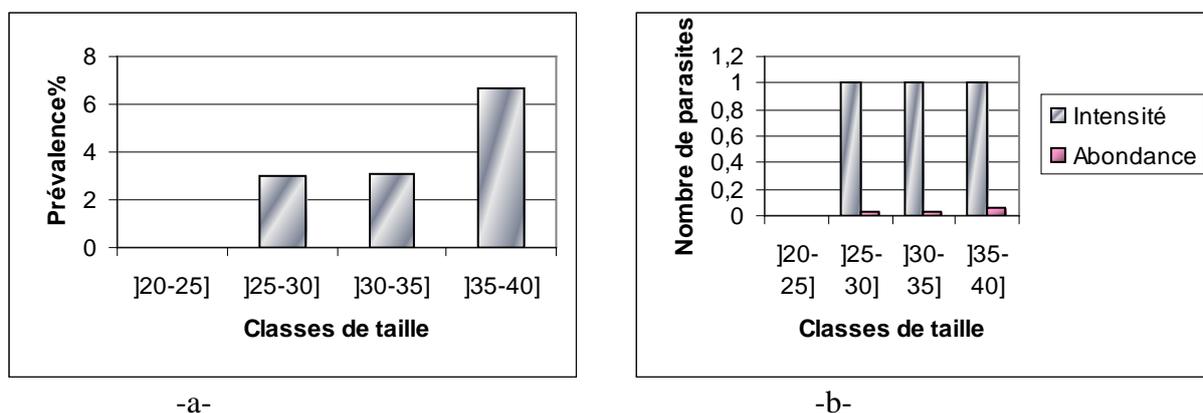


Figure 33 : Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des Polyopisthocotylés recensés chez *Mugil cephalus*.

Les Copépodes

Les taux d'infestation par les copépodes varient de 38 à 52 %. L'ensemble des classes de taille montre des prévalences proches de 40% à l'exception de la classe de taille]35-40[cm dont 52% de l'effectif sont infestés (fig.34a).

Les valeurs de l'intensité d'infestation varient entre 2,5 et 5,5 copépodes par poisson infesté. L'intensité d'infestation augmente avec l'augmentation de la taille de l'hôte ; ceci est illustré par la présence de 3 copépodes chez les spécimens examinés de la classe de taille]20-25[cm ; ce nombre passe à 5 chez les spécimens de la classe de taille]25-30[cm pour atteindre 7 chez les spécimens de la classe de taille]30-35[cm. Nous notons toutefois chez les spécimens de la classe de taille]35-40[cm une baisse de moitié de la valeur maximale relevée (fig.34b).

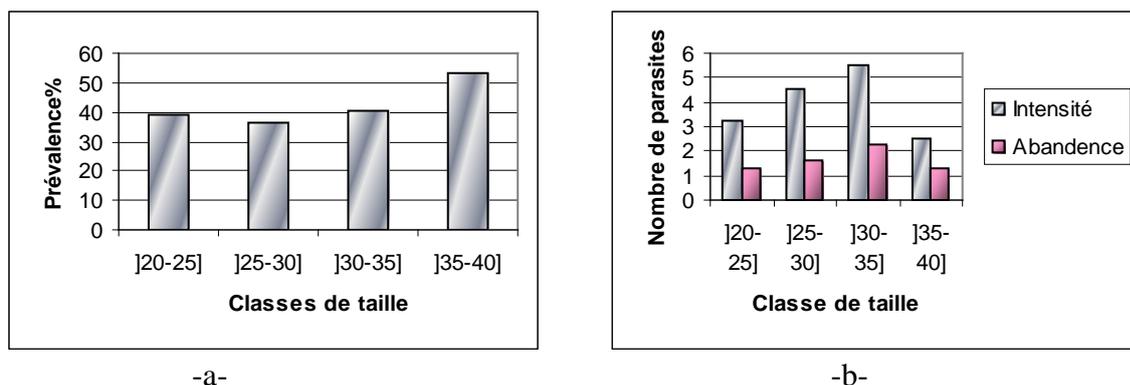


Figure 34 : Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des copépodes recensés chez *Mugil cephalus*.

3.6.3. Chez l'espèce hôte *Liza saliens*

🚩 L'ensemble des ectoparasites

Chez *L. saliens* les taux d'infestation par les parasites branchiaux sont compris entre 19 et 41%. Nous notons, par ailleurs, que le taux d'infestation varie en fonction de la taille de l'hôte ; 41% de l'effectif de la classe de taille] 26-30[cm sont infestés, alors que seuls 19% de l'effectif de la classe de taille] 18-22[cm le sont (fig.35a).

La distribution des charges parasitaires montre une évolution similaire à celle notée pour la prévalence. Ce sont en effet, les spécimens de la classe de taille] 18-22[cm qui abritent le moins de parasites (1,2 et 0,25 parasites par poisson infesté et examiné respectivement) et ceux de la classe de taille] 26-30[cm plus de 4 et 2 parasites par poisson infesté et examiné respectivement (fig.35b).

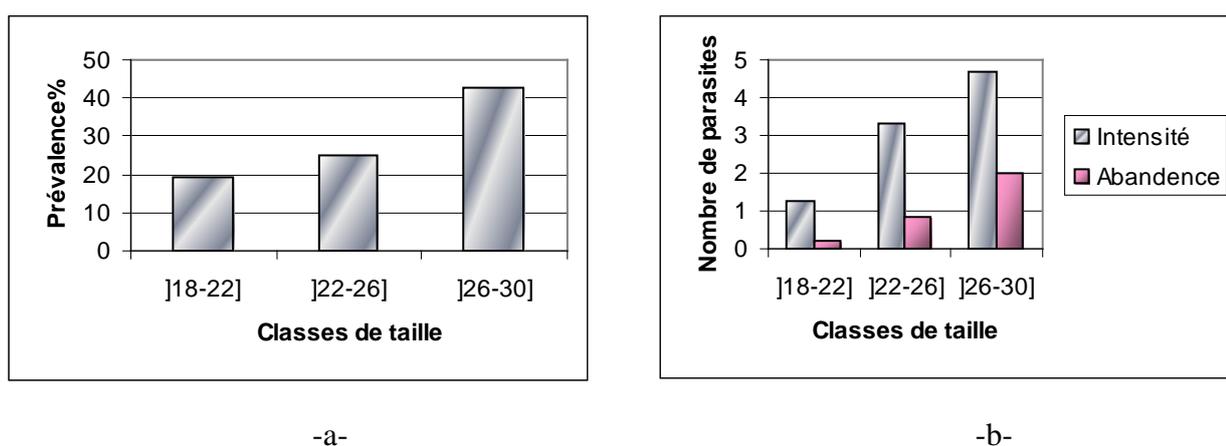


Figure 35: Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des ectoparasites récoltés chez *Liza saliens*.

Les Monopisthocotylés

Chez *L. saliens* les taux d'infestation par les Monopisthocotylés sont compris entre 5 et 33%. L'infestation par les Monopisthocotylés augmente avec l'augmentation de la taille de l'hôte ; ceci est illustré par l'atteinte de seulement 5% de l'effectif de la classe de taille]18-22[cm, 18% de l'effectif de la classe de taille]22-26[cm et 33% de celui de la classe de taille]26-30[cm (fig.36a).

Les valeurs de l'intensité parasitaire sont comprises entre 1 et 6 Monopisthocotylés par poisson infesté. Comme pour les prévalences, l'intensité parasitaire augmente avec l'augmentation de la taille de l'hôte ; nos données montrent que les spécimens de la classe de taille]18-22[cm abritent 1 Monopisthocotylé par poisson infesté alors que ceux de la classe de taille]22-26[cm en hébergent 3 fois plus et ceux de la classe de taille]26-30[cm 5 fois plus (fig.36b).

Les valeurs de l'abondance sont faibles et varient, comme pour l'intensité en fonction de la taille de l'hôte. Les spécimens de la classe de taille]22-26[cm abritent 4 fois plus de Monopisthocotylés que ceux de la classe de taille]18-22[cm et ceux de la classe de taille]26-30[cm hébergent 3 fois plus de Monopisthocotylés que ceux de la classe de taille]22-26[cm (fig.36b).

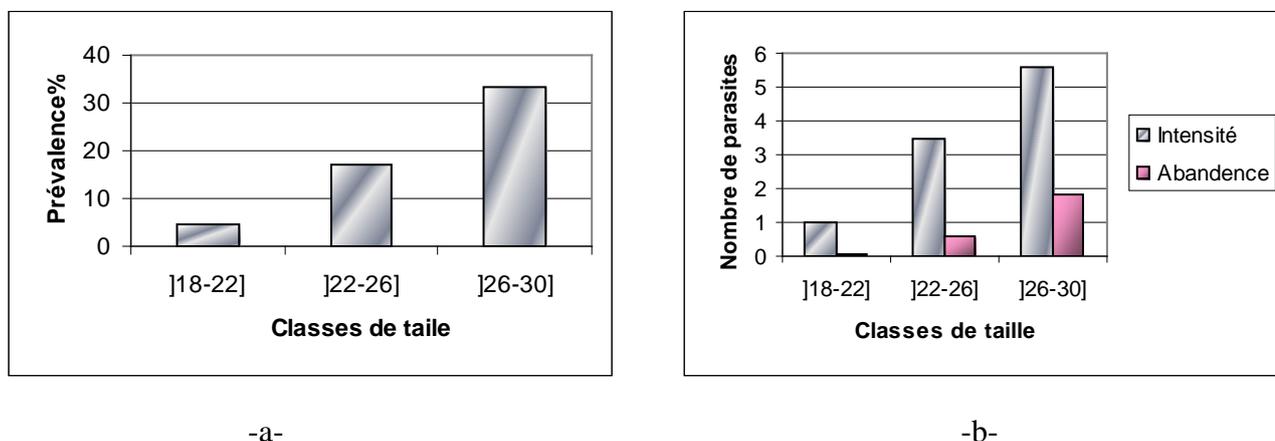


Figure 36 : Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des Monopisthocotylés recensés chez *Liza saliens*.

Les Copépodes

Les taux d'infestations par les copépodes relevés sont relativement bas, car il n'y a pas plus de 15% de l'effectif d'une classe de taille qui est infesté. L'ensemble des classes de taille présente des taux d'infestation assez proches (variant entre 13 et 14,5 %).

Les valeurs de l'intensité d'infestation sont comprises entre 1 et 2 copépodes par poisson infesté. Ce sont, par ailleurs, les spécimens de grande taille qui hébergent le moins de parasites ; nous notons, en effet, plus de 1,5 copépodes par poisson infesté dans les classes de taille]18-22[cm et]22-26[cm contre seulement 1 copépode par poisson infesté de plus grande taille (fig.37b).

Les valeurs de l'abondance ne dépassent pas 0,25 copépode par poisson examiné ; les valeurs les plus basses étant observées chez les spécimens de grande taille (dépassant 26cm).

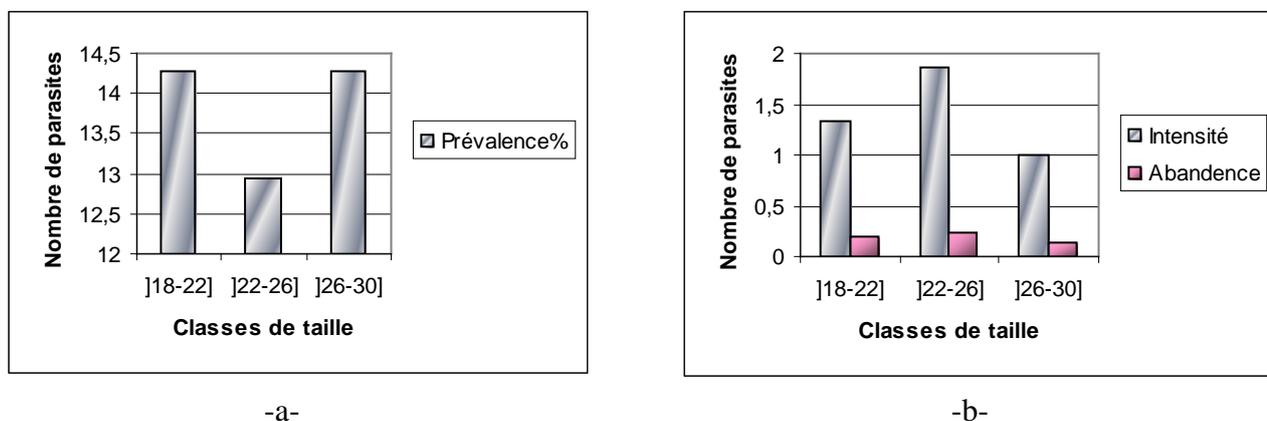


Figure 37: Distribution par classe de taille, des indices parasitaires des copépodes recensés chez *Liza saliens*.

3.6.4. Chez l'espèce hôte *Liza aurata*

L'ensemble des ectoparasites

Chez *L. aurata* les taux d'infestation sont compris entre 35 et 70%. Par ailleurs, le pourcentage de spécimens infestés augmente avec la taille de l'hôte ; les spécimens de grande taille (classe de taille] 30-35[cm) sont 2 fois plus infestés que ceux de petite taille (classe de taille] 20-25[cm) (fig.38a).

Les valeurs de l'intensité moyenne d'infestation varient de 2 à 11 parasites par poisson infesté ; la valeur maximale étant relevée chez les spécimens de la classe de taille intermédiaire (]20-25[cm) et la minimale chez ceux de grande taille (]30-35[cm).

La distribution des valeurs de l'abondance en fonction de la taille de l'hôte montre une évolution similaire à celle obtenue pour l'intensité d'infestation parasitaire. Ce sont, en effet, les spécimens de la classe de taille] 20-25[cm qui abritent plus de 3 fois le nombre de parasite hébergés par les spécimens de la classe de taille] 30-35[cm.

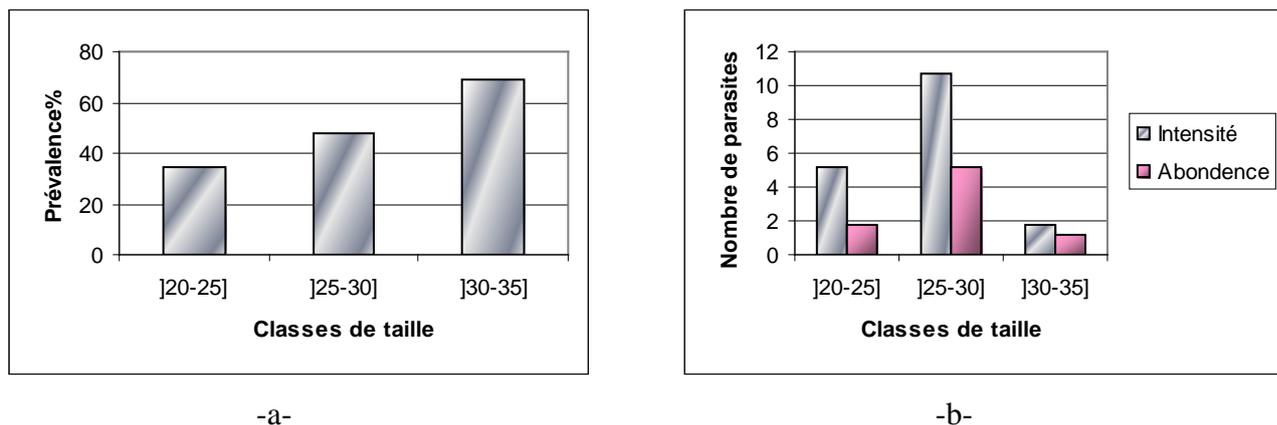


Figure 38 : Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des ectoparasites récoltés chez *Liza aurata*.

Les Monopisthocotylés

Les taux d'infestations de *L. aurata* par les Monopisthocotylés sont compris entre 35 et 45%. C'est dans la classe de taille intermédiaire (] 25-30[cm) que 45% de l'effectif sont infestés ; par ailleurs les spécimens de petite taille sont les moins infestés (35% de l'effectif sont infestés).

Les valeurs de l'intensité parasitaire varient entre 2 et 11 Monopisthocotylés par poisson infesté. Ce sont les spécimens infestés de grande taille (de plus de 30 cm) qui hébergent le moins de Monopisthocotylés (2 Monopisthocotylés par poisson infesté) ; en revanche, les spécimens de la classe intermédiaire (] 25-30[cm) hébergent 2 fois plus de Monopisthocotylés par poisson infesté que ceux de la classe de taille] 20-25[cm (fig.39 b).

En ce qui concerne l'abondance, les valeurs varient entre 1 et 5 Monopisthocotylés par poisson examiné ; les spécimens de la classe intermédiaire (] 25-30[cm) abritant le plus grand nombre de Monopisthocotylés (5 par poisson examiné) et ceux de la classe de taille] 30-35[cm la moitié du nombre de Monopisthocotylés relevé dans la classe de taille] 20-25[cm (fig.39b).

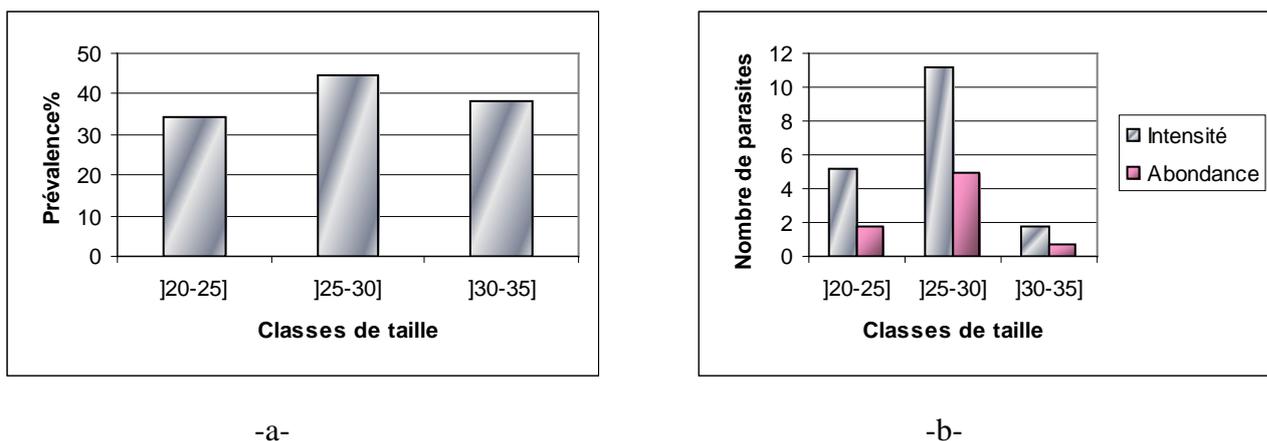


Figure 39 : Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des Monopisthocotylés recensés chez *Liza aurata*.

Les Copépodes

Les taux d'infestation par les copépodes varient de 15 à 53%. Les spécimens de petite taille ne sont pas infestés par les copépodes ; ce sont, en revanche, les spécimens de grande taille qui sont les plus infestés : 53% de l'effectif de la classe de taille] 30-35[cm correspondant à plus de 3 fois l'effectif infesté de la classe de taille intermédiaire] 25-30[cm (fig.40a).

Les charges parasitaires sont faibles (moins de 1,5 et moins de 0,6 copépodes par poisson infesté et examiné respectivement). Les valeurs de l'intensité d'infestation sont proches quant à l'abondance, les valeurs relevées dans la classe de taille] 30-35] cm font le double de celles de la classe de taille intermédiaire] 25-30[cm (fig.40b).

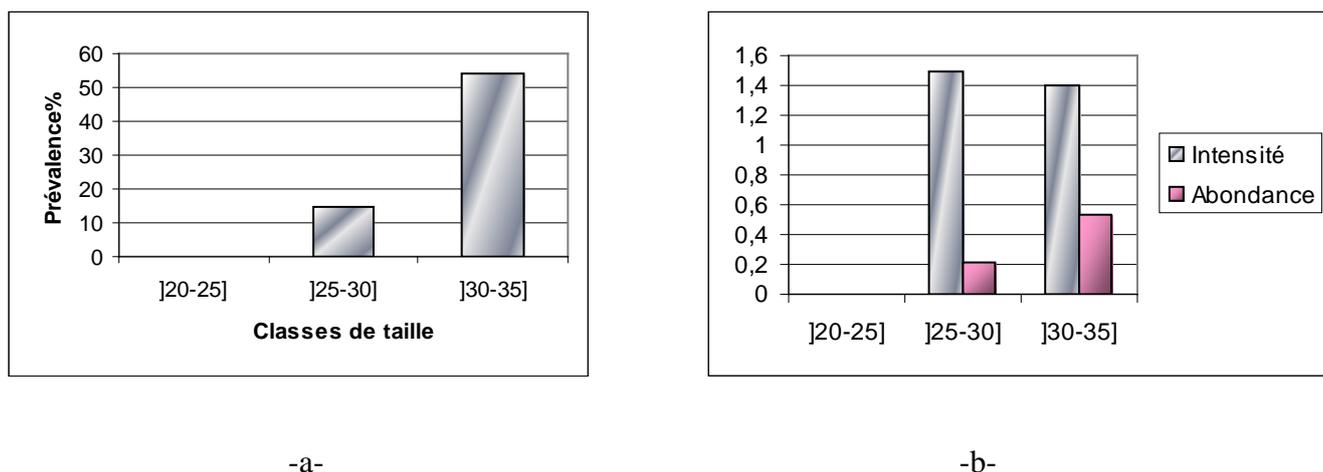


Figure 40: Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des Copépodes recensés chez *Liza aurata*.

3.6.5. Chez l'espèce hôte *Dicentrarchus labrax*

✚ L'ensemble des ectoparasites

Chez *D. labrax* les taux d'infestation relevés sont compris entre 78 et 100% ; ils augmentent avec l'augmentation de la taille de l'hôte. Ceci est illustré par l'atteinte de 78%, 87% et 100% des effectifs des classes de taille respectives] 20-25[cm,] 25-30[cm et] 30-35] cm (fig.41a).

Les valeurs de l'intensité parasitaire varient entre 4 et 7 parasites par poisson infesté. Ce sont les spécimens de petite taille qui hébergent le plus grand nombre de parasites (plus de 6 parasites par poisson infesté) ; ces derniers sont suivis par ceux de la classe de taille] 30-35] cm qui abritent 5 parasites par poisson infesté.

Les valeurs de l'abondance sont comprises entre 4 et 5 parasites par poisson examiné. Nous notons, par ailleurs que la différence entre les classes de taille n'est pas très importante et que les spécimens examinés, de petite et de grande taille, hébergent le même nombre de parasites (fig.41b).

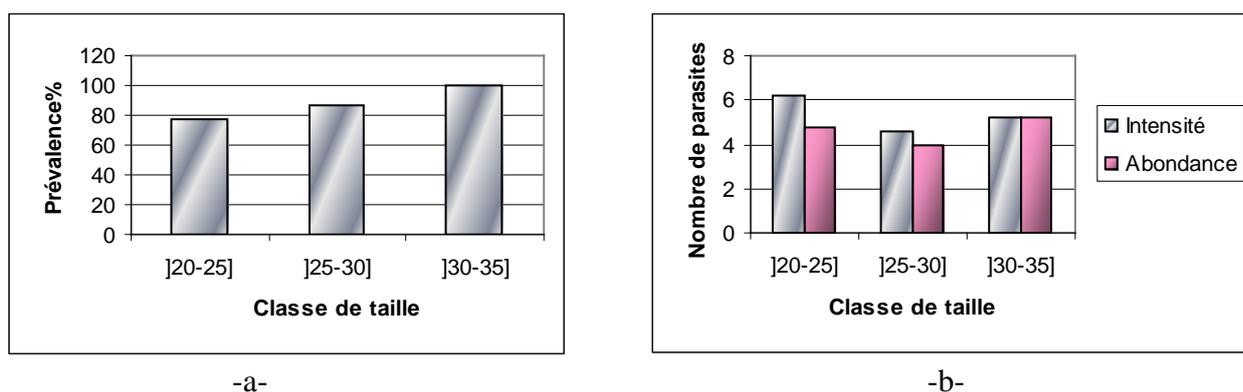


Figure 41: Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des ectoparasites récoltés chez *Dicentrarchus labrax*.

✚ Les Monopisthocotylés

Les taux d'infestation par les Monopisthocotylés varient de 50 à 80%. L'effectif infesté augmente avec l'augmentation de la taille de l'hôte ; nous notons, en effet, 50%, 66% et 80% des effectifs infestés par les Monopisthocotylés dans les classes de taille respectives]20-25[cm,] 25-30[cm et] 30-35] cm (fig.42a).

Les résultats de l'évaluation des charges parasitaires montrent que les spécimens de petites taille sont les plus infestés par les Monopisthocotylés ; les spécimens de la classe de taille] 20-25[cm hébergent plus de 7 Monopisthocotylés par poisson infesté alors que ceux des classes de taille] 25-30[cm et] 30-35] cm n'abritent que 4 et 3 respectivement. En ce qui concerne l'abondance, les valeurs obtenues présentent une distribution similaire à celle

relevée pour l'intensité parasitaire ; c'est-à-dire que le nombre de Monopisthocotylés par poisson examiné baisse quand la taille de l'hôte augmente(fig.42b).

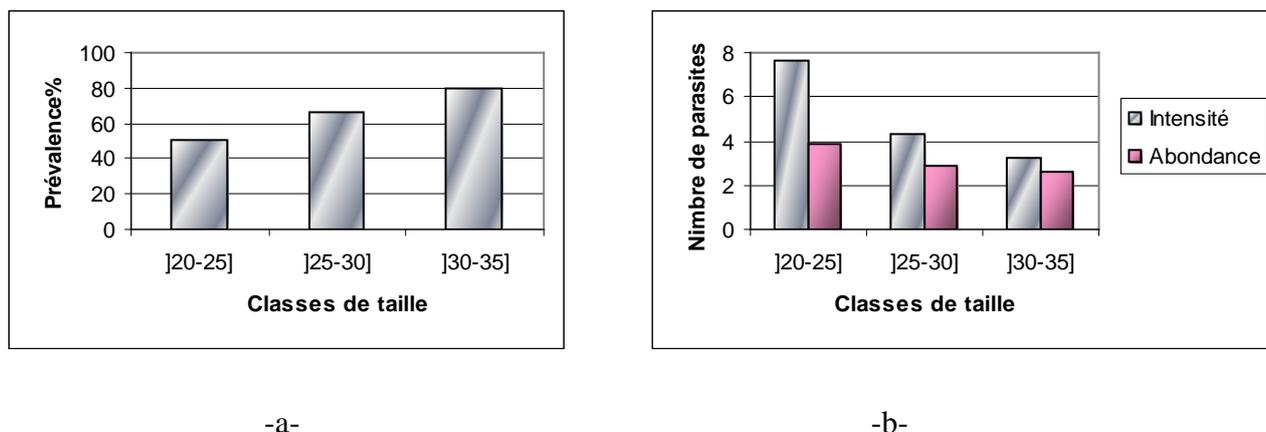


Figure 42 : Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des Monopisthocotylés recensés chez *Dicentrarchus labrax*.

Les Copépodes

Les copépodes infestent, selon la classe de taille, 40 à 60% des effectifs ; la valeur maximale est relevée dans la classe de taille] 25-30] cm et la minimale dans la classe de taille] 30-35] cm (fig.43a).

Les valeurs des charges parasitaires (intensité et abondance) montrent une distribution similaire. Ce sont les spécimens de grande taille (] 30-35] cm) qui hébergent le plus grand nombre de copépodes : 6,5 et 3,5 copépodes par poisson infesté et examiné respectivement. Les spécimens des 2 autres classes de taille (] 20-25[cm et] 25-30[cm) hébergent le 1/3 et la moitié du nombre, relevé chez les grands spécimens, de copépodes par poisson infesté et examiné respectivement (fig.43 b).

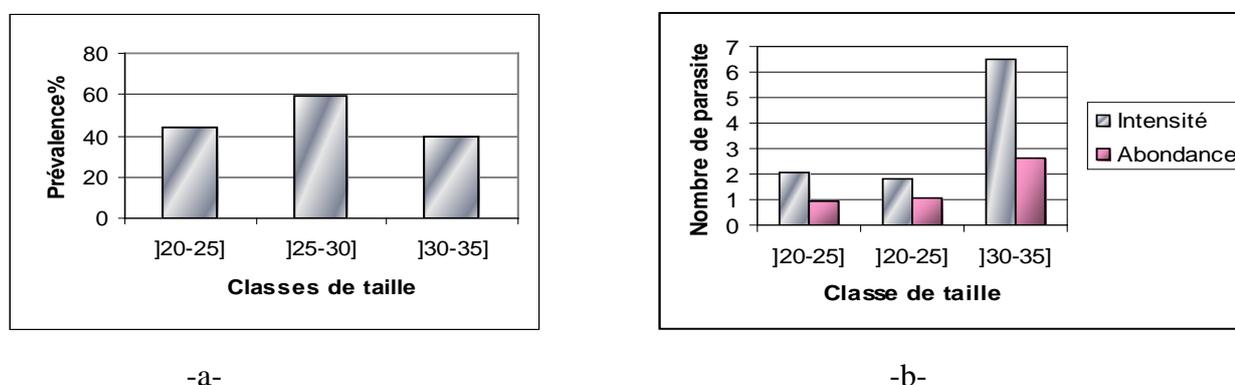


Figure 43: Distribution, par classe de taille, des indices parasitaires des Copépodes recensés chez *Dicentrarchus labrax*.

3.7. Comparaison des peuplements de parasites des divers hôtes

La comparaison des paramètres structuraux des peuplements de parasites permet de mettre en évidence les différences qui les caractérisent dans les divers hôtes, ainsi que les conditions générales qui prévalent dans ces derniers. Le tableau mentionne l'ensemble des paramètres structuraux mesurés pour chaque peuplement de parasites.

Tableau 4 : Paramètres structuraux des peuplements de parasites des divers hôtes.

	<i>Dicentrarchus labrax</i>	<i>Mugil cephalus</i>	<i>Chelon labrosus</i>	<i>Liza aurata</i>	<i>Liza saliens</i>
Richesse parasitaire S	3	5	3	5	2
Diversité H'	1,33	1,876	1,403	1,94	0,851
H' max	1,585	2,322	1,585	2,322	1
Equitabilité E	0,839	0,808	0,885	0,836	0,851

➤ Richesse spécifique « S »

La figure fait apparaître des différences non négligeables entre les richesses spécifiques des parasites des divers hôtes.

La richesse la plus importante caractérise l'espèce hôte *Liza aurata* et *Mugil cephalus* qui abrite ainsi 5 espèces parasites, Les espèces hôtes *Chelon labrosus* et *Dicentrarchus labrax* ont la même richesse spécifique. Ces dernières sont suivies de *Liza saliens*. qui abrite le moins d'espèces. (fig.44)

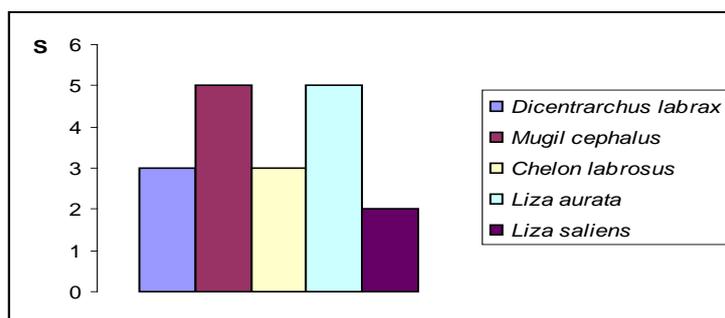


Figure 44 : Richesse spécifique des parasites par espèce hôte examinée

➤ Diversité H'

L'analyse de la diversité permet de pondérer l'effet richesse, même si ce paramètre lui est étroitement corrélé. Elle permet de mesurer de manière synthétique, tenant compte à la

fois de la richesse et de la distribution d'abondance des espèces, le degré de complexité du peuplement.

La diversité maximale est observée chez *Liza aurata* et *Mugil cephalus* Ensuite viennent, *Chelon labrosus* et *Dicentrarchus labrax* avec une richesse qui est égale à 3 par ailleurs c'est toujours *Liza saliens* qui présente les valeurs les plus faibles.(Fig.46)

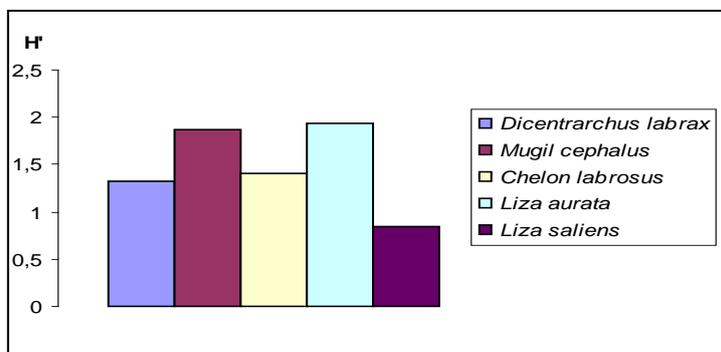


Figure 45 : Diversité des parasites chez les hôtes examinés

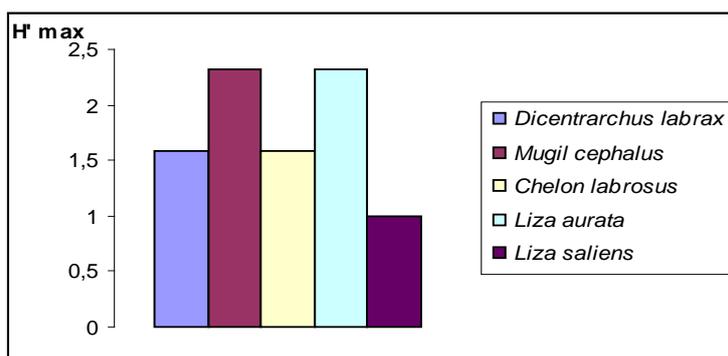


Figure 46 : Diversité maximales des parasites chez les hôtes examinés

➤ Equitabilité

L'analyse de l'équitabilité permet de mesurer le degré d'équilibre du peuplement du point de vue de la distribution de l'abondance (fig.47)

Nos données font apparaître une équitabilité E proche de 1, de ce fait la diversité observée est proche de la diversité maximale.

Chelon labrosus se caractérise par l'équitabilité la plus importante, suivi de *L. saliens* ensuite vient *Liza aurata* et *Dicentrarchus labrax* avec une équitabilité de 0,84. Chez ces espèces la distribution d'abondance est proche de l'équilibre. L'équitabilité la plus faible est relevée chez *Mugil cephalus* ceci illustre, chez ces espèces, une distribution d'abondance fortement hiérarchisée qui est le reflet d'un environnement simple, contraignant, dans lequel peu de facteurs structurent le peuplement

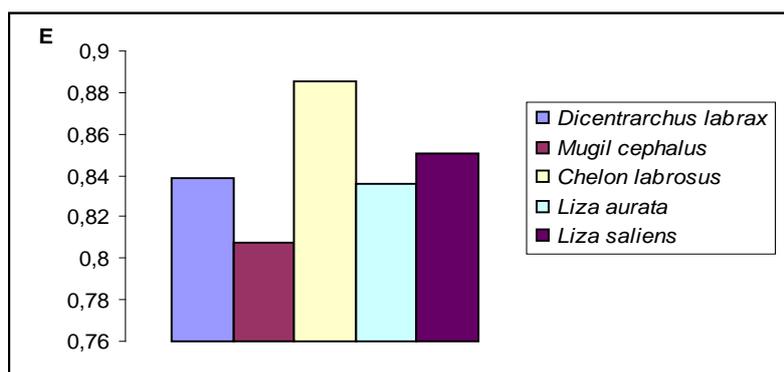


Figure 47: Equitabilité des parasites chez les hôtes examinés

3.8 Résultats de la classification hiérarchique

En considérant les résultats de la matrice de similitude calculés à partir de l'indice de Sorensen et en se basant sur la méthode de regroupement par lien simple ; les 2 dendrogrammes issus de la classification des espèces Poisson et des espèces parasites nous permettent d'identifier divers groupements :

- ✚ En ce qui concerne les espèces parasites, le dendrogramme nous permet de distinguer :
 - le groupe I comportant les espèces *Caligus pageti* et *Ligophorus euzeti*
 - le groupe II comprend plusieurs sous groupes : le 1er composé des espèces *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus vanbenedini* et *Ligophorus szidati* ; le 2^{ème} comprend les espèces *Lernanthropus mugilis*, *E. kroyeri*, *E. bora*, et *M. mugilis* ; le 3^{ème} sous groupe comprend l'espèce *L. angustus* et le 4^{ème} sous groupe les espèces *E. labrosi* et *C. mugilis*.
 - Le groupe III regroupe les espèces *Caligus minimus*, *L. kroyeri* et *D. aequans*

Il ressort du dendrogramme relatif à la hiérarchisation des parasites un classement de ces derniers selon leurs affinités avec les poissons.

Nous notons, en effet, que les parasites du groupe I sont affiliés à l'espèce *L. saliens* avec un taux d'affinité de 90%.

Les parasites du groupe III sont affiliés à l'espèce *D. labrax* rattachée à la famille Moronidae ; ils affichent un taux de similarité de plus de 75%.

Dans le groupe II sont rassemblés les parasites affiliés à *M. cephalus*, *L. aurata* et *Chelon labrosus* ; ces derniers montrent des taux d'affinités dépassant 75%. (fig. 48)

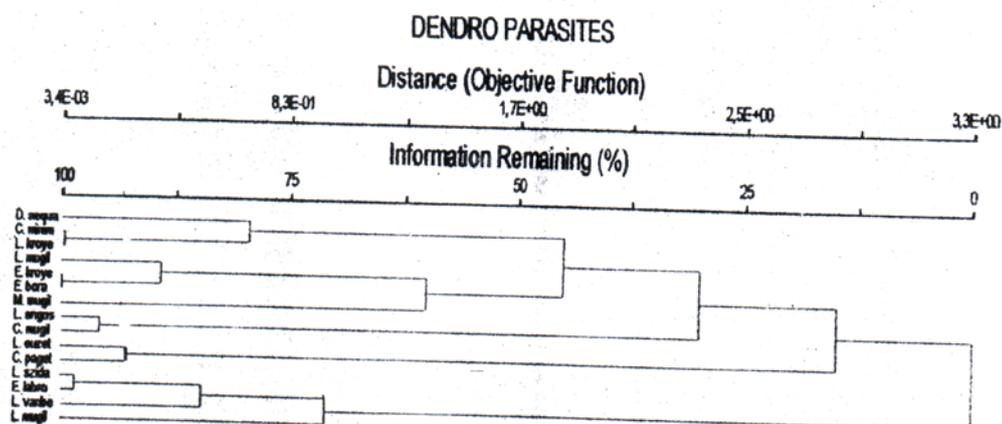


Figure48 : Analyse hiérarchique de la matrice « parasites- hôtes »(affinité interparasites).

Linkage méthode : NEAREST NEIGHBOR.

Distance mesure: Sorensen (Bray-Curtis).

En ce qui concerne l'affinité entre ces groupes, elle est plus ou moins faible ; nous notons toutefois une spécificité assez élevée des parasites pour leur hôte affilié à la même famille. Par ailleurs cette spécificité des parasites est assez marquée pour certaines espèces hôtes.

✚ En ce qui concerne les espèces hôtes (poisson), le dendrogramme nous permet de distinguer :

- Le groupe 1 représenté par l'espèce *L. saliens* ;
- Le groupe 2 comportant 2 sous groupes : l'un représenté par les espèces *Chelon labrosus* et *Liza aurata* et l'autre représenté par l'espèce *Mugil cephalus* ;
- Le groupe 3 représenté par l'espèce *D. labrax*

Dans la famille Mugilidae, le taux de similarité entre les 3 espèces *M. cephalus*, *L. aurata* et *Chelon labrosus* est proche de 70% ; ce sont par ailleurs, les espèces *C. labrosus* et *L. aurata* qui présentent le taux de similarité le plus élevé. (fig.49)

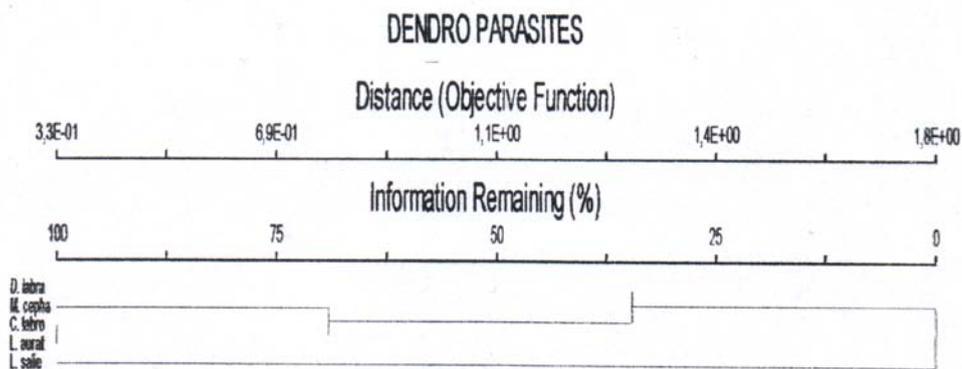


Figure49 : Analyse hiérarchique de la matrice « parasites- hôtes »(Similarité inter hôtes).

Linkage méthode NEAREST NEIGHBOR.

Distance measure: Sorensen (Bray-Curtis).

Discussion

L'examen des branchies de 494 poissons pêchés dans le golfe d'Annaba nous a permis de récolter 1788 parasites rattachés à 2 classes, Crustacea et Monogenea, représentant des taux assez proches. Ce sont par ailleurs, les spécimens de la sous-classe Monopisthocotylea qui prédominent ; mais en ce qui concerne les Crustacés parasites, seuls les copépodes sont présents les isopodes et Malacostracés n'étant pas rencontrés chez les espèces examinées.

L'observation des caractères anatomiques et biologiques des parasites récoltés à partir des branchies de l'ensemble des espèces hôtes peuplant la lagune El Mellah nous a permis de recenser 15 espèces rattachées à 3 sous classes (Monopisthocotylea, Polyopisthocotylea, Copepoda).

La communauté parasitaire recensée se compose de 7 espèces de la sous classe Monopisthocotylea (*Diplectanum aequans*, *Ligophorus angustus*, *Ligophorus mugilis*, *Ligophorus euzeti*, *Ligophorus szidati*, *Ligophorus vanbenedenii*, *Ergenstrema labrosi*,,) d'une espèce de la sous classe Polyopisthocotylea (*Microcotyle mugilis*) et de 7 espèces de la sous classe Copepoda (*Caligus minimus*, *Caligus pagetti*, *Caligus mugilis*, *Lernanthropus mugilis*, *Lernanthropus kroyeri*, *Ergasilus bora*, *Ergasilus liza*). Les spécimens des sous classes Malacostraca et Isopoda sont en revanche absents chez les poissons examinés. Il ressort de ces résultats que les parasites Monogènes prédominent légèrement les Crustacés, représentant plus de 50% des espèces recensées ; Parmi les Monogènes, ce sont toutefois les Monopisthocotylés qui prédominent, car les Polyopisthocotylés ne représentent que 12,5% de la communauté parasitaire monogène.

L'évaluation des paramètres structuraux des peuplements de parasites montre que la richesse la plus importante caractérise les espèces hôtes *Mugil cephalus* et *Liza aurata*. Nous notons, en effet, que le plus grand nombre d'espèces parasites (5) est rencontré chez les espèces *Mugil cephalus* et *Liza aurata* ; les espèces *Chelon labrosus* et *Dicentrarchus labrax* n'hébergent que 3 espèces parasites ; c'est *Liza saliens* qui abrite le moins d'espèces parasites (seulement 2).

Par ailleurs, la composante de la communauté parasitaire relevée chez chaque espèce hôte est variable. Nous relevons la présence des genres *Ligophorus*, *Microcotyle*, *Ergasilus*, et *Caligus* ; chez *M. cephalus* et celle des genres *Ligophorus*, *Lernanthropus*, *Ergenstrema* et *Caligus* chez *Liza aurata*. Chez ces 2 espèces hôtes, 2 genres communs sont présents (*Ligophorus* et *Caligus*) ; toutefois, c'est seulement l'espèce *Caligus mugilis* qui est commune aux 2 espèces car les espèces rattachées au genre *Ligophorus* sont *L. mugilis* et *L. szidati* respectivement rencontrées chez *M. cephalus* et *L. aurata*.

Chez les espèces hôtes hébergeant 3 espèces parasites nous notons la présence des genres *Ligophorus*, *Ergenstrema* et *Caligus* chez *Chelon labrosus* et celle de *Diplectanum*, *Caligus* et *Lernanthropus*. chez *Dicentrarchus labrax*. De ce fait, ces 2 espèces hôtes n'ont en commun que le genre *caligus*. Chez *Liza saliens* nous rencontrons 2 genres *Ligophorus* et *Caligus*.

Il ressort de l'ensemble des résultats que seul le genre *Caligus* est commun à l'ensemble des espèces hôtes examinées. C'est néanmoins l'espèce *Caligus mugilis* qui est commune aux espèces *M cephalus*, *L. aurata* et *C. labrosus*, car *L. saliens* et *D. labrax* hébergent respectivement *C. pageti* et *C. minimus*.

En ce qui concerne le genre *Ligophorus*, bien qu'il soit commun aux 4 espèces de Mugilidés, les espèces qui lui sont rattachées ne sont pas hébergées par les mêmes espèces hôtes. Nous notons, en effet, que chaque espèce hôte abrite une espèce différente : *L. mugilis* chez *M cephalus*, *L. angustus* chez *C. labrosus*, *L. euzeti* chez *L. saliens* et *L. szidati* et *L. vanbenedinii* chez *L. aurata*.

Le genre *Lernanthropus* est commun aux 2 espèces *L. aurata* et *D. labrax* ; mais les espèces qui lui sont rattachées *Lernanthropus kroyeri* et *Lernanthropus mugilis* sont respectivement rencontrées chez *D. labrax* et *L. aurata*.

En ce qui concerne le genre *Ergasilus* il montre une spécificité pour l'espèce *M. cephalus* du fait que les 2 espèces qui lui sont rattachées (*E. liza* et *E. bora*) sont uniquement hébergées par cette espèce hôte.

L'espèce *Ergenstrema labrosi* est commune aux 2 espèces hôtes *C. labrosus* et *L. aurata* ; quant à l'espèce *Diplectanum aequans* elle est spécifique à l'espèce hôte *D. labrax*.

Nos données révèlent 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.

Nous notons par ailleurs, l'existence d'espèces à spectre d'hôte étroit telles que *Microcotyle mugilis*, *Ergasilus liza* et *Ergasilus bora* présentes uniquement chez *Mugil cephalus* ; l'espèce *Diplectanum aequans* présente uniquement chez *D. labrax* ; les espèces *L. szidati* et *L. vanbenedenii* chez *M. cephalus*, l'espèce *L. angustus* chez *C. labrosus* et *Ligophorus euzeti* chez *L. saliens*, *Lernanthropus mugilis* chez *Liza aurata*, *Lernanthropus kroyeri* chez *Dicentrarchus labrax*, *Caligus pageti* chez *Liza saliens* et *Caligus minimus* chez *Dicentrarchus labrax*.

Les espèces à spectre d'hôte large sont celles que l'on retrouve chez plusieurs espèces hôtes telles que *Ergenstrema labrosi* chez *C. labrosus* et *L. aurata* et *Caligus mugilis* Chez *Mugil cephalus*,

Liza aurata et *Chelon labrosus*. Selon Benhassine, (1981), les espèces du genre *Ligophorus*, *Caligus mugilis* sont surtout inféodées aux espèces rattachées à la famille Mugilidae.

Il ressort de ces observations que le plus grand nombre d'espèces parasites présente une spécificité étroite vis-à-vis de l'hôte ; car sur 15 espèces recensées seules 2 espèces sont hébergées par 2 à 3 espèces hôtes différentes.

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. Par ailleurs, 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.

Nos données font apparaître que la spécificité des espèces parasites recensées varie en fonction de l'espèce; elle peut être «très stricte» (présence chez une seule espèce hôte), «stricte» (présence chez des espèces du même genre) à moins stricte (présence chez des espèces d'une même famille) et large (présence chez des espèces de familles différentes). De ce fait les parasites recensés dans le cadre de cette étude peuvent être considérés comme spécialiste car selon Ludwig (1982) 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.

Par ailleurs, Adamson et Caira (1994), considèrent que 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. Les données obtenues à partir d'études effectuées à l'échelle moléculaire suggèrent, 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 (Littlewood et al., 1997). Norton et Carpenter (1998) notent, quant à eux, que la spécificité varie dans l'espace et au cours du temps; car suivant les zones ou les périodes considérées, les mêmes espèces d'hôtes ne sont pas toujours parasitées par les mêmes communautés de parasites.

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.

L'évaluation des taux des ectoparasites recensés montre que les Monogènes représentent 75% de l'ensemble de la population ectoparasitaire récoltée. Parmi les monogènes récoltés, les spécimens du genre *Ligophorus* sont nettement prédominants car ils représentent 71% des monogènes ; ils sont suivis par le genre *Diplectanum* (27%).

En ce qui concerne les crustacés, 54% de la communauté sont représentés par les espèces du genre *Caligus* et 32% par les espèces du genre *Ergasilus* ; les espèces du genre *Lernanthropus* représentent seulement 14%.

Parmi les Monogènes recensés chez chaque espèce hôte, les Monopisthocotylés sont nettement prédominants. Nous relevons, en effet, la prédominance de *Diplectanum aequans* chez l'espèce hôte *D. labrax*, ce dernier représente $\frac{3}{4}$ de la population ectoparasitaire recensée. Le $\frac{1}{4}$ restant comprend les genres *Caligus* et *Lernanthropus* présents à des taux équivalents. C'est le Monopisthocotylé *L. euzeti* qui prédomine chez l'espèce hôte *Liza saliens* en représentant plus des $\frac{3}{4}$ de la population parasitaire; le reste de la communauté parasitaire étant composée de 2 espèces parasites *Ligophorus euzeti* et *Caligus pagetti*. Chez *Liza aurata*, c'est l'espèce *Ligophorus vanbenedinii* qui prédomine largement car elle représente plus de 88% de la communauté monogènes. Chez *Chelon labrosus*, le Monopisthocotylé *Ligophorus angustus* représente 62%; le $\frac{1}{3}$ restant est représenté par l'unique copépode identifié *Caligus mugilis*. Chez *Mugil cephalus*, les monogènes, représentés essentiellement par l'espèce *Ligophorus mugilis*, constituent les $\frac{2}{3}$ de la population parasitaire recensée. En ce qui concerne les crustacés recensés, c'est l'espèce *Ergasilus liza kroyeri* qui prédomine représentant plus des $\frac{3}{4}$ de la communauté de crustacés recensés. Cette prédominance des Monopisthocotylés a aussi 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 résultats de l'évaluation des indices parasitaires font apparaître des différences aussi bien entre familles d'hôtes qu'entre espèces de la même famille.

Chez *Dicentrarchus labrax* les taux d'infestation par les Monopisthocotylés augmentent avec l'augmentation de la taille de l'hôte ; l'évaluation des charges parasitaires montrent, toutefois, que ce sont les spécimens de petites taille qui sont les plus infestés par les Monopisthocotylés.

Par ailleurs, ce sont les spécimens de grande taille qui hébergent le plus grand nombre de copépodes.

Chez *Liza aurata* ce sont les spécimens infestés de grande taille (de plus de 30 cm) qui hébergent le moins de Monopisthocotylés; en revanche, les spécimens de la classe intermédiaire hébergent 2 fois plus de Monopisthocotylés par poisson infesté que ceux dont la taille est inférieure à 25 cm. Ce sont cependant les spécimens de grande taille qui sont les plus infestés par les copépodes; les charges parasitaires sont, en revanche, faibles

Chez *Liza saliens* l'intensité d'infestation par les Monopisthocotylés augmente avec l'augmentation de la taille de l'hôte. Les taux d'infestations par les copépodes relevés sont relativement bas, Ce sont, par ailleurs, les spécimens de grande taille qui hébergent le moins de copépodes.

Chez *Mugil cephalus* les valeurs de l'intensité d'infestation maximale, par les Monopisthocotylés, sont relevées chez les spécimens dont la taille dépasse 30 cm; ces derniers hébergent, en effet, plus de 20 Monopisthocotylés par poisson infesté. Quant à l'intensité d'infestation par les copépodes elle augmente avec l'augmentation de la taille de l'hôte ; ceci est illustré par la présence de 3 copépodes chez les spécimens examinés de la classe de taille] 20-25[cm ; ce nombre passe à 5 chez les spécimens de la classe de taille] 25-30[cm pour atteindre 7 chez les spécimens de la classe de taille] 30-35[cm

Chez *Chelon labrosus* ce sont les spécimens de plus de 30 cm de taille qui sont les plus infestés par les Monopisthocotylés. Les valeurs de l'intensité d'infestation par les copépodes baissent quand la taille des spécimens hôtes augmente. Ce sont, en effet, les spécimens de petite taille (moins de 30 cm) qui abritent presque 5 parasites par poisson infesté ; ce qui représente le double du nombre relevé chez les spécimens de grande taille (de plus de 35cm).

Chez les Mugilidés pêchés dans la lagune El Mellah, c'est l'espèce *Mugil cephalus* qui montre la prévalence la plus élevée, illustrée par l'infestation d'environ 2/3 de l'effectif de poissons examinés (Djebari, 2005). Ce même auteur rapporte que l'espèce *Mugil cephalus* n'est pas touchée par les Monopisthocotylés mais présente néanmoins les taux d'infestations par les Polyopisthocotylés les plus forts. Les Monopisthocotylés infestent, en revanche, le plus gros des effectifs de poissons de l'espèce *Chelon labrosus* et *Liza aurata*.

Chez *D. labrax* pêchée dans la lagune El mellah, Djebari (2005) signale une nette prédominance des Monopisthocotylés ; ces derniers infestent plus de 70% des effectifs examinés ; Quant aux

effectifs infestés par les crustacés, ils représentent le double de ceux relevés pour les Polyopisthocotylés. Toujours selon Djebari (2005), chaque spécimen infesté de l'espèce *D. labrax* abrite 26 fois plus et 13 fois plus de Monopisthocotylés que de Polyopisthocotylés et de Crustacés respectivement. Djebari (2002) et Bouallag (2004) signalent toutefois que dans le lac l'ichtyofaune parasitaire est moins diversifiée que celle rencontrée dans le littoral. Cette différence serait liée aux conditions écologiques spécifiques de chaque localité ; Zharikova (2000) rapporte que chaque zone présenterait des groupes d'espèces de parasites spécifiques dans leur composition et leur abondance.

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 ; Djebari, 2005). Des études récentes ont montré que ce sont les espèces du genre *Diplodus* qui présentent la richesse parasitaire la plus élevée ceci aussi bien en mer ouverte que dans la lagune (Bouallag, 2004 ; Djebari, 2005). Ces auteurs estiment que la richesse parasitaire serait en relation avec le régime alimentaire, l'habitat et le comportement de l'espèce hôte.

A propos de comportement, 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 Benmansour, (1995), 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'amènent 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 O₂ 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 *Lerneocera 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 salinité 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 Caligidés 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 Malacostracés et les Isopodes sont absents chez les poissons examinés
- Que les espèces parasites de chaque sous-classe sont réparties à des taux variables en fonction de l'espèce hôte
- Que la richesse la plus importante caractérise les espèces hôtes *Mugil cephalus* et *Liza aurata* ; c'est en revanche *Liza saliens* qui abrite le moins de parasites
- Que la majorité des parasites recensés présente une spécificité plus ou moins stricte vis-à-vis de l'hôte.
- 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

En perspectives, il serait intéressant :

- ✓ d'étaler l'étude de la détermination des espèces parasites des branchies durant tout un cycle ;
- ✓ 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

- **Adamson, M. L. et Caira, J. N. (1994).** Evolutionary factors influencing the nature of parasite specificity. *Parasitology* 109 : 85-95.
- **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.
- **Aloncle, H. et Delaporte, F. (1970).** Population et activité de *Thunnus alalunga* de l'atlantique N-E. étudié en fonction du parasitisme stomacal. *Rev. Trav. Inst. Pêch. Marit.*, 34(3) : 297-300.
- **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. (1957).** Premier symposium sur la spécificité parasitaire des parasites des vertébrés. Préface : 5. Université de Neuchâtel, Institut de Zoologie, Neuchâtel
- **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.
- **Bassett-Smith, P. W. (1896)(b).** A list of the parasitic Copepoda of fish obtained at plymouth. *J. Mar. Biol. Ass. U. K.*,4: 155-163.
- **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. et Raibaut, A. (1979).** Etude comparative de l'infestation des Muges par les copépodes dans les lacs de Tunis et de l'ischkeul. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 25/26, 3.

- **Ben Hassine, O. K. (1981).** Etude de l'infestation des poissons (autres que les Muges) par les copépodes parasites dans les lacs de Tunis et de l'ischkeul. Rapp. Comm. Int. Médit., 27 :5.
- **Ben Hassine, O. K. Raibaut, A. (1981).** Développement larvaire expérimental de *Caligus pageti* Russel, 1926. Copépode parasite de poissons Mugilidae en Méditerranée. Bull. off. natn. Pêch. Tunisie, 5(2) : 175-201.
- **Ben Hassine, O.K., Braun, M. et Raibaut, A. (1982).** Etude comparative de l'infestation de *Mugil cephalus* Linné, 1758 par le copépode *Ergasilus lizae* kroyer, 1863 dans deux lagunes du littoral méditerranéen français. XXVIII^e Congrès-Assemblée plénière de la C.I.E.S.M. Cannes, 2-11 décembre, sous presse.
- **Ben Hassine, O.K. (1983).** Les Copépodes parasites de poissons Mugilidae en Méditerranée occidentale (côtes françaises 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.
- **Bouallag, Ch. (2004).** Diversité ectoparasitaire et parasitisme chez trois espèces du genre *Diplodus* (Teleostéen-sparidae) pêchées dans le littoral Est Algérien.
- **Boudjadi, Z. (2004).** Analyse de la biodiversité des ectoparasites branchiaux récoltés chez certaines espèces de la famille Sparidae pêchées dans le golfe d'Annaba.
- **Bere, R. (1936).** Parasitic copepods from Gulf of Mexico fish. Am. Midl. Nat., 17: 577-625.
- **Boxshall, G. A. (1974).** The population dynamics of *Lepeophtheirus pectoralis* (Muller): dispersion pattern. Parasitology, 69 : 373-390.
- **Blainville, M. D. (1822).** Mémoire sur les Lernees (Lernaea, Lin) *Journal de physique, de chimie, d'histoire Naturelle et des Arts, Paris*95 : 372-380
- **Blondel, (1975).** Les ecosystems de camargus, *Courr. Nat*, 35. 43-56.
- **Bragoni, G. (1983).** Etudes Ichtyoparasitologiques et Ichthyopathologiques dans une installation aquacole de l'étang de Diana en Corse. Thèse 3^{ème} cycle, U.S.T.L., Montpellier : 1-159.
- **Braun, M. (1977).** Contribution à l'étude biologique des zones d'estuaires du littoral méditerranéen: Copépodes parasites de poissons. D.E.A., U.S.T.L., Montpellier: 39p.

- **Braun, M. (1981).** Contribution à l'étude biologique des zones à salinité variable du littoral méditerranéen français. Copépodes parasites de Mugilidés. Thèse 3^{ème} 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 die 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. 4^è 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* (Copépode parasite) de la Méditerranée. Bull. Soc. Hist. nat. Afr. (N, 224) : 118 –180.1p
- **Brian, A. (1931) (b).** Sur la synonymie 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.
- **Bychowsky, B. E. (1957).** Trématodes Monogénétiques. Leur systématique et leur phylogénie. Editions de l'Académie des sciences, Moscou : 509pp (en russe).
- **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^{ème} cycle, Univ. Montpellier II. 221p. **Cabral, P. Coste, F.**
- **Cabral, P., Coste, F. et Raibaut, A. (1984).** Cycle évolutif de *Lernanthropus kroyeri* Van Beneden, 1851, Copépode branchial hématophage du loup *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) dans des populations naturelles et en élevage. Ann. Parasitol. Hum. Comp., 59(2) : 189-207.
- **Caillet, C. (1979).** Biologie comparée de *Caligus minimus* Otto, 1848 et des Clavellodes *Macrotrachelus* (Brian, 1906), copépodes parasites de poissons marins thèse de Doctorat de 3^{ème} Cycle, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier 165pp.
- **Cassier, P., Brugerolle, G., Combes, C. et al., (1998).** Le parasitisme ; un équilibre dynamique Masson. Paris : 361pp.

- **Causey, D. (1953).** Parasitic Copepoda from grand Isle, Louisiana. Occ. Pap. Mar. Lab. Louis State Univ. n 7 :1-18.
- **Ceccaldi, H, Chaigneau ; Charmantier, G., Char Mantiern, Chassard, C., Jeuniaux, CH., Juchault, P., Legrand, J-J., Martin, G., Mayrat, A., Noel, P., Pochou, J., Schoffeniels, E., Vernet, G. et Weygoldt, P. (1994).** Crustacés- In traité de zoologie (P.P Grassé).Morphologie, physiologie, reproduction systématique, masson et CE ; 7(1): 917 p.
- **Combes, C. (1995).** Interaction durable. Ecologie et évolution du parasitisme. Masson, Paris, collection écologie n° 26, Paris, 524 p.
- **Cuvier, G. (1829).** Le règne animal distribué d'après son organisation, pour servir de base à l'histoire naturelle des animaux et d'introduction à l'anatomie comparée. Nouvelle édition, Paris, 2 : 122-406.
- **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.
- **Dekinkelin, P., Michael, C. et Ghittino, P. (1985).** Précis de Pathologie des poissons.Institut national de la recherche agronomique. Office international des Epizooties.P.348.
- **Delamare-Deboutteville, C. et Nunes, L. P. (1952).** Copépodes parasites des poissons de Banyuls (2è série). Vie et Milieu, 3, n 3 : 292-300.
- **De Meeûs. T., Michalakakis, Y. et Renaud, F. (1998).** Santa Rosalia revisited: or why are there so many Kind of parasites in « the Garden of Erthly Delights » Parasitology Today 14: 10-13.
- **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.
- **Derbal, F. et Kara, M. H. (2001).** Inventaire des poissons des côtes de L'Est Algérien. *Pub.Rapp. Comm. Int. Mer. Médit.*, 36, 2001.
- **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 3ème cycle., Univ.Cheikh Anta Diop, Dakar: 74p., 17pl.
- **Djabali, F., Brahimi, B. et Mamouasse, M. (1993).** Poissons des côtes Algériennes .Pelagos Bulletin de L'ISMAL, 156 p.
- **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.
- **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
- **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
- **Euzet, L. et Combes, C. (1969).** Contribution à l'étude de Microcotylidae (Monogenea) parasites de *Mugil cephalus* (Téléostéi). *Parasitologicheskii sbornik*, 24 : 91-105.
- **Euzet, L. et Suriano, M. D. (1977).** Ligophorus n. g. (Monogenea, Ancyrocephalidae) parasite de Mugilidae (Téléostéens) en Méditerranée. *Bull. Mus. Natn. Hist. nat.*, Paris, 3 Sér., 329(Zool. 472): 799-822.
- **Euzet, L. (1984).** Diplectanidae (Monogenea) parasites de poissons des îles Kerkannah (Tunisie). *Archs Inst. Pasteur Tunis*, 61(4) :469-474.
- **Fraille, 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 phytoplanctonique dans un écosystème marin côtier : Eutrophisation de la baie d'Annaba.
-
- **Gharsallah, Z. (2002).** Evaluation de la pollution du littoral d'Annaba : Qualité Microbiologique de l'eau et teneur en métaux lourds du sédiment superficiel. Mémoire de Magister en Science de la mer .Uni. Annaba.
- **Graeffe, E. (1900).** Übersicht der Fauna des Golfes Von Triest nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinung und Laichzeit der einzelnen Arten V. Crustacea Arb. Zool. Inst. Univ. wien, 13: 33-80.
- **Greenwood, P. H., Rosen, D. E., Weitzman, S. H. et G. Myers, (1966).** Phyletic studies of teleostean fishes, with a provisional classification of living forms. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.*, 131(4) : 341-455.
- **Guiart, J. (1913).** Crustacés commensaux et parasites de la baie de Concerneau. *Bull. Inst. Océanogr. Monaco*, N° 264: 1-11.
- **Gussev, A. V. (1955).** *Ancyrocephalus* (s.l.) *vanbenedenii* (Par. Et Per.) (Monogenoidea) and its geographical distribution. *Zool. Zh.*, 34(2):291-294.

- **Hargis, W. J. Jr. (1958).** Parasites and fisheries problems. *Proc. Gulf Caribbean Fish. Inst.*, 11th Annual Session : 70-75..
- **Hayward, C. J., Perera, K. M. L. et Rohde, K. (1998).** Assemblage of ectoparasites of a pelagic fish, Slimy marckerel (*Scomber australasicus*), from south-eastern Australia *International Journal of parasitology* (28) : 263-273.
- **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.
- **Johnston, T. H. et Teigs, O. W. (1922).** New Gyrodactyoid trematodes from Australian fishes, together with a reclassification of the super family Gyrodactyloidea *proc.Soc .N.S.W.*, 47(2)83-131.
- **Kabata, Z. (1979).** Parasite copepoda of British fishes. The Ray society, London: 468P
- **Kabata, Z. et Ho, J. S. (1981).** The origin and dispersal of hake (*Genus Merluccius : Pisces*). *Oceanogr. Mar. Biol.*, Annual Review, 19:381-404.
- **Kastak, V. (1956).** Erster Befund des parasiten *Ergasilus nanus* (Copepoda) in der Tschechoslowakei (German Summary). *Cslka Parasit.*, 3 : 75-76.
- **Kelly, H. D. et Allison, R. (1962).** Observations on the infestation of a fresh water fish population by a marine Copepod (*Ergasilus lizae* kroyer,1863). *Proc.16th Ann. Conf.*, Southeastern Assoc. Game and Fish commissioners : 236-239.
- **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.
- **Kennedy, C. R. (1975).** *Ecological Animal Parasitology*. Edit. by : The Whitefriars Press Ltd., London, Tonbridge : 163p.
- **Kroyeri, U. (1863).** Bidrag til Kundskab om snyltekrebsene. *Naturhistorisk Tidsskrift*, 3 Raekke, 2 Bind, Kjobenhaum: 75-426.
- **Lacombe, H. (1973).** Aperçu sur l'apport à l'océanographie physique des recherches récentes en Méditerranée. Session de l'assemblée de la
- **Lahav, M. et Sarig, S. (1967).** *Ergasilus sieboldi*, Nordmann infestation of grey mullet in Israel fishe ponds. *Bamidgeh*, 19(4) : 69-80.

- **Lambert, A. et Sanfilippo, D. (1977).** Position systématique et biologie d'*ergentrema mugilis* Paperna, 1964(Monogenea, Monopisthocotylea) parasite de *Liza* (*Liza*) ramada (Risso, 1826) (Téléostéen, Mugilidae). *Bulletin du Muséum national d'histoire naturelle*, no. 472, Zoologie 329,823-831.
- **Lebedev, B. L. (1972).** Taxonomy of Monogeneans of the suborder Gastrocotylea (in Russian). *Trudy. Inst. Biol. Pedol. Vladivostok*, 11 (114) : 121-145.
- **Littlewood, D. T. J., Rohd, K. et Clough, K. A. (1997).** Parasite speciation within or between host species- Phylogetic evidence from site-specific polystome monogeneans *International journal for parasitology* 27 (11) : 1289-1297.
- **Llewelly, J. (1957).** Th larvae of some Monogenetic trematode parasites of Plymouth fishes. *J.Mar.Biol.Ass.U.k*, 36:243-259.
- **Lopez-Roman, R. (1973).** Contribucion al conocimiento de la Helminthofauna de Monogenea y Diggenea par sita de Teleosteos de la costa de Granada, Facultad de Farmacia, Tesis doctoral : 44p
- **Ludwig, H. W. (1982).** Host specificity in anoplura an coevolution of anoplura and mammalian. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris*. 123 : 145-152.
- **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.
- **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.
- **Manter, H. W. (1955).** The zoogeography of marine fishes. *Expl. Parasit.*, 4(1) : 62-86.
- **Manter, H. W. (1967).** Some aspects of the geographical distribution of parasites. *J. Parasit.*, 4(1) : 1-9.
- **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.

- **Markevich, A. P. (1956).** Paraziticheskie veslonogie ryb. SSSR (Parasitic copepods of fishes of the USSR). Izd. Akad. Nauk. Ukv.SSR : Kiev. 259p.
- **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
- **Monticelli, F. S. (1892).** -Note elmintologica – 1 Nota preliniinare sul genere acanthocotyle. *Boll. Soc. Nat. Napoli* , 4 : 189-208.
- **Morand, S. Legendre, P. Gardner, S. L. et Hugot, J. P. (1996).** Body-size evolution of oxyurid (Nematoda) parasites: the role of hosts. *Oecologia* 107 : 274-282.
- **Morand, S et Sorci, G. (1998).** Determination of life-history evolution in nematodes. *Parasitology Today* 14 : 193-196.
- **Mizelle, J. D. et Price, C. E. (1964).** Studies on Monogenetic Trematodes. XXVI. *Dactylogyrinae* from California with the Proposal of a new genus, *Pellucidhaptor*. *The Journal of Parasitology*, 50 : 572-578.
- **Noble, E. R., Noble, G. A., Schad, G. A. et Macinnes, A. J. (1989).** *Parasitology. The biology of Animal parasites*. 6eme Edition. Lea et Febiger, Philadelphia.
- **Nordmann, A. von, (1832).** Mikrographische Beitrage zur Naturgeschichte der wirbellosen thiere, Helf2, I-XVIII, 1-150. G. Reimer, Berlin.
- **Odhner, T. (1912).** Die Homologien der weiblichen Genitalwege bei den Trematoden and cestoden. *Zool. An z* .39 (10) 327- 351.
- **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. (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.
- **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.
- **Parona, C. et Perugia, A. (1890) (a).** *Die trematodi della branchie di pesci italiani. Alti Soc. Ligust. Sci.nat.geogr.*, 1(1) :59-70.
- **Parona, C. et Perugia, A. (1890) (b).** Contribuzione per una monografia del genera *Microcotyle*.*Ann.Mus.Civ.Stor.nat.*, Genova, Ser.2, 10 : 173-220.
- **Palombi, A. (1949).** Trematodia d'Itallia. Parte I. Trematodi monogenitici Estatto dall' *Archivio Zoologico Italiano*. XXXIV: 203 – 408.
- **Paperna, I. et Kohn, A. (1964).** Report on monogenetic trematodes collected from East Mediterranean. *Rev.Brasil.Biol.* (3):249-258.
- **Paperna, I. (1964).** Parasitic helminths of inland water fishes in Israel. *Israel Journal of Zoology*, 13, 1-20.
- **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 Lahav, M. (1971).** New records and further data on fish parasites in Israel. *Bamidgeh*, 23 (2) : 43-52.
- **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. (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
- **Paperna, I. et Overstreet, R. M. (1981).** Parasites and diseases of mullets (*Mugilidae*). In *Aquaculture of Grey Mullet*s edited by O.H. Oren International Biological Program 26 (c) Cambridge University Press.

- **Papoutsoglou, S. E. (1976).** Metazoan parasites of fishes from Saranicos Gulf, Athens, greece. *Thalassogr.*, 1:69-102.
 - **Paterson, A. M et Banks, J. B. (2001).** Analytical approaches to measuring cospeciation of host parasites: through a glass, darkly. *International journal for parasitology* 31 :1012-1022.
 - **Pearse, A. S. (1932).** Observation on the ecology of certain fishes and crustaceans along the bank of the Matla River at Port Canning. *Rec. Ind. Mus. Calcutta*, 34 (3) : 289-298.
 - **Pearse, A. S. (1952).** Parasitic Crustacea from the Texas coast. *Publ. Inst. Mar. Sc. Univ. Texas*, 2n° 2: 5-42.
 - **Ponyi, J et Molnar, k. (1969).** Studies on the parasite fauna of fish in Hungary. V. Parasitic copepods. *Parasitol. Hungar.*, 2 (2) : 137-148.
 - **Poquet, M. (1979).** Aportaciones al estudio morfologico de algunas especies de copepodos parasitos de pesces del litoral mediterraneo. *Misc.Zool.* 5 : 161-171.
 - **Poulin, R. (1992).** Determinants of host specificity in parasites of freshwater fishes. *International Journal Parasitology* 22(6) : 753-758.-
 - **Price, P. W. (1980).** *Evolutionary Biology of parasites.* Princeton University press, Princeton.
 - **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.
 - **Raibaut, A., Ben Hassine, O. K. et Prunus, G. (1975).** Etude de l'infestation de *Mugil cephalus* Linné, 1758 (Poissons, Téléostéens, Mugilidés) par le Copepode *Ergasilus nanus* Van Beneden, 1870 dans le lac Ischkeul (Tunisie). *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 100 (4) : 427-437.
 - **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.
 - **Raibaut, A. (1984).** Cycle évolutif de *Lernanthropus kroyeri* Van Beneden, 1851, Copépode branchial hématophage du loup *Dicentrarchus labrax* (Linné, 1758) dans des populations naturelles et en élevage. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 59(2) : 189-207.
- 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. XXVIIIè Congrès C.I.E.S.M., Cannes, 2-11 (sous presse).

- **Radujkovic, B. M. (1986).** Trématodes Monogènes de poissons de l'adriatique méridionale., *Thèse de doctorat, Université de Belgrade, Faculté Vétérinaire*: 1-232 (multigr.)
- **Radujkavle, 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. et Raibaut, A. (1987).** Copépodes parasites des côtes du Monténégro (Adriatique Sud). *Acta Adriat.*, -142.
- **Radulescu, I. (1970).** Cheie dichotomica pentru cunoasterea starilor de Boala la pesti din Marea neagra. *Bull. Ins. Cerc. Pisc.*, an. 29, 4 : 66-96.
- **Richardi, S. (1880).** Catalogo sistematico dei Crostacei che vivono sul corpo degli. Animalia aquatici. *Catalogo Sez. Ital. Espoz. Internaz. Di Pesca Berlino.* : 147-152.
- **Risso, A. (1810).** Ichthyologie de Nice ou histoire naturelle du département des Alpes maritimes. Paris : 388p.+11p1 (reprint, 1966, Asher, Amst.)
- **Risso, A. (1826).** *Histoire Naturelle des Principales Productions de l'Europe Méridionale et Particulièrement de Celles des Environs de Nice et des Alpes Maritimes*, vol. 3.389 pp. Paris, Strasbourg: F. G. Levrault.
- **Roberts, L. S. (1969).** *Ergasilus arthrosis n. sp.* (Copepoda : Cyclopoidea) and the taxonomic status of *Ergasilus elegans*, Wilson, 1916 and *Ergasilus celestis* Mueller, 1936 from North American fishes. *J. Fish. Res. Bd Canada*, 26 : 997-1011.
- **Roberts, L.S. (1970).** *Ergasilus* (Copepoda-Cyclopoidea) : revision and key to species in North America. *Trans. Am. Microsc. Soc.*, 89 : 134-161.
- **Roberts, R. J. (1979).** *Pathologie du poisson*. Malouines S.A. Editeur. Paris: 317 p.
- **Rohde, K. (1982).** *Ecology of Marines Parasites*. University of Queensland Press. St Lucia.
- **Rohde, K. (1984).** Zoogeography of marine parasites. *Helgol. Meeres.*, 37 : 35-5.
- **Rogers, W.A. (1967).** Studies on *Dactylogyrinae* (Monogenea) with description of *Dactylogyrus*, 5new species of *Pellucidhaptor*, and the proposal of *Aplodiscus gen. N.* *The Journal of parasithology*, 53 :501-524.
- **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

- **Sasal, P. Trouve., S. Muller-Graf, C. et Morand, S. (1999).** Specificity and host predelectability: a comparative analysis among monogenean parasites of fish. *Journal of Animal Ecology* 68 : 437-444.
- **Sarig, S. (1971).** The prevention and treatment of diseases of warm water fishes under subtropical conditions, with special emphasis on intensive fish farming in S. F. Snieszko and H. R. Axelrod. Ed. Diseases of fishes. Book 3, T.F.H. Publications, Jersey City, N. J., 127 p
- **Scott, A. (1901) (a).** Some additions to the fauna of Liverpool Bay, collected May Ist, 1900, to April 30th, 1901. *Trans. Lpool biol. Soc.*, 15:342-353.
- **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.
- **Scott, A. (1913).** *Lepeophtheirus* and *Lernea*. L.M.B.C Mem.Typ.Br.Mar. plants Animals 6: 1-51.
- **Scott, A. (1929).** The Copepod parasites of Irish Sea fishes. *Proc. Trans. Lpool biol. Soc.*,43: 81-119.
- **Silan, P. (1984).** Biologie comparées populations de *Diplectanum aequans* et *Diplectanum laubieri*, Monogènes branchiaux de *Dicentrarchus labrax*. *Thèse de 3^e cycle, Univ.Sci.Techn.Languedoc, Montpellier* : 1-276(multigr.).
- **Srci, G., Morand, S. et Hugot, J. P. (1997).** Host-parasite-coevolution: Comparative evidence for covariation of life history traits in primates and oxyurid parasites. *Proceedings of the Royal Society of London B*. 264: 285-289p.
- **Stossich, M. (1898).** *Saggio di una fauna elminthologica di Trieste e province conterminie*. *Program. Civ. Scuola P.sup.Trieste*: 1-162.
- **Thompson, (1847).** Addition to the fauna of Ireland. *Ann. Mag. nat. Ser. 1*, 20: 237-250.
- **Taschenberg, E. O. (1879).** Weitere Beitrage zur Kenntnis ectoparasitische marin Trematoden. *Festchr.Feie100Jeh.Bestch. Naturf. Ges.Halls*,25-76,pl .II.IV.
- **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.
- **Valle, A. (1880).** Crostacei parassiti dei Pesci del mare Adriatico. *Boll. Soc. Adriat. Sci. Nat.*, 6 : 55-90.

- **van Beneden, (1851)a.** Recherches sur quelques crustacés inférieurs. *Annls. Sci. Nat.*, ser. 3, Zool., 16: 71-131.
- **van Beneden, (1851)b.** Note sur un crustacé parasite nouveau, avec énumération des espèces de cette classe qu'on observe sur les poissons du littoral de Belgique. *Bull. Acad. r.Belg., Cl. Sci.*, 18: 286-290.
- **Van Beneden, P. J. et Hesse, C. E. (1863).** Recherches sur les Bdelles ou Hirudinés et les Trématodes marins. *Mém.Acad. r.Bel.*, Cl.4e, 34 :1-150.
- **Vogt, C. (1878).** Ueber die Fortpflanzungsorgane einiger ectoparasitischer mariner trematode *zeitsschrit fur Wissen schafiliche zoologie*, 30, 306-342.
- **Wagener, G. (1857).** Helminthologische Bemerkungen aus einem Sendsreiben an C. th. Von Shebold. *Z. Wiss. Zool.*, 9:73.
- **Wilson, C. B. (1911).** North American parasitic Copepoda belonging to the family Ergasilidae. *Proc. U.S. natn. Mus.*, 39 (1788) : 263-400.
- **Wilson, C. B. (1923).** Parasitic copepods in the collection of the Riks museum at Stockholm. *Ark. Zool.*, 15 (3) : 1-15.
- **Wilson, C. B. (1935).** Parasitic copepods from the Dry Tortugas. *Pap. Tortugas Zab.*, 29 :327-347.
- **Yamaguti, S. (1939).** Parasitic copepods from fishes of Japan. Part 2. Caligoida. 1. Vol. Jubilaré Prof. Sado Yoshida, 2:391-415.
- **Yamaguti, S. (1963).** Systema Helminthum IV Monogenea and Aspidocotylea. Interscience publishers, New York.1-699.
- **Yamaguti, S. (1963).** Diplectanadae Bychowsky, (1957) ; la page 94 systèmes Helminthum.
- **Yamaguti, S. (1963).** Parasitic copepoda and Brachiura of Fishes page 46-47-48.
- **Yamaguti, S. (1963).** Parasitic Copepoda and Branchiura of fishes. Interscience Publ., New York, London, Sydney : 1104 p.
- **Yin, W. Y. (1956).** Studies on the Ergasilidae (parasitic Copepoda) from the freshwater fishes of China. *Acta hydrobiol. Sin.*, 2 : 209-270.

Annexes

Annexe 1

*Parasites

▪ Les Monogènes

Les Monogènes sont des Plathelminthes (vers plats), ectoparasites qui se développent sur un seul hôte (monogénique). Ils possèdent un corps aplati dorso-ventralement à symétrie bilatérale, sa couleur est déterminée par la couleur des organes internes. La face ventrale du corps est légèrement concave et sa face dorsale convexe. Un tégument syncytial délimite la surface et recouvre la musculature de la paroi du corps qui présente des fibres obliques, longitudinales et transversales.

La bouche est généralement ventrale sub-terminale ou terminale ; elle aboutit à un pharynx musculeux duquel des fibres radiaires, en se contractant, augmentent la lumière de l'organe provoquant l'aspiration des fluides dont se nourrit le ver. L'intestin vient après le pharynx (parfois un court œsophage relie le pharynx à l'intestin) ; sa morphologie change suivant le genre et peut varier au sein d'un même genre. L'anus est absent chez tous les Monogènes.

Selon Baer et Euzet, (1961), le système excréteur des Monogènes est composé de trois parties :

- (1) les protonephridies et leurs capillaires,
- (2) un système de canaux incluant des trônes de base,
- (3) et des pores excréteurs qui s'ouvrent à l'extérieur.

L'appareil génital femelle comprend un utérus court ou allongé, renfermant un seul ou plusieurs œufs. L'appareil génital mâle est formé généralement d'un ou de plusieurs testicules, qu'un canal déférent relie à un organe copulateur intrometteur.

Les Monogènes vivent fixés sur la peau ou les branchies de poissons d'eau douce ou marins, grâce à des organes de fixation puissants, variés et spécialisés (ventouses, crochets, ou les deux) formant un hapter pouvant être en position antérieure ou postérieure Price, (1937).

- Le hapter antérieur, prohapter, renferme des éléments glandulaires, dont la sécrétion de nature collante, permet le maintien de cette partie du corps sur l'hôte lui offrant ainsi la possibilité de s'alimenter.

- Le hapter postérieur, opisthohapter, est plus complexe que le prohapter, car il est armé, suivant les groupes, de crochets, de pinces, d'épines ou de ventouses.

Ces organes de fixation, sont capables de fonctionner de façon indépendante les uns des autres, ce qui permet au ver de se déplacer sans être entraîné par le courant, à la surface des branchies Baer et Euzet, (1961).

Les Monogènes ont une taille comprise entre 0.3 et 6 mm ; toutefois ils peuvent atteindre une taille exceptionnelle de 30 mm du fait de leur capacité de contraction et d'allongement. Les Monogènes de petite taille sont rattachés à la sous classe Monopisthocotylea et ceux de grande taille à celle des Polyopisthocotylés. En règle générale, les Monogènes d'eau douce sont moins grands que les formes marines Baer et Euzet, (1961).

Les Monopisthocotylés

L'hapteur des Monopisthocotylés est subventral, ou terminal, rarement pédonculé ; sa forme généralement arrondie et le centre du disque, plus au moins déprimé, donne à l'hapteur l'allure d'une coupe de profondeur variable qui s'applique étroitement sur la peau ou sur les branchies de l'hôte Baer et Euzet, (1961). L'hapteur ne subit pas de métamorphoses entre les stades larvaires et adultes ; l'hapteur, dur, ne représente que la miniature de l'hapteur définitif.

L'intestin est constitué de deux cæcums soudés dans la partie postérieure du corps afin de former un anneau intestinal.

L'utérus est court et ne renferme qu'un seul oeuf à la fois. Chez la grande majorité des genres de la sous-classe Monopisthocotylea, il n'existe qu'un seul testicule post-ovarien. Le pénis est formé d'un tube sclérifié, plus ou moins recourbé, associé ou non à des pièces copulatrices Baer et Euzet, (1961).

Les Polyopisthocotylés

Selon Baer et Euzet, (1961) chez les Polyopisthocotylés, il existe une véritable métamorphose de l'hapteur larvaire, l'accroissement de la taille du ver, entraîne aussi, celle de l'hapteur qui est fréquemment pédonculé.

L'intestin est ramifié, les deux branches principales ont la faculté de se souder en différents points et de s'introduire dans l'hapteur.

L'utérus est allongé, parfois fusiforme, et rempli d'œufs. L'appareil génital mâle est formé généralement d'un ou de plusieurs testicules, qu'un canal déférent relie à un organe copulateur intromittent.

*Chez les espèces ovipares, les œufs sont produits isolément ; leur coque est prolongée par des filaments polaires parfois très longs. Les œufs pondus flottent dans l'eau ou tombent sur le fond ; à l'éclosion de l'œuf s'échappe une larve ciliée, l'oncomiracidium, qui nage à la recherche de l'hôte approprié pour se fixer et émigrer vers un emplacement définitif ou elle va devenir adulte. Ace type d'évolution font exception les gyrodactylidés qui sont vivipares ; ces derniers, donnent naissance à de nouveaux individus identiques à leur géniteur et qui passent d'un poisson à l'autre à la faveur, sans doute, d'un contact entre individus (Fig 40).

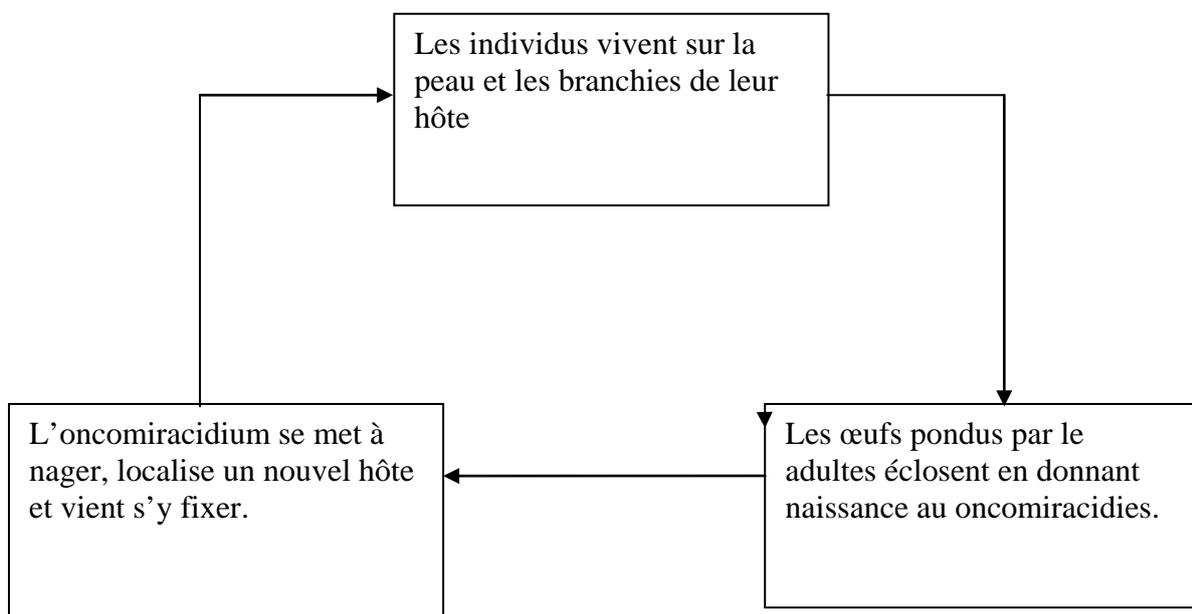


Figure 50: Cycle évolutif des Monogènes Roberts, (1979).

▪ Les Crustacés

D'après Ceccaldi et *al.*, (1994), les Crustacés sont des Métazoaires Triploblastiques Coelomates. Ils peuvent être définis comme Arthropodes mandibules antennates à respiration, en générale, branchiale dont la cuticule est incrustée de sels minéraux. Ils sont porteurs de paires d'antennes insérées respectivement sur le deuxième et le troisième métamère et d'une paire de mandibules sur le quatrième métamère. L'orifice génital ne s'ouvre pas au niveau du dernier segment.

Les Crustacés, dont la larve caractéristique est la larve nauplius sont marins, dulçaquicoles ou terrestres.

Selon Dekinkelin et *al.*, (1985), les Crustacés se subdivisent en trois sous classes :

Les Copépodes

Chez les formes aquatiques le corps est divisé en trois parties : Tête, Thorax, Abdomen. Ils sont caractérisés par des yeux composés et des appendices abdominaux. Les gonopores sont situés sur le segment génital (dernier segment thoracique). Les appendices peuvent être très modifiés selon qu'ils servent pour la locomotion, pour l'organe des sens, pour la fixation sur l'hôte, ou bien pour l'appareil reproducteur. Seules les femelles sont fixées et porteuses de vastes ovisacs. Cette sous-classe se subdivise en plusieurs ordres.

Les Branchiures

Les spécimens rattachés à cette sous-classe ont un corps comprimé dorso-ventralement ; il est composé du thorax et d'un abdomen bilobé non segmenté, dépourvu d'appendices. Les yeux sont composés ; la carapace forme 2 ailes latérales. Leur développement est direct et ne demande pas le passage par des métamorphoses. Cette sous classe comporte environ 130 espèces.

Les Malacostracés

Ce sont des crustacés supérieurs, caractérisés par l'absence de carapace ; leur corps est comprimé dorso-ventralement.

Le cycle de développement de ces crustacés parasites comporte une phase avec ou sans métamorphose.

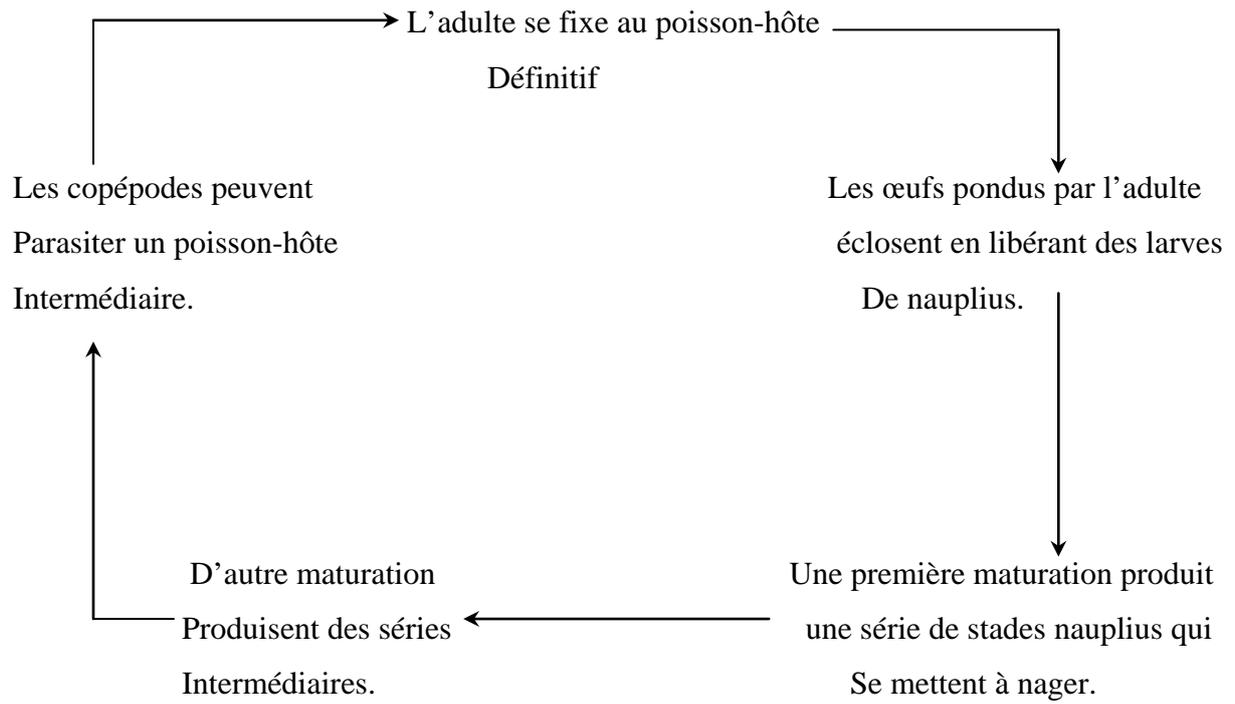


Figure 51: Cycle évolutif des copépodes parasites du poisson Roberts, (1979).

Annexe 2

Parasitisme et spécificité parasitaire

❖ Définition du parasitisme

Le parasitisme est un mode de vie dans lequel un ou plusieurs organismes distincts, le parasite, vivent en association proche et forcée dans ou sur un autre, l'hôte, et retirent des avantages, comme la nourriture, aux dépens de l'hôte, normalement sans le tuer. Les parasites appartiennent à plusieurs taxons distincts différents du point de vue phylogéniques et en tant que tel, présentent une grande variété de cycles vitaux et de formes corporelles. Presque toute espèce d'organisme à vie libre porte des parasites. Il pourrait donc exister plus d'organismes parasites que d'organismes libres Price, (1980).

❖ Définition parasite

Un parasite est un organisme qui vit aux dépens d'un autre être vivant, l'hôte, véritable milieu biologique, donc habitat protégé, nursery ou couveuse, moyen de transport et source d'énergie. L'association est obligatoire pour le parasite qui en tire avantage pendant l'intégralité ou une partie au moins de son cycle vital. Il s'établit entre les deux organismes étroitement associés un équilibre dynamique où le parasite se nourrit des substances élaborées par l'hôte. Cassier et *al.*, (1998).

❖ La spécificité parasitaire

Pour une espèce donnée de parasite la spécificité mesure son aptitude à se développer chez un nombre plus au moins grand d'hôte dont la liste constitue le spectre d'hôtes Desdevises, (2001).

Les espèces présentent une spécificité parasitaire allant de la plus stricte à la plus large :

- ✓ Une spécificité stricte où oioxène, c'est un parasite qui n'exploite qu'une seule espèce hôte Combes, (1995).
- ✓ Une spécificité étroite où sténoxène, un parasite qui exploite des espèces hôtes étroitement apparentées Combes, (1995).
- ✓ Une spécificité large où euryxène, un parasite qui exploite des espèces hôtes non étroitement apparentées.

❖ Un parasite a-t-il avantage à être spécialiste ou généraliste ?

A première vue, il semble que le parasite généraliste n'a que des avantages sur le spécialiste :

- Il peut se multiplier et se disperser avec un succès maximum.
- Avoir une distribution géographique étendue.
- Réduire son risque d'extinction.

Toutefois, il est également possible de trouver de nombreux avantages au spécialiste :

- La possibilité de s'adapter très étroitement à l'espèce-hôte exploitée (qu'il s'agisse de s'y attacher, de s'en nourrir ou de contourner son système immunitaire).
- La limitation de la compétition avec d'autres espèces de parasites.
- La meilleure garantie d'un brassage génétique à l'intérieur de l'espèce.

Il faut encore ajouter que la spécificité est peut-être dans certains cas une contrainte à laquelle le parasite ne peut pas échapper.

➤ **Systematique des espèces et genres recensés**

- **L'espèce du genre *Diplectanum* Diesing, (1858).**

✚ **Position systématique**

- Ordre :** Dactylogyridea Bychowsky, (1937).
Famille : Diplectanidae Bychowsky, (1937).
Sous famille : Diplectanidae Monticelli, (1903).
Genre: *Diplectanum* Diesing, (1858).

✚ **Description**

- Juste en avant du pharynx il y a deux paires de tache oculaires.
- A la partie antérieure du corps se trouvent trois paires d'organes adhésifs céphaliques.
- Plusieurs individus présentent deux bourses glandulaires formées de deux douzaines de rangées de pièces plus ou moins imbriquées.
 - Les autres rangées présentent des pièces normales aux deux extrémités et des petites pièces indépendantes aux formes plus simples, dans la partie postérieure du squamodisque (une sorte de triangle).
 - La pièce transversale médiane, à peu près rectiligne, est rétrécie aux deux extrémités.
 - Les pièces transversales latérales, sont élargies et renflées à leur extrémité interne.
 - Le pénis semble être formé d'une pièce coudée à l'extrémité et dont la base est élargie en entonnoir.

- **Les espèces du genre *Ligophorus*** Euzet et Suriano, (1977).

✚ **Position systématique**

Ordre : Dactylogyridea Bychowsky, (1937).

Famille : Ancyrocephalidae Bychowsky, (1937).

Genre: *Ligophorus* Euzet et Suriano, (1977).

✚ **Description**

Les individus adultes rattachés au genre *Ligophorus* se reconnaissent par :

- Un Hapteur séparé du reste du corps par une légère constriction. Il est armé de 14 crochetons marginaux.

- Trois amas de cellules glandulaires qui débouchent, de chaque côté du corps, à l'extrémité antérieure.

-La présence sur la face dorsale de la région pré-pharyngienne de quatre taches oculaires. Les deux postérieures sont plus grandes et plus écartées que les antérieures.

-Une bouche subterminale qui s'ouvre ventralement.

-Un pharynx en barillet qui donne accès à un œsophage court ; ce dernier se divise en deux branches intestinales simples qui descendent de chaque côté du corps et se rejoignent dans sa partie postérieure en formant un anneau.

-Un testicule situé dans la moitié postérieure du corps. A sa face antérieure débute le canal déférent qui monte sur le côté gauche du corps pour aboutir dans la partie postérieure d'une vésicule séminale piriforme qui se jette dans un étroit canal à la base du pénis. Celui-ci est formé d'un tube mince qui dessine une boucle. A son extrémité proximale, Là ou débouchent les canalicules de la vésicule séminale et du réservoir prostatique.

-Un pénis qui forme un petit évasement en entonnoir flanqué sur le côté par une expansion sclérifiée. Le pénis diminue très lentement de diamètre et son extrémité distale est en pointe mince ; une pièce accessoire sclérifiée à morphologie caractéristique entoure l'extrémité distale du pénis.

-Un ovaire pré-testiculaire situé au milieu du corps entre les branches intestinales. Le vagin qui s'ouvre ventralement sous l'ovaire, se présente comme un tube à lumière étroite et à paroi sclérifiée. Les glandes vitellogènes latérales entourent de chaque côté du corps les

- Les espèces du genre *Dactylogyrus*, Diesing, 1850.

✚ Position systématique

- Classe :** Monogenea Bychowsky, (1937).
Suos-Classe : Monopisthocotylea Odher, (1912).
Ordre : Dactylogyridea Bychowsky, (1937).
Sous-Ordre : Dactylogyrynea Bychowsky, (1937).
Super –famille : Dactylogyroidea Nov. Superf. Yamaguti, (1963).
Famille : Dactylogyridae Bychowsky, (1933).
Sous-famille : Dactylogyrynae Bychowsky, (1933).

✚ Description

- Crochets supportés par une unique barre en forme de tige.
- Canal déférent habituellement enroulé autour de la branche intestinale.
- Vésicule séminale formée par une simple dilatation du canal déférent.
- Deux réservoirs prostatiques présents.
- Cirre le plus souvent tubulaire, avec une pièce accessoire.
- Vagin unique, exceptionnellement double, peut ou ne peut pas avoir des structures de support sclérifiées, avec une ouverture submarginale.

- Parasites de Téléostéens d'eau douce.

Par ailleurs la diagnose générique de *Dactylogyrus* Diesing, (1850), a fait l'objet de certaines révisions par de nombreux auteurs tels que Monaco et Mizelle, 1955 (*In* Paperna, 1964) et Mizelle et Price, 1963 (*In* Mizelle et Price, 1964) Selon lesquels, les différences les plus importantes portent sur :

- La présence d'une 8^{ème} paire de crochets désignée 4A (Mizelle et Price, 1963, *In* Mizelle et price, 1964).
- L'observation d'une barre ventrale qui peut être absente.
- Deux paires d'ocelles présents, constitués de granules pigmentaires qui peuvent être dissociés (*In* Rogers, 1967).
- Crochets avec filaments surgissant de la lame.
- Ovaire prétesticulaire.

- L'espèce du genre *Microcotyle* Van Benedev et Hesse, (1863).

✚ Position systématique

Ordre :	Mazocraeidea	Bychowsky, (1937).
Sous ordre :	Microcotylinea	Lebedev, (1972).
Famille :	Microcotylidae	Taschereau, (1879).
Sous famille :	Microcotylinae	Monticelli, (1892).
Genre:	<i>Microcotyle</i>	Van Benedev et Hesse, (1863).

- Les espèces du genre *Caligus* Muller, (1758).

✚ Position systématique

Embranchement :	Arthropodes.
Sous embranchement :	Brancardiens.
Classe :	Crustacés.
Sous classe :	Copépodes.
Ordre :	Caligidea Stebbing, (1910).
Famille :	Caligidae.
Genre :	<i>Caligus</i> Müller, (1758).

✚ Description

Les spécimens rattachés au genre *Caligus* Müller, 1785 présentent :

- Une tête fusionnée avec les trois premiers segments thoraciques.
- Une carapace orbiculaire ; des plaques frontales avec lunules.
- Un quatrième segment et les segments génitaux dépourvus de plaques dorsales.
- Un abdomen composé de 1 à 4 segments.
- Des sacs ovigères plus longs que le corps entier (annexe).
- Une segmentation dans Les premières et deuxièmes antennes.
- Un crochet maxillaire de forme simple.
- Une maxille simple, spiniforme, munie de palpes.
- Un premier maxillipède muni de griffes à son segment terminal, et un second à la forme d'un organe avide puissant.
- Une première et une quatrième patte uniramées, en revanche la troisième sont biramées ; quant à la quatrième elle comprend 3 à 4 segments.

- Les espèces du genre *Lernanthropus* Blainville, (1822).

✚ Position systématique

Embranchement :	Arthropodes.
Sous embranchement :	Branchifères.
Classe :	Crustacés.
Sous classe :	Copépodes.
Famille :	Anthosomatidae.
Genre :	<i>Lernanthropus</i> Blainville, (1822).

✚ Description

- Le genre *Lernanthropus* possède une tête fusionnée avec le premier segment thoracique.
- Il présente un céphalothorax plus ou moins rectangulaire.
- Le deuxième et le troisième segment thoracique sont souvent libres.
- Le segment génital est petit, avec des côtes convexes.
- L'abdomen est constitué de un à deux segments.
- La première antenne est filiforme présentant des segments plus ou moins fusionnés, la seconde étant préhensile.
- Le premier et le second maxillipède sont préhensiles.
- La première et la cinquième paire de patte sont biramées.

- Les espèces du genre *Ergasilus* Nordmann, (1832).

✚ Position systématique

Embranchement :	Arthropodes.
Sous embranchement :	Branchifères.
Classe :	Crustacés.
Sous classe :	Copépodes.
Famille :	Ergasilidae.
Genre :	<i>Ergasilus</i> Nordmann, (1832).

✚ Description

Les spécimens du genre *Ergasilus* ont un corps en forme de cyclops, postérieurement rétréci ; la tête fusionne parfois (ou est séparée) du premier segment ;

L'abdomen possède 3 segments chez la femelle et 4 segments chez le mâle ; le rami caudal est court.

Le sac ovigère est long et en forme de cigare ; les oeufs sont petits et nombreux.

La première antenne possède 6 segments et la seconde antenne 5 segments.

Bouche décalée derrière la seconde antenne. Les mandibules possèdent 2 segments.

Les maxillipèdes sont absents chez la femelle, mais fortement développés (3 segments) chez le mâle. Les ramis des 3 premières paires de pieds possèdent 3 segments ; le 4^{ème} exopode et endopode possèdent 1 à 3 segments. Premier pied est formé d'un segment uniramé.

La femelle parasite les branchies de téléostéens d'eau dulçaquicoles et marins ; le mâle nage librement.

Annexes 3

Tableau 5 : Différentes mensuration des spécimens de l'espèce *Diplectanum aequans* wagner, (1857).

Mensurations	Valeurs minimales	Valeurs maximales	Moyennes
Corps			
Longueur :	964.91	1140.35	1035.08
Largeur :	210.52	350.87	288.21
Hapteur			
Largeur :	168.18	231.81	193.54
Taille de pénis	159.09	181.81	179.25
Longueur de la barre médiane ventrale	107.14	119.64	112.24
Longueur des barres latérales dorsales	44.64	53.57	49.23
Longueur des gripi ventraux	44.64	48.21	46.67
Longueur à la pointe des gripi ventraux	41.07	44.64	43.10
Ouverture de la lame des gripi ventraux	21.42	26.78	22.95
Ouverture de la garde des gripi ventraux	17.85	23.21	18.87
Longueur de la garde des gripi ventraux	10.71	12.5	10.96
Longueur du manche des gripi ventraux	19.64	21.42	20.40
Longueur des gripi dorsaux	41.07	44.64	41.57
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	39.28	42.85	39.28
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	19.64	23.21	21.16

Tableau 6: Comparaison des mensurations des spécimens de l'espèce *Diplectanum aequans* wagner, (1857) avec celle rapportées.

Auteurs	Présente étude	Neifar 1995
Hôtes	<i>Dicentrarchus labrax</i>	<i>Dicentrarchus labrax</i>
Localité	Golfe d' Annaba	Côtes Tunisiennes
Corps		
Longueur :	1035.08	1000-1425
Largeur	288.21	300-365
Hapter		-
Largeur :	193.54	
Taille de pénis	179.25	160-190
Longueur de la barre médiane ventrale	112.24	120-150
Longueur des barres latérales dorsales	49.23	50-57
Longueur des gripi ventraux	46.67	50-55
Longueur à la pointe des gripi ventraux	43.10	47-62
Ouverture de la lame des gripi ventraux	22.95	22-27
Ouverture de la garde des gripi ventraux	18.87	22-28
Longueur de la garde des gripi ventraux	10.96	-
Longueur du manche des gripi ventraux	20.40	20-28
Longueur des gripi dorsaux	41.57	40-45
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	39.28	40-45
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	21.16	25-27

Tableau 7: Différentes mensuration des spécimens de l'espèce *Ligophorus mugilis* Euzet et Suriano, (1977).

Mensurations	Valeurs minimales	Valeurs maximales	Moyennes
Corps			
Longueur :	526.31	789.47	631.56
Largeur :	70.17	87.71	84.79
Hapteur			
Largeur :	72.72	122.72	95.44
Longueur de la barre médiane ventrale	39.28	42.85	38.38
Longueur des barres latérales dorsales	35.71	44.64	39.87
Longueur des gripi ventraux	33.92	35.71	35.41
Longueur à la pointe des gripi ventraux	30.35	33.92	33.92
Ouverture de la lame des gripi ventraux	17.85	19.64	18.3
Ouverture de la garde des gripi ventraux	12.5	17.85	16.36
Longueur de la garde des gripi ventraux	10.71	16.07	13.21
Longueur du manche des gripi ventraux	8.92	14.28	11.30
Longueur des gripi dorsaux	30.35	35.71	34.22
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	26.78	33.92	31.54
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	23.21	26.78	26.18
Ouverture de la garde des gripi dorsaux	7.14	10.71	9.22
Longueur de la garde des gripi dorsaux	12.5	14.28	13.68
Longueur du manche des gripi dorsaux	7.14	8.92	8.62

Tableau 8 : Différentes mensuration des spécimens de l'espèce *Ligophorus angustus* Euzet et Suriano, (1977).

Mensurations	Valeurs minimales	Valeurs maximales	Moyennes
Corps			
Longueur :	596.49	701.75	649.12
Largeur :	87.71	175.43	131.57
Hapteur			84.08
Largeur :	77.27	90.90	
Longueur de la barre médiane ventrale	33.92	37.5	36.30
Longueur des barres latérales dorsales	35.71	46.42	42.25
Longueur des gripi ventraux	26.78	28.57	28.12
Longueur à la pointe des gripi ventraux	25	26.78	26.33
Ouverture de la lame des gripi ventraux	23.21	25	24.10
Ouverture de la garde des gripi ventraux	10.71	12.5	11.60
Longueur de la garde des gripi ventraux	16.07	21.42	17.85
Longueur du manche des gripi ventraux	3.57	5.35	4.015
Longueur des gripi dorsaux	33.92	37.5	35.26
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	30.35	33.92	31.69
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	28.57	30.35	29.16
Ouverture de la garde des gripi dorsaux	8.92	10.71	9.36
Longueur de la garde des gripi dorsaux	12.5	17.85	14.73
Longueur du manche des gripi dorsaux	5.35	7.14	5.79

Tableau 9 : Différentes mensuration des spécimens de l'espèce *Ligophorus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890).

Mensurations	Valeurs minimales	Valeurs maximales	Moyennes
Corps			
Longueur :	650	761	684.20
Largeur :	52	122	99.40
Hapteur			
Largeur :	77	90	85.34
Longueur de la barre médiane ventrale	35.71	48.21	43.05
Longueur des barres latérales dorsales	35.71	42.85	38.28
Longueur des gripi ventraux	35	41	39.64
Longueur à la pointe des gripi ventraux	28	39	34.36
Ouverture de la lame des gripi ventraux	26.78	35.71	32.13
Ouverture de la garde des gripi ventraux	8.92	12.5	10.03
Longueur de la garde des gripi ventraux	10.71	14.28	12.27
Longueur des gripi dorsaux	33.92	37.5	36.15
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	30.35	35.71	32.64
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	28.5	32.14	29.01
Ouverture de la garde des gripi dorsaux	7.14	10.71	8.66
Longueur de la garde des gripi dorsaux	10.71	14.28	8.66
Longueur du manche des gripi dorsaux	5.35	7.14	6.25

Tableau 10 : Comparaison des mensurations des spécimens de l'espèce *Ligophorus vanbenedenii* Parona et Perugia, (1890) avec celle rapportées.

Auteurs	Présente étude	Neifar 1995
Hôtes	<i>Liza aurata</i>	<i>Liza aurata</i>
Localité	Golfe d'Annaba	Côtes Tunisiennes
Corps		
Longueur :	684.20	650-850
Largeur	99.40	70-110
Hapteur		
Largeur :	85.34	100
Longueur de la barre médiane ventrale	43.05	-
Longueur des barres latérales dorsales	38.28	30
Longueur des gripi ventraux	39.64	25-28
Longueur à la pointe des gripi ventraux	34.36	22-25
Ouverture de la lame des gripi ventraux	32.13	8-12
Ouverture de la garde des gripi ventraux	10.03	10-14
Longueur de la garde des gripi ventraux	12.27	6-7
Longueur des gripi dorsaux	36.15	25-28
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	32.64	22-25
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	29.01	8-12
Longueur de la garde des gripi dorsaux	8.66	8-12
Longueur du manche des gripi dorsaux	6.25	5-7

Tableau 11 : Différentes mensuration des spécimens de l'espèce *Ligophorus szidati* Euzet et Suriano, (1977).

Mensurations	Valeurs minimales	Valeurs maximales	Moyennes
Corps			
Longueur :	570	750	663.15
Largeur :	70	122	84.20
Longueur de la barre médiane ventrale	33.92	35.71	35.26
Longueur des barres latérales dorsales	28.57	33.92	32.13
Longueur des gripi ventraux	28	33	30.95
Longueur à la pointe des gripi ventraux	28	30.35	29.17
Ouverture de la lame des gripi ventraux	23	26.78	25.44
Ouverture de la garde des gripi ventraux	7.14	8.92	8.03
Longueur de la garde des gripi ventraux	8.92	10.71	9.63
Longueur des gripi dorsaux	28	30.35	29.17
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	28	30.35	29.16
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	25	26.78	25.89
Ouverture de la garde des gripi dorsaux	7.14	8.92	8.03
Longueur de la garde des gripi dorsaux	8.92	10.71	9.37

Tableau 12 : Comparaison des mensurations des spécimens de l'espèce *Ligophorus szidati* Euzet et Suriano, (1977) avec celle rapportées.

Auteurs	Présente étude	Neifar 1995
Hôtes	<i>Liza aurata</i>	<i>Liza aurata</i>
Localité	Golfe d'Annaba	Côtes Tunisiennes
Corps		
Longueur :	663.15	650-750
Largeur	84.20	90-110
Longueur de la barre médiane ventrale	35.26	30-35
Longueur des barres latérales dorsales	32.13	27-30
Longueur des gripi ventraux	30.95	25-29
Longueur à la pointe des gripi ventraux	29.17	20-25
Ouverture de la lame des gripi ventraux	25.44	5-8
Ouverture de la garde des gripi ventraux	8.03	12
Longueur de la garde des gripi ventraux	9.63	15-17
Longueur des gripi dorsaux	29.17	25-32
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	29.16	20-25
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	25.89	5-8
Longueur de la garde des gripi dorsaux	9.37	10-12

Tableau 13 : Différentes mensuration des spécimens de l'espèce *Ligophorus euzeti* Euzet et Suriano, (1977).

Mensurations	Valeurs minimales	Valeurs maximales	Moyennes
Corps			
Longueur :	403.50	561.40	484.20
Largeur :	70.17	87.71	78.94
Longueur de la barre médiane ventrale	35.71	39.28	36.06
Longueur des barres latérales dorsales	21.42	23.21	21.86
Longueur des gripi ventraux	33.92	39.28	36.15
Longueur à la pointe des gripi ventraux	32.14	37.5	34.37
Ouverture de la lame des gripi ventraux	32.14	35.71	30.8
Ouverture de la garde des gripi ventraux	3.57	8.92	5.8
Longueur de la garde des gripi ventraux	7.14	12.5	10.71
Longueur des gripi dorsaux	32.14	33.92	33.03
Longueur à la pointe des gripi dorsaux	28.57	32.14	29.76
Ouverture de la lame des gripi dorsaux	30.35	31	30.31
Ouverture de la garde des gripi dorsaux	3.57	8.92	6.24
Longueur de la garde des gripi dorsaux	12.5	14.28	13.09
Longueur du manche des gripi dorsaux	5.35	7.14	6.24

Annexe 4

Indices parasitaires :

Tableau 14: Répartition des ectoparasites selon la taille chez *Chelon labrosus*.

	]25-30]	]30-35]	]35-40]
Poissons examinés	32	33	16
Poissons infestés	18	21	10
Nombre de parasite récoltés	81	164	81
Poissons infestés par les Monogènes	8	13	6
Nombre de Monogènes	24	115	66
Poissons infestés par Monopisthocothylés	8	13	6
Nombre de Monopisthocothylés	24	115	66
Poissons infestés par les Crustacés	12	14	6
Nombre de Crustacés	57	49	15
Poissons infestés par les copépodes	12	14	6
Nombre de copépodes	57	49	15

Tableau 15 : Prévalence % chez *Chelon labrosus*.

	]25-30]	]30-35]	]35-40]
Ectoparasites	56.25	63.63	62.5
Monogènes	25	39.39	37.5
Monopisthocothylés	25	39.39	37.5
Crustacés	37.5	42.42	37.5
Copépodes	37.5	42.42	37.5

Tableau 16 : Intensité chez *Chelon labrosus*.

	]25-30]	]30-35]	]35-40]
Ectoparasites	4.5	7.80	8.1
Monogènes	3	8.84	11
Monopisthocotylés	3	8.84	11
Crustacés	4.75	3.5	2.5
Copépodes	4.75	3.5	2.5

Tableau 17 : Abondance chez *Chelon labrosus*.

	]25-30]	]30-35]	]35-40]
Ectoparasites	2.53	4.96	5.06
Monogènes	0.75	3.48	4.12
Monopisthocotylés	0.75	3.48	4.12
Crustacés	1.78	1.48	0.93
Copépodes	1.78	1.48	0.93

Tableau 18 : Répartition des ectoparasites selon la taille chez *Mugil céphalus*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]	]35-40]
Poissons examinés	23	33	32	15
Poissons infestés	13	17	17	9
Nombre de parasite récoltés	177	83	235	41
Poissons infestés par les Monogènes	10	9	9	3
Nombre de Monogènes	148	28	163	21
Poissons infestés par les Polyopisthocotylés	0	1	1	1
Nombre de Polyopisthocotylés	0	1	1	1
Poissons infestés par Monopisthocothylés	10	8	8	2
Nombre de Monopisthocotylés	148	27	162	20
Poissons infestés par les Crustacés	9	12	13	8
Nombre de Crustacés	29	55	72	20
Poissons infestés par les copépodes	9	12	13	8
Nombre de copépodes	29	55	72	20

Tableau 19 : Prévalance% chez *Mugil céphalus*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]	]35-40]
Ectoparasites	56.52	51.51	53.12	60
Monogènes	43.47	27.27	28.12	20

Polyopisthocotylés	0	3.03	3.12	6.66
Monopisthocotylés	43.47	24.24	25	13.33
Crustacés	39.13	36.36	40.62	53.33
Copépodes	39.13	36.36	40.62	53.33

Tableau 20 : Intensité chez *Mugil céphalus*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]	]35-40]
Ectoparasites	13.61	4.88	13.82	4.55
Monogènes	14.8	3.11	18.11	7
Polyopisthocotylés	0	1	1	1
Monopisthocotylés	14.8	3.37	20.25	10
Crustacés	3.22	4.58	5.53	2.5
Copépodes	3.22	4.58	5.53	2.5

Tableau 21 : Abondance chez *Mugil céphalus*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]	]35-40]
Ectoparasites	7.69	2.51	7.34	2.73
Monogènes	6.43	0.84	5.93	1.4
Polyopisthocotylés	0	0.03	0.03	0.06
Monopisthocotylés	6.43	0.81	5.06	1.33
Crustacés	1.26	1.66	2.25	1.33
Copépodes	1.26	1.66	2.25	1.33

Tableau 22 : Répartition des ectoparasites selon la taille chez *Liza saliens*.

	]18 -22]	]22 -26]	]26-30]
Poissons examinés	21	64	21

Poissons infestés	4	16	9
Nombre de parasite récoltés	5	53	42
Poissons infestés par les Monogènes	1	11	7
Nombre de Monogènes	1	38	39
Poissons infestés par Monopisthocotylés	1	11	7
Nombre de Monopisthocotylés	1	38	39
Poissons infestés par les Crustacés	3	8	3
Nombre de Crustacés	4	15	3
Poissons infestés par les copépodes	3	8	3
Nombre de copépodes	4	15	3

Tableau 23 : Prévalance % chez *Liza saliens*.

	]18 -22]	]22 -26]	]26-30]
Ectoparasites	19.04	25	42.85
Monogènes	4.76	17.18	33.33
Monopisthocotylés	4.76	17.18	33.33
Crustacés	14.28	12.95	14.28
Copépodes	14.28	12.95	14.28

Tableau 24 : Intensité chez *Liza saliens*.

	]18 -22]	]22 -26]	]26-30]
Ectoparasites	1.25	3.31	4.66

Monogènes	.1	3.45	5.57
Monopisthocotylés	1	3.45	5.57
Crustacés	1.33	1.87	1
Copépodes	1.33	1.87	1

Tableau 25: Abondance chez *Liza saliens*.

	]18 -22]	]22 -26]	]26-30]
Ectoparasites	0.23	0.82	2
Monogènes	0.04	0.59	1.85
Monopisthocotylés	0.04	0.59	1.85
Crustacés	0.19	0.23	0.14
Copépodes	0.19	0.23	0.14

Tableau 26 : Répartition des ectoparasites selon la taille chez *Liza aurata*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]
Poissons examinés	32	54	13

Poissons infestés	11	26	9
Nombre de parasite récoltés	57	280	16
Poissons infestés par les Monogènes	11	24	5
Nombre de Monogènes	57	268	9
Poissons infestés par Monopisthocotylés	11	24	5
Nombre de Monopisthocotylés	57	268	9
Poissons infestés par les Crustacés	0	8	5
Nombre de Crustacés	0	12	7
Poissons infestés par les copépodes	0	8	5
Nombre de copépodes	0	12	7

Tableau 27 : Prévalance % chez *Liza aurata*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]
Ectoparasites	34.37	48.14	69.23
Monogènes	34.37	44.44	38.46
Monopisthocotylés	34.37	44.44	38.46
Crustacés	0	14.81	53.84
Copépodes	0	14.81	53.84

Tableau 28 : Intensité chez *Liza aurata*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]

Ectoparasites	5.18	10.76	1.77
Monogènes	5.18	11.16	1.8
Monopisthocotylés	5.18	11.16	1.8
Crustacés	0	1.5	1.4
Copépodes	0	1.5	1.4

Tableau 29 : Abondance chez *Liza aurata*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]
Ectoparasites	1.78	5.18	1.23
Monogènes	1.78	4.96	0.69
Monopisthocotylés	1.78	4.96	0.69
Crustacés	0	0.22	0.53
Copépodes	0	0.22	0.530

Tableau 30 : Répartition des ectoparasites selon la taille chez *Dicentrarchus labrax*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]
Poissons examinés	61	39	5

Poissons infestés	47	34	5
Nombre de parasite récoltés	292	155	26
Poissons infestés par les Monogènes	31	26	4
Nombre de Monogènes	236	113	13
Poissons infestés par Monopisthocotylés	31	26	4
Nombre de Monopisthocotylés	236	113	13
Poissons infestés par les Crustacés	27	23	2
Nombre de Crustacés	56	42	13
Poissons infestés par les copépodes	27	23	2
Nombre de copépodes	56	42	13

Tableau 31 : Prévalance % chez *Dicentrarchus labrax*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]
Ectoparasites	77.04	87.17	100
Monogènes	50.81	66.66	80
Monopisthocotylés	50.81	66.66	80
Crustacés	44.26	58.97	40
Copépodes	44.26	58.97	40

Tableau 32 : Intensité chez *Dicentrarchus labrax*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]
Ectoparasites	6.21	4.55	5.2
Monogènes	7.61	4.34	3.25

Monopisthocotylés	7.61	4.34	3.25
Crustacés	2.07	1.82	6.5
Copépodes	2.07	1.82	6.5

Tableau 33 : Abondance chez *Dicentrarchus labrax*.

	]20-25]	]25-30]	]30-35]
Ectoparasites	4.78	3.97	5.2
Monogènes	3.86	2.89	2.6
Monopisthocotylés	3.86	2.89	2.6
Crustacés	0.91	1.07	2.6
Copépodes	0.91	1.07	2.6

Annexe4

Tableau 34 : Intensité globale par espèce hôte

	Dicentrarchus labrax	Mugil céphalus	Chelon labrosus	Liza aurata	Liza salience
Intensité globale	5.52	9.57	6.65	7.67	3.57

Tableau 35 : Prévalence globale par espèce hôte

	Dicentrarchus labrax	Mugil céphalus	Chelon labrosus	Liza aurata	Liza salience
Prévalence globale%	81.90	54.36	60.49	46.46	26.41

Tableau 36 : Intensité moyenne d'infestation par espèce parasite et par espèce hôte

Espèces parasites	<i>Dicentrarchus labrax</i>	<i>Mugil céphalus</i>	<i>Chelon labrosus</i>	<i>Liza aurata</i>	<i>Liza salience</i>
<i>Diplectanum aequans</i> : 362	5.93	-	-	-	-
<i>Ligophorus mugilis</i> : 357	-	12.75	-	-	-
<i>Ligophorus angustus</i> : 202	-	-	8.08	-	-
<i>Ligophorus euzeti</i> :78	-	-	-	-	4.10
<i>Ligophorus szidati</i> :12	-	-	-	4	-
<i>Ligophorus vanbenedenii</i> :304	-	-	-	8.94	-
<i>Ergenstrema labrosi</i> : 3(C.labrosus), 18(L. aurata).	-	-	1.5	3.6	-
<i>Microcotyle mugilis</i> : 3	-	1	-	-	-
<i>Caligus minimus</i> :59	1.59	-	-	-	-
<i>Caligus mugilis</i> : 30(M.céphalus), 121(C.labrosus), 10 (L.aurata)	-	2	3.78	1.25	
<i>Caligus pageti</i> : 22	-	-	-	-	1.57
<i>Lernanthropus kroyeri</i> :54	2	-	-	-	-
<i>Lernanthropus mugilis</i> :9	-	-	-	1.28	-
<i>Ergasilus liza kroyeri</i> : 133	-	5.11	-	-	-
<i>Ergasilus bora</i> : 13	-	4.33	-	-	-