



Faculté des sciences

Département de Biologie

Laboratoire d'Ecobiologie

Milieus Marins et Littoraux

MÉMOIRE

Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Magistère

Option : ECOLOGIE ANIMALE

Les monogènes parasites : inventaire et distribution chez 9 espèces de poissons téléostéens pêchés dans le golfe d'Annaba

Par : REZAIGUIA Wafa

Devant le Jury :

PRÉSIDENT	:	Mr. TAHAR A.	(Professeur, Univ. Annaba)
DIRECTEUR	:	Mr. BENSOUILAH M.	(Professeur, Univ. Annaba)
EXAMINATEUR	:	Mme. BOUSLAMA Z.	(M.C., Univ. Annaba)
EXAMINATEUR	:	Mr. DRARDJA B.	(M.C., Univ. Annaba)



Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Bio-écologie des 9 espèces examinées	08
02	Inventaire des espèces parasites monogènes recensées chez chaque espèce hôte	17
03	Hôtes et répartition géographique de <i>Microcotyle erythrini</i> , Van Beneden et Hesse, 1863.	22
04	Hôtes et répartition géographique de <i>Microcotyle mormyri</i> , Lorenz, 1878	25
05	Hôtes et répartition géographique de <i>Atriasrter seminalis</i> (Euzet et maillard, 1973).	29
06	Hôtes et répartition géographique de <i>Polylabris tubicirrus</i> , Paperna et kohn, 1964.	33
07	Hôtes et répartition géographique de <i>Pseudaxine trachuri</i> (Parona et Perugia, 1890) Palombi, 1949.	35
08	Hôtes et répartition géographique de <i>Chauhanea mediterranea</i> , Euzet et Trilles, 1960.	38
09	Hôtes et répartition géographique de <i>Sparicotyle chrysophrii</i> , Van Beneden et Hesse, 1863.	43
10	Hôtes et répartition géographique de <i>Lamellodiscus ignoratus</i> , Palombi, 1943.	47
11	Hôtes et répartition géographique de <i>Lamellodiscus elegans</i> Bychowsky, 1957.	49
12	Hôtes et répartition géographique de <i>Lamellodiscus erythrini</i> , Euzet et Oliver, 1967.	51
13	Hôtes et répartition géographique de <i>Lamellodiscus fraternus</i> , Bychowsky, 1957.	53
14	Hôtes et répartition géographique de <i>Lamellodiscus mormyri</i> , Euzet et Oliver, 1967.	54
15	Hôtes et répartition géographique de <i>Diplectanum grassei</i> , Oliver, 1974.	58
16	Hôtes et répartition géographique de <i>Diplectanum melvillei</i> , Oliver et Paperna, 1984.	59
17	Hôtes et répartition géographique de <i>Furnestinia echeneis</i> , Euzet et Audouin, 1959.	64
18	Distribution saisonnière des espèces monogènes parasites	71
19	Paramètres structuraux des peuplements de parasites des divers hôtes	76

20	Paramètres structuraux des peuplements de parasites pendant chaque saison.	78
21	Résultats de l'analyse statistique des données.	81

Liste des figures

N°	Titre	Page
01	carte représentant le golfe d'Annaba.	06
02	Photographies des espèces de poissons téléostéens étudiées. (www.google.fr/image)	09
03	Représentation schématique d'un Monopisthocotylé	10
04	Représentation schématique d'un Polyopisthocotylé	11
05	Cycle de développement typique des monogènes	11
06	Morphologie générale de <i>Microcotyle erythrini</i> , Van Beneden et Hesse, 1863. (Vue ventrale)	20
07	<i>Microcotyle erythrini</i> , Van Beneden et Hesse, 1863.	21
08	<i>Microcotyle mormyri</i> , Lorenz, 1878	24
09	Morphologie générale de <i>Atriaster seminalis</i> , Euzet et Maillard, 1973.	27
10	<i>Atriaster seminalis</i> (Euzet et Maillard, 1973).	28
11	<i>Polylabris tubicirrus</i> , Paperna et kohn, 1964.	32
12	Morphologie générale de <i>Pseudaxine trachuri</i> , Parona et Perugia, 1890.	35
13	Sclérites de la pince de <i>Chauhanea. Mediterranea</i>	38
14	Morphologie générale <i>Sparicotyle chrysophrii</i> , Van Beneden et Hesse, 1863 (Vue dorsale).	41
15	<i>Sparicotyle chrysophrii</i> , Van Beneden et Hesse, 1863.	42
16	<i>Lamellodiscus ignoratus</i> , Palombi, 1943.	46
17	<i>Lamellodiscus elegans</i> Bychowsky, 1957.	48
18	<i>Lamellodiscus erythrini</i> , Euzet et Oliver, 1967.	51
19	<i>Lamellodiscus fraternus</i> , Bychowsky, 1957.	52
20	<i>Lamellodiscus mormyri</i> , Euzet et Oliver, 1967	54
21	<i>Lamellodiscus verberis</i> , Euzet et Oliver, 1967	55
22	<i>Diplectanum grassei</i> , Oliver, 1974.	58
23	<i>Diplectanum melvillei</i> , Oliver et Paperna, 1984.	59
24	Morphologie générale de <i>Furnestinia echeneis</i> (Wagener, 1857) Euzet et Audouin, 1959 (vue dorsale).	62
25	<i>Furnestinia echeneis</i> , Euzet et Audouin, 1959.	63
26	Les parasites Monogènes à 2 hôtes.	65

27	Les parasites Monogènes à 1 seul hôte.	66
28	Proportion des 2 sous classes de monogènes récoltés.	67
29	Taux de monogènes parasites récoltés chez chaque espèce hôte.	68
30	Taux des 2 sous classes de monogènes par espèce hôte.	68
31	Taux des espèces parasites recensées chez chaque espèce hôte : (a) <i>P.erythrinus</i> ; (b) <i>Sparus aurata</i> ; (c) <i>Umbrina cirrosa</i> ; (d) <i>Trachurus trachurus</i> ; (e) <i>Sphyraena sphyraena</i> ; (f) <i>Lithognathus mormyrus</i> et (g) <i>Diplodus annularis</i>	70
32	Répartition des indices parasitaires des Monogènes chez les espèces hôtes	73
33	Répartition saisonnière des indices parasitaires des Monogènes chez les espèces hôtes : <i>D. annularis</i> ; <i>L.mormyrus</i> et <i>P. erythrinus</i> .	75
34	Richesse spécifique de parasites par espèce hôte examinée	76
35	Diversité des parasites chez les espèces hôtes examinés	77
36	Diversité maximale des parasites chez les espèces hôtes examinés	77
37	Equitabilité des parasites chez les hôtes examinés	78
38	Richesse spécifique des parasites en fonction des saisons.	79
39	Diversité des parasites en fonction des saisons.	79
40	Diversité maximale des parasites en fonction des saisons.	80
41	Equitabilité des peuplements parasites en fonction des saisons	80

Liste des tableaux annexes

N°	Titre	Page
01	Proportion des monogènes parasites récoltés	103
02	Proportion des parasites récoltés chez chaque espèce hôte	103
03	Proportion des espèces parasites recensées chez chaque espèce hôte.	104
04	Distribution des indices parasitaires des monogènes recensés.	105
05	Répartition des indices parasitaires Chez les 03 espèces hôtes pendant 1 l'hiver.	105
06	Répartition des indices parasitaires Chez les 03 espèces hôtes pendant le printemps.	106
07	Répartition des indices parasitaires Chez les 03 espèces hôtes pendant l'été.	106
08	Répartition des indices parasitaires Chez les 03 espèces hôtes pendant l'automne.	106
09	Structure des peuplements parasites rencontrés chez chaque espèce hôte.	108
10	Evolution saisonnière de la structure des peuplements parasites.	108
11	Sous classes des Monogènes.	110
12	Règles générales de spécificité (Combes, 1995).	112
13	Différentes notions de spécificité (Desdevises 2001).	112
14	Avantages et inconvénients du caractère spécialiste et généraliste (Combes, 1995).	112

Liste des figures annexes

N°	Titre	Page
01	Cycle de développement typique des monogènes.	110
02	Photographies des espèces de poissons téléostéens étudiées. (www.google.fr/image)	113

SOMMAIRE

1. Introduction	01
2. Matériel et méthodes.....	05
Zone d'étude.....	05
Matériel biologique	06
2.2.1. Les hôtes.....	06
2.2.2. Les parasites monogènes.....	10
Méthodes d'étude.....	12
2.3.1. Récolte et traitement des parasites	12
2.3.2. Identification des parasites récoltés.....	13
2.3.3. Calcul des indices parasitaires	13
2.3.4. Paramètres structuraux des peuplements de parasites	14
2.3.5. Analyse statistique des données.....	15
3. Résultats.....	16
3.1. Identification et distribution des monogènes parasites récoltés.....	16
3.1.1. La sous –classe Polyopisthocotylea.....	18
3.1.1.1. Le genre Microcotyle Van Beneden et Hesse 1863.....	18
- L'espèce <i>Microcotyle erythrini</i> , Van Beneden et Hesse, 1863 .	18
- L'espèce <i>Microcotyle mormyri</i> , Lorenz, 1878.....	22
3.1.1.2. Le genre <i>Atrispinum</i> Maillard et Noisy, 1979.....	25
- L'espèce <i>Atriasper seminalis</i> , Euzet et maillard, 1973.....	25
3.1.1.3. Le genre <i>Polylabris</i> Euzet et Cauwet, 1967.....	29
- L'espèce <i>Polylabris tubicirrus</i> , Paperna et kohn, 1964.....	29
3.1.1.4. Le genre <i>Pseudaxine</i> Parona et Perugia, 1890.....	33
- L'espèce <i>Pseudaxine trachuri</i> , Palombi, 1949.....	33
3.1.1.5. Le genre <i>Chauhanea</i> Ramalingam, 1953.....	36
- L'espèce <i>Chauhanea mediterranea</i> Euzet et Trilles, 1960	36
3.1.1.6. Le genre <i>Sparicotyle</i> Mamaev, 1984.....	39
- L'espèce <i>Sparicotyle chrysophrii</i> , Van Beneden et Hesse, 1863.	39
3.1.2. La sous –classe Monopisthocotylea.....	44
3.1.2.1. Le genre <i>Lamellodiscus</i> Johnstone et Tiegs, 1922.....	44
- L'espèce <i>Lamellodiscus ignoratus</i> , Palombi, 1943.....	47

- L'espèce <i>Lamellodiscus erythrini</i> , Euzet et Oliver, 1967.....	49
- L'espèce <i>Lamellodiscus fraternus</i> , Bychowsky, 1957.....	52
- L'espèce <i>Lamellodiscus mormyri</i> Euzet et Oliver, 1967.....	53
3.1.2.2. Le genre <i>Diplectanum</i> Diesing, 1858.....	60
- L'espèce <i>Diplectanum melvillei</i> , Oliver et Paperna, 1984.....	60
- L'espèce <i>Diplectanum grassei</i> , Oliver, 1974.....	58
3.1.2.3. Le genre <i>Furnestinia</i> Euzet et Audoui, 1959	56
- L'espèce <i>Furnestinia echeneis</i> , Euzet et Audoui, 1959.....	56
3.2. Spécificité des espèces recensées.....	65
3.3. proportions des monogènes parasites récoltés.....	67
3.4. proportions des parasites récoltés chez chaque espèce hôte	67
3.5. Proportions des espèces parasites récoltés chez chaque espèce hôte	68
3.6. Proportions saisonnières des espèces parasites recensées chez <i>D. annularis</i> , L. mormyrus et <i>P. erythrini</i>	71
3.7. Indices parasitaires des monogènes recensés	72
3.8. Distribution saisonnière des indices parasitaires relevés chez <i>D. annularis</i> , L. mormyrus et <i>P. erythrini</i>	74
3.9. Structure des peuplements parasites récoltés chez chaque espèce hôte	76
3.10. Évolution saisonnière de la structure des peuplements parasites.....	78
3.11. Analyse statistique des données.....	81
4. Discussion.....	82
5. Conclusion et perspectives.....	89
6. Références bibliographiques.....	90
Annexes.....	103

1. Introduction

On peut se poser une question légitime : qu'est-ce qu'un écosystème sain. Pour la plupart des gens, les parasites sont associés à la maladie ou à la mort, et donc antinomiques avec notre conception de la santé (de manière simple, la santé est le fait de ne ressentir aucune douleur). Cette définition repose très largement sur des considérations individuelles. Or, s'intéresser à un écosystème, c'est quitter le référentiel individu pour passer au référentiel communauté, population, espèce (Timothée, 2007). Ce qui est considéré comme mauvais pour un individu (le parasite) peut tout à fait avoir un effet bénéfique pour l'écosystème ([Hudson, Peter et al., 2006](#)), la diversité des parasites dans un écosystème est révélatrice de sa santé globale (Timothée, 2007).

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 phylogénique 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). Les parasites contribuent donc de façon significative à la biodiversité, par le nombre et la variété des espèces existantes.

Étant donné leurs cycles vitaux complexes, les parasites sont des indicateurs de plusieurs aspects de la biologie de leurs hôtes, comme l'alimentation, le recrutement, la différenciation de population et la phylogénie (Williams *et al.*, 1992). Ils sont aussi de bons indicateurs de polluants et de contraintes environnementales (Sures *et al.*, 1994 ; MacKenzie *et al.*, 1995). Des parasites différents peuvent vivre aux dépens d'une variété d'hôtes intermédiaires et souvent dépendent d'interactions trophiques pour leur transmission. Les parasites des hôtes vertébrés peuvent être d'excellents indicateurs de la structure du réseau alimentaire et de la biodiversité (Marcogliese et Cone, 1996 et 1997). Les parasites pourraient jouer un rôle important dans la régulation de l'abondance de la population hôte, par les mortalités dues au parasitisme d'individus fortement affectés (Anderson et May, 1979 ; May et Anderson, 1979).

Du point de vue de la biomasse, on peut penser que le parasite est un élément négligeable dans son écosystème. Et pourtant, les parasites peuvent représenter jusqu'à la moitié de la biodiversité d'un écosystème ([Poulin et al., 1999](#)).

Pourquoi étudier les parasites marins ? Les calculs récents indiquent que les micro-organismes et les invertébrés constituent environ 88% des espèces sur terre (Hawksworth et Ritchie, 1993), les plantes et les vertébrés combinés représentent seulement 12%.

Les associations hôte-parasite sont de bons modèles pour l'étude des phénomènes évolutifs en général (Price, 1980; De Meeûs *et al.*, 1998; Paterson et Banks, 2001) et des déterminants de la spécialisation en particulier. En effet, la niche écologique du parasite est en général beaucoup plus facile à définir que celle des organismes libres : son environnement principal, son habitat et sa nourriture sont représentés par l'hôte. La spécificité dans ce cas est plus facile à définir. Il existe bien sûr des cas de parasitisme un peu différents, comme le parasitisme protélien (seulement à l'état larvaire), où des cas de cycles complexes dans lesquels les phases libres sont nombreuses, mais la majorité des parasites sont principalement influencés par leurs hôtes (Brooks et McLennan, 1991; Cunningham *et al.*, 1998).

Le contrôle de la spécialisation n'est pas quelque chose de parfaitement clair en écologie. Certains organismes sont inféodés à un type de ressource et/ou d'habitat, alors que d'autres semblent être capables de s'adapter à une grande variété de conditions.

La spécificité peut s'entendre pour le site ou pour l'hôte, les parasites sont souvent très spécifiques pour certaines localisations sur leurs hôtes (Adamson et Caira, 1994). On peut ainsi mesurer la spécificité d'un parasite par le nombre d'hôtes qu'il possède (Lymbery, 1989) : moins il possède d'hôtes, plus son degré de spécificité est élevé. Un parasite qui n'utilise qu'un seul hôte est appelé spécialiste (Euzet et Combes, 1980; Ludwig, 1982). Par opposition, les parasites utilisant plusieurs hôtes sont dits généralistes. Les concepts de généralistes et de spécialistes sont bien sûr relatifs (Kitahara et Fuji, 1994).

La spécificité varie dans l'espace et au cours du temps. Suivant les zones ou les périodes considérées, les mêmes espèces d'hôtes ne sont pas toujours parasitées par les mêmes communautés de parasites (Norton et Carpenter, 1998). Comme pour le cas général de la spécialisation en écologie, on suppose que la spécificité parasitaire est le résultat d'un processus évolutif et/ou adaptatif (Brooks et McLennan, 1991; Begon *et al.*, 1996).

Certains taxons de parasites sont connus pour contenir des espèces plus spécialistes ou plus généralistes que d'autres. Par exemple, les crustacés copépodes parasites sont généralement assez

généralistes alors que les monogènes sont très spécialistes (Baer, 1957; Kennedy, 1975; Rohde, 1982; Noble *et al.*, 1989).

Les monogènes possèdent de bonnes caractéristiques pour ce type d'étude : ces Parasites ont un cycle direct, ils sont presque entièrement dépendants de leur(s) hôte(s), qui constitue donc ici leur environnement, et ils sont connus pour être particulièrement spécifiques (Baer, 1957; Kennedy, 1975; Rohde, 1979, 1982; Noble *et al.*, 1989). Barker (1991), Poulin (1992) et Kearns (1994) pensent que la forte spécificité des monogènes s'explique par le fait que ceux-ci ont probablement intimement co-évolué avec leurs hôtes, comme l'ont suggéré Tinsley et Jackson (1998) chez les monogènes Polystomatidae d'amphibiens.

Les Monogènes de poissons ont fait l'objet de plusieurs travaux réalisés dans le sud de l'Italie par Palombi (1949), dans le sud de la France par Euzet (1958, 1989), Euzet et Oliver (1965, 1966, 1967), Euzet et Maillard (1973), Oliver (1969, 1984, 1987 et 1993) et Euzet *et al.*, (1993), en Méditerranée orientale par Paperna et Kohn (1964) et dans l'Adriatique par Radujkovic et Euzet (1989), en Méditerranée occidentale par Desdevises (2001).

Dans la partie sud de la Méditerranée, un certain nombre de travaux ont été réalisés au niveau des côtes Tunisiennes (Neifar, 1995), et au niveau du littoral Est algérien depuis la fin des années 90 (Gasmi, 1999 ; Azzouz, 2001 ; Boudjadi, 2004; Kaouachi, 2004 ; Boualleg, 2004 ; Djebbari, 2005 ; Boumendjel, 2005 ; Ferhati, 2007). Les travaux entrepris entrent dans le cadre de projets de recherche CNEPRU et ANDRS et d'expertises des lacs au profit du ministère de la pêche; ils ont porté sur les ectoparasites branchiaux : Monogènes et Crustacés de poissons pêchés dans le littoral d'El-kala, les golfes de Skikda et d'Annaba.

Cette étude vise à évaluer le parasitisme chez quelques poissons téléostéens, pêchés dans le golfe d'Annaba, rattachés aux Sparidae (*Pagellus erythrinus*, *Diplodus annularis*, *Lithognathus mormyrus*, *Sparus aurata*), Clupeidae (*Sardinella aurita*), Mullidae (*Mullus barbatus*), Sphyraenidae (*Sphyraena sphyraena*), Carangidae (*Trachurus trachurus*) et Sciaenidae (*Umbrina cirrosa*) :

- Par l'identification des monogènes parasites branchiaux récoltés à partir de l'observation des critères morpho-anatomique.

- Par l'évaluation du parasitisme en calculant certains indices parasitaires (prévalence, intensité et abondance) et en déterminant le degré de spécificité des parasites vis à vis de l'hôte.

Introduction

Matériel et méthodes

2. Matériel et méthodes

2.1. Zone d'étude

❖ Le golfe d'Annaba

Le golfe d'Annaba situé dans le littoral Est algérien, est limité à l'est par le Cap Rosa ($8^{\circ} 15' E$ et $36^{\circ} 58' N$) et à l'Ouest par le cap de garde ($57^{\circ} 16'E$ et $36^{\circ} 58' N$). La distance séparant les deux caps est d'environ 21.5 milles (40 K m) (Fig.1).

La profondeur maximale des eaux est de 65 m. 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 des débris coquilliers (Maurin, 1961).

Selon Ghidalia et Bourgeois (1961) ; la Méditerranée est une mer chaude où les écarts de la température entre les couches superficielles et les couches profondes sont relativement accentuées (jusqu'à moins de 400-500m). A cette profondeur la température se stabilise autour de 13° - $14^{\circ}C$. Par ailleurs, Ounissi *et al* (1998) rapportent que l'écart de la température, entre l'eau de surface et celle se trouvant à 50 m, dépasse $4^{\circ}C$; quant à la salinité, la différence entre l'eau de surface et celle des profondeurs, elle n'excède pas 1‰ .

Dans le golfe d'Annaba, il existe trois groupes de vents dominants : -Des vents de Nord-Ouest qui atteignent 9 noeuds et provoquent une hauteur de vague de l'ordre de 9 m. -Des vents de Nord- Nord- Est, de 5 à 8 nœuds qui peuvent engendrer des tempêtes de courte durée. -Des vents d'Est, de 9 nœuds qui peuvent perturber la navigation et engendrer des avaries et des dégâts dans le port, du fait de son ouverture orienté vers l'Est.

La baie d'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. De nombreuses autres sources d'eaux usées sont réparties tout le long du littoral (Oued Seybouse, Oued Boudjemâa) (Gharsallah, 2002).

La faune vertébrée regroupe 165 espèces de poisson, dont 139 Téléostéens et 26 Sélaciens. Au sein du premier super-ordre, 51 familles ont été déterminées dont 21 appartenant aux perciformes qui regroupent 66 espèces. Selon Derbal et Kara, (2001), les Sélaciens comprennent 7 familles de pleurotrêmes (13 espèces) et 5 familles d'hypotrêmes (12 espèces).

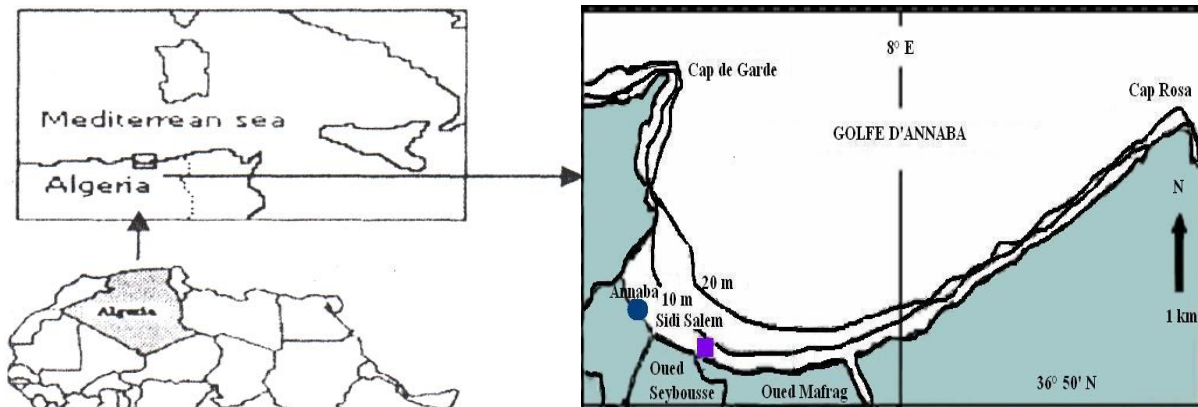


Figure 1 : c

2.2. Matériel biologique

2.2.1. Les hôtes

Les poissons examinés, dans cette étude des monogènes parasites, sont au nombre de 9 et sont rattachés à l'ordre des perciformes, ils répondent à la classification suivante :

Embranchement :	Vertébrés
Sous - embranchement :	Gnathostomes
Super-Classe :	Poisson
Classe :	Osteichtyens
Sous - classe :	Acténoptérigiens
Ordre :	Perciforme

L'identification spécifique de l'hôte est basée sur l'observation des caractères morpho-anatomiques utilisés par Fischer *et al.*, (1987). Les caractères retenus sont la coloration et parfois la dentition, ainsi que la taille. Les poissons font partie des rares poissons hétérodontes (ils possèdent des types de dents variés : canines, incisives, molaires), et possèdent des régimes alimentaires variés : herbivores (Saupes), carnivores (Sars), conchyliophages (Dorades) et brouteurs d'invertébrés (Sparailleurs) (Fig. 2).

Dans la famille Sparidae nous avons choisi 4 espèces : *Pagellus erythrinus* (Linné, 1758), *Lithognathus mormyrus* (Linné, 1758), *Diplodus annularis* (Linné, 1758) et *Sparus aurata* (Linné, 1758); Les autres familles sont représentées par seulement une espèce : *Mullus barbatus* (Linné, 1758), le Mullidae, *Sphyraena sphyraena* (Linné, 1758) le Sphyraenidae, *Trachurus trachurus* (Linné, 1758) le Carangidae, *Sardinella aurita* (Valenciennes, 1847) le Clupeidae, *Umbrina cirrosa* (Linné, 1758) le Sciaenidae.

Tableau 1 : bio-écologie des 9 espèces examinées

Espèce et taille	Synonymes et nom commun	Sexualité	Période de reproduction	Régime alimentaire	Habitat	Profondeur	Résilience	Agrégation
<i>Diplodus annularis</i> T m (24 cm) T c (8 - 18 cm)	<i>Sparus annularis</i> (Linnaeus 1758) Nc - Sparailon	Sexes séparés (quelque cas hermaphrodite) protandrique	de février à septembre	Omnivore	Benthopélagique Zone Côtière, Saumâtre et Marine	0 - 90 m	Moyenne t.m.d.p. 1.4 - 4.4 années K = 0.27 - 0.24	Grégaire
<i>Lithognathus mormyrus</i> T m (55 cm) T c (15 - 30 cm)	<i>Pagellus mormyrus</i> (Linnaeus 1758) Nc - Marbré	Hermaphrodite protandrique	Au printemps et en été	Carnivore (vers, mollusque...)	Zone Côtière	0 - 20 m	Moyenne t.m.d.p. 1.4 - 4.4 années K = 0.24	Grégaire
<i>Mullus barbatus</i> T m (30 cm) T c (10 - 20 cm)	<i>Mullus ruber</i> Lacepède, 1801 Nc - Rouget de vase	Hermaphrodite protandrique	D'avril à août	Carnivore (petits invertébrés benthique...)	Démersal Marine	10 - 500 m	Moyenne t.m.d.p. 1.4 - 4.4 années K = 0.11- 0.5.	Grégaire
<i>Pagellus erythrinus</i> T m (60 cm) T c (10 - 30 cm)	<i>Sparus erythrinus</i> (Linnaeus 1758) <i>Pagellus canariensis</i> (Valenciennes, 1838) Nc –pageot commun (pagel)	Hermaphrodite protogynique	Du Printemps à l'automne	Omnivore à prédominance carnivore	Démersal	10 - 200 m	Moyenne t.m.d.p. 1.4 - 4.4 années K = 0.24	Grégaire
<i>Sardinella aurita</i> T m (33 cm) T c (15 - 25 cm)	<i>aucun</i> Nc - Allache	Sexe séparé	juin à fin septembre	Herbivore plancton (planctonophage)	Pélagique Zone Côtière et Marine	0 - 350 m	Haute t.m.d.p.< 15mois k = 0.25-1.2	Grégaire
<i>Sparus aurata</i> T m (70 cm) T c (20 - 50 cm)	<i>aucun</i> Nc - Daurade royale	Hermaphrodite protandrique	En Novembre et décembre	Carnivore accessoirement herbivore	Zone Côtière, Saumâtre et Marine (euryhalin)	0 - 150 m	Moyenne t.m.d.p. 1.4 - 4.4 années K = 0.28	Isolé ou en petits groupes
<i>Sphyreana sphyreana</i> T m (165 cm) T c (30 - 50 cm)	<i>Sphyreana spet</i> (Lacepède, 1803) <i>S. vulgaris</i> (Cuvier, 1829) Nc - Barracuda (Brochet de mer)	Sexe séparé	au début de l'été	Carnivore	Pélagique Marin	0 - 100 m	Faible t.m.d.p. 4.5 à 14 années	Grégaire (jeune) solitaire (adulte)
<i>Trachurus trachurus</i> T m (70 cm) T c (15 - 30 cm)	<i>aucun</i> Nc - Chinchard commun	Sexe séparé	Janvier –avril	Carnivore	Pélagique Océanodrome Marin	10 - 500 m	Faible t.m.d.p. 4.5 à 14 années K = 0.12 - 0.16	Grégaire
<i>Umbrina cirrosa</i> T m (73 cm) T c (30 - 80 cm)	<i>aucun</i> Nc - Ombrine côtière	Sexe séparé	Au printemps et en été	Omrnivore	Zone Côtière Saumâtre et Marine (euryhalin)	0 - 100 m	Moyenne t.m.d.p. 1.4 - 4.4 années K = 0.28	Grégaire

Source : fiche FAO; Tm : Taille maximale; Tc : Taille commune; t.m.d.p : temps minimum de doublement de population.



Pagellus erythrinus



Lithognathus mormyrus



Mullus barbatus



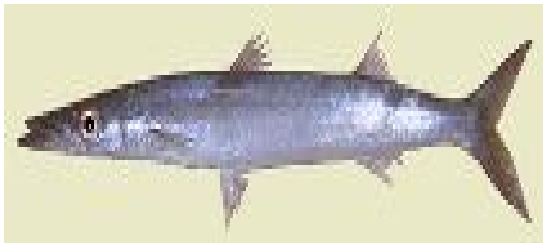
Diplodus annularis



Sparus aurata



Trachurus trachurus



Sphyraena sphyraena



Sardinella aurita



Umbrina cirrosa

Figure 2 : Photographies des espèces de poissons téléostéens étudiées.
(www.google.fr/image)

2.2.2. Les Monogènes parasites

Les Monogènes sont des Plathelminthes (vers plats) (Fig. 3 et 4); ectoparasites qui se développent sur un seul hôte (monogénique). Selon les espèces, on peut avoir des parasites externes de poissons, de crustacés, de céphalopodes ou de batraciens. Généralement, ce sont des parasites provoquant peu de dommages. Ils sont surtout dangereux pour les élevages intensifs (Meghlish, 1973). Presque tous les monogènes sont hermaphrodites et ovipares. Ils possèdent un cycle direct, avec une larve ciliée issue de l'œuf, l'oncomiracidium, qui cherche activement un hôte convenable pour s'y fixer et se développer en adulte (Fig. 5).

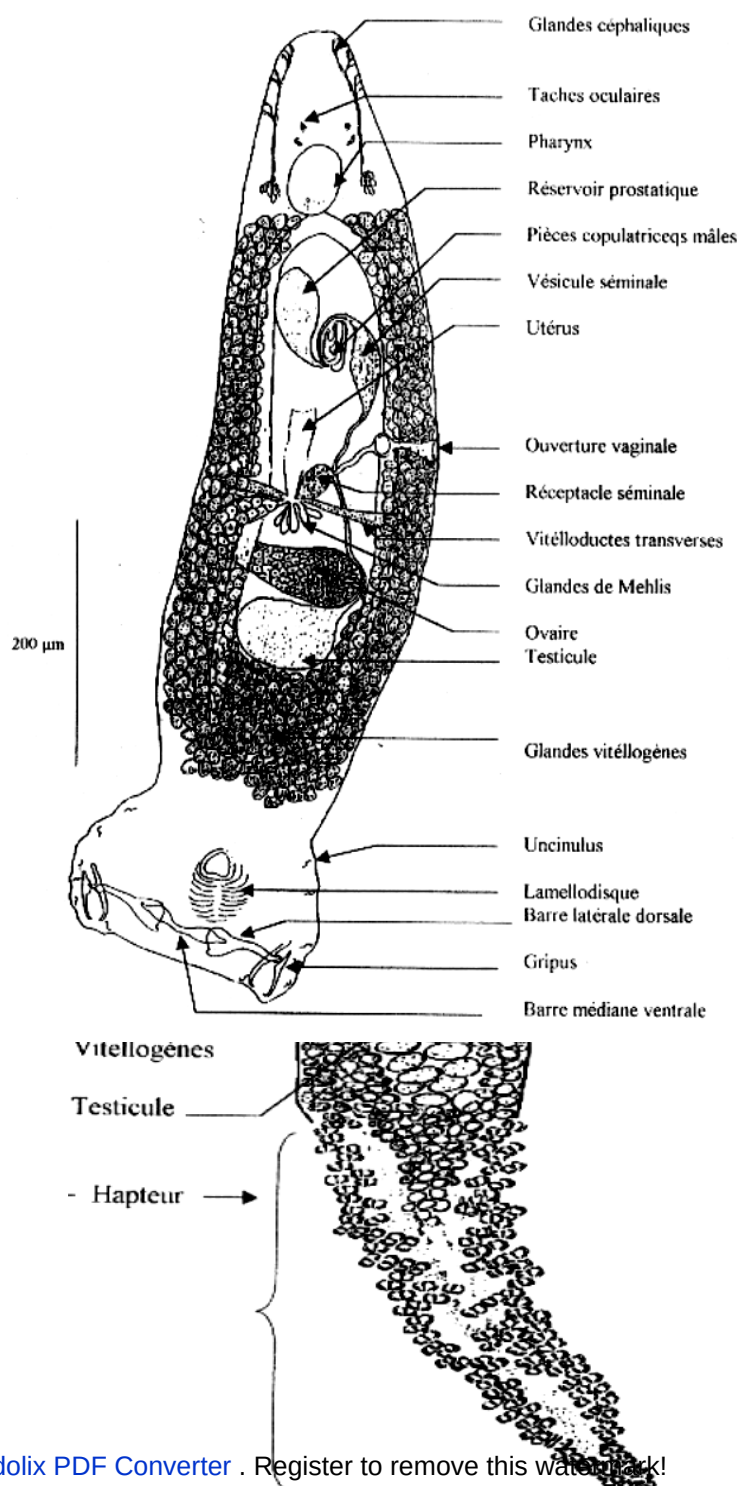
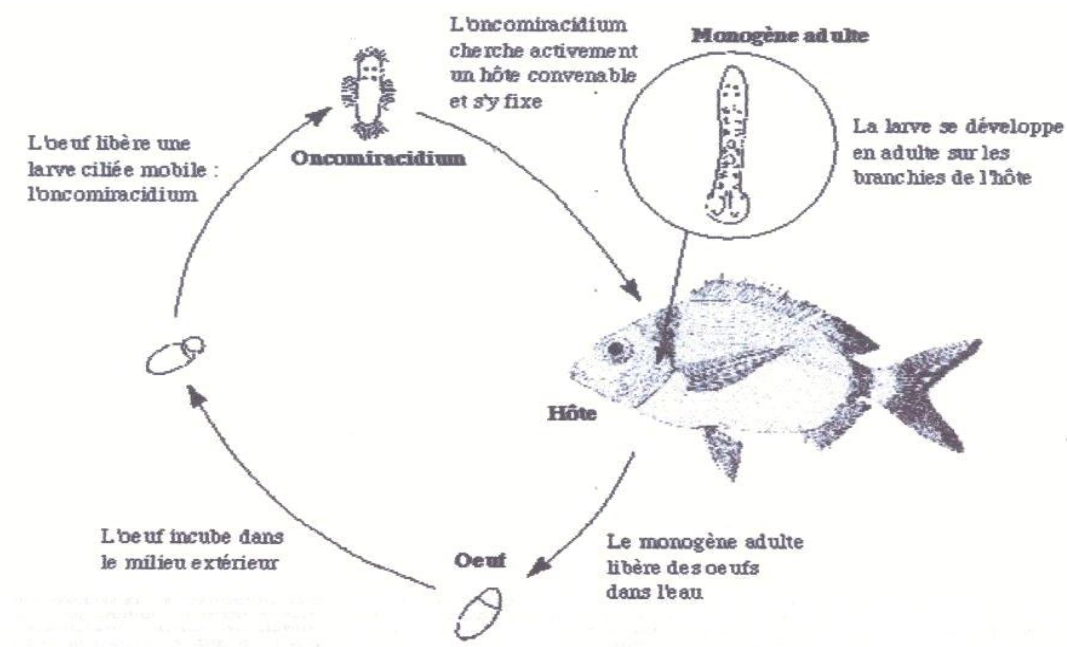


Figure 3: Représentation schématique d'un Monopisthocotylé.

Figure 4 : Représentation schématique d'un Polyopisthocotylé.



2.3. Métél **Figure 5 :** Cycle de développement typique des monogènes.

Pour la réalisation de cette étude, nous avons examinés 1110 spécimens pêchés dans le golfe d'Annaba. Parmi les 9 espèces examinées, 4 (*D. annularis*, *L. mormyrus*, *P. erythrinus* et *M. barbatus*) ont fait l'objet d'un prélèvement saisonnier à raison de 240 spécimens par espèce ; en ce qui concerne les 5 espèces restantes (*Sphyræna sphyræna*, *Trachurus*

trachurus, *Sardinella aurita*, *Umbrina cirrosa*, *Sparus aurata*, les prélèvements de branchies ont été réalisés chez 30 spécimens par espèce hôte.

2.3.1. Récolte et traitement des parasites

Le prélèvement des branchies comprend les opérations suivantes :

- Le découpage de l'opercule de chaque côté de la tête.
- Le détachement des branchies par deux incisions, une ventrale et une dorsale.
- Le placement des arcs branchiaux dans des boîtes de pétri contenant de l'eau de mer.
- La recherche, la localisation et le prélèvement des parasites sont effectués par un examen minutieux des branchies à l'aide de loupe stéréo microscopique (Olympus SZX 10)

➤ Les Monogènes récoltés sont :

- Fixés par immersion dans du formol à 10%, pendant 24 heures ; rincés à l'eau distillée, pendant 10 à 15 min :
- colorés au bleu de Méthylène 1%, dans lequel ils sont immergés pendant 24 heures ;
- ensuite décolorés par l'alcool chlorhydrique (alcool 70°+ quelques gouttes d'acide chlorhydrique) pendant 30 secondes ;
- déshydratés par des passages dans 4 bains successifs (de 12 à 24 h) d'alcool éthylique à des degrés croissants (75°- 85°- 95°- 100°).
- 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.

2.3.2. Identification des parasites récoltés

- L'étude de l'anatomie des monogènes récoltés est réalisée à l'aide d'un stéréo-microscope (Olympus, SZH 10 muni d'un système de microphotographie automatique PM 20);
- L'observation des détails intéressants certaines parties de l'organisme du parasite (la forme des pièces sclérifiées, du haptor et des organes copulateurs), a nécessité l'utilisation d'un microscope (Motic 2000) ;
- L'ensemble de ces observations nous a permis de déterminer la sous-famille, le genre et même l'espèce des spécimens récoltés (taxonomie).

2.3.3. Calcul des indices parasitaires

Pour le calcul des indices parasitaires nous avons utilisé, ceux 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**).

$$P = N / H \times 100$$

- **Intensité parasitaire moyenne (I)** : c'est le 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 ; donc c'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon.

$$I = n / N$$

- **Abondance parasitaire (A)** : est représentée par 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.

$$A = n / H$$

2.3.4. Paramètre 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 :

❖ **Abondance « N » :**

L'abondance, représente le nombre d'individus collectés ou observés, durant les quatre saisons d'échantillonnage.

❖ **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, pendant les quatre saisons, à un peuplement statistique. « S » sera mesuré sur l'ensemble de la période d'étude.

❖ **Diversité spécifique ou diversité observée :**

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).

* L'indice de Shannon-Weiner

L'indice de Shannon provient de la théorie de l'information (Shannon, 1948). Il mesure l'incertitude quant à l'appartenance à une espèce donnée d'un individu pris au hasard dans l'échantillon. Il s'exprime en fonction des proportions de chaque espèce :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2(p_i)$$

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

S = Richesse totale de ce peuplement.

Avec p_i proportion de l'espèce i allant de 1 à S .

H' = indice de diversité de Shannon-Weiner.

Ainsi l'indice sera d'autant plus grand que le nombre d'espèces est élevé et que leurs proportions sont voisines.

On calcule alors la valeur maximale pour H' , correspondant à des proportions égales de chaque espèce.

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

$H'_{\max}$ = diversité au cas d'équitabilité maximale

S = nombre d'espèces

De là, on exprime le rapport entre les deux valeurs pour définir l'équitabilité

$$E = H' / \ln S$$

E = (varie entre 0 - 1), « Evenness »

Cette équitabilité permet de rendre compte de la distribution des espèces dans l'échantillon.

Le problème est que le calcul de cet indice est basé sur des hypothèses. Notamment, on suppose que toutes les espèces sont représentées dans l'échantillon. Or, ces conditions sont rarement vérifiées. De là, l'estimation des proportions p_i par les fréquences n_i/n (nombre d'individu de l'espèce i sur le nombre total d'individu) introduit un biais.

2.3.5. L'analyse statistique

➤ Test d'indépendance (le test du χ^2)

Pour tester la dépendance de deux caractères qualitatifs, à savoir les charges parasitaires, pour les différentes classes de tailles de chacune des trois espèces de poissons hôtes examinés (*D. annularis*, *L. mormyrus* et *P. erythrinus*), et le type de saison, aussi bien pour l'abondance et l'intensité parasitaires, nous avons utilisé le « test du (χ^2) ». Ce test consiste à calculer une quantité appelée χ^2_{obs} qu'on doit comparer avec une quantité théorique $\chi^2_{1-\alpha}$ pour un niveau de signification α donné et pour un nombre de degré de liberté (*ddl*)

- ☞ Si la quantité observée χ^2_{obs} est $\geq$ à la quantité $\chi^2_{1-\alpha} \Rightarrow$ Alors on considère qu'il y'a dépendance entre les deux caractères quantitatifs.
- ☞ Dans le cas contraire : si χ^2_{obs} est $<$ $\chi^2_{1-\alpha} \Rightarrow$ on accepte alors l'indépendance des deux caractères (Dagnelie, 1999).
- Les résultats des différents calculs ont été obtenus à l'aide du logiciel d'analyse et de traitement statistique des données « MINITAB » (X, 2000).

Résultats

3. Résultats

3.1. Identification et distribution des monogènes parasites récoltés

L'observation des critères anatomiques et biologiques des spécimens récoltés chez les espèces hôtes pêchées dans le golfe d'Annaba, a permis de déterminer dans la classe de Monogène deux sous classes : Monopisthocotylea et Polyopisthocotylea.

Dans la sous classe Polyopisthocotylea, nous avons identifié 7 espèces appartenant à 6 genres différents :

- *Microcotyle erythrini*, Van Beneden et Hesse, 1863, *Microcotyle mormyri*, Lorenz, 1878,
- *Atraster seminalis*, Euzet et maillard, 1973,
- *Polylabris tubicirrus*, Paperna et kohn, 1964,
- *Pseudaxine trachuri*, Palombi, 1949,
- *Chauhanea mediterranea*, Euzet et Trilles, 1960,
- *Sparicotyle chrysophrii*, Van Beneden et Hesse, 1863.

Dans la sous classe Monopisthocotylea, nous avons identifié 3 genres :

- le genre *Lamellodiscus* auquel sont rattachées 6 espèces; *Lamellodiscus ignoratus*, Palombi, 1943, *Lamellodiscus elegans*, Bychowsky, 1957, *Lamellodiscus fraternus*, Bychowsky, 1957, *Lamellodiscus erythrini* Euzet et Oliver, 1967, *Lamellodiscus mormyri*, Euzet et Oliver, 1967, et *Lamellodiscus verberis*, Euzet et Oliver, 1967,
- le genre *Diplectanum* représenté par les espèces *Diplectanum melvillei*, Oliver et Paperna, 1984 et *Diplectanum grassei*, Oliver, 1974).
- le genre *Furnestinia* auquel est rattachée l'espèce *Furnestinia echeneis*, Wagener, 1857.

Tableau 2 : Inventaire des espèces parasites monogènes recensées chez chaque espèce hôte.

	Espèces Parasites	Hôtes
--	--------------------------	--------------

Sous classes		<i>Diplodus annularis</i>	<i>Lythognathus mormyrus</i>	<i>Mullus barbatus</i>	<i>Pagellus erythrinus</i>	<i>Sardinella aurita</i>	<i>Sparus aurata</i>	<i>Sphyræna sphyraena</i>	<i>Trachurus trachurus</i>	<i>Umbrina cirrosa</i>
Monopisthocotylés	<i>Lamellodiscus ignoratus</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lamellodiscus elegans</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lamellodiscus fraternus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lamellodiscus erythrini</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	<i>Lamellodiscus mormyri</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Lamellodiscus verberi</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Diplectanum melvillei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	<i>Diplectanum grassei</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+
	<i>Furnestinia echeneis</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-
Polyopisthocotylés	<i>Polylabris tubicirrus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Atrialster seminalis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Microcotyle erythrini</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-
	<i>Microcotyle mormyri</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-
	<i>Pseudaxine trachuri</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-
	<i>Chauhanea mediterranea</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-
	<i>Sparicotyle chrysophrii</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-

(-) absent ; (+) présent.

3.1.1. La sous- classe Polyopisthocotylea

3.1 1.1. Le genre *Microcotyle* Van Beneden et Hesse 1863

L'armature de l'atrium génital est constituée d'un semis de petites épines coniques tapissant les parois atriales.

* Les œufs, fusiformes, sont munis de deux filaments polaires.

* Le filament postérieur est épais, court et se termine en crosse (Yamaguti, 1963).

Selon Yamaguti (1963), le genre *Microcotyle* répond à la classification suivante :

Sous-classe :	Polypisthocotylea Odhner, 1912
Ordre :	Mazocraeidea Bychowsky , 1957
Sous-ordre :	Microcotylinea Lebedev, 1972
Super-famille :	Microcotyloidea Unnithan, 1957
Famille :	Microcotylidae Tashenberg, 1879
Sous-famille :	Microcotylinea Monticelli, 1890
Genre :	<i>Microcotyle</i> Van Beneden et Hesse, 1863

L'espèce *Microcotyle erythrini* Van Beneden et Hesse, 1863

* **Hôtes :** *Pagellus erythrinus*, Linné, 1758.

*** Diagnose**

Corps

- Le corps est étroit dans sa partie antérieure, devient fusiforme en arrière de l'atrium génital.
- L'hapteur triangulaire, porte de chaque côté une rangée de pinces.
- Dans l'hapteur ; les pinces de taille réduite dans les régions antérieures et postérieures, atteignent leur dimension maximale dans la région médiane.

Système digestif

- Dans la cavité buccale, qui fait suite à la bouche sub-terminale et ventrale, on observe de chaque côté une ventouse musculaire ovale.
- Le pharynx est globuleux.
- Les 2 branches intestinales latérales descendent le long du corps en formant de nombreux cæcums axiaux et latéraux.

Appareil génital mâle

- Les testicules ovoïdes, occupent la partie postérieure du corps.

- Le canal déférent sinueux, remonte à droite dans la région ovarienne, entre la première partie ascendante et la dernière partie descendante de l'ovaire, sur la ligne médio-longitudinale du corps, pour aboutir dorsalement au niveau de l'atrium génital (Fig. 7b).
- La paroi de l'atrium génital dont l'ouverture est médio-ventrale est couverte de petites épines coniques.

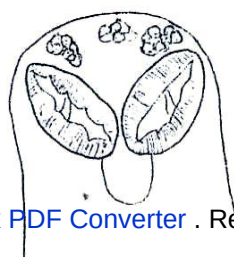
Appareil génital femelle

- L'ovaire, situé dans la partie médiane du corps, se présente sous forme de glande allongée, repliée, prenant naissance dorsalement, à droite, au niveau de testicules les plus antérieurs.
- L'ovaire remonte et une seconde anse qui le ramène sur le côté droit où il s'élargit avant de déboucher dans l'oviducte. Celui-ci d'abord étroit et contourné, s'élargit en un réceptacle séminal allongé dans lequel s'accumulent de nombreux spermatozoïdes.
- Le canal génito-intestinal qui se détache de l'oviducte aboutit dans la branche droite de l'intestin (Fig. 7c).
- L'utérus, est ventral et presque rectiligne. Il remonte sur la ligne médio-longitudinale du corps et s'ouvre au niveau de la région postérieure de l'atrium génital.
- Les glandes vitellogènes forment de chaque côté du corps une large bande qui entoure les branches digestives et leurs cæcums (Fig. 7c). Elles débutent au niveau de l'atrium génital et se réunissent en arrière des derniers testicules.
- Les œufs, fusiformes sont munis de 2 filaments polaires.

500µm



Figure 6 : Morphologie générale de *Microcotyle erythrini*, Van Beneden et Hesse, 1863. (Vue ventrale)



200µm



100µm

*** Distribution géographique**

Tableau 3 : Hôtes et répartition géographique de *Microcotyle erythrini*, Van Beneden et Hesse, 1863.

Localités	Hôtes	Auteurs
Brest	<i>Pagellus erythrinus</i>	Van Beneden et Hesse (1863)
Sète	<i>Pagellus erythrinus</i>	Marc (1963)
Tunis	<i>Pagellus erythrinus</i>	Ktari (1971)
Côtes de Grenade	<i>Boops boops</i>	Lopez-Roman (1973)
Bénisaf, Côte Ouest algérienne	<i>Boops boops</i>	Yousfi (1974)
Gênes	<i>Pagellu. acarne</i> , <i>Boops boops</i>	Parona et Perugia (1890)
Nord-Est de la Tunisie	<i>Pagellus erythrinus</i>	Neifar (1995)
littoral Algérois	<i>Pagellus erythrinus</i>	Kouider (1998)
littoral Est Algérien	<i>Pagellus erythrinus</i>	Kaouachi (2004)

L'espèce *Microcotyle mormyri*, Lorenz, 1878

*** Synonymes :** - *Pagellicotyle mormyri*, Lorenz, 1878 ; Mamaev, 1984.

- *Bychowkicotyla mormyri*, Unnithan, 1971

*** Hôtes :** *Lithognathus mormyrus*, Linné, 1758

*** Diagnose**

Corps

- Les adultes observés mesurent de 5 à 9mm de longueur sur 0,6 à 0,9mm de largeur au niveau de l'ovaire.
- Le haptéur, allongé et symétrique est de forme triangulaire. Il porte de 120 à 160 pinces (60 à 80 de chaque côté) dont les grandes mesurent 90 x 40µm (Fig. 8A).

Système digestif

- La bouche, sub-terminale ventrale, est située à l'extrémité antérieure.
- La cavité buccale qui lui fait suite possède de chaque côté une ventouse musculaire de forme elliptique, divisée en son milieu par une cloison longitudinale.
- Ces ventouses mesurent 80 à 90µm sur 30 à 50µm.
- Le pharynx, médian, est situé entre 120 et 140µm de l'apex. Il mesure de 30 à 50µm de diamètre.
- L'œsophage, d'abord rectiligne, bifurque au niveau de l'atrium génital.

- Les deux branches intestinales descendent, latéralement le long du corps, en formant de nombreux cæcums axiaux et latéraux. Elles pénètrent, séparément, dans la région antérieure du haptéur.

Appareil génital mâle

- Les testicules ; dont la taille décroît progressivement de l'avant vers l'arrière ; sont situées dans le tiers postérieur du corps, entre l'ovaire et le haptéur. Lorenz (1878) signale chez *M. mormyri* 27 testicules.

- Mac Callum et Mac Callum (1913) donnent, pour cette espèce, un nombre inférieur (16 à 18). Ktari (1971) trouve un nombre variant entre 15 et 30µm. Les cinq parasites que nous avons récoltés et montés ont tous 26 testicules.

L'ouverture génitale, ventrale, est située entre 300 et 350µm de l'extrémité antérieure. L'atrium est armé de deux sortes d'épines :

- dix grandes épines antérieures, disposées en arc de cercle,
- deux groupes postérieurs d'épines plus petites. Ces deux groupes, symétriques par rapport au plan médio-sagittal, comptent chacun une vingtaine d'épines (Fig. 8B).

Appareil génital femelle

- L'ovaire pré-testiculaire forme, au milieu du corps, deux anses superposées.
- L'oviducte donne, tout d'abord, le canal génito-intestinal qui aboutit dans la branche droite de l'intestin puis reçoit le vitellogène médian et se poursuit, vers la gauche du corps, en dessinant une anse postérieure dont la branche ascendante aboutit à l'ootype.
- L'ouverture vaginale large est à 1,6 à 2mm de l'apex.
- Les glandes vitellogènes forment, de part et d'autre du corps, deux bandes latérales qui pénètrent profondément dans le haptéur.

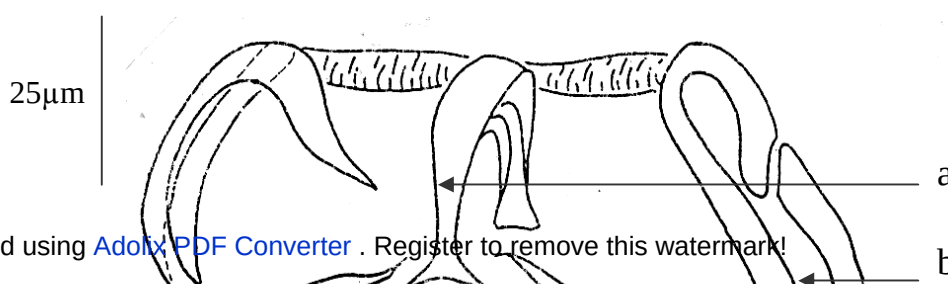


Figure 8 : *Microcotyle mormyri*, Lorenz, 1878.

(A) : Schéma du squelette de la pince.

(B) : Schéma de l'armature de l'atrium génital.

a : pièce médiane antérieure, b : sclérite de la mâchoire antérieure, c : sclérite de la mâchoire postérieure, d : épines.

*** Distribution géographique**

Tableau 4 : Hôtes et répartition géographique de *Microcotyle mormyri*, Lorenz, 1878.

Localités	Hôtes	Auteurs
Sète	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Marc (1963)
Golfe de Tunis	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Ktari (1971)
Trieste	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Lorenz (1878)
Naples	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Monticelli (1888)
Gènes	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Parona et Perugia (1889 et 1890b)
Secteur Nord-est de la Tunisie	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Neifer (1995)
Golfe de Annaba	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Azzouz (2001)

3.1.1.2. Le genre *Atraster* (*Atrispinum*) Maillard et Noisy, 1979

Ce genre a un vagin unique et médio-dorsal, caractérisé par la présence:

- * d'épines centrales 2 ou plus.
- * d'un bulbe copulateur précédé d'une ou de 2 chambres musculaires, ou non précédé de chambre.

Selon Yamaguti (1963), le genre *Atrispinum* répond à la classification suivante :

- Sous-classe :** Polypisthocotylea Odhner, 1912
- Ordre :** Mazocraeidea Bychowsky, 1957
- Sous-ordre :** Microcotylinae Lebedev, 1972
- Super-famille :** Microcotyloidea Unnithan, 1957
- Famille :** Microcotylidae Tashenberg, 1879
- Sous-famille :** Atrasterinae Maillard et Noisy, 1979
- Genre :** *Atraster*(*Atrispinum* Euzet et Maillard, 1973) Parukhin et Lebedev, 1969

L'espèce *Atraster seminalis*, Parukhin et Lebedev, 1969

- * **Synonymes :** - *Atraster* (*Atrispinum*) *sargui* Parona et Perugia, 1890
- *Microcotyle sargui*

- * **Hôtes :** *Diplodus annularis*, Linné, 1758

* **Diagnose**

Corps

Cette espèce se distingue de l'espèce *Atraster heterodus* du fait qu'elle présente :

- une seule ouverture vaginale dorsale.

- Une couronne ventrale de longues épines.
- Un groupe central d'épines à pointes opposées à une plaque sclérifiée.
- Une importante paroi musculaire de l'atrium génital.
- Un vagin unique, subdivisé en deux réservoirs successifs séparé par un autre canal muni de sphincter (Fig. 10B).

Appareil génital mâle

- les testicules, de forme ellipsoïde, sont au nombre de 12 à 22.
- Le canal déférent étroit et sinueux remonte sur la ligne médiane du corps puis s'élargit jusqu'à l'atrium génital. sa partie terminale n'a pu être observée sur les individus montés *in toto*.
- Une petite vésicule séminale semble aboutir antérieurement dans la paroi musculaire très développée de l'atrium génital (Fig. 10A).
- l'armature de l'atrium génital est constituée d'un éventail de 9 à 11 épines périphérique, d'une rangée de 10 à 13 épines centrales et d'une plaque sclérifiée,

Appareil génital femelle

- de même composition que celui observé chez *Microcotyle erythrini*
- l'ovaire se poursuit par un oviducte très contourné dont la partie terminale apparaît chez certains individus élargie et emplie de spermatozoïdes (Fig. 10B).

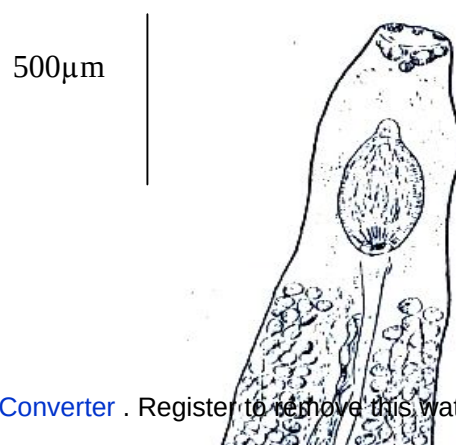


Figure 9 : Morphologie générale de *Atraster seminalis*, Euzet et Maillard, 1973.

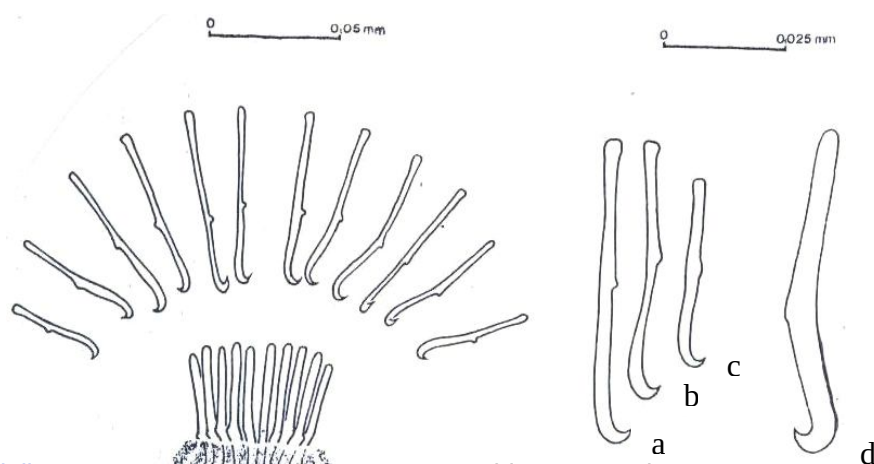


Figure 10 : *Atraster seminalis* (Euzet et Maillard, 1973).

A : disposition des épines de l'atrium génital,

B : Détail de l'anatomie.

A (a, b, c) : épines ventrales, A (d) : épine centrale. CD : canal déférent ; EC : épine centrale ; EV : épine ventrale ; OC : organe copulateur ; Oe : œsophage ; OG : ouverture génitale ; OV : ouverture vaginale ; PC : plaque chitineuse ; Ut : utérus ; V : vagin ; VS : vésicule séminale.

*** Distribution géographique**

Tableau 5 : Hôtes et répartition géographique de *Atraster seminalis* (Euzet et Maillard, 1973).

Localités	Hôtes	Auteurs
France (Sète)	<i>Diplodus annularis</i>	Euzert et Maillard (1973)

	<i>Diplodus vulgaris</i> <i>Diplodus sargus sargus</i>	
littoral Algérois	<i>Diplodus vulgaris</i> <i>Diplodus sargus sargus</i>	Kouider (1998)
golfe d'Annaba ; golfe de Skikda et littoral d'El kala	<i>Diplodus vulgaris</i> <i>Diplodus sargus sargus</i>	Boualleg (2004)

3.1.1.3. Le genre *Polylabris* Euzet et Cauwet, 1967

- Sous-classe :** Polypisthocotylea Odhner, 1912
Ordre : Mazocraeidea Bychowsky, 1957
Sous-ordre : Microcotylinea Lebedev, 1972
Super-famille : Microcotyloidea Unnithan, 1957
Famille : Microcotylidae Tashenberg, 1879
Sous-famille : Prostatomicrotylinae Yamaguti, 1968
Genre : *Polylabris* Euzet et Cauwet, 1967

L'espèce *Polylabris tubicirrus*, Paperna et Kohn, 1964

* **Synonymes :** - *Polylabris diplodi*, Euzet et Cauwet, 1967

* **Hôtes :** *Diplodus annularis*, Linné, 1758

* **Diagnose**

Corps

- Le haptère forme un ovale allongé dont la moitié antérieure est plaquée sur un côté du corps (Fig. 11).
- Les mâchoires des pinces sont soutenues par des pièces de type *Microcotyle*.
- La bouche antérieure, subterminale, est ventrale, elle s'ouvre, de chaque côté, par une ventouse musculaire subdivisée, en deux loges inégales, par une faible cloison transversale.

Système digestif

- Le pharynx s'ouvre sur la ligne médiane au fond de la cavité buccale.
- L'œsophage court, médian, rectiligne, se bifurque au niveau de l'atrium génital.
- Les deux branches intestinales donnent naissance à de nombreux caecums latéraux et axiaux. Chacune des deux branches pénètrent dans le haptère où elles se terminent à des niveaux différents.
- L'atrium génital débouche sur la ligne médio-ventrale à l'extrémité antérieure.

- Le vagin s'ouvre ventralement, toujours sur la ligne médiane, en arrière de l'atrium génital.

Appareil génital mâle

- Les testicules grossièrement circulaires dont le nombre varie de 12 à 16, sont situés dans le tiers postérieur du corps.
- Le canal déférent contourné remonte sur la ligne médiane du corps.
- Au niveau du pénis, arrivent deux canaux transverses, issu chacun d'une vésicule prostatique latérale.
- Le pénis, sclérifié, a la forme d'une corne dont la base élargie reçoit le canal déférent prostatique. L'extrémité effilée est dirigée antéro-ventralement (Fig. 11).

Appareil génital femelle

- L'ovaire situé au milieu du corps forme une masse sur le côté droit au niveau des testicules les plus antérieurs.
- L'oviducte, étroit, cilié, est d'abord très contourné, puis se continue vers l'arrière et reçoit presque sur la ligne médiane, le vitelloducte impaire et forme alors sur le côté gauche du corps une anse postérieure à lumière étroite.
- La bouche ascendante est entourée par les glandes de Mehlis. Au-delà de l'ootype à peine marqué, l'utérus ventral qui lui fait suite est presque rectiligne et se termine dans la partie postérieure de l'atrium génital.
- L'ouverture vaginale est ventrale médiane.
- Chaque branche vaginale forme un coude latéral et passe dans la région dorsale où elles se réunissent, dessinant un anneau antérieur ; le conduit médio-dorsal ainsi formé débouche dans les vitelloductes.
- Les glandes vitellogènes forment de chaque côté du corps une large bande qui entoure les branches digestives et leurs caecums.
- Les vitelloductes latéro-dorsaux sont unis en avant à l'endroit où ils reçoivent le vagin, et s'unissent à nouveau, sur la ligne médiane, au niveau du bord antérieur de l'ovaire.
- Le vitelloducte impaire médian, assez long, vient déboucher dans l'oviducte au niveau de la masse postérieure de l'ovaire.
- Les œufs sont operculés et fusiformes ; ils possèdent des filaments polaires.
- L'opercule est situé du côté antérieur et part avec le long filament.

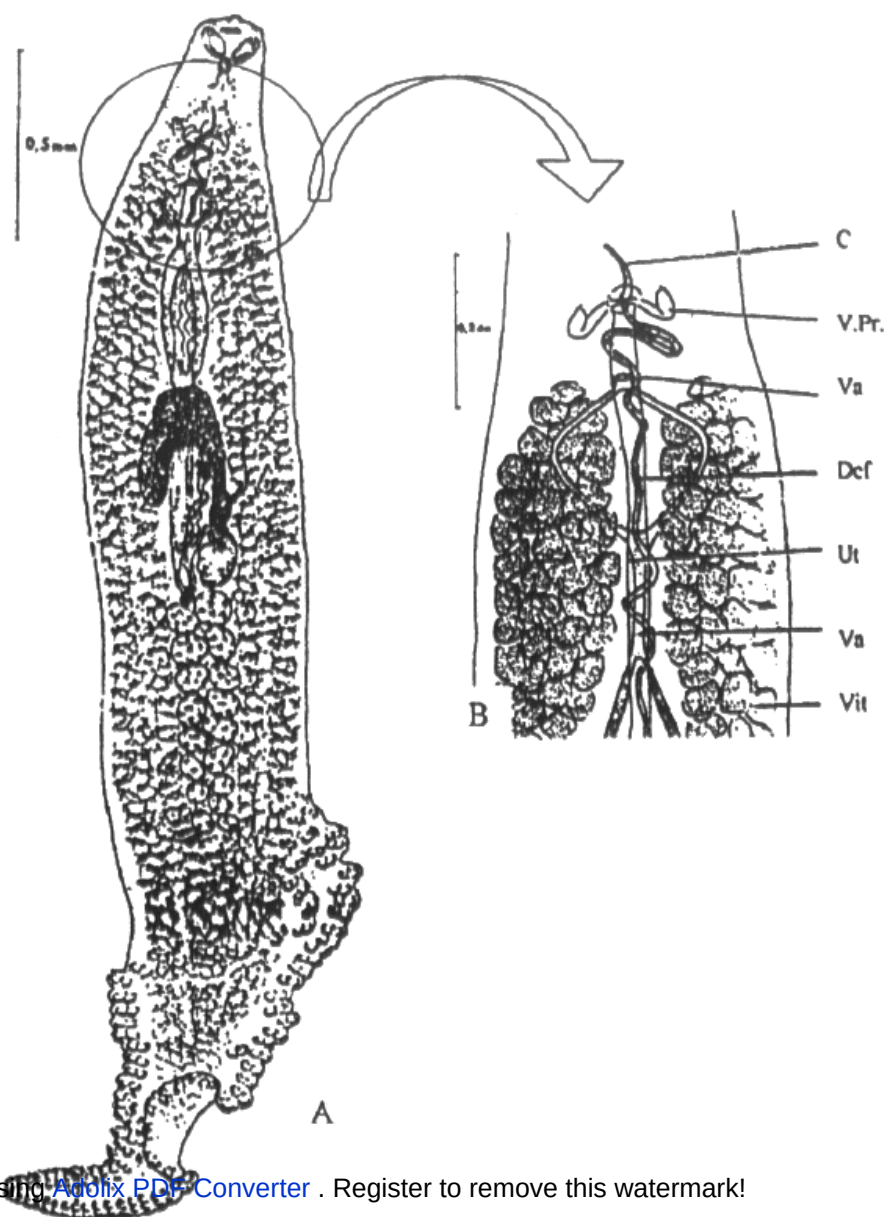


Figure 11 : *Polylabris tubicirrus*, Paperna et kohn, 1964.

A : animal in toto. Vue dorsale.

B : détail des voies génitales (vue ventrale).

C : Pénis, V.Pr : vésicule prostatique, Va : vagin, Def : canal déférent, Ut : utérus,
Vit : glandes vitéllogènes.

Distribution géographique

Tableau 6 : Hôtes et répartition géographique de *Polylabris tubicirrus*, Paperna et Kohn, 1964.

Localités	Hôtes	Auteurs
Israël	Genre <i>Diplodus</i>	Paperna et Kohn (1964)
Espagne	Genre <i>Diplodus</i>	Lopez-roman (1973)
Sud de la France	Genre <i>Diplodus</i>	Euzet et Maillard (1973)
Corse	Genre <i>Diplodus</i>	Radujkovic et Euzet (1989)
Adriatique	Genre <i>Diplodus</i>	Radujkovic et Euzet (1989)
Littoral algérois	<i>Diplodus sargus sargus</i> <i>Diplodus vulgaris</i>	Kouider (1998)

Golfe d'Annaba	<i>Diplodus sargus sargus</i>	Azzouz (2001)
Golfe d'Annaba	<i>Diplodus cervinus cervinus</i> <i>Diplodus vulgari</i>	Ramdane (2003)
Mer (littoral d'El Kala) et Lagune	<i>Diplodus vulgaris</i> <i>Diplodus sargus sargus</i> <i>Diplodus annularis</i>	Boualleg (2004)

3.1.1.4. Le genre *Pseudaxine* Parona et Perugia, 1890

Sous-classe :	Polypisthocotylea Odhner, 1912
Ordre :	Mazocraeidea Bychowsky, 1957
Sous-ordre :	Gastrocotylea Lebedev, 1972
Famille :	Gastrocotylidae Prince, 1943.
Genre :	<i>Pseudaxine</i> Parona et Perugia, 1890

🚩 **L'espèce *Pseudaxine trachuri* (Parona et Perugia, 1890) Palombi, 1949**

*** Synonymes :** - *Axine trachuri* (Parona et Perugia, 1890) Palombi, 1949.

*** Hôtes :** *Trachurus trachurus* (Linné, 1758)

*** Diagnose**

Corps

- Les individus adultes mesurent de 3 à 5mm de longueur et de 0,4 à 0,5mm de largeur, au niveau de l'ovaire.
- Le hôteur asymétrique, possède une seule rangée de 20 à 25 pinces du type *Gastrocotyle*, il mesure de 40 à 50µm de longueur, il se termine par une languette, portant deux paires d'hamuli et parfois une paire de crochets.

Système digestif

- La bouche est sub-terminale.
- Les ventouses orales ont une taille de 30 x 40µm.
- Le pharynx, globuleux, à un diamètre de 40 -50µm.
- L'œsophage, rectiligne et médian, bifurque au niveau de l'atrium génital et donne naissance à deux branches intestinales qui descendent le long du corps, en formant de nombreux coecums axiaux et latéraux. Elles ne s'unissent pas en formant de nombreux coecums axiaux et latéraux. Elles ne s'unissent pas en arrière des testicules.

Appareil génital mâle

- Un petit nombre de testicules (7 à 9) se rencontrent dans le tiers postérieur du corps, entre l'ovaire et le haptéur.
- Le canal déférent, situé dorsalement sur la ligne médio-sagittale, devient sinueux dans sa partie antérieure.
- L'atrium génital, ouvert ventralement, est situé à 290 à 500µm de l'extrémité antérieure du corps. Il est marqué par une petite ventouse musculaire associée à une couronne de 10 crochets.

Appareil génital femelle

- L'ovaire, en forme de « U » renversé, est situé en avant des testicules.
- L'oviducte qui prend naissance à mi-hauteur de la branche descendante de l'ovaire, donne le canal génito-intestinal qui se jette dans la branche digestive droite puis reçoit le vitelloducte médian impair. Il forme ensuite sur le côté gauche une anse postérieure dont la branche ascendante, dilatée en ootype, est marquée à la base par une rosette de glande de Mehlis.
- Les follicules vitellins forment une large bande latérale de chaque côté du corps.
- L'utérus qui lui fait suite remonte sur la ligne médiane du corps pour s'ouvrir dans l'atrium génital.
- Le vagin semble :

1000µm

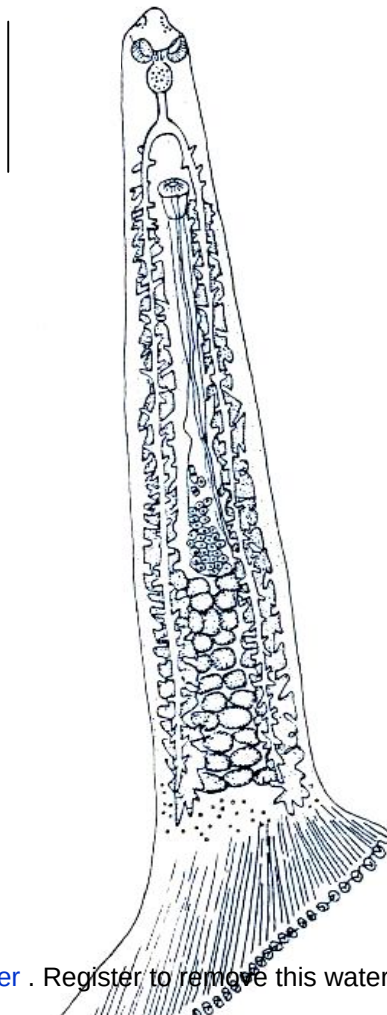


Figure 12 : Morphologie générale de *Pseudaxine trachuri*,
Parona et Perugia, 1890.

*** Distribution géographique**

Tableau 7 : Hôtes et répartition géographique de *Pseudaxine trachuri* (Parona et Perugia, 1890) Palombi, 1949.

Localités	Hôtes	Auteurs
Méditerranée	<i>Trachurus mediterraneus</i>	Radujkovic (1986)
Méditerranée	<i>Trachurus mediterraneus</i>	Radujkovic et Euzet (1989)
Tunisie	<i>Trachurus trachurus</i>	Ktari (1971)
Méditerranée	<i>Boops boops</i>	Lopez-Roman (1973)
Nord-Est de la Tunisie	<i>Trachurus trachurus</i>	Neifar (1995)

3.1.1.5. Le genre *Chauhanea*, Ramalingam, 1953

Sous-classe : Polyopisthocotylea Odhner, 1912
Ordre : Mazocraeidea Bychowsky ,1957
Sous-ordre : Gastrocotylea Lebedev, 1972
Famille : Chauhaneidae Euzet et Trilles, 1960.
Genre : *Chauhanea* Ramalingam, 1953.

 L'espèce *Chauhanea mediterranea*, Euzet et Trilles, 1960

*** Hôtes :** *Sphyraena sphyraena* (Linné, 1758)

*** Diagnose :**

Corps

- les individus adultes mesurent de 5,5 à 7mm de longueur et de 0,6 à 0,85mm de largeur, au niveau de l'ovaire. Entre 0,85 et 1mm de l'extrémité antérieure, le corps présente une constriction au niveau de laquelle s'ouvre, ventralement, un orifice (probablement vaginal), allongé transversalement.

- Le hapter, triangulaire, est légèrement asymétrique. Il porte 28 à 32 pinces pédonculées : 17 à 19 sur le côté et 11 à 15 sur le côté gauche.
- Les pinces sont du type *Gastrocotyle* (Fig. 13) c'est-à-dire qu'elles présentent deux sclérites supplémentaires dans la mâchoire postérieure.
- Les pinces (80 à 100µm de long 100 à 130µm de large) sont constituées par 2 mâchoires (une antérieure et postérieure) dont les bords sont soutenus par deux sclérites (un latéral et un axial).
- Les mâchoires sont reliées par une pièce médiane en « U » dont l'extrémité postérieure se termine par élargissement, en forme de « Y » sur lequel s'articulent symétriquement deux petites pièces arquées.
- Les sclérites latéral et axial de la mâchoire antérieure forment chacun du côté dorsal un court appendice qui passe dans la mâchoire postérieure.
- Petit pièce intermédiaire se place, de chaque côté, entre l'extrémité de ces appendices et le bord de la pièce en « Y ».
- C'est dans la mâchoire postérieure que se trouvent les sclérites supplémentaires, articulés l'un dans la concavité du sclérite latéral et l'autre dans celle du sclérite axial. Ces sclérites supplémentaires sont contigus, ventralement, sur le plan médian de la pince.

Système digestif

- Dans la cavité buccale, s'ouvre, de chaque côté, une petite ventouse musculaire, mesurent 40 - 45µm x 50 - 60µm.
- A la bouche, fait suite, sur le plan médio-sagittal, un minuscule pharynx musculeux de 70µm de longueur et 45 à 50µm de largeur immédiatement après, l'intestin se divise en deux branches qui descendent, de chaque côté du corps, jusqu'à la partie postérieure du hapter.
- Ces deux branches émettent des cæcums, plus nombreux du côté latéral que du côté axial.

Appareil génital mâle

- Le nombre de testicules varie de 46 à 50. Un premier groupe, situé en avant de l'ovaire, se poursuit, parallèlement à celui-ci, et rejoint un amas testiculaire post ovarien qui pénètre légèrement dans la région antérieure du hapter.
- Le canal déférent, sinueux, aboutit sur le côté gauche du corps à un pénis musculeux, inerme.

Appareil génital femelle

- L'ovaire est situé du côté droit du corps.

- Il débute par un amas globuleux postérieur, forme une anse antérieure puis descend jusqu'à l'oviducte.
- L'oviducte se détache le canal génito-intestinal qui se jette dans la branche droite de l'intestin.
- L'utérus, ascendant et rectiligne, aboutit à un pore génital, situé latéralement sur le côté gauche, un peu en arrière du pénis.
- Les vitellogènes, latéraux, sont très importants. Mais à l'avant, ils ne dépassent pas le niveau de la constriction et, à l'arrière, ils ne pénètrent pas dans le hapter.

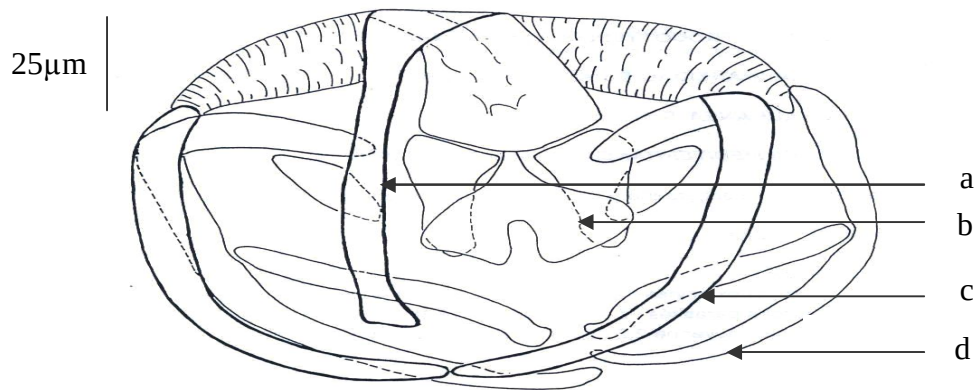


Figure 13 : Sclérites de la pince de *Chauhanea. Mediterranea*.

a : pièce médiane antérieure. b : pièce médiane antérieure.
 c : sclérite de la mâchoire antérieure. d : sclérite de la mâchoire antérieure.

*** Distribution géographique**

Tableau 8 : Hôtes et répartition géographique de *Chauhanea mediterranea*, Euzet et Trilles, 1960.

Localités	Hôtes	Auteurs
Sète	<i>Sphyraena sphyraena</i> .	Euzet et Trilles (1960)
Monténégro	<i>Sphyraena sphyraena</i>	Radujkovic (1986)
Golfe de Tunis	<i>Sphyraena sphyraena</i>	Ktari (1971)
Tunisie	<i>Sphyraena sphyraena</i>	Neifar (1995)

3.1.1.6. Le genre *Sparicotyle* Mamaev, 1984

Sous-classe : Polypisthocotylea Odhner, 1912

Ordre : Mazocraeidea Bychowsky ,1957

Sous-ordre : Microcotylinea Lebedev, 1972

Super-famille : Microcotyloidea Unnithan, 1957

Famille : Microcotylidae Tashenberg, 1879

Sous-famille : Atrистерinae Maillard et Noisy, 1979

Genre: *Sparicotyle* Mamaev, 1984

✚ L'espèce *Sparicotyle chrysophrii*, Van Beneden et Hesse, 1863

* **Synonymes :** - *Atrispinium chrysophrii*, Noisy, 1978

- *Microcotyle chrysophrii*, Van Beneden et Hesse, 1863

* **Hôtes :** *Sparus aurata*, Linné, 1758

* **Diagnose**

Corps

- Allongé, est séparé du hapter par une constriction située au niveau du tiers postérieur de la longueur totale (Fig. 14).

- Le hapter de forme triangulaire allongée, porte de chaque côté une rangée de 63-90 pinces.

- Les mâchoires composant ces pinces sont soutenues par des sclérites dont la disposition est identique à celle décrite chez la majorité des espèces de *Microcotylidae*.

- Les branches intestinales s'unissent en arrière des testicules en un diverticule médian qui pénètre dans l'axe du hapter où il se termine en cul de sac au tiers antérieur de celui-ci (Fig. 14).

- L'armature atriale ainsi que la nature de l'hôte, *Sparus aurata*, font correspondre les individus étudiés à l'espèce unique du genre *Sparicotyle* Mamaev, 1984, *S. chrysophrii*, Van Beneden et Hesse, 1863.

Appareil génital mâle

- Le nombre total de testicules est assez variable, 12 à 20.
- L'atrium génital, dont l'ouverture est médio-ventrale, est armé de 28 à 31 épines qui paraissent, sur les individus montés *in toto*, disposées en bouquet.
- Toutes les épines sont formées d'un manche et d'une lame, à l'exception de deux paires situées en arrière de l'ouverture génitale. Ces 4 épines se distinguent par leur extrémité en forme de croc bifide (Fig. 15 a).

Appareil génital femelle

- L'appareil génital femelle est dans l'ensemble, de même structure que chez *Microcotyle erythrini* (Fig. 15 b).
- L'oviducte, d'abord étroit et contourné, s'élargit en une vésicule gastéride remplie de spermatozoïdes.
- L'ouverture vaginale est médio-dorsale. Elle débute par un élargissement en une poche à parois minces plissées.
- Un canalicule sclérifié fait suite au rétrécissement en entonnoir terminant cette poche vaginale ; il aboutit dans une autre poche grossièrement cordiforme, allongée remplie de spermatozoïdes qui est le réceptacle séminal.
- Un canal vaginal dont nous n'avons pu observer la partie terminale (Fig. 14).
- Les œufs, fusiformes, operculés, sont munis de deux filaments polaires. L'operculaire est très long, fin et pelotonné. Le filament opposé postérieur, plus épais et plus court, se termine en crosse par un petit élargissement à bord dentelé (Fig. 15 c).

1000μ

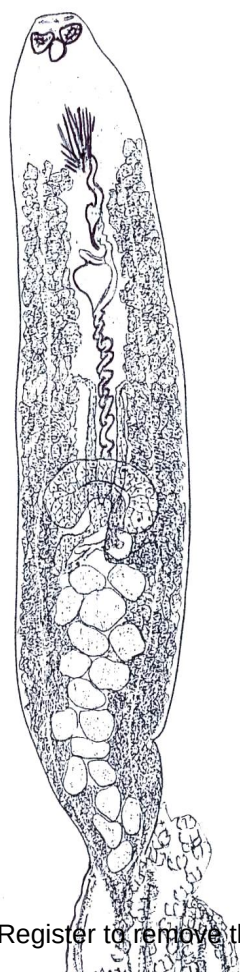


Figure 14 : Morphologie générale de *Sparicotyle chrysophrii*, Van Beneden et Hesse, 1863 (Vue dorsale).

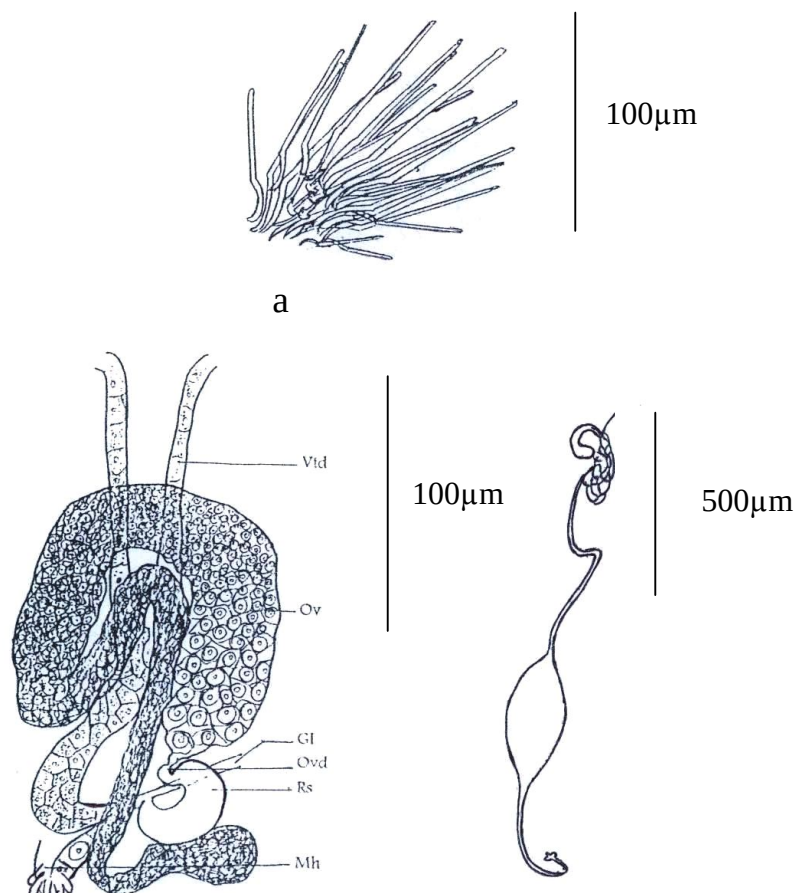


Figure 15 : *Sparicotyle chrysophrii*, Van Beneden et Hesse, 1863.

a : armature de l'atrium génital.
b : appareil génitale femelle (vue ventrale).
c : œuf éclos.

Gl : canal génito-intestinal ; Mh : glande de Mehlis ; Ov : ovaire ; Ovd :
Oviducte ; Rs : réceptacle séminal, Vtd : vitelloducte.

* Distribution géographique

Tableau 9 : Hôtes et répartition géographique de *Sparicotyle chrysophrii*, Van Beneden et Hesse, 1863.

Localités	Hôtes	Auteurs
Méditerranée	<i>Sparus aurata</i>	Van beneden et Hesse (1863)
Gène, Trieste	<i>Sparus aurata</i>	Parona et Perugia (1890)
Trieste	<i>Sparus aurata</i>	Stossich (1891 <i>in</i> Radujkovic et Euzet, 1989)
Venise	<i>Sparus aurata</i>	Stossich (1898 <i>in</i> Radujkovic et Euzet, 1989)
Sète	<i>Sparus aurata</i>	Euzet (1958)
Baie de Sanoriskos (Grèce)	<i>Sparus aurata</i>	Papoutsoglou (1976 <i>in</i> Radujkovic et Euzet, 1989)
Bardawil, Sinai	<i>Sparus aurata</i>	Paperna <i>et al</i> (1977 <i>in</i> Radujkovic et Euzet, 1989)
Sète	<i>Sparus aurata</i>	Noisy (1978)

	<i>Diplodus annularis</i> <i>Diplodus sargus sargus</i>	
Sète	<i>Sparus aurata</i>	Euzet et Noisy (1979)
Mer Ligure	<i>Sparus aurata</i>	Orecchia et Paggi (1979 in Radujkovic et Euzet, 1989)
Baie de Boka Kotorska (Adriatique)	<i>Sparus aurata</i>	Radujkovic (1986 in Radujkovic et Euzet, 1989)
Baie de Boka Kotorska (Adriatique)	<i>Sparus aurata</i>	Radujkovic et Euzet (1989)
Côte maghrébine et le littoral algérois	<i>Sparus aurata</i>	Kouider (1998)

3.1.2. La sous- classe Monopisthocotylea

3.1.2.1. Genre *lamellodiscus* Jochenston et Tiegs, 1922

- Sous-classe :** Monopisthocotylea Odhner, 1912
- Ordre :** Dactylogyridea Bychowsky, 1957.
- Famille :** Diplectanidae Bychowsky, 1957.
- Sous-famille :** Lamellodiscinae Oliver, 1969.
- Genre :** *Lamellodiscus* Johnston et Tiegs, 1922.

L'espèce *Lamellodiscus ignoratus*, Palombi, 1943

* **Synonymes :** - *Diplectanuim echeneis* (Parona et Parugia, 1889) Wagener, 1857

* **Hôtes :** *Diplodus annularis*, Linné, 1758.

Lithognathus mormyrus, Linné, 1758.

* **Diagnose**

Corps

- La première rangée du lamellodisque est une lamelle unique cordiforme, assez épaisse et fermée (Fig. 16 b).
- Les huit rangées suivantes, sont constituées de deux pièces arquées symétriques par rapport au plan médio-longitudinal, au niveau duquel, elles se replient légèrement vers l'avant.
- L'ensemble des replis se présente comme une faible gorge médiane. La dernière rangée est une pièce unique, légèrement incurvée en son centre et nettement plus courte que les précédentes.
- Les gripi ventraux ont un manche long, presque perpendiculaire à une courte garde.

- La lame, longue, est terminée par une pointe courbe et aiguë.
- Les gripi dorsaux, plus petits que les ventraux, ont un manche long et épais ; la garde, très peu différenciée, est représentée par un petit élargissement du manche.
- La lame épaisse légèrement courbée, se termine par une pointe presque perpendiculaire.
- Les barres latérales dorsales, légèrement arquées, sont élargies en palette du côté axial dont l'extrémité, peu sclérifiée, n'est pas nettement marquée.
- Le bord postérieur porte une petite oncosité. La barre médiane ventrale, en forme d'haltère, est amincie dans sa partie médiane et à ses extrémités, elle est parcourue par une gorge longitudinale.

Appareil digestif

La bouche sub-terminale, s'ouvre sur la ligne médio-ventrale. Le pharynx sub-sphérique mesure 30 à 32µm de diamètre. L'œsophage, très court, bifurque et donne deux branches intestinales qui descendent de chaque côté du corps. Les deux branches sont unies postérieurement.

Appareil génital mâle

- A partir du testicule, situé dans le tiers postérieur du corps, le canal déférent remonte dans la moitié gauche du corps jusqu'à un niveau du pénis où il s'élargit en vésicule séminale.
- Un canal issu d'un réservoir prostatique rejoint celui de la vésicule séminale à la base de l'appareil copulateur. Celui-ci est de type en lyre, il mesure 40 à 50µm de long et est composé de deux pièces sclérifiées (Fig. 16 a) :
 - l'une, à base élargie, en forme de « Σ » très ouvert est creuse.
 - L'autre est en forme de « U » à branches inégales. La branche interne se termine par une petite pointe opposée en pince à l'extrémité de l'« Σ ». l'autre branche, plus courte, se termine en pointe mousse. La base porte une saillie où s'articule la pièce en « Σ ».

Appareil génital femelle

- L'ovaire pré-testiculaire entoure la branche digestive droite.
- L'oviducte reçoit le canal du réceptacle séminal puis le vitelloducte impair et aboutit à la base de l'ootype-utérus marquée par le débouché des glandes de Mehlis ; les glandes vitellogènes entourent les branches intestinales depuis le pharynx jusqu'à la limite corps-hapteur.
- Le vagin s'ouvre à mi-hapteur du corps sur le côté gauche.

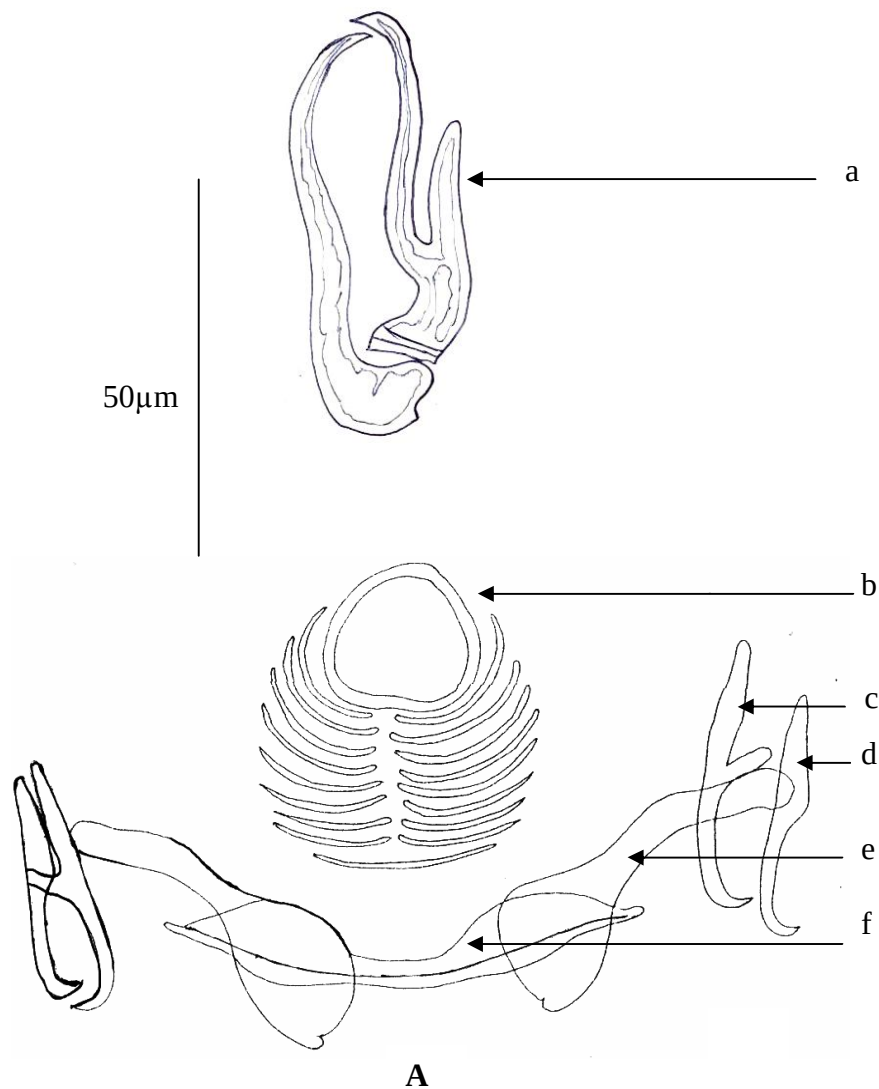


Figure 16 : *Lamellodiscus ignoratus*, Palombi, 1943.

A : armature du haptreur.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellodisque (squamodisque), c : crochet (gripus) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : pièce médiane ventrale.

- ❖ **NB** : toutes les espèces de *Lamellodiscus* que nous avons récoltées ont, dans l'ensemble, une morphologie et une anatomie semblable à celle de *Lamellodiscus ignoratus* ; les différences notées au niveau des lamellodisques, de l'armature du haptreur, de la forme des

pièces copulatrices et de l'anatomie du système génital représentent les critères permettant de séparer ces espèces.

* Distribution géographique

Tableau 10 : Hôtes et répartition géographique de *Lamellodiscus ignoratus*, Palombi, 1943.

Localités	Hôtes	Auteurs
Côtes de Grenade	<i>D. vulgaris</i> <i>D. sargus sargus</i>	Lopez-Roman (1973)
Côtes du Monténégro et la baie de Boka Kotorska	<i>Diplodus puntazzo</i> , <i>Diplodus vulgaris</i> , <i>Lithognathus mormyrus</i>	Radujkovic et Euzet (1989)
Côtes tunisiennes	<i>Diplodus vulgaris</i> <i>Salpa salpa</i> <i>Diplodus sargus sargus</i>	Neifar (1995)
Littoral algérois	<i>Salpa salpa</i> <i>Diplodus sargus sargus</i>	Kouider (1998)
Golfe de Lion	<i>D. vulgaris</i> , <i>D. puntazzo</i> <i>Salpa salpa</i> , <i>L. mormyrus</i> <i>D. sargus sargus</i> , <i>D. annularis</i> .	Desdevises (2001)
Golfe d'Annaba	<i>D. sargus sargus</i> <i>l. mormyrus</i>	Azzou (2001) ; Ramdane (2003)
Golfe de Annaba, Littoral d'El Kala et la lagune El Mellah	<i>Diplodus annularis</i> <i>Diplodus vulgaris</i> <i>Diplodus sargus sargus</i>	Boualleg (2004)

L'espèce *Lamellodiscus elegans*, Bychowsky, 1957

* **Hôtes :** *Diplodus annularis*, Linné, 1758.

Lithognathus mormyrus, Linné, 1758.

* Diagnose

Corps

L. elegans Bychowsky (1957) se différencie des autres espèces du genre par la morphologie et la taille de l'armature de l'hapteur, la morphologie des pièces de l'appareil copulateur et du vagin.

Appareil génital

- L'appareil copulateur, de type « à pièce double ou fourchue », est formé de deux pièces articulées, une pièce simple, légèrement arquée, terminée par un très fin canal qui se retourne en épingle à cheveux.
- L'autre pièce a la forme d'un «U» à branches inégales (Fig. 17a).
- Les lamellogisques sont constitués de 10 rangées de lamelles séparées sur la ligne médio sagittale et forment une gorge très nette (Fig. 17 b).
- Le vagin forme un large entonnoir à parois plissées et sclérifiées.

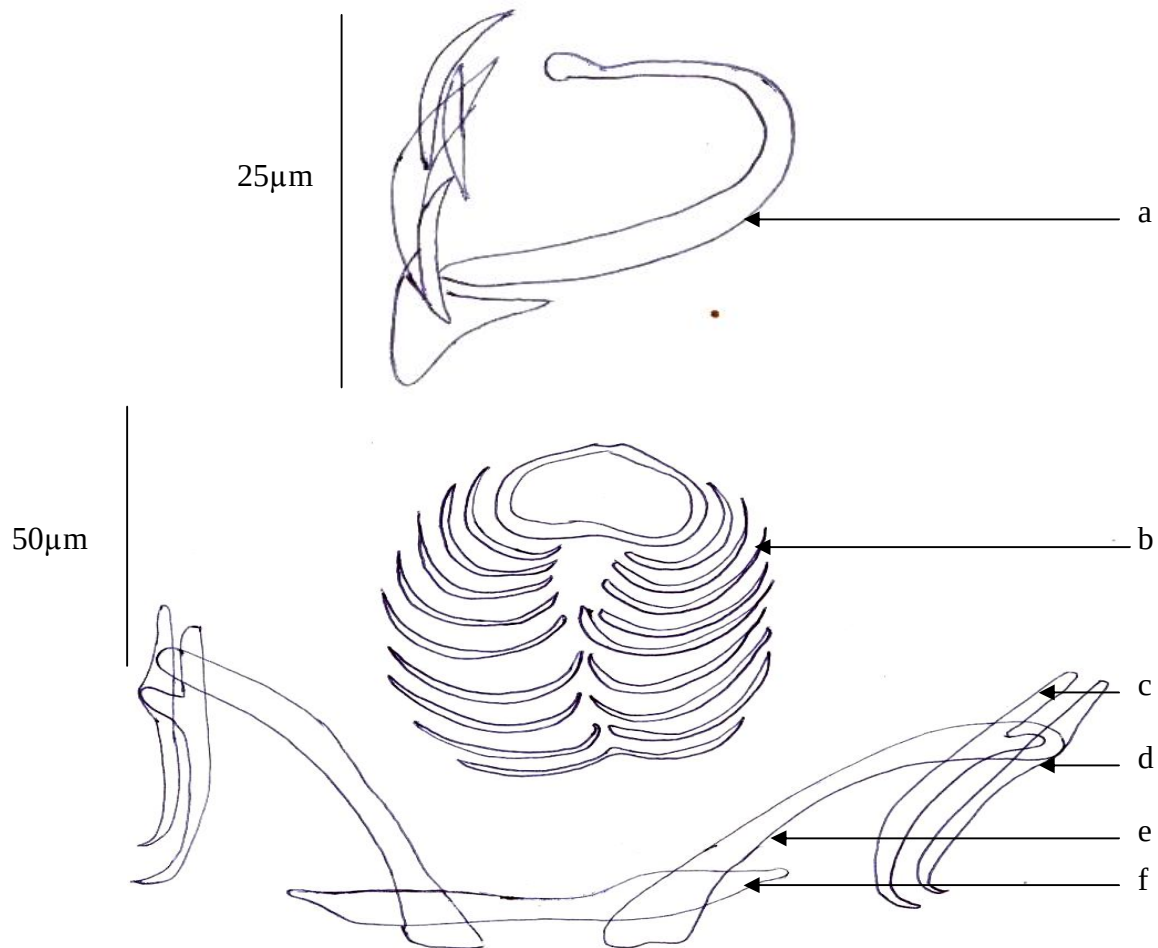


Figure 17 : *Lamellogadus elegans* Bychowsky, 1957.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellogisque (squamodisque), c : crochet (gripius) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : pièce médiane ventrale.

* Distribution géographique

Tableau 11 : Hôtes et répartition géographique de *Lamellodiscus elegans* Bychowsky, 1957.

Localités	Hôtes	Auteurs
Sète et banyuls	<i>Diplodus annularis</i> , <i>Diplodus vulgaris</i> , <i>Diplodus sargus sargus</i>	Euzet et Oliver (1966)
Côtes du Monténégro	<i>Diplodus vulgaris</i> , <i>Diplodus sargus sargus</i>	Lopez-Roman (1973)
Etang de Thau et Sète	<i>Diplodus annularis</i> , <i>Diplodus vulgaris</i> , <i>Diplodus sargus sargus</i>	San Filippo (1978)
Côtes du Monténégro et la baie de Boka Kotorska	<i>Diplodus puntazzo</i> , <i>Diplodus vulgaris</i>	Radujkovic et Euzet (1989)
Littoral tunisien	<i>Diplodus annularis</i> , <i>Diplodus sargus sargus</i> , <i>Oblada melanura</i>	Neifar (1995)
Littoral algérois	<i>Diplodus vulgaris</i>	Kouider (1998)
Golfe de Lion	<i>D. vulgaris</i> , <i>D. annularis</i> <i>D. sargus sargus</i> , <i>Spondyllosoma cantharus</i> , <i>Oblada melanura</i>	Desdevises (2001)
Golfe d'Annaba	genres <i>Diplodus</i> , <i>Lithognathus</i>	Azzouz (2001) ; Ramdane (2003) ; Boualleg (2004)

 L'espèce *Lamellodiscus erythrini*, Euzet et oliver, 1967

* **Hôtes :** *Pagellus erythrinus*, Linné, 1758.

* **Diagnose**

Corps

- L'espèce *Lamellodiscus erythrini* Euzet et oliver (1967) comme toutes les espèces du genre *Lamellodiscus* Johnston et Tiegs (1922) a un corps allongé ; une partie antérieure amincie et tronquée dont l'extrémité présente de chaque côté 3 groupes de glandes adhésives appelées aussi organes céphaliques.

- Le haptéur est séparé du reste du corps par une légère constriction ; il porte antérieurement deux lamellogodisques (un dorsal et un ventral), et deux paires de grands crochets (une ventrale et une dorsale) réunies par trois barres transversales (une ventrale et deux dorsales).
- Les deux lamellogodisques sont formés par une cupule subcirculaire constituée de 10 rangées de lamelles sclérifiées.

Système digestif

- Au niveau du pharynx, se trouve de chaque côté un amas de cellules glandulaires reliées aux organes céphaliques par de fins canaux (Oliver, 1969). Cet auteur attribue à ces organes un rôle dans la fixation.
- La bouche est subterminale, elle donne accès à un pharynx, suivi d'un très court œsophage qui se divise en deux branches intestinales latérales simples qui descendent parallèlement au corps et se terminent en cul de sac en avant du haptéur.

Appareil génital mâle

- Le testicule, grossièrement ovoïde, est situé dans la moitié postérieure du corps, il est séparé du haptéur par une zone occupée par des glandes vitellogènes (Fig. 18)

Appareil génital femelle

- L'ovaire allongé, situé immédiatement en avant du testicule, entoure le caecum digestif droit.
- Les glandes vitellogènes forment de chaque côté, un large bande de gros follicules qui entoure les caecums digestifs.
- Des rapprochements entre espèces ont été avancés par Oliver (1987); cet auteur se base sur la morphologie de l'appareil copulateur mâle ou sur la structure des lamellogodisques.

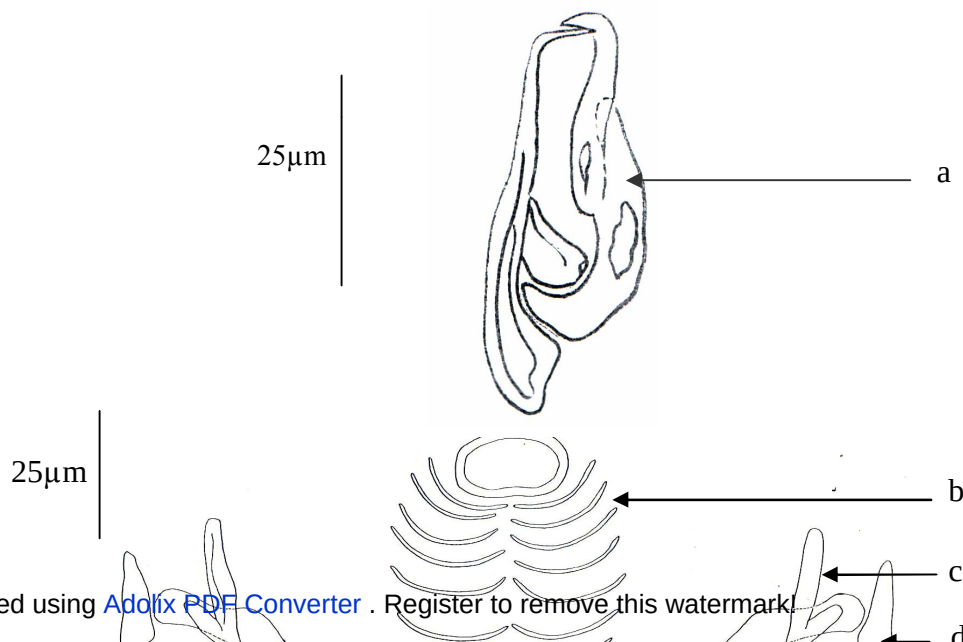


Figure 18 : *Lamellodiscus erythrini*, Euzet et Oliver, 1967.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellodisque (squamodisque), c : crochet (gripus) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : pièce médiane ventrale.

* Distribution géographique

Tableau 12 : Hôtes et répartition géographique de *Lamellodiscus erythrini*, Euzet et Oliver, 1967.

Localités	Hôtes	Auteurs
Golfe du Lion	<i>Pagellus erythrinus</i>	Euzet et Oliver (1967) Oliver (1969)
Iles Kerkennah	<i>Pagellus erythrinus</i>	Euzet (1984)
Mer Adriatique, Baie de Kotor	<i>Pagellus erythrinus</i>	Radujkovic (1986)
Golfe de Gascogne	<i>Pagellus erythrinus</i>	Oliver (1987)
Littoral tunisien	<i>Pagellus erythrinus</i>	Neifar (1995)
Golfe de Lion	<i>Pagellus erythrinus</i>	Desdevises (2001)
Littoral Est algérien	<i>Pagellus erythrinus</i>	Kouachi (2004)

L'espèce *Lamellodiscus fraternus*, Bychowsky, 1957

* **Hôtes** : *Diplodus annularis* Linné, 1758.

* **Diagnose**

Appareil génital

- L'appareil génital est semblable à celui de *L. ignoratus* (Fig. 19a).
- Les pièces copulatrices mâles de forme voisine, sont plus petites (25 à 30cm).
- La pièce en diapason est formée de branches inégales fixées sur une base qui leur est perpendiculaire.

- La pièce impaire est légèrement infléchie en son milieu .

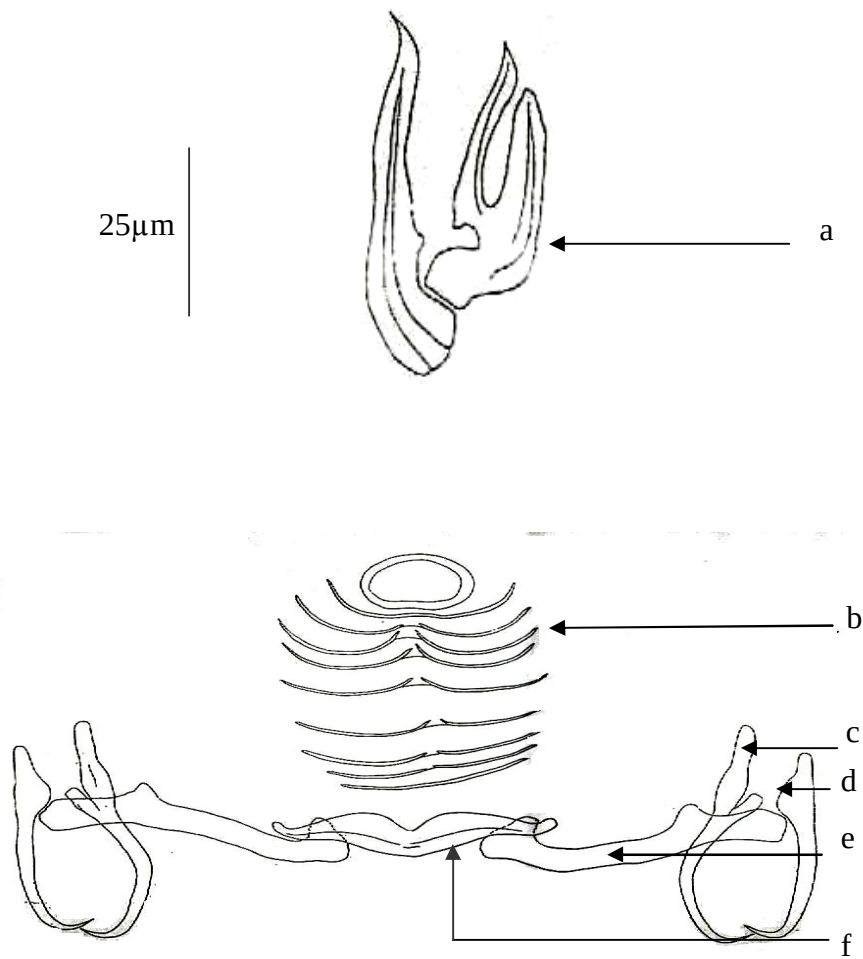


Figure 19 : *Lamellodiscus fraternus*, Bychowsky, 1957.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellodisque (squamodisque), c : crochet (gripus) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : pièce médiane ventrale.

* Distribution géographique

Tableau 13 : Hôtes et répartition géographique de *Lamellodiscus fraternus*, Bychowsky, 1957.

Localités	Hôtes	Aut
Mer noire	<i>Diplodus annularis</i>	Bychowsky (1957)
Golfe de lion	<i>Diplodus annularis</i>	Euzet et Oliver (1966)
	<i>Diplodus sargus sargus</i>	Oliver (1969)

Golfe de Gascogne	<i>Diplodus sargus cadenati</i>	Oliver (1987)
Mer Adriatique, Baie de Kotor	<i>Diplodus annularis</i>	Radujkovic (1986)
Littoral tunisien	<i>Diplodus annularis</i>	Euzet (1984), Neifar (1995)
Golfe de Lion	<i>Diplodus annularis</i> <i>Diplodus vulgaris</i>	Desdevises (2001), Oliver (1969)
Golfe de Annaba, Littoral d'El Kala et Golfe de Skikda	<i>Diplodus annularis</i> <i>Diplodus vulgaris</i> <i>Diplodus sargus sargus</i>	Boualleg (2004)

L'espèce *Lamellodiscus mormyri* Euzet et Oliver, 1967

* **Hôtes** : *Lithognathus mormyrus* (Linné, 1758)

* **Diagnose**

Appareil génital mâle

- Est formé de 2 pièces. L'une simple, plus au moins tourmentée, porte des expansions en forme d'épines très large. L'autre en « V » présentant une branche courbe et grêle et une plus au moins rectiligne dont l'extrémité élargie en « T » s'articule avec la pièce impaire (Fig. 20).

- *Lamellodiscus mormyri* Euzet et Oliver, 1967 se distingue des autres *Lamellodiscus* par l'absence de taches oculaires et la forme caractéristique des pièces copulatrices.

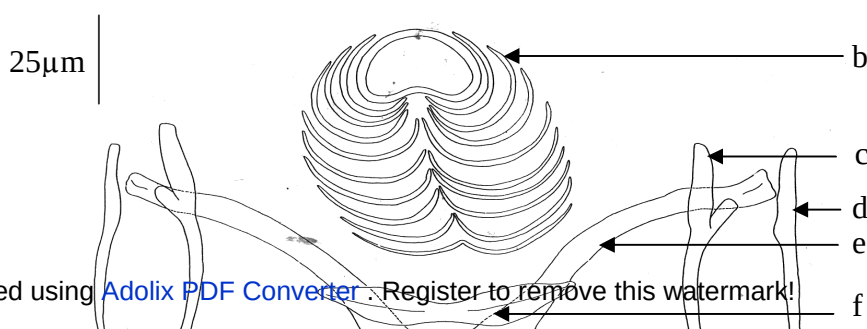
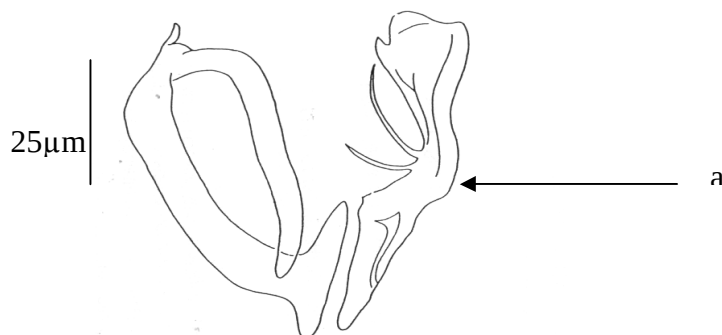


Figure 20: *Lamellodiscus mormyri*, Euzet et Oliver, 1967.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellodisque (squamodisque), c : crochet (gripus) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : pièce médiane ventrale.

* Distribution géographique

Tableau 14 : Hôtes et répartition géographique de *Lamellodiscus mormyri*, Euzet et Oliver, 1967.

Localités	Hôtes	Auteurs
Golfe de Lion	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Euzet et Oliver (1967) ; Oliver (1969)
Ils Kerkennah	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Euzet (1984)
Mer adriatique, Baie de Kotor	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Radujkovic (1986)
golfe de Gascogne	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Oliver (1987)
Secteur Nord–Est de la Tunisie	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Neifar (1995)
Méditerranée	<i>Lithognathus mormyrus</i>	Desdevises (2001)

✚ L'espèce *Lamellodiscus verberis*, Euzet et Oliver, 1967

* **Hôtes** : *Lithognathus mormyrus* (Linné, 1758)

* Diagnose

Appareil génital mâle

- Il est composé de 2 pièces articulées entre elles. L'une tourmentée et creuse, se termine par un long pénis flagelliforme. L'autre, pleine et à l'extrémité arrondie, semble jouer selon Oliver (1966) le rôle de « propulseur » du pénis(Fig. 21a).

- Cette espèce, comme *Lamellodiscus mormyri*, est dépourvue de taches oculaires. Dans le genre, elle se différencie par la forme des pièces de l'appareil copulateur mâle. La seule différence que Neifar (1995) a notée avec la description de Euzet et Oliver (1967) se situe au niveau de la taille du corps qui paraît 2 fois plus grand pour les exemplaires qu'il a récoltés.

Figure 21: *Lamellodiscus verberis*, Euzet et Oliver, 1967.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellodisque (squamodisque), c : crochet (gripius) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : pièce médiane ventrale.

*** Distribution géographique**

Il a été signalé dans les mêmes localités que *Lamellodiscus mormyri* (Tab. 14), et nous le signalons, pour la première fois, dans le golfe de Annaba, sur les branchies de *Lithognathus mormyrus*.

3.1.2.2. Genre *Diplectanum* Diesing, 1858

Sous-classe :	Monopisthocotylea Odhner, 1912
Ordre :	Dactylogyridae Bychowsky, 1957.
Famille :	Diplectanidae Bychowsky, 1957.
Sous-famille :	Diplectaninae Monticelli, 1903.
Genre :	<i>Diplectanum</i> Diesing, 1858.

L'espèce *Diplectanum grassei*, Oliver, 1974

*** Hôtes :** *Umbrina cirrosa* (Linné, 1758).

*** Diagnose**

Corps

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

Appareil digestif

- 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, en barillet (68 à 70 x 72 à 73 μ m), donne accès à un intestin divisé en 2 branches latérales qui se terminent en cul de sac à la partie postérieure du corps.

Appareil génital mâle

- 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.
- Le pénis, formé de deux tubes entonnoir. Il ressemble à un entonnoir dont l'extrémité distale est repliée en crochet (Fig. 22).

Appareil génital femelle

- L'ovaire pré-testiculaire, est situé en avant de 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 2 bandes latérales, entourant les branches digestives, depuis le pharynx jusqu'au haptéur.
- Les vitellogènes transverses se détachent un peu en avant de l'ovaire.

- Le vagin, à paroi musculaire épaisse, très légèrement sclérifiée, 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.

NB : nous avons observé une autre espèce du genre *Diplectanum* c'est *Diplectanum melvillei*, elle ressemble à *Diplectanum grassei* mais s'en distingue par la morphologie des squamodisques et des sclérites du haptéur ainsi que par la structure de l'appareil copulateur.

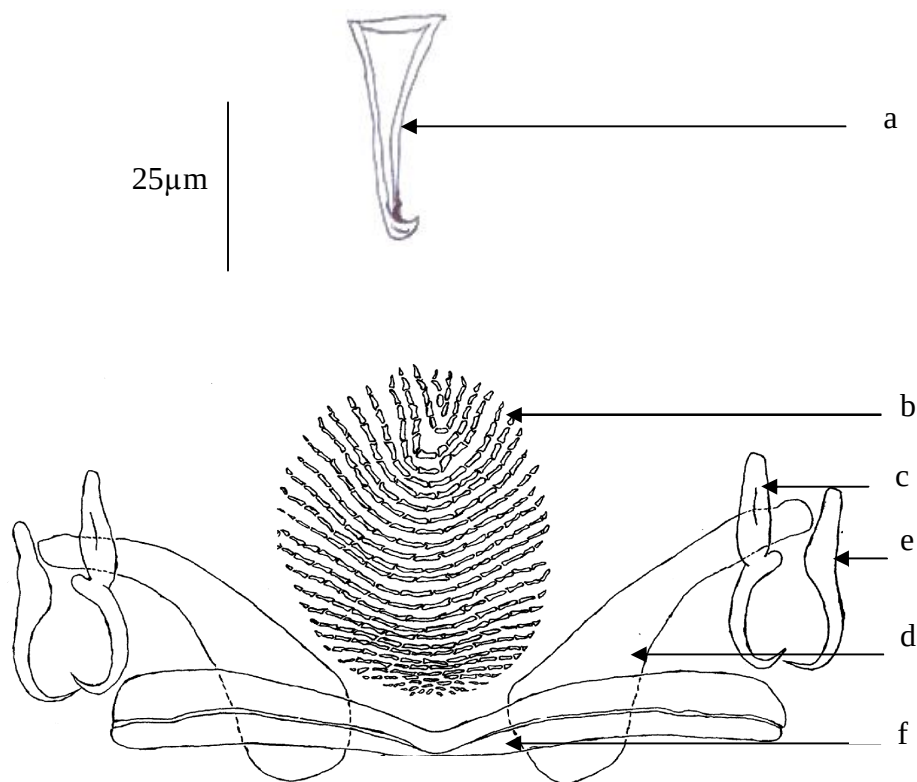


Figure 22: *Diplectanum grassei*, Oliver, 1974.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellodisque (squamodisque), c : crochet (gripe) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : pièce médiane ventrale.

🌍 Distribution géographique

Tableau 15 : Hôtes et répartition géographique de *Diplectanum grassei*, Oliver, 1974.

Localités	Hôtes	Auteurs
Méditerranée Orientale	<i>Umbrina cirrosa</i>	Oliver et Paperna (1984)
Océan Atlantique (golfe de Gascogne)	<i>Umbrina cirrosa</i>	Oliver (1974 et 1980),
Tunisie	<i>Umbrina cirrosa</i>	Neifar (1995)

🌍 L'espèce *Diplectanum melvillei*, Oliver et Paperna, 1984

***Hôtes :** *Umbrina cirrosa* (Linné, 1758)

* Diagnose

Appareil génital

- Le pénis est formé par un tube sclérifié étroit terminé par une pointe très effilée (Fig. 23a).
- La morphologie de l'extrémité distale du pénis et celle des barres transversales du haptère permettent de différencier cette espèce des autres *Diplectanidae* parasites d'*Umbrina cirrosa*.
- Cette espèce se différencie de *D. grassei* par un corps plus long et par des crochets beaucoup plus petits.

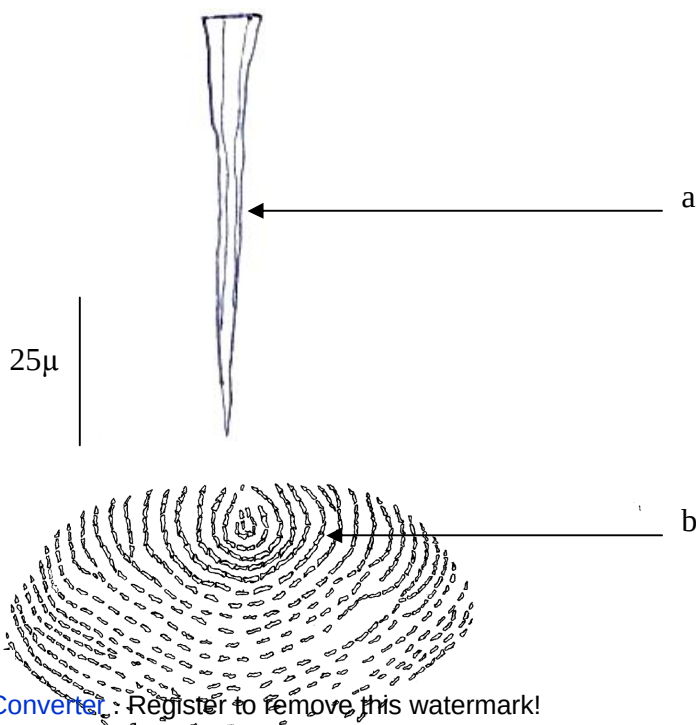


Figure 23 : *Diplectanum melvillei*, Oliver et Paperna, 1984.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellodisque (squamodisque), c : crochet (gripus) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : pièce médiane ventrale.

Distribution géographique

Tableau 16 : Hôtes et répartition géographique de *Diplectanum melvillei*, Oliver et Paperna, 1984.

Localités	Hôtes	Auteurs
Méditerranée Orientale	<i>Umbrina cirrosa</i>	Oliver et Paperna (1984)
Tunisie	<i>Umbrina cirrosa</i>	Neifar (1995).

3.1.2.2. Genre *Furnestinia* Euzet et Audoui, 1959

Sous-classe : Monopisthocotylea Odhner, 1912.
Ordre : Dactylogyridae Bychowsky, 1957.
Famille : Diplectanidae Bychowsky, 1937.
Sous-famille : Lamellodiscinae Oliver, 1969.
Genre : *Furnestinia* Euzet et Audoui, 1959.

L'espèce *Furnestinia echeneis* (Wagener, 1857) Euzet et Audoui, 1959

- * **Synonymes :** - *Dactylogyrus echeneis* Wagener, 1857.
 - *Diplectanum echeneis* (Wagener, 1857) Parona et Perugia, 1890.
 - *Diplectanum echeneis* (Wagener, 1857) Parona et Perugia, 1895.
 - *Lamellodiscus ignoratus* Palombi, 1943.
 - *Lamellodiscus sp.* Ulmer et James, 1981.
- * **Hôtes :** *Sparus aurata* Linné, 1758

*** Diagnose**

Corps

- Sur la face dorsale, au dessus de la cavité buccale, il existe deux paires de taches oculaires (Fig. 24).
- Le lamellogisque unique occupe toute la face ventrale du haptère, il est formé de 10 lamelles concentriques (Fig. 25b).
- Les crochets ventraux (Fig. 25c) ont un manche épais, une garde un peu plus courte que le manche et une lame arquée terminée en pointe.
- Les crochets dorsaux (Fig. 25d) ont un manche assez long où la garde forme une boursouflure, la lame rectiligne, courbée à son extrémité, se termine en pointe.
- La barre médiane ventrale (Fig. 25f), très mince, dessine un « M » aplati, elle mesure de 85 à 100µm de longueur.
- Les 2 barres transversales latérales dorsales (Fig. 25e) mesurent 100 -120µm de longueur.
- Les 14 crochets marginaux sont disposés symétriquement de chaque côté du haptère.

Système digestif

- La bouche sub- terminale, s'ouvre sur la ligne médio-ventral.
- Le pharynx globuleux mesure 50µm de diamètre. Il débouche dans un œsophage très court.
- L'intestin forme deux branches latérales qui s'étendent de chaque côté du corps et se terminent en cul de sac en avant du haptère.

Appareil génital mâle

- Le testicule est situé au centre du corps.
- Le canal déférent sinueux pénètre à la base d'une vésicule séminale qui forme un fuseau très musculéux de 80 à 100µm de long et 20 à 30µm de large.
- L'organe copulateur (Fig. 25a) est formé par deux pièces simple articulées par leur base, l'une des pièces, épaisse, longue de 80 à 95µm ; présente une partie antérieure noduleuse et une partie postérieure arquée dont l'extrémité vient se loger entre les deux branches de l'extrémité en Y de l'autre pièce .Celle-ci plus courte, mince et creuse, correspond au pénis.

Appareil génital femelle

- Le vagin a une paroi musculaire épaisse sclérifiée.
- Il se continue par un canal vaginal, lui aussi sclérifié, aboutissant au réceptacle séminal.



Figure 22 : *Fu*

Figure 24 : Morphologie générale de *Furnestinia echeneis* (Wagener, 1857)
Euzet et Audoui, 1959 (vue dorsale).

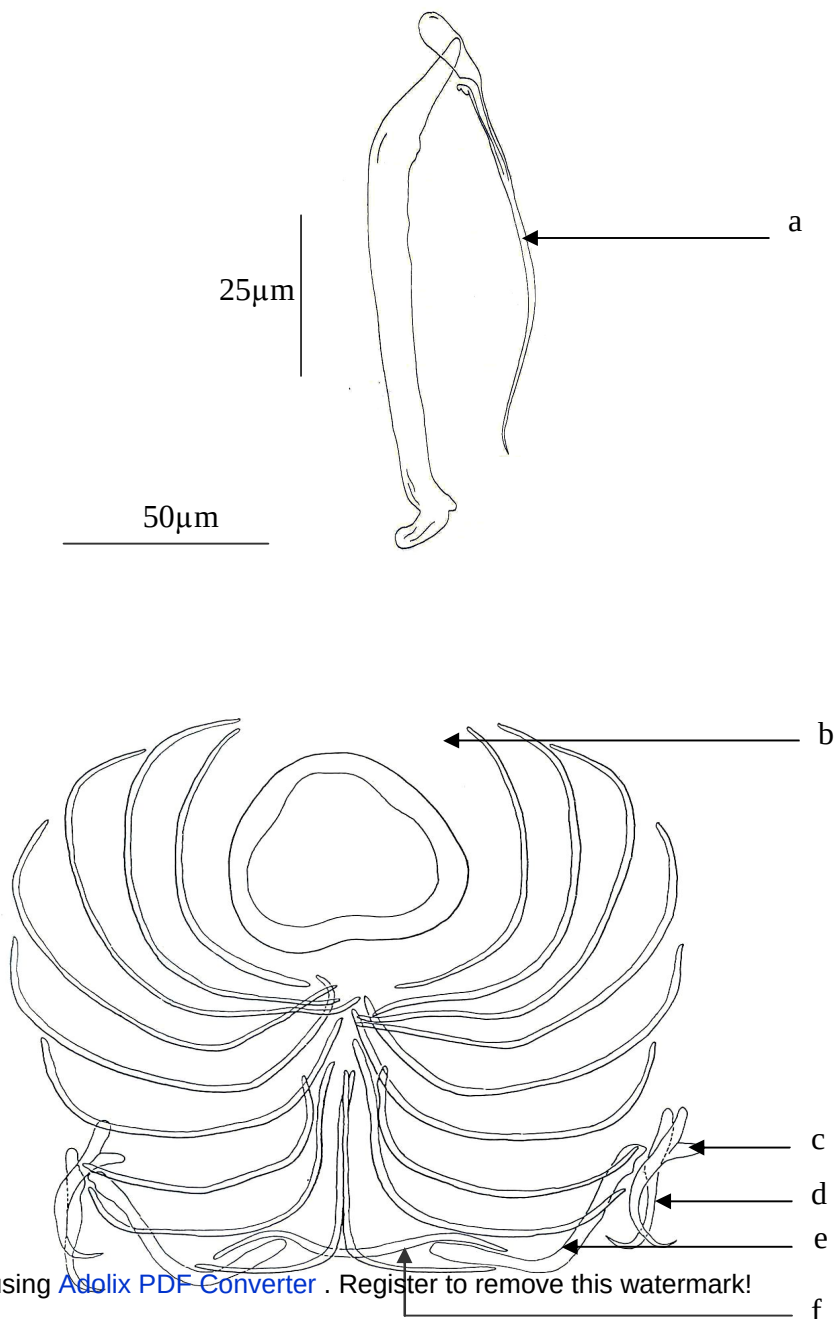


Figure 25 : *Furnestinia echeneis*, Euzet et Audouin, 1959.

a : pièce copulatrice mâle, b : lamellodisque (squamodisque), c : crochet (gripus) ventral, d : crochet dorsal, e : pièce (barre) latérale dorsale, f : barre médiane ventrale.

Distribution géographique

Tableau 17 : Hôtes et répartition géographique de *Furnestinia echeneis*, Euzet et Audouin, 1959.

Localités	Hôtes	Auteurs
Trieste	<i>Sparus aurata</i>	Wagener (1857) ; Parona et Parugia (1895) ; Stossich (1898),
Golfe du Lion	<i>Sparus aurata</i>	Euzet et Audouin (1959) ; Oliver (1969 et 1987)
Lagune de Bardawil	<i>Sparus aurata</i>	Paperna et Lahav (1975) ; Paperna <i>et al.</i> (1977)
Naples	<i>Sparus aurata</i>	Ulmer et James (1981)
Ils Kerkennah	<i>Sparus aurata</i>	Euzet (1984)
Bai de Kotor	<i>Sparus aurata</i>	Radujkovic (1986)
Océan Atlantique Golfe de Gascogne	<i>Sparus aurata</i>	Oliver (1987)
Côtes Tunisiennes	<i>Sparus aurata</i>	Neifar (1995)
Littoral Algérien	<i>Sparus aurata</i>	Kouider (1998)
Golfe de Lion	<i>Sparus aurata</i>	Desdevises (2001)

3.2. Spécificité des espèces recensées

Nos données font apparaître que parmi les 16 espèces de monogènes recensés seules les espèces parasites *L. ignoratus* et *L. elegans* sont rencontrées chez 2 espèces hôtes (*D. annularis* et *L. mormyrus*) ; le reste des espèces parasites recensés présente un spectre d'hôte étroit et ne sont rencontrés que chez une seule espèce de poisson (Fig. 26, 27).

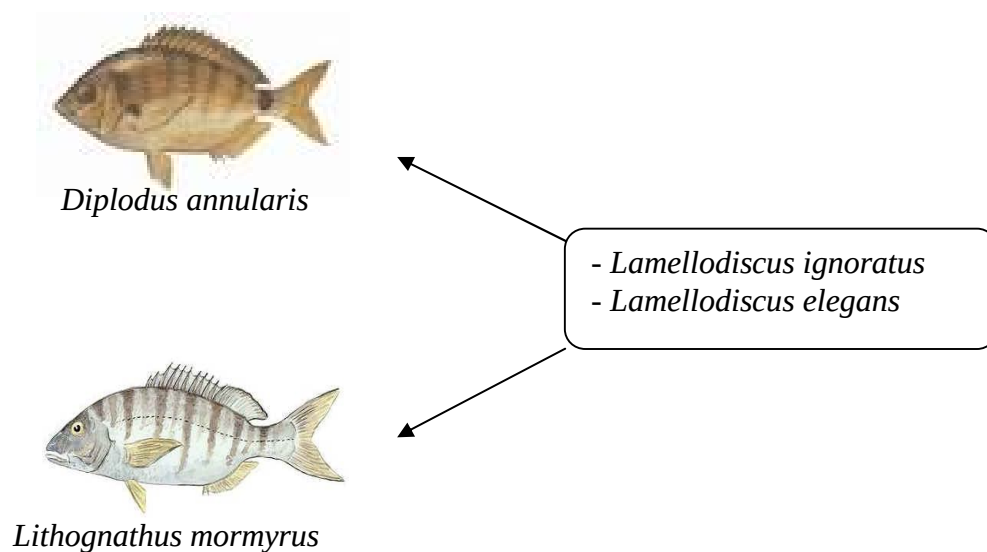


Figure 26 : Les parasites Monogènes à 2 hôtes.



Diplodus annularis

- *Atriaster seminalis*
- *Polylabris tubicirrus*
- *Lamellodiscus fraternus*



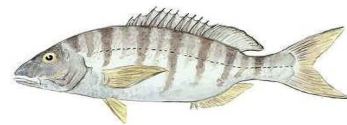
Sphyraena sphyraena

- *Chauhanea mediterranea*



Pagellus erythrinus

- *Microcotyle erythrini*,
- *Lamellodiscus erythrini*



Lithoanathus mormyrus

- *Microcotyle mormyri*
- *Lamellodiscus mormyri*
- *Lamellodiscus verberis*



Sparus aurata

- *Sparicotyle chrysophrii*
- *Furnestinia echeneis*



Trachurus trachurus

- *Pseudaxine trachuri*



Umbrina cirrosa

- *Diplectanum melvillei*
- *Diplectanum grassei*

Figure 27 : Les parasites Monogènes à 1 seul hôte.

3.3. Proportions des monogènes parasites récoltés

L'examen des branchies de 1110 poissons pêchés dans le golfe d'Annaba nous a permis de récolter des parasites de la classe Monogeneae au nombre de 2627 comprenant 2294 (87%) et 333 (13%) spécimens respectivement rattachés aux sous classes Monopisthocotylea et Polyopisthocotylea (Fig. 28).

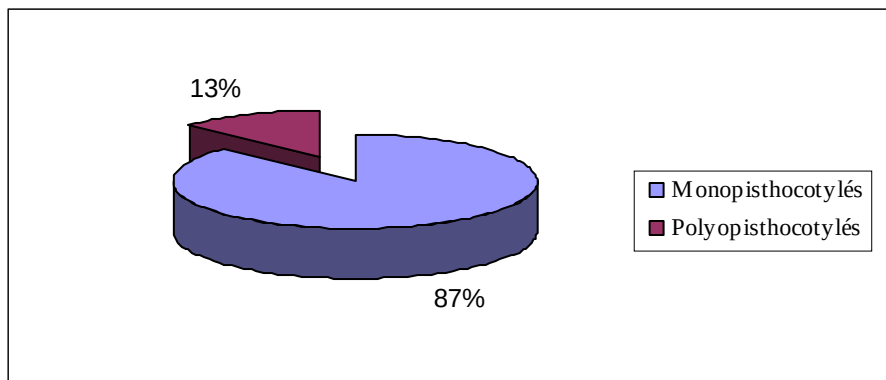


Figure 28 : Proportion des 2 sous classes de monogènes récoltés.

3.4. Proportions des parasites récoltés chez chaque espèce hôte

Nos données montrent que 92% de la population parasitaire récoltée est rencontrée chez seulement 3 espèces hôtes. C'est, en effet, chez *L. mormyrus* que le plus fort taux (68%) de parasites monogènes est relevé ; les espèces *P. erythrinus* et *Diplodus annularis* abritent quant à elles 24% de la population monogénienne récoltée à raison de 12% chacune. Les 8% restant sont répartis entre les 4 espèces hôtes, *Sparus aurata*, *S. sphyraena*, *T. trachurus* et *U. cirrosa* car chez *S. aurata*, *M. barbatus* aucune présence de parasites monogènes n'est constatée (Fig. 29).

Parmi les 7 espèces parasitées par les monogènes, nous notons une prédominance des spécimens de la sous classe Monopisthocotylea chez les espèces hôtes *L. mormyrus*, *Diplodus annularis* et *U. cirrosa*. La prédominance des spécimens parasites de la sous classe Polyopisthocotylea est, en revanche, relevée chez *P. erythrinus*, *S. aurata*, *T. trachurus* et *S. sphyraena* ; nous notons, par ailleurs, que ces 2 dernières espèces hôtes n'abritent que des monogènes polyopisthocotylés (Fig. 30).

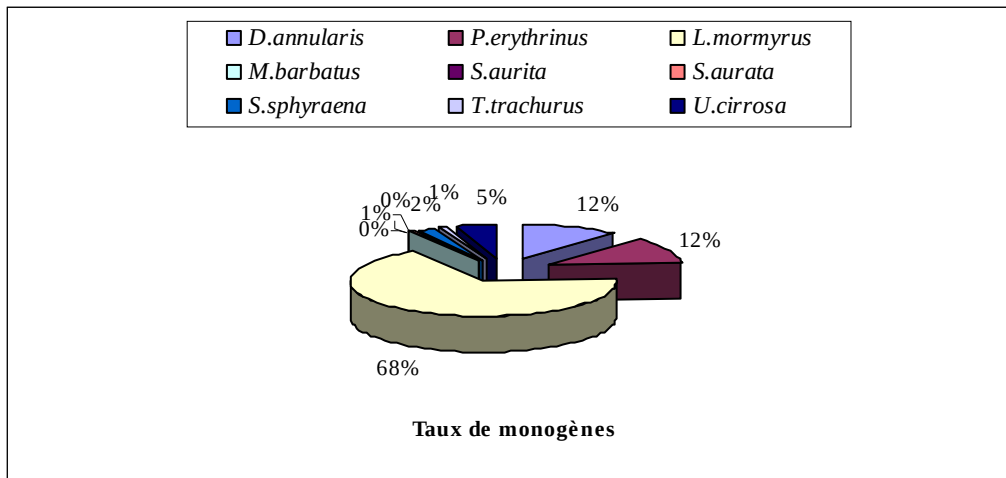


Figure29 : Taux de monogènes parasites récoltés chez chaque espèce hôte.

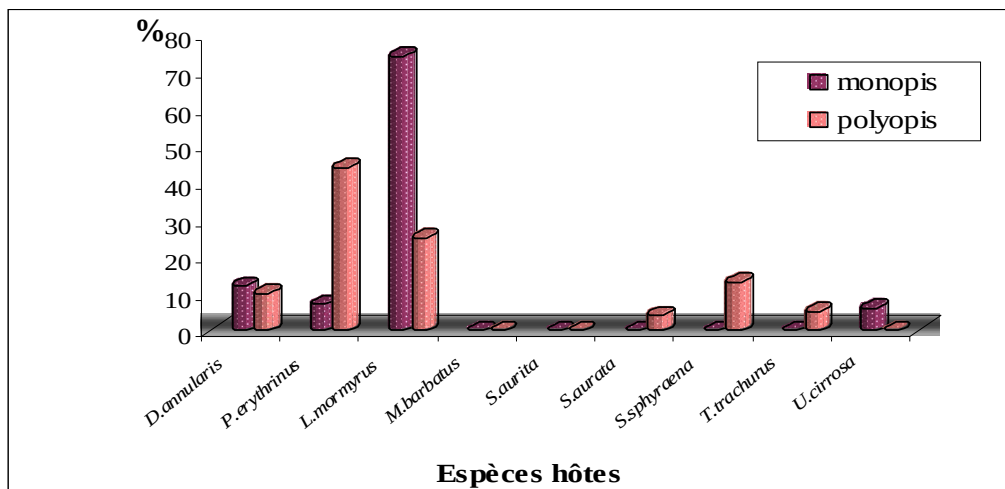


Figure 30 : Taux des 2 sous classes de monogènes par espèce hôte.

3.5. Proportions des espèces parasites recensées chez chaque espèce hôte

Chez *P. erythrinus*, la population parasitaire récoltée est composée de 2 espèces réparties à des proportions très proches ; les spécimens des espèces parasites *L. erythrini* et *M. erythrini* sont, en effet, présents à des taux respectifs de 54 et 46% (Fig. 31a).

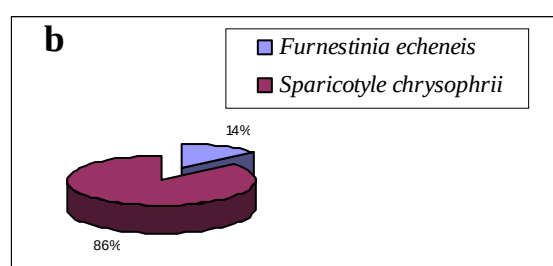
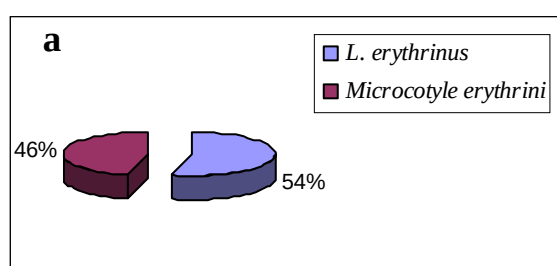
Chez l'espèce *S. aurata*, ce sont les spécimens de l'espèce parasite *S. chrysophrii* qui sont prédominants du fait qu'ils représentent 86% de la population parasitaire rencontrée contre seulement 14% pour *F. echeneis* (Fig. 31b).

En ce qui concerne *U. cirrosa*, ce sont les spécimens de l'espèce parasite *D. grassei* qui enregistrent la proportion la plus forte en représentant plus des 2/3 de la population parasitaire rencontrée contre seulement 30 % pour la seconde espèce *D. melvillei* (Fig 31c).

Chez les espèces *T. trachurus* et *S. sphyraena* la population parasitaire rencontrée est constituée d'une seule espèce représentée par *P. trachuri* et *Chauhanea mediterranea* respectivement (Fig. 31d et e).

Parmi les 5 espèces de parasites recensées chez l'espèce *L. mormyrus*, nous notons une nette prédominance des spécimens des espèces *L. mormyri* et *L. ignoratus* qui représentent respectivement 34 et 33% de la population parasitaire récoltée. Ces dernières sont suivies par *L. verberi* qui enregistre un taux de 23%. Les 10% restant sont représentés par les espèces *L. elegans* et *M. mormyri* qui totalisent 5% chacune (Fig. 31f).

L'espèce *D. annularis* héberge une population parasitaire composée de 5 espèces dont les proportions sont inégales. Dans la population parasitaire récoltée, nous notons, en effet, une forte présence des spécimens de l'espèce *L. ignoratus* qui représentent 49%; cette dernière est suivie par les spécimens des espèces *L. fraternus* et *L. elegans* qui représentent respectivement 21 et 20%. Les 2 espèces *P. tubicirrus* et *A. seminalis* composent les 10% restant avec des taux respectifs de 4 et 6% (Fig. 31g).



3.6. Proportions saisonnières des espèces parasites recensées chez *D. annularis*, *L. mormyrus* et *P. erythrinus*

Tableau 18 : Distribution saisonnière des espèces monogènes parasites

	Hiver			Printemps			Eté			Automne		
Espèce de monogène	D.a	L.m	P.e	D.a	L.m	P.e	D.a	L.m	P.e	D.a	L.m	P.e
<i>Lamellodiscus ignoratus</i>	32	97	-	5	244	-	1	22	-	115	218	-
<i>Lamellodiscus elegans</i>	11	10	-	1	42	-	1	3	-	49	29	-
<i>Lamellodiscus fraternus</i>	23	-	-	1	-	-	0	-	-	42	-	-
<i>Lamellodiscus mormyri</i>	-	84	-	-	272	-	-	28	-	-	234	-
<i>Lamellodiscus erythrini</i>	-	-	22	-	-	139	-	-	2	-	-	8
<i>Lamellodiscus verberi</i>	-	53	-	-	163	-	-	17	-	-	188	-
<i>Polylabris tubicirrus</i>	7	-	-	1	-	-	2	-	-	3	-	-
<i>Atraster séminalis</i>	15	-	-	0	-	-	2	-	-	2	-	-
<i>Microcotyle mormyri</i>	-	13	-	-	10	-	-	43	-	-	18	-
<i>Microcotyle erythrini</i>	-	-	36	-	-	60	-	-	30	-	-	19

D.a : *Diplodus annularis* ; Pe : *Pagellus erythrinus* et L.m : *Lithognathus mormyrus*.

🌈 Chez *D. annularis* :

La population parasitaire recensée montre des fluctuations saisonnières assez marquées ; rien qu'en période automnale et hivernale les proportions relevées dépassent 90%; mais, c'est toutefois en automne que des taux dépassant 70% sont enregistrés.

Nous notons, par ailleurs, que chez cette espèce hôte, les espèces parasites *L. ignoratus*, *L. elegans* et *L. fraternus* sont nettement prédominants en automne. L'espèce parasite *L. ignoratus* représente, en période automnale, plus de 50% de la population parasitaire récoltée contre seulement moins de 40% en hiver. En ce qui concerne *L. elegans*, c'est aussi en automne que ce dernier est fortement présent ; en hiver, le nombre de spécimens ne représente pas plus du quart de celui relevé en automne. Quant à l'espèce *L. fraternus*, le nombre de spécimens relevé en automne baisse de moitié en hiver.

Mais en ce qui concerne les espèces *P. tubicirrus* et *A. seminalis* leur présence est plus marquée en hiver ; en cette période, le nombre de spécimens de l'espèce *P. tubicirrus* double et celui de l'espèce *A. seminalis* augmente d'un facteur 7 par rapport aux valeurs relevées en automne.

Chez *L. mormyrus*

C'est chez l'espèce hôte *L. mormyrus* que la population parasitaire la plus importante est relevée (plus de 70%) ; cette population montre néanmoins d'importantes fluctuations saisonnières illustrées par des taux de 38 et 40% au printemps et en automne respectivement. C'est par ailleurs en été que le taux le plus bas est relevé (moins de 10%).

Les spécimens des espèces parasites rattachées à la sous classe Monopisthocotylea (*L. mormyri*, *L. verberi*, *L. elegans* et *L. ignoratus*) atteignent les taux les plus élevés au printemps et en automne ; des taux intermédiaires sont relevés en hiver mais c'est en été que les valeurs minimales sont atteintes.

En ce qui concerne l'espèce *M. mormyri* (rattachée à la sous classe Polyopisthocotylea), c'est en été que le nombre de spécimens le plus élevé est enregistré ; ce nombre chute de moitié en automne puis poursuit sa baisse pour atteindre sa valeur minimale au printemps.

Chez *Pagellus erythrinus*

La population parasitaire qu'abrite cette espèce hôte augmente au printemps, par rapport à celle de l'hiver, d'un facteur 4 puis baisse en période estivale et automnale jusqu'à atteindre les valeurs les plus basses.

Il est noté une prédominance des polyopisthocotylés, car à l'exception de la période printanière ou le monopisthocotylea « *L. erythrini* » est en surnombre par rapport à *M. erythrini*, ce dernier est nettement prédominant durant le reste de l'année.

3.7. Indices parasitaires des monogènes recensés

Prévalence :

Parmi les 7 espèces hôtes abritant une population parasitaire, nous relevons des taux d'infestation variant de 30 à 60%. Les espèces présentant des taux d'infestation supérieurs à 50% sont *L. mormyrus*, *S. sphyraena* et *U. cirrosa* ; des prévalences proches de 50% sont, par ailleurs, relevées chez les espèces *P. erythrinus* et *T. trachurus*. Ce sont les espèces *D. annularis* et *Sparus aurata* qui montrent des taux d'infestation inférieurs à 40% (Fig. 32).

Intensité et abondance

L'évaluation des charges parasitaires relevée chez chaque espèce hôte montre la présence d'un grand nombre de parasites chez *L. mormyrus* ; ce dernier abrite jusqu'à 13 et 8 parasites/poisson infesté et examiné respectivement.

Des intensités d'infestation parasitaires assez élevées sont relevées chez *U. cirrosa* et *D. annularis* qui abritent jusqu'à 7 et 5 parasites/poisson infesté respectivement. En ce qui

concerne l'abondance parasitaire, l'espèce *U. cirrosa* héberge jusqu'à 4 parasites/poisson examiné, mais en revanche l'espèce *D. annularis* n'abrite que 2 parasites/poisson examiné.

Chez les 2 espèces *P. erythrinus* et *S. sphyraena*, les charges parasitaires sont similaires et sont illustrées par la présence de 3 parasites/poisson infesté et 1,5 parasites /poisson examiné.

Les charges parasitaires les plus basses sont relevées chez les espèces *S. aurata* et *T. trachurus* qui abritent 1 et 0,5 parasites/poisson infesté et examiné respectivement (Fig. 32).

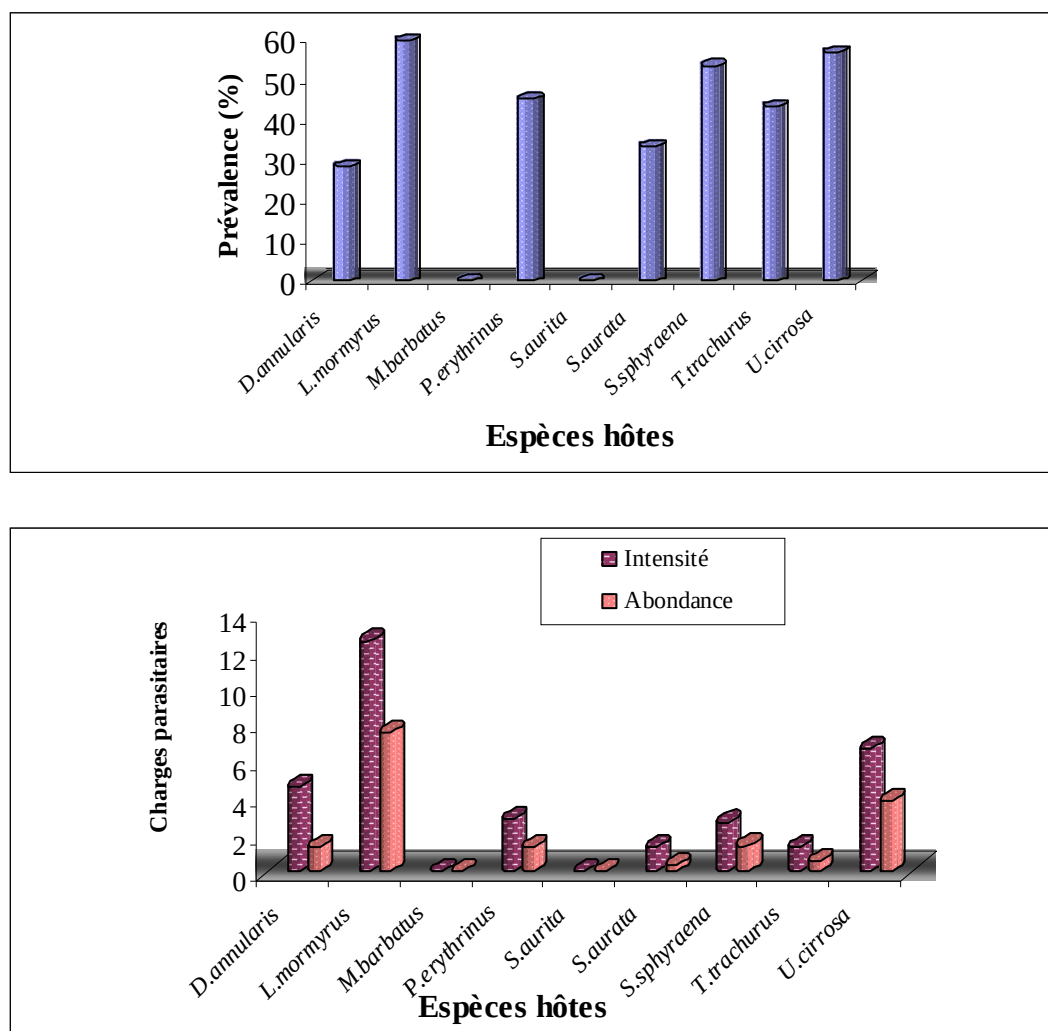


Figure 32 : Répartition des indices parasitaires des Monogènes chez les espèces hôtes.

3.8. Distribution saisonnière des indices parasitaires relevés chez *D. annularis*, *L. mormyrus* et *P. erythrinus* (Fig. 33)

🌈 Prévalence :

Chez *D. annularis*, les taux d'infestation relevés en période hivernale et automnale sont 4 à 6 fois plus importants que ceux relevés en période estivale et printanière.

En ce qui concerne l'espèce *P. erythrinus*, les taux d'infestation dépassent 50 et 70% en hiver et au printemps respectivement ; ces taux chutent pour atteindre moins de 40% en été et en automne.

Chez *L. mormyrus*, à l'exception de la période estivale où le taux d'infestation est proche de 60%, les prévalences relevées durant les 3 autres saisons sont proches de 80%.

Intensité d'infestation

Cet indice suit la même évolution que la prévalence chez les espèces *P. erythrinus* et *D. annularis*. Il est en effet élevé en automne (6 parasites/poisson infesté) et en hiver (4 parasites/poisson infesté) mais bas au printemps et en été où l'on relève moins de 2 parasites/poisson infesté (chez *D. annularis*).

Comme pour la prévalence, chez *P. erythrinus* les valeurs de l'intensité moyenne d'infestation les plus élevées sont relevées au printemps et en hiver où elles sont respectivement proche de 5 et 3 parasites/poisson infesté ; mais en période estivale et automnale cet indice atteint moins de 2 parasites/poisson infesté.

Chez *L. mormyrus*, l'intensité moyenne d'infestation ne montre pas une évolution similaire à celle de la prévalence ; les valeurs enregistrées en hiver représentent moins de la moitié de celles relevées au printemps et en automne. Par ailleurs, en été, cet indice atteint moins du 1/3 de la valeur notée au printemps.

Abondance

Chez l'ensemble des 3 espèces hôtes cet indice suit une évolution similaire à celle de l'intensité moyenne d'infestation propre à chaque espèce.

Chez *D. annularis*, cet indice, est élevé en automne (4 parasites/poisson examiné), mais baisse de moitié en hiver (2 parasites/poisson examiné) poursuivant sa baisse en période printanière et estivale où il atteint 0,5 parasite/poisson examiné.

Chez *P. erythrinus*, les valeurs sont élevées au printemps (3 parasites/poisson examiné), intermédiaires en hiver (1 parasites/poisson examiné) et basses (0,5 parasites/poisson examiné) en été et en automne.

Chez *L. mormyrus*, des valeurs proches de 13 parasites/poisson examiné sont relevées au printemps et en automne ; mais en hiver et en été, cet indice montre une importante baisse et atteint ainsi des valeurs respectives de 5 et 2 parasites/poisson examiné.

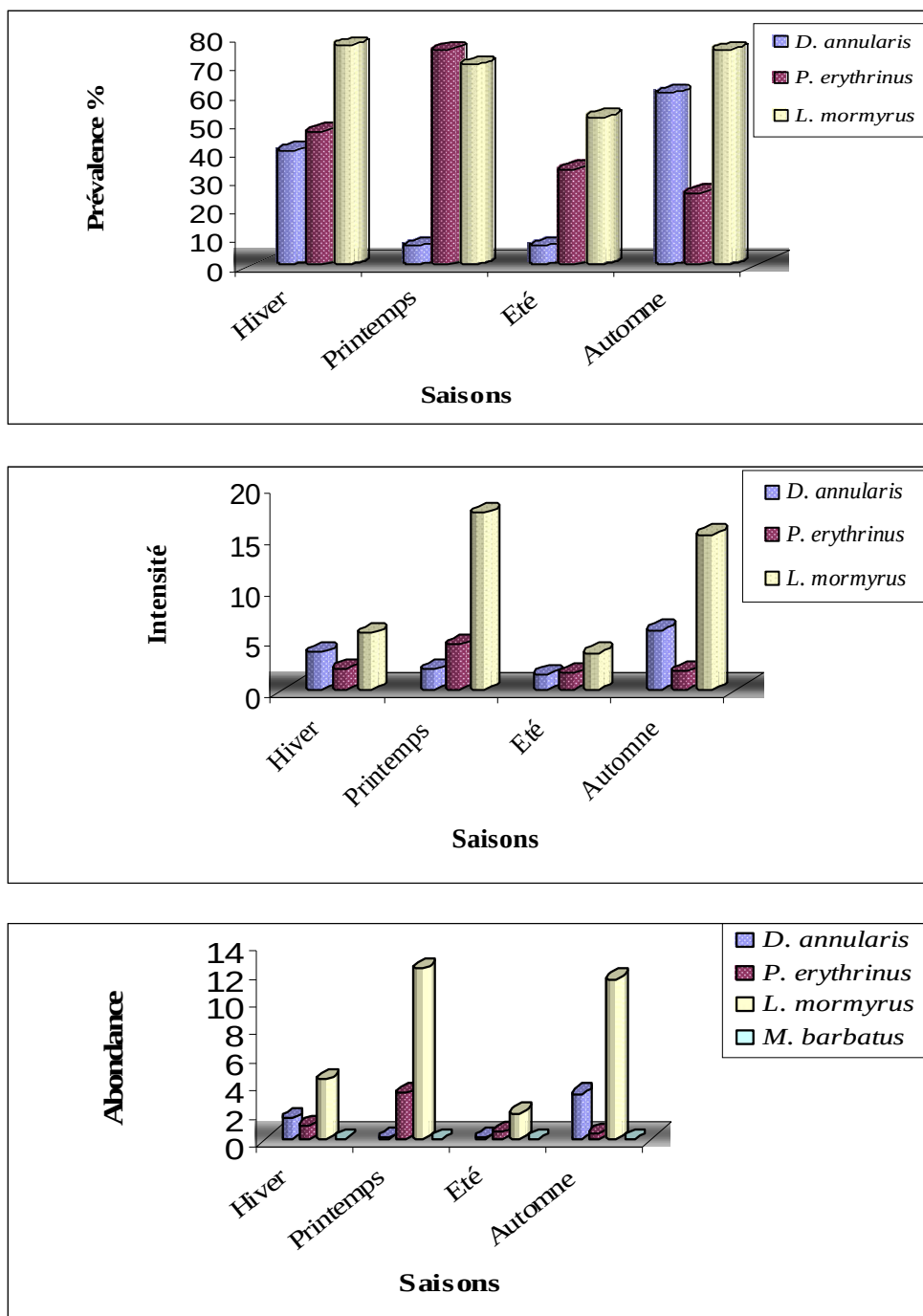


Figure 33 : Répartition saisonnière des indices parasitaires des Monogènes chez les espèces hôtes : *D. annularis* ; *L. mormyrus* et *P. erythrinus*.

3.9. Structure des peuplements parasites rencontrés chez chaque espèce hôte

Tableau 19 : Paramètres structuraux des peuplements de parasites des divers hôtes

	<i>D. annularis</i>	<i>L. mormyrus</i>	<i>M. barbatus</i>	<i>P. erythrinus</i>	<i>S. aurita</i>	<i>S. aurata</i>	<i>S. sphyraena</i>	<i>T. trachurus</i>	<i>U. cirrosa</i>
Richesse parasitaire S	05	05	-	2	-	2	1	1	02
Diversité H'	1.294	1.354	-	0.688	-	0.409	-	-	0.621
H'max	1.609	1.609	-	0.693	-	0.693	-	-	0.693
Equitabilité E	0.804	0.841	-	0.992	-	0.590	-	-	0.896

❖ Richesse spécifique « S »

La richesse en espèce parasite la plus importante caractérise les espèces hôtes *L. mormyrus* et *D. annularis* qui abritent 05 espèces parasites chacune. Les espèces abritant 2 espèces parasites sont *P. erythrinus*, *S. aurata* et *U. cirrosa* et celles qui n'abritent qu'une seule espèce parasite sont *T. trachurus* et *S. sphyraena*. Ce sont, par ailleurs, les espèces hôtes *S. aurita* et *M. barbatus* qui n'abritent aucune espèce parasite (Fig. 34).

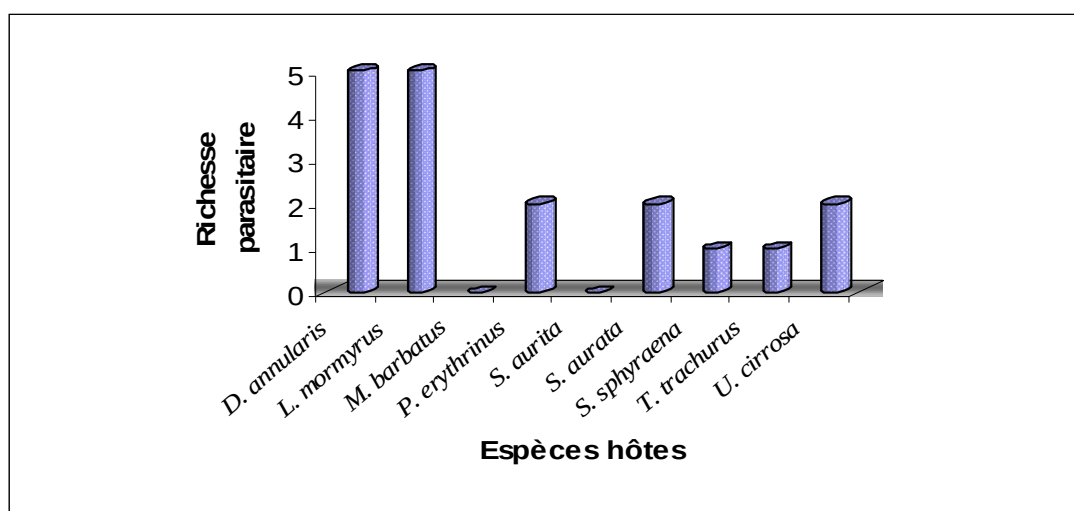


Figure 34 : Richesse spécifique de parasites par espèce hôte examinée

❖ Diversité H'

Diversité H' montre des valeurs élevées (1,35 et 1,29) chez les espèces *L. mormyrus* et *D. annularis* ; ces valeurs sont moindres (0,4 à 0,6) chez les espèces *P. erythrinus*, *S. aurata* et *U. cirrosa* et nulles chez *S. aurita*, *M. barbatus*, *T. trachurus* et *S. sphyraena* (Fig. 35).

En ce qui concerne la diversité maximale ($H'_{\max}$) elle est élevée (1,6) chez les espèces *L. mormyrus* et *D. annularis*, intermédiaire (0,6) chez les espèces *P. erythrinus*, *S. aurata* et *U. cirrosa* et nulles chez *S. aurita*, *M. barbatus*, *T. trachurus* et *S. sphyraena*. (Fig. 36).

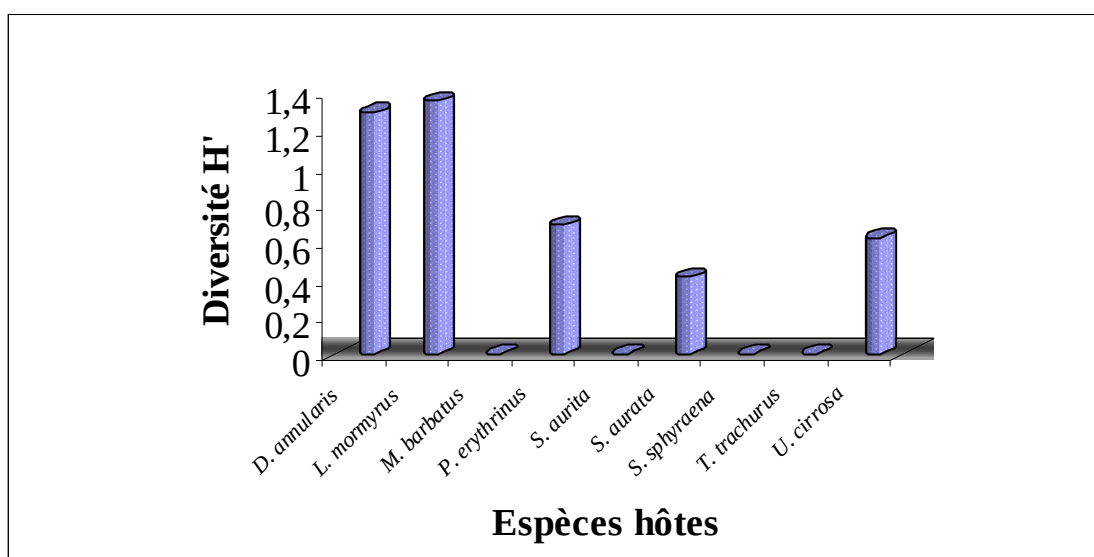


Figure 35 : Diversité des parasites chez les espèces hôtes examinés

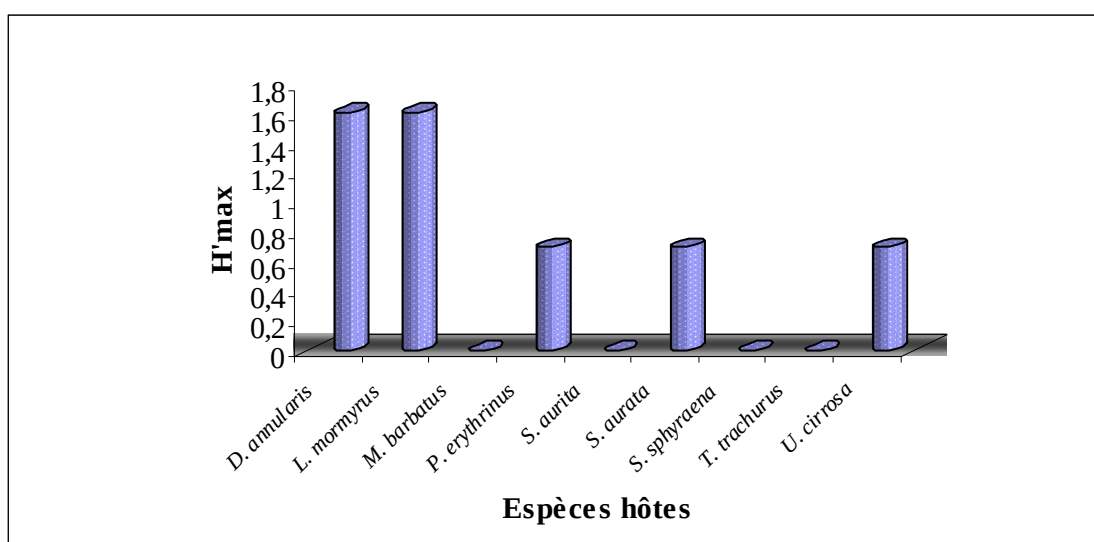


Figure 36 : Diversité maximale des parasites chez les espèces hôtes examinés

❖ Equitabilité

Une valeur égale à 0,99 est relevée chez l'espèce *P. erythrinus* ; ce qui suggérerait une répartition presque égale des espèces parasites abritées par cette espèce hôte (Fig. 37).

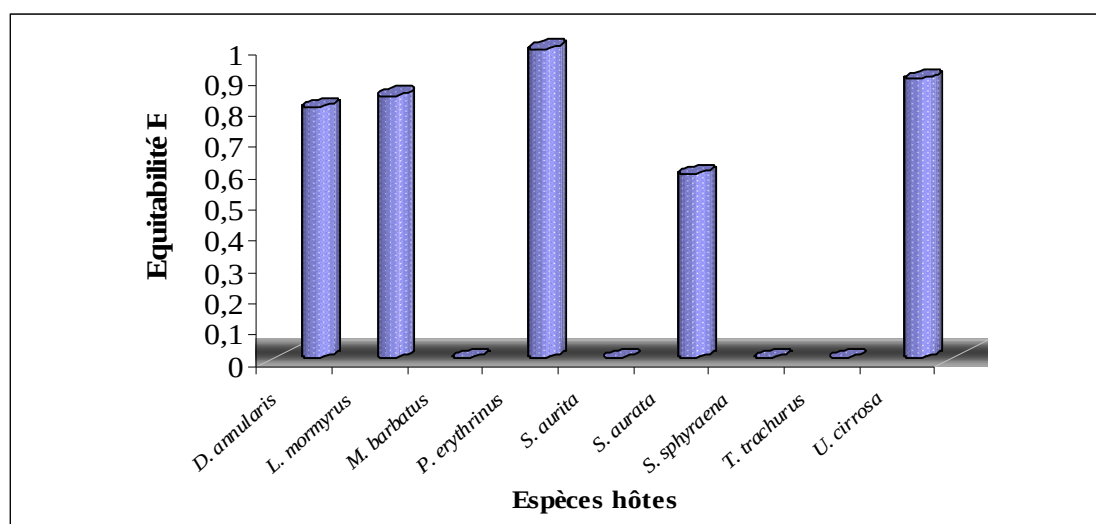


Figure 37 :

Equitabilité des parasites chez les hôtes examinés.

3.10. Evolution saisonnière de la structure des peuplements parasites

Tableau 20 : Paramètres structuraux des peuplements de parasites pendant chaque saison.

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
Richesse parasitaire S	10	9	9	10
Diversité H'	1.91	1.666	1.8	1.93
H'max	2.302	2.197	2.197	2.303
Equitabilité E	0.829	0.758	0.819	0.838

❖ Richesse spécifique

Les valeurs de la richesse spécifique sont élevées en hiver puis chutent au printemps et en été pour remonter et atteindre leur valeur maximale en automne. (Fig. 38).

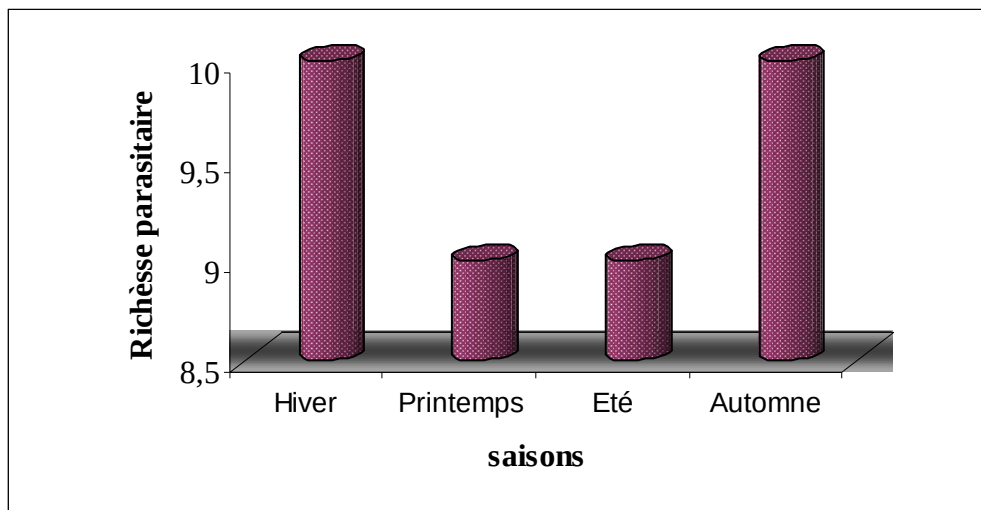


Figure 38 : Richesse spécifique des parasites en fonction des saisons.

❖ Diversité H'

Les valeurs de la diversité passent de 1,91 en hiver à 1,66 au printemps pour remonter progressivement à 1,88 en été et atteindre le maximum (1,93) en automne (Fig. 39).

Les valeurs de la diversité maximale ($H'_{\max}$) suivent la même évolution que celle de la richesse spécifique ; elles sont basses en période printanière et estivale et élevées en période automnale et hivernale (Fig. 40).

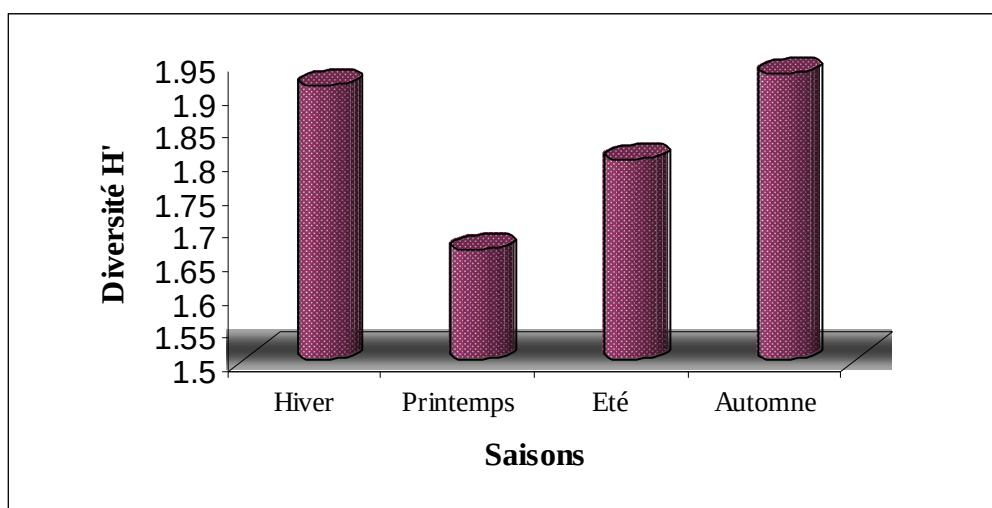


Figure 39 : Diversité des parasites en fonction des saisons.

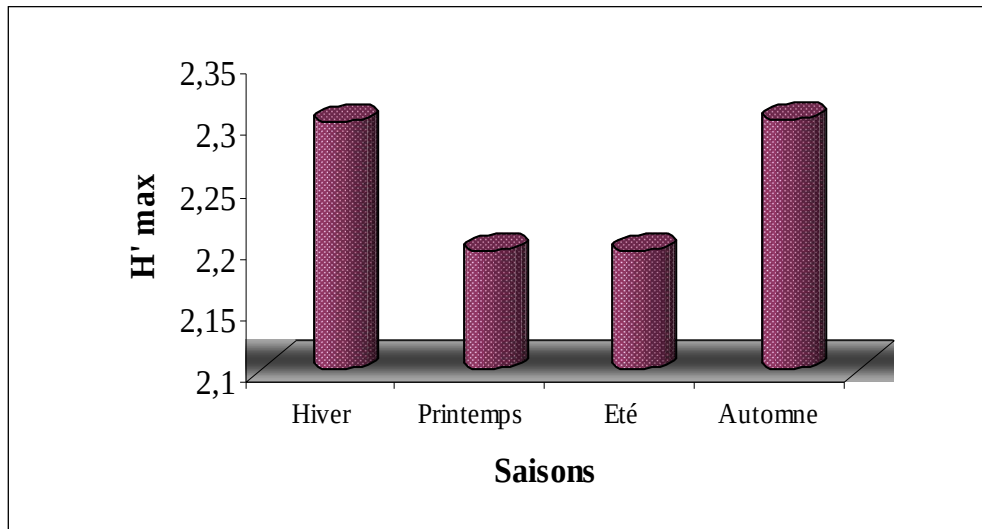


Figure 40 : Diversité maximale des parasites en fonction des saisons.

❖ Equitabilité

L'équitabilité montre des valeurs élevées en hiver ; ces dernières chutent au printemps puis amorcent une augmentation progressive en été pour atteindre leur valeur maximale en automne (Fig. 41).

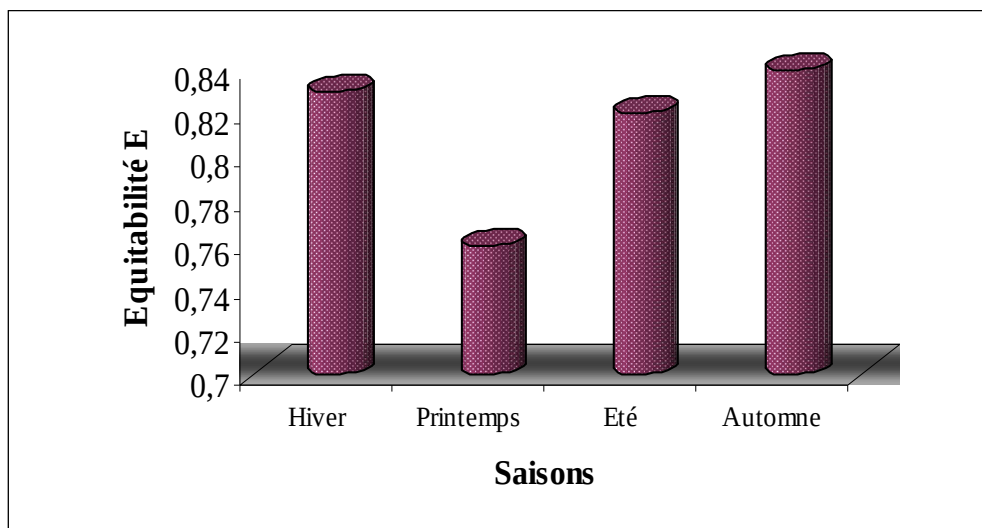


Figure 41 : Equitabilité des peuplements parasites en fonction des saisons.

3. 10. Analyse statistique des données

Tableau 21 : Résultats de l'analyse statistique des données

Espèces hôtes	Paramètres quantitatifs du parasitisme	Nombre de classe de taille (p)	Nombre de saison (q)	Nombre de ddl (p-1) (q-1) ddl	χ^2_{obs}	$\chi^2_{1-\alpha}$	Résultats	Synthèse
<i>Diplodus annularis</i>	Intensité	03	04	6 ddl	0,829	12,6	AH ₀	Indépendance
	Abondance	03	04	6 ddl	1,000	12,6	AH ₀	Indépendance
<i>Lithognathu mormyrus</i>	Intensité	03	04	6 ddl	30,977	12,6	RH ₀	Dépendance
	Abondance	03	04	6 ddl	20,509	12,6	RH ₀	Dépendance
<i>Pagellus erythrinus</i>	Intensité	04	04	9 ddl	7,095	16,92	AH ₀	Indépendance
	Abondance	04	04	9 ddl	3,375	16,92	AH ₀	Indépendance

Les résultats de l'application du test d'indépendance Khi deux (χ^2) montrent que:

- il y a indépendance entre les charges parasitaires chez les différentes classes de tailles des deux espèces hôtes examinées (*Diplodus annularis* et *Pagellus erythrinus*) et la saison (Tab. 21).
- il y' a dépendance entre les charges parasitaires chez les différentes classes de tailles de l'espèce hôte *Lithognathus mormyrus* et la saison (Tab. 21).

Discussion

4. Discussion

L'examen des branchies de 1110 spécimens appartenant à 9 espèces de poissons Téléostéens pêchés dans le golfe d'Annaba nous a permis de récolter 2627 parasites de la classe Monogenea comprenant 2294 et 333 spécimens respectivement rattachés aux sous classes Monopisthocotylea et Polyopisthocotylea.

L'observation des critères morpho-anatomiques des parasites récoltés, à partir des branchies des 9 espèces hôtes, révèle la présence de 16 espèces de Monogènes comprenant 9 espèces de la sous classe Monopisthocotylea et 7 espèces de la sous classe Polyopisthocotylea.

Parmi les Monopisthocotylea recensés nous relevons la présence de 6 espèces rattachées au genre *Lamellodiscus* (*L. ignoratus* ; *L. elegans* ; *L. fraternus* ; *L. erythrini*, *L. mormyri* et *L. verberis*), 2 espèces appartenant au genre *Diplectanum* (*D. melvillei* ; *D. grassei*) et 1 espèce du genre *Furnestinia* (*F. echeneis*).

Dans la sous classe Polyopisthocotylea, les 7 espèces identifiées appartiennent aux genres *Microcotyle* (*Microcotyle erythrini*, *Microcotyle mormyri*), *Atraster* (*Atraster seminalis*), *Polylabris* (*Polylabris tubicirrus*), *Pseudaxine* (*Pseudaxine trachuri*), *Chauhanea* (*Chauhanea mediterranea*) et *Sparicotyle* (*Sparicotyle chrysophrii*).

L'évaluation des proportions de parasites récoltés fait apparaître que 92% de la population parasitaire est rencontrée chez les espèces hôtes: *L. mormyrus* (68%) *P. erythrini* (12%) et *D. annularis* (12%). Les 8% restant sont répartis entre les 4 espèces hôtes *S. aurata*, *S. sphyraena*, *T. trachurus* et *U. cirrosa* car chez *S. aurata*, *M. barbatus* aucune présence de parasites monogènes n'est constatée.

Parmi les 7 espèces parasités par les monogènes, nous notons une prédominance des spécimens de la sous classe Monopisthocotylea chez les espèces hôtes *L. mormyrus*, *D. annularis* et *U. cirrosa*. Cette prédominance des Monopisthocotylea a été signalée par Bouallag (2004) et Boudjadi (2004) chez *L. mormyrus* et *D. annularis* provenant de diverses localités du littoral Est algérien (golfe d'Annaba, golfe de Skikda et littoral d'El Kala).

La prédominance des spécimens parasites de la sous classe Polyopisthocotylea relevée, dans la présente étude, chez *P. erythrini*, *S. aurata* a été rapportée, par Kaouachi (2004) et Boudjadi (2004) chez les spécimens de ces mêmes espèces pêchés dans le littoral Est algérien. Les spécimens des espèces *T. trachurus* et *S. sphyraena* n'abritent que des monogènes polyopisthocotylés.

Les proportions des 5 espèces parasites qu'héberge *L. mormyrus* sont les suivantes: 67% pour *L. mormyri* et *L. ignoratus*, 23% pour *L. verberis* et 10% pour *L. elegans* et *M. mormyri*. Chez l'espèce hôte *D. annularis* c'est *L. ignoratus* qui prédomine (49%), suivie par *L. fraternus*

et *L. elegans* (respectivement 21 et 20%) et enfin *P. tubicirrus* et *A. seminalis* (à des taux respectifs de 4 et 6%).

Chez les espèces hôtes abritant seulement 2 espèces parasites, les taux de *L. erythrini* et *M. erythrini* sont assez proches chez *P. erythrinus*; l'espèce *S. chrysophrii* représente 86% contre seulement 14% pour *F. echeneis*, chez *S. aurata*; *D. grassei* et *D. melvillei* sont à des taux respectifs de 70 et 30% chez *U. cirrosa*.

Les espèces *T. trachurus* et *S. sphyraena* hébergent respectivement *P. trachuri* et *Chauhannea mediterranea*.

La structure des peuplements parasites rencontrés varie d'une espèce hôte à l'autre; ce sont les espèces hôtes *L. mormyrus* et *D. annularis* qui se caractérisent par la richesse en espèce parasite la plus importante en abritant 05 espèces parasites chacune; Ce sont, par ailleurs, les 2 espèces hôtes *S. aurata* et *M. barbatus* qui n'abritent aucune espèce parasite. Nous notons, en revanche, que 3 espèces hôtes *P. erythrinus*, *S. aurata* et *U. cirrosa* abritent 2 espèces parasites et quant aux 2 autres espèces hôtes *T. trachurus* et *S. sphyraena* elles n'hébergent qu'une seule espèce parasite. Ces observations sont, par ailleurs, confortées par les valeurs de la diversité maximale qui sont élevées (1,6) chez les espèces *L. mormyrus* et *D. annularis*, intermédiaires (0,6) chez les espèces *P. erythrinus*, *S. aurata* et *U. cirrosa* et nulles chez *T. trachurus*, *S. sphyraena*, *S. aurata* et *M. barbatus*.

Ferhati (2007) note une importante richesse en espèces parasites chez *L. mormyrus*, *D. annularis* et *P. erythrinus*. Par ailleurs, d'autres auteurs rapportent que les espèces du genre *Diplodus* présentent la richesse parasitaire la plus élevée, ceci aussi bien en mer ouverte que dans la lagune (Boualleg, 2004 ; Djebari, 2005). Boudjadi (2004), signale chez les espèces côtières la richesse parasitaire, globale et par sous-classe de parasite, la plus élevée; cet auteur note la présence de 7 espèces parasites en moyenne par espèce côtière examinée. En revanche, selon certains auteurs, l'analyse de la richesse parasitaire en fonction du régime alimentaire fait apparaître que ce sont généralement les espèces hôtes omnivores, qui enregistrent la richesse parasitaire la plus élevée et la plus diversifiée (Benmansour, 1995 ; Djebari, 2005 ; Boumendjel, 2005). De nombreux auteurs s'accordent à dire que la richesse parasitaire serait en relation avec le régime alimentaire, l'habitat, et le comportement de l'espèce hôte. Selon 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). Cet auteur suggère que dans le cas des poissons démersaux, la liaison entre ces poissons et le fond est surtout de nature nutritionnelle. Ces poissons qualifiés aussi de benthon-nectoniques, viennent au contact du fond uniquement pour y chercher leur nourriture. Ces résultats l'amène à penser que les

endémiotopes des Copépodes parasites seraient plus benthiques alors que celle des Monogènes parasites seraient plutôt pélagiques.

L'absence de parasites dans les branchies des espèces hôtes *S. aurita* et *M. barbatus* s'expliquerait par le comportement de ces dernières, l'une est planctonophage pélagique et l'autre démersale. En ce qui concerne l'importante richesse spécifique notée chez *D. annularis* et *L. mormyrus*, elle s'expliquerait par le fait qu'en plus d'être des poissons côtiers, *D. annularis* est, par ailleurs, une espèce omnivore et migratrice (présente dans estuaire, lagune) et quant à *L. mormyrus*, elle est grégaire et carnivore. Le nombre relativement faible d'espèces parasites rencontré chez *P. erythrinus*, *S. aurata*, *U. cirrosa*, *T. trachurus* et *S. sphyraena* seraient lié aussi bien au régime alimentaire (carnivore) qu'à l'habitat, la taille et d'autres traits de vie de ces poissons.

Au cours de ces dernières années, un intérêt croissant est porté à la détermination de la richesse d'une communauté à partir d'un échantillon de cette dernière (Bunge et Fitzpatrick, 1993 ; Colwell et Coddington, 1994 ; Walther *et al.*, 1995 ; Walther et Morand, 1998 ; Dove, 2000); Toutefois, la détermination de la richesse parasitaire n'est pas facile car la collecte des espèces doit se faire à deux niveaux distincts : au niveau des hôtes et au niveau des parasites (Benmansour, 2001). C'est ainsi que de nombreux estimateurs de la richesse ont trouvés récemment leur application en écologie parasitaire. A l'aide de ces estimateurs, les auteurs ont pu déterminer le nombre d'hôte nécessaire à une bonne estimation de la richesse en parasites et ont ainsi montré l'importance de l'effort d'échantillonnage dans l'estimation de la richesse spécifique (Sasal, 1997 ; Walther et Morand, 1998 ; Lo, 1998).

Lester (1984) rapporte que l'utilisation des échantillons de tailles relativement faibles (inférieures ou égales à 30 individus), lors de certaines études des déterminants des richesses parasitaires, peut donner un inventaire incomplet des espèces parasites et de ce fait, induire un biais dans l'estimation de la richesse spécifique totale. En effet, les échantillonnages portant sur un nombre faible d'individus ne vont pas révéler la présence d'espèces de parasites ayant de faible prévalence et abondance. Ce qui semble être le cas de notre étude; nos résultats seraient, en effet, biaisés du fait de la petite taille de l'échantillon utilisé.

Par ailleurs, il ressort des études des déterminants de la richesse parasitaire que plusieurs facteurs peuvent agir directement ou indirectement sur la richesse spécifique, à savoir : les facteurs liés à l'expérimentation tels que l'effort d'individus hôtes examinés (Walther *et al.*, 1995), les facteurs liés à l'hôte et à son comportement social, tels que les traits de vie, la taille, l'habitat et le comportement (Morand *et al.*, 1999) et enfin les facteurs liés à la phylogénie des

hôtes et des parasites (Bush *et al.*, 1990 ; Poulin, 1995 b ; Guegan et Morand, 1996 ; Sasal *et al.*, 1997).

Nos données font apparaître que les peuplements parasites présenteraient des variations en relation avec les saisons; nous notons, en effet, que les valeurs de la richesse spécifique et la diversité maximale sont élevées en automne et en hiver et basses au printemps et en été. Selon Zander (1998), les variables du milieu extérieur, comme la température ou la salinité, peuvent modifier la spécificité du parasite. Cela peut-être dû à des modifications de la physiologie des parasites, ou à un changement des interactions compétitives avec les autres espèces parasites qui peuvent être moins tolérantes à ces variations environnementales. Selon Marcogliese (2003), plusieurs parasites présentent des stades de vie libre (œufs, larves ou les deux) ou sont exposés à l'environnement externe (ectoparasites), à l'instar de tout autre organisme, leur distribution et leur abondance pourront donc être affectés par les conditions environnementales, comme c'est le cas pour les organismes hôtes, (par exemple, la température, la profondeur et la qualité de l'eau, etc....).

Des études écologiques montrent que la variation saisonnière de l'apparition du parasite *Paeonodus lagunaris* sur *Tilapia rendalli* est associée au régime de salinité dans la lagune Sakumo au Ghana. Ils ont observé un pic d'infection à 100 % et une moyenne de 5,3 parasites par poisson infesté en août quand la salinité de l'eau est la plus basse (environ 20 ‰). L'infection décline ensuite graduellement quand la salinité s'accroît; le niveau le plus bas de la prévalence (17 %) et la moyenne d'un parasite par poisson infesté apparaissent en décembre quand la salinité de l'eau atteint son maximum (46 ‰) (*in* F.A.O, 2007). Ben Hassine (1983) rapporte que, suite à des marquages et recaptures, les hôtes se défaunent de *Nerocila* à des salinités égales ou inférieures à 15‰. Zharikova (2000) rapporte que les Monogènes du genre *Dactylogyrus* expriment leurs adaptations 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 Peres *et al.* (1999), divers travaux effectués en laboratoire, montrent qu'une élévation de la température de l'eau favorise le développement de nombreux parasites des poissons (Monogènes, Copépodes, Isopodes, etc....). Mais les observations effectuées sur le terrain ne révèlent pas d'importantes altérations de l'état sanitaire des poissons en aval des rejets thermiques. Halmetoja *et al.*, (2000), signalent qu'une eau à pH bas aurait un impact sur la diversité parasitaire par la baisse du nombre de spécimens parasites par hôte.

Nos données font apparaître qu'un grand nombre d'espèces parasites aurait une spécificité étroite vis-à-vis de l'hôte, car parmi les 16 espèces de monogènes recensés seules les espèces

parasites *L. ignoratus* et *L. elegans* sont rencontrées chez les 2 espèces hôtes *D. annularis* et *L. mormyrus* ; les 14 autres espèces parasites ne sont rencontrées que chez une seule espèce de poisson. Cependant, les avis sur la spécificité parasitaire sont partagés et il existerait plusieurs façons d'exprimer cela; Selon Rohde, (1994), on peut prendre en compte la prévalence et l'intensité mais ces facteurs varient dans le temps et l'espace. Toutefois, Desdevissés (2001) rapporte que dans un contexte macro-évolutif, le nombre d'hôtes est mieux adapté.

Euzet et Combes (1980); Simkova *et al.*, (2001) définissent comme spécialistes les parasites qui utilisent un seul hôte et comme généralistes les espèces qui en utilisent plusieurs. Cette distinction peut sembler simpliste, spécialement dans le cas des généralistes, car certaines espèces de parasites utilisent deux espèces d'hôtes très proches alors que d'autres utilisent de nombreuses espèces répandues à travers plusieurs genres; Il faut, cependant, pouvoir rendre compte de cette différence. Il est donc important de prendre en compte la position phylogénétique des hôtes parasités; C'est ainsi qu'un indice composé de quatre classes de spécificité a été défini : parmi les spécialistes il y a le spécialiste qui n'utilise qu'un seul hôte et le spécialiste intermédiaire qui utilise deux hôtes proches phylogénétiquement ; parmi les généralistes, il y a le généraliste intermédiaire qui utilise des hôtes dans la même clade et le généraliste qui utilise des hôtes appartenant à plusieurs clades. Il est donc nécessaire de posséder une phylogénie des hôtes et d'y définir des clades.

Dans le cadre de cette étude, en référence à cette classification, nous pouvons affirmer que les espèces *L. ignoratus* et *L. elegans* seraient des spécialistes intermédiaires du fait qu'elles utilisent des espèces hôtes *D. annularis* et *L. mormyrus* de la même famille (Sparidae) qu'il conviendrait de considérer comme assez proche phylogénétiquement.

De nombreux travaux réalisés sur la spécificité parasitaire ont permis de dégager certains éléments pouvant être à l'origine de son influence. Sasal *et al.*, (1998) rapportent que les parasites ayant un cycle de vie complexe, utilisant plusieurs hôtes, sont en général moins spécifiques que ceux qui ont un cycle direct ; ceci est dû au fait que les parasites à cycle direct procèdent à une recherche active de leur hôte, alors que le transfert des stades parasitaires des espèces à cycle complexe se fait passivement, à travers les interactions de prédation. Un certain nombre d'observations a permis de déterminer que les parasites spécialistes montrent une adaptation morphologique plus importante à leur hôte que les généralistes; Cela peut être interprété comme une cause et/ou une conséquence de la spécificité (Tompkins et Clayton, 1999; Morand *et al.*, 2000; Simkova *et al.* 2001). Certains auteurs suggèrent que les monogènes spécialistes sont plus étroitement apparentés à leurs hôtes que les généralistes, mettant en

évidence l'importance, pour l'établissement de la spécificité, des structures anatomiques nécessaires à l'accrochage (Simkova *et al.* 2001).

La spécificité, d'après Adamson et Caira, (1994) peut être maintenue par l'incapacité des parasites de survivre sur des hôtes inhabituels; Cela se vérifie spécialement pour les parasites qui interagissent de façon intensive avec le système immunologique de l'hôte. Selon Buchmann, (1999) les interactions immunologiques sont complexes chez certains types de parasites comme les monogènes.

Sasal *et al.*, (1998) rapportent que la spécificité parasitaire est relativement constante à l'intérieur des grands groupes de parasites (Digènes, Monogènes, Nématodes, Acanthocéphales, ...); ce qui laisse supposer une influence phylogénétique, au moins à grande échelle, sur la spécificité. Dans ce contexte, l'influence phylogénétique correspondrait aux contraintes transmissibles génétiquement, qui peuvent être de différentes natures (physiologiques, immunologiques, morphologiques, ...) et dépendrait de leur labilité au niveau évolutif. Adamson et Caira, (1994) supposent que, souvent, la spécificité parasitaire est en partie dépendante, et donc héritée, de la biologie de l'hypothétique ancêtre libre du parasite.

L'hypothèse de Brooks et McLennan (1991, 1993) qui suggèrent qu'un parasite spécifique a davantage de chances de subir une spéciation après la colonisation d'un nouvel hôte qu'un parasite plus généraliste, plus tolérant aux changements d'hôte. Cela implique que spécialisation et diversification sont liées (Poulin, 1992). Si cette hypothèse est exacte, on pourrait observer une augmentation de la spécificité avec le nombre de spéciations entre une espèce et la racine de la phylogénie (Lanyon, 1992). En d'autres termes, plus les espèces montrent une spécificité stricte, plus la diversification est importante.

L'évaluation des indices parasitaires montre que parmi les 7 espèces hôtes abritant une population parasitaire, nous relevons des taux d'infestation: supérieurs à 50% chez *L. mormyrus*, *S. sphyraena* et *U. cirrosa* ; proches de 50% chez *P. erythrinus* et *T. trachurus* et inférieurs à 40% chez *D. annularis* et *Sparus aurata*.

C'est toujours *L. mormyrus* qui abrite jusqu'à 13 et 8 parasites/poisson infesté et examiné respectivement; Quant à *U. cirrosa* et *D. annularis* elles abritent respectivement 7 et 5 parasites/poisson infesté et 4 et 2 parasites/poisson examiné. Chez *P. erythrinus* et *S. sphyraena*, des charges parasitaires similaires de 3 parasites/poisson infesté et 1,5 parasites/poisson examiné sont relevées. Ce sont *S. aurata* et *T. trachurus* qui abritent respectivement 1 et 0,5 parasites/poisson infesté et examiné.

L'étude de la répartition saisonnière des indices parasitaires relevées chez *D. annularis*, *P. erythrinus* et *L. mormyrus* montre des taux d'infestations variables en fonction de la saison et de

l'espèce hôte; des taux élevés sont relevés en période hivernale et automnale chez *D. annularis* et *L. mormyrus* et en période printanière chez *P. erythrinus*. En ce qui concerne les charges parasites, l'intensité moyenne d'infestation et l'abondance sont maximales en automne chez *D. annularis* et au printemps chez *P. erythrinus* et *L. mormyrus*.

Conclusion et perspectives

5- Conclusion :

Nos données montrent que :

- ✚ Ce sont les espèces *Diplodus annularis* et *Lythognathus mormyrus* qui hébergent le plus grand nombre d'espèces parasites;

- ✚ Les charges parasitaires les plus importantes sont enregistrées chez *L. mormyrus*

- ✚ C'est pendant l'automne et l'hiver que le plus grand nombre de parasites a été enregistré;

- ✚ parmi les 16 espèces de monogènes recensés seules les espèces parasites *L. ignoratus* et *L. elegans* sont rencontrées chez les 2 espèces hôtes *D. annularis* et *L. mormyrus* ; les 14 autres espèces parasites ne sont rencontrées que chez une seule espèce de poisson;(spécificité étroite).

- ✚ La distribution des Monogènes parasites en fonction des saisons montre des différences d'une saison à l'autre et d'une espèce hôte à l'autre ;

- ✚ Ce sont les poissons côtiers, omnivores et grégaires qui présentent la richesse parasitaire la plus importante ;

- ✚ La spécificité et la richesse parasitaire seraient en relation avec les paramètres environnementaux tel que la température, l'habitat, le comportement et la taille de l'espèce hôte et enfin les facteurs liée à la phylogénie des hôtes et des parasites.

Perspectives :

Afin de mieux cerner la question de spécificité hôte-parasite à l'échelle locale (Littoral Est Algérien) il serait utile :

- ✚ De poursuivre l'étude de la détermination des espèces de Monogènes parasites des branchies de poissons de différentes familles ;

- ✚ De rechercher la composante communautaire des Monogènes parasites branchiaux des poissons vivant dans des milieux différents (Lagune, côtes, large) afin d'évaluer l'impact de certains paramètres environnementaux sur le développement de ces parasites;

- ✚ D'examiner des échantillons de tailles plus importantes afin d'estimer correctement la richesse parasitaire chez les différentes espèces hôtes ;

- ✚ De déterminer la position phylogénétique des hôtes parasités afin de mieux définir le degré de spécificité des parasites recensés.

Références Bibliographiques

6. Références bibliographiques :

- ADAMSON M. L & CAIRA J. N., 1994.** Evolutionary factors influencing the nature of parasite specificity. *Parasitology*, 109: 85 – 95.
- ANDERSON R.M. & MAY R. M., 1979.** Population biology of infectious diseases: Part I. *Nature* 280: 361-367.
- AZZOUZ Z., 2001.** Identification et indices parasitaires des Monogènes de deux poissons Sparidae (Téléostéens) *Diplodus sargus* et *Lithognathus mormyrus* pêchés dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magistère en Science de la Mer. Université Badji-Mokhtar : 113 p.
- BAER J. G. (ED.), 1957.** *First Symposium on Host Specificity among Parasites of Vertebrates.* Paul Attinger, Neuchatel.
- BARKER S. C., 1991.** Evolution of host-parasite associations among species of lice and rock-wallabies: coevolution? *International Journal for Parasitology* 21: 497-501
- BEN HASSINE O. K., 1983.** Les Copépodes parasites de poisson Mugilidae en Méditerranée Occidentale (Côtes Françaises et Tunisiennes). Morphologie, Bio-écologie, cycles évolutifs. Thèse Doct d'Etat. U. S. T. L., Montpellier: 452 p.
- BENMANSOUR B., 1995.** Analyse de la biodiversité des Copépodes parasites du secteur Nord-Est de la Tunisie. Thèse d'études approfondies de parasitologie fondamentale et appliquée. Université de Tunis II : 217 p.
- BENMANSOUR B., 2001.** Thèse de doctorat : Biodiversité et bio écologie des Copépodes parasites des poissons Téléostéen. Université de Tunis II: 453 p.
- BEGON M., HARPER J. L. & TOWNSEND C. R., 1996.** *Ecology: Individuals, population and communities.* 3^d ed. Oxford: Blackwell Science.
- BOUALLEG C., 2004.** Diversité ectoparasitaire et parasitisme chez trois espèces du genre *Diplodus* (Téléostéen- sparidae) pêchées dans le littoral Est Algérien. Mémoire de Magistère. Université Badji-Mokhtar, Annaba. 141 p.
- BOUDJADI Z., 2004.** Analyse de la biodiversité des ectoparasites branchiaux récoltés chez certaines espèces de famille Sparidae pêchées dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magistère. Université Badji-Mokhtar, Annaba.

- BOUMENDJEL L., 2005.** Le parasitisme chez 04 espèces de mugilidés et une espèce de moronidés pêchées dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magistère. Université Badji-Mokhtar, Annaba. 117 p.
- BROOKS D. R., & MCLENNAN D. A., 1991.** Phylogeny, Ecology, and Behavior. A Research Program in Comparative Biology. The University of Chicago Press, London.
- BROOKS D. R. & MCLENNAN D. A., 1993.** Parascript. Smithsonian series in Comparative Evolutionary Biology, Washington and London.
- BUCHMANN K. 1999.** Immune mechanisms in fish against monogeneans – a model. *Folia Parasitologica* 46: 1-9.
- BUNGE J. & FITZPATRICK M., 1993.** Estimating the number of species: a review. *Journal of the American Statistical Association*, 88: 364 – 373.
- BUSH A. O., LAFFERTY K. D., LOTZ J. M. & SHOSTAK A. W., 1990.** Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* Revisited. *Journal of Parasitology*, 83: 575 – 583.
- BYCHOWSKY B. E., 1957:** Monogenetic trematode, their systematic and phylogeny (in Russian) Akad. Nauk. USSE. 1-509. (English translation by P. C. Oustinoff, American Institute of Biological Sciences. Washington. W. J. Hargis Jr. (Eds), 1961: 1 – 626).
- CASSIER P; BRUGEROLLE G., GRAIN J. & RAIBAUT A., 1998.** Le parasitisme. Un équilibre dynamique. (Ed) Masson. Paris : 1 - 354.
- COLWELL R. K & CODDINGTON J. A., 1994.** Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 345: 101 - 118.
- COMBES C., 1995.** Interactions durables : Ecologie et évolution du parasitisme. (Ed) Masson, Paris: 1 - 524.
- CUNNINGHAM C. W., OMLAND K. E. & OAKLEY T. H., 1998.** Reconstructing ancestral character states: a critical reappraisal. *Trends in Ecology and Evolution* 13(9): 361- 366.
- DAGNELIE P., 1999.** Théorie et méthodes statistiques. *Tome I*
- DERBAL F. & KARA H., 2001.** Inventaire des poissons côtiers de l'Est Algérien.

- DE MEEÛS T.; MICHALAKIS Y. & RENAUD F., 1998.** Santa Rosalia revisited: or why are there so many kind of parasites in "The Garden of Earthly Delights"? *Parasitology Today* 14 : 10 -13.
- DESDEVISES Y., 2001.** Recherche des déterminants de la spécificité parasitaire dans le modèle *Lamellodiscus* (Diplectanidae, Monogenea) –Sparidae (Teleostei). En Méditerranée. Thèse Doctorat Université Montréal : 315.
- DJEBARI N., 2005.** Le parasitisme chez les principales espèces de poissons peuplant la lagune El Mellah. Inventaire et quantification. Mémoire de Magistère. Université Badji-Mokhtar, Annaba.
- DOVE A. D., 2000.** Richness patterns in the parasite communities of exotic poeciliid fishes. *Parasitology*, 120 : 609 - 623.
- EUZET L., 1958.** Sur le développement post-larvaire des Microcotyloïdés (Monogeneoidea, Polyopisthocotylea). *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, 81 : 79 - 84.
- EUZET L., 1984.** Diplectanidae (Monogenea) parasites de poissons des îles Kerkennah (Tunisie). *Archives de l'Institut Pasteur de Tunis*, 61 (4): 463 – 474.
- EUZET L., 1989.** Ecologie et pathologie. *Bulletin d'écologie*, 20 : 277 - 280.
- EUZET L., & AUDOUIN J., 1959.** Sur un genre nouveau de Monogeneoidea parasite de la Dorade *Chrysophrys aurata* L. *Revue Trav. Inst. (Scient. Tech.)Pêch. Marit.*, 317 – 322.
- EUZET L., & CAUWET A., 1967.** *Polylabris diplodi* n.g.,n.sp. (Monogenea, Microcotylidae); parasite de Téléostéens du genre *Diplodus* (Sparidae). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 2^e série, 39 (1): 213 – 220.
- EUZET L. & COMBES C., 1980.** Les problèmes de l'espèce chez les animaux parasites. In: Les problèmes de l'espèce dans le règne animal. Tome III. (Boquet C., Générmont J. & Lamotte M Eds). *Mémoires de la Société Zoologique Française* 40 : 239-285.
- EUZET L., COMBES C & CARO A., 1993.** A check list of Monogenea of Mediterranean fish, Second, International symposium of Monogenea. *Montpellier / Sète: 8-5 Juillet 1993*.
- EUZET L., & MAILLARD C., 1973.** Sur deux microcotylidae (monogenea), parasites branchiaux de téléostéens du genre *Diplodus* (sparidae). *Bulletin du muséum national d'histoire naturelle*, 137 (zoologie 101) : 793 - 805.
- EUZET L., & NOISY D., 1979.** *Microcotyle chrysophrii* Van beneden et Hesse, 1863 (Monogenea, Microcotylidae) parasite du Téléostéen *Sparus aurata*: Précisions morpho-

- anatomiques sur l'adulte et l'oncomiracidium. *Vie et Milieu*, XXVIII-XXIX, (série AB): 569 – 578.
- EUZET L., & OLIVER G., 1965.** Sur un genre nouveau Monogeneoidea, parasite de la daurade *Chrysophrys aurata*. *Revue des travaux de l'institut scientifique et technique de pêche maritime*, 23 (3) : 317 - 322 p.
- EUZET L. & OLIVER G., 1966.** Diplectanidae (Monogenea) des Téléostéens de la Méditerranée occidentale. III. Quelques *Lamellodiscus* Jonhston et Tiegs, 1922, parasites de poissons du genre *Diplodus* (Sparidae). *Annales de Parasitologie Comparée* (Paris) 41(6) : 573 - 598.
- EUZET L. & OLIVER G., 1967.** Diplectanidae (Monogenea) de Téléostéens de la Méditerranée occidentale. IV. Quelques *Lamellodiscus* Jonhston et Tiegs, 1922, parasites de poissons du genre *Pagellus* Cuvier, 1829 (Sparidae). *Annales de Parasitologie Comparée* (Paris) 42 (4) : 407 - 425.
- EUZET L. & TRILLES J. P., 1960.** Sur deux Monogènes nouveaux de *Sphyaena sphyaena* (L.) (Teleostei, Sphyaenidae). *Bull. Soc. Zool. France*. 85 (2 – 3): 189 – 198.
- F. A. O., 2007.** Parasites infections et maladies du poisson en Afrique (Ilan Paperna : H. Steinitz Marine Biology Laboratory – Hebrew University of Jerusalem – Elat Israël). *Organisation des notions unies pour l'alimentation et l'agriculture* – Rome 1982.
- FERHATI H., 2007.** Les copépodes parasites chez 04 espèces de poissons Téléostéens (Sparidae, Mullidae) pêchées dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magistère. Université Badji-Mokhtar, Annaba. 109.
- FISCHER W., BAUCHOT M.L. & SCHNEIDER M., 1987.** Fiche F.A.O d'identification des espèces pour les besoins de la pêche Méditerranéenne et mer noire zone de pêche 37. Révision vol. I : 761 – 1529.
- FOX L. R. & MORROW P. A., 1981.** Specialization : species property or local phenomenon? *Science* 211 : 887 - 893.
- FUTUYMA D. J. & MORENO G., 1988.** The evolution of ecological specialization. *Annual Review of Ecology and Systematic* 19: 207 - 233.
- GASMI Y., 1999.** Prévalence des monogènes parasites des poissons (sparidae) pêchés dans le golfe d'Annaba. *Thèse de magister université d'Annaba* : 65.
- 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. Université Badji Mokhtar, Annaba.

- GHIDALIA W. & F. BOURGOIS, 1961.** Influence of temperature and light on the distribution of shrimps in medium and great depths. *Stud. Gen. Fisk. Counc. Medit.* -16: 1 – 49.
- GUEGAN J. F & MORAND S., 1996.** Polyploid hosts attractors for parasites ! *Oikos*, 7: 366 – 370.
- HALMETOJA A; VALTONEN E. T & KOSKENNIEMI E., 2000.** Perche (*Perca fluviatilis* L) parasites reflect ecosystem conditions: a comparison of natural lake and two reservoirs in Finland. *Int. J. Parasitol*, 14 : 37 – 44.
- HAWKSWORTH D.L. & RITCHIE J.M., 1993.** Biodiversity and biosystematic priorities: Microorganisms and invertebrates. CAB International.
- [HUDSON, PETER J., DOBSON, ANDREW P. & LAFFERTY, KEVIN D., 2006.](#)** Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? *Trends in Ecology and Evolution* Vol 21:7.
- HUMPHERY-SMITH I., 1989.** The evolution of phylogenetic specificity among parasitic organisms. - *Parasitol. Today* 5: 385 - 387.
- JAENIKE J. 1993.** Rapid evolution of host specificity in a parasitic nematode. *Evolutionary Ecology* 7 : 103 - 108.
- JONSTON T. H. & TIEGS O. W., 1922.** New gyroductyloid trematodes from Ausrlian fishes, togathet with a reclassification of the superfamily Gyroductyloidea. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.*, 47(2): 83 -131.
- KAOUACHI N., 2004.** Distribution des ectoparasites branchiaux chez 3 espèces du genre *Pagellus* (*Pagellus erythrinus* ; *P. carne* et *P. bogaraveo*) pêchés dans le littoral Est Algérien. Mémoire de Magistère. Université Badji-Mokhtar, Annaba. 161.
- KEARN G. C., 1994.** Evolutionary expansion of the Monogenea. *International Journal for Parasitology* 24 (8): 1227 - 1271.
- KENNEDY C. R., 1975.** *Ecological Animal Parasitology*. Blackwell Scientific Publication, Oxford.
- KITAHARA M. & FUJI K., 1994.** Biodiversity and community structure of temperate butterfly species within a gradient of human disturbance: an analysis based on the concept of generalist vs. specialist strategies. *Researches on Population Ecology* 36: 187 - 199.

- KOUIDER EL OUAHED-AMINE F., 1998.** Contribution à l'étude des Monogènes parasites de Poissons Sparidae (Téléostéens) du littoral algérois, approche taxonomique et écologique. Thèse de magistère. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. Alger. 221 p.
- KTARI M. H. 1971.** Recherches sur la reproduction et le développement de quelques Monogènes (Polyopisthocotylea) parasites de poissons marins. Thèse, Univ. Sci. Thn. Languedoc, Montpellier: 327 p.
- LANYON S. M. 1992.** Interspecific brood parasitism in blackbirds (Icterinae): a phylogenetic perspective. *Science* 255: 77 - 79.
- LEBEDEV B. I., 1972.** Taxonomy of Monogeneans of the suborder Gastrocotylea (In Russian). *Trudy Institute of Biology and Pedology*, Vladivostok, 11(114): 121 – 145.
- LEBEDEV B. I. & PARUKHIN, A. M. 1969.** Monogenetic trematod from certain fishes in Walvis Bay (Southwestern Africa). *Hydrobiological Journal*, 56 - 65.
- LESTER R. J. G., 1984.** A review of methods for estimating mortality due to parasites in wild fish populations. *Helgolander Meeresunter suchunger*, 37 : 53 - 64.
- LITTLEWOOD D. T. J., ROHD K & CLONGH K. A., 1997.** Parasite speciation within or between host species- phylogetic evidence from site- specific polystome Monogeneas. *International Journal for parasitology* 27 (11): 1289 – 1297.
- LO C., 1998.** Ecologie des parasites de poissons récifaux de l'île de Moorea (Polynésie française). Thèse Doct. Univ. Française du Pacifique : 1 - 285.
- LOPEZ-ROMAN R. 1973.** Contribucion al conocimiento de helminthofauna de Monogenea y Digenea par sita de Teleos marinos de la costa de Granada, Facultad de Farmacia, Tesis doctoral: 1 - 447 (multigr.).
- LORENZ L. 1878.** ueder die Organisation der Gattung en *Axine* und *Microcotyle*. *Arb. Zool. Inst. Univ. Wien.*, 1: 405 – 436.
- LUDWIG H. W., 1982.** Host specificity in anoplura and coevolution of anoplura and mammalia. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris* 123 : 145- 152.
- LYMBERY A. J., 1989.** Host specficity, Host range and Host preference. - *Parasitol. Today* 5 (9): 298.
- MACCALUM G. A. & MACCALUM W. G., 1913.** Four species of *Microcotyle* *M. pyragraphorus*, *macroura*, *eueides*, and *acanthophallus*. *Zool. Jb., Abt. Syst.*, 34 (3): 223 – 244.

- MACKENZIE K., WILLIAMS H.H., WILLIAMS B., MCVICAR A.H. & SIDDALL R., 1995.** Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. *Advances in Parasitology* 35: 85 - 144.
- MAILLARD D. & NOISY D., 1979.** *Atrispinum acarne* n.g.n.sp. (Monogenea Microcotylidae), parasite de *Pagellus acarne* (Telostei) du Golfe du Lion. *Vie et Milieu*, 28/29 (4): 579 – 588.
- MAMAEV YU. L., 1984.** The composition of the genera *Atraster* and *Atrispinum* (Microcotylidae, Monogenea) and some peculiarities of their morphology (in russian). *Parazitologiya*, 18 (3): 204 – 208.
- MARC A. M., 1963.** Recherche sur quelques espèces du genre *Microcotyle* (Monogenea: Microcotylidae). *Rapport de D.E.A* Université de Montpellier : 168 p.
- MARCOGLIESE D. J., 2003.** Réseau de surveillance et d'évaluation écologiques (Rese) protocoles de mesures de la biodiversité : Les parasites des poissons d'eau douce. Centre Saint- Laurent, ministère de l'environnement du Canada, Montréal (Québec) Canada H 2 y. 2 E 7.
- MARCOGLIESE D.J. & CONE D.K., 1996.** On the distribution and abundance of eel parasites in Nova Scotia: influence of pH. *Journal of Parasitology* 82: 389 - 399.
- MARCOGLIESE D.J. & CONE D.K., 1997.** Food webs: a plea for parasites. *Trends in Ecology and Evolution* 12: 320 - 325.
- MAURIN, C., 1961.** Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (écologie et pêche). Résultats des campagnes des Navires Océanographiques:Président- Théodore- Teissier. 191 - 195.
- MAY R.M. & ANDERSON R.M., 1979.** Population biology of infectious diseases: Part II. *Nature* 280: 455 - 461.
- MONTICELLI F. S., 1888.** Saggio di una morfologia dei Trematodi: 1- 131.
- MONTICELLI F. S., 1890.** Note elmintologiche – I Nota preliminare sul genere acanthocotyle. *Boll. Soc. Nat. Napoli*, 4:189 – 208.

- MORAND S., 1996.** Biodiversity of parasites in relation with their life cycle. In: The genesis and maintenance of biological diversity. Hochberg M., Clobert J. and Barbault R. (Ed). Oxford Univ. Press: 243 - 260.
- MORAND S., PAGE R. D. M., HAFNER M. S. & REED D. L., 2000.** Comparative evidence of Host-parasite coadaptation: body-size relationships in Pocket Gophers and their Chewing Lice. *Biological Journal of the Linnean Society*, 70: 239 – 249.
- MORAND S., POULIN R., RHODE K & HAYWARD C., 1999.** Aggregation and species coexistence of ectoparasites of marine fishes. *Int. J. for Parasitology*, 29: 663 – 672.
- NEIFAR L., 1995.** Contribution à l'étude de la biodiversité des monogènes parasites de poissons du secteur nored-est de la Tunisie. Mémoire de Diplôme d'Etudes Approfondies. Université de Tunis II. 209 p.
- NOBLE, E. R.; NOBLE, G. A.; SCHAD, G. A. & MACINNES, A. J., 1989.** Parasitology: The biology of Animal Parasites. - Lea and Febiger, Philadelphia.
- NOISY D. 1978.** Recherches sur le microhabitat des Microcotylidae (Monogenea) ectoparasites de Sparidae (Teleostei). *These, Univ. Sci. Techn. Languedoc*, Montpellier: 1 – 286.
- NORTON D. A. & CARPENTER M. A., 1998.** Mistletoe as parasites: host specificity and speciation. *Trends in Ecology and Evolution* 13(3): 101 - 105.
- ODHNER T., 1912.** Die Homologien der weiblichen Genitalwege bei den Trematoden und Cestoden. *Zool. Anz.*, 39 (10): 327 – 351.
- OLIVER G., 1966.** Recherches sur les Diplectanidae (Monogenea) parasites de Téléostéens du Golfe de Lion. These de 3e cycle, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II: 208.
- OLIVER G., 1969.** Recherches sur les Diplectanidae (Monogenea) parasites de téléostéens : 811 - 812.
- OLIVER G., 1974.** Nouveaux aspects du parasitisme des Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea) chez les Téléostéens Perciformes des côtes de France. *Compte Rendu Hebdomadaire des Séances de l'Académie des Sciences de Paris, Série D*, 10: 803 – 805.
- OLIVER G., 1980.** Les Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea, parasites des Sciaenidae (Perciformes) du golfe de Gascogne, *Bull. Mus. Natn. Hist. Paris*, 4^e Série Sect. A, 3: 669 – 689.

- OLIVER G., 1984.** Microcotylle crysophrii Van beneden et Hesse, 1863 (Monogenea, Polyopisthocotylea, Microcotylidae) parasite de *Sparus aurata* Linnaeus, 1758 (Teleostei, Sparidae) dans les etangs du languedoc- Roussillon. *Bulletin de la société zoologique de France*, 109 (1) : 113 - 118.
- OLIVER G., 1987.** Les Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea, Dactylogyridae) systématique. Biologie. Ontogénie. Ecologie essai de phylogénèse. *Thèse d'Etat Université des Sciences et Techniques du Languedoc*, Montpellier II : 434.
- OLIVER G., 1993.** Les Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea, Dactylogyridae). Marqueurs biologiques, témoins de la biogéographie et de l'évolution de leurs hôtes. *Bulletin de la société zoologique de France*, 118 (1) : 25 - 36.
- OLIVER G. & PAPERNA I., 1984.** Diplectanidae Bychowsky, 1957. (Monogenea, Monopisthocotylea) parasites de Perciforme de Méditerranée orientale de la Mer Rouge et de l'Océan Indien. *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat.*, Paris 4^e série 6 (1): 49 – 65.
- OUNISSI, M., FREHI, H., & KHLIFI – TOUHAMI M., 1998.** Composition et abondance du zooplancton en situation d'eutrophisation dans un secteur côtier du golfe d'Annaba (Algérie). *Annal. Inst. Océano.*
- PALOMBI A., 1949.** Trematodia d'Italia. Parte I. Trematodi monogenitici Estatto dall'Archivio Zoologico Italiano. XXXIV: 203 - 408.
- PAPERNA I. & COHN A., 1964.** Report on Monogenetic trematodes collected from East Mediterranean. *Rev. Brasil. Biol.*, 24 (3): 249 - 258.
- PAPERNA I., COLORNI A., GORDIN H. & LISII G. Wn., 1977.** Diseases of *Sparus aurata* in marine culture at Eilat. *Aquaculture*, 10 (3): 195 – 213 p.
- PAPERNA & LAHAV M., 1975.** Parasites of fishes on the hypersaline Bardawil lagoon, North Sinai. A preliminary communication *Rapp. P. –v Reun. Commn int. Explor. Scient. Mer Méditerr.*, 23 (3):127 – 128.
- PATERSON A. M. & BANKS J. B., 2001.** Analytical approaches to measuring cospeciation of host and parasites: through a glass, darkly. *International Journal for Parasitology* 31: 1012 - 1022.
- PARONA C. & PERUGIA A., 1889.** Di alcuni trematodi ectoparassiti di pesci marini. Nota preventiva. *annali del museo Civico di storia Naturala di Giacomo doria*, serie 2^e, 7 (7): 740 – 747.
- PARONA C. & PERUGIA A., 1890.** Contribuzione per une monografia del genere Microcotyle. *Estratto dagli annali del museo Civico di storia Naturala di Genova*. série 2^e, X (30): 8 - 24.

- PARONA C. & PERUGIA A., 1890b.** Contribuzione per una monografia del genera Microcotyle. *annali del museo Civico di storia Naturala di Genova*. serie 2^e, 10:173 – 220.
- PARONA C. & PERUGIA A., 1895.** Sopra due nuove specie di trematodi ectoparassiti di pesci marini. *Boll. Musei Zool. Anat. Comp. Univ. Genova*, 31: 1 - 4.
- PERES G., LEYNAUD G., & KHALANSKI M., 1999.** Centrales thermiques et hydrobiologie: bilan des études effectuées de 1962 à 1978 sous l'égide du Comité Scientifique de Montereau. *Cahiers du laboratoire d'Hydrobiologie de Montereau*, No, 8 : 38 p.
- [POULIN R., 1999.](#)** The functional importance of parasites in animal communities: many roles at many levels? *Int J Parasitol* Vol 29: 6.
- POULIN R., 1992.** Déterminants of host-specificity in parasites of freshwater fishes. *Int. J. for Parasitology*. 22: 753 - 758.
- POULIN R., 1995b.** Phylogeny, ecology and richness of parasite communities in vertebrates *Ecological Monograph*, 65 : 283 - 302.
- PRICE E. W., 1943a.** North American Monogenetic trematodes VI. The family Diclidophoridae (Diclidophoroidea). *Journal of Washington Academy of sciences*, 33: 44 –54.
- PRICE E. W., 1943b.** North American Monogenetic trematodes VII. The family Discocotylidae (Diclidophoroidea). *Proceedings of the Helminthological Society of Washington*, 10: 10 – 15.
- PRICE P.W., 1980.** Evolutionary biology of parasites. Princeton University Press, Princeton (New Jersey).
- RADUJKOVIC B. M., 1986.** Trématodes Monogènes de poissons de l'Adriatique méridionale, Thèse de Doctorat, Université de Belgrade, Faculté vétérinaire: 1 - 232 (multigr.).
- RADUJKOVIC B. M. & EUZET L., 1989.** Parasites des poissons marins du Monténégro : Monogènes. In : Radujkovic R. et Raibaut A. (Eds) Faune des parasites de poissons marins des côtes du Monténégro (Adriatique Sud). *Acta Adriatica*, 30(1-2): 51 - 135 p.

- RAMDANE Z., 2003.** Identification et indices parasitaires des Monogènes et des Crustacés de trois poissons Sparidae (Téléostéens) *Diplodus cervinus*, *D. vulgaris* et *Lithognathus mormyrus*, pêchés dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magistère. Univ. Badji Mokhtar-Annaba, 110 p.
- ROHDE K., 1979.** Acritical evaluation of intrinsic and extrinsic factors responsible for niche restriction in parasite. *The American Naturalist*, 114: 648 - 671.
- ROHDE K., 1982.** Ecology of Marine Parasites. - University of Queensland Press, St Lucia, Queensland.
- ROHDE K., 1989.** Simple ecological systems, simple solutions to complex problems? - *Evol. Theory* 8: 305 - 350.
- ROHDE K., 1994.** Niche restriction in parasites : proximate and ultimate causes. *Parasitology*, 109 : 69 - 84.
- ROSENZWEIG M. L., 1995.** *Species diversity in space and time*. Cambridge University Press.
- SAN FILIPPO D., 1978.** Microhabitat des Monogènes Dactylogyroïdea parasites branchiaux de Téléostéens Mugilidae et Sparidae. Thèse de 3^e cycle, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II: 149 P.
- SASAL P., 1997.** Diversité parasitaire et biologie de la conservation. Le modèle parasites de poissons - Espaces Marins Protégés. Thèse Doct. Univ de Provence Aix- Marseille 1 : 1 - 148.
- SASAL, P., DESDEVISES Y. & S. MORAND. 1998.** Host-specialization and species diversity in fish parasites: phylogenetic conservatism? *Ecography* 21: 639 - 645.
- SASAL P., MORAND S. & GUEGAN J.F., 1997.** Determinants of parasite species richness in Mediterranean Marine fishes. *Marine Ecology Progress Series*, 149 : 61 - 71.
- SHANNON, C. E., 1948.** Mathematical theory of communications. *Bell system Technical Journal* 27: 379 - 423, 623 - 656.
- SIMKOVA A. DESDEVISES Y. GELNAR M. & MORAND S., 2001.** Morphometric correlates of Host specificity in Dactylogyrus species (Monogenea) parasites of European Cyprinid fish. *Parasitology*, 123: 169 - 177.
- SOLTER L. F. & MADDOX J. V. 1998.** Physiological host specificity of microsporidia as an indicator of ecological host specificity. *Journal of Invertebrate Pathology* 71 : 207 - 216.

- STOSSICH M., 1898.** Saggio di una fauna elinthologica di Trieste e province conterminie. Program. Civ. Scuola R. sup. Trieste: 1 – 162.
- SURES B. H. TARASCHEWSKI & JACKWERTH E., 1994.** Lead accumulation in Pomphorhynchus laevis and its host. *Journal of Parasitology* 80: 355 - 357.
- TASCHENBERG., 1979.** Weitere Beitrage zur Kenntnis ectoparasitische marin Trematoden. Festechr. Feie 1000 Jeh. Bestch. Naturf. Ges. Halls, 25 – 76, pl.II. IV.
- THOMPSON J. N. 1994.** *The coevolutionary process*. The University of Chicago Press. Chicago and London.
- TIMMS R. & READ A. F. 1999.** What makes a specialist special? *Trends in Ecology and Evolution* 14 (9): 333 - 334.
- TIMOTHÉE, 2007.** Is a healthy ecosystem one that is rich in parasites? <http://www.citeulike.org/user/timothee/article/1933580>
- TINSLEY R. C. & JACKSON J. A., 1998.** Correlation of parasite speciation and specificity with host evolutionary relationships. *International Journal for Parasitology* 28 (1998): 1573 - 1582.
- TOMPKINS, D. M. & CLAYTON D. H., 1999.** Host resource govern the specificity of swiftlet lice: size matters. *Journal of Animal Ecology* 68: 489 - 500.
- ULMER M. J. & JAMES H. A., 1981.** Monogenea of marine fishes from the Bay of Naples. *Trans. Microsc. Soc.*, 100 (4): 392 – 409.
- VAN BENEDEN P. I. & HESSE C. E., 1963.** Recherches sur les Bdeílodes ou Hirudiné et les Trématodes marins. *Mém. Acad. R. Bel., Cl. Sci.* 4^e, 34:1 – 150.
- VAISSIÈRE R. & FREDJ. 1963.** Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie *Bull. Inst. Oceanogr. Monaco*, 5: 60 - 83.
- WAGENER G., 1857.** Helminthologische Bemerkungen aus einem Sendschreiben an C. Th. Von Siebold. *Z. wiss. Zool.*, 9:73.
- WALTER B. A., CLAYTON D. H., COTGREAVE P. C., GREGORY R. D & PRICE R. D., 1995.** Sampling effort and parasite species richness . *Parasitology Today*, 11: 306 - 310.
- WALTER B. A & MORAND S., 1998.** Comparative performance of species richness estimation methods. *Parasitology*, 116: 395 - 405.
- WILLIAMS H.H., MACKENZIE K. & MCCARTHY A.M., 1992.** Parasites as biological indicators of the population biology, migrations, diet, and phylogenetics of fish. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 2: 144 - 176.

- YOUSFI A., 1974.** Etude de quelques Monogènes parasites de poissons marins. *D.E.A. Université des Sciences et Techniques du Languedoc*, Montpellier II: 31p.
- ZANDER C. D., 1998.** Ecology of host parasite relation-ships in the Baltic Sea. *Naturwissenschaften*, 85: 426 - 436.
- ZHARIKOVA TI., 2000.** The adaptative reaction of the gill ectoparasites of the bream (*Abramis brama*) and the white (*Blicca bjoerkna*) to an anthropogenic factor in the Ivan' Kovo reservoir. *Parasitologia* : 50 – 5.

Annexes

7. Annexes

Annexe 1 : Dénombrement et indices parasitaires

Tableau 01 : Proportion des monogènes parasites récoltés

Monopisthocotylés	87.32 %
Polyopisthocotylés	12.68 %

Tableau 02 : Proportion des parasites récoltés chez chaque espèce hôte

<i>D.annularis</i>	12 %
<i>P.erythrinus</i>	12 %
<i>L.mormyrus</i>	68 %
<i>M.barbatus</i>	0 %
<i>S.aurita</i>	0 %
<i>S.aurata</i>	1 %
<i>S.sphyraena</i>	2 %
<i>T.trachurus</i>	1 %
<i>U.cirroso</i>	5 %

	monopisthocotylea	polyopisthocotylea
<i>D.annularis</i>	12%	10%
<i>P.erythrinus</i>	7%	43%
<i>L.mormyrus</i>	74%	25%
<i>M.barbatus</i>	0%	0%
<i>S.aurita</i>	0%	0%
<i>S.aurata</i>	1%	4%
<i>S.sphyraena</i>	0%	13%
<i>T.trachurus</i>	0%	5%
<i>U.cirroso</i>	6%	0%
	100%	100%

Tableau 03 : Proportion des espèces parasites recensées chez chaque espèce hôte

🚦 Chez *Diplodus annularis*

<i>L. ignoratus</i>	48.88 %
<i>L. elegans</i>	19.81 %
<i>L. fraternus</i>	21.09 %
<i>Polylabris tubicirrus</i>	4.15 %
<i>Atriaster seminalis</i>	6.07 %

🚦 Chez *Pagellus erythrinus*

<i>L. erythrinus</i>	53.97 %
<i>Microcotyle erythrini</i>	46.03 %

🚦 Chez *Lithognathus mormyrus*

<i>L. ignoratus</i>	32.49 %
<i>L. elegans</i>	4.7 %
<i>L. mormyri</i>	34.56 %
<i>L. verberi</i>	23 %
<i>Microcotyle mormyri</i>	4.7 %

🚦 Chez *Umbrina cirrosa*

<i>Diplectanum grassei</i>	69.85 %
<i>Diplectanum melvillei</i>	30.15 %

🚦 Chez *Sparus aurata*

<i>Furnestinia echeneis</i>	14.29 %
<i>Sparicotyle chrysophrii</i>	85.71 %

🚦 Chez *Sphyraena sphyraena*

<i>Chauhanea mediterranea</i>	100 %
-------------------------------	-------

🚦 Chez *Ttrachurus trachurus*

<i>Pseudaxine trachuri</i>	100 %
----------------------------	-------

Tableau 04 : Distribution des indices parasitaires des monogènes recensés

	<i>D.annularis</i>	<i>L.mormyrus</i>	<i>M.barbatus</i>	<i>P.erythrinus</i>	<i>S.aurita</i>	<i>S.aurata</i>	<i>S.sphyraena</i>	<i>T.trachurus</i>	<i>U.cirroa</i>
Nbre Poi.examinés	240	240	240	240	30	30	30	30	30
Nbre Poi.infestés	68	143	0	108	0	10	16	13	17
Nbre de parasite	313	1788	0	316	0	13	43	17	114
Prévalence (%)	28.3	59.6	0.0	45.0	0.0	33.3	53.3	43.3	56.7
Intensité	4.6	12.5	-	2.9	-	1.3	2.7	1.3	6.7
Abondance	1.3	7.5	0.0	1.3	0.0	0.4	1.4	0.6	3.8

 **Distribution saisonnière des indices parasitaires relevés chez *D. annularis*, *L. mormyrus* et *P. erythrinus***

Tableau 05 : Répartition des indices parasitaires Chez les 03 espèces hôtes pendant l'hiver

	<i>D. annularis</i>	<i>P. erythrinus</i>	<i>L. mormyrus</i>
Nbre Poi.examinés	60	60	60
Nbre Poi.infestés	24	28	46
Nbre de parasite	88	58	257
Prévalence (%)	40	46.67	76.67
Intensité	3.67	2.07	5.59
Abondance	1.47	0.97	4.28

Tableau 06 : Répartition des indices parasitaires Chez les 03 espèces hôtes pendant le printemps

	<i>D. annularis</i>	<i>P. erythrinus</i>	<i>L. mormyrus</i>
Nbre Poi.examinés	60	60	60
Nbre Poi.infestés	4	45	42
Nbre de parasite	8	199	731
Prévalence (%)	6.67	75	70
Intensité	2	4.42	17.4
Abondance	0.13	3.32	12.18

Tableau 07 : Répartition des indices parasitaires Chez les 03 espèces hôtes pendant l'été

	<i>D. annularis</i>	<i>P. erythrinus</i>	<i>L. mormyrus</i>
Nbre Poi.examinés	60	60	60
Nbre Poi.infestés	4	20	31
Nbre de parasite	6	32	113
Prévalence (%)	6.67	33.33	51.67
Intensité	1.5	1.6	3.65
Abondance	0.1	0.53	1.88

Tableau 08 : Répartition des indices parasitaires Chez les 03 espèces hôtes pendant l'automne

	<i>D. annularis</i>	<i>P. erythrinus</i>	<i>L. mormyrus</i>
Nbre Poi.examinés	60	60	60
Nbre Poi.infestés	36	15	45
Nbre de parasite	211	27	687
Prévalence (%)	60	25	75
Intensité	5.86	1.8	15.27
Abondance	3.52	0.45	11.45

Prévalence (%) :

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
<i>D. annularis</i>	40	6.67	6.67	60
<i>P. erythrinus</i>	46.67	75	33.33	25
<i>L. mormyrus</i>	76.67	70	51.67	75

Intensité d'infestation

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
<i>D. annularis</i>	3.67	2	1.5	5.86
<i>P. erythrinus</i>	2.07	4.42	1.6	1.8
<i>L. mormyrus</i>	5.59	17.4	3.65	15.27

Abondance

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
<i>D. annularis</i>	1.47	0.13	0.1	3.25
<i>P. erythrinus</i>	0.97	3.32	0.53	0.45
<i>L. mormyrus</i>	4.28	12.18	1.88	11.45

Annexe 2 : Structure des peuplements

Comment étudier les communautés animales et végétales

Il est important de disposer d'indices écologiques simples permettant de comparer des assemblages d'espèces évoluant dans différentes conditions environnementales.

On utilise des indices synthétiques : la richesse, l'équitabilité, la diversité, la dominance, la similarité.

Pour des approches plus fines il faut tenir compte de la composition spécifique et du nombre d'individus au sein des espèces.

Définitions autour de la diversité des communautés

- **Richesse** : nombre d'espèces en un lieu donné
- **Diversité alpha** : décrit la richesse dans un habitat donné (within-habitat diversity)
- **Diversité bêta** : c'est la richesse propre à divers habitats d'un même secteur. (between-habitat-diversity).
- **Diversité gamma** : richesse totale cumulée sur l'ensemble des habitats d'un secteur donné

- **Équitabilité** : degré de réalisation de la diversité maximale possible une fois la richesse connue
- **Diversité** : Les indices de diversité intègrent la richesse (le nombre d'espèces) ainsi que la régularité de distribution de leurs fréquences (équitabilité).
- **Dominance** : la dominance traduit la forte probabilité de rencontrer des individus appartenant à une même espèce en un lieu donné. La dominance varie en sens inverse de la diversité
- **Similarité** : mesure le degré de ressemblance de deux communautés. Il existe des indices de similarité qualitatifs et quantitatifs.

Tableau 09 : Structure des peuplements parasites rencontrés chez chaque espèce hôte

	<i>D. annularis</i>	<i>L. mormyrus</i>	<i>M. barbatus</i>	<i>P. erythrinus</i>	<i>S. aurita</i>	<i>S. aurata</i>	<i>S. sphyreana</i>	<i>T. trachurus</i>	<i>U. cirrosa</i>
Richesse parasitaire S	5	5	-	2	-	2	1	1	2
Diversité H'	1.294	1.354	-	0.688	-	0.409	-	-	0.621
H'max	1.609	1.609	-	0.693	-	0.693	-	-	0.693
Équitabilité E	0.804	0.841	-	0.992	-	0.59	-	-	0.896

Tableau 10 : Evolution saisonnière de la structure des peuplements parasites

	Hiver	Printemps	Été	Automne
Richesse parasitaire S	10	9	9	10
Diversité H'	1.91	1.666	1.8	1.93
H'max	2.302	2.197	2.197	2.303
Équitabilité E	0.829	0.758	0.819	0.838

Annexe 3 : Notions de parasitologie et parasitisme

Définitions

* **Parasitisme** : une espèce (parasite) vit au dépend de l'autre (l'hôte) sans la tuer tout en lui étant potentiellement néfaste

- L'hôte procure nourriture et abris au parasite
- Relation temporaire ou permanente

* **Symbiose** : "vivre ensemble"

- France : bénéfice aux deux partenaires, caractère obligatoire
- US : toute relation de "vie commune" impliquant deux espèces

* **Mutualisme** : bénéfice pour les deux espèces, avec éventuellement un caractère obligatoire (US)

* Commensalisme : bénéfice pour une espèce, rien pour l'autre

* Phorésie : transport

☞ Différents types de localisation des parasites

- Ectoparasite : parasite externe
- Endoparasite : parasite interne

☞ Les parasites possèdent des cycles plus ou moins complexes

• **Hôte définitif**

- Habitat et développement du parasite adulte
- Reproduction et émission des oeufs, mais pas multiplication

• **Hôte intermédiaire**

- Habitat obligatoire d'un stade intermédiaire du parasite (qui s'y développe en ce stade), parfois multiplication

• **Hôte paraténique**

- Habitat facultatif d'un stade intermédiaire du parasite, sans changement de stade (hôte de "transport" seulement)

☞ Parasitisme : style de vie très répandue

- Plus de parasite que d'animaux libres

☞ Tous les animaux sont parasités

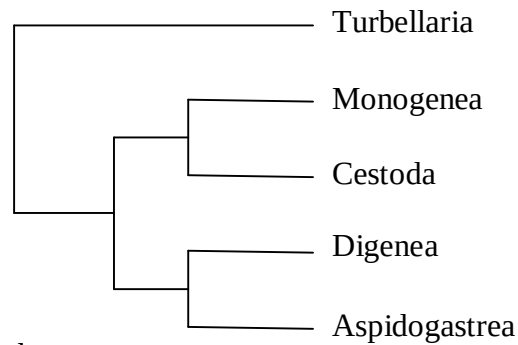
☞ Le parasitisme est apparu de nombreuses fois au cours de l'évolution : au moins 63 transitions indépendantes chez les métazoaires

* Parasites adultes en général peu pathogènes dans la nature

- Pas d'"intérêt évolutif" à tuer son hôte définitif
- Stades larvaires (hôte intermédiaire) souvent plus pathogènes. Phénomènes de "manipulation de l'hôte" pour faciliter le bouclage du cycle.

🌈 Systématique

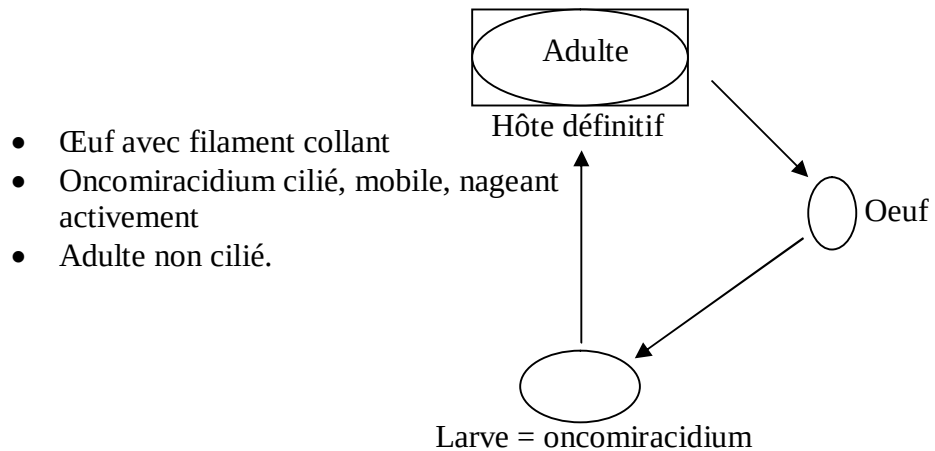
• Plathelminthes



- Aplatis
- Acoelomates
- Pas d'anus
- Pas de système respiratoire
- Pas de système circulatoire
- Protonéphridies
- Généralement hermaphrodites

• Monogènes

- ◆ Plathelminthes
- ◆ Ectoparasites
- ◆ 200µm à quelques cm
- ◆ Aquatiques : poissons, amphibiens, reptiles et mammifères.
- ◆ Cycle direct



- Œuf avec filament collant
- Oncomiracidium cilié, mobile, nageant activement
- Adulte non cilié.

Figure 1: Cycle de développement typique des monogènes

Tableau 11 : Sous classes des Monogènes

Annexe 4 : Notions de spécificité

1. Définition

Monopisthocotylea	Polyopisthocotylea
- o Une structure d'accrochage (opisthohapteur= hapteur) : organe d'attachement avec crochets. - o Petite taille (<1 mm) - o Se nourrissent d'épithélium - o Comportement alimentaire plus destructeur pour les tissus	- o Plusieurs structures d'accrochages - o Relativement grands (>1 mm) - o hémaphages

Je n'aborderai que le cas des relations hôte-parasite, mais cela peut être facilement étendu aux relations plantes-phytophages ou à toutes situations où un organisme peut être spécialiste ou généraliste d'un milieu bien défini.

La spécificité peut s'entendre pour le *site* ou pour l'hôte :

- **Site** : Les parasites sont souvent très spécifiques pour certaines localisations sur leurs hôtes (Adamson et Caira, 1994). Certaines espèces habitent plusieurs espèces d'hôtes, mais se retrouvent toujours dans le même tissu. Sur la base de données moléculaires, Littlewood *et al.* (1997) ont suggéré, dans le cas des Polystomes (monogènes Polyopisthocotylea), que les espèces qui occupaient les mêmes sites sur des hôtes différents étaient plus proches entre elles que les espèces habitant les mêmes hôtes mais sur des localisations différentes.

- **Hôte** : De nombreuses espèces de parasites ont une gamme d'hôtes réduite (Euzet et Combes, 1980). Les vrais généralistes (exploitant des hôtes taxonomiquement très différents) sont rares parmi les parasites. On peut ainsi mesurer la spécificité d'un parasite par le nombre d'hôtes qu'il possède (Lymbery, 1989) : moins il possède d'hôtes, plus son degré de spécificité est élevé. Un parasite qui n'utilise qu'un seul hôte est appelé *spécialiste* (Euzet et Combes, 1980; Ludwig, 1982). Par opposition, les parasites utilisant plusieurs hôtes sont dits *généralistes*. Les concepts de généralistes et de spécialistes sont bien sûrs relatifs (Kitahara et Fuji, 1994).

On peut définir trois échelles de spécificité (en terme de nombre d'hôtes parasités) qui peuvent aider à mieux comprendre ces différences :

- **Spécificité locale** : C'est le nombre d'hôtes utilisés par une espèce parasite dans une zone géographique locale donnée. Le problème est de définir ce qu'on entend par "locale", ce qui est fonction de la taille des populations et des capacités de dispersion des espèces considérées. Fox et Morrow (1981) ont suggéré que la spécificité pour l'hôte devait n'être considérée qu'au niveau local. Cela est également l'opinion de

Thompson (1994).

- **Spécificité totale** : C'est l'union des spécificités locales pour une espèce de parasite. Cela représente donc la somme de tous les hôtes connus pour cette espèce. Il est possible qu'aucune population de cette espèce de parasite n'utilise effectivement tous ces hôtes.

- **Spécificité potentielle** : C'est la spécificité totale à laquelle on ajoute les hôtes qui ne sont jamais parasités dans la nature mais que le parasite a été capable d'exploiter en laboratoire (Jaenike, 1993 ; Solter et Maddox, 1998). Ces hôtes peuvent être séparés des parasites dans la nature par une barrière écologique qui rend impossible la colonisation.

Tableau 12 : Règles générales de spécificité (Combes, 1995).

	Oïxène	Sténoxène	Euryxène
Amplitude de spectre d'hôte	Une seule espèce hôte	Petit groupe d'espèce	Plusieurs espèces hôtes
Parenté des espèces	-	Etroitement apparentées	Non étroitement apparentées
Spécificité	Spécificité relative	Spécificité absolue	Spécificité lâche
Caractère du parasite	Spécialiste	Spécialiste	Généraliste

Tableau 13 : Différentes notions de spécificité (Desdevises 2001).

Tableau 14: Avantages et inconvénients du caractère spécialiste et généraliste (Combes 1995).

	Parasite spécifique	Parasite peu ou pas spécifique
Co-évolution	Ancien	Récent
Degré d'agressivité	Moins pathogène	Plus pathogène
Cycle	Simple	Compliqué
Nombre d'hôte	Un seul hôte : spécificité plus marquée	Plusieurs hôtes : spécificité moins marquée

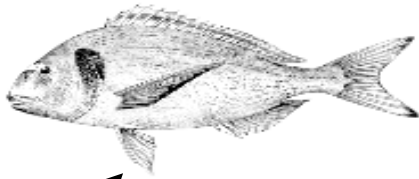
	Parasite spécialiste	Parasite généraliste
Avantages	-Adaptation étroite avec l'hôte -Elimination de la compétition	-Multiplication et dispersion avec succès maximum
Inconvénients	-Peut être une contrainte car le parasite ne peut pas échapper.	-Compétition importante -Agressivité vis-à-vis de l'hôte importante car il n'est pas spécifique.



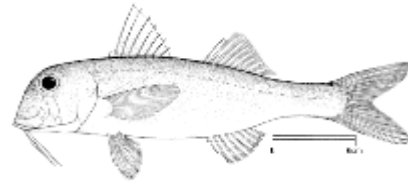
↖ *Trachurus trachurus*



↖ *Umbrina cirrosa*



↖ *Sparus aurata*



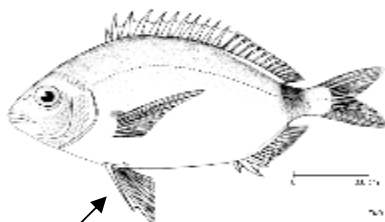
↖ *Mullus barbatus*



↖ *Sardinella aurita*



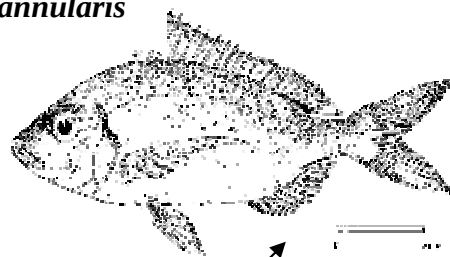
↖ *Sphyrna sphyraena*



↖ *Diplodus annularis*



↖ *Lethrinus mormyrus*



↖ *Pagellus erythrinus*

Figure2 : Espèces de poissons téléostéens étudiées.
(www.google.fr/image)