

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

جامعة باجي مختار عنابة



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

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

## **MEMOIRE**

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

**Les ectoparasites branchiaux de poissons Téléostéens**  
**(Sparidae ; Gadidae ; Soleidae ; Scorpaenidae ; Clupeidae)**  
**pêchés dans le golfe d'Annaba**

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

**Présenté Par : Seridi Mounira**

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

**Devant le Jury :**

**PRESIDENT : Tahar A. (Pr., Université d'Annaba)**

**EXAMINATEUR: Bouzlama Z. (M.c., Université d'Annaba)**

**EXAMINATEUR: Frehi H. (M.c., Université d'Annaba)**

**Année 2008**

*Les parasites jouent un rôle majeur dans la richesse et la complexité des écosystèmes. Ils survivent aux grandes perturbations climatiques et géologiques et co-évoluent. Avec leurs hôtes, ils favorisent le maintien de la stabilité à travers les temps géologiques. Leur protection est fondamentale en biologie de la conservation.*

(COMBES, 1995)

# *Dédicaces* **Dédicaces**

*Je dédie le fruit de mon modeste travail à :*

*Mon adorable maman;*

*Un grand merci « Mama » pour: ton amour; ta tendresse; tes sacrifices;  
ta patience; ta générosité; ta bonté; ton dévouement; tes encouragements  
et tes précieuses prières. . .*

*« Je ne saurais jamais assez te remercier ».*

*La mémoire du meilleur des papas qui était le mien  
et qui serait certainement fier de moi aujourd'hui.*

*La mémoire de notre ami et frère : Pr. Guellati Med.  
qui m'a initié à la biologie  
et en souvenir de ses qualités humaines.*

# Remerciements

## Remerciements

*Cette étude a été réalisée dans le laboratoire d'Ecologie des Milieux Marins et littoraux (Département des Sciences de la Mer) / Université : Badji Mokhtar – Annaba.*

*Je remercie vivement Monsieur le Professeur Tahar Ali qui me fait l'honneur de présider le jury. Je lui suis particulièrement reconnaissante pour son aide précieuse malgré ses nombreuses activités et lourdes tâches.*

*Je remercie sincèrement Monsieur le Professeur Bensouilah Mourad de m'avoir intégré dans son laboratoire et d'avoir accepté de diriger ce modeste travail, je le remercie également pour son enseignement, son encadrement et ses précieuses orientations et observations apportées au présent manuscrit et qui ont contribué à le rendre plus concis et explicite.*

*Mes remerciements et ma gratitude vont également à Madame Bouzlama Z (M.c., Université d'Annaba) et Monsieur Frehi H (M.c., Université d'Annaba) qui m'ont fait l'honneur d'examiner ce travail.*

*Un grand merci à Mesdames Boualleg C et Kaouachi N (Doctorantes) pour leur aide précieuse; leurs orientations et le temps qu'elles ont toujours trouvé pour me faire profiter de leur vastes connaissances et enfin pour leurs qualités humaines.*

*Mes remerciements vont également à:*

- > Chadli qui n'a cessé de m'encourager et de m'orienter : Merci d'être là ;*
- > Ahmed et Zouheir, pour leur grande aide et surtout leur tolérance et patience;*
- > Ceux qui ont une place très particulière dans mon cœur et qui n'ont cessé de m'encourager et de me soutenir « famille & amis ».*

## Résumé

L'examen des branchies de 450 poissons téléostéens appartenant à (05) cinq espèces rattachées à cinq familles différentes: *Boops boops* (Sparidae); *Merluccius merluccius* (Gadidae); *Solea vulgaris* (Soleidae); *Scorpaena scorpa* (Scorpaenidae) et *Sardina pilchardus* (Clupeidae) pêchées dans le golfe d'Annaba, nous a permis de recenser 14 espèces de parasites: rattachées à 04 sous classes: Polyopisthocotylea (*Microcotyle erythrini*, *Microcotyle odacis*, *Pagellicotyle mormyri* et *Anthocotyle merluccii*); Monopisthocotylea (*Diplectanum aculeatum* et *Diplectanum aequans*); Copepoda (*Learnaeolophus sultanus*, *Clavellotis.sp*, *Bomolochus solea*, *Neobrachiella merluccii*, *Neobrachiella insidiosa*, *Caligus.sp* et *Hatschekia.sp*) et Malacostraca (*Gnathia.sp*).

La distribution des spécimens des 4 sous-classes de parasites varie en fonction de certains traits de vie de l'espèce hôte.

L'analyse de la richesse parasitaire par espèce hôte montre que c'est l'espèce *Scorpaena scorpa* poisson de fond et carnivore qui montre la richesse parasitaire la plus élevée, suivi par celle enregistrée chez l'espèce hôte *Solea vulgaris* poisson carnivore et de fond. Mais en revanche il a été relevé l'absence de parasites dans les branchies de *Sardina pilchardus* espèce pélagique et planctonophage. La richesse parasitaire intermédiaire a été relevée chez *Boops boops* et *Merluccius merluccius* respectivement omnivore et carnivore.

Le calcul des indices des ectoparasites branchiaux en fonction de la taille, montrent que ce sont les spécimens de grande taille qui présentent les taux d'infestations les plus élevés chez les espèces hôtes *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorpa* ; mais en revanche ce sont les spécimens de petite taille qui sont les plus infestés par les parasites *Boops boops* et *Merluccius merluccius*. Toutefois, les résultats de l'analyse statistique montrent qu'il y'a une grande dépendance des ectoparasites par rapport à la taille des espèces hôtes.

En ce qui concerne les charges parasitaires, cette dernière semble augmenter avec la taille des spécimens chez l'ensemble des espèces. Toutefois, les résultats de l'analyse statistique montrent qu'il y'a une indépendance des ectoparasites par rapport à la taille des espèces hôtes.

La répartition des parasites par micro habitat (branchie) fait apparaître, qu'à l'exception de l'espèce hôte *Scorpaena scorpa*, c'est généralement la branchie gauche qui présente le taux d'infestation le plus élevé. Toutefois, les résultats de l'analyse statistique montrent qu'il n'existe pas de différences significatives entre les deux branchies.

**Mots clés:** Golfe d'Annaba ; Ectoparasites branchiaux ; Biodiversité ; Indices parasitaires ; Sparidae ; Gadidae ; Soleidae ; Scorpainidae ; Clupeidae.

## الملخص:

فحص غلاصم 450 سمكة من صنف (Téléostéens) تنتمي إلى 05 أنواع:

*Boops boops* (Sparidae); *Merluccius merluccius* (Gadidae); *Solea vulgaris* (Soleidae);  
*Scorpaena scorfa* (Scorpaenidae) et *Sardina pilchardus* (Clupeidae)  
عزل طفيليات الغلاصم منحدره من أحادييات العائل و القشريات.

ملاحظة الخصائص الشكلية و التشريحية لأحادييات العائل ملتقطه من خمسة أنواع عائلة سمحت لنا على التحصل

على الأنواع التاليه:

Polyopisthocotylea (*Microcotyle erythrini*, *Microcotyle odacis*, *Pagellicotyle mormyri* et *Anthocotyle merluccii*); Monopisthocotylea (*Diplectanum aculeatum* et *Diplectanum aequans*);  
Copepoda (*Learnaeolophus sultanus*, *Clavellotis.sp*, *Bomolochus* : أما بالنسبة للقشريات فقد تحصلنا على :  
*solea*, *Neobrachiella merluccii*, *Neobrachiella insidiosa*, *Caligus.sp* et *Hatschekia.sp*) et  
Malacostraca (*Gnathia.sp*).

توزيع عينات من 4 اقسام فرعية من الطفيليات يعتمد على بعض سمات الحياة من الانواع المضيفه.

تبين الدراسة الكمية للطفيليات لكل نوع من السمكات محور هذه الدراسة بأن نوع *Scorpaena scorfa* و الذي يعد من أكلات اللحوم : يمثل أكثر عدد من الطفيليات ، متبوع مباشرة ب: *Solea vulgaris* سمك يعيش في الأعماق و ينتمي لأكلات اللحوم، و لكن من ناحية أخرى قد لوحظ عدم وجود طفيليات في غلاصم من السردين *Sardina pilchardus* ، كما لوحظ أن *Boops boops* و *Merluccius merluccius* تحتوي على ثروة طفيلية وسيطة.

أظهرت دراسة معدل الطفيليات اعتمادا على حجم السمكات بان نسبة معدل الإصابة بالطفيليات لوحظت عند السمكات كبيرة الحجم المنتسبة لكل من : *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa* ، في حين أن أكبر معدل إصابة سجل عند السمكات الصغيرة الحجم من نوع *Boops boops* et *Merluccius merluccius*. ومع ذلك ، فان نتائج التحليل الاحصائي تبين ان هناك عرض كبير من الاعتماد على الطفيليات مقارنة بحجم الانواع المضيفه.

فيما يتعلق بدراسة الكمية للطفيليات بين أنواع الأسماك ، أظهرت هذه الأخيرة أنها ترتفع مع ارتفاع حجم الأنواع المضيفه بصفة عامة. ومع ذلك ، فان نتائج التحليل الاحصائي تبين ان هناك استقلال للطفيليات مقارنة بحجم الانواع المضيفه.

من خلال توزيع الطفيليات بالنسبة للغلاصم تبين انه باستثناء الانواع المضيفه *Scorpaena scorfa* ، فعموما الغلاصم اليسرى تتعرض أعلى معدل الإصابة ، ومع ذلك فان نتائج التحليل الاحصائي تثبت انه لا توجد أية اختلافات كبيرة بين الغلاصم اليسرى و اليمنى.

**الكلمات المفتاحية:** خليج عنابة ، طفيليات الغلاصم ، التنوع البيولوجي، طفيليات الغلاصم، عائلة (Sparidae)،

عائلة (Gadidae)، عائلة (Soleidae)، عائلة (Scorpaenidae)، عائلة (Clupeidae).

## Summary:

The examination of the gills of 450 Téléostéens fish owned (05) five species attached to five different families: *Boops boops* (Sparidae); *Merluccius merluccius* (Gadidae); *Solea vulgaris* (Soleidae); *Scorpaena scorpa* (Scorpaenidae) et *Sardina pilchardus* (Clupeidae) fished in the gulf of Annaba, enabled us to count 14 species of parasites/ attached to 04 subclasses: Polyopisthocotylea (*Microcotyle erythrini*, *Microcotyle odacis*, *Pagellicotyle mormyri* and *Anthocotyle merluccii*); Monopisthocotylea (*Diplectanum aculeatum* and *Diplectanum aequans*); Copepoda (*Lernaeolophus sultanus*, *Clavellotis.sp*, *Bomolochus solea*, *Neobrachiella merluccii*, *Neobrachiella insidiosa*, *Caligus.sp* and *Hatschekia.sp*) and Malacostraca (*Gnathia.sp*).

The distribution of specimens of 4 subclasses of parasites depends on some traits of life of the host species.

The analysis of the parasite by species richness host shows that the species *Scorpaena scorpa* Groundfishery and carnivore that shows the richness parasitic highest, followed by that recorded in the host species *Solea vulgaris* carnivorous fish and substance. But on the other hand it was pointed out the absence of parasite in the gills of *Sardina pilchardus* planctonophage and pelagic species. The wealth intermediate parasite has been found at *Boops boops* and *Merluccius merluccius* respectively omnivorous and carnivorous.

The calculation of indices of ectoparasites branchial depending on the size, show that the large specimens that have infestations rates highest among host species *Solea vulgaris* and *Scorpaena scorpa* but on the other hand it is the specimen small size, which are the most infested by parasites *Boops boops* and *Merluccius merluccius*. However, the results of statistical analysis show that there's a large dependence on ectoparasites compared to the size of host species.

With regard to parasite loads, the latter appears to be increasing with the size of the specimens in all species. However, the results of statistical analysis show that there's an independence of ectoparasites compared to the size of host species.

The distribution of parasites by micro habitat (branchie) shows that, with the exception of the host species *Scorpaena scorpa* is generally left branchie which presents the rate of infection is higher. However, the results of statistical analysis show that there are no significant differences between the two gills.

**Keywords:** Gulf Annaba; Ectoparasites branchial ; Biodiversity ; Indices parasitaires;

Sparidae ; Gadidae ; Soleidae ; Scorpaenidae ; Clupeidae.

# Table des matières

<b>1. Introduction</b> .....	1
<b>2. Généralités</b> .....	4
2. 1. Les espèces hôtes.....	4
2. 1. 1. L'espèce <i>Boops boops</i> .....	4
2. 1. 2. L'espèce <i>Merluccius merluccius</i> .....	6
2. 1. 3. L'espèce <i>Solea vulgaris</i> .....	7
2. 1. 4. L'espèce <i>Scorpaena scorpa</i> .....	9
2. 1. 5. L'espèce <i>Sardina pilchardus</i> .....	11
<b>3. Matériel et méthodes</b> .....	13
3. 1. Zone d'étude .....	13
3. 2. Méthodes d'étude .....	15
3. 2. 1. Identification et biométrie de l'hôte .....	15
3. 2. 2. Prélèvement des branchies .....	15
3. 2. 3. Récolte, traitement et identification des parasites .....	16
3. 2. 4. Calcul des indices parasitaires .....	19
3. 4. Méthodes statistiques d'analyse et de traitement des données .....	20
<b>4. Résultats</b> .....	22
4. 1. Identification des ectoparasites branchiaux récoltés .....	22
4. 1. 1. Sous classe Monopisthocotylea.....	24
4. 1. 1. 1. L'espèce <i>Diplectanum aculeatum</i> .....	24
4. 1. 1. 2. L'espèce <i>Diplectanum aequans</i> .....	27
4. 1. 2. Sous classe Polyopisthocotylea.....	31
4. 1. 2. 1. L'espèce <i>Anthocotyle merluccii</i> .....	31
4. 1. 2. 2. L'espèce <i>Microcotyle erythrini</i> .....	33
4. 1. 2. 3. L'espèce <i>Microcotyle odacis</i> .....	37
4. 1. 2. 1. L'espèce <i>Pagellicotyle mormyri</i> .....	39
4. 1. 3. Sous classe Copepoda.....	41
4. 1. 3. 1. L'espèce <i>Learnaeolophus sultanus</i> .....	41
4. 1. 3. 2. L'espèce <i>Bomolochus solea</i> .....	43
4. 1. 3. 3. L'espèce <i>Neobrachiella merluccii</i> .....	44
4. 1. 3. 4. L'espèce <i>Neobrachiella insidiosa</i> .....	46

4. 1. 3. 5. L'espèce <i>Clavellotis.sp</i> .....	48
4. 1. 3. 6. L'espèce <i>Caligus.sp</i> .....	50
4. 1. 3. 7. L'espèce <i>Hatschekia.sp</i> .....	53
4. 1. 4. Sous classe Malacostraca.....	56
4. 1. 4. 1. L'espèce <i>Gnathia.sp</i> .....	56
4. 2. Diversité parasitaire.....	58
4. 3. Proportion des spécimens parasites par sous classe.....	61
4. 4. Répartition des ectoparasites récoltés par espèce hôte.....	61
4. 4. 1. Proportion des espèces parasites recensées par espèce hôte.....	62
4. 5. Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro habitats.....	64
4. 6. Impact du régime alimentaire de l'espèce hôte sur la diversité parasitaire.....	65
4. 7. Indices parasitaires .....	66
4. 7. 1. Distribution des indices parasitaires par espèce hôte .....	66
4. 7. 2. Distribution des indices parasitaires des Monopisthocotylés .....	67
4. 7. 3. Distribution des indices parasitaires des Polyopisthocotylés .....	68
4. 7. 4. Distribution des indices parasitaires des Copépodes .....	69
4. 7. 5. Distribution des indices parasitaires des Malacostracés .....	70
4. 7. 6. Distribution des indices parasitaires des ectoparasites par classe de taille pour l'ensemble des espèces hôtes .....	71
4. 7. 7. Distribution des indices parasitaires par classe de taille .....	72
4. 8. Analyse statistique : résultats et discussion .....	77
<b>5. Discussion générale .....</b>	<b>79</b>
<b>6. Conclusion et perspectives .....</b>	<b>83</b>
<b>7. Références bibliographiques .....</b>	<b>84</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>106</b>

## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
01	Inventaire des ectoparasites branchiaux recensés par espèces hôtes	23
02	Distribution de l'espèce <i>Diplectanum aculeatum</i> Parona et Perugia, 1889	26
03	Distribution de l'espèce <i>Diplectanum aequans</i> (Wagener, 1857) Diesing, 1858	30
04	Distribution de l'espèce <i>Anthocotyle merlucii</i> Van Beneden et Hesse, 1863	32
05	Distribution de l'espèce <i>Microcotyle erythrini</i> Van Beneden et Hesse, 1863	36
06	Distribution de l'espèce <i>Microcotyle odacis</i> Sandars, 1945	38
07	Distribution de l'espèce <i>Pagellicotyle mormyri</i> Lorenz, 1878	40
08	Distribution de l'espèce <i>Learnaeolophus sultanus</i> ( Nordmann, 1839 )	42
09	Distribution de l'espèce <i>Bomolochus solea</i> Claus, 1864	44
10	Distribution de l'espèce <i>Neobrachiella merlucii</i> ( Bassett-Smith, 1896 )	45
11	Distribution de l'espèce <i>Neobrachiella insidiosa f. insidiosa</i> Heller, 1865	47
12	Distribution de l'espèce du genre <i>Clavellopsis</i> Wilson, 1915	49
13	Distribution de l'espèce du genre <i>Caligus</i> (Müller, 1785)	51
14	Distribution de l'espèce du genre <i>Hatschekia</i> (Poche, 1902)	54
15	Distribution de l'espèce du genre <i>Gnathia</i> (Boué et Chanton, 1971)	57
16	Inventaire des ectoparasites recensés chez chaque espèce hôte	59

## Liste des tableaux annexes

N°	Titre	Page
01	Principales industries déversant dans la mer (Golfe d'Annaba)	106
02	Parasitisme chez l'ensemble des espèces hôtes	109
03	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats (branchie)	109
04	Répartition des indices parasitaires des ectoparasites par espèce-hôte	110
05	Répartition des Monopisthocotylés chez les cinq espèces-hôtes	110
06	Répartition des Monopisthocotylés chez les cinq espèces-hôtes	111
07	Répartition des Copépodes chez les cinq espèces-hôtes	111
08	Répartition des Malacostracés chez les cinq espèces-hôtes	111
09	Distribution des indices parasitaires par classes de tailles.	112
10	Distribution des indices parasitaires global par classes de tailles	113
11	Règles générales de spécificité (Combes, 1995)	113
12	Différentes notions de spécificité (Desdevises, 2001).	113
13	Avantages et inconvénients du caractère spécialiste et généraliste (Combes, 1995)	114
14	Analyse statistique relative au parasitisme chez les espèces hôtes	122
15	application du test $\chi^2$ aux indices parasitaires des espèces hôtes :	123
	a / Test $\chi^2$ appliqué à la prévalence.	123
	b / $\chi^2$ appliqué à l'intensité.	123
	b / $\chi^2$ appliqué à l'abondance.	124
16	application du test $\chi^2$ aux indices parasitaires des espèces hôtes par classes de taille :	124
	a / Test $\chi^2$ appliqué à la prévalence par classes de taille.	124
	b / Test $\chi^2$ appliqué à l'intensité par classes de taille.	125
	c / Test $\chi^2$ appliqué à l'abondance par classes de taille.	125
17	application du test $t$ de Student appliqué aux taux moyens d'ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitat :	126

## Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Représentation de l'espèce hôte <i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)	04
02	Représentation de l'espèce hôte <i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758)	06
03	Représentation de l'espèce hôte <i>Solea vulgaris</i> (Quensel, 1806)	08
04	Représentation de l'espèce hôte <i>Scorpaena scorfa</i> (Linnaeus, 1758)	09
05	Représentation de l'espèce hôte <i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792)	11
06	Situation géographique du golfe d'Annaba et localisation des zones d'échantillonnages	14
07	Mensurations utilisées pour l'identification d'un Monopisthocotylé (d'après Olivier, 1987)	17
08	Mensurations utilisées pour l'identification d'un Polyopisthocotylé (d'après Maillard et Noisy, 1979)	18
09	L'espèce <i>Diplectanum aculeatum</i> Parona et Perugia, 1889 : animal in toto, vue ventrale	25
10	L'espèce <i>Diplectanum aculeatum</i> Parona et Perugia, 1889 : armature du haptéur	26
11	L'espèce <i>Diplectanum aequans</i> (Wagener, 1857) Diesing, 1858 : animal in toto, vue ventrale	29
12	L'espèce <i>Diplectanum aequans</i> (Wagener, 1857) Diesing, 1858 : armature du haptéur	30
13	L'espèce <i>Anthocotyle merlucii</i> : Squelette de la pince a: pièce médiane ; b: sclérites ; c: sclérites arqués (01 latéral & 01 axial) ; d: pièces (02) sclérifiées	32
14	L'espèce <i>Microcotyle erythrini</i> : morphologie générale Van Beneden et Hesse, 1863 (Vue ventrale).	34
15	L'espèce <i>Microcotyle erythrini</i> Van Beneden et Hesse, 1863. a: extrémité antérieure ; b: armature de l'atrium génital ; c: appareil génital femelle (vue ventrale) ; d: œuf éclos.	35
16	L'espèce <i>Microcotyle odacis</i> : morphologie générale a: <i>Microcotyle odacis</i> Sandars, 1944.	38
17	L'espèce <i>Pagellicotyle mormyri</i> . A : Squelette de la pince ; B : Armature de l'atrium génital	40

N°	Titre	Page
18	L'espèce <i>Learnaeolophus sultanus</i> ( Nordmann, 1839 ). Habitus femelle, vue latérale.	41
19	L'espèce <i>Bomolochus soleae</i> Claus, 1864. Habitus femelle, face dorsale (D'après KABATA; 1979).	43
20	L'espèce <i>Neobrachiella merluccii</i> ( Bassett-Smith, 1896 ) Habitus femelle, vue latérale.	45
21	L'espèce <i>Neobrachiella insidiosa f. insidiosa</i> Heller, 1865. Habitus femelle, face ventrale.	46
22	Schéma de la morphologie générale d'un spécimen du genre <i>Clavelloopsis</i> Wilson, 1915.	48
23	Schéma de la morphologie générale d'un spécimen du genre <i>Caligus</i> (Müller, 1785).	51
24	Schéma de la morphologie générale du genre <i>Hatschekia Poche, 1902</i>	54
25	Schéma de la morphologie générale de la larve du genre <i>Gnathia</i> . (Boué et Chanton, 1971).	57
26	Répartition des espèces parasites recensées par espèce de poisson hôte	60
27	Proportion des ectoparasites branchiaux récoltés	61
28	Proportion en ectoparasites chez chaque espèce hôte	62
29	Proportion des espèces de parasites récoltés chez <i>Solea vulgaris</i>	62
30	Proportion des espèces de parasites récoltés chez <i>Boops boops</i>	63
31	Proportion des espèces de parasites récoltés chez <i>Scorpaena scorfa</i>	63
32	Proportion en sous classe des parasites récoltés chez <i>Merluccius</i> <i>merluccius</i>	64
33	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats. Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats.	64
34	Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats par espèce hôte	65
35	Impact du régime alimentaire de l'espèce hôte sur la diversité parasitaire	65
36	Répartition des indices parasitaires des ectoparasites branchiaux récoltés chez les espèces hôtes examinées	66
37	Répartition des indices parasitaires des Monopisthocotylés récoltés chez les espèces hôtes examinées	67

N°	Titre	Page
38	Répartition des indices parasitaires des Polyopisthocotylés récoltés chez les espèces hôtes examinées	68
39	Répartition des indices parasitaires des copépodes récoltés chez les espèces hôtes examinées	69
40	Répartition des indices parasitaires des malacostracés récoltés chez les espèces hôtes examinées.	70
41	Distribution des indices parasitaires par classe de taille	71
42	Distribution des indices parasitaires par classe de taille chez <i>Boops boops</i>	70
43	Distribution des indices parasitaires par classe de taille chez <i>Merluccius merluccius</i> .	73-74
44	Distribution des indices parasitaires par classe de taille chez <i>Solea vulgaris</i> .	74-75
45	Distribution des indices parasitaires par classe de taille chez <i>Scorpaena scorfa</i> .	76

## Liste des figures annexes

N°	Titre	Page
01	Spécificité parasitaire (Desdevises, 2001)	114
02	La stratégie parasitaire (Cassier <i>et al</i> , 1998)	115
03	Cycle de développement typique des monogènes. (D'après Yves Desdevises, 2001)	116
04	Représentation schématique d'un Monopisthocotylé ( <b>A</b> ) et d'un Polyopisthocotylé ( <b>B</b> )	119
05	Plan général de l'organisation d'un Crustacé. (Janvier, 1977)	120
06	Cycle évolutif des Copépodes parasites du poisson (Roberts, 1979)	121

## **1. Introduction :**

Le maintien et la conservation de la diversité biologique apparaissent comme l'un des objectifs principaux de la recherche en biologie et écologie dans les années à venir (Barbault et Hochberg, 1992).

L'intérêt accru pour la préservation de la biodiversité a révélé la limite de nos connaissances des espèces vivantes. En effet, d'après Bouchet (2000), les 1,7 millions d'espèces ; actuellement décrites, pourraient ne présenter que 1,7 % de celles effectivement présentes dans la biosphère. Ainsi, dix mille nouvelles espèces sont, à présent, décrites chaque année. L'inventaire des espèces de la biosphère est donc aujourd'hui loin d'être achevé, et certaines disparaissent, probablement, avant même que l'on ait pris conscience de leur existence. Or, il ne fait aucun doute que les espèces parasites, du fait de leur mode de vie « caché », sont les moins connues de toutes et qu'un nombre d'espèces extraordinairement important reste encore à découvrir et à décrire (Combes, 1995).

En effet, chaque espèce vivante abrite une multitude d'espèces parasites. On estime qu'au moins la moitié des espèces animales sont des parasites et que tous les groupes animaux s'adonnent au parasitisme et renferment des espèces parasites (Price, 1980). En fait « tout être vivant est concerné par le parasitisme, soit en tant qu'hôte, soit en tant que parasite. » (Combes, 1995).

Le parasitisme est une relation fondamentale dans le monde vivant (Cassier et *al.*, 1998). Selon Combes (1995), il s'agit en réalité, d'une adaptation qui se fait de plus en plus étroite au fur et à mesure que le parasite évolue et s'éloigne des formes libres qui lui sont apparentés. D'après Desdevises (2001), c'est un style de vies très répandues, plus de parasites que d'animaux libres, tous les animaux sont parasités. Selon Price (1980), le parasitisme semble représenter l'un des modes de vies les plus difficiles à acquérir puisqu'un organisme vivant s'oppose, au moins initialement, à la pénétration de tout élément étranger à lui-même, que cet intrus soit vivant ou non.

Un parasite est un végétal ou un animal qui vit aux dépens d'un autre être vivant, son hôte, sans que ce dernier en tire le moindre bénéfice -cette association lui soit même néfaste dans la plupart des cas. Toutefois, à la différence d'un prédateur, le parasite n'a aucun avantage à tuer son hôte, car il pourrait disparaître avec lui. Selon Combes (1995) c'est un organisme voire une simple information génétique qui utilise un autre organisme à la fois comme source d'habitat et d'énergie. Le parasite vit non pas dans l'eau ou sur terre, mais dans ce « troisième environnement » qu'est le vivant.

Le bilan des réactions hôte-parasite est à l'origine de l'instauration d'un équilibre dynamique prolongé des deux partenaires qui interagissent et tendent de ce fait à former un système fonctionnel dans lequel il est obligatoire que les défenses de l'hôte soient proportionnelles aux agressions du parasite (Combes, 1995). Selon Price, (1980); De Meeûs et *al.*,(1998); Paterson et Banks,(2001), le système hôte-parasite dans son ensemble est une relation fonctionnelle avec le milieu, mais aussi son impact sur la diversité et l'évolution des communautés d'espèces au sein desquelles il évolue.

Le couple hôte-parasite constitue selon Euzet et Combes (1980) une entité biologique qui s'exprime par le concept de spécificité parasitaire. Pour une espèce donnée de parasites, la spécificité parasitaire mesure son aptitude à se développer chez un nombre plus ou moins grand d'hôtes dont la liste constitue le spectre d'hôte. Les espèces présentent une spécificité parasitaire allant de la plus stricte à la plus large telle que définie par Euzet et Combes (1980). Selon Lymberg (1989), la spécificité d'un parasite peut se mesurer par le nombre d'hôtes qu'il possède, moins il possède d'hôtes, plus son degré de spécificité est élevé. De ce fait, la spécificité d'un parasite reflète son degré d'adaptation à un ou à plusieurs hôtes. Rhode (1982 et 1984), mesure la spécificité à partir des indices parasitaires (prévalence et intensité de l'infestation parasitaire). Selon Adamson et Cairns (1994), la spécificité peut s'entendre pour le site ou pour l'hôte, les parasites sont souvent très spécifiques pour certaines localisations sur leurs hôtes; certaines espèces abritent plusieurs espèces d'hôtes mais se trouvent toujours dans le même tissu.

Les monogènes et crustacés ectoparasites de poissons téléostéens ont fait l'objet de plusieurs travaux réalisés sur différents poissons du littoral Est Algérien, mais sans prendre en considération les caractéristiques spécifiques aux espèces hôtes appartenant à des familles différentes et ayant des biotopes et régimes alimentaires différents.

Dans cet esprit et dans le cadre d'une contribution à la connaissance de la diversité des parasites de cinq familles différentes de poissons pêchés dans le golfe d'Annaba (Sparidés, Gadidés, Soléidés, Scorpaenidés, Clupéidés), nous avons entrepris notre présente étude dans le but d'évaluer le parasitisme chez diverses espèces ayant des caractéristiques écologiques différentes. Ce choix a été dicté d'une part, par la différence de biotope et de régime alimentaire, et d'autre part par la bonne représentation de ces familles sur le golfe d'Annaba ainsi que la disponibilité de ce type de poissons prisés pour leur valeur commerciale.

Nous n'avons certes pas la prétention de répondre à toutes les questions posées par le parasitisme mais nous comptons apporter quelques éléments de réponse complémentaires aux questions de diversité et de spécificité des monogènes et crustacés, par une approche diversifiée et comparative chez les cinq espèces pêchées dans le golfe d'Annaba, notamment: *Boops boops* ; *Merluccius merluccius*, *Solea vulgaris*, *Scorpaena scorpa* et *Sardina pilchardus*.

Pour cela, notre travail comporte plusieurs volets distincts mais complémentaires :

- Dans le premier volet, nous introduisons les acteurs de notre étude, à savoir, les cinq espèces de poissons pêchés dans le golfe d'Annaba (les hôtes); ainsi que les ectoparasites branchiaux (monogènes et crustacés).
- Le second volet porte sur :
  - \* La détermination de la diversité parasitaire chez les cinq espèces hôtes.
  - \* L'évaluation du parasitisme chez les espèces hôtes.
  - \* La détermination du degré de spécificité parasitaire vis-à-vis des espèces hôtes.

## 2. Généralités:

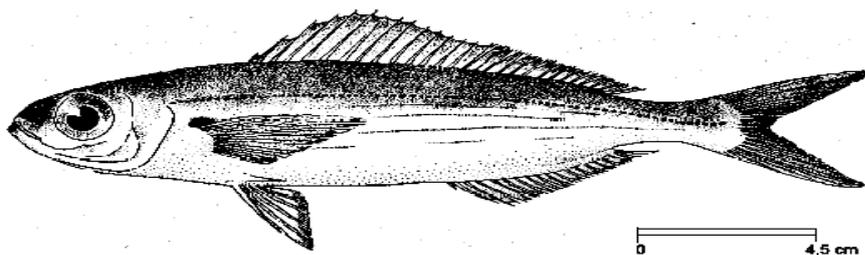
### 2. 1. Les espèces hôtes :

Pour chaque hôte, nous rapportons un maximum d'informations sur leurs appellations, leurs principaux caractères distinctifs, leur répartition géographique et leur biologie.

#### 2.1.1. *Boops boops* (Linnaeus, 1758) :

*Boops boops* appartient à la famille des Sparidés et répond à la classification suivante :

Embranchement :	Vertébrés
Sous-Embranchement :	Gnathostomes
Super-Classe :	Poisson
Classe :	Osteichthyens
Sous-Classe :	Actinoptérygiens
Super-Ordre :	Téléostéens
Ordre :	Perciformes
Famille :	Sparidés
Genre :	Boops
Espèce :	<i>Boops boops</i> (Linnaeus, 1758)



**Figure 01:** *Boops boops* (Linnaeus, 1758).

(D'après Fischer *et al*, 1987).

>**Autres noms scientifiques encore en usage:** *Box boops*\_(Linnaeus, 1758).

>**Nom commun :** Bogue.

>**Caractères distinctifs :**

**Corps :** Fusiforme et allongé.

**Tête :** Large à museau court et arrondi. La bouche est petite, fendue obliquement. Les mâchoires sont égales et portent une seule rangée de dents. Les yeux sont grands et leurs diamètre atteint le tiers de la longueur de la tête (Boudarel , 1948).

**Nageoires :** Une dorsale avec 13 à 15 épines et 12 à 16 rayons mous, la nageoire anale à 3 épines et 14 à 16 rayons mous; les pectorales sont courtes et n'atteignant pas l'anus, quant à caudale, elle est fourchue. Les écailles de la ligne latérale sont de 69 à 80 (Fischer *et al.*, 1987).

**Coloration :** Le dos est bleuâtre ou verdâtre et les flancs présentent des reflets argentés ou dorés, marqués de 3 à 5 lignes longitudinales dorées. Une petite tache brune limitée à l'aisselle des pectorales. La ligne latérale est foncée et les nageoires sont claires (Bauchot, 1987).

**Taille :** maximum 36 cm, commune de 10 à 25 cm (Fischer *et al.*, 1987).

>**Habitat et biologie :**

Cette espèce côtière, grégaire, vit en bancs, tantôt près du fond tantôt près de la surface. On peut la rencontrer à 150 m de profondeur. Elle est omnivore et se nourrit d'organismes benthiques (algues, éponges...) mais aussi de plancton lorsqu'il est abondant. Les jeunes se nourrissent de crustacés planctoniques (Louisy et Allain, 1989). En Méditerranée occidentale, la maturité est à 1 an (environ 13 cm) et sa reproduction en avril-mai (Fischer *et al.*, 1987). D'abord femelle, puis mâle, ce poisson est hermaphrodite protogynique. Les œufs sont flottants (Louisy et Allain, 1989).

>**Répartition :**

*Boops boops* est présente en Méditerranée et en mer noire ; dans l'Atlantique Est depuis la Scandinavie jusqu'à l'Angola et dans l'Atlantique Ouest Caraïbes jusqu'au golfe du Mexique.

>**Pêche et engins :**

Pour sa capture, on utilise des sennes de plage et coulissantes ; des filets lamparos et des filets maillants de fond et pélagiques ; des chaluts de fonds et pélagiques ; des palangres de fond et dérivantes ; des pièges et des lignes à main.

Régulièrement présent sur nos marchés.

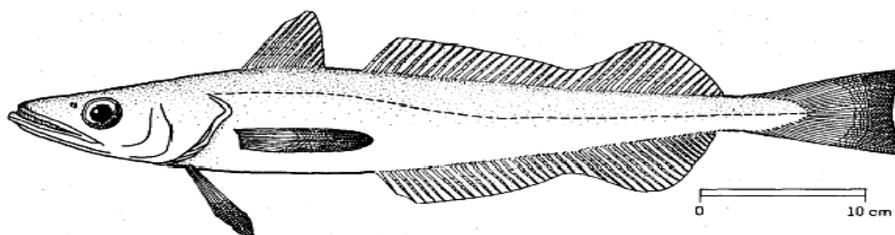
>**Intérêt culinaire:**

Sa chair est bonne mais se conserve mal ; il possède de nombreuses arêtes. Il est commercialisé frais et est utilisé comme appât.

**2.1.2. *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) :**

*Merluccius merluccius* appartient à la famille des Gadidés ; il répond à la classification suivante:

Embranchement :	Vertébrés
Sous-Embranchement :	Gnathostomes
Super-Classe :	Poisson
Classe :	Osteichthyens
Sous-Classe :	Actinoptérygiens
Super-Ordre :	Téléostéens
Ordre :	Gadiformes
Famille :	Gadidés
Genre :	<i>Merluccius</i>
Espèce:	<i>Merluccius merluccius</i> (Linnaeus, 1758).



**Figure 02: *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758).**

(D'après Fischer *et al*, 1987)

>**Autres noms scientifiques encore en usage:** Aucun.

>**Nom commun :** Merlu.

>**Caractères distinctifs :**

**Corps :** long, mince et comprimé latéralement, recouvert d'écailles de taille moyenne. La ligne latérale est assez marquée.

**Tête :** Aplatie sur le dessus, portant un museau large, une bouche grande à l'intérieur foncée se terminant à l'aplomb du centre de l'œil, elle est munie de petites dents pointues (Louisy et Allain, 1989). La mâchoire supérieure est plus courte que celle de l'inférieure, celle-ci ne porte pas de barbillons (Boudarel, 1948).

**Nageoires :** Deux dorsales distinctes, la première courte, haute et triangulaire avec 8 à 11 rayons, la seconde longue et échancrée dans sa partie moyenne avec 35 à 150 ; la nageoire anale semblable à la seconde dorsale ; les pectorales sont longues et minces ; quant aux pelviennes elles sont situées en avant des pectorales. La nageoire caudale plus petite que la tête et devient

progressivement fourchue avec la croissance (Fischer *et al.*, 1987).

**Coloration :** Dos et flancs sont d'un gris métallique ou brunâtres, le ventre est blanc avec quelques reflets argentés (Bauchot, 1980).

**Taille :** Elle peut atteindre 20 à 40 cm (Darley, 1992).

**>Habitat et biologie :**

Le Merlu se rencontre de la côte jusqu'à 1000 m de profondeur, surtout de 100 à 200m. Erratique, il vit près du fond le jour et remonte la nuit pour chasser. Il se nourrit de petits gadidés, de clupéidés, de maquereaux et de crustacés (Louisy et Allain , 1989). Ce poisson se reproduit toute l'année en Méditerranée, mais surtout en hiver et au printemps sur des fonds de 100 à 300 m (Fischer *et al.*, 1987). La femelle est mature à 7 ans et pond de 100 000 à 400 000 œufs; le mâle est mature à 5 ans. La croissance est assez rapide et la longévité atteint 20 ans (Louisy et Allain , 1989).

**>Répartition :**

Le merlu est présent en Méditerranée et en Atlantique (de la Norvège à la Mauritanie).

**>Pêche et engins :**

Chaluts de fonds pélagiques, filets maillants et palangres de fond, sennes coulissantes et lignes à main. Régulièrement présent sur nos marchés, il est pêché durant toutes les saisons. La taille minimale autorisée est 30 cm (Louisy et Allain , 1989).

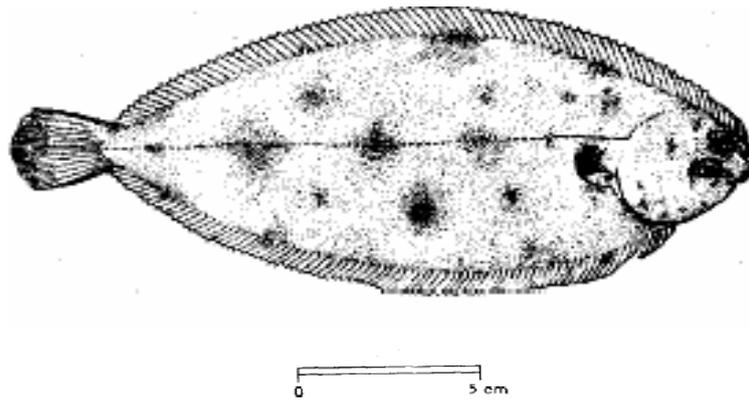
**>Intérêt culinaire:**

La chair de merlu est estimée ; elle est très savoureuse. Ce poisson est commercialisé frais, réfrigéré, congelé, salé, séché ou conservé.

**2.1.3. *Solea vulgaris* (Quensel, 1806) :**

*Solea vulgaris* appartient à la famille des Soléidés et répond à la classification suivante:

Embranchement :	Vertébrés
Sous-Embranchement :	Gnathostomes
Super-Classe :	Poisson
Classe :	Osteichtyens
Sous-Classe :	Actinoptérygiens
Super-Ordre :	Téléostéens
Ordre :	Pleuronectiformes
Famille :	Soléidés
Genre :	<i>Solea</i> .
Espèce:	<u><i>Solea vulgaris</i></u> (Quensel, 1806).



**Figure 03:** *Solea vulgaris* (Quensel, 1806).  
(D'après Fischer *et al*, 1987)

>**Autres noms scientifiques encore en usage:** *Solea solea*.

>**Nom commun :** Sole commune.

>**Caractères distinctifs :**

**Corps :** Ovale, allongé très aplati.

**Tête :** Petite avec un museau arrondi et une bouche arquée, les mâchoires sont égales et garnies de petites dents. Les yeux sont petits et placés sur le côté droit (Boudarel, 1948).

**Nageoires :** La dorsale est constituée de 69 à 97 rayons; elle prend origine au niveau horizontal de l'œil supérieur. La nageoire anale comprend à 53 à 79 rayons ; la nageoire pectorale de la face oculée présente 9 à 10 rayons; quant à celle de la face aveugle, elle est légèrement plus courte. La nageoire caudale est unie au dernier rayon de l'anale et de la dorsale par une membrane bien développée. La ligne latérale comprend 116 à 165 écailles; elle est rectiligne (Fischer *et al*, 1987).

Les écailles sont cténoïdes et rectangulaires (Fischer *et al*, 1987).

**Coloration :** Elle est assortie à la teinte du fond, la partie dorsale rude est généralement brune avec des tâches irrégulières et la face aveugle est blanchâtre, elle présente une bande sombre sur le bord de la caudale, une tâche noire sur la pectorale droite, la dorsale et l'anale sont souvent lisérées de blanc (Louisy et Allain, 1989).

**Taille :** Elle est en moyenne de 20 cm.

>**Habitat et biologie :**

La sole vit sur les fonds de sable ou de vase de la côte à 100 m ou 200 m de profondeur, parfois dans les estuaires. Elle se nourrit de vers, de crustacés, de petits bivalves et de divers invertébrés qu'elle chasse la nuit (Louisy et Allain, 1989). Sa période de reproduction s'étale de

janvier à août avec un maximum en février; la maturité sexuelle est de 3 à 5 ans (25 cm), quant à la longévité est de 24 ans chez le mâle et 27 ans chez la femelle (Fischer *et al*, 1987).

**>Répartition :**

Elle est rencontrée en Méditerranée, en mer noire et également dans l'Atlantique Est (de la Scandinavie au Sénégal).

**>Pêche et engins :**

Pour sa pêche, on utilise des sennes de plage, des chaluts et des filets maillants de fond.

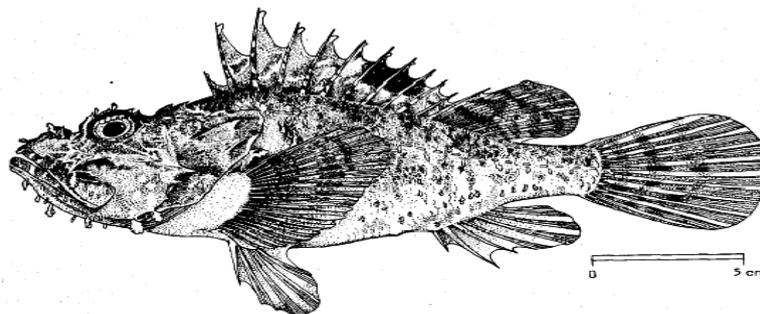
**>Intérêt culinaire:**

Elle possède une chair blanche, très fine, des filets ne présentant pas d'arêtes. La chair de cette espèce est excellente et très recherchée. Elle est régulièrement présente sur tous les marchés, elle est commercialisée fraîche ou en filets congelés.

**2.1.4. *Scorpaena scorfa* (Linnaeus, 1758) :**

*Scorpaena scorfa* appartient à la famille des Scorpaenidés répond à la classification suivante:

Embranchement :	Vertébrés
Sous-Embranchement :	Gnathostomes
Super-Classe :	Poisson
Classe :	Osteichthyens
Sous-Classe :	Actinoptérygiens
Super-Ordre :	Téléostéens
Ordre :	Perciformes
Famille :	Scorpaenidés
Genre :	<i>Scorpaena</i>
Espèce:	<i>Scorpaena scorfa</i> (Linnaeus, 1758).



**Figure 04:** *Scorpaena scorfa* (Linnaeus, 1758).

(D'après Fischer *et al*, 1987)

>**Autres noms scientifiques encore en usage:** *Scorpaena lutea* (Risso,1810).

>**Noms communs:** Rascasse rouge.

>**Caractères distinctifs :**

**Corps :** Peu trapu et assez allongé avec des lambeaux cutanés le long de la ligne latérale.

**Tête :** Grande, garnie de crêtes, d'épines et de lambeaux cutanés, notamment sur la mandibule; l'opercule porte des épines à sa partie supérieure (Louisy et Allain, 1989). Le museau est court, la bouche est grande, les mâchoires sont garnies de larges bandes de petites dents. Les yeux sont gros et recouverts d'une peau (Boudarel, 1948).

**Nageoires :** La nageoire dorsale comporte 11 à 12 épines et 9 rayons mous ; l'anale comprend 3 épines et rayons mous. Les nageoires pectorales sont larges, arrondies et comprennent 18 à 20 rayons. Les pelviennes sont thoraciques.

Les écailles sont cténoïdes ; un nombre d'environ en 45 rangées verticales sur le corps.

**Coloration :** Le corps et les nageoires sont rougeâtre plus ou moins foncé; parfois rose jaunâtre, avec des marbrures et taches sombres, souvent une tache noire est présente sur la dorsale entre les 6<sup>ème</sup> et 11<sup>ème</sup>.épines (Fischer *et al*, 1987).

**Taille :** Entre 20 et 40 cm (Darley, 1992).

>**Habitat et biologie :**

Ce poisson de fond se rencontre de 20 à 200 m de profondeur, parfois jusqu'à 500 m. Mauvais nageur, il se camoufle dans les rochers et chasse à l'affût (Louisy et Allain, 1989), il se nourrit de crustacés, poissons et mollusques (Darley, 1992). Il se reproduit de mai à août en Méditerranée, les œufs sont pondus dans une masse gélatineuse (Louisy et Allain, 1989).

>**Répartition :**

Cette espèce est présente en Méditerranée et également dans l'Atlantique Est, des îles Britanniques au Sénégal.

>**Pêche et engins :**

Pour sa pêche, on utilise des chaluts de fond, des filets maillants, des palangres de fonds, des sennes de plage, des nasses ou des lignes à main.

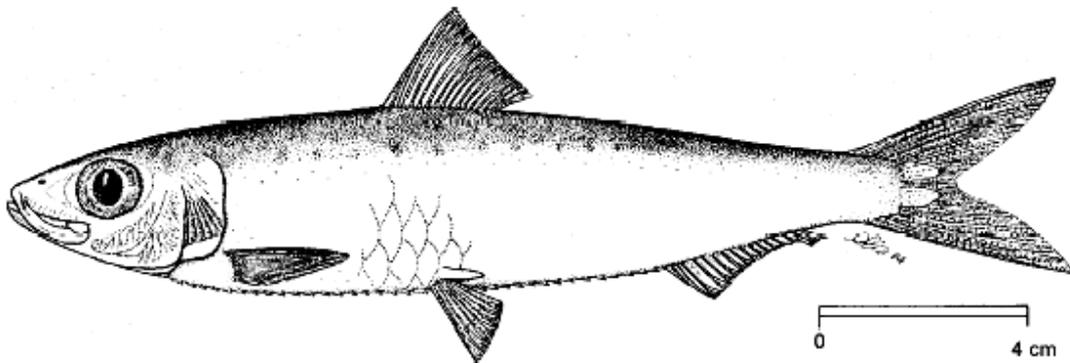
>**Intérêt culinaire:**

Chair blanche et ferme, très appréciée. Commercialisée fraîche, réfrigérée et congelée.

**2.1.5. *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792) :**

*Sardina pilchardus* appartient à la famille des Clupéidés et répond à la classification suivante:

Embranchement :	Vertébrés
Sous-Embranchement :	Gnathostomes
Super-Classe :	Poisson
Classe :	Osteichtyens
Sous-Classe :	Actinoptérygiens
Super-Ordre :	Téléostéens
Ordre :	Clupeiformes
Famille :	Clupéidés
Genre :	<i>Sardina</i>
Espèce:	<i>Sardina pilchardus</i> (Walbaum, 1792).



**Figure 05:** *Sardina pilchardus* (Walbaum, 1792).

(D'après Fischer *et al*, 1987)

>**Autres noms scientifiques encore en usage:** Aucun.

>**Noms communs :** Sardine commune.

>**Caractères distinctifs :**

**Corps :** Fusiforme, légèrement comprimé avec carène ventrale peu développée et grandes écailles se détachant facilement (Louisy et Allain, 1989).

**Tête :** L'extrémité postérieure de la mâchoire supérieure à l'aplomb de la partie antérieure de l'œil, opercule strié (Louisy et Allain, 1989).

**Nageoires :** L'origine de la dorsale est en avant de celle des pelviennes, les deux derniers rayons de l'anale sont plus allongés, 2 à 3 écailles allongées sont présentes à la base de la caudale (Bauchot, 1980).

**Coloration :** Bleuâtre ou verdâtre avec des flancs parcourus d'une bande longitudinale bleue, et quelques fois d'une série de petites tâches noires rappelant les Aloses ; le ventre est argenté (Bauchot, 1980). Cependant la sardine peut être confondue avec les jeunes Aloses dont la bouche est fondue jusqu'en arrière de l'oeil et dont les derniers rayons de l'anale ne sont pas allongés (Louisy et Allain, 1989).

**Taille :** Elle peut atteindre 15 à 20 cm (Darley , 1992).

**>Habitat et biologie :**

Cette espèce très commune vit en bancs parfois importants et préfère les eaux chaudes et salées. Ce poisson de pleine eau se rencontre jusqu'à 200 m de profondeur, mais il est surtout abondant entre 30 et 55 m le jour ; 14 et 40 m la nuit. La sardine migre du large vers les côtes au printemps et en sens inverse l'hiver (Louisy et Allain, 1989). Grâce à une adaptation des branchies, elle est capable de filtrer l'eau pour se nourrir. Les jeunes ingèrent ainsi du plancton végétal et animal (œufs et larves de crustacés), les adultes mangent surtout des crustacés planctoniques (copépodes) mais également des larves de différentes espèces (Bougis, 1977). La maturité sexuelle est atteinte à un an (10 à 20 cm) (Fischer *et al*, 1987). En Méditerranée, la période de ponte se situe entre fin septembre et mai - juin. La femelle pond entre 50.000 et 60.000 œufs et la longévité serait de 10 ans (Louisy et Allain, 1989).

**>Répartition :**

Cette espèce est présente en Atlantique ( de la Norvège au Sénégal) et en Méditerranée.

**>Pêche et engins :**

La sardine est pêchée à l'aide de senne tournante (Bolinche) de jour, avec amorce ou en utilisant des œufs de morue salé comme appâts, la pêche de nuit à Lamparo (à la lumière) en Méditerranée. Actuellement la sardine se pêche de plus en plus aux chaluts pélagiques. Sa capture dépend des conditions hydrologiques, notamment la température qui influe sur les migrations et les concentrations, les quantités débarquées sont inégales d'une année à une autre (Louisy et Allain, 1989).

**>Intérêt culinaire:**

Chair assez fine, peu grasse, de conservation délicate, supportant mal le transport. Elle peut être utilisée fraîche, salée, fumée, mais aussi en conserves. Elle est parfois utilisée comme appât.

### **3. Matériels et méthodes**

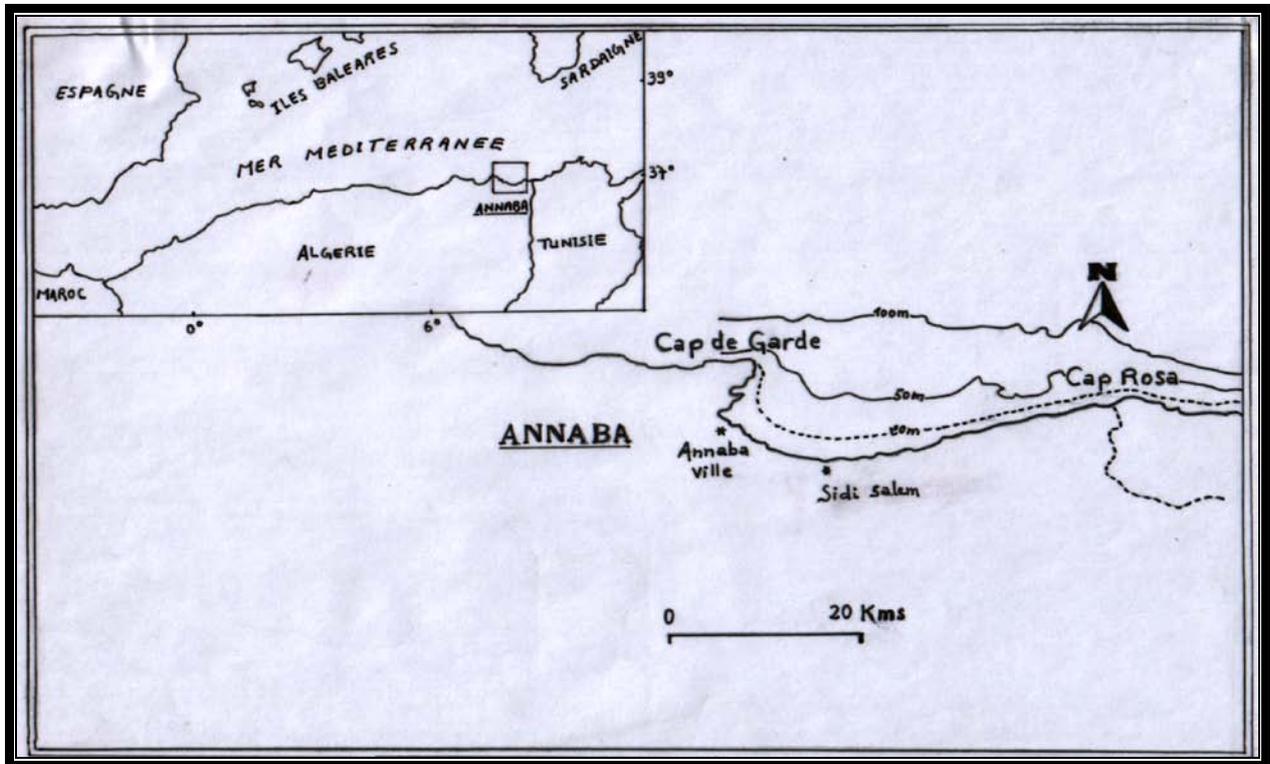
#### **3-1. Zone d'étude :**

Le golfe d'Annaba est situé dans le littoral Est Algérien (figure 09) ; ce dernier est limité à l'Est par le Cap Rosa (8°15 E et 36°58 N) et à l'Ouest par le Cap de Garde (57°16 E et 36°58 N). La distance séparant les deux Caps est d'environ 21,5 milles (40 Km). La profondeur maximale des eaux est de 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).

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

En ce qui concerne les caractères physico-chimiques, la température joue un rôle majeur dans les variations de la densité de l'eau. Selon Ghaidalia 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 400m - 500m). A cette profondeur la température se stabilise autour de 13°-14°C. D'après Frehi (1995) au sud Est de la baie d'Annaba la température moyenne varie entre 16°C en hiver et 28,8°C en été avec une amplitude de 12,8°C. Comme pour la température, la salinité diffère entre les deux secteurs, les valeurs varient entre 31,4 à 37,5 mg/l avec une amplitude de 6,5 mg/l. Au Nord-Ouest, la salinité est sensiblement stable et varie entre 36,9 et 37,6 mg/l avec une amplitude réduite de 0,7 mg/l. Ces variations de salinité entre les deux régions sont dues aux rythmes du débit des oueds Seybouse et Boudjemâa. 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°C; quand à la salinité, la différence entre l'eau de surface et celle des profondeurs, n'excède pas 1‰. D'après les travaux de Lacombe (1973), se rapportant à l'aspect physique des eaux méditerranéens, la vitesse du courant atlantique circulant dans cette mer est de 0,5 à 0,7 m/s le long des côtes Algériennes.

Le golfe d'Annaba reçoit aussi des houles de directions différentes: du Nord Est d'une amplitude de 1 à 6 m, de l'Ouest et Ouest Nord-Ouest d'une amplitude de 1 à 5 m, et des houles allant de 1 à 2 m provenant de directions diverses (figure 6).



**Figure 6 :** Situation géographique du golfe d'Annaba et localisation des zones d'échantillonnages.

### **3.2. Méthodes d'étude:**

Pour la réalisation de cette étude, nous avons examinés 450 poissons téléostéens appartenant à cinq familles différentes: Sparidés, Gadidés, Soléidés, Scorpaenidés, Clupéidés. L'examen de ces poissons est de 90 individus par espèce hôte.

#### **3.2.1. Identification et biométrie de l'hôte :**

Dés leur réception les poissons sont acheminés au laboratoire où ils sont identifiés ; mesurés et disséqués. Les manipulations doivent être rapides car, six à huit heures après la mort de l'hôte, les branchies se couvrent d'un mucus opaque qui rend difficile la localisation précise des parasites ; ils meurent, se détachent de l'arc branchial et se collent au mucus.

Pour la détermination spécifique de l'hôte, nous avons adopté la nomenclature et les critères d'identification utilisés par Fischer *et al* (1987). Les caractères retenus sont essentiellement basés sur la morphologie générale, la coloration et parfois la dentition du poisson.

Les poissons ont été mesurés au moyen d'une règle graduée. Pour tous les individus, nous avons noté la longueur totale (L.T.) et la longueur standard (L.S.).

La longueur totale est la distance qui sépare l'extrémité du maxillaire de l'extrémité de la nageoire caudale.

La longueur standard est la distance qui sépare l'extrémité du maxillaire de l'extrémité de la colonne vertébrale (Neifar, 1995).

Pour avoir une signification précise, l'étude du parasitisme doit aller de pair avec une détermination rigoureuse des hôtes (Neifar, 1995). Nous avons donc réservé à cette détermination une attention particulière. Nous avons utilisé, à cet effet, les fiches FAO (Fischer *et al*, 1987).

#### **3.2.2. Prélèvement des branchies :**

Les arcs branchiaux sont délicatement dégagés en découpant l'opercule de chaque côté de la tête. Détachés par deux incisions une dorsale et une ventrale, ils sont placés séparément dans des boîtes de Pétri contenant de l'eau de mer. Pour chaque individu nous avons utilisé deux paires de boîtes de Pétri, l'une pour les arcs branchiaux du côté gauche et l'autre pour les arcs branchiaux du côté droit.

### **3.2.3. Récolte, traitement et identification des parasites :**

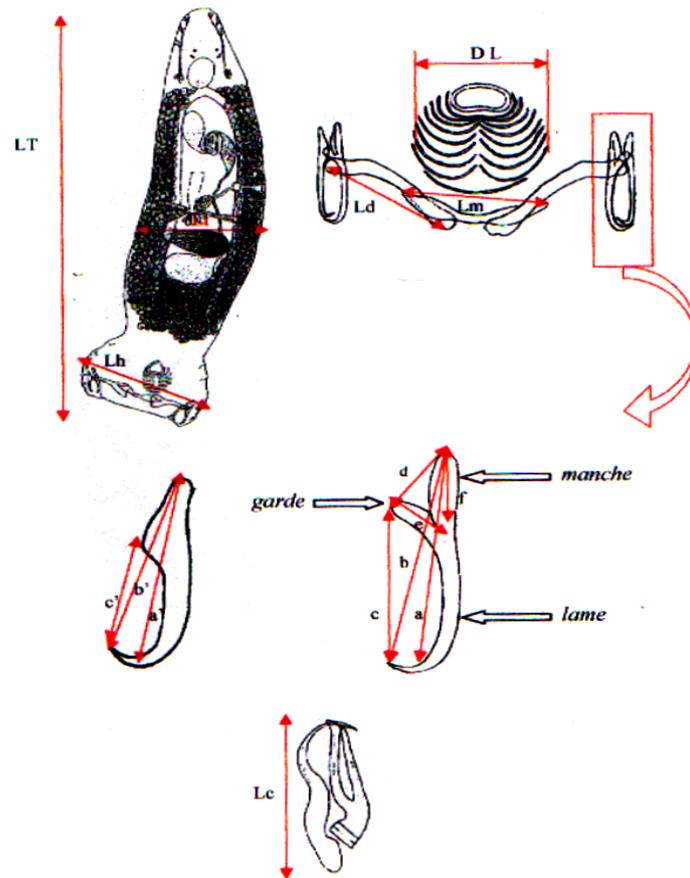
Les recherches, localisation et prélèvement des parasites sont effectués à la loupe stéréo microscopique (Olympus SZX 10), par un examen minutieux des branchies.

>Les monogènes récoltés sont :

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

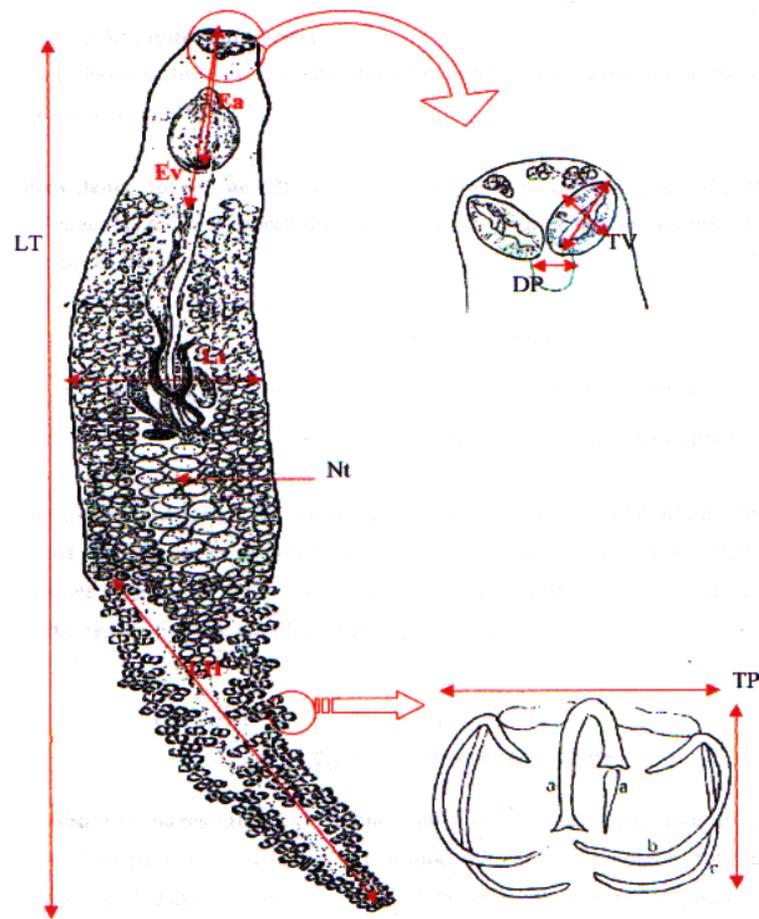
L'étude de l'anatomie des monogènes récoltés est effectuée au microscope optique (Matic, 2000) muni d'un système de microphotographie (automatique).

L'utilisation du microscope optique nous a permis d'observer des détails intéressants de certaines parties de l'organisme du parasite ; ce qui nous a permis de déterminer la sous-famille, le genre et dans la plupart des cas l'espèce des spécimens récoltés. Pour cela, nous avons adopté les mensurations préconisées par Olivier (1987) pour l'identification des monopisthocotylés (Figure 7) et celles préconisées par Maillard et Noisy (1979) pour l'identification des polyopisthocotylés (figure 8).



**Figure 7** : Mensurations utilisées pour l'identification d'un Monopisthocotylé  
(D'après Oliver, 1987)

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



**Figure 8** : Mensurations utilisées pour l'identification d'un Polyopisthocotylé

(D'après Maillard et Noisy, 1979)

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

Les crustacés et malacostracés récoltés sont fixés par immersion dans du formol à 10 %, pendant 24 heures ; puis sont observés à l'aide de loupe stéréo microscopique. L'étude de l'anatomie des parasites est réalisée au microscope optique.

### **3.2.4. Calcul des indices parasitaires:**

Pour le calcul des indices parasitaires nous avons utilisé les définitions données ci-après telles qu'elles ont été proposées par Margolis et *al.* (1982) :

#### **>Prévalence (P) :**

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

$$P(\%) = N/H \times 100$$

#### **>Abondance parasitaire (A) :**

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

$$A = n/N$$

#### **>Intensité parasitaire (I) :**

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

$$I = n/H$$

### 3.4. Méthodes statistiques d'analyse et de traitement des données:

Le premier test qui a été utilisé dans le cadre de notre travail est le test de  $\chi^2$  d'indépendance. Ce test a pour but de contrôler l'indépendance statistique de deux ou plusieurs critères de classification. Il permet également d'effectuer des comparaisons de pourcentages ou de proportions (Dagnelie, 1999).

La réalisation du test consiste à calculer une quantité appelée  $\chi^2_{obs}$  qu'on doit comparer à une quantité théorique  $\chi^2_{1-\alpha}$  qu'on tire à partir des tables statistiques de  $\chi^2$  de PEARSON pour un niveau de signification  $\alpha=0,05$  et pour un nombre k de degrés de liberté (ddl).

Si la valeur de  $\chi^2_{obs}$  est supérieure ou égale la valeur théorique  $\chi^2_{1-\alpha}$ , alors on dit qu'il n'existe pas d'indépendance entre les deux critères pris en considération. Dans le cas contraire si  $\chi^2_{obs} < \chi^2_{1-\alpha}$  on conclue à l'existence d'indépendance.

Le test peut également se réaliser en calculant la probabilité p de mettre en évidence une indépendance entre les deux critères, et on considère qu'il y'a indépendance si la valeur de p est supérieure à la valeur de  $\alpha$  supérieure à 0,05 ( $p > \alpha=0,05$ ).

Ce test est utilisé pour vérifier l'indépendance :

- des ectoparasites vis-à-vis des espèces hôtes,
- la prévalence, l'intensité et l'abondance vis-à-vis des espèces parasites chez les espèces hôtes,
- la prévalence, l'intensité et l'abondance de chaque espèce d'ectoparasites vis-à-vis des classes de tailles des espèces hôtes.

Le deuxième test est le test  $t$  de STUDENT pour échantillons associés par paires (DAGNELIE, 1999). Le principe consiste à calculer une quantité observée appelée  $t_{\text{obs}}$  qu'on compare à une quantité théorique  $t_{1-\alpha/2}$  tirée à partir de la table  $t$  de STUDENT pour un niveau de signification  $\alpha = 0,05$  et pour  $k$  degrés de liberté. On considère qu'il existe des différences significatives entre les deux moyennes des deux échantillons si  $t_{\text{obs}} \geq t_{1-\alpha/2}$ .

Le test peut se réaliser aussi en comparant la valeur de la probabilité  $p$  de mettre en évidence des différences significatives entre les deux moyennes, avec le niveau  $\alpha = 0,05$ . Si  $p \leq \alpha = 0,05$  on conclue à l'existence de différences significatives.

Ce test a été appliqué pour comparer les taux moyens d'ectoparasites branchiaux entre la branchie droite et la branchie gauche obtenues pour l'ensemble des espèces hôtes.

Il y'a lieu de signaler que tous les calculs ont été réalisés à l'aide du logiciel MINITAB (X, 2000).

## 4. Résultats :

### 4.1. Identification des ectoparasites récoltés:

L'observation des critères anatomiques et biologiques des parasites récoltés nous a permis de recenser 14 espèces rattachées à 04 sous classes : Polyopisthocotylea, Monopisthocotylea (rattachées à la classe Monogenea) ; Copepoda, Malacostraca (appartenant à la classe Crustacea) (Tableau 01).

Dans la sous classe Polyopisthocotylea, nous avons identifié 02 genres :

- *Microcotyle*, auquel sont rattachées 03 espèces: *Microcotyle erythrini*, *Microcotyle odacis*, *Pagellicotyle mormyri*.
- *Antochotyle* auquel est rattachée 01 espèce : *Antochotyle merluccii*

Dans la sous classe Monopisthocotylea, nous avons identifié 01 genre : *Diplectanum*, auquel sont rattachées 02 espèces : *Diplectanum aculeatum* et *Diplectanum.aequans*.

Dans la sous classe Copepoda, nous avons recensé 07 espèces : *Learnaeolophus sultanus*, *Clavellotis.sp*, *Bomolochus solea*, *Neobrachiella merluccii*, *Neobrachiella insidiosa*, *Caligus.sp*, *Hatschekia.sp*

Dans la sous classe Malacostraca, nous avons recensé une seule espèce : *Gnathia.sp*.

**Tableau 1** : Inventaire des ectoparasites branchiaux recensés par espèces hôtes

<b>Parasites</b>				<b>Poissons</b>
<b>Monopisthocotylés</b>	<b>Polyopisthocotylés</b>	<b>Copépodes</b>	<b>Malacostacés</b>	<b>Espèces hôtes</b>
–	<i>*Microcotyle erythrini</i>	<i>*Learnaeolophus sultanus</i> <i>*Clavellotis.sp</i>	–	<i>Boops boops</i>
<i>*Diplectanum aculeatum</i> <i>*Diplectanum.aequans</i>	–	<i>Bomolochus solea</i>	<i>Gnathia.sp</i>	<i>Solea vulgaris</i>
–	<i>Antocothyle merluccii</i>	<i>*Neobrachiella merluccii</i> <i>*Neobrachiella insidiosa</i>	–	<i>Merluccius merluccius</i>
–	<i>*Microcotyle odacis</i> <i>*Pagellicotyle mormyri</i>	<i>*Caligus.sp</i> <i>*Hatschekia.sp</i>	<i>Gnathia.sp</i>	<i>Scorpaena scorfa</i>
–	–	–	–	<i>Sardina pilchardus</i>

#### **4.1.1. Sous classe Monopisthocotylea**

##### **4.1.1.1. L'espèce *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889**

**Synonyme :** *Diplectanum sciaenae* Olivier, 1974.

**Hôtes :** *Solea vulgaris* Quensel, 1806.

**Description :**

Le corps, allongé, mesure de 0,41 à 0,73 mm de long sur 0,08 à 0,17 mm de large.

A la partie postérieure une légère constriction sépare le haptéur, nettement plus large que le corps (0,14 à 0,23 mm).

Les squamodisques sont proportionnellement plus grands que ceux de *Diplectanum aequans* (100-120  $\mu$ ). Ils sont constitués de trente-huit rangées de pièces sclérifiées. Ces pièces, plus minces et plus longues, sont nettement disposées en quiconque sur presque toute la surface du squamodisque (figure 10).

Les crochets ventraux ont un manche renflé en son milieu, une garde courte, une longue lame à peine arquée terminée par une pointe acérée et recourbée. Les crochets dorsaux ont un manche long et une lame rectiligne terminée par une pointe recourbée.

Les pièces transversales latérales (66-94  $\mu$  de long), un peu coudées, s'élargissent en palette à leur extrémité axiale.

La pièce médiane mesure de 90 à 119  $\mu$  de long. Elle est large (16-19  $\mu$ ) mais ses extrémités sont amincies et elle présente en son milieu un important rétrécissement transversal. Elle est parcourue par une gorge longitudinale.

Le canal déférent ne dessine que deux anses, la première est dirigée vers la droite et l'autre vers la gauche. La partie terminale, élargie et à peu près rectiligne, forme une vésicule séminale à paroi musculaire mince.

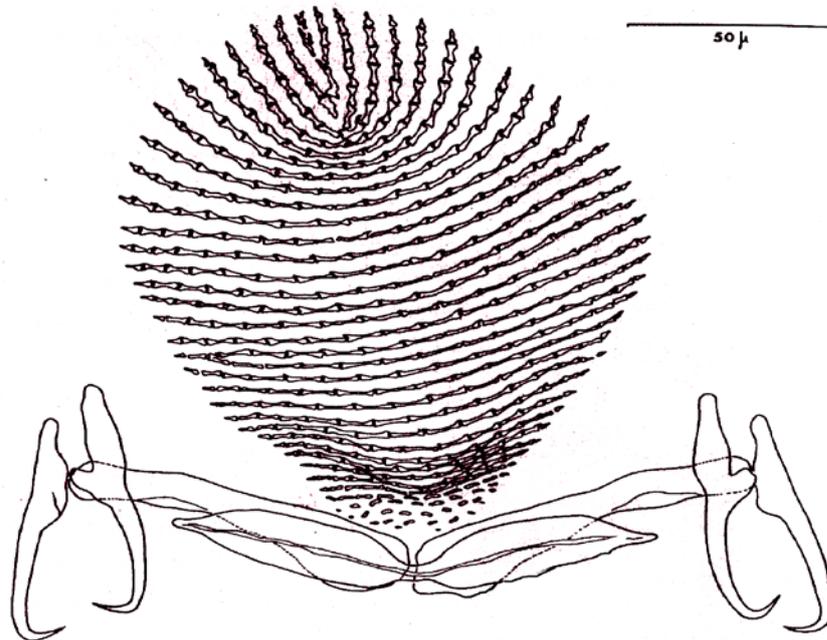
Le bulbe musculaire du pénis, à paroi mince, mesure de 17 à 27  $\mu$  de long sur 10 à 17  $\mu$  de large. Il est souvent difficile à voir.

Le pénis, formé de deux tubes emboîtés, mesure de 68 à 81  $\mu$  de long. L'extrémité distale légèrement arquée et arrondie, porte deux longues pointes.

Dans l'appareil génital femelle (figure 9) il n'y a que deux différences avec celui de *Diplectanum aequans* : le vagin et le réceptacle séminal sont nettement pré-ovariens.



**Figure 9** : *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889 : animal in toto, vue ventrale.



**Figure 10 :** *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889 : armature du hapter.

**Distribution :**

**Tableau 2 :** Distribution de l'espèce *Diplectanum aculeatum* Parona et Perugia, 1889

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Gènes	<i>Sciaena umbra</i>	Parona et Perugia, 1889
Mer Noire	<i>Sciaena umbra</i>	<i>Bychowsky, 1957</i>
Mer Catalane	<i>Sciaena umbra</i>	Paling, 1966
Golfe du Lion	<i>Sciaena umbra</i> <i>Umbrina cirrosa</i>	Olivier, 1968 et 1980
Golfe de Gascogne	<i>Sciaena umbra</i>	Olivier, 1974 et 1980
Barawil, Sinaï	<i>Umbrina cirrosa</i>	Paperna et Lahav, 1975 ; Olivier et Paperna, 1984
Baie de Boka Kotorska	<i>Sciaena umbra</i>	Radujkovic, 1986.

Nous le signalons pour la première fois dans le golfe de Annaba chez l'espèce hôte *Solea vulgaris*.

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

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

**Hôtes :** *Solea vulgaris* Quensel, 1806

**Description :**

Le corps, arrondi à l'extrémité antérieure, mesure de 0,65 à 1,70 mm de long sur 0,26 à 0,50 mm de large. Il est presque entièrement couvert d'écaillés caduques dont la pointe est dirigée vers l'avant.

De chaque côté de l'extrémité antérieure débouchent trois organes céphaliques adhésifs.

La bouche, médiane et subterminale, s'ouvre sur la ligne médio-ventrale.

Sur la face dorsale, au-dessus de la bouche, se trouvent deux paires de taches oculaires dépourvues de cristallin. Celles de la paire antérieure sont plus petites et plus écartées que celles de la paire postérieure. Elles sont toutes dépourvues de cristallin. Sur coupes transversales, on constate que ces taches oculaires ne sont pas superficielles, mais qu'elles sont profondément enfoncées dans le corps.

L'atrium génital s'ouvre à peu près sur la ligne médio-ventrale, un peu en avant du milieu du corps, tandis que le vagin s'ouvre, près du bord gauche, au niveau de l'ovaire.

Dans la partie postérieure une légère constriction sépare le hapter. Ce dernier, plus étroit que le corps proprement dit, mesure 0,11 à 0,30 mm de large.

Le hapter possède l'armature qui caractérise les Diplectanidae (figure 11): deux squamodisques (un dorsal et un ventral), deux paires de grands crochets réunies par trois pièces transversales articulées et quatorze crochets marginaux.

Les squamodisques (figure 12), en forme de cupule, mesurent 180  $\mu$  de diamètre. Chacun d'eux présente une armature constituée de petites pièces sclérifiées. Ces pièces, en forme d'osselets, sont imbriquées les unes dans les autres par leurs extrémités et forment de dix-huit à trente et une rangées concentriques. Sur le vivant, elles apparaissent disposées en quinconce.

La première rangée, grossièrement en forme de Y, présente un petit nombre de pièces et la deuxième rangée, en forme de U aux branches serrées, en présente un plus grand nombre. La longueur des rangées suivantes, dont la forme en U s'ouvre de plus en plus, augmente. En même temps le nombre des pièces augmente également tandis que leur taille diminue et que leur forme varie. Vers la dixième rangée ces pièces présentent une épine triangulaire, dirigée vers la face interne du squamodisque et sur les dernières rangées leur forme n'est pas définie.

Sur chaque squamodisque viennent se fixer de nombreuses fibres musculaires longitudinales qui proviennent de la paroi du corps.

Les crochets ventraux ont un manche long et renflé en son milieu. La garde, courte, forme un angle aigu avec le manche. La lame, fortement courbée, se termine par une pointe acérée.

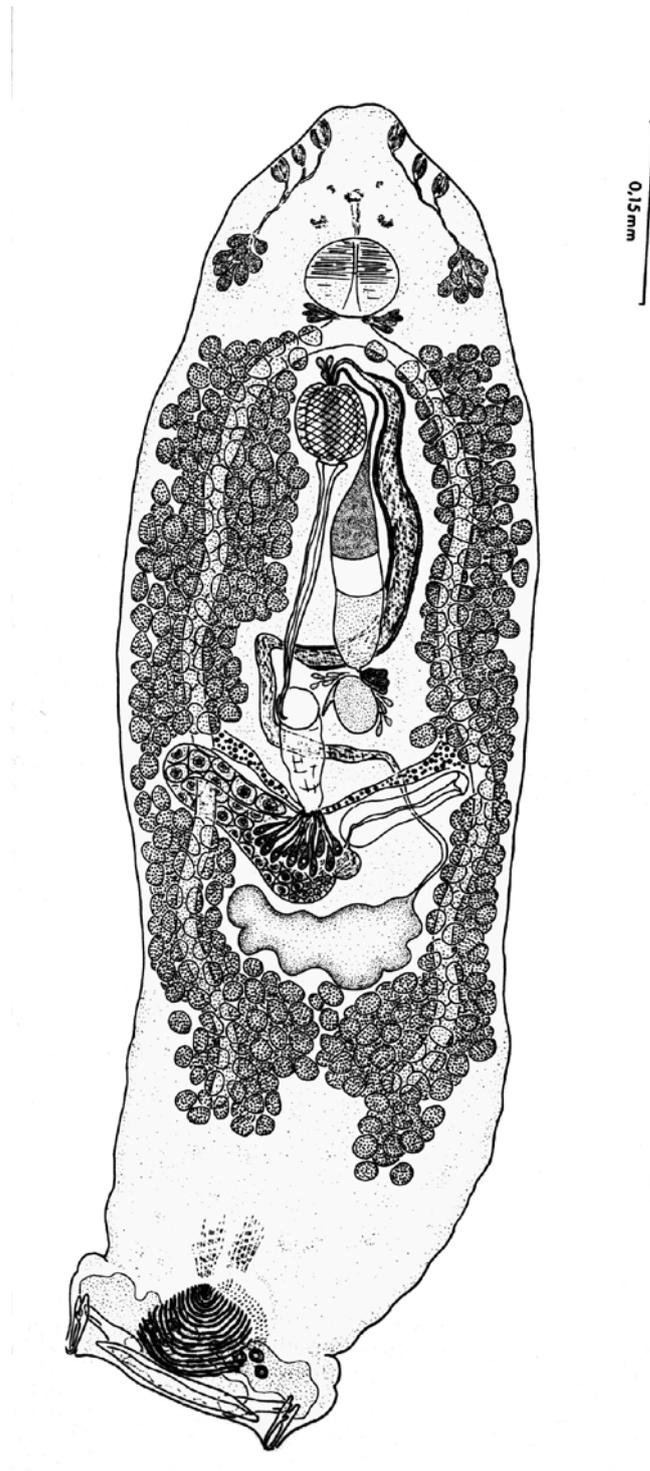
Les crochets dorsaux portent sur le manche un renflement proéminent qui peut représenter la garde soudée à ce dernier. La lame est bien courbée.

Les crochets de chaque paire sont réunis entre eux et aux pièces transversales par plusieurs petits muscles.

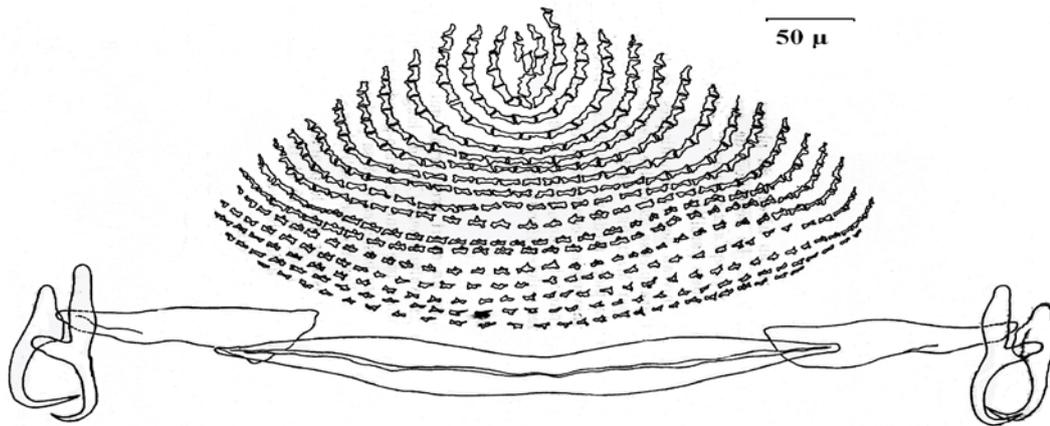
Les deux pièces transversales latérales situées dorsalement, sont plus ou moins noduleuses et s'élargissent progressivement vers leur extrémité axiale. Elles mesurent de 53 à 78  $\mu$  de long.

La pièce transversale médiane, située ventralement, mesure de 155 à 187  $\mu$  de long. Elle est effilée aux deux extrémités, légèrement rétrécie en son milieu et présente une gorge longitudinale.

Les quatorze crochetons marginaux, de 12  $\mu$  de long, sont disposés symétriquement, sept de chaque côté, à l'extrémité de petits mamelons mobiles.



**Figure 11 :** *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858 : animal in toto, vue ventrale.



**Figure 12 :** *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858 : armature du haptor.

**Distribution :**

Depuis sa découverte ce Monogène a été signalé par de nombreux chercheurs chez *Dicentrarchus labrax* et chez *Dicentrarchus punctatus* (Bloch, 1792):

**Tableau 3 :** Distribution de l'espèce *Diplectanum aequans* (Wagener, 1857) Diesing, 1858

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Golfe du Lion	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Olivier, 1968 et 1970
Golfe de Gènes		Parona et Perugia, 1890; Maclaren, 1904
Méditerranée orientale		Paperne et Kohn, 1964
Tunisie	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Euzet, 1984 et Neifar, 1995
Bretagne		Van Beneden et Hesse, 1863
Ecosse		Scott, 1905
Plymouth, Manche		Llewellyn, 1957
Golfe de Gascogne et bassin d'Arcachon		Olivier, 1974a, 1976 et 1977
Méditerranée orientale	<i>Dicentrarchus punctatus</i>	Paperna et Kohn, 1964
Golfe de Gascogne		Olivier, 1974, 1976, 1977 et 1982
Lac El Mellah	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Souissi et al., 2006 (communication RIF)

Nous le signalons pour la première fois dans le golfe de Annaba chez l'espèce hôte *Solea vulgaris*.

#### 4.1.2. Sous classe Polyopisthocotylea :

##### 4.1.2.1. L'espèce *Anthocotyle merluccii* Van Beneden et Hesse, 1863.

**Synonyme :** *Anthocotyle merlucci americanus* MacCallum, 1916.

**Hôtes :** *Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758.

**Description :**

Le haptour porte quatre paires de pinces de taille très inégale. La première paire (ontogéniquement la quatrième) est composée de deux grandes pinces inégales. Les pinces des trois autres paires, bien plus petites, sont semblables. Il existe une languette postérieure avec trois paires de crochets (une paire postérieure, une paire postéro-latérale et une paire de hamuli). Le squelette de ces pinces comprend une forte pièce médiane (a) repliée en « U » du côté dorsal et donnant une expansion dans chaque mâchoire (figure 13).

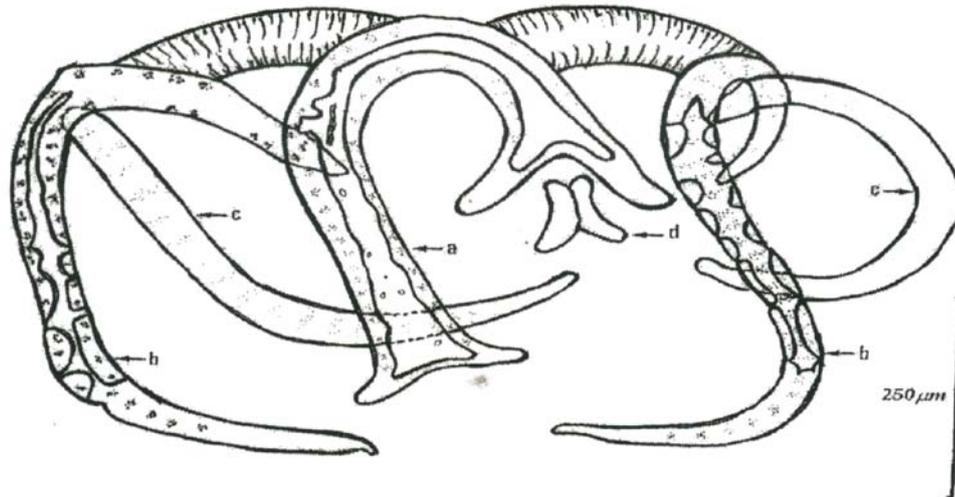
Dans la mâchoire antérieure l'expansion est un « T », à branches très courtes. Les lèvres de cette mâchoire sont soutenues par des sclérites (b) (un latéral et un axial) qui se replient du côté dorsal et passent dans la mâchoire postérieure. Dans celle-ci, la pièce médiane est prolongée, ventralement, par deux petites pièces sclérifiées, en croissant (d). Les lèvres de cette mâchoire postérieure sont aussi soutenues par deux sclérites arqués (c), un latéral et un axial, s'articulant du côté dorsal, respectivement sur les sclérites antérieurs (latéral et axial), au niveau de leur courbure.

La bouche antérieure, sub-ventrale, s'ouvre dans une cavité buccale, présentant, de chaque côté, une petite ventouse, de forme sub-sphérique. Le petit pharynx musculéux est situé sur le plan médio-sagittal du corps.

Les deux branches intestinales, avec de nombreux diverticules latéraux et axiaux, ne sont pas réunis postérieurement et pénètrent, séparément, dans le haptour.

Les testicules, nombreux, sont situés dans la partie postérieure du corps. L'atrium génital, antérieur, est muni d'une double couronne d'épines dont le nombre varie entre 30 à 35. Il joue le rôle d'appareil copulateur.

L'ovaire, sinueux, est situé en avant des testicules.



**Figure 13 :** Squelette de la pince d'*Anthocotyle merlucii*.

- a: pièce médiane
- b: sclérites
- c: sclérites arqués (01 latéral & 01 axial)
- d: pièces (02) sclérifiées

**Distribution :**

**Tableau 4 :** Distribution de l'espèce *Anthocotyle merlucii* Van Beneden et Hesse, 1863

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Belgique	<i>Merluccius merluccius</i>	Van Beneden et Hesse, 1863
Mer du nord		Cerfontaine, 1895
Canada		Stafford, 1904
Maroc, Atlantique		Euzet et Vala, 1975
France, Méditerranée		Bastide-Guillaume, 1986
Yougoslavie, Adriatique		Radujkovic, 1986
Tunisie, Méditerranée		Neifar, 1995

Nous l'avons retrouvé, chez l'hôte type pêché dans le golfe de Annaba.

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

**Hôtes :** *Boops boops* Linnaeus, 1758.

**Description :**

Le corps est étroit dans sa partie antérieure, devient fusiforme en arrière de l'atrium génital (figure 14).

Le haptéur, symétrique, est de forme triangulaire. Il porte 80 à 94 pinces (40 à 45 de chaque côté). Le squelette de ces pinces est identique à celui de l'espèce type du genre *Microcotyle donavini* (Van Beneden et Hesse, 1863) (Euzet et Marc, 1963).

La mâchoire antérieure de chaque pince présente sur la ligne médiane une pièce sclérifiée terminée en «T», à branches courtes, à son extrémité distale. Du côté proximal, cette pièce se replie et passe dans la mâchoire postérieure où elle forme une pièce élargie terminée par deux légères expansions latérales arrondies.

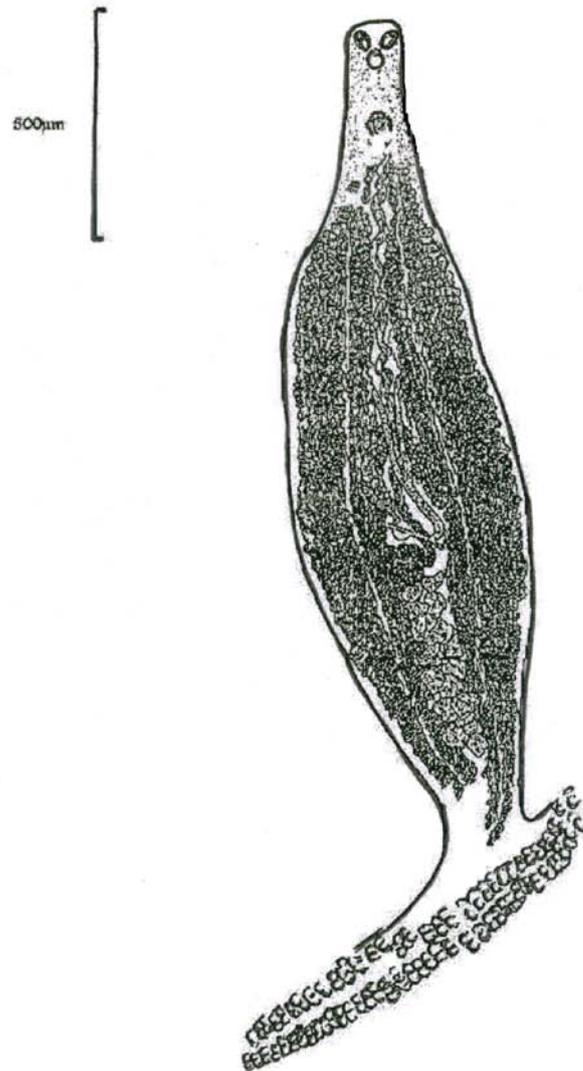
Les bords de la mâchoire postérieure sont soutenus par des sclérites arqués qui viennent s'articuler du côté proximal au niveau du changement de courbure des sclérites latéraux antérieurs.

La bouche est sub-terminale ventrale. Elle est bordée par une puissante ceinture musculaire. La cavité buccale présente, de chaque côté, une ventouse musculaire, subdivisée par un sept longitudinal. Le pharynx est globuleux. Les deux branches intestinales latérales descendent le long du corps en formant de nombreux caecums axiaux et latéraux. Elles se réunissent en donnant une formation impaire qui pénètre légèrement dans le haptéur.

Les testicules, dont le nombre varie entre 15 et 21, sont situés dans la moitié postérieure du corps. L'atrium génital est du type Donavini. Il est circulaire et sa paroi est irrégulièrement couverte par 160 à 240 petites coniques, réparties en deux régions distinctes :

- une antérieure, en dôme, où les épines sont irrégulièrement disposées autour de deux plages circulaires dépourvues d'épines. Les épines périphériques sont un peu plus grandes que celles situées à l'intérieur du dôme.
- une postérieure avec deux amas latéraux d'épines identiques à celles de la périphérie du dôme.

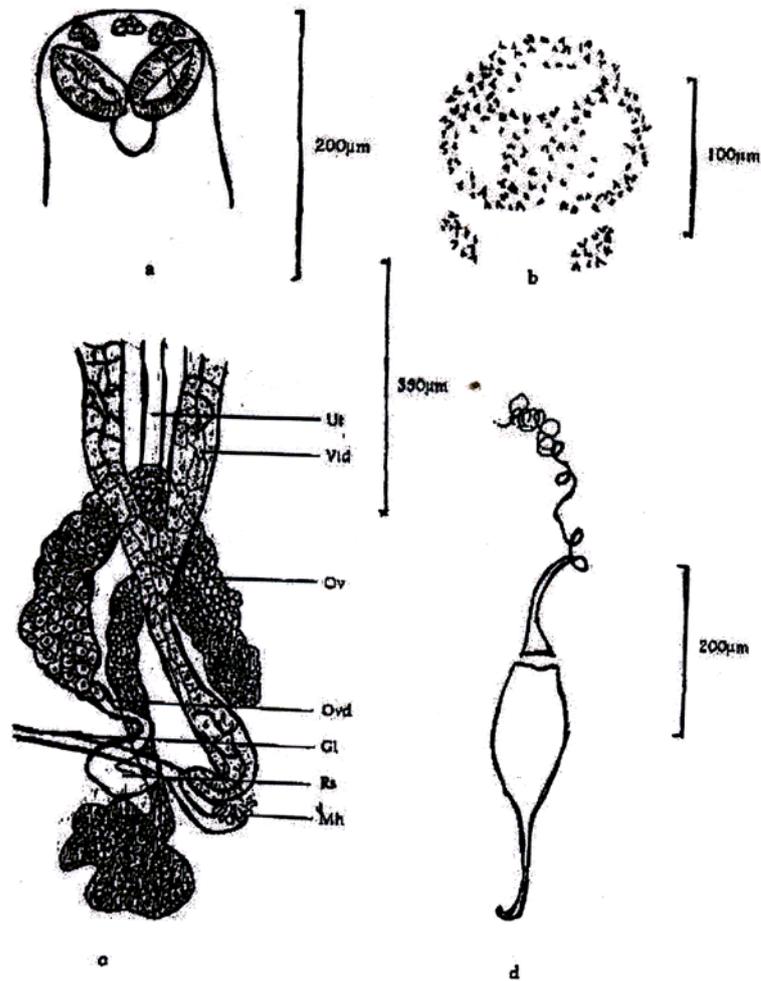
L'ovaire pré-testiculaire est situé au milieu du corps. L'ouverture vaginale, médio-dorsale, est située au niveau de l'élargissement antérieur du corps ; elle donne accès à un canal rectiligne qui se divise en deux conduits latéraux se jetant chacun dans le vitelloducte transverse correspondant. Les glandes vitellogènes forment de chaque côté du corps une large bande latérale autour de la branche intestinale. Elles se réunissent, en arrière des testicules, et donnent une bande unique qui accompagne, sur une faible distance, l'intestin dans la partie médiane du haptéur (figure 15).



**Figure 14** : morphologie générale de *Microcotyle erythrini*.

Van Beneden et Hesse, 1863

(Vue ventrale).



**Figure 15** : *Microcotyle erythrini* Van Beneden et Hesse, 1863.

- a: extrémité antérieure.
- b: armature de l'atrium génital.
- c: appareil génital femelle (vue ventrale).
- d: œuf éclos.

Cl: canal génito-intestinal; Mh: glandes de Mehlis; Ov: ovaire; Ovd: oviducte; Rs: récepteur séminal; Vid: vitelloducte.

**Distribution :**

**Tableau 5 :** Distribution de l'espèce *Microcotyle erythrini* Van Beneden et Hesse, 1863

<b>Répartition géographique</b>	<b>Espèces hôtes</b>	<b>Auteurs</b>
Brest	<i>Pagellus erythrini</i>	Van Beneden et Hesse, 1863
Gênes	<i>Pagellus acarne</i> <i>Boops boops</i>	Parona et Perugia, 1890
Côtes de Grenade	<i>Boops boops</i>	Lopez-Roman, 1973
Tunisie	<i>Pagellus erythrini</i>	Ktari, 1971 et Neifar, 1995
Côtes Algériennes	<i>Boops boops</i>	Yousfi, 1974
	<i>Pagellus erythrini</i>	Kouider, 1998 ; Gasmi, 1999 et Kouachi, 2004
	<i>Boops boops</i> <i>Dentex maroccanus</i> <i>Pagrus pagrus pagrus</i> <i>Pagellus erythrini</i>	Boudjadi, 2004

Dans la présente étude, nous signalons la présence de ce parasite chez *Boops boops*.

**4.1.2.3. L'espèce *Microcotyle odacis* Sandars, 1945**

**Hôtes :** *Scorpaena scorfa* (Linnaeus, 1758).

**Description** du genre *Microcotyle* Van Beneden et Hesse 1863:

Le corps assez long, fusiforme d'une longueur moyenne de 3,28 mm et d'une largeur maximale de 0,512 mm (figure 16-a). La largeur de l'atrium génital est de 0,224 mm.

Le dernier quart de la longueur du corps porte des ventouses de 0,88 mm.

Les ventouses antérieures sont graduellement effilée au niveau de la partie postérieure du corps jusqu'à former presque un triangle.

La bouche est sub-terminale ventrale et est bordée par une puissante ceinture musculaire. La cavité buccale présente, de chaque côté, une ventouse musculaire, subdivisé par un sept transversal, oblique placé à l'axe longitudinal du corps du parasite.

Le pharynx d'un diamètre de 0,048 mm est situé de manière étroite à l'arrière des ventouses buccales.

Sur la surface ventrale de l'extrémité antérieure, se trouve l'oreillette génitale avec son armature de petits et simples crochets. Cette armature génitale est d'une largeur maximale de 0,112 mm et une longueur de 0,112 mm (figure 16-b).

Les testicules sont au nombre de 14. L'ovaire pré-testiculaire est situé au milieu du corps et dont la longueur totale est de 0,32 mm.

Les œufs, de forme ovale d'une longueur de 0,152 mm et d'une largeur maximale de 0,096 mm et sont munis de filaments sur les deux bouts (figure 16-c).



**Figure 16** : morphologie générale de *Microcotyle odacis* Sandars, 1945

- a: morphologie générale
- b: Armature de l'atrium génital
- c : oeufs

**Distribution :**

**Tableau 6** : Distribution de l'espèce

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Albanie, Australie Occidentale	<i>Odax semifasciatus</i>	Sandars, 1945

Nous signalons pour la première fois, la présence de ce parasite pour la première fois chez *Scorpaena scorfa* pêchée dans le golfe d'Annaba.

**4.1.2.4. L'espèce *Pagellicotyle mormyri* Lorenz, 1878**

**Hôtes :** *Scorpaena scorfa* (Linnaeus, 1758).

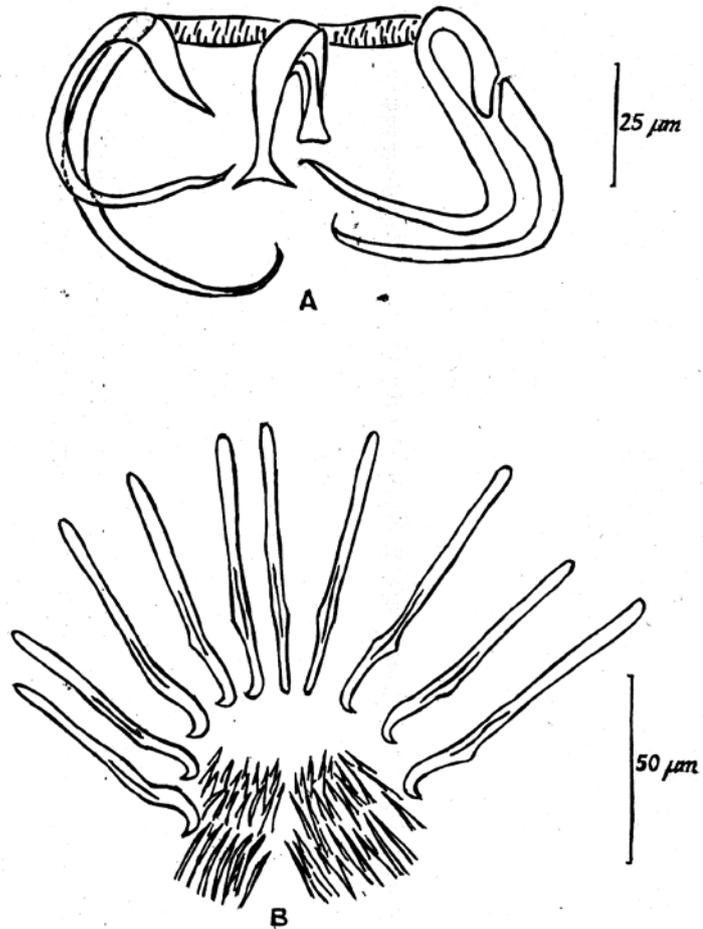
**Description :**

Le corps allongé, l'hapteur symétrique ; de forme triangulaire. Le squelette des pinces est de type *Microcotyle*.

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. Le pharynx est médian. 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 caecums axiaux et latéraux puis pénètrent, séparément, dans la région antérieure du hapteur.

Les testicules sont situés dans le tiers postérieur du corps, entre l'ovaire et le hapteur. Louverture génitale, ventrale est située à l'extrémité antérieure. L'atrium comprend dans sa partie antérieure dix grandes épines, disposées en arc de cercle, et dans sa partie postérieure un groupe d'épines plus petites. Ces groupes, symétriques par rapport au plan médio-sagittal, comptent chacun une vingtaine d'épines (figure 17).

L'ovaire pré-testiculaire forme, au milieu du corps, deux anses superposées. L'oviducte, donne tout d'abord, le canal génito-intestinal qui aboutit à la branche droite de l'intestin puis reçoit le vitelloducte 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 est large. Les glandes vitellogènes forment, de part et d'autre du corps deux branches latérales qui pénètrent profondément dans le hapteur.



**Figure 17 :** *Pagellicotyle mormyri*.

A : Squelette de la pince ; B : Armature de l'atrium génital.

**Distribution :**

**Tableau 7 :** Distribution de l'espèce *Pagellicotyle mormyri* Lorenz, 1878

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Italie	<i>Lithognatus mormyrus</i>	Lorenz, 1878 ; Monticelli, 1888 ; Parona et Perugia, 1889 et 1890
France		Larc, 1963
Tunisie		Ktari, 1971 et Neifar, 1995
Golfe de Annaba		Gasmi, 1999 et Azzouz, 2001

Dans la présente étude, nous signalons la présence de ce parasite chez *Scorpaena scorfa* dans le golfe d'Annaba.

**4.1.3. Sous classe Copépoda :**

**4.1.3.1. L'espèce *Learnaeolophus sultanus* Nordmann, 1839.**

**Synonyme :** - *Pennella sultanus* Nordmann, 1839

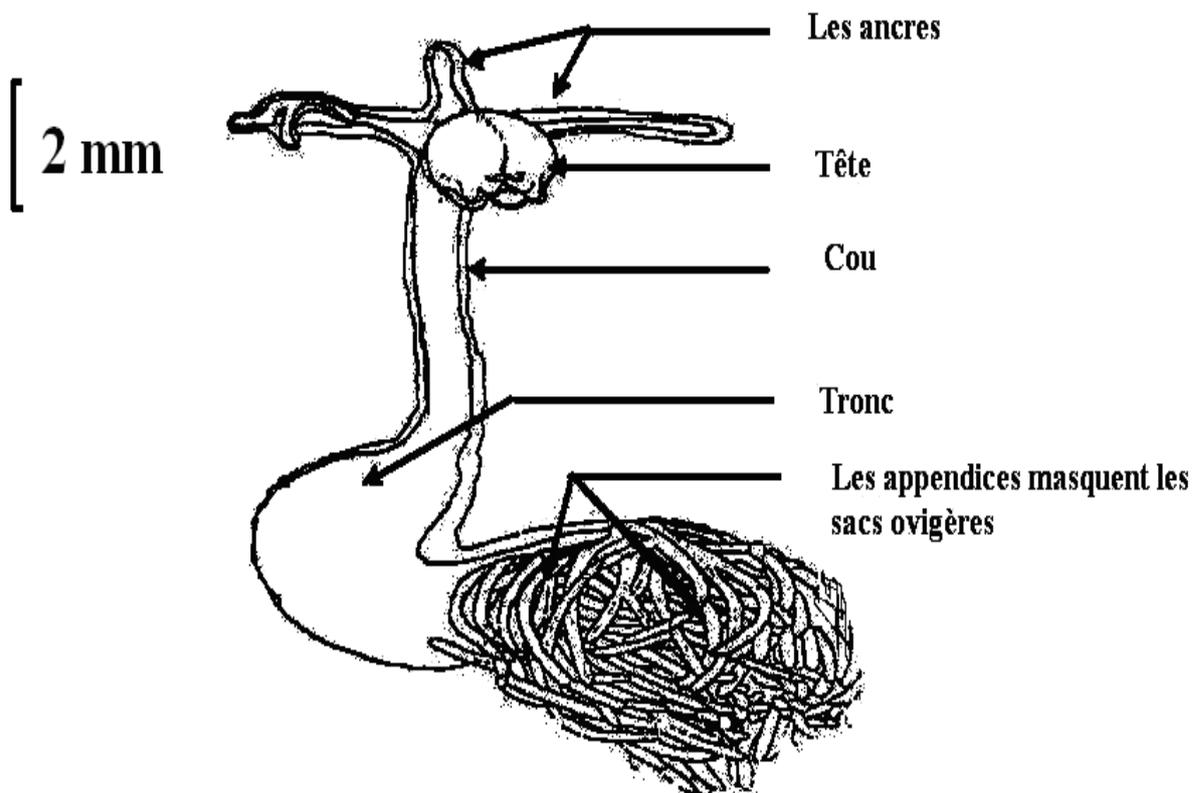
- *Lernaea sieboldi* Kock, 1860

**Hôtes :** *Boops boops* Linnaeus, 1758.

**Description :**

Seule la femelle est parasite. Le mâle est jusqu'à présent inconnu. Le corps se compose de trois parties : une région céphalique, une région thoracique et un abdomen. La région céphalique porte des ancres antérieures plus ou moins ramifiées. La région thoracique a perdu toute segmentation. Cette région est formée d'une partie antérieure étroite et effilée (le cou) et d'une partie génitale renflée (le tronc). Cette dernière a subi une flexion sigmoïde. *Learnaeolophus sultanus* mesure en moyenne 2,06 cm.

Quant aux appendices postérieurs dichotomiques, ils s'insèrent sur l'abdomen et forment un feutrage qui masque les sacs ovigères tubulaires, pelotonnés sur eux-mêmes (figure 18).



**Figure 18 :** *Learnaeolophus sultanus* ( Nordmann, 1839 ).

Habitus femelle, vue latérale.

**Distribution :**

*Learnaeolophus sultanus* a été récoltée pour la première fois par Von Nordmann en 1830 dans la cavité buccale de *Pseudocaranx dentex* (Bloch et Schneider, 1801).

Cette espèce a été trouvée un peu partout dans le monde :

**Tableau 8 :** Distribution de l'espèce *Learnaeolophus sultanus* ( Nordmann, 1839 )

<b>Répartition géographique</b>	<b>Espèces hôtes</b>	<b>Auteurs</b>
Australie	<i>Rachycentron canadum</i>	Heegard, 1962
Golfe du Mexique		Dawson, 1969
Golfe du Mexique	<i>Lutjanus campechanus</i>	Suarez-Morales et Ho, 1994
Floride	<i>Aluterus scoepfi</i> <i>Tylosyrus acuspacifus</i>	Wilson, 1917
Iles Canaries	<i>Scomber japonicus</i>	Gabda, 1972
Golfe de Guinée	<i>Acanthocybion solandri</i>	Kabata, 1968
Adriatique	<i>Serrnus cabrilla</i> <i>Serranus scriba</i>	Heller, 1866
Italie	<i>Spicara maena</i>	Brian, 1912
Tunisie	<i>Diplodus annularis</i> <i>Mugil cephalus</i>	Seurat, 1934
Espagne	<i>Lithonathus mormyrus</i> <i>Boops boops</i>	Zuniga et Suau (1967)
Espagne	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Poquet, 1979
France	<i>Dicentrarchus labrax</i>	Cabral, 1983
Tunisie	<i>Liza saliens</i> <i>Chelon labrosus</i>	Ben Hassine (1971, 1974, 1983)
Tunisie	<i>Pagellus erythrini</i> <i>Boops boops</i> <i>Sparus auratus</i>	Benmansour et Ben Hassine (1998)

Nous signalons la présence de cette espèce chez *Boops boops* pêchée dans le golfe d'Annaba.

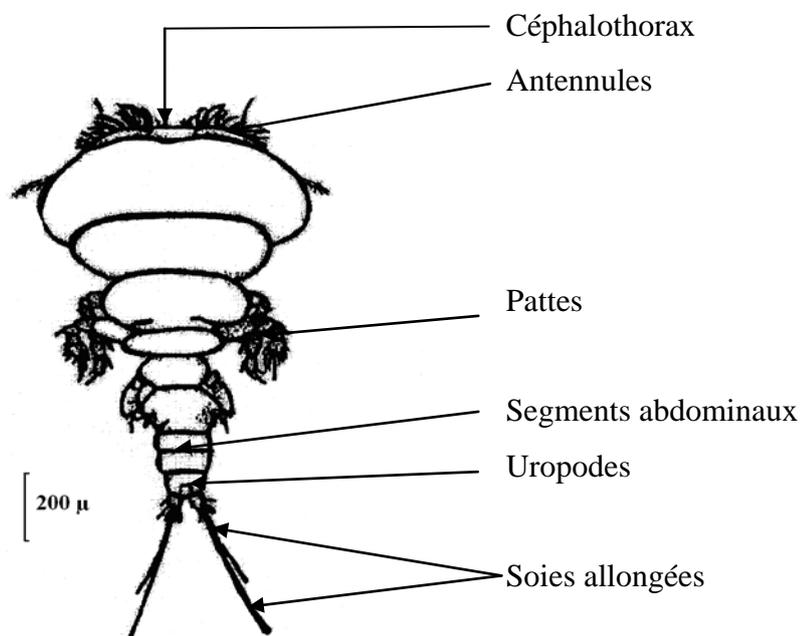
**4.1.3.2. L'espèce *Bomolochus solea* Claus, 1864.**

**Hôtes :** *Solea vulgaris* Linnaeus, 1758.

**Description :**

Le céphalothorax de la femelle, plus large que long, est réniforme. Sa partie antérieure est arrondie ainsi que ses bords latéraux. Il présente une plaque rostrale proéminente, située entre les antennules. La surface dorsale est légèrement convexe. Les segments qui suivent sont plus larges et portent les deuxième, troisième, quatrième et cinquième paires de pattes. Ces segments sont séparés par des constriction bien nettes. Le complexe génital est plus large que le segment qui le précède. Il possède des côtés latéraux arrondis ou triangulaires. L'abdomen est formé de trois segments dont la longueur est presque égale à celle du complexe génital. Le dernier segment porte des uropodes qui sont légèrement plus courts que le dernier segment abdominal. Ils sont munis de quatre soies épaisses et de cinq soies allongées, beaucoup plus longues que l'abdomen (figure 19). Les sacs ovigères comportent des œufs, peu nombreux et de grande taille. La femelle mesure environ 1,5 mm, uropodes non compris.

Une description détaillée de ce copépode et de ses appendices a été réalisée par Kabata (1979).



**Figure 19 :** *Bomolochus soleae* Claus, 1864.

Habitus femelle, face dorsale.

(D'après KABATA; 1979).

**Distribution :**

L'espèce *Bomolochus soleae* est signalée un peu dans le monde.

**Tableau 9 :** Distribution de l'espèce *Bomolochus solea* Claus, 1864

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Atlantique	<i>Solea solea</i>	Claus, 1864 ; Van Beneden, 1871 ; Stock, 1953 ; Dollfus, 1953 et Kabata, 1979
Italie	<i>Solea solea</i>	Richiardi, 1880; Brian, 1906
France	<i>Solea solea</i>	Delamare Deboutteville et Nunes-Ruivo (1958)
Tunisie	<i>Solea solea</i>	Ben Hassine, 1981
Sud de l'Adriatique	<i>Monochirus luteus</i>	Radujkovic et Raibaut (1989)
Tunisie	<i>Solea solea</i>	Benmansour et Ben hassine (1998).

Dans la présente étude, nous signalons et pour la première fois la présence de ce parasite chez *Solea vulgaris* dans le golfe d'Annaba en Algérie.

**4.1.3.3. L'espèce *Neobrachiella merluccii* Bassett-Smith, 1896.**

**Synonyme :** *Brachiella merlucci* Bassett-Smith, 1896.

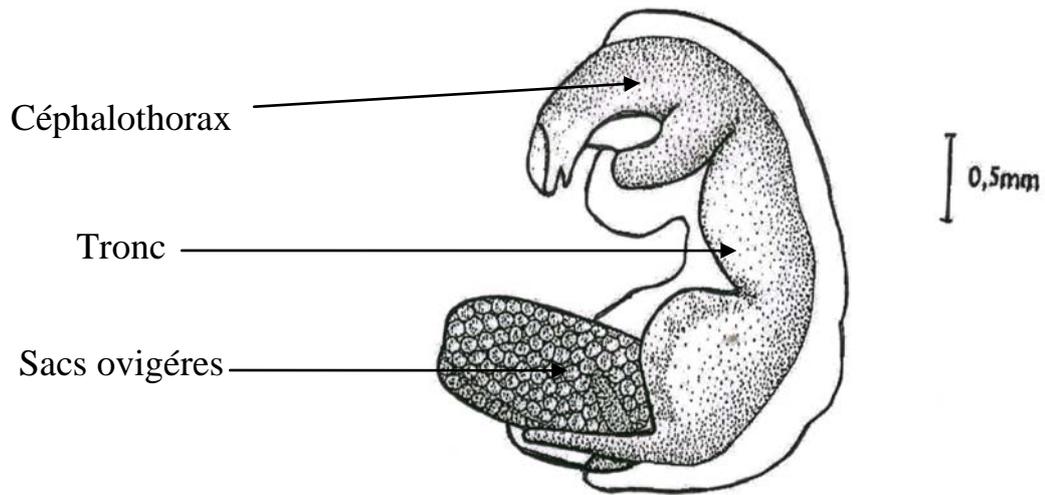
**Hôtes :** *Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758.

**Description :**

Le céphalothorax de la femelle est cylindrique. Sa partie antérieure forme un bouclier dorsal. Le tronc est trapézoïdale et possède un tubercule génital peu développé par rapport aux processus postérieurs dorsaux dont la longueur atteint la moitié de celle du tronc. Ce parasite possède également deux processus latéraux bien développés (figure 20).

La femelle mesure 4,1 mm de long.

La description détaillée de ce copépode a été réalisée par Kabata en 1979.



**Figure 20** : *Neobrachiella merluccii* ( Bassett-Smith, 1896 )  
Habitus femelle, vue latérale.

**Distribution :**

**Tableau 10** : Distribution de l'espèce *Neobrachiella merluccii* ( Bassett-Smith, 1896 )

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Océan Indien : Ceylan	<i>Protonibea diacanthus</i>	Thompson et Scott, 1903
Mer du Nord: Grande Bretagne	<i>Merluccius merluccius</i>	Kabata, 1979
Atlantique : Plymouth	<i>Merluccius merluccius</i>	Bassett-Smith, 1896
Atlantique : Angola	<i>Merluccius polli</i>	Nunes-Ruivo, 1956
Eaux côtières Africaines de l'Atlantique Sud	<i>Merluccius polli</i>	Capart, 1959
Italie	<i>Merluccius merluccius</i>	Brian, 1906
France	<i>Merluccius merluccius</i>	Benkirane, 1987
Adriatique	<i>Merluccius merluccius</i>	Radujkovic et Raibaut, 1989
Tunisie	<i>Merluccius merluccius</i>	Hammami et al, 1997
Tunisie	<i>Merluccius merluccius</i>	Benmansour et Ben Hassine (1997 et 1998)

Nous la signalons chez *Merluccius merluccius* pêché dans le golfe d'Annaba.

**4.1.3.4. L'espèce *Neobrachiella insidiosa f. insidiosa* Heller, 1865.**

**Synonyme :** -*Brachiella insidiosa* Heller, 1865.

-*Parabrachiella australis* Wilson ; 1923.

-*Brachiella logeniformis* Szidat, 1955.

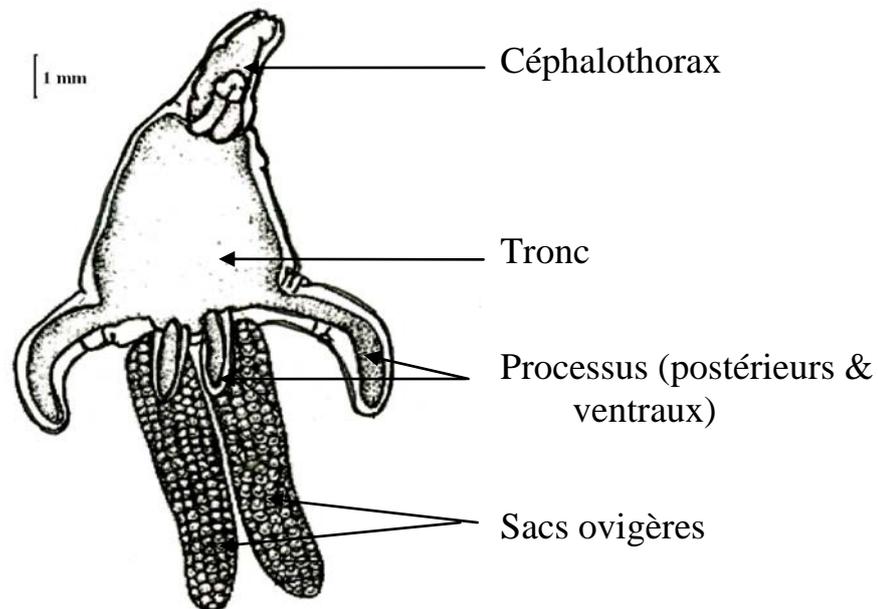
**Hôtes :** *Merluccius merluccius* Linnaeus, 1758.

**Description :**

Le céphalothorax de la femelle est long et cylindrique. Sa partie antérieure est recouverte d'un bouclier dorsal. Le tronc est plus long que large, aplati dorso-ventralement. Il possède deux processus postérieurs latéraux, deux processus ventraux par rapport aux sacs ovigères et un tubercule génital peu développé. Cette espèce est hautement polymorphe du point de vue ampleur du développement des processus postérieurs. Les maxilles sont courtes mais restent séparées jusqu'au bouton fixateur (figure 21).

La femelle mesure 6,5 mm de long.

Une description détaillée de ce parasite a été réalisée par Kabata en 1979.



**Figure 21 :** *Neobrachiella insidiosa f. insidiosa* Heller, 1865.

Habitus femelle, face ventrale.

**Distribution :**

**Tableau 11 :** Distribution de l'espèce *Neobrachiella insidiosa f. insidiosa* Heller, 1865

<b>Répartition géographique</b>	<b>Espèces hôtes</b>	<b>Auteurs</b>
Nouvelle Zélande	<i>Merluccius australis</i>	Ho, 1974
Colombie ; Pérou et Chili	<i>Merluccius gayi gayi</i> <i>Merluccius productus</i>	Kabata et Ho, 1981
Ecosse	<i>Merluccius hubbsi</i>	Scott, 1900
Mer d'Irlande	<i>Merluccius hubbsi</i>	Scott, 1904
Florida	<i>Merluccius bilmearis</i>	Ho, 1974
Angleterre	<i>Merluccius hubbsi</i>	Basset-Smith, 1896
Argentine	<i>Merluccius hubbsi</i>	Szidat, 1955
Atlantique Est	<i>Merluccius hubsi</i>	Kabata, 1979
Adriatique	<i>Merluccius merluccius</i>	Heller, 1865 ; Valle, 1880
Italie	<i>Merluccius merluccius</i>	Brian, 1906
France	<i>Merluccius merluccius</i>	Delamare-Deboutteville, 1950
France	<i>Merluccius merluccius</i>	Benkirane, 1987
Adriatique	<i>Merluccius merluccius</i>	Radujkovic et Raibaut, 1989)
Tunisie	<i>Merluccius merluccius</i>	Benmansour et Ben Hassine, 1997 et 1998

Nous la signalons chez *Merluccius merluccius* pêché dans le golfe d'Annaba.

**4.1.3.5. L'espèce *Clavellotis.sp.***

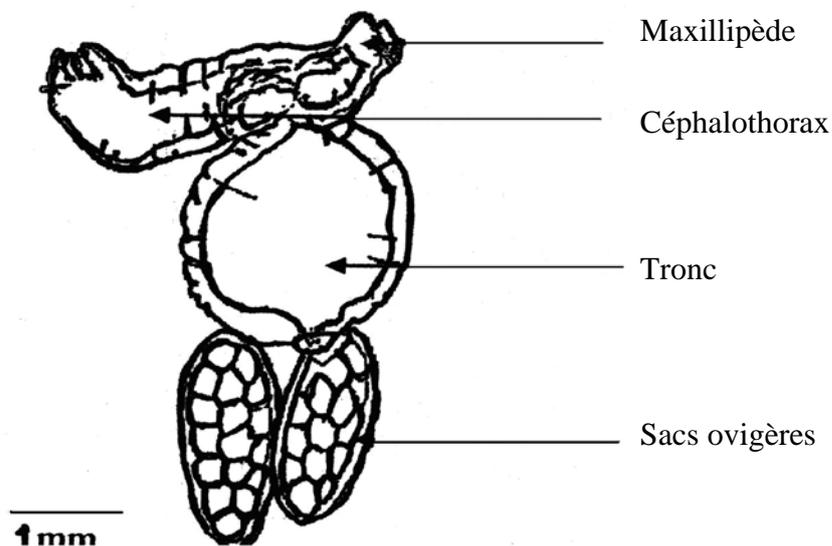
**Synonyme :** *Clavellopsis sp Brian, 1924.*

**Hôtes :** *Boops boops* Linnaeus, 1758.

**Description :**

Le diagnose du genre *Clavellotis* a été établi par Castro et Baeza (1984). La femelle possède un céphalothorax subcylindrique, long, avec à la base, des processus latéraux. Le tronc ne possède pas de processus postérieurs mais montre un processus génital développé. L'antenne comporte un endopodite réduit. Les maxilles sont courtes et fusionnées. Le mâle possède un tronc court, plus petit que le céphalothorax et un processus génital proéminent.

L'espèce *Clavellopsis sp.* est rattachée au genre *Clavellopsis* Wilson, 1915 ; les spécimens récoltés présentent un céphalothorax flexible. La première antenne est constituée de deux à quatre segments distincts, la deuxième antenne est unie ou biramée. Les maxilles sont bi ou tripartites ; la seconde paire de maxillipèdes est parfois fusionnée, chez la femelle les premières paires de maxillipèdes sont complètement fusionnées. Les glandes maxillaires en tant que bases externes se gonflent au niveau de la première paire de maxillipèdes (figure 22).



**Figure 22 :** Schéma de la morphologie générale d'un spécimen du genre *Clavellopsis* Wilson, 1915.

**Distribution :**

La présence des spécimens du genre *Clavellopsis* a été rapportée par:

**Tableau 12 :** Distribution de l'espèce du genre *Clavellopsis* Wilson, 1915.

<b>Répartition géographique</b>	<b>Espèces hôtes</b>	<b>Auteurs</b>
Mer du nord, Atlantique et en Méditerranée	<i>Scombrus scombrus</i>	Van Beneden, 1851
Les côtes Mauritanienes	<i>Dentex filusus, Pagrus sp</i> <i>Chrysophris aurata</i>	Brian, 1924
Porto Ferrario, Ile d'Elbe	<i>Dentex vulgaris</i>	Brian, 1902
Tunisie	<i>Dentex dentex;</i> <i>Spondyliosoma cantharus;</i> <i>Sparus aurata;</i> <i>Lithognathus mormyrus;</i> <i>Sarpa salpa;</i> <i>Sparus pagrus</i>	Raibaut <i>et al</i> , 1971 ; Essafi <i>et al</i> , 1984 ; Raibaut, 1987; Benmansour, 1995 et 2001
Golfe d'Annaba (Algérie)	<i>Sparus aurata,</i> <i>Diplodus cervinus cervinus</i> <i>Diplodus vulgaris</i>	Ramdane, 2001; Boudjadi <i>et al</i> , 2003
Golfe d'Annaba (Algérie)	<i>Diplodus annularis</i>	Boualleg <i>et al</i> , 2006 (communication RIF)
Littoral d'El Kala (Algérie)	<i>Diplodus vulgaris</i>	Boualleg, 2004
Golfe de Skikda (Algérie)	<i>Pagellus erythrinus</i>	Kouachi, 2004
Lagune El Mellah (Algérie)	<i>Diplodus vulgaris</i>	Boualleg, 2004; Djebari, 2005
Golfe d'Annaba (Algérie)	<i>Pagellus erythrinus ;</i> <i>Diplodus annularis ;</i> <i>Lithognathus mormyrus.</i>	Ferhati, 2007

Nous signalons la présence de spécimens de ce genre Chez *Boops boops* pêché dans le golfe d'Annaba.

#### **4.1.3.6. L'espèce *Caligus.sp.***

**Hôtes :** *Scorpaena scorfa* (Linnaeus, 1758).

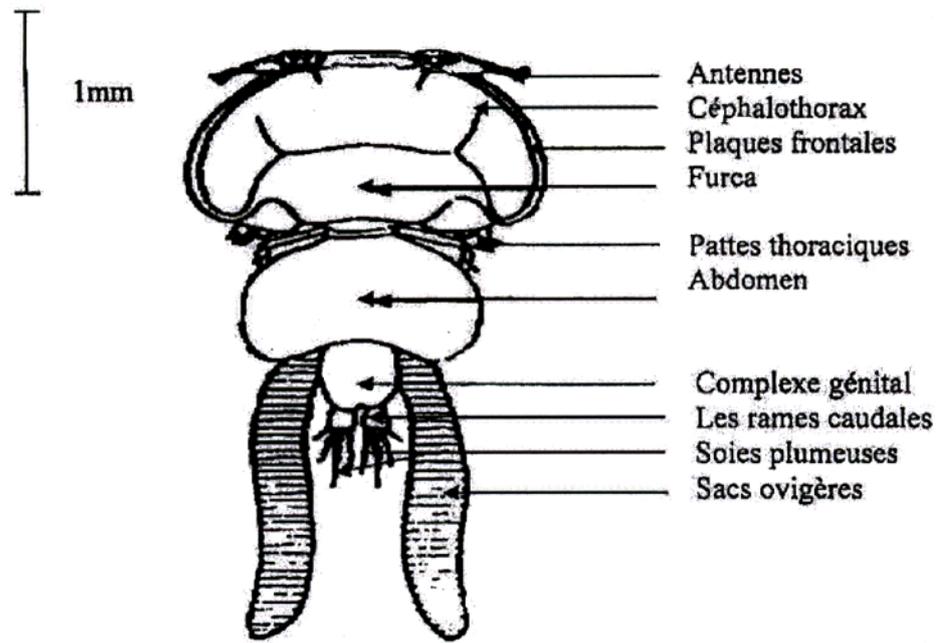
#### **Description :**

Le genre *Caligus*, le plus répandu de la famille des *Caligidae*, comporte actuellement plus de 250 espèces (Kabata, 1994; Ho et al., 2000). D'autres espèces de *Caligides* ont été décrites, ces dernières années (Lin et Ho, 1996 et Lin et Ho, 1998). Ce qui accroît le nombre d'espèces connues (figure 23).

Ces copépodes se fixent au niveau du corps, des branchies, des cavités branchiale et buccale chez de nombreux téléostéens marins.

Selon Ben Mansour (2001) les spécimens rattachés au genre *Caligus* (Müller, 1785), se distinguent par :

- Une tête fusionnée avec les trois segments thoraciques ;
- Une carapace de forme ronde ;
- Un céphalothorax ovale ou sub-orbitaire ;
- Un abdomen qui n'est pas long, présentant 1 à 4 segments ;
- Un complexe génital muni de rames caudales, dans la plupart des cas, des plaques frontales ;
- Un quatrième segment libre ;
- Deux segments dans la première et la deuxième antenne ;
- Une première et une quatrième uniramées ;
- Une deuxième et une troisième patte biramées;
- Des griffes sur le premier maxillipède (Kabata, 1979).



**Figure 23** : Schéma de la morphologie générale d'un spécimen du genre *Caligus* (Müller, 1785).

**Distribution:**

Les spécimens du genre *Caligus* ont été rencontrés chez plusieurs espèces hôtes:

**Tableau 13** : Distribution de l'espèce du genre *Caligus* (Müller, 1785)

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Mer de Norvège. Mer du Nord et à Plymouth	<i>Labrus bergylta</i>	Kroyer, 1863; Scott, 1905; Gurney, 1934; Boxshall, 1974
Angleterre	<i>Pagellus centrodontus</i>	Scott et Scott, 1913; Wilson, 1905
Mer Noire	<i>Crenilabrus pavo</i> ; <i>Crenilabrus ocellatus</i> ; <i>Labrus sp</i> ; <i>Sargus rondeletti</i> ; <i>Sargus sp</i> et <i>Pagellus sp</i> .	Brian, 1924; Osmanov, 1940
Mer Adriatique	<i>Trigla lineata</i> , <i>Trigla corax</i> et <i>Trigla Lucerna</i>	Heller, 1866; Radujkovic et Raibaut, 1989
France	<i>Trigla lineata</i> et <i>Trigla Lucerna</i>	Delamare-Deboutteville et Nunes-Ruivo, 1958; Herrera-Cubilla, 1985.

<b>Répartition géographique</b>	<b>Espèces hôtes</b>	<b>Auteurs</b>
France	<i>Boops boops</i> ; <i>Sarpa salpa</i> ; <i>Sargus rondeletti</i> ; <i>Pagellus Mormyrus</i> ; <i>Pagellus Bogaraveo</i>	Brian, 1906 et 1935.
Tunisie	<i>Symphodus tinca</i> ; <i>Lithognatus mormyrus</i> ; <i>Symphodus melpos</i> ; <i>Trigla luceria</i> ; <i>Dicentrarchus labrax</i> ; <i>Liza ramada</i> ; <i>Liza saliens</i> ; <i>Diplodus annularis</i> ; <i>Sarpa salpa</i> .	Essafi et al, 1984; Ben Hassine et al, 1991; Benmansour, 1995 et 2001 ; Essafi et al, 1984;
Côtes Algériennes	<i>Mugil auratus</i> ; <i>Lithognatus mormyrus</i>	Argilas, 1931; Brian, 1931a, b et 1935.
Côtes Algériennes	<i>Diplodus sargus sargus</i> ; <i>Diplodus annnnularis</i>	Bouallag, 2004
Côtes Algériennes	<i>Pagellus erythrinus</i> ; <i>Pagellus acarne</i>	Kaouachi, 2004.

Dans la présente étude, nous signalons la présence de ce parasite pour la première fois sur *Scorpaena scorfa* pêchée dans le golfe d'Annaba.

**4.1.3.7. L'espèce *Hatschekia sp* (Poche, 1902).**

**Hôtes :** *Scorpaena scorfa* (Linnaeus, 1758).

**Description :**

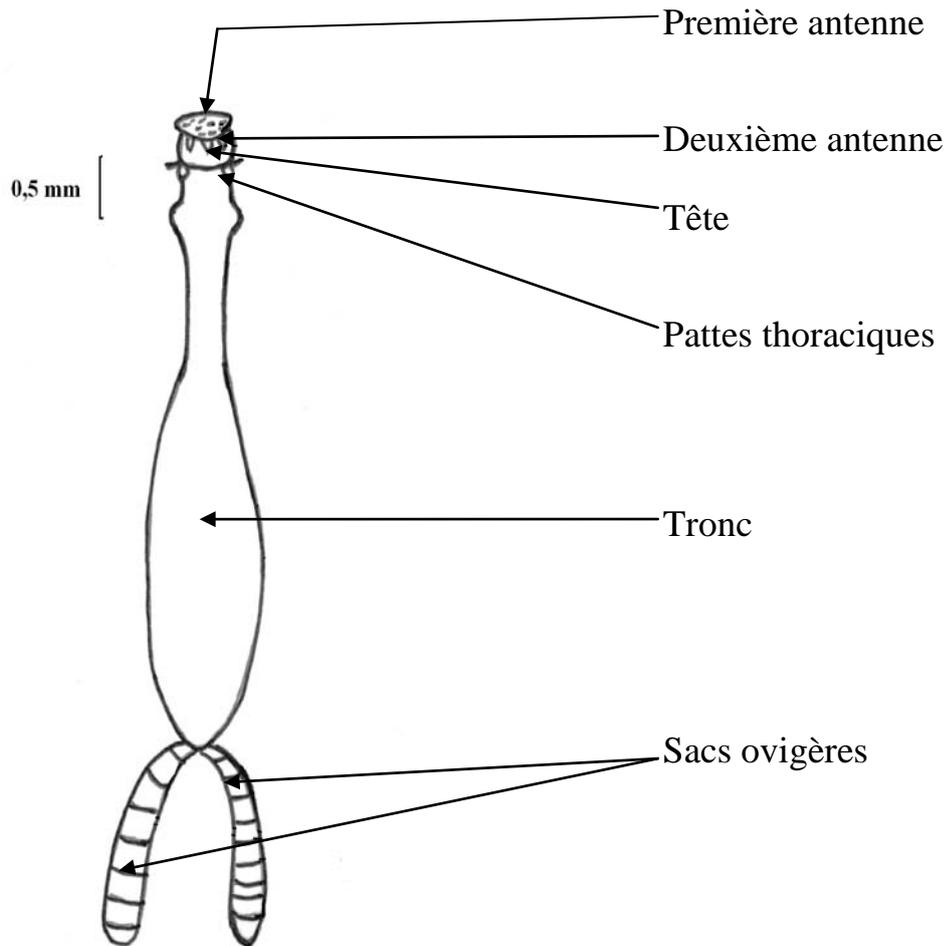
La famille des Hatschekiidae a été créée par Kabata en 1979. D'après Jones, 1985 ; elle contient 100 espèces.

Ces copépodes sont caractérisés par leur petite taille et leur faible fécondité (Kabata, 1982).

Les spécimens du genre *Hatschekia* Poche, 1902 (figure 24) se reconnaissent :

- à leur tête rhomboïde, à bords latéraux ayant un angle pointu vers le milieu ;
- à leur deux segments thoraciques plus ou moins libres ;
- à leur corps plus ou moins allongé (vermiforme) et leur abdomen court ;
- à leur paires d'antennes ; le première, filiforme, est constituée de 3 à 6 segments ;
- à leurs quatre paires de pattes thoraciques ; les deux premières étant biramées ;
- aux grands œufs contenus dans les sacs ovigères des femelles.

Chez les représentants de ce genre, la femelle montre un céphalothorax fusionné avec le premier segment thoracique et séparé du tronc par un rétrécissement (cou), unisegmenté ou bisegmenté, parfois absent. Le complexe génital est subcylindrique à subsphérique, parfois asymétrique. L'abdomen unisegmenté porte postérieurement des uropodes très petits. Le mâle possède un complexe génital très petit et des uropodes développés (Kabata, 1979).



**Figure 24** : Schéma de la morphologie générale du genre *Hatschekia* Poche, 1902

**Distribution :**

Les spécimens appartenant au genre *Hatschekia* (Poche, 1902) ont été signalés :

**Tableau 14** : Distribution de l'espèce du genre *Hatschekia* (Poche, 1902)

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Atlantique	<i>Centroberyx affinis</i> ; <i>Lethrinus miniatus</i>	Rhode et al, 1995
Atlantique du nord	l'anguille <i>Synphobranchus sp</i>	Boxshall, 1989
grande Bretagne	<i>Symphodus melpos</i> ; <i>Pagellus bogarave</i> ; <i>Ctenolabrus rubestris</i> .	Scott et Scott, 1913 et Kabata, 1979

<b>Répartition géographique</b>	<b>Espèces hôtes</b>	<b>Auteurs</b>
Mer du nord Sénégal	<i>Pagellus centrodontus</i> <i>Dentex marrocanus</i> ; <i>Sargus vulgaris</i> .	Scott, 1909
Atlantique	<i>Labrus bergylta acanius</i>	Yamaguti , 1963
Méditerranée	<i>Sargus sp</i>	Valle, 1880
	<i>Cerna gigas</i> , <i>Epinephelus alexandrinus</i>	Goggio, 1905
Les côtes Tunisiennes	<i>Pagellus erythrinus</i> , <i>Symphodus tinca</i> , <i>Lithognathus mormyrus</i> , <i>Sarpa salpa</i> , <i>Diplodus vulgaris</i> , <i>Diplodus annularis</i>	Benmansour, 1995; Ben Hassine et al., 1991; Benmansour, 2001
Golfe de Skikda	<i>Lithognathus</i> et <i>Pagellus</i>	Kaouachi et al., 2003
Golfe d'Annaba	<i>Diplodus vulgaris</i> <i>Lithognathus mormyrus</i>	Ramdane, 2001
Littoral Est Algérien (lagune et mer ouverte)	<i>Diplodus annularis</i> ; <i>Diplodus sargus sargus</i> ; <i>Diplodus annularis</i>	Bouallag, 2004
Littoral d'El-Kala et dans la lagune El-Mellah.	Espèces du genre <i>Diplodus</i>	Djebari, 2002
Golfe d'Annaba	<i>Diplodus vulgaris</i> ; <i>Diplodus sargus sargus</i> ; <i>Diplodus annularis</i> ; <i>Diplodus puntazzo</i> ; <i>Pagellus bogaraveo</i> ; <i>Dentex maroccanus</i>	Boudjadi, 2004
Golfe d'Annaba	<i>Diplodus annularis</i> ; <i>Lithognathus mormyrus</i> ; <i>Mullus larbatus</i>	Ferhati, 2007

Dans la présente étude, nous signalons la présence de ce parasite pour la première fois sur *Scorpaena scorfa* pêchée dans le golfe de Annaba.

#### **4.1.4. Sous classe Malacostacea :**

##### **4.1.4.1. L'espèce *Gnathia* sp.**

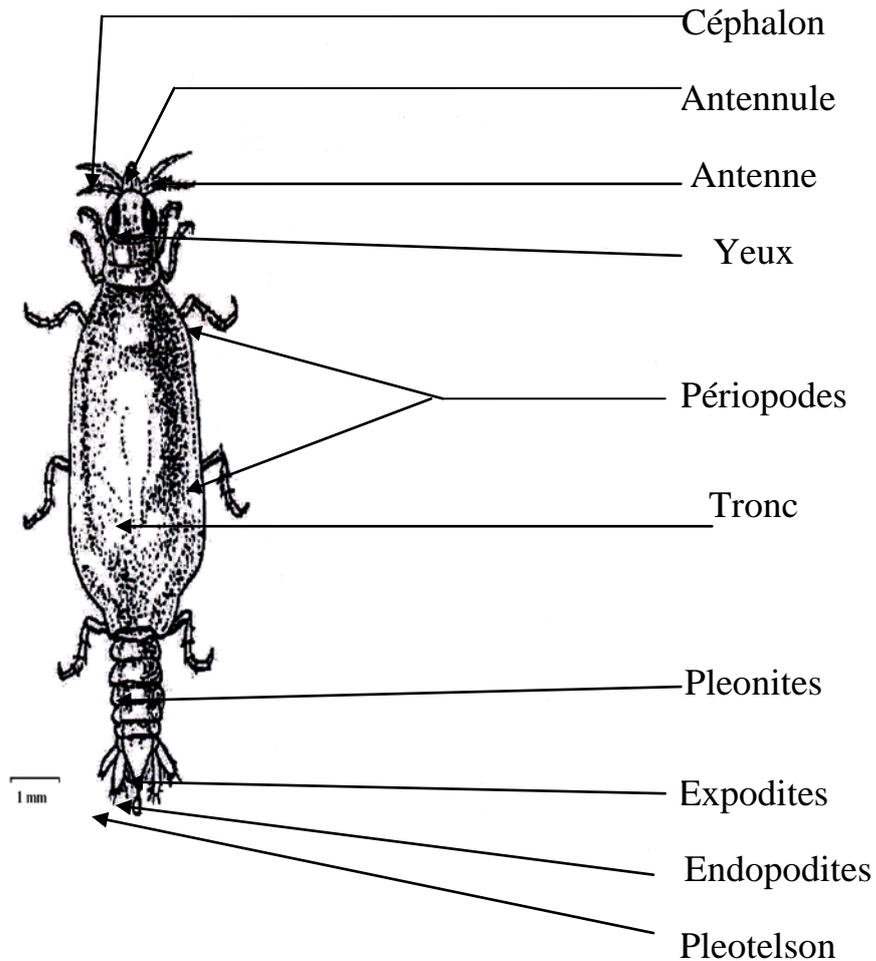
**Hôtes :** *Scorpaena scorfa* (Linnaeus, 1758).

*Solea solea* Quensel, 1806

##### **Description :**

Les spécimens du genre *Gnathia* Boué et Chanton, 1971 ont leur deuxième segment thoracique, comme le premier, soudé à la tête et le huitième est absent ; ils possèdent donc cinq somites thoraciques libres (figure 25).

- Chez la larve, les pièces buccales constituent un appareil suceur ; en revanche, la deuxième paire d'appendices sert à la fixation de la larve sur l'hôte ;
- Chez l'adulte qui ne s'alimente plus et devient fouisseur, elle constitue une sorte d'écaille recouvrant les pièces buccales ;
- Chez l'adulte mâle, des mandibules énormes et des maxillipèdes subsistent ; en revanche, chez la femelle adulte, seule les maxillipèdes subsistent ;
- C'est à l'état larvaire, que ces crustacés sont parasites intermittents des poissons.



**Figure 25 :** Schéma de la morphologie générale de la larve du genre *Gnathia*.  
(Boué et Chanton, 1971).

**Distribution :**

Les spécimens appartenant au genre *Gnathia* ont été récoltés sur les branchies d'un grand nombre de poissons différents (Sparidae, Sciaenidae et Lethrinidae) provenant de différentes localités. En effet, ce parasite a été signalé par:

**Tableau 15 :** Distribution de l'espèce du genre *Gnathia* (Boué et Chanton, 1971)

Répartition géographique	Espèces hôtes	Auteurs
Côtes Australiennes	<i>Rhabdosargus sarlaa</i> et <i>Lethrinus miniatus</i>	Rhode <i>et al.</i> , 1995
Golfe de Skikda	<i>Lithognatus</i> et <i>Pagellus</i>	Saci-Seghir, 2002; Kaouachi <i>et al.</i> , 2003

<b>Répartition géographique</b>	<b>Espèces hôtes</b>	<b>Auteurs</b>
Littoral d'El Kala et dans la lagune d'El Mellah (Est Algérien)	Diplodus	Djebari, 2002
<i>Golfe d'Annaba</i>	<i>Diplodus cervinus</i> ; <i>Diplodus vulgaris</i> ; <i>Lithognatus mormyrus</i>	Ramdane, 2001
Lagune et littoral (Est Algérien)	<i>Diplodus vulgaris</i> ; <i>Diplodus sargus sargus</i> ; <i>Diplodus annularis</i>	Bouallag, 2004

Dans la présente étude, nous signalons la présence de ce parasite pour la première fois sur *Scorpaena scorfa* et *Solea vulgaris* pêchées dans le golfe de Annaba.

#### **4.2. Diversité parasitaire :**

Parmi les espèces hôtes examinées c'est l'espèce *S. scorfa* qui abrite le plus grand nombre d'espèces parasites (5) ; nous notons par ailleurs que les espèces parasites rencontrées sont rattachées à 5 genres différents dont 3 appartiennent à la classe crustacea. Les Monogènes hébergés par *S. scorfa* sont des Polyopisthocotylés ; la présence des espèces parasites de la sous classe Monopisthocotylea n'est pas rapportée chez cette dernière (tab. 2).

L'espèce hôte *S. vulgaris* abrite, quant à elle, 4 espèces de parasites dont 2 sont rattachées à la classe des monogenes et 2 à celle des crustacés. Les monogènes rencontrés appartiennent à la sous classe Monopisthocotylea ; quant aux 2 crustacés recensés l'un est un copépode et l'autre est un malacostracé.

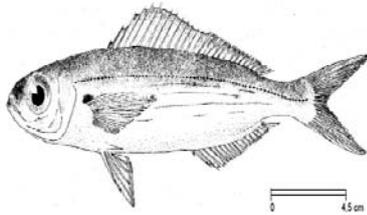
En ce qui concerne les espèces *B. boops* et *M. merluccius* elles n'abritent que 3 espèces parasites chacune ; l'une appartenant à la classe Monogenea et les 2 autres à la sous classe Copepoda.

C'est en revanche dans les branchies de *S. pilchardus* que nous ne rencontrons aucun parasite (tab. 2).

**Tableau 16:** Inventaire des ectoparasites recensés chez chaque espèce hôte.

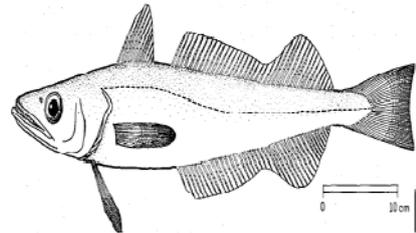
Ectoparasites recensés		Espèces hôtes				
Sous classes	Espèces parasites	<i>B. boops</i>	<i>S. vulgaris</i>	<i>M. merluccius</i>	<i>S. scorfa</i>	<i>S. pilchardus</i>
Monopisthocotylés	<i>Diplectunum aequans</i>	-	+	-	-	-
	<i>Diplectunum aculeatum</i>	-	+	-	-	-
Polyopisthocotylés	<i>Microcotyle erythrini</i>	+	-	-	-	-
	<i>Anthocotyle merlucii</i>	-	-	+	-	-
	<i>Microcotyle odacis</i>	-	-	-	+	-
	<i>Pagellicotyle mormyri</i>	-	-	-	+	-
Copépodes	<i>Lernaeolophus sultanus</i>	+	-	-	-	-
	<i>Clavellotis sp</i>	+	-	-	-	-
	<i>Bomolochus solea</i>	-	+	-	-	-
	<i>Neobrachiella merlucii</i>	-	-	+	-	-
	<i>Neobrachiella insidosia</i>	-	-	+	-	-
	<i>Caligus sp</i>	-	-	-	+	-
	<i>Hatschekia sp</i>	-	-	-	+	-
Malacostracés	<i>Gnathia sp</i>	-	+	-	+	-

(*Bb* : *Boops boops* ; *Sv* : *Solea vulgaris* ; *Mm* : *Merluccius merluccius* ;  
*Ss* : *Scorpaena scorfa* ; *Sp* : *Sardina pilchardus*) ;  
 (-) : Absent ; (+) : Présent.

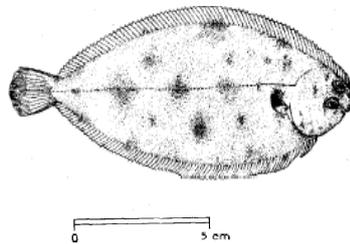


*Boops boops:*

*Microcotyle erythrini*  
*Learnaeolophus sultanus*  
*Clavellotis.sp.*

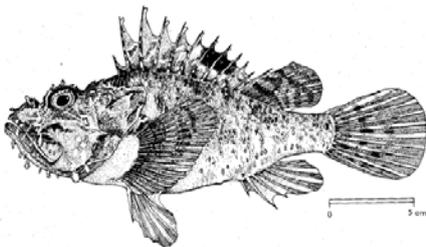


*Sardina pilchardus:*



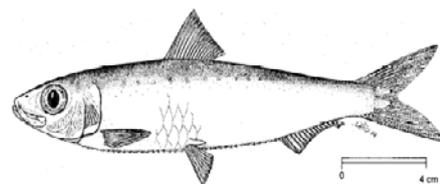
*Solea vulgaris:*

*Diplectanum aculeatum*  
*Diplectanum.aequans*  
*Bomolochus solea*  
*Gnathia.sp*



*Scorpaena scorfa*

*Microcotyle odacis*  
*Pagellicotyle mormyri.*  
*Caligus.sp*  
*Hatchekia.sp*  
*Gnathia.sp*



*Merluccius merluccius*

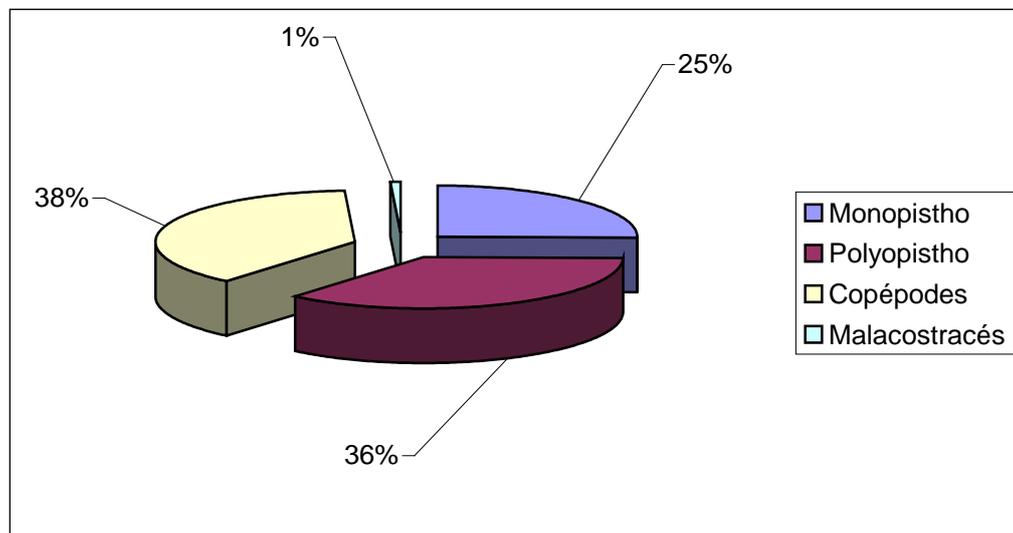
*Anticothyle merluccii*  
*Neobrachiella merluccii*  
*Neobrachiella insidiosa*

**Figure 26 :** Répartition des espèces parasites recensées par espèce de poisson hôte.

#### 4.3. Proportion des spécimens parasites par sous classe:

L'examen des branchies de 450 poissons pêchés dans le golfe de Annaba nous a permis de recenser 130 Monogènes et 83 Crustacés.

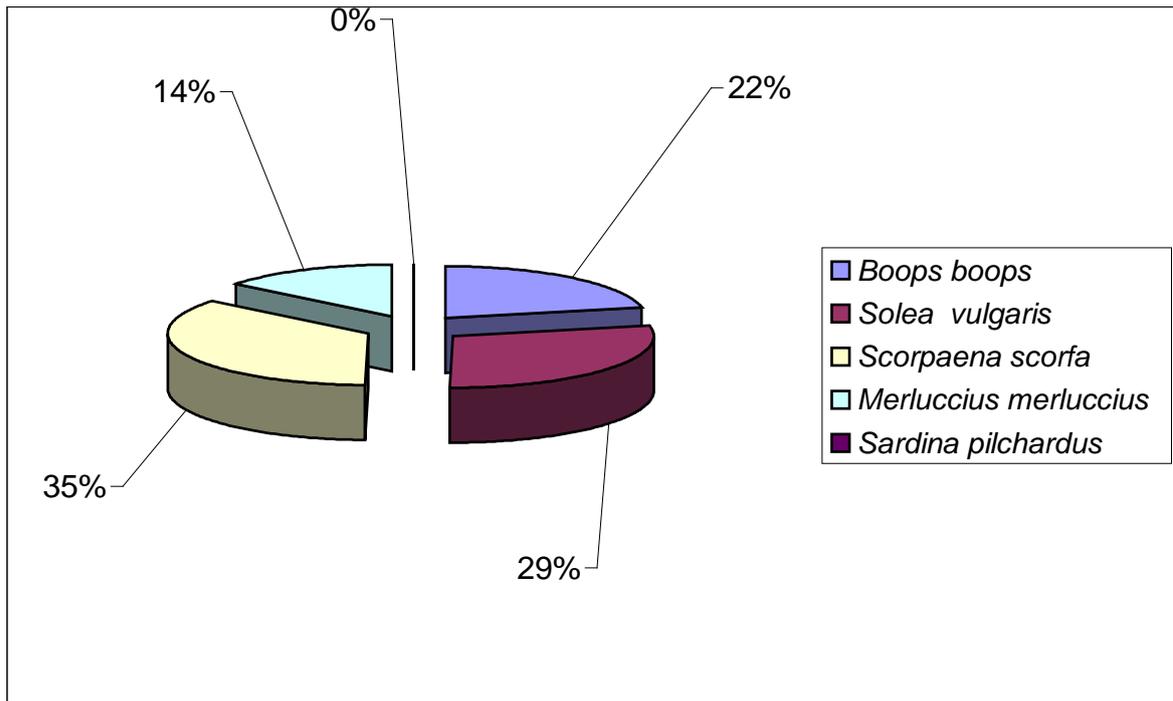
Nos résultats révèlent que parmi les parasites récoltés les spécimens de la sous classe Copepoda et Polyopisthocotylea sont les plus nombreux et représentent respectivement 38% et 36% de la population parasitaire récoltée. Les Monopisthocotylés représente quant à eux 25% de la population parasitaire globale ; c'est toutefois la sous-classe des Malacostracés qui est faiblement représentée avec seulement 1% (Figure 27).



**Figure 27** : Proportion des ectoparasites branchiaux récoltés

#### 4.4. Répartition des ectoparasites récoltés par espèce hôte

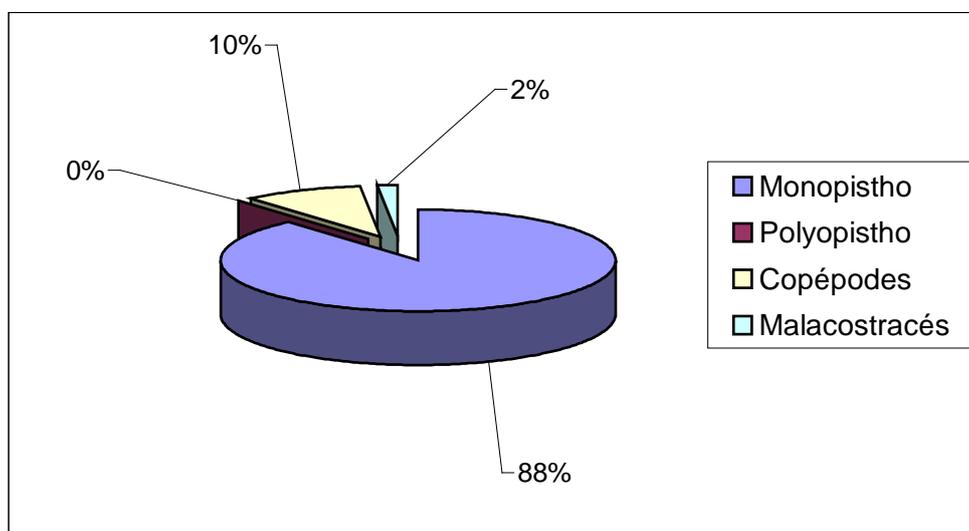
L'évaluation des taux des ectoparasites récoltés chez les cinq espèces hôtes montre que c'est *Scorpaena scorpa* qui héberge le taux de parasites récoltés le plus élevé (35%) ; cette dernière est suivie par *Solea vulgaris* et *Boops boops* qui abritent respectivement 29 et 22% de la population parasitaire récoltée ; le reste de la population parasitaire récoltée est relevé chez l'espèce *Merluccius merluccius* (14%), car l'espèce *Sardina pilchardus* semble n'abriter aucun parasite (Figure 28).



**Figure 28** : Proportion en ectoparasites chez chaque espèce hôte.

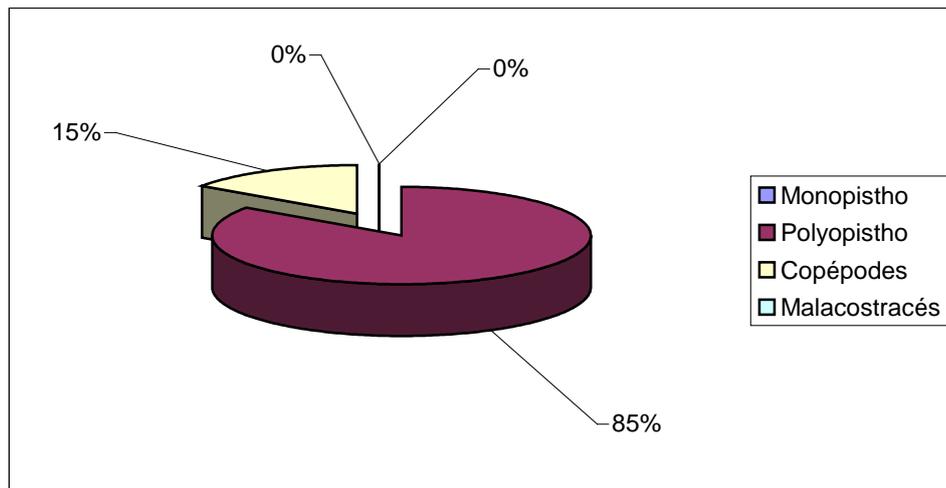
#### 4.4.1. Proportion des espèces parasites recensées par espèce hôte

▪ **Chez *Solea vulgaris*** la population parasitaire est essentiellement composée de Monopisthocotylés (88%) ; c'est toutefois l'espèce *Diplectanum aequans* qui prédomine du fait que les spécimens qui lui sont rattachés représentent 70% contre seulement 18% pour les spécimens de l'espèce *Diplectanum aculaetum*. En ce qui concerne le reste de la population parasitaire (12%), il comprend 10 % de copépodes et 2% de malacostracés dont les représentants respectifs sont *Bomolochus solea* et *Gnathia sp.* (fig. 29).



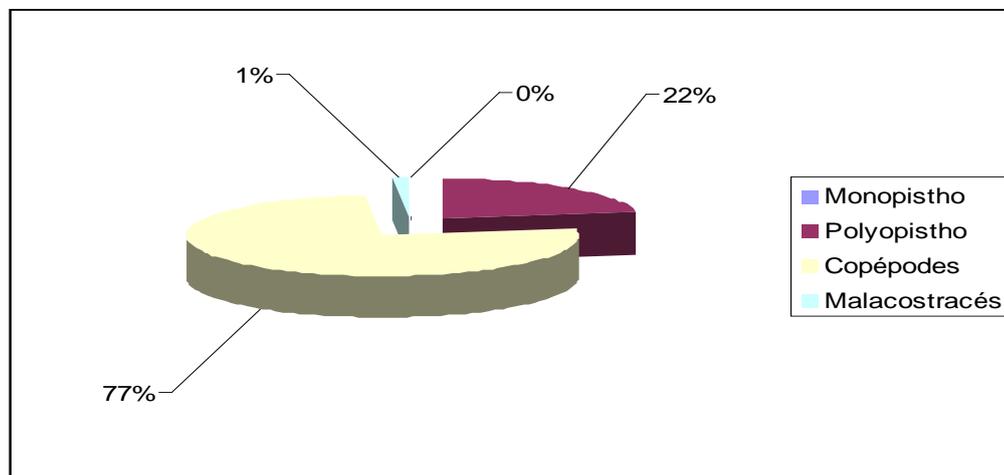
**Figure 29** : Proportion des espèces de parasites récoltés chez *Solea vulgaris*.

▪ Chez *Boops boops* la population parasitaire est essentiellement composée de 85% de Polyopisthocotylés et de 15% de copépodes. Ce sont, de ce fait, les spécimens de l'unique espèce récoltée *Microcotyle erythrini* qui prédominent nettement. En ce qui concerne les copépodes, les spécimens rattachés à l'espèce *Learnaeolophus sultanus* représentent 10% contre seulement 5% pour ceux appartenant à l'espèce *Clavellotis.sp* (fig. 30).



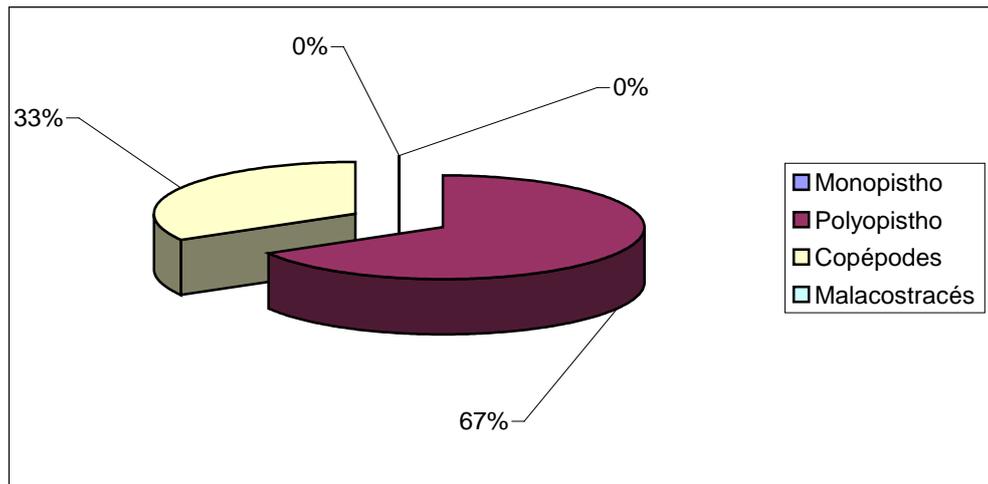
**Figure 30** : Proportion des espèces de parasites récoltés chez *Boops boops*.

▪ **Chez *Scorpaena scorfa*** nous constatons une nette prédominance de la sous-classe des Copépodes qui représentent 77% de la population parasitaire récoltée dont 70% des spécimens sont rattachés à l'espèce *Caligus.sp* et seulement 7% à l'espèce *Hatschekia.sp*. En ce qui concerne le 1% de malacostracés, il est principalement représenté par des spécimens appartenant à l'espèce *Gnathia.sp*. Le reste de la population parasitaire (22%) est composé de Polyopisthocotylés dont 12% des spécimens appartiennent à l'espèce *Microcotyle odacis* et 10% à l'espèce *Pagellicotyle mormyri* (fig. 31).



**Figure 31** : Proportion des espèces de parasites récoltés chez *Scorpaena scorfa*.

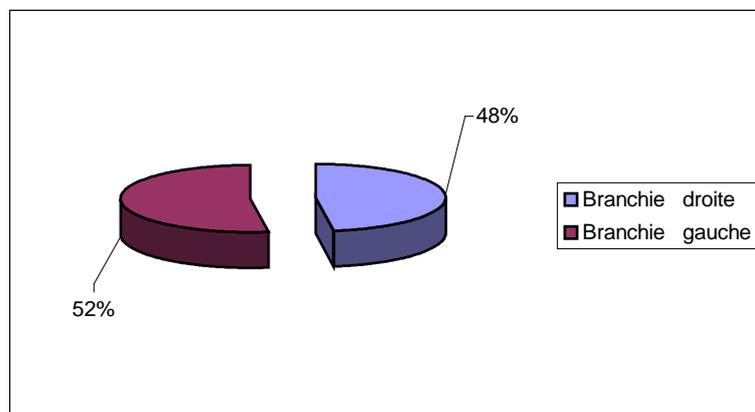
▪ **Chez *Merluccius merluccius*** la population parasitaire comprend 77% de Polyopisthocotylés et 33% de Copépodes. Les spécimens de l'espèce *Antocothyle merluccii* prédominent du fait que cette dernière est l'unique représentant de la sous classe Polyopisthocotylea. En revanche, chez les copépodes, ce sont les spécimens rattachés à l'espèce *Neobrachiella merluccii* qui prédominent avec 26% contre seulement 7% pour ceux de l'espèce *Neobrachiella insidiosa* (fig. 32).



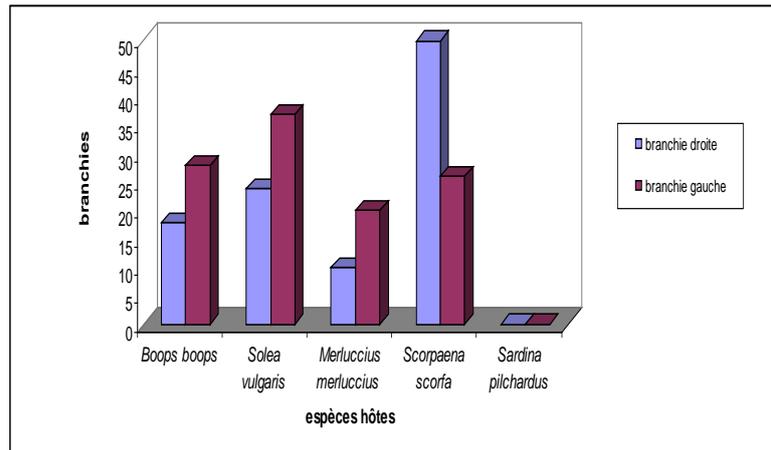
**Figure 32** : Proportion en sous classe des parasites récoltés chez *Merluccius merluccius*.

#### 4.5. Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats:

L'évaluation des taux globaux d'ectoparasites par micro-habitats (branchie) chez les cinq espèces hôtes montre que c'est la branchie gauche qui représente le plus fort taux soit 52% de la population ectoparasitaire totale récoltée. (Figure 33).



**Figure 33** : Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats.

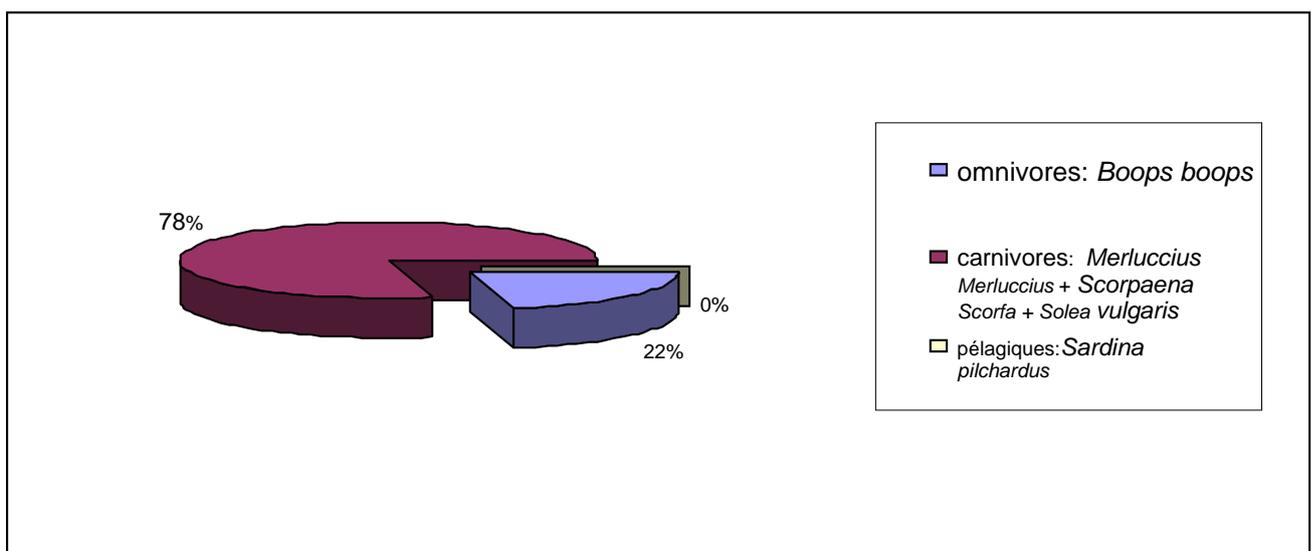


**Figure 34** : Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats par espèce hôte.

L'évaluation des taux d'ectoparasites par branchie (micro-habitat) par espèce hôte montre que pour la majorité des espèces, la branchie gauche est la plus infestée à l'exception de l'espèce hôte *Scorpaena scorfa* dont la branchie droite représente le plus fort taux d'ectoparasites. Toutefois, les plus faibles taux d'ectoparasites sont observés dans les branchies droites de l'espèce *Merluccius merluccius* (9,80 %) (figure 34).

#### 4.6. Impact du régime alimentaire de l'espèce hôte sur la diversité parasitaire:

La variation du nombre de parasites en fonction du régime alimentaire des espèces hôtes montre que ce sont les carnivores qui représentent les valeurs maximales des taux d'ectoparasites (78 %).



**Figure 35** : Impact du régime alimentaire de l'espèce hôte sur la diversité parasitaire.

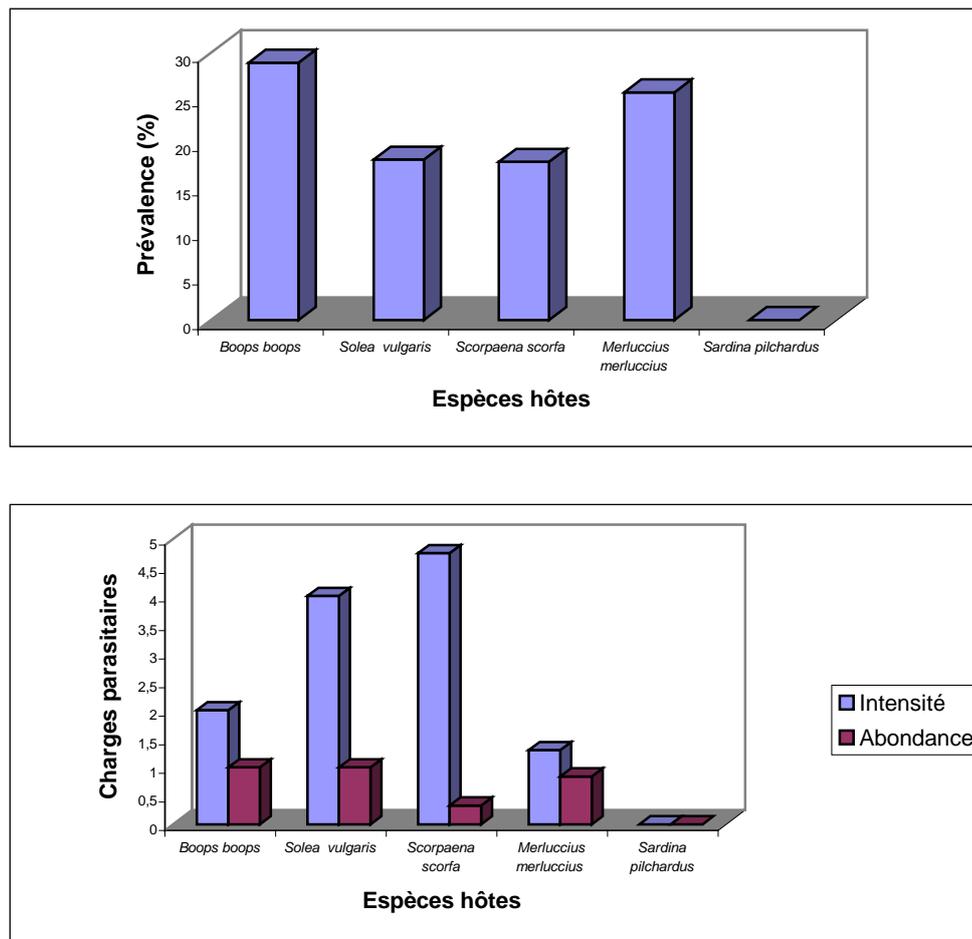
**4.7. Indices parasitaires :**

**4.7.1. Distribution des indices parasitaires par espèce hôte:**

Le calcul des indices parasitaires chez chacune des 05 espèces hôtes montre que les taux d'infestation les plus élevés sont relevés chez les espèces *Boops boops* et *Merluccius merluccius* dont plus de 25% des effectifs examinés sont infestés ; quant aux 2 autres espèces *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa*, l'infestation touche moins de 20% des effectifs.

En ce qui concerne les charges parasitaires, une intensité moyenne d'infestation de plus de 4 parasites/poisson infesté est relevée chez les espèces *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa* ; mais en revanche, les 2 autres espèces n'abritent pas plus de 2 parasites/poisson infesté.

Les valeurs de l'abondance en parasite dépassent légèrement 1 parasite /poisson examiné chez les espèces *Boops boops*, *Solea vulgaris* et *Merluccius merluccius*, mais en revanche, restent inférieures à 0,5 parasite /poisson examiné chez l'espèce *Scorpaena scorfa* (fig. 35).

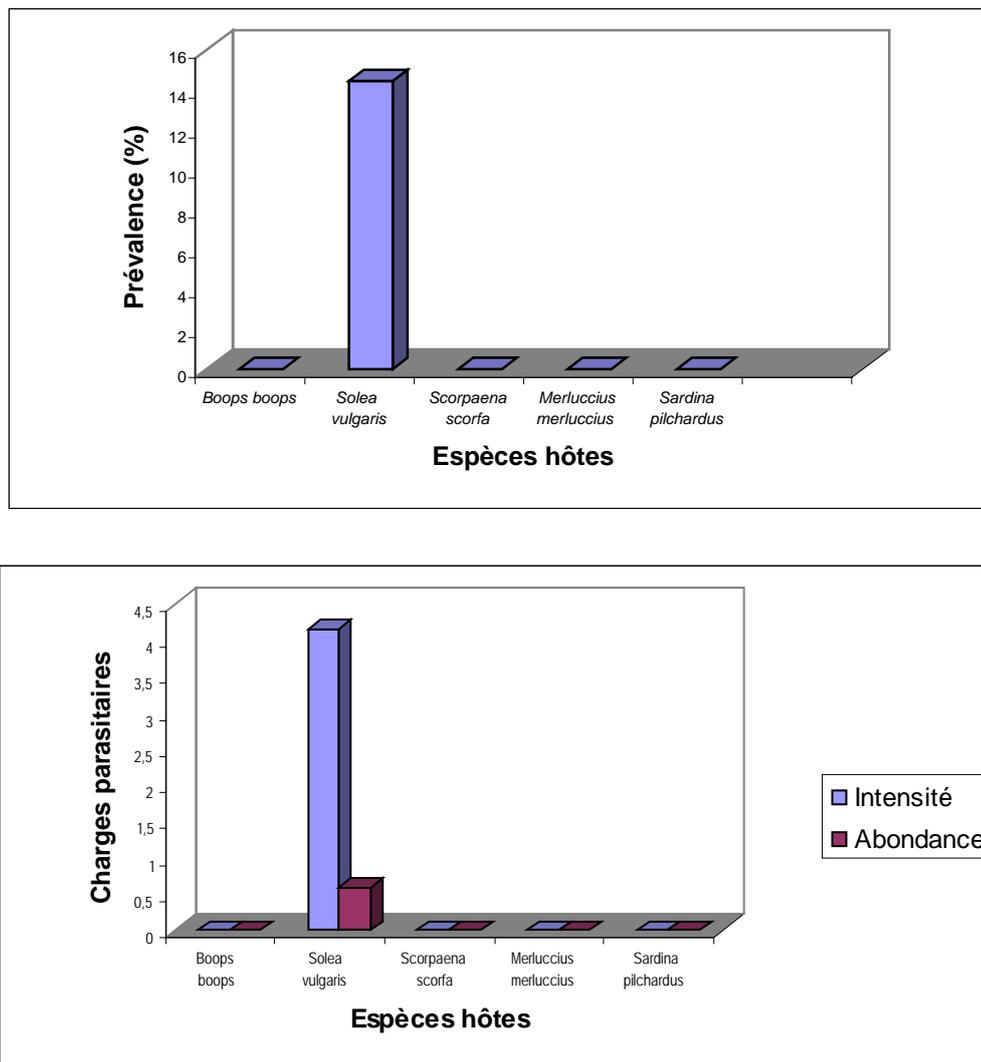


**Figure 36 :** Répartition des indices parasitaires des ectoparasites branchiaux récoltés chez les espèces hôtes examinées.

#### 4.7.2. Distribution des indices parasitaires des Monopisthocotylés

Le calcul des indices parasitaires des Monopisthocotylés fait apparaître que 14% des effectifs de l'espèce *Solea vulgaris* sont infestés par les parasites rattachés à cette sous classe ; les spécimens des 3 autres espèces n'hébergent pas de Monopisthocotylés.

En ce qui concerne l'intensité moyenne d'infestation par les Monopisthocotylés, elle est proche de 4 Monopisthocotylés/poisson infesté ; quant à l'abondance en Monopisthocotylés, les valeurs relevées restent inférieures à 1 Monopisthocotylé/poisson examiné (fig. 36).

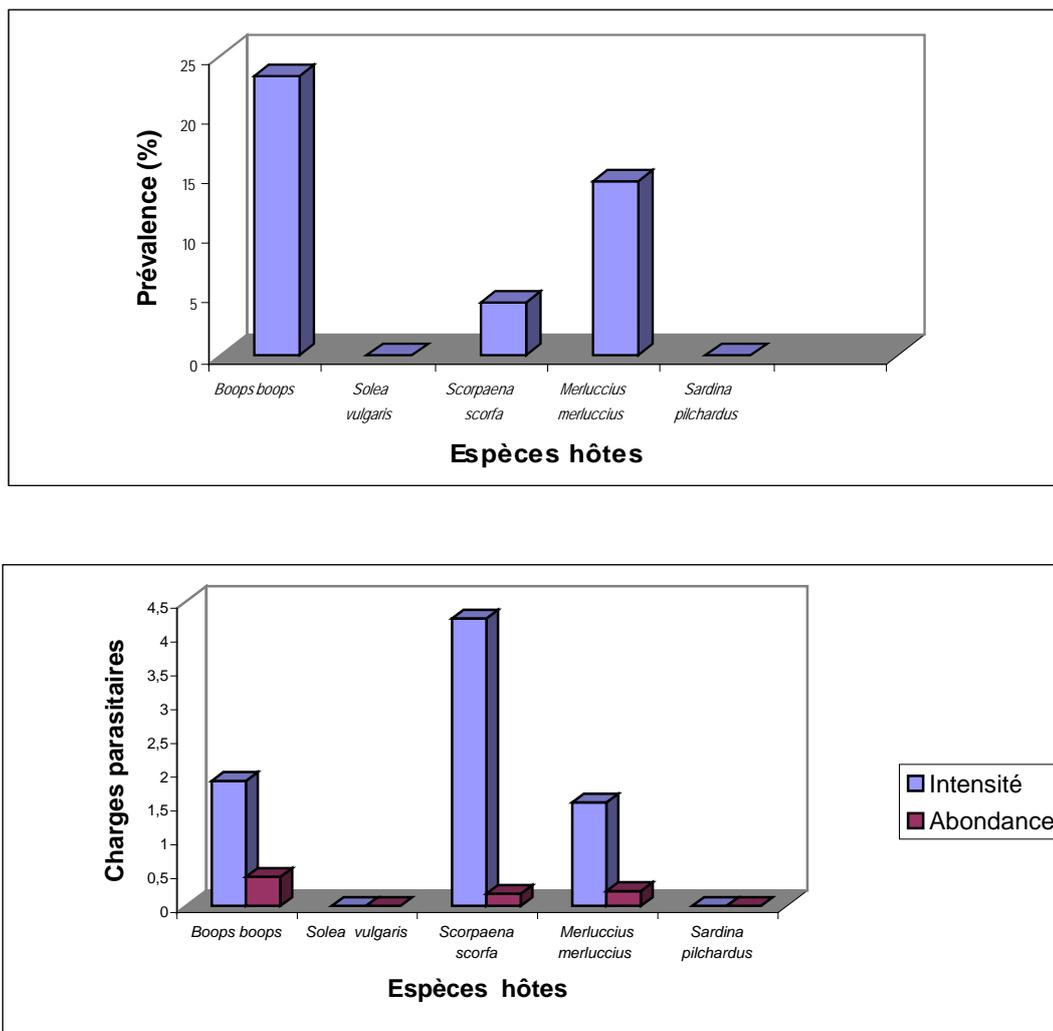


**Figure 37** : Répartition des indices parasitaires des Monopisthocotylés récoltés chez les espèces hôtes examinées.

**4.7.3. Distribution des indices parasitaires des Polyopisthocotylés**

Les 2 espèces les plus touchées par les Polyopisthocotylés sont *Boops boops* et *Merluccius merluccius* ; nous notons toutefois que c'est l'espèce *B. boops* qui montre une atteinte de 23% des effectifs; l'espèce *M. merluccius* enregistre moins de 15% d'atteinte des effectifs par les parasites Polyopisthocotylés. En ce qui concerne l'espèce *S. scorfa* la présence des Polyopisthocotylés est relevé chez seulement 5% des effectifs examinés. Les 2 autres espèces *Solea vulgaris* et *Sardina pilchardus* ne montrent pas d'infestation par les Polyopisthocotylés.

En ce qui concerne les charges parasitaires, c'est l'espèce *S. scorfa* qui hébergent plus de 4 Polyopisthocotylés /poisson infesté ; les espèces *B.boops* et *M. merluccius* n'abritent pas plus de 2 Polyopisthocotylés /poisson infesté. Quant à l'abondance des Polyopisthocotylés elle est faible car elle ne dépasse pas 0,5 Polyopisthocotylés /poisson examiné chez l'ensemble des 3 espèces ou cette sous classe de parasites est rencontrée (fig. 37).

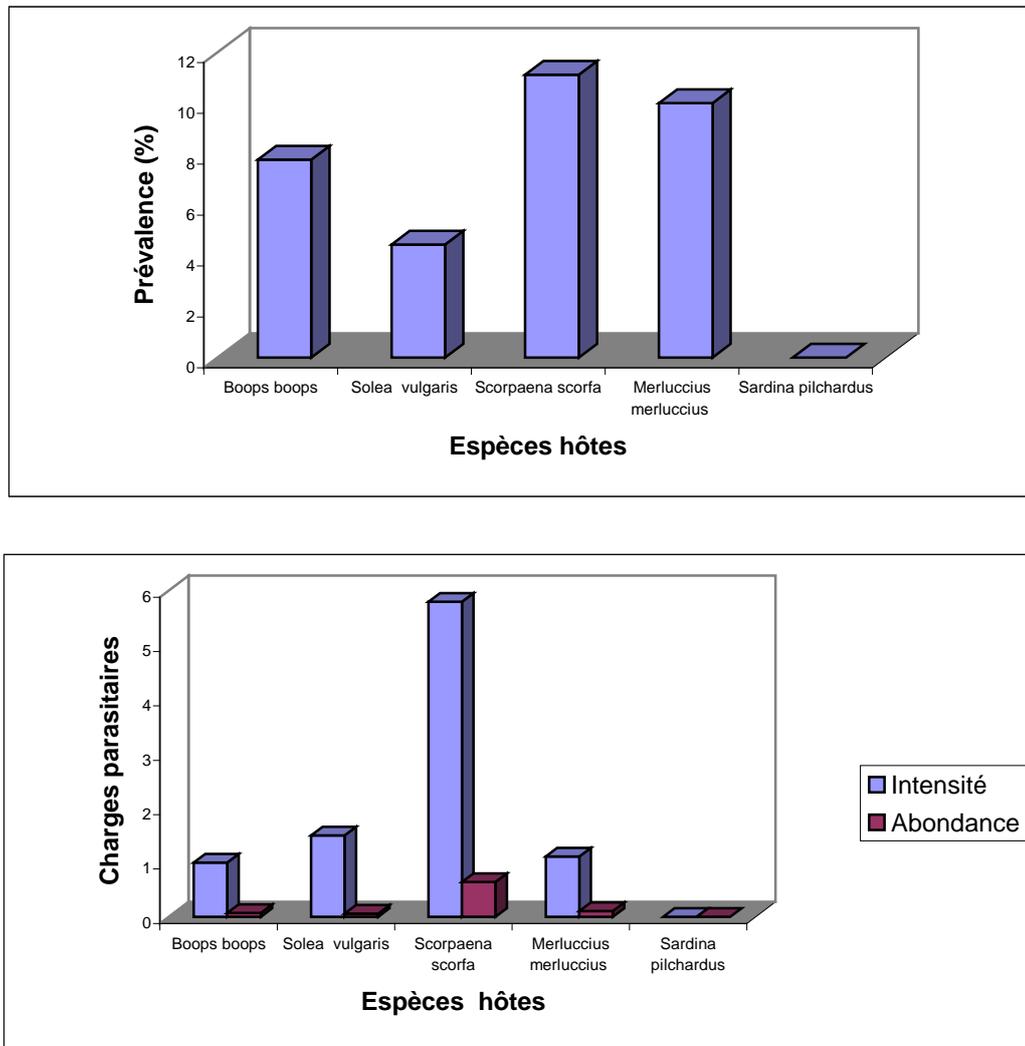


**Figure 38** : Répartition des indices parasitaires des Polyopisthocotylés récoltés chez les espèces hôtes examinées.

#### 4.7.4. Distribution des indices parasitaires des Copépodes

Les Copépodes, à l'exception de *Sardina pilchardus*, sont présents chez l'ensemble des espèces examinées ; Ces parasites infestent néanmoins de faibles effectifs ; les espèces les plus touchées, *S. scorfa* et *M.merluccius*, enregistrent des taux d'infestation ne dépassant pas 11% des effectifs ; Chez les espèces *B. boops* et *Solea vulgaris* nous relevons, respectivement, 8 et moins de 5 % des effectifs qui sont infestés par les copépodes.

Les charges en copépodes relevées font apparaître une importante infestation des spécimens de l'espèce *S. scorfa* qui abritent en moyenne plus de 5 copépodes/poisson infesté contre moins de 2 copépodes/poisson infesté chez les 3 autres espèces. En ce qui concerne l'abondance en copépodes, les valeurs relevées sont faibles et ne dépassent pas 0,3 copépodes/poisson examiné sauf chez *S. scorfa* où le nombre de copépodes/poisson examiné dépasse légèrement 0,5 (fig. 38).

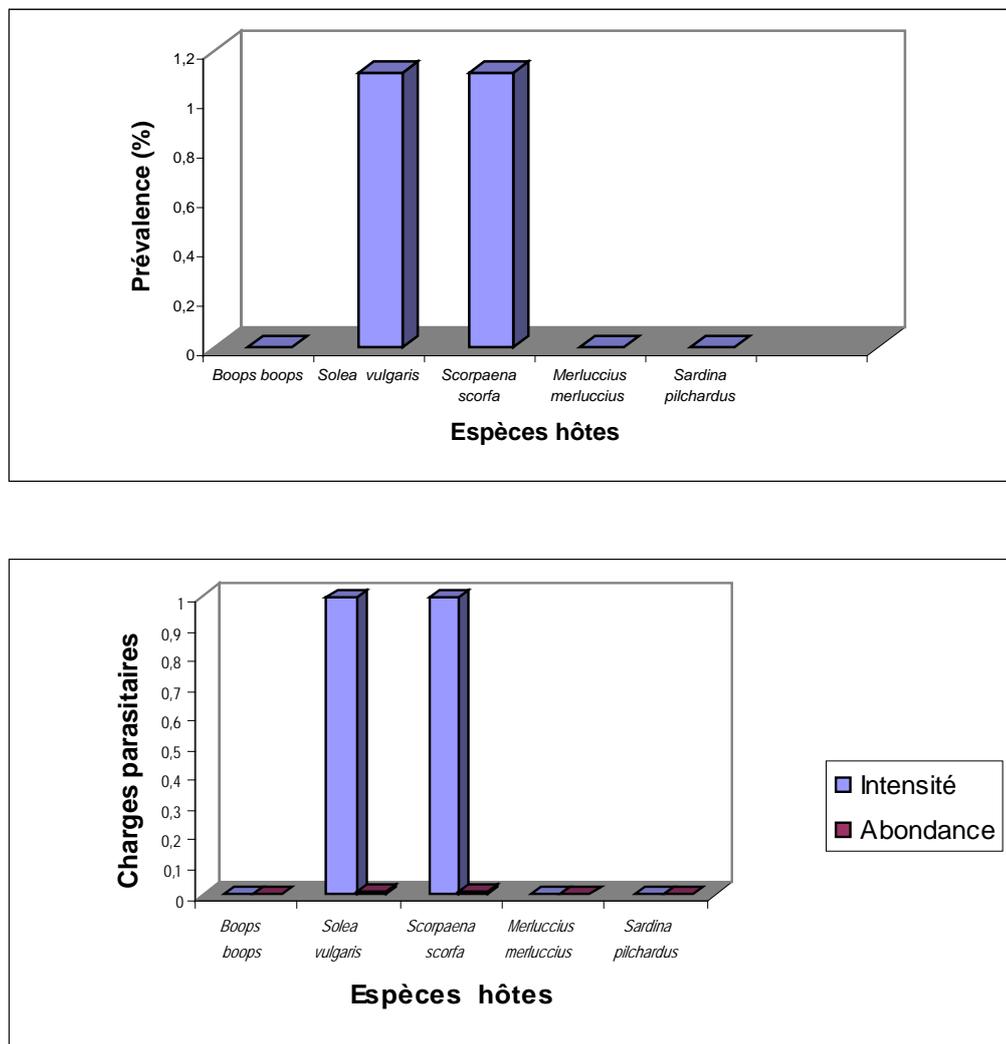


**Figure 39** : Répartition des indices parasitaires des copépodes récoltés chez les espèces hôtes examinées.

#### 4.7.5. Distribution des indices parasitaires des Malacostracés

Les spécimens de la sous classe Malacostraca sont peu nombreux car ils présentent les valeurs les plus faibles ; ils sont, par ailleurs, présents chez seulement les espèces: *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa*.

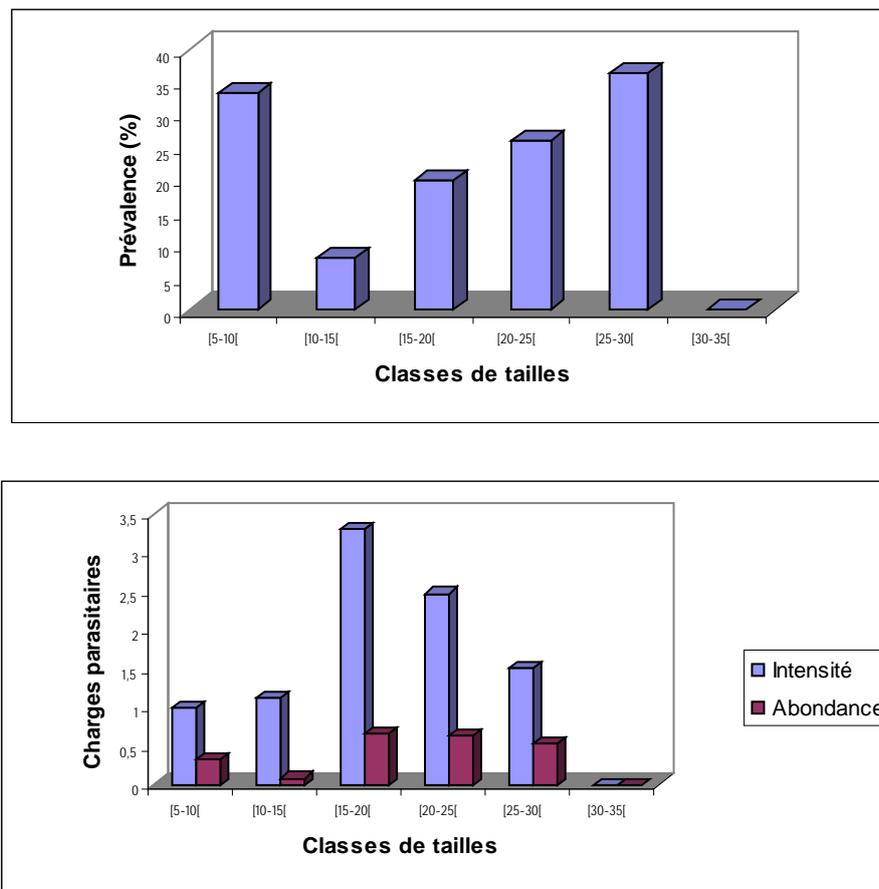
Les Malacostracés infestent, en effet, de très faibles effectifs, moins de 1,2% des poissons examinés. En ce qui concerne les charges parasitaires, l'intensité moyenne d'infestation est proche de 1 malacostracé/poisson infesté ; quant à l'abondance, elle ne dépasse pas 0,05 malacostracé/poisson examiné (fig. 39).



**Figure 40:** Répartition des indices parasitaires des malacostracés récoltés chez les espèces hôtes examinées.

**4.7.6. Distribution des indices parasitaires des ectoparasites par classe de taille pour l'ensemble des espèces hôtes:**

Nos résultats montrent que ce sont les spécimens de grande taille [25-30[ qui présentent les taux d'infestation les plus élevés. En revanche, Les valeurs de l'intensité les plus maximales, sont chez les spécimens de la classe de taille [15-20[. En ce qui concerne l'abondance, les valeurs les plus importantes sont observées chez les spécimens ayant une taille généralement comprise entre 15 et 30 cm (figure 40).



**figure 41** : Distribution des indices parasitaires par classe de taille

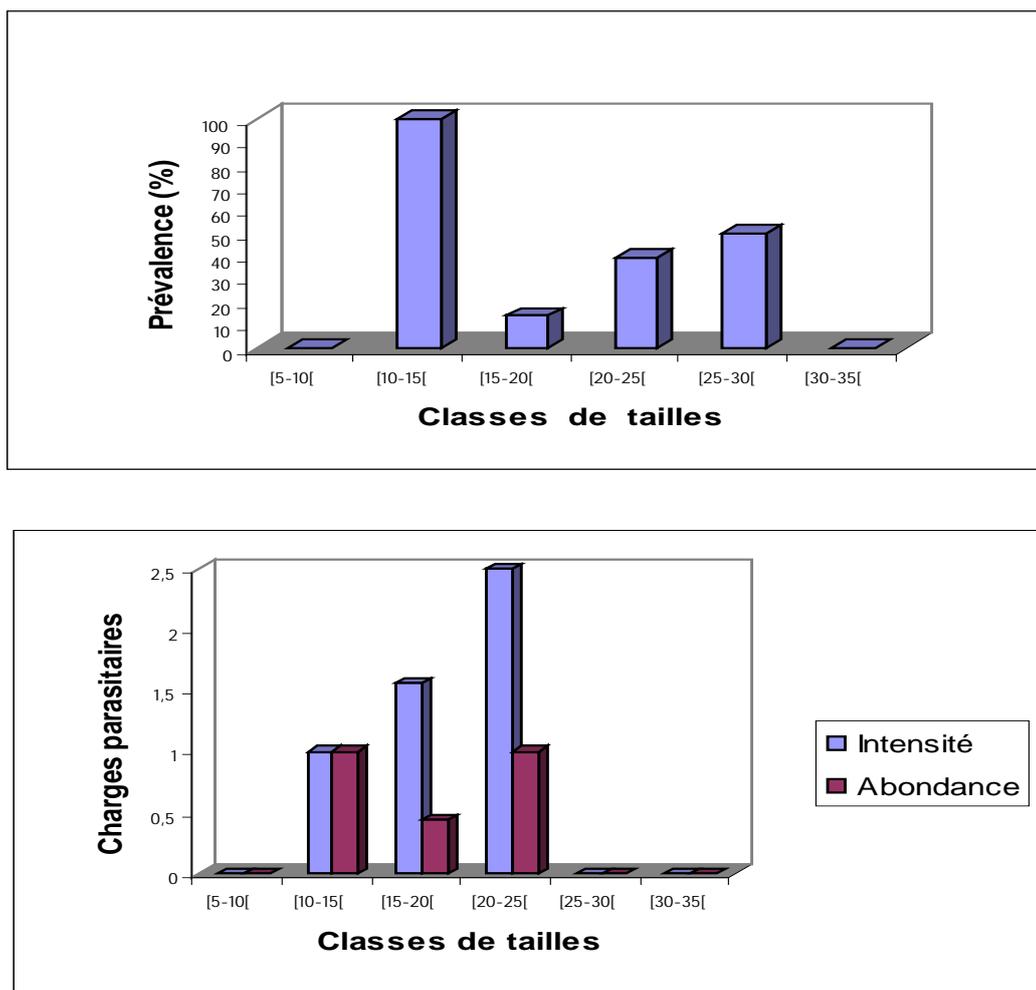
**4.7.7. Distribution des indices parasitaires par classe de taille**

▪ **Chez *Boops boops***

Chez l'espèce *B. boops* les effectifs les plus touchés sont ceux de la classe de taille [10-15[ ou 100% des spécimens examinés abritent un parasite. Les spécimens dont la taille dépasse 20 cm présentent des taux d'infestation proches de 45 et 55% des effectifs des classes de taille ]20-25[ et ]25-30[ respectivement. Ce sont, en revanche, les spécimens de la classe de taille ]15-20[ qui sont les moins touchés par les ectoparasites.

En ce qui concerne les charges parasitaires, l'intensité moyenne d'infestation semble croître avec la taille des poissons ; nous relevons, en effet, chez les spécimens dont la taille dépasse 10 cm, la présence de 1, puis 1,5 et 2,5 ectoparasite par poisson infesté respectivement chez les classes de taille [10-15[ , ]15-20[ et ]20-25[.

L'abondance quant à elle, ne suit pas une évolution similaire à celle de l'intensité d'infestation ; elle est proche de 1 ectoparasite/poisson examiné dans les classes de taille [10-15[ et ]20-25[ mais ne dépasse pas 0,5 ectoparasite/poisson examiné dans la classe de taille intermédiaire [15-20[ (fig. 41).



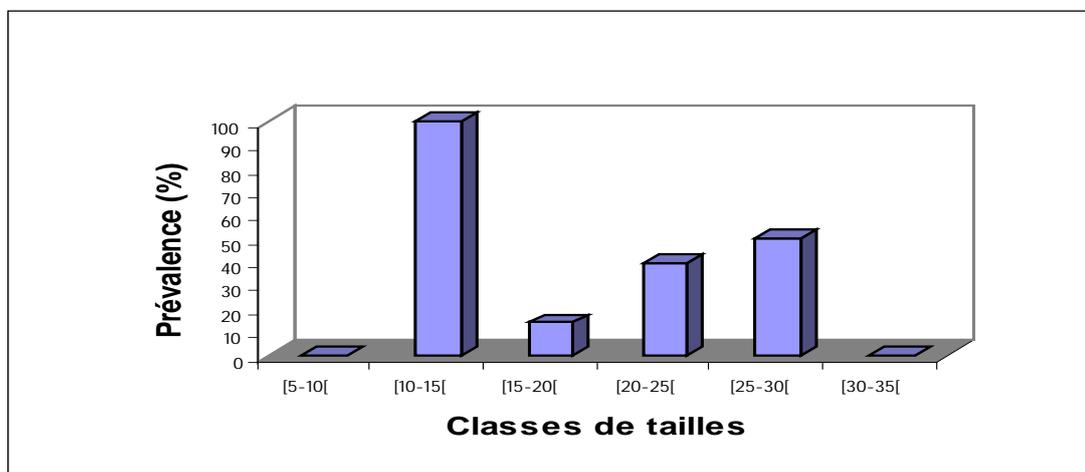
**Figure 42:** Distribution des indices parasitaires par classe de taille chez *Boops boops*.

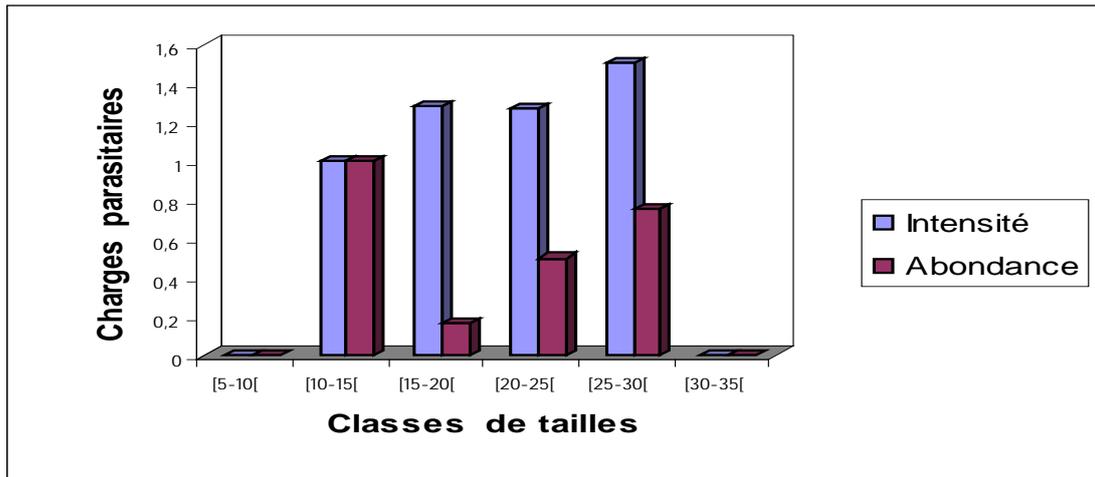
▪ **Chez *Merluccius merluccius***

Chez *Merluccius merluccius* 100% des effectifs de la classe de taille [10-15[ sont infestés par un ectoparasite. Comme chez l'espèce *B. boops*, les spécimens dont la taille dépasse 20 cm présentent des taux d'infestation proches de 45 et 55% des effectifs des classes de taille ]20-25[ et ]25-30[ respectivement. Ce sont, en revanche, les spécimens de la classe de taille ]15-20[ qui sont les moins touchés par les ectoparasites.

Les charges parasitaires évoluent de manière similaire à celle relevée chez *B. boops* ou l'intensité moyenne d'infestation semble croître avec la taille des poissons ; nous relevons, en effet, chez les spécimens dont la taille dépasse 10 cm, la présence de 1, puis 1,3 ectoparasite par poisson infesté respectivement chez les classes de taille [10-15[ et ]15-20[ , ]20-25[ ; ce sont, toutefois, les spécimens de la classe de taille ]25-30[ qui présentent l'intensité moyenne d'infestation la plus élevée (proche de 1,5 ectoparasite/poisson infesté).

Des valeurs de l'abondance proches de 1 ectoparasite/poisson examiné sont relevées chez les spécimens de petite taille [10-15[. Nous notons toutefois que les valeurs de l'abondance sont d'abord inférieures à 0,2 ectoparasites/poisson examiné chez les spécimens de la classe de taille ]15-20[ puis augmentent pour atteindre 0,5 et 0,8 ectoparasites/poisson examiné dans les classes de taille ]20-25[ et ]25-30[ respectivement (fig. 42).





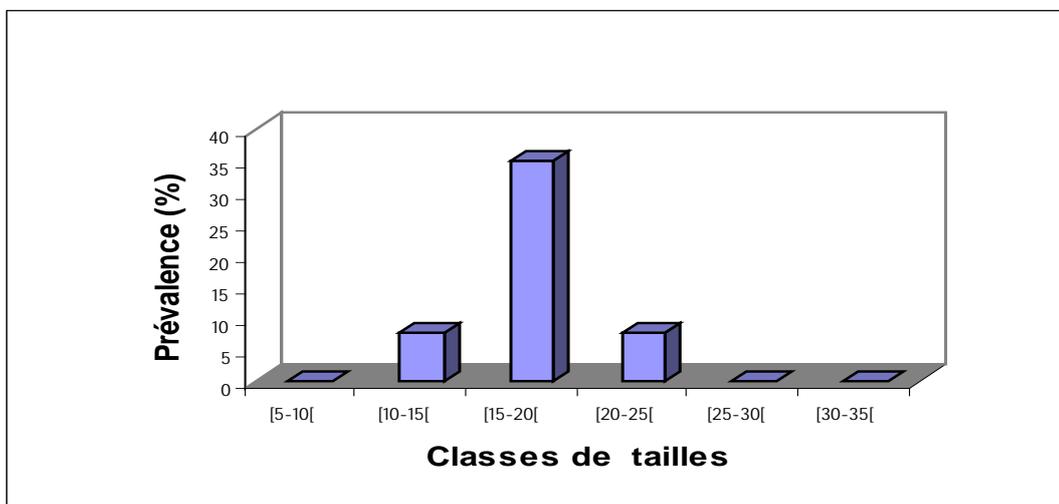
**Figure 43:** Distribution des indices parasitaires par classe de taille chez *Merluccius merluccius*.

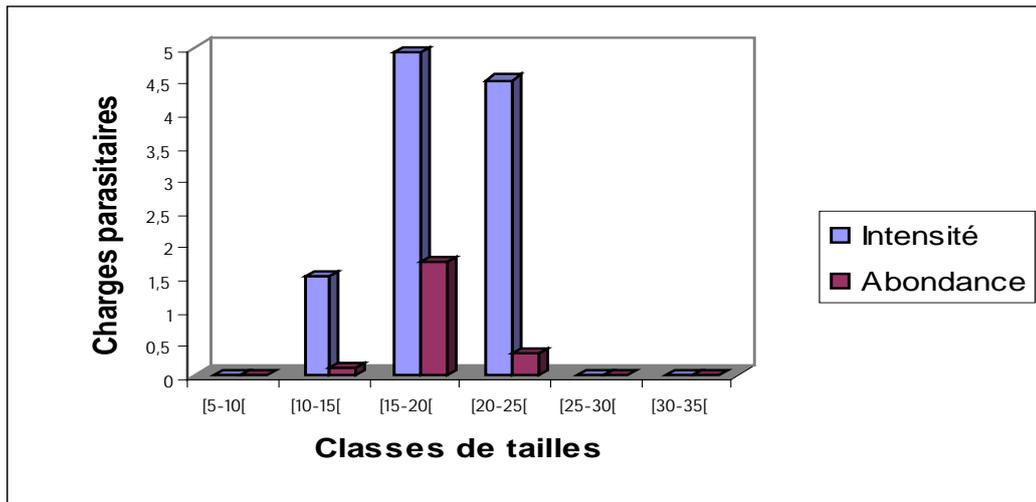
▪ **Chez *Solea vulgaris***

Chez cette espèce, les ectoparasites touchent 35% des effectifs de la classe de taille [15-20[. Des taux d'infestation inférieurs à 10% sont relevés chez les classes de tailles [10-15[ et [20-25[.

Des valeurs de l'intensité moyenne d'infestation proches de 4,5 et 5 ectoparasites/poisson infesté sont relevées chez les spécimens des classes de taille [20-25[ et [15-20[ respectivement ; Les spécimens de moins de 15 cm n'hébergent que 1,5 ectoparasite/poisson infesté.

Les valeurs de l'abondance les plus élevées (proches de 1,5 ectoparasites/poisson examiné) sont relevées chez les spécimens de la classe de taille [15-20[ ; Les spécimens de moins de 15 cm ou de plus de 20 cm n'abritent pas plus de 0,4 ectoparasites/poisson examiné (fig. 43).





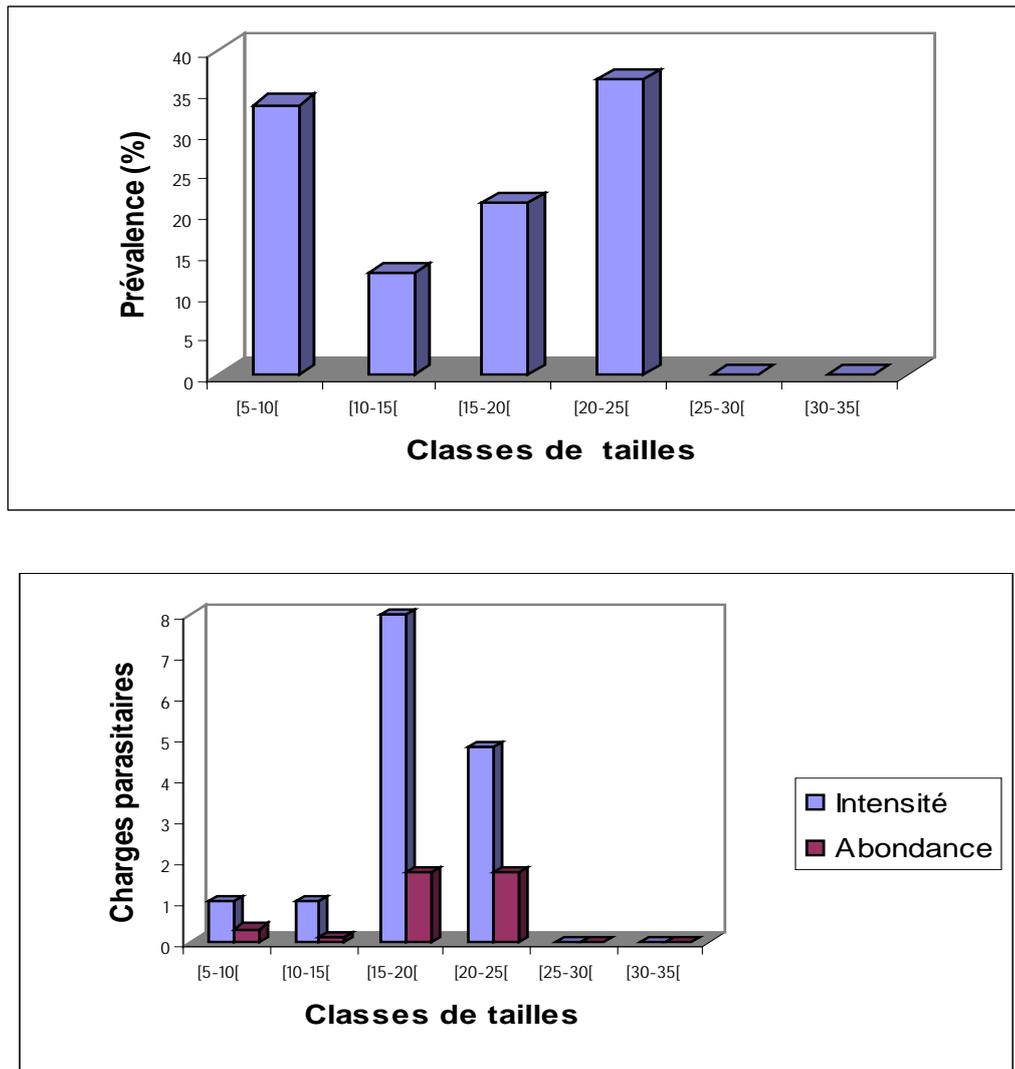
**Figure 44** : Distribution des indices parasitaires par classe de taille chez *Solea vulgaris*.

▪ **Chez *Scorpaena scorfa***

Chez *Scorpaena scorfa*, les valeurs de la prévalence les plus élevées sont notées aussi bien chez les spécimens de petite taille que ceux de grande taille ; les ectoparasites touchent, en effet, 35% des effectifs des classes de taille [5-10[ et [20-25[. Nous notons, par ailleurs, que la prévalence augmente avec la taille des spécimens ; les ectoparasites touchent moins de 15% des effectifs de la classe de taille] 10-15[ puis arrivent à infester 23% et plus de 35% des effectifs des classes de taille [15-20[ et [20-25[.

En ce qui concerne les charges parasitaires, ce sont les spécimens de grande taille qui hébergent le plus d'ectoparasites ; nous relevons 8 et 5 ectoparasites/poisson infesté chez les spécimens des classes de taille [15-20[ et [20-25[ respectivement. Les spécimens de taille inférieure à 15 cm n'abritent pas plus d'un ectoparasite/poisson infesté.

Les valeurs de l'abondance évoluent de manière similaire avec celles de l'intensité ; nous relevons, en effet, plus de 1 ectoparasite/poisson examiné chez les spécimens de grande taille (classes de taille [15-20[ et [20-25[ ) et moins de 0,5 ectoparasite/poisson examiné chez les spécimens de petite taille (classes de taille [5-10[ et [10-15[ ) (fig. 44).



**Figure 45 :** Distribution des indices parasitaires par classe de taille chez *Scorpaena scorfa*.

**4.8. Analyse statistique ( résultats et discussion):**

Le test  $\chi^2$  d'indépendance appliqué aux données du tableau 14 relatives au parasitisme chez l'ensemble des hôtes montre qu'il n'y a pas d'indépendance entre les deux critères ( $\chi^2_{6,1} = 248,91$  supérieure à  $\chi^2_{1-0,05} = \chi^2_{0,95} = 16,9$ ). C'est-à-dire que les sous classes d'ectoparasites dépendent de l'espèce hôte.

Concernant la prévalence (tableau 15 a), le test de  $\chi^2$  indique la dépendance des sous classes des ectoparasites vis-à-vis des espèces hôtes ( $\chi^2_{6,1} = 78,99$  supérieure à  $\chi^2_{0,95} = 16,9$ ).

Alors que pour l'intensité (tableau 15 b) on constate qu'il y'a une indépendance totale des mêmes sous classes d'ectoparasites par rapport aux espèces hôtes ( $\chi^2_{6,1} = 15,71$  inférieures à  $\chi^2_{0,95} = 16,9$ ).

Par ailleurs, pour l'abondance (tableau 15 c) le test  $\chi^2$  ne montre pas également de dépendance des sous classes d'ectoparasites vis-à-vis des espèces hôtes ( $\chi^2 = 7$ ) qui est inférieure à  $\chi^2_{0,95} = 12,6$ ).

D'autre part, l'application du test  $\chi^2$  à la prévalence à partir des indices parasitaires des espèces hôtes par classes de taille (tableau 16 a) montre qu'il existe une grande dépendance des ectoparasites par rapport à la taille des espèces hôtes ( $\chi^2_{6,1} = 351,904$ ) qui est supérieur à  $\chi^2_{0,95} = 21,0$ ).

Alors que pour l'intensité (tableau 16 b) il y a une indépendance vis-à-vis des ectoparasites par rapport à la taille des espèces hôtes ( $\chi^2_{66\Delta} = 13,15$  inférieure à  $\chi^2_{0,95} = 21,0$ ). Il en est de même pour l'abondance (tableau 16 c) où le test  $\chi^2$  indique l'indépendance des ectoparasites par rapport à la taille des espèces hôtes ( $\chi^2_{66\Delta} = 5,81$  inférieure à  $\chi^2_{0,95} = 21,0$ ).

Par ailleurs, la comparaison des taux moyens d'ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats (tableau 17) entre la branchie droite et la branchie gauche à l'aide du test  $t$  de Student par échantillons associés par échantillons par paires montre qu'il n'existe pas de différences significatives entre les deux branchies ( $t_{66\Delta} = 0,26$  inférieure à  $t_{0,975} = 3,182$ ).

## 5. Discussion générale :

L'examen des branchies de spécimens appartenant à (05) cinq espèces hôtes rattachées à cinq familles différentes (*Boops boops*; *Merluccius merluccius*, *Solea vulgaris*, *Scorpaena scorfa* et *Sardina pilchardus*) pêchés dans le golfe d'Annaba, nous a permis de récolter 213 ectoparasites rattachés à 4 sous classes : Polyopisthocoylea et Monopisthocotylea (classe Monogenea), Copepoda et Malacostraca (classe Crustacea).

L'observation des caractères morpho-anatomiques des parasites récoltés fait apparaître la présence de 15 espèces dont 4 sont des polyopisthocotylés (*Microcotyle odacis*, *Microcotyle erythrini*, *Pagellicotyle mormyri*, *Anthocotyle merlucci*), 2 sont des monopisthocotylés (*Diplectanum aculeatum* ; *Diplectanum aequans*), 7 sont des copépodes (*Learnaeolophus sultanus*; *Clavellotis sp.*, *Bomolochus solea*, *Caligus sp.* ; *Hatschekia sp.* ; *Neobrachiella merluccii* ; *Neobrachiella insidiosa*) et 2 sont des malacostracés (*Gnathia sp.*, *Gnathia sp.*).

Nous notons toutefois que la répartition des espèces parasites recensées diffère d'une espèce hôte à l'autre:

- Chez *Merluccius merluccius*, les spécimens de 3 espèces parasites sont présents dans les branchies : 2 espèces du genre *Neobrachiella* (*Neobrachiella merluccii* et *Neobrachiella insidiosa*) et l'espèce *Anthocotyle merluccii*.

- Dans les branchies de *Boops boops* sont rencontrés des spécimens de 3 espèces parasites: *Learnaeolophus sultanus*; *Clavellotis.sp*; *Microcotyle erythrini* ;

- *Solea vulgaris* abrite dans ses branchies des spécimens de 4 espèces parasites: *Bomolochus solea* ; *Gnathia.sp.* et 2 espèces rattachées au genre *Diplectanum* (*Diplectanum aculeatum* et *Diplectanum aequans*)

- Chez *Scorpaena scorfa*, les branchies hébergent les spécimens de 5 espèces parasites : *Gnathia.sp* ; *Caligus.sp* ; *Hatschekia.sp* ; *Microcotyle odacis* ; *Pagellicotyle mormyri*.

- Les branchies de l'espèce hôte *Sardina pilchardus* semblent n'héberger aucun parasite.

Selon Morand et al (1999), un certain nombre de facteurs auraient une influence directe ou indirecte sur la richesse parasitaire de l'hôte; les facteurs rapportés par ces auteurs seraient liés au comportement social de l'hôte tel que les traits de vie, la taille, l'habitat et le comportement (alimentaire...).

L'absence de parasites dans les branchies de l'espèce hôte *Sardina pilchardus* s'expliquerait par le comportement de cette dernière; c'est une espèce pélagique et planctonophage ayant un comportement différent de celui des autres espèces. Mais en revanche, l'importante richesse spécifique de *Scorpaena scorfa* pourrait s'expliquer par le fait que ce poisson soit mauvais nageur, se camoufle dans les rochers et possède un régime carnivore (chasse à l'affût des crustacés, poissons et mollusques). L'importance relative de la richesse spécifique en parasite de l'espèce *Solea vulgaris* conforterait l'idée de l'influence du comportement du poisson qui en plus d'être chasseur nocturne (carnivore), bouge assez peu le jour ou il vit sur les fonds de sable, vase et dans les estuaires. En ce qui concerne les espèces hôtes *Merluccius merluccius* et *Boops boops* leur richesse parasitaire intermédiaire entre celle de la *S.pilchardus* et celle de *S. scorfa* s'expliquerait par le fait qu'elles soient toutes les deux actives et respectivement carnivore et omnivore. Selon Benhassine (1983), les poissons qui migrent en changeant de milieu sont des poissons euryhalins qui traversent divers endémiotopes et qui supportent de grandes variations de salinité. De ce fait, leur parasitofaune euryhaline serait affectée par leur déplacement. En revanche, les poissons qui migrent sans changer de milieu, seraient moins affectés du fait que les variations des conditions physico-chimiques du milieu sont dans ce cas absentes ou de très faibles amplitudes.

L'évaluation des taux des spécimens des diverses espèces parasites rencontrées dans les branchies de l'ensemble des espèces hôtes examinées montre que la distribution des spécimens des 4 sous classes de parasites varie en fonction de l'espèce hôte ; nous notons, en effet, la présence de la classe Crustacea chez toutes les espèces avec une prédominance de la sous-classe Copepoda (38% de la population parasitaire récoltée). Quand à la sous-classe Malacostraca elle est seulement présente chez *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa*, mais elle n'est représentée que par le genre *Gnathia* (soit 01 % de la population parasitaire récoltée). En ce qui concerne la classe Monogenea, nous notons une nette prédominance de la sous-classe des Polyopisthocotylés (soit 36% de la population parasitaire récoltée) par rapport à la sous-classe des Monopisthocotylés qui n'est présente que chez l'espèce hôte *Solea vulgaris* et n'est représentée que par le genre *Diplectanum* (soit 25 % de la population parasitaire récoltée).

Nous notons qu'à l'exception du genre *Gnathia*, rencontré aussi bien chez *Solea vulgaris* que chez *Scorpaena scorfa*, le reste des ectoparasites branchiaux recensés n'est rencontré que chez une seule espèce hôte. Selon Lymbery (1989), la spécificité d'un parasite est fonction du nombre d'hôtes qu'il possède ; plus il en possède et plus son degré de spécificité est bas. Ce qui, dans le cas de cette étude, suggérerait que les espèces du genre *Gnathia* montrent un degré de spécificité bas. Certains

auteurs utilisent des termes de spécialistes et de généralistes (Euzet et Combes, 1980) ; Ces derniers qualifient un parasite de spécialiste quand ce dernier n'utilise qu'un seul hôte, par opposition, au parasite généraliste qui utilise plusieurs hôtes. D'après Combes (1995), le parasite spécialiste a l'avantage d'avoir une adaptation étroite avec l'hôte. Mais selon Kitahara et Fuji (1994), ces concepts de généraliste et de spécialiste sont bien sûrs relatifs. Car D'après Desdevises (2001), les parasites qui utilisent une seule espèce hôte seraient des spécialistes à caractère « oïxène » et ceux qui utilisent un petit groupe d'espèces hôtes seraient aussi considérés comme spécialistes mais à caractère « sténoxène ». En référence à tous ces concepts, nous pouvons donc considérer que toutes les espèces de parasites recensées dans notre étude sont « spécialistes » avec un caractère « oïxène », à l'exception de genre *Gnathia*, qui du fait d'être rencontré chez deux espèces hôtes (*Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa*), serait spécialiste mais à caractère « sténoxène ». Il est, par ailleurs, rapporté que la spécificité est contrôlée par un mélange de causes passées telles que les phylogénies des hôtes et des parasites et d'influences plus actuelles qui sont d'ordre écologique (Desdevises, 2001).

Les données de notre étude de la répartition des parasites par branchie gauche et droite, font apparaître, qu'à l'exception de l'espèce hôte *Scorpaena scorfa*, c'est généralement la branchie gauche qui présente le taux d'infestation le plus élevé. Ce sont par ailleurs, les spécimens de l'espèce hôte *Merluccius merluccius* qui hébergent, dans leurs branchies droites, les plus faibles taux d'ectoparasites. Selon Olivier (1987), cette différence dans la distribution des divers groupes de parasites dans le micro-habitat que représente la branchie serait en rapport : avec les besoins écologiques et physiologiques variés que montre chaque groupe, avec les facteurs environnementaux tels que les courants respiratoires, avec l'abondance et l'intensité parasitaire, avec l'habitat de l'hôte et son comportement ; l'ensemble des facteurs sus cités pourraient ainsi avoir un impact sur le choix, par le parasite, de la niche écologique.

L'évaluation des indices parasitaires fait apparaître des prévalences proches de 28,88 % et 25,55 % respectivement chez *Boops boops* et *Merluccius merluccius*; toutefois, ces deux espèces hôtes n'abritent pas plus de 02 parasites/poisson infesté à l'opposé des espèces *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa* qui ont une intensité moyenne d'infestation de plus de 04 parasites/poisson infesté. En ce qui concerne l'abondance, la valeur la moins importante (0,5 parasite/poisson examiné) est enregistrée chez *Scorpaena scorfa* ; mais en revanche, les 3 autres espèces hôtes (*Boops boops* ; *Merluccius merluccius* ; *Solea vulgaris*) abritent le double soit 01 parasite/poisson examiné.

L'évaluation des indices de chaque sous classe de parasites nous montre qu'au sein de la classe Monogenea, ce sont les spécimens de la sous classe Polyopisthocotylea qui prédominent ; ces derniers enregistrent les prévalences les plus élevées (23,33 %) chez *Boops boops*. Quand aux Monopisthocotylés, la prévalence la plus élevée ne dépasse pas 15% ; elle est relevée chez les spécimens de l'espèce *Solea vulgaris*, qui d'ailleurs est la seule espèce à abriter les Monopisthocotylés. Les Copépodes, prédominent chez *Scorpaena scorfa* qui enregistre des taux d'infestation de 11% et des valeurs de l'intensité et de l'abondance les plus élevées par rapport aux autres espèces hôtes. En ce qui concerne les Malacostracés, leur présence est limitée aux espèces hôtes *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa* chez qui des prévalences n'excédant pas 1,11% sont relevées ; par ailleurs, les valeurs de l'intensité et l'abondance des spécimens de cette sous classe sont très faibles.

Les résultats de l'étude de la distribution des indices des ectoparasites branchiaux en fonction de la taille, montrent que ce sont les spécimens de grande taille qui présentent les taux d'infestations les plus élevées chez les espèces *Solea vulgaris* et *Scorpaena scorfa* ; mais ce sont en revanche les spécimens de petite taille qui sont les plus infestés par les parasites chez les espèces *Boops boops* et *Merluccius merluccius*. En ce qui concerne la charge parasitaire, cette dernière semble augmenter avec la taille des spécimens chez l'ensemble des espèces hôtes. Nos résultats sont confortés par ceux de Lo et *al.*, (1998) qui rapportent que la richesse en espèces parasites est fonction de l'âge et de la taille de l'hôte et l'abondance des ectoparasites est fonction de la taille du corps de l'hôte. Par ailleurs, Morand et *al.*, (1996), Sorci et *al.*, (1997), Morand et Sorci, (1998), rapportent que le parasite peut développer des stratégies adaptatives en réaction à l'augmentation de la taille de l'hôte. Des observations similaires sont rapportées par Sasal et *al.*(1999) qui rapportent que les Monogènes se spécialisent sur les spécimens hôtes les plus grands qui présenteraient ainsi les taux d'infestations les plus élevés et abriteraient le plus de parasites.

## **6. Conclusion**

L'évolution de la communauté parasitaire varie d'une famille hôte à l'autre; le comportement et le régime alimentaire des espèces hôtes agissent sur la diversité parasitaire des espèces parasites. Ce sont les espèces démersales, carnivores qui sont le plus parasitées notamment *Scorpaena scorfa* et *Solea solea*;

☼ Parmi les parasites recensés, les monogènes ont un degré de spécificité plus élevé que les crustacés;

☼ Les Monopisthocotylés ne sont présents que chez une seule espèce : *Solea vulgaris*;

☼ Les charges parasitaires les plus importantes sont enregistrées chez *Scorpaena scorfa*;

☼ L'espèce *Sardina pilchardus* pélagique n'héberge aucun parasite.

☼ Chez la plupart des espèces hôtes, ce sont les spécimens de grande taille qui sont infestés.

## **Perspectives**

Afin de mieux cerner la question de spécificité hôte-parasite, il serait utile :

☼ de poursuivre la même étude en l'étalant à tout un cycle pour chaque espèce ;

☼ d'étaler l'étude de la détermination des espèces parasites des branchies à plus d'espèces de poissons appartenant à plusieurs familles;

☼ d'étaler cette étude à plus d'un site (Est-Centre-Ouest) pour pouvoir non seulement inventorier les espèces parasites mais aussi comparer.

☼ de procéder à une étude phylogénétique (hôte-parasite).

## 7. Références bibliographiques :



**Adamson M. L & Caira J. N., 1994.-** Evolutionary factors influencing the nature of parasite specificity. *Parasitology*, 109:85-95.

**Argilas A., 1931.-** Un copépode parasite de *Mugil auratus* Risso, nouveau pour l'Algérie : *Caligus pageti*. Bull. stn. Aquac. Pêche Castiglione, 2 : 95-106, 7 fig. 1 pl.

**Azzouz Z., 2001.-** Identification et indices parasitaires des Monogènes de deux poissons Sparidae (Téléostéens) *Diplodus sargus* et *Lithognatus mormyrus* pêchés dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magistère en sciences de la mer. Univ Badji Mokhtar : 113p.



**Baer J. G & Euzet, L.,1961.-** Classe des Monogènes, Monogenoidea Bychowsky. In : *Traité de Zoologie. Anatomie, systématique, biologie. Plathelminthes, Métazoaires, Acanthocéphales, Némertiens*, publié sous la direction de P.P. Grasse. 4 : 243-325.

**Barbault R & Hochberg, M.,1992.-** Population and level approaches to studying biodiversity in international research program. *Acta Oecologica*, 13 : 137-146.

**Bassett-Smith P. W., 1896.-** Notes on the parasitic Copepoda of fishes obtained at Plymouth with descriptions of new species. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, 6(18) :8-16.

.....*Références bibliographiques*

- Bastide-Guillaume C., 1986.-** Etude écophysiological de ceraines parasitoses chez certaines Gadiformes du golfe de Lion : *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758), *Trisopterus minutus capelamis* (Lacepède, 1800) et *Micromesistius poutassou* (Risso, 1826). Thèse de 3<sup>ème</sup> Cycle. U.S.T.L., Montpellier : 1-226.
- Bauchot M. L & Pras A., 1980.-** Guide des poissons marins d'Europe. Edition Delachaux et Niestlé, Paris : 427 p.
- Bauchot M. L., 1987.-** Fiches FAO d'identification des espèces pour les besoins de la pêche. (Révision 1). Méditerranée et Mer Noire. Zone de pêche 37. Rome, FAO, Vol. 2 : 761-1530.
- Ben Hassine O. K., 1971.-** Contribution à l'étude des Copépodes parasites des Muges de Tunisie. D. E. A. F. S. T., Univ. Tunis II : 1-46, 21 fig. multi cop.
- Ben Hassine O. K., 1974.-** Contribution à l'étude des Copépodes parasites des Muges de Tunisie. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle. F. S. T., Univ. Tunis II : 1-72.
- Ben Hassine O. K., 1981.-** Etude de l'infestation des poissons (autres que les Muges) par les Copépodes parasites dans le lac et de l'Ischkeul. Rapp. Comm. Int. Mer Médit., 27 : 5.
- 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 : 1-452.
- Ben Hassine O. K., Maamouri F. & Sfar S., 1991.-** Crustacés parasites de poissons d'herbiers des îles Kerkennah. 11<sup>ème</sup> réunion des Carcinologistes de langue Française. Coh. Bilo. Mar., 2(32) : 233.

.....*Références bibliographiques*

- Benkirane O., 1987.-** Recherche sur l'organe de fixation des Lernaeopodidae (Copepoda, Siphonostomatoida) Thèse 3<sup>ème</sup> cycle. U. S. T. L, Montpellier : 1-176.
- 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 & Ben Hassine O. K., 1997.-** Première mention en Tunisie de certains Caligidae et Lernaeopodidae (Copepoda) parasites de poissons Téléostéens. Acta Ichthyologica, 20 : 157-175.
- Benmansour B & Ben Hassine O. K., 1998.-** Preliminary analysis of parasitic copepod species richness among coastal fishes of Tunisia. Ital. J. Zool., 65 : 341-344.
- Benmansour B., 2001.-** Thèse de doctorat : Biodiversité et Bio écologie des Copépodes parasites des poissons Téléostéens. 453 p.
- Boualleg C., 2004.-** Diversité ectoparasitaire et parasitisme chez trois espèces du genre Diplodus (Téléostéens- sparidae) pêchées dans le littoral Est Algérien. Mémoire de Magistère. Univ. Badji Mokhtar- Annaba. 141 p.
- Boualleg C; Boudjadi Z ; Bensouilah M & Denizot J.P., 2006-** Inventaire et distribution des parasites de poissons Téléostéens peuplant un écosystème lagunaire situé dans le Nord-Est Algérien. Communication 3<sup>e</sup> Rencontres de l'Ichtyologie en France. Paris, 28-31 mars 2006.
- Bouchet, 2000.-** L'insaisissable inventaire des espèces. La recherche 333 numéro spécial : 40-45.
- 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. Univ. Badji Mokhtar- Annaba. 160 p.

.....*Références bibliographiques*

**Boudjadi Z ; Boualleg C ; Kaouachi N & Bensouillah M., 2003.-**

L'ectoparasitisme branchial chez l'espèce *Sparus aurata* (Téléostéen-Sparidae) pêchée dans le golfe de Annaba et la lagune d'El-Mellah. 6<sup>ème</sup> journée Tunisiennes des sciences de la mer (Tunis du 28 au 30 Novembre 2003). P 30.

**Boudarel N., 1948.-** La richesse de la mer. Edition Le chevalier : 277-409 p.

**Bougis P., 1977.-** Je reconnais les poissons marins. Tome II. A la pêche.

Collection « agir et connaître » : Germain : 144 p.

**Boxshall G. A., 1974.-** The population dynamics of *Lepeophtheirus pectoralis* (Müller) : disposition pattem. Parasitology. 69 : 373-390.

**Boxshall G. A., 1989.-** Parasitic copepods of fishes : a new genus of Hatschekiidae from New Calidonia, and new records of pennelidae, Sphyriidae and Lernantropidae from the South Atlantic and South Pacific. Syst. Parasitol. 13 : 201-222.

**Brian A., 1902.-** note sur alcuni crostacer parassiti dei pesci del mediterraneo.

Atti soc.lig.sci.nat.geogr, 14-80 p.

**Brian A., 1906.-** Copépodi parassiti dei pesci d'Italia. Genova : 1-190.

**Brian A., 1912.-** Copépodes parasites des poissons et des Echinides provenant des campagnes scientifiques de S. A. S le prince Albert 1<sup>er</sup> de Monaco (1886-1910). Résult. Camp. Scient. Albert 1<sup>er</sup> prince de Monaco, 38 : 1-58, 12 pl.

**Brian A., 1924.-** Matériaux pour la faune parasitologique en Mauritanie Artropoda (1<sup>ère</sup> partie). Copepoda Parasitologia Mauriatanica. Bull. Com. Etud. Hist. Scient. Afr. Occid. Fr : 365-427.

.....*Références bibliographiques*

**Brian A., 1931a.-** Description d'une nouvelle espèce de *Caligus* (Copépode parasite) de la Méditerranée. Bull. Soc. Hist. nat. Afr., 22(4) : 118-120. 1pl.

**Brian A., 1931b.-** Sur la synonymie de *Caligus argilasi* Brian, 1931 avec le *Caligus pageti* Russel, 1925. Bull. Soc. hist. nat. Afr., 22(6) : 157.

**Brian A., 1935.-** I *Caligus* parassiti dei pesci del Mediterraneo (Copepodi). A. Mus. Civ. Di. St. Nat. Di Geneva, 57 (7) : 152-211.

**Bychowsky B. E., 1957.-** Monogenetic Trematodes, their systematic and Phylogeny (In Russian). Akad. Nauk. USSR. 1-509. (English translation by P.C.OSTINOFF, American Institute of Biology Sciences., Washington, W.J. Hargis Jr. (Eds)., 1961 : 1-626).



**Cabral P., 1983.-** Morphologie, biologie et écologie des Copépodes parasites du Loup *Dicentrarchus labrax* (Linn., 1758) et du Sar rayé *Diplodus sargus* (Linn., 1758) de la région Languedocienne. Thèse 3<sup>ème</sup> cycle, U. S. T. L., Montpellier II : 221 p.

**Capart A., 1959.-** Copépodes parasites : Résultats scientifiques. Expédition océanographique Belge dans les eaux côtières Africaines de l'Atlantique Sud, 3 : 55-126.

**Cassier P., Brugerolle G., Grain J. & Raibaut A., 1998.-** Le parasitisme. Un équilibre dynamique. (Ed.) Masson. Paris : 1-354.

**Castro R. & Baeza H., 1984.-** Four new species of *Neobrachiella* (Copepoda : Lernaepodidae), Parasitic on *Sciaena* genus (Teleostei : Sciaenidae) in the south pacific. Estud. Oceanol, 6 : 1-24.

.....*Références bibliographiques*

**Ceccaldi H., Chaigneau, Charmantier G., Char Mantiern, Chassard C., Jeuniaum Ch., Juchault P., Legrand J J., Martin G., Mayart A., Noel P., Pochou J., Schoffeniels E., Vernet G., & Weygoldt P., 1994.-** Crustacés- In traité de zoologie (P. P Grassé). Morphologie, physiologie, reproduction systématique, Masson et CE, 7(1) : 917 pp.

**Cerfontaine P., 1895.-** Le genre Anthocotyle. Bull. Acad. Belg. Cl. Sci., 29 : 510-527.

**Claus C., 1864.-** Beiträge zur Kenntniss der Schmarotzerkrebse. Z. wiss. Zool., 14 : 365-382.

**Combes C., 1995.-** Interaction durables. Ecologie et évolution du parasitisme. Masson, Paris, collection écologie n°26, Paris, 524 pp.



**Dagnelie P., 1999.-** Statistique théorique et appliquée, volume 2, Edition Université de BOECK LARCIER, 545 p.

**Dawson C. E., 1969.-** Record of the bamaclle Canchoderma virgatum from two Gulf of Mexico fishes. Proc. Acad. Sci., 32 : 58-62.

**Darley B., 1992.-** Poissons des côtes Algériennes. Collection le cours d'Agronomie, office des publications universitaires (Alger) : 117 p.

**Dekinkelin P; Michael C & Ghittino P., 1985.-** Précis de Pathologie des poissons. Institut national de la recherche agronomique. Office international des Epizooties. p.348.

**Delamare-Deboutteville C., 1950.-** Copépods parasites des poissons de Banyuls (1<sup>re</sup> série). Vie et milieu, 1(3) : 305-309.

.....*Références bibliographiques*

- Delamare-Deboutteville C & Nunes-Ruivo L. P., 1958.-** Copépodes parasites des poissons Méditerranéens (4<sup>e</sup> série) vie et milieu. P : 215-235.
- De Meeûs T ; Michalakis Y & Renaud F., 1998.-** Santa Rosalia revisited : or why are there so many kind of parasites in « the Garden of Erthly Delights » Parasitology Today 14 : 10-13 p.
- Desdevises Y., 2001.-** Recherche des déterminants de la spécificité parasitaire dans le modèle *Lamellodiscus* (Diplectanidae, Monogenea)- Sparidae (Teleostei). En Méditerranée. Thèse Doct. Univ. Montréal : 315 pp.
- Diesing, K.M., 1858.-** Revision des Myahelminthen. Abtheilung : Trematoden. Sber. Akad. Wiss. Wien, 32 (21) : 307-390, pl. I-II.
- Djabali F ; Brahim B & Mammasse M., 1993.-** Poissons des côtes Algériennes. Bulletin des Sciences de la mer et l'aménagement du littoral. 156 pp.
- Djebari N., 2005.-** Le parasitisme chez les principales espèces de poissons peuplant la lagune El Mellah. Inventaire et quantification. Mémoire de Magistère. Univ. Badji Mokhtar – Annaba.
- Dollfus R. P., 1953.-** Aperçu général sur l'histoire naturelle des parasites animaux de la morue Atlanto-Arctique *Gadus callarias* L.(=morrhua L) Encycl. Biol., 43 : 1-426.
- 
- Essafi K ; Cabral P & Raibaut A., 1984.-** Copépodes parasites de poissons des Iles Kerkennah (Tunisie méridionale). Archs. Inst. Pasteur Tunis, 61(4) : 475-523.
- Euzet L & Marc , 1963.-** *Microcotyle donavini* Van Beneden et Hesse, 1863, espèce type du genre *Microcotyle* Van Beneden et Hesse, 1863. ann. Parasitol. Hum. Comp., 38(6) : 875-886.

.....*Références bibliographiques*

**Euzet L & Cauwet A., 1967.-** *Polylabris diplodi* n, g, sp (Monogenea, Microcotylidea), parasites de téléostéens du genre *Diplodus* (Sparidae). Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, 2<sup>ème</sup> sem. 39(1) 213-220.

**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 p.

**Euzet L & Vala J. L., 1975.-** Monogènes de poissons Marins des côtes du Maroc. Description de *Calceostoma herculamea* n, sp. parasite d'*Umbrina canariensis* Valenciennes, 1845. Vie Milieu, sér. A, 25 : 277-288.

**Euzet L & Combes C., 1980.-** Les problèmes de l'espèce chez les animaux parasites. In les problèmes de l'espèce dans le règne animal. T. II. (Bouquet ch., Genermot J. et M. Lamotte, ed.).

**Euzet L., 1984.-** Diplectanidae (Monogenea) parasites de poissons des îles Kerkenah (Tunisie). Archives de l'inst.Pasteur de Tunis, 61(4) : 463-474.



**Ferhati H., 2007.-** Les Copépodes parasites chez quatre espèces de poissons Téléostéens (Sparidae, Mullidae) pêchée dans le golfe d'Annaba (Algérie). Mémoire de Magistère. Univ. Badji Mokhtar- Annaba. 114 p.

**Fischer W ; Schneider M & Bauchot M.L., 1987.-** Fishes F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche Méditerranéenne et mer Noire, zone de pêche 37, F.A.O. et C.E.E. Vol. II. Vertébrés. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, de : 761-1530.

.....*Références bibliographiques*

**Frehi H., 1995.-** Etude de la structure et du fonctionnement du système phytoplanctonique dans un écosystème marin côtier : Eutrophisation de la baie d'Annaba. Thèse de Magistère, Univ. Annaba : 150 p.



**Gasmi Y., 1999.-** Prévalence des Monogènes parasites de poissons (Sparidae) pêches dans le golfe d'Annaba. Thèse de Magistère. Université d'Annaba. 71 p.

**Ghaidalia & Bourgeois., 1961.-** Influence de la température et de l'éclairement sur la distribution des crevettes de moyennes et de grandes profondeurs. Edit, Rev. Gen. Fish. Med (Fra) n°1 : 16 : pp 53-58 p.

**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 Magistère Université d'Annaba : 113 pp.

**Goggio E., 1905.-** Intorno al genere *Clavella oken* (*Hatschekia poche*) Deskcrizioni di due specie nuove di una inedita) Archivio Zoologico Italiano.

**Grabda J., 1972.-** Observations on penetration of *Lernaeolophus sultanus* (Mile Edwards, 1840) (Lernaeoceridae) in organs of *Pneumatophorus colias* (Gmelin, 1788). Acta ichthyologica et piscatorial. Vol. II (1) : 115-124.

**Gurney R., 1934.-** The development of certain parasitic copepoda of the families Caligidae and Clavellidae. Proceedings of the Zoological Society of London : 177-217.



**Hammami M ; Hajji T & Ben Hassine O. K., 1997.-**Aspects écologiques de *Lernaeocera lusei* (Basset-Smith, 1896) parasite du Merlu *Merluccius merluccius* (Linnaeus, 1758) des côtes Tunisiennes. *Ichthyophysiologica Acto*, 20 : 143-155.

**Heegaard P., 1962.-** Parasitic Copepoda from Australian water. *Rec. Aust. Mus.*, 25 : 149-233.

**Heller C., 1866.-** Carcinologische Beitrage zur Fauna der Adriatischen Meeres. *Verh. Zool. Bot. ges. Wein*, 16 : 723-760.

**Heller C., 1865.-** Crustaceen. Reise der Oesterreichischen Fregatte Novara um die Etde in den Jahren 1857, 1858, 1859. *Zool. Theil*. 2(3) : 1-280.

**Herrera-Cubilla A., 1985.-** Etudes morphologiques et biologiques des copépodes parasites de quelques poissons marins des côtes Languedociennes. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> Cycle. U. S. T. L., Montpellier : 1-188.

**Ho J. S., 1974.-** Parasitic Copepods as indicator of hake's (Merluccius) zoogeography. *Third. Inter. Congress of Parasitology. Proc. Vol. 3* : 1633-1634.

**Ho J. S; Lin C. L & Chen S. N., 2000.-** Species of *Caligus* Müller, 1758 (Copepoda : Caligidae) parasitic on marine fishs of Taiwan. *Systematic Parasitology*, 46 : 159-179.



**Janvier P., 1977.-** Les Crustacés (In grand Encycloppedia Alpha de la Mer N° 4). Edition Atlas, Paris. 1077p.

.....*Références bibliographiques*

**Jones J. B., 1985.-** A revision of Hatschekia Poche, 1902 (Copepoda, Hatschekia) parasitic on marine fishes. New Zealand. Journ. Of Zool., 12 : 213-271.



**Kabata Z., 1968.-** The appendages of *Lernaeolophus sultanus* (H. Milne Edwards, 1840) (Lernaeoceridae). Crustaceana, suppl. 1: 103-111.

**Kabata Z., 1979.-** Parasitic Copepoda of British Fishes. The Ray Society (Ed), London : 1-468.

**Kabata Z., 1982.-** The evolution of host-parasite systems between fishes and Copepoda. In : "Parasites-Their World and Ours". Mettrick D. F. and Desser S. S. (Ed.) : 203-212.

**Kabata Z., 1994.-** *Caligus inopinatus* n. sp. (Copepoda : Siphonostomatoida). With comments on intragenerec groupings. Systematic Parasitology. 29 : 89-95.

**Kabata Z & Ho J. S., 1981.-** The origin and dispersal of hale (Genus *Merluccius* Pisces). Oceanogr. Mar. Biol., Annual Review, 19 : 381-404.

**Kaouachi N ; Boualleg C ; Boudjadi Z & Bensouillah M., 2003.-**

Distribution des ectoparasites branchiaux chez trois espèces du genre *Pagellus* (*P. erythrinus* ; *P. acarne* et *P. bogaraveo*) pêchées dans l'Est Algérien. 6<sup>ème</sup> journées Tunisiennes des sciences de la mer ; Tunis du 28 au 30 novembre. P90.

**Kaouachi N., 2004.-** Distribution des ectoparasites branchiaux chez trois espèces du genre *Pagellus* (*P. erythrinus* ; *P. acarne* et *P. bogaraveo*) pêchées dans l'Est Algérien. Mémoire de Magistère. Univ. Badji Mokhtar-Annaba. 161p.

.....*Références bibliographiques*

**Kitara M & Fujii K., 1994.-** Biodiversity and Community Structure of temperature 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 p.

**Kouider El-Amine. F., 1998.-** Contribution à l'étude des Monogènes parasites des poissons Sparidae (Téléostéens) du littoral Algérois. Approche taxonomique et écologique. Thèse de magister. USTHB. Alger, 215 pp.

**Kroyer H., 1863.-** Bidrag til kundskab om snyltekrebsene. *Naturh. Tidsskr*, 3(2) : 75-320.

**Ktari W., 1971.-** Recherches sur la reproduction et le développement de quelques Monogènes (Polyopisthocotylea, parasites de poissons marins, Thèse de Doctorat. Université des Sciences de Techniques du Languedoc, Montpellier Naturelle, 3<sup>ème</sup> série, 429 (Zool. 229) : 177-214 p.



**Lacombe H., 1973.-** Aperçu sur l'apport à l'océanographie physique des recherches récentes en Méditerranée. Session de l'assemblée de la commission océanographique intergouvernementale de l'U.N.E.S.C.O, Paris, Novembre 73 : 5-17.

**Lin C. L & Ho J. S., 1996.-** Two species of Caligidae (Copepoda) parasitic on cultured rabbit fish (*Siganus fuscens*) in Taiwan. *Fish Pathol.*, 31(3): 129-139.

**Lin C. L & Ho J. S., 1998 a.-** On a species of Copepoda, *Caligus orientalis* Gusev, 1951 (Crustacea : Copepoda, Caligidae) parasitic on the fishes cultured in salt water. *J. Fish. Soc. Taiwan*, 25(3) : 199-208.

**Llewellyn J., 1957.-** The larvae of some Monogenetic trematode parasites of Plymouth fishes. *J. Mar. Bio. Ass. U. K.*? 36/ 243-259.

.....*Références bibliographiques*

**Lo & al., 1998.-** Parasites diversity / hoste age and size relationship in the coral-reef fish from french Polynisia. The journal of parasitology: 1695-708.

**Lopez-Roman R., 1973.-** Contribution al conocimiento de la Helminthofauna de Monogenea y Digenea par sita de Teleosteos de la costa de Granada, Facultad de Farmacia, Tesis doctoral : 44 p.

**Lorenz L. ? 1878.-** Under die organisation der Gattung en Axine and Microcotyle. Arb. Zool. Inst. Univ. Wien., 1: 405-436.

**Louisy & Allain., 1989.-** Les poissons d'Europe. Guide vert, solar: 381 p.

**Lymberg A. J., 1989.-** Host specificity, Host range and Host preference – Parasitol. Today 5 : 298 p.



**Maccallum G. A., 1916.-** Some new species of parasitic trematodes from marine fishes . Zoopathlogica, 1 : 3-38.

**Maclaren N.H.W., 1904.-** Beitrage Zur Kenntnis einiger Tremaoden (*Diplectanum aequans* Wargener und *Nematobothrium molae* n. sp). Jena Z.Naturw., 38, N. f. 31: 573-618.

**Maillard D., & Noisy D., 1979.-** *Atrispinum acarne* n. g.n. sp (Monogenea, Microcotylidae), parasite de *Pagellus acarne* (Téléostéen) du golfe du Lion. Vie et milieu, 23/2914 : 579-588.

**Margolis L., Esche W., Hol Mes J.C., Kuris A.M & Schard G.A., 1982.-** The use of ecological terms in parasitology (Report of an adhoc committee of the American Society of parasitologiste. The journal of parasitology 1. 137-133.

.....*Références bibliographiques*

**Maurin C., 1961.-** Etude des fonds chalutables de la Méditerranée occidentale (écologie et pêche). Résultats des campagnes des Navires Océanographiques : Président-Théodore-Teissier. Pp 191-1995.

**Marc A. M., 1963.-** Recherche sur quelques espèces du genre *Microcotyle* (Monogenea: Microcotylidae). Rapport de D.E.A. Université de Montpellier : p 168.

**Morand S ; Legendre P ; Gardner S.L & Hugot J.P., 1996.-** Body size evolution of oxyurid parasites: the role of hosts. *Oecologia*. 107: 274-282.

**Morand S & Sorci G., 1998.-** Determinants of life history evolution in Nematodes. *Parasitology Today*, 14: 193-196.

**Morand S ; Poulin K & Hayward C., 1999.-** Aggregation and species coexistence of ectoparasites of marine fishes. *Int. J. for Parasitology*, 29: 663-672.

**Montecelli F.S., 1888.-** Saggio d'una morfologica del trematodi : 1-131.

**Müller.O. F., 1785.-** Entomostraca seu insecta testacea, quae in Daniae et Norvegiae reperit. *Taxa\_Nom:\_R2215C9GB*.



**Neifar L., 1995.-** Contribution à l'étude de la biodiversité des Monogènes parasites des poissons du secteur Nord-Est de la Tunisie. Rapport de D.E.A Université de Tunisie II : 209 pp.

**Nunes-Ruivo L., 1956.-** Copépodes parasitas de peixes dos mares de Angola. *Anal. J. Invest. Ultramar*, 9 : 8-44.

**Nunes-Ruivo L., 1958.-** Lernaepodidae (Copepoda) parasites des Trigles. *Rev. Portug. Zool. Biol.*, 151° / 89-107.



- Ohdner T., 1912.-** Die Homologien der weiblichen Genitalwege bei den Trematoden and cestoden. Zool. An z. 39(10) 327-351.
- Olivier G., 1968.-** Recherches sur les Diplectanidae (Monogenea) parasites de téléostéens du golfe du Lion. I. Diplectaninae Monticelli, 1903. Vie Milieu, 19, (1-A) : 95-138.
- Olivier G., 1970.-** Recherches sur les Diplectanidae (Monogenea) parasites de téléostéens du golfe du Lion. III. Biologie. Vie Milieu, 20, (2-A) : 397-420.
- Olivier G., 1974a.-** Observations sur la biologie et l'écologie des Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea). Proceeding of the third international congress of Parasitology (Munche, 25-31 August 1974), 1 : 331-332.
- Olivier G., 1976.-** Nouvelles observations sur la biologie et l'écologie de quelques Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea). In : Etudes sur les Monogènes (en Russe). Trudy Inst. Biol. Pedol., Vladivostok, nov. ser.; 34 (137): 104-109.
- Olivier G., 1977.-** Effet pathogène de la fixation de *Diplectanum aequans* (Wargener, 1857) Diesing, 1858 (Monogenea, Monopisthocotylea, Diplectanidae) sur les branchies de *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Serranidae).Z. Parasitkunde, 53 (1) : 7-11.
- Olivier G., 1980.-** Les Diplectanidae Bychowsky ? 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea) parasites des Sciaenidae (Perciformes) du golfe de Gascogne. Bull. Mus. Natn. Hist. nat., Paris, 4<sup>e</sup> Sér., Sect. A, 3 : 669-689.

.....*Références bibliographiques*

**Olivier G., 1982.-** Quelques aspects de la spécificité parasitaire chez les Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea). In : Colloque international du CNRS : « Deuxième Symposium International sur la spécificité parasitaire des parasites de vertébrés », Paris, 13-17 avril 1981. Mém. Mus. Natu. His. Nat., Paris, sér. A (Zool.), 123 : 295-301.

**Olivier G & Paperna I., 1984.-** Les Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea) parasites de Perciformes de Méditerranée orientale de la Mer Rouge et de l'océan Indien. Bull. Mus. Natn. Hist. nat., Paris, 4<sup>e</sup> Sér., 6 (1) : 49-65.

**Olivier G., 1987.-** Les Diplectanidae Bychowsky, 1957 (Monogenea, Monopisthocotylea, Dactylogyridea). Systématique. Biologie. Ontogénie. Ecologie. Essai. De phylogénèse. Thèse d'Etat. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II : 434 p.

**Osmanov S. O., 1940.-** Materialy k parazitofaune ryb Chenogo Morya. (Dana on the parasitic fauna of fishes of the black Sea.). Uchen. Zap. Leningr. Gos. Pedog. Inst.gertsena. 30 : 187-265.

**Ounissi M., Frehi H., Khelifi M., & Touhami M., 1998.-** Composition et abondance du zooplancton en situation d'eutrophisation dans un secteur côtier de golfe d'Annaba (Algérie). Ann. Ins. Océanogra. Paris, 74(1) : 13-28 p.



**Paling J.E., 1966.-** The functional morphology of the genitalia of the spermatophore-producing monogenean parasite *Diplectanum aequans* (Wargener) Diesing, with a note on the copulation of the parasite. Parasitology, 56 (2): 367-383.

.....*Références bibliographiques*

- Paperna I & Kohn A., 1964.-** Report on Monogenetic Trematodes collected from East Mediterranean. *Rev. brasil. Biol.*, 24(3) : 249-258 p.
- Paperna I & Lahav M., 1975.-** Parasites of the hypersaline Bardawil. Lagoon, North Sinaï. A preliminary communication. *Rapp. P.-v. Reun. Commn. Int. Explor. Scient. Mer Méditerr.*, 23 (3): 127-128.
- Parona C., & Perugia A., 1889.-** Res Ligusticae. VIII. Di alcuni trematodi extoparassiti di pesci marini. Note preventiva. *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Giacomo Doris*, 27, ser. 2 (7) : 740-747, fig. 1-5.
- Parona C., & Perugia A., 1890.-** contribuzione per una monografia del genere *Microcotyle*. Estratto dagli del annali del museo Civico di storia Naturala di Genova. série 2<sup>ème</sup>, X(30) : 8-24.
- Paterson A. M., & Banks J. B., 2001.-** Analytical approaches to measuring cospeciation of host parasites : through a glass, darkly. *International journal for Parasitology* 31 : 1012-1022 p.
- Poche F., 1902.-** Bemerkungen zu der Arbeit des Herm Bassett-Smith : Asystematic description of parasitic Copepoda found on fishes, with an enumeration of the Know species. *Journal of Zoology* 22(6) : 753-758.
- Poquet M., 1979.-** Aportaciones al estudio morfologico de algunas especies de copepodas parasitos de peces del littoral mediterraneo. *Misc. Zool.*, 5 : 161-171.
- Price P. W., 1937.-** North American Monogenetic trematodes 1-The super family Gyrodactyloidea (continued). *Journal of Washington Academy of sciences*, 27(4) : 146-164.
- Price P. W., 1980.-** Evolutionary biology of parasites. Princeton University (Ed.) Princeton : 1-206.



- Raibaut A., 1987.-** Copépodes parasites des côtes de Monténégro, (Adriatique Sud). Acta Adriatica, 21-142.
- Raibaut A., Ben Hassine O. K. & Maamouri K., 1971.-** Copépodes parasites des poissons de Tunisie (1<sup>ère</sup> série). Bull. Inst. Océanogr. Pêche, Salammbô, 2(2) : 169-197.
- Raibaut A., & Ktari M. H., 1970.-** Lernaelophus sultanus (Nordmann, 1839) un Copépode parasite de *Pagellus erythrinus L*, du golfe de Tunis. Bull. Inst. Océanogr. Pêche. Salammbô, 2(1) : 59-70, 4 fig, 2 pl.
- 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 B. M. et Raibaut A. (édit.). Acta Adriatica, 30(1-2) : 51-135.
- Radujkovic B. M., & Raibaut A., 1989.-** Parasites des poissons marins du Monténégro : Copépodes. Acta Adriat., 30 : 237-278.
- Ramdane Z., 2001.-** Identification et indices parasitaires des Monogènes et des Crustacés de trois poissons Sparidae (Téléostéens) *Diplodus anularis* ; *D. vulgaris* et *Lithognathus mormyrus*, pêchés dans le golfe d'Annaba. Mémoire de Magistère. Univ. Badji Mokhtar- Annaba. 110 p.
- Richiardi S., 1880.-** Contribuzione alla faune d'Italia. i. Catalogo systematico di crostacei che vivono sul corpo di animali aquatic. Catalogo deli Espositoni e delle cosa Espote Esposizione internationale di Pesca in Berlina : 147-152.

.....*Références bibliographiques*

**Rhode K., 1982.-** Ecology of marine parasites. (Ed.) Silex Entreprise and Printing Corp. Hong Kong. University of Queensland press. St Luca: 1-245.

**Rhode K.,1984.-** Zoogeography of marine parasites. Helgol-meers; 37 : 35-45 p.

**Rhode K; Hayward C & Heap M., 1995.-** Aspect of the ecology of Metazoan ectoparasites



**Sasal P; Trouve S; Muller-Graf C & Morand S., 1999.-** Specificity and host predictability: a comparative analysis among monogenean parasites of fish. Journal of Animal Ecology 68: 437-444 p.

**Sandars D. F., 1945.-** Five new microcotylids from fish Western Australian Waters.- J. Roy. Soc. West Australia, 29, 107-135.

**Scott T., 1900.-** Notes on some crustacean parasites of fishes. Rep. Fishery Bd. Scotl. 18(3) : 144-188.

**Scott T., 1904.-** On some parasites of fishes new to the Scottish marine fauna. Rep. Fishery Bd Scotl., 22(3) : 275-278.

**Scott T., 1905.-** Observation on some parasites of fishes new or rare in Scottish waters. Rep. Fishery Bd Scotl, 23(3) : 108-119.

**Scott T., 1909.-** Some notes on fish parasites. Report of the fishery Board of Scotland 26(3) : 73-92.

**Scott T. & Scott A., 1913.-** The British parasitic Copepoda. Vol. I et II. Ray Society (Ed.) London : 1-257, 72 planches.

**Seurat L. G., 1934.-** Formations littorales et estuaires de la syrte mineure

.....*Références bibliographiques*

(Golfe de Gabès). Bull. Inst. Océanogr. Pêche. Salammbô, 32 : 1-65.

**Sorci K; Morand S & Hogot L.P., 1997.-** Host-parasite coevolution: comparative evidence for covariation of life-history traits in primates and oxyurid parasites. Proceedings of the royal society of London. Series B, 264: 285-289.

**Souissi M; Djebari N; Bensouilah M & Denizot J.P., 2006-** Inventaire et distribution des parasites de poissons Téléostéens peuplant un écosystème lagunaire situé dans le Nord-Est Algérien. Communication 3<sup>e</sup> Rencontres de l'Ichtyologie en France. Paris, 28-31 mars 2006.

**Stafford J., 1904.-** Trematodes from Canadian fishes. Zool. Anz., 27 : 481-495.

**Stock J. H., 1953.-** *Bomolochus soleae* Claus, 1864 and *B. conusus* n. sp : two hitherto confounded parasitic copepods. With remarks on some other *Bomolochus* species. Beaufortia. 24 : 1-13.

**Suarez-Morales E & Ho J. S., 1994.-** *Lernaeolophus sultanus* (Nordmann, 1864) (Copepoda) a parasite of *Lutjanus camechanus* (Poey) in the gulf of Mexico. Bulletin of Marine Science, 55(1) : 246-248.

**Szidat L., 1955.-** La fauna de parasites de *Merluccius hubbsi* como caracter auxiliar para la solution de problemas sistematicos y zoogeograficos del genero *Merluccius* L. Commun. Inst. Noc. B. Rivadovia. Zool., 3 : 1-54.



**Thompson I. C. & Scott A., 1903.-** Report on the Copepoda collected by Professor Herdman. at Ceylon. in 1902. Rep. Govi Ceylon Pearl Oyster Fish. Gulf Manaar. 1. suppl. rep. 7 : 1-307.



**Vaissière R. & Fredj G., 1963.-** Contribution à l'étude de la faune benthique du plateau continental de l'Algérie. Bull. Inst. Oceanogr. Monaco, 60 : 38 p; 5 cartes.

**Valle A., 1880.-** Crostacei parassiti dei Pesci del mare Adriatica. Boll. Soc. Adriat. Set. Nat., 6 : 55-90.

**Van Beneden G. J., 1851 a.-** Recherches sur quelques crustacés inférieurs. Anns. Sci. Nat. Zool, 3(16) : 71-131.

**Van Beneden G. J., 1871.-** Les poisons des côtes de Belgique, leurs parasites commensaux. Mém. Acad. R.Sci. Lett. Belg., 38 : i-xx : 1-100.

**Van Beneden P. J., & Hesse C. E., 1863.-** Recherche sur les Hirudinées et les Trématodes marins. Mem. Acad. R.Sci. Lett. Belg., 168p.

**Von Nordmann A., 1832.-** Mikrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen. Thiere. Heft 2. I-XVIII. G. Reimer. Berlin : 1-150.



**Wagener, G.R., 1857b.-** Helminthologische Bemerkungen aus einer Send-schreiben an C. Th. Von. Von Siebold. Z. wiss. Zool., 9: 73-90, fig. 1-23.

**Wilson C. B., 1905.-** North American parasitic copepods belonging to the family Caligidae. Part 1- The Caligidae. Journal. Proceedings of the United States National Museum 28(1404) : 479-672 p.

**Wilson C. B., 1913.-** Crustacean parasites of West Indian fishes and land crabs with description of new genera and species. Proc. U. S. Natl. Mus, 44 : 189-277.

.....*Références bibliographiques*

**Wilson C. B., 1915.-** North American parasitic copepods belonging to the family Lernaeopodidae, with a revision of the entire family. Journal Proceedings of the United States National Museum 47(2063) : 565-729 p.

**Wilson C. B., 1917.-** North American parasitic copepods belonging to the Family Lernaeidae, with a revision of entire family. Proc. U. S. nat. Mus., 53 : 1-150.



**(X, 2000).-** Minitab pour Windows, version 13.13.



**Yamaguti S., 1963.-** Systema helminthum vol. IV Monogenea and Aspidocotylea : Interscience publishers, New York. 1-699 p.

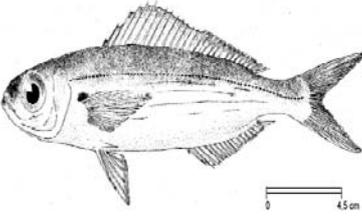
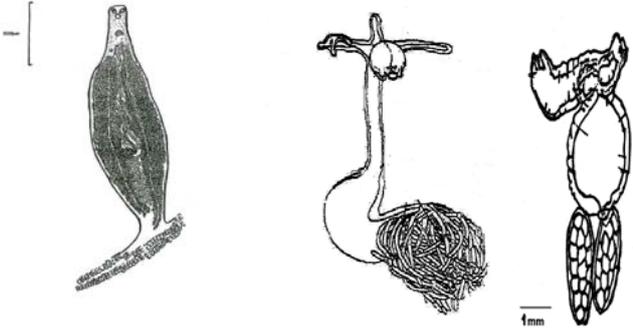
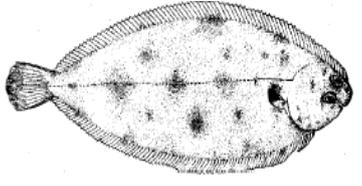
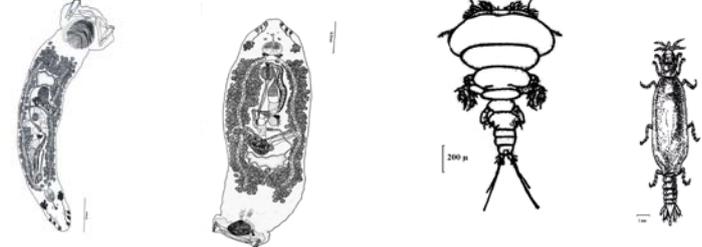
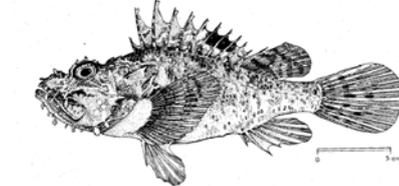
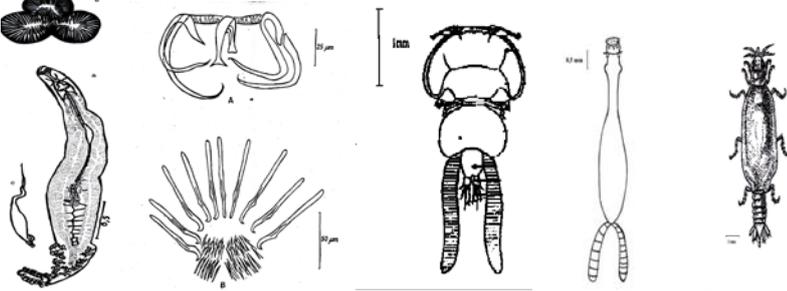
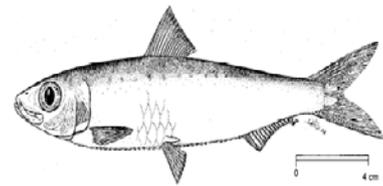
**Yamaguti S., 1963.-** Parasitic Copepoda and Branchiura of fishes (Teleosteen) Tom I: text, Tom II: plates: 1059 p.

**Yousfi A., 1974.-** Etude de quelques Monogènes parasites de poissons marins. D.E.A. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II : 31p.



**Zuniga L. R., & Suan P., 1967.-** Nota sobre la presencia de los Copepodos parasitos *Peniculus fistula* y *Lernaeolophus sultanus* sobre dos nuevos huéspedes. *Lithognathus mormyrus* y *Boops boops*. Invest. Pesq., 3(3) : 485-487.

**Inventaire des ectoparasites branchiaux recensés par espèces hôtes**

Espèces hôtes	Espèces parasites
 <p align="center"><i>Boops boops</i></p>	 <p align="center"> <i>Microcotyle erythrini</i>      <i>Lernaeolophus sultanus</i>      <i>Clavellotis.sp</i> </p>
 <p align="center"><i>Solea vulgaris</i></p>	 <p align="center"> <i>Diplectanum aculeatum</i>      <i>Diplectanum .aequans</i>      <i>Bomolochus solea</i>      <i>Gnathia.sp</i> </p>
 <p align="center"><i>Scorpaena scorfa</i></p>	 <p align="center"> <i>Microcotyle odacis</i>      <i>Pagellicotyle mormyri</i>      <i>Caligus.sp</i>      <i>Hatchekia.sp</i>      <i>Gnathia.sp</i> </p>
 <p align="center"><i>Merluccius merluccius</i></p>	 <p align="center"> <i>Antocothyle merluccii</i>      <i>Neobrachiella merluccii</i>      <i>Neobrachiella insidiosa</i> </p>
 <p align="center"><i>Sardina pilchardus</i></p>	<p align="center">Non infestée</p>



**Annexe I:**

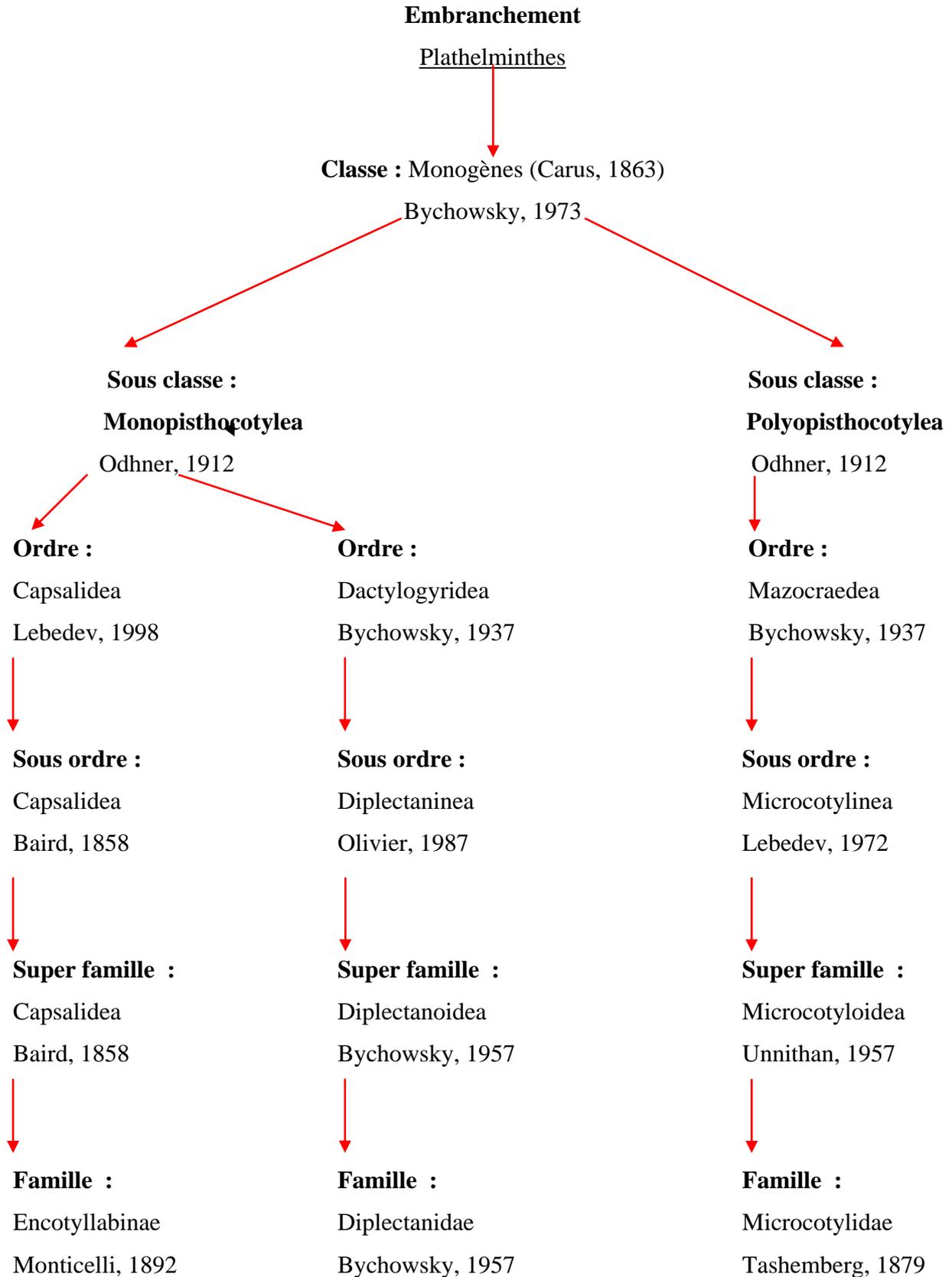
**I. Données sur la zone d'étude:**

**Tableau 01** : Principales industries déversant dans la mer (Golfe d'Annaba)  
(Agence de bassin hydrographique d'Annaba).

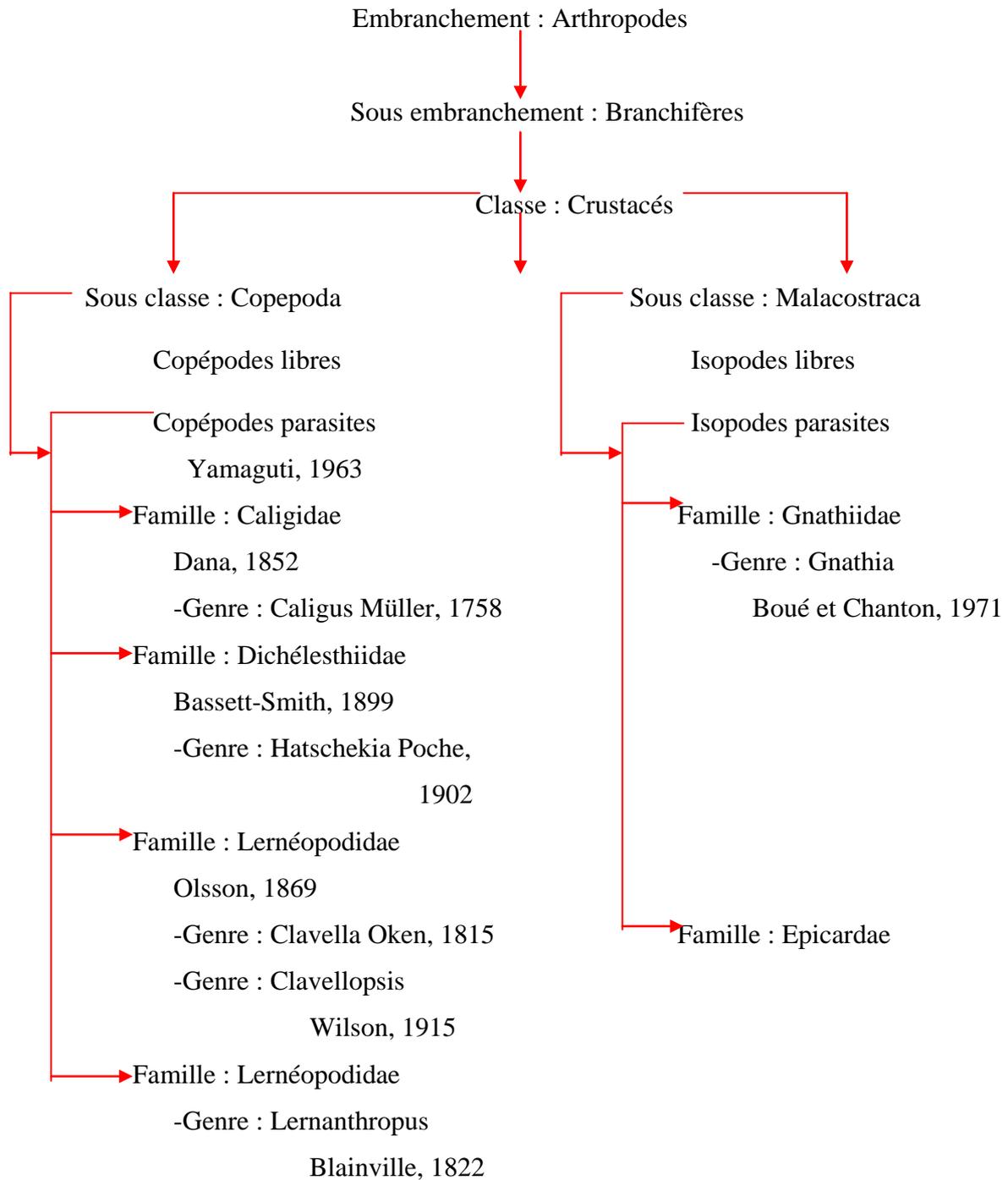
<b>Unité industrielle</b>	<b>Lieu d'implantation</b>	<b>Nature des effluents liquides</b>	<b>Milieu récepteur</b>
Asmidal	El-Bouni	Eaux de process (chargées de résidus chimiques) Eaux de refroidissement	Mer
EN-Ferphos	Port	Eaux usées domestiques	Mer
ENCG	Port	Eaux usées domestiques Eaux usées industrielles	Mer
ONAB	Port	Eaux usées domestiques	Mer
Carreaux-Granito	Z.I Pont Bouchet	Eaux usées industrielles	Oued Seybousse
ORELAIT	Lallelick (El-Bouni)	Eaux usées industrielles (lactosérum)	Oued Seybousse
ENCC	Z.I pont Bouchet	Eaux de refroidissement	Oued Seybousse
Ferrovial	Lallelick (El-Bouni)	Eaux usées domestiques Eaux usées industrielles	Oued Seybousse
Hydro-Canal	Z.I Pont Bouchet	Eaux usées domestiques	Oued Seybousse

**II. Les espèces parasites:**

**II.1. Classification des Monogènes selon Price, 1961.**



**II.2. Classification des Crustacés selon Yamaguti, 1963.**



**Annexe II:**

**Tableau 2 : Parasitisme chez l'ensemble des espèces hôtes:**

		Ectoparasites				
		Monopisthocotylés	Polyopisthocotylés	Copépodes	Malacostracés	Total
Espèces hôtes	<i>Boops boops</i>	00	39	07	00	46
	<i>Solea vulgaris</i>	54	00	06	01	61
	<i>Scorpaena scorfa</i>	00	17	58	01	76
	<i>Merluccius merluccius</i>	00	20	10	00	30
	<i>Sardina pilchardus</i>	00	00	00	00	00
	total	54	76	81	02	213
Total global des parasites = 213						

**Tableau 3 : Taux des ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitats (branchie)**

Micro-habitats	Espèces hôtes					Total
	<i>Boops boops</i>	<i>Solea vulgaris</i>	<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Scorpaena scorfa</i>	<i>Sardina pilchardus</i>	
Branchie droite	18	24	10	50	00	102
Branchie gauche	28	37	20	26	00	111
Total	46	61	30	76	00	213

**Tableau 4 :** Répartition des indices parasitaires des ectoparasites par espèce-hôte:

		Espèces hôtes				
		<i>Boops boops</i>	<i>Solea vulgaris</i>	<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Scorpaena scorfa</i>	<i>Sardina pilchardus</i>
<b>Indices parasitaires</b>	<b>Hôtes examinés</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
	<b>Hôtes infestés</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>16</b>	<b>00</b>
	<b>Nombre de parasites</b>	<b>46</b>	<b>61</b>	<b>30</b>	<b>76</b>	<b>00</b>
	<b>Prévalence (%)</b>	<b>28,88</b>	<b>18</b>	<b>25,55</b>	<b>17,77</b>	<b>00</b>
	<b>Intensité</b>	<b>02</b>	<b>04</b>	<b>01,30</b>	<b>04,75</b>	<b>00</b>
	<b>Abondance</b>	<b>01</b>	<b>01</b>	<b>0,33</b>	<b>0,84</b>	<b>00</b>

**Tableau 5 :** Répartition des Monopisthocotylés chez les cinq espèces-hôtes.

		Espèces hôtes				
		<i>Boops boops</i>	<i>Solea vulgaris</i>	<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Scorpaena scorfa</i>	<i>Sardina pilchardus</i>
<b>Hôtes examinés</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	
<b>Hôtes infestés</b>	<b>00</b>	<b>13</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	
<b>Nombre de parasites</b>	<b>00</b>	<b>54</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	
<b>Prévalence (%)</b>	<b>00</b>	<b>14,44</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	
<b>Intensité</b>	<b>00</b>	<b>4,15</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	
<b>Abondance</b>	<b>00</b>	<b>0,6</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	<b>00</b>	

**Tableau 6 :** Répartition des Polyopisthocotylés chez les cinq espèces-hôtes.

	Espèces hôtes				
	<i>Boops boops</i>	<i>Solea vulgaris</i>	<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Scorpaena scorfa</i>	<i>Sardina pilchardus</i>
<b>Hôtes examinés</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Hôtes infestés</b>	<b>21</b>	<b>00</b>	<b>13</b>	<b>04</b>	<b>00</b>
<b>Nombre de parasites</b>	<b>39</b>	<b>00</b>	<b>20</b>	<b>17</b>	<b>00</b>
<b>Prévalence (%)</b>	<b>23,33</b>	<b>00</b>	<b>14,44</b>	<b>4,44</b>	<b>00</b>
<b>Intensité</b>	<b>1,85</b>	<b>00</b>	<b>1,53</b>	<b>4,25</b>	<b>00</b>
<b>Abondance</b>	<b>0,43</b>	<b>00</b>	<b>0,22</b>	<b>0,18</b>	<b>00</b>

**Tableau 7 :** Répartition des Copépodes chez les cinq espèces-hôtes.

	Espèces hôtes				
	<i>Boops boops</i>	<i>Solea vulgaris</i>	<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Scorpaena scorfa</i>	<i>Sardina pilchardus</i>
<b>Hôtes examinés</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Hôtes infestés</b>	<b>07</b>	<b>04</b>	<b>09</b>	<b>10</b>	<b>00</b>
<b>Nombre de parasites</b>	<b>07</b>	<b>06</b>	<b>10</b>	<b>58</b>	<b>00</b>
<b>Prévalence (%)</b>	<b>7,77</b>	<b>4,44</b>	<b>10</b>	<b>11,11</b>	<b>00</b>
<b>Intensité</b>	<b>01</b>	<b>1,5</b>	<b>01,11</b>	<b>5,8</b>	<b>00</b>
<b>Abondance</b>	<b>0,07</b>	<b>0,06</b>	<b>0,11</b>	<b>0,64</b>	<b>00</b>

**Tableau 8 :** Répartition des Malacostracés chez les cinq espèces-hôtes.

	Espèces hôtes				
	<i>Boops boops</i>	<i>Solea vulgaris</i>	<i>Merluccius merluccius</i>	<i>Scorpaena scorfa</i>	<i>Sardina pilchardus</i>
<b>Hôtes examinés</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Hôtes infestés</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>00</b>
<b>Nombre de parasites</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>00</b>
<b>Prévalence (%)</b>	<b>00</b>	<b>01,11</b>	<b>00</b>	<b>01,11</b>	<b>00</b>
<b>Intensité</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>00</b>	<b>01</b>	<b>00</b>
<b>Abondance</b>	<b>00</b>	<b>0,01</b>	<b>00</b>	<b>0,01</b>	<b>00</b>

**Tableau 9** : Distribution des indices parasitaires par classes de tailles.

		Classes de tailles						Total
		[5-10[	[10-15[	[15-20[	[20-25[	[25-30[	[30-35[	
<i>Boops boops</i>	Hôtes examinés	00	01	81	08	00	00	90
	Hôtes infestés	00	01	23	02	00	00	
	Nombre de parasites	00	01	36	05	00	00	
	Prévalence (%)	00	100	28,39	25	00	00	
	Intensité	00	01	1,56	2,5	00	00	
	Abondance	00	01	0,44	01	00	00	
<i>Merluccius merluccius</i>	Hôtes examinés	00	01	51	28	08	02	90
	Hôtes infestés	00	01	07	11	04	00	
	Nombre de parasites	00	01	09	14	06	00	
	Prévalence (%)	00	100	13,72	39,28	50	00	
	Intensité	00	01	1,28	1,27	1,5	00	
	Abondance	00	01	0,17	0,5	0,75	00	
<i>Solea vulgaris</i>	Hôtes examinés	00	26	37	26	00	01	90
	Hôtes infestés	00	02	13	02	00	00	
	Nombre de parasites	00	03	64	09	00	00	
	Prévalence (%)	00	7,69	35,13	7,69	00	00	
	Intensité	00	1,5	4,92	4,5	00	00	
	Abondance	00	0,11	1,72	0,34	00	00	
<i>Scorpaena scorpa</i>	Hôtes examinés	03	32	33	11	03	08	90
	Hôtes infestés	01	04	07	04	00	00	
	Nombre de parasites	01	04	56	19	00	00	
	Prévalence (%)	33,33	12,50	21,21	36,36	00	00	
	Intensité	01	01	08	4,75	00	00	
	Abondance	0,33	0,12	1,69	1,72	00	00	
<i>Sardina pilchardus</i>	Hôtes examinés	00	41	49	00	00	00	90
	Hôtes infestés	00	00	00	00	00	00	
	Nombre de parasites	00	00	00	00	00	00	
	Prévalence (%)	00	00	00	00	00	00	
	Intensité	00	00	00	00	00	00	
	Abondance	00	00	00	00	00	00	

**Tableau 10 :** Distribution des indices parasitaires global par classes de tailles.

	Classes de tailles					
	[5-10[	[10-15[	[15-20[	[20-25[	[25-30[	[30-35[
<b>Hôtes examinés</b>	<b>03</b>	<b>101</b>	<b>251</b>	<b>73</b>	<b>11</b>	<b>03</b>
<b>Hôtes infestés</b>	<b>01</b>	<b>08</b>	<b>50</b>	<b>19</b>	<b>04</b>	<b>00</b>
<b>Nombre de parasites</b>	<b>01</b>	<b>09</b>	<b>165</b>	<b>47</b>	<b>06</b>	<b>00</b>
<b>Prévalence (%)</b>	<b>33,33</b>	<b>7,92</b>	<b>19,92</b>	<b>26,02</b>	<b>36,36</b>	<b>00</b>
<b>Intensité</b>	<b>01</b>	<b>1,12</b>	<b>3,30</b>	<b>2,47</b>	<b>1,50</b>	<b>00</b>
<b>Abondance</b>	<b>0,33</b>	<b>0,08</b>	<b>0,65</b>	<b>0,64</b>	<b>0,54</b>	<b>00</b>

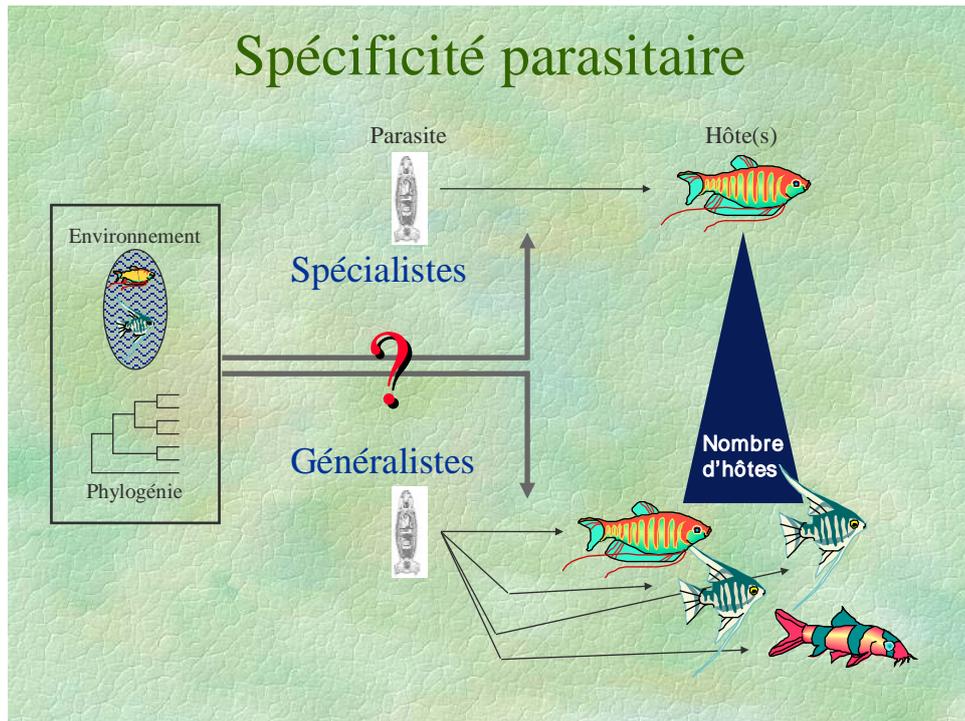
**Annexe III:** Quelques définitions de base:

**Tableau 11 :** Règles générales de spécificité (Combes, 1995).

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

**Tableau 12 :** Différentes notions de spécificité (Desdevises, 2001).

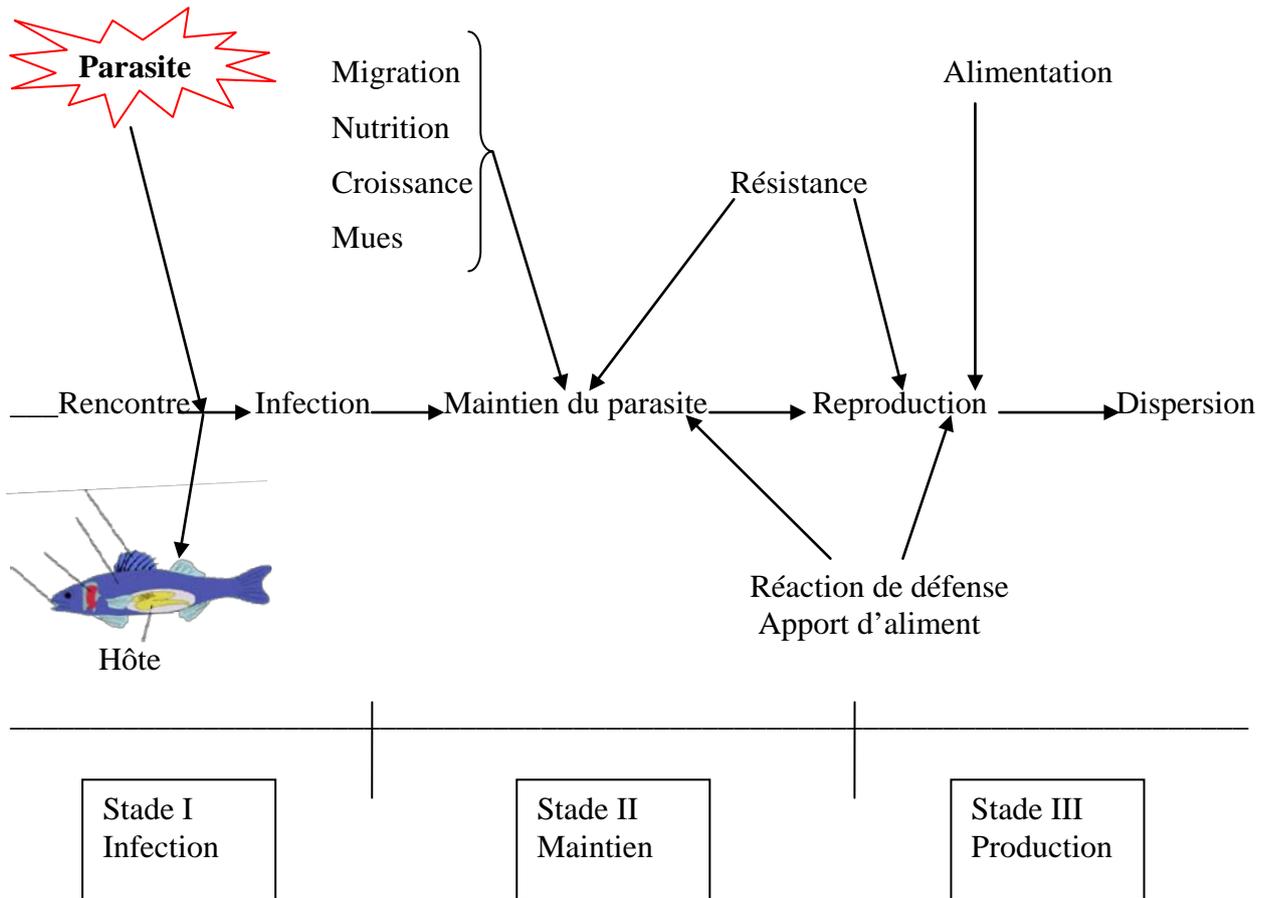
	<b>Oïxène</b>	<b>Sténoxène</b>	<b>Euryxène</b>
<b>Amplitude de spectre d'hôte</b>	Une seule espèce hôte	Petit groupe d'espèce	Plusieurs espèces hôtes
<b>Parenté des espèces</b>	-	Etroitement apparentées	Non étroitement apparentées
<b>Spécificité</b>	Spécificité relative	Spécificité absolue	Spécificité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



**Figure 01** : Spécificité parasitaire (Desdevises, 2001).

**Tableau 13** : Avantages et inconvénients du caractère spécialiste et généraliste (Combes, 1995).

	<b>Parasite spécialiste</b>	<b>Parasite généraliste</b>
<b>Avantages</b>	-Adaptation étroite avec l'hôte -Élimination de la compétition	-Multiplication et dispersion avec succès maximum
<b>Inconvénients</b>	-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.



**Figure 02 :** La stratégie parasitaire (Cassier et *al*, 1998).

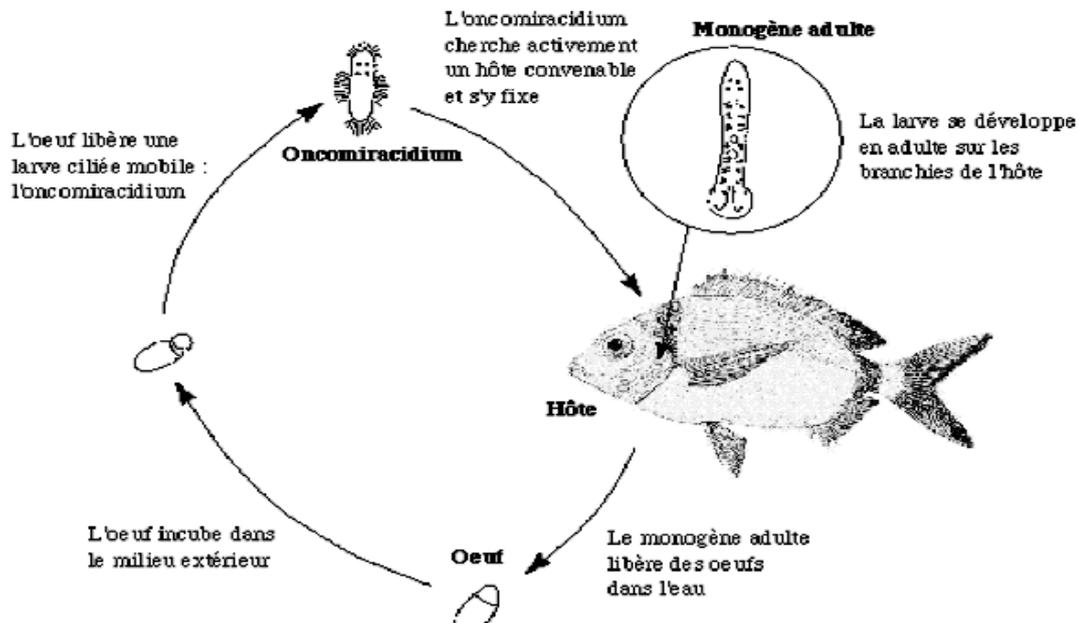
**Annexe IV: Quelques généralités:**

**1. Les parasites :**

**1.1. Les monogènes :**

Les monogènes sont des plathelminthes (vers plats), ectoparasites qui se développent sur un seul hôte (monogénique). Ils possèdent un corps aplati dorso-ventralement à symétrie bilatérale, sa couleur est déterminée par la couleur des organes internes. La face ventrale du corps est légèrement concave et sa face dorsale convexe. Un tégument syncytial délimite la surface et recouvre la musculature de la paroi du corps qui présente des fibres obliques, longitudinales et transversales (figure 06).

Le cycle évolutif des Monogènes parasites est direct, donc sans hôte intermédiaire (figure 03).



**Figure 03** : Cycle de développement typique des monogènes.

(D'après Yves Desdevises, 2001)

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

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

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

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

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

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

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

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

Les Monogènes ont une taille comprise entre 0,3 et 6 mm ; toutefois, ils peuvent atteindre une taille maximale de 30 mm du fait de leur capacité de contraction et d'allongement. Les Monogènes de petite taille sont rattachés à la sous classe des Monopithocotylea possédant un vrai vagin mais dépourvu de canal génito-intestinal (Ohdner, 1912) et ceux de grande taille à celle des Polyopisthocotylea caractérisés par un canal génito-intestinal (Ohdner, 1912).

- **Les Monopisthcothylés :**

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

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

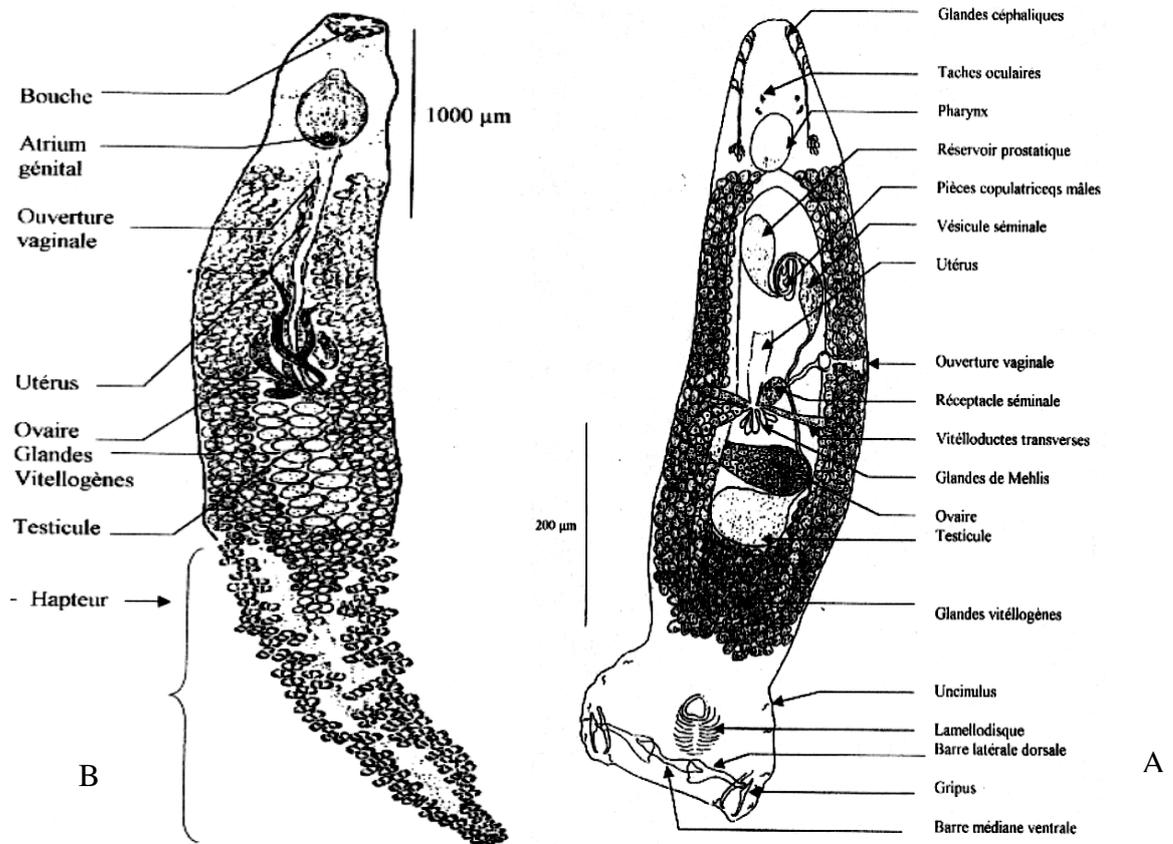
L'utérus est court et ne renferme qu'un seul œuf à la fois. Chez la grande majorité des genres de la sous-classe Monpithocotylea, il n'existe qu'un seul testicule post-ovarien. Le pénis est formé d'un tube sclérifié, plus ou moins recourbé, associé ou non à des pièces copulatrices (Baer et Euzet, 1961) (figure 04 A).

- **Les Polyopisthocotylés :**

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

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

L'utérus est allongé, parfois fusiforme, et rempli d'œufs. L'appareil génital mâle est formé généralement d'un ou de plusieurs testicules, qu'un canal déférent relie à un organe copulateur intrometteur (figure 04 B).

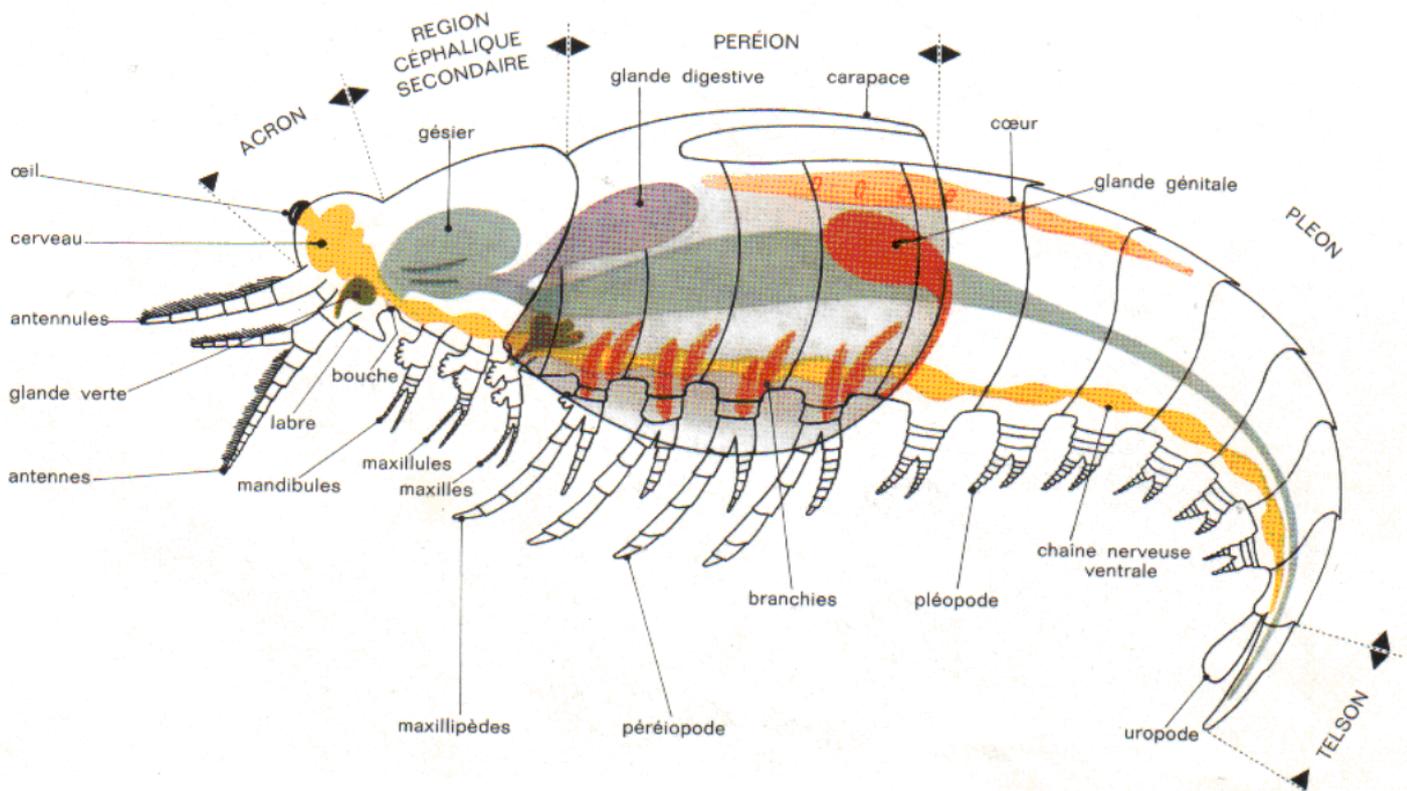


**Figure 04 :** Représentation schématique d'un Monopisthocotylé (A) et d'un Polyopisthocotylé (B).

**1.2. Les crustacés :**

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

Les crustacés, dont la larve caractéristique est la larve nauplius sont marins, dulçaquicoles ou terrestres (figure 05).



**Figure 05:** Plan général de l'organisation d'un Crustacé.

(Janvier, 1977)

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

- **Les copépodes :**

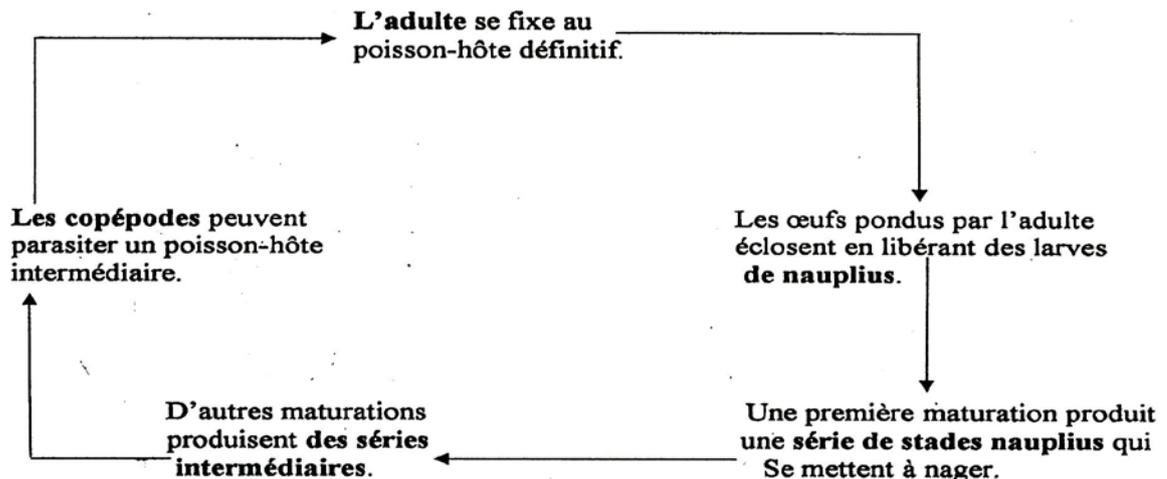
Chez les formes aquatiques le corps est divisé en trois parties : tête, thorax, abdomen. Ils sont caractérisés par des yeux composés et des appendices abdominaux. Les gonopores sont situés sur le segment génital (dernier segment thoracique). Les appendices peuvent être très modifiés selon qu'ils servent pour la locomotion, seules les femelles sont fixées et porteuses de vastes ovisacs. Cette sous-classe se subdivise en plusieurs ordres.

- **Les Branchioures :**

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

- **Les Malacostracés :**

Ce sont des crustacés supérieurs, caractérisés par l'absence de carapace ; leur corps comprimé dorso-ventralement. Le cycle de développement de ces crustacés parasites comporte une phase avec ou sans métamorphose.



**Figure 06 :** Cycle évolutif des Copépodes parasites du poisson (Roberts, 1979).

**Annexe V: Résultats de l'analyse statistique des données:**

**Tableau 14:** Analyse statistique relative au parasitisme chez les espèces hôtes.

Espèces hôtes	Monopis-thocotylés	Polyopis-thocotylés	Copépodes	Malacostracés	Total	<b>C O N C L U S I O N</b>
<i>Boops boops</i>	0	39	0	7	46	
<i>Solea vulgaris</i>	54	0	6	1	61	
<i>Scorpaena scorfa</i>	0	17	58	1	76	
<i>Merluccius merluccius</i>	0	20	10	0	30	
Total	46	61	76	30	213	
$\chi^2$	11,662 96,022 19,268 7,606	31,083 21,765 3,775 8,073	6,294 12,749 29,297 0,174	0,432 0,319 0,115 0,282	$\chi^2_{6df} =$ 248,914 Inférieur à $\chi^2_{0,95} = 16,9$	Il n'y a pas d'indépendance entre les deux critères

**Tableau 15:** application du test  $\chi^2$  aux indices parasitaires des espèces hôtes.

a / Test  $\chi^2$  appliqué à la prévalence.

Espèces Hôtes	$\chi^2$				$\chi^2_{obs}$	Conclusion
	Monopis-thocotylés	Polyopis-thocotylés	Copépodes	Malacostracés		
<i>Boops boops</i>	4,822	5,581	0,997	0,689	78,993 supérieur à $\chi^2_{0,95}=16,9$	Dépendance des sous-classes des ectoparasites vis-à-vis des espèces hôtes
<i>Solea vulgaris</i>	41,271	8,656	1,263	0,791		
<i>Scorpaena scorpa</i>	3,733	0,860	0,164	0,533		
<i>Merluccius merluccius</i>	2,489	1,484	4,492	1,168		

b /  $\chi^2$  appliqué à l'intensité.

Espèces Hôtes	$\chi^2$				$\chi^2_{obs}$	Conclusion
	Monopis-thocotylés	Polyopis-thocotylés	Copépodes	Malacostracés		
<i>Boops boops</i>	0,500	1,000	0,050	0,250	15,709 inférieur à $\chi^2_{0,95}=16,9$	Il y a une Indépendance des sous classes Par rapport aux Espèces hôtes
<i>Solea vulgaris</i>	6,881	2,333	0,288	0,298		
<i>Scorpaena scorpa</i>	0,500	1,000	0,050	0,250		
<i>Merluccius merluccius</i>	1,833	0,030	0,438	0,008		

c /  $\chi^2$  appliqué à l'abondance.

Espèces Hôtes	$\chi^2$				$\chi^2_{obs}$	Conclusion
	Monopis-thocotylés	Polyopis-thocotylés	Copépodes	Malacostracés		
<i>Boops boops</i>	0,167	0,500	0,333	0	7 inférieur à $\chi^2_{0,95}=12,6$	Il n'y a pas une dépendance des sous classes Vis à vis des Espèces hôtes
<i>Solea vulgaris</i>	4,167	0,500	0,333	0		
<i>Scorpaena scorfa</i>	0,333	0,000	0,167	0		
<i>Merluccius merluccius</i>	0,333	0,000	0,167	0		

**Tableau 16:** application du test  $\chi^2$  aux indices parasitaires des espèces hôtes par classes de taille.

a / Test  $\chi^2$  appliqué à la prévalence par classes de taille.

Espèces Hôtes	$\chi^2$					$\chi^2_{obs}$	Conclusion
	[5-10[	[10-15[	[15-20[	[20-25[	[25-30[		
<i>Boops boops</i>	10,227	16,910	0,020	1,724	15,039	351,904 inférieur à $\chi^2_{0,95}=21$	Il existe une grande dépendance des ectoparasites  Par rapport à la taille des espèces hôtes
<i>Solea vulgaris</i>	13,480	1,748	16,245	0,341	45,933		
<i>Scorpaena scorfa</i>	3,387	8,921	64,084	0,707	4,980		
<i>Merluccius merluccius</i>	106,291	22,655	0,039	9,014	10,156		

b / Test  $\chi^2$  appliqué à l'intensité par classes de taille.

Espèces Hôtes	$\chi^2$					$\chi^2_{obs}$	Conclusion
	[5-10[	[10-15[	[15-20[	[20-25[	[25-30[		
<i>Boops boops</i>	0,150	0,083	0,119	0,250	0,300	13,150	Il y a une indépendance des ectoparasites  Par rapport à la taille des espèces hôtes
<i>Solea vulgaris</i>	0,175	0,018	0,320	0,149	7,779	inférieur à	
<i>Scorpaena scorfa</i>	0,300	0,167	0,002	0,056	0,600	$\chi^2_{0,95=}$	
<i>Merluccius merluccius</i>	1,042	0,408	0,414	0,069	0,750	21	

c / Test  $\chi^2$  appliqué à l'abondance par classes de taille.

Espèces Hôtes	$\chi^2$					$\chi^2_{obs}$	Conclusion
	[5-10[	[10-15[	[15-20[	[20-25[	[25-30[		
<i>Boops boops</i>	0,176	0,123	0,003	0,016	0,176	5,808	Il y a une indépendance des ectoparasites  Par rapport à la taille des espèces hôtes
<i>Solea vulgaris</i>	0,235	0,004	0,120	0,026	2,485	inférieur à	
<i>Scorpaena scorfa</i>	0,235	0,004	0,245	0,026	0,235	$\chi^2_{0,95=}$	
<i>Merluccius merluccius</i>	1,186	0,120	0,007	0,031	0,353	21	

**Tableau 17:** application du test  $t$  de Student appliqué aux taux moyens d'ectoparasites branchiaux récoltés par micro-habitat :

	N	Moyenne	Ecart-type	Valeur de $t$	Valeur de p	Conclusion
Branchie droite	4	25,50	17,31	-0,26 < $t_{0,0975} =$ 3,182	0,814	Il n'existe pas de différences significatives entre les deux types de branchies
Branchie gauche	4	27,75	7,04			
Différence	4	-2,25	17,56			