SOMMAIRE

I. INTRODUCTION 1
II. MATERIELS ET METHODES 4
II.1. Présentation du milieu 4
II.1.1. Hydrographie 4
II.1.2. Climat 6
II.1.3. Populations humaines 6
II.2. Echantillonnage du matériel biologique 7
II.3. Achat et conditionnement des poissons 7
II.4. Identification et dissection des poissons 7
II.4.1. Caractéristiques des Mugilidae 7
II.4.2. Dissection des poissons 12
II.5. Recherche et étude morphologique des Nématodes 12
II.5.1. Recherche des nématodes 12
II.5.2. Etude morphologique des Nématodes 12
II.5.3. Etude histologique 12
II.6. Logiciels de traitement et d'analyse de données utilisés 14
III. RESULTATS ET DISCUSSION 15
III.1. Etude morphologique des Nématodes 15
III.1.1. Description des adultes de *Cucullanus* n. sp. 15
III.1.1.1. Caractères généraux 15
III.1.1.2. Discussion 18
III.1.2. Description des stades larvaires 21
III.1.2.1. *Anisakis* sp. 21
III.1.2.1.1. Caractères généraux 21
III.1.2.1.2. Mensurations des larves d'*Anisakis* sp. 22
III.1.2.1.3. Etude histologique 22
III.1.2.1.3.1. Le rein 22
III.1.2.1.3.2. Le foie 24
III.1.2.1.4. Discussion 25
III. 1.2.2. *Contracaecum* sp. 26

III.1.2.2.1. Caractères généraux 26
III.1.2.2.2. Mensurations des larves de *Contracaecum* sp. 28
III.1.2.2.3. Etude histologique 28
III.1.2.2.3.1. Les ovaires 28
III.1.2.2.3.2. Le mésentère 30
III.1.2.2.3. Discussion 31
III.3. Etude des Relations Hôte – Parasite 33
III.3.1. Comparaison du parasitisme des différents organes par hôte 34
III.3.2. Etude du parasitisme par organe chez différents hôtes 39
III.3.3. Etude du rapport entre le parasitisme et le sexe de l'hôte 41
III.3.4. Etude du rapport entre le parasitisme et le poids de l hôte 42
III.3.5. Discussion 48
IV. CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES 50
V. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES 51

I. INTRODUCTION

Les nématodes parasites de poissons ont fait l'objet de plusieurs études. Ils sont généralement ectoparasites, mésoparasites ou endoparasites. Les espèces décrites à travers le monde se répartissent dans trois ordres, 20 familles et 103 genres. Généralement hétéroxènes, les poissons leur servent d'hôtes intermédiaire ou définitif.

En Asie, des travaux de recherche sur la nématofaune des poissons ont été effectués principalement en Chine, au Japon et au Koweït (NAGASAWA et MORAVEC, 1995 ; MORAVEC *et al*., 1998, 2003, 2004 ; HIRASAWA et YUMA, 2003 ; PETTER et SEY, 1997). Ils sont essentiellement d'ordre systématique. Mais durant ces dernières années, les recherches ont surtout été orientées sur les Anisakidae qui constituent un groupe à risque pour la santé humaine. En effet, les espèces de cette famille provoquent chez l'homme des granulomes éosinophiles.

En Amérique, les recherches sur les nématodes parasites de poissons ont été très développées ces dernières années avec beaucoup de nouvelles espèces décrites et des cycles biologiques réalisés (GONZÁLES-SOLIS et MORAVEC, 2004 ; CASPETA-MANDUJANO *et al*., 1999, 2000 ; CARNEY et DICK, 2002 ; COYNER et *al*., 2003 ; MORAVEC *et al*., 1997; CHOUDHURY *et al*., 2004 ; CREMONTE et *al*., 2002 ; JILEK et CRITES, 1982 ; HOFFMAN, 1967 ; BERGMANN et MOTTA, 2004 ; NAVONE *et al*., 1998 ; JOHNSON *et al*., 2004 ; LIKELY et BURT, 1992 ; MARTINS *et al*., 2004, RAMALLO, 2005; SHIELDS et *al*., 2002 ; STRØMNES et ANDERSEN, 2002 ; SARDELLA et *al*., 1997 ; VALLES-RIOS *et al*., 2000).

En Europe, les thèmes de recherche sont comparables à ceux développés en Amérique. Les travaux portent sur l'étude systématique des nématodes (FRANTOVA et MORAVEC, 2003 ; KALL *et al*., 2004 ; LYMBERY et *al*., 2002 ; LAIMGRUBER et *al*., 2005 ; MORAVEC et MALMQVIST, 1977 ; KØIE, 2000 ; KØIE et FAGERHOLM, 1995 ; LEVSEN et BERLAND, 2002 ; STRØMNES et ANDERSEN, 2002 ; PETTER et RADUJKOVIC, 1986 ; PETTER *et al*., 1974 ; VALOVAIA, 1977), les relations hôte-parasite (VALLES-RIOS *et al*., 2000) et les conséquences sur la santé humaine (CHORD-AUGER et *al*., 1995 ; PECQUET et *al*., 2002 ; DOMINGUEZ-ORTEPA *et al*., 2003).

En Afrique, les vers parasites de l'Homme et des animaux ont, de tout temps, attiré la curiosité des chercheurs naturalistes, médecins et vétérinaires. Beaucoup d'entre eux ont consacré une partie de leurs activités scientifiques aux helminthes parasites de poissons (AMIN, 1978 ; BOOMKER, 1982, 1993, 1994 ; BOOMKER et PETTER, 1993 ; CAMPANAT – ROUGET, 1957, 1961 ; AL – BASSEL, 2003 ; EL ALFI, 2005 ; KABRE et PETTER, 1997 ; MORAVEC et VAN AS , 2004 ; PETTER et BAUDIN-LAURENCIN, 1986 ; VASSILIADES et CHEVALIER, 1973 ; VASSILIADES et TRONCY, 1973,1974). Ils ont identifié 13 familles de nématodes et 39 genres parmi lesquels 24 sont présents chez les poissons d'eau douce et 23 chez

les poissons de mer dont huit genres communs aux deux milieux : *Capillaria*, *Contracaecum*, *Cucullanus*, *Goesia*, *Philometra*, *Philometoides*, *Rhabdochona* et *Raphidascaris*.

Au Sénégal les recherches sur les nématodes parasites de poissons ont débuté dans les années 50 avec les travaux de CAMPANAT-ROUGET. Ces investigations ont été surtout orientées vers les poissons pêchés aux larges des côtes. Par contre, les nématodes parasites de poissons d'eau douce n'avaient jamais fait l'objet de recherches systématiques approfondies. Ce n'est que vers les années 70 (PETTER *et al.*, 1979 ; PETTER et BAUDIN-LAURENCIN, 1986 ; VASSILIADES, 1970, 1972, 1973, 1975, 1982 ; VASSILIADES et CHEVALIER, 1973 ; VASSILIADES et DIAW, 1978 ; VASSILIADES et PETTER, 1972, 1981 ; VASSILIADES et TRONCY, 1973, 1974), avec les recherches sur les poissons pêchés dans différentes localités du pays (fleuve Sénégal, lac de Guiers, Fandène / Thiès, Casamance et Kolda), que des descriptions de nouvelles espèces ont vu le jour. Cependant, des études de ce genre en eau saumâtre, où les poissons représentent 90% des apports protéiniques (îles du Saloum), n'ont jamais été abordées.

L'estuaire du Saloum, caractérisé par la mangrove, est un écosystème qui tire sa particularité et son importance de sa biodiversité et de ses fonctions écologiques et économiques.
Le Saloum constitue l'une des plus importantes zones de concentration d'espèces de poissons du pays. Abritant plus de 114 espèces de poissons pour 52 familles, il est classé en 6ème position par rapport à 60 milieux estuariens et lagunaires du monde pour la diversité ichtyologique (DIOUF, 1996).
Dans ce milieu, on trouve également des lamantins, des dauphins communs, des dauphins des rivières, 3 espèces de tortues marines, de nombreux oiseaux nicheurs. Cette richesse de biodiversité est maintenue grâce aux nombreuses vasières, chenaux et *bolongs*.

Comme beaucoup d'estuaires à travers le monde, l'estuaire du Saloum est le principal milieu de reproduction, de nourrissage et de repos des espèces halieutiques et des oiseaux d'eau. Les îles et les îlots inhabités constituent des refuges pour la grande et moyenne faune sauvage. Cet estuaire constitue, de ce fait, une zone d'importance internationale.

La biomasse de poissons dans le Saloum est de 27 kg/ha. Cette importante biomasse fait que 10% de la pêche artisanale sont prélevés dans cette zone. La prise de la pêche artisanale au Sine-Saloum est estimée à 10000 tonnes/an. Les captures réalisées dans l'estuaire et les *bolongs* se situent autour de 8000 tonnes/an dont 2320 tonnes sont représentées par les mulets. Ces derniers sont consommés frais ou transformés par les populations riveraines. Ils sont également très appréciés par les pêcheurs et ont subi ces dernières années une surexploitation pour des besoins d'exportation.
A notre connaissance, aucun travail sur le parasitisme de l'ichtyofaune de la zone n'a été fait. C'est la raison pour laquelle, nous apportons notre modeste contribution en

abordant, dans le cadre de ce travail, l'étude de l'helminthofaune et ses conséquences sur les populations de mulets du Saloum.
Après une brève présentation du milieu d'étude, nous présenterons les matériels et méthodes qui nous ont permis d'obtenir des résultats que nous discuterons afin de tirer une conclusion et de proposer des perspectives.

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Présentation du milieu

II.1.1. Hydrographie

Le Sine-Saloum n'est ni un delta, ni même un véritable estuaire ; il n'est aujourd'hui qu'une ria dont le chenal est exclusivement parcouru par les eaux marines. Il ne communique avec aucun cours d'eau en amont, et les pluies constituent le seul apport d'eau douce. L'estuaire occupe un bassin versant de 29720 km2 avec un relief plat en général et de pente faible. La surface en eau est de 90000 ha (BOUSSO, 1996). La marée monte deux fois par jour jusqu'en amont de Kaolack situé à 112 km de l'embouchure.

Il comprend trois systèmes hydrologiques Saloum, Diomboss et Bandiala interconnectés, formant deux groupes d'îles distincts : les îles du Gandoul au nord et les îles Bétanti au sud. Situées sur la côte centrale, ces îles présentent un biotope saumâtre caractérisé par une variété de mangroves associées à des mosaïques d'îles sableuses et de lagunes. (Figure 1)

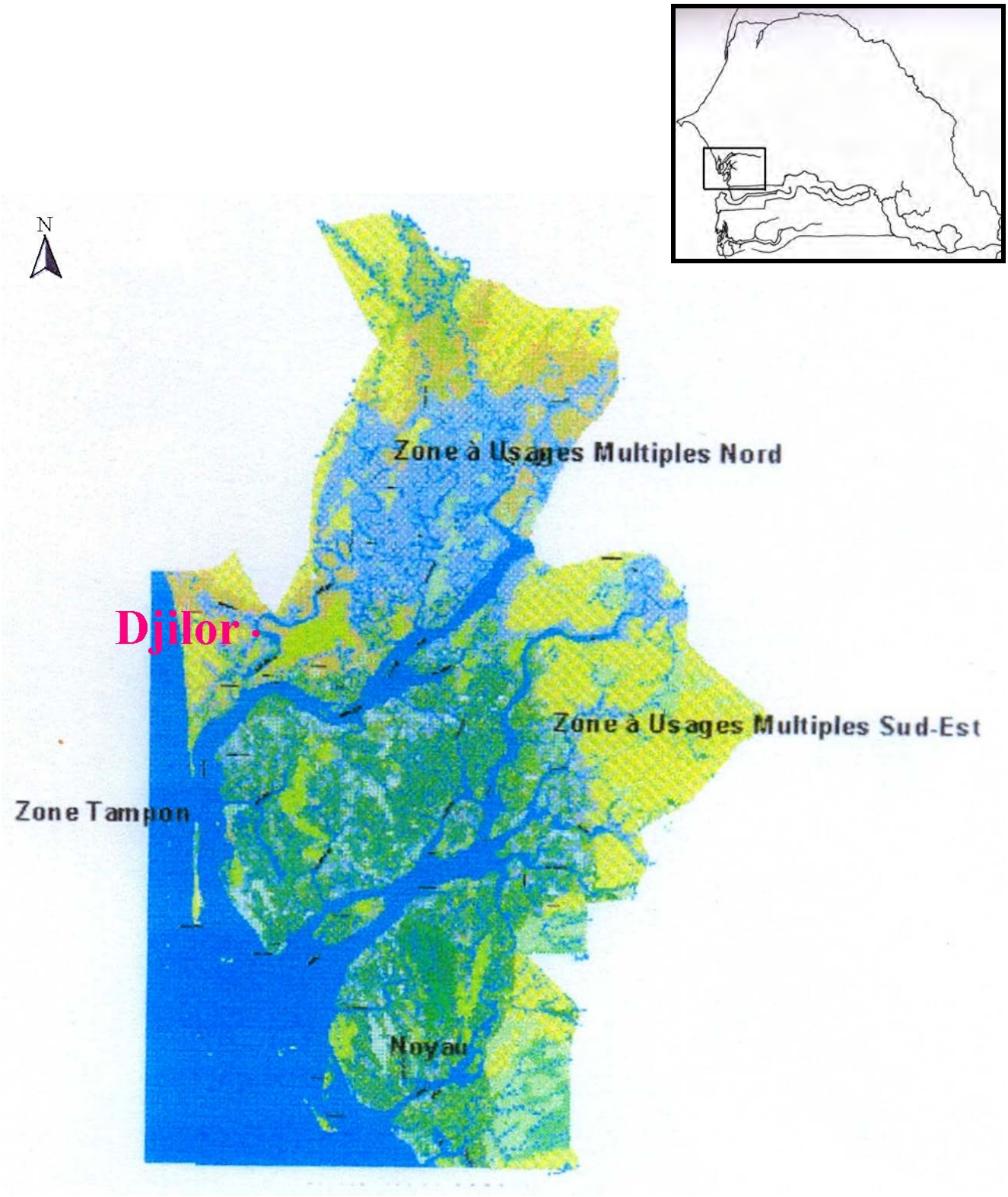


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude (UICN-2000)
1/100 000.

II.1.2. Climat

Le Bas-Saloum prolonge au Nord, avec la Basse Casamance et la Basse Gambie, le domaine « libéro-guinéen » où se rencontre le climat soudanien. Deux saisons nettement tranchées, dues à l'alternance de la circulation des alizés et de la mousson, caractérisent l'ensemble de ce domaine : une saison sèche qui est froide de Novembre à Mars et chaude d'Avril à Juin et une saison des pluies chaude et humide de Juillet à Octobre.

Le régime pluviométrique est unimodal et la tonalité hygrométrique de cette zone est moyenne (supérieure à 50%). L'évolution de la pluviométrie montre des irrégularités interannuelles liées à l'alternance d'années humides et sèches. Une baisse généralisée de la pluviométrie a été notée surtout en 1983 où des hauteurs exceptionnellement faibles ont été enregistrées. La pluviométrie moyenne pendant cette décennie (80-90) varie entre 400 et 600 mm tandis qu'en année normale, elle oscille entre 700 et 900 mm (BOUSSO, 1996).

Le régime des températures est bimodal et l'amplitude annuelle supérieure à 10°C.
Les températures maximales enregistrées par Lhomme (1974) sont de l'ordre de 32 à 33°C entre 1967 et 1974 et sont obtenues en Juin, Juillet et Août tandis que les températures minimales, de l'ordre de 21 à 22°C, sont obtenues en Décembre, Janvier et Février.

II.1.3. Populations humaines

Les îles du Saloum, couvertes de mangroves, forment un ensemble de biotopes favorables au développement de la faune aquatique et à la pêche dont l'importance varie selon les lieux.
Les îles situées au nord du Diomboss ou îles du « Gandoul » sont habitées par des *Sérère-nyominka.* Les îles méridionales sont peuplées de Socés qui parlent mandingue. Mais aujourd'hui, le terme Nyominka désigne l'ensemble des habitants des îles.
Dans ces îles du Gandoul, on pratique l'agriculture mais la sécheresse qui a sévit dans cette zone ces dernières décennies a entraîné un déclin de la riziculture.
La population du Gandoul est très migratrice. Pendant la saison sèche, elle émigre entre la région du Cap-Vert et la frontière de la Sierra Léone et même parfois plus loin. Les jeunes émigrent vers les villes ou embarquent dans les bateaux de pêche étrangers. Par contre les migrations de pêche se dirigent vers les lieux favorables.
Dans les îles Socés ou îles « Bétanti », la tendance est inversée par rapport à celui des villages du Gandoul. Pendant l'hivernage, la majorité des populations se dispersent entre une vingtaine d'installations saisonnières. De Novembre à Juin, les habitants sont sur place et s'adonnent à la pêche.
A l'intérieur du complexe c'est-à-dire dans les parties amont du Sine, du Saloum, du Diomboss et du Bandiala, la pêche est surtout pratiquée par les *Toucouleur* et les *Wolof*. Ils étaient attirés au début du siècle par la traite arachidière, puis par la pêche.

Mais ces populations sont plus engagées dans l'agriculture qui fournit l'essentiel du numéraire que dans la pêche.

II.2. Echantillonnage du matériel biologique

Engins et techniques de pêche utilisés

Dans les îles du Saloum, l'essentiel de la pêche est artisanale. Les engins utilisés sont les sennes de plage, les filets maillants dérivants de surface (les *félé félé* à poissons) et l'épervier. Dans le cadre de ce travail, seules les sennes de plage ont été utilisées.

Les sennes de plage

Elles sont considérablement évoluées avec l'apparition des fibres synthétiques : dimensions largement augmentées, longévité accrue, permettant le passage d'un régime d'exploitation saisonnier à un régime plus continu. Les sennes nécessitent généralement un espace particulier pour être halées (bancs de sable notamment). Elles ont une puissance de pêche élevée. Les captures sont généralement multispécifiques, bien qu'il existe un type spécialisé pour la pêche des Mugilidae, la senne de plage opane (*mbal law opane*). Elle a une longueur de 400 à 500 m et la hauteur du filet peut atteindre 7,5 m. Le maillage, homogène, est de 28 mm. L'engin est presque entièrement construit avec le même type de fil (2220 m/kg) sauf quelques fois dans les zones où il est très vulnérable. Il est utilisé le jour comme la nuit, quelque soit l'état de la marée. Il est plus efficace en période de reflux. Les zones privilégiées sont les *bolong*, les fonds côtiers, les bras du fleuve et les passes (BOUSSO, 1996).

II.3. Achat et conditionnement des poissons

Les poissons achetés aux débarquements sont maintenus frais avec de la glace dans des thermostats. Ils sont ensuite acheminés au laboratoire de parasitologie du département de Biologie Animale de la faculté des Sciences et Techniques de l'université Cheikh Anta DIOP de Dakar.

II.4. Identification et dissection des poissons

II.4.1. Caractéristiques des Mugilidae

Les Mugilidae sont des poissons côtiers des mers tropicales et tempérées. Les milieux saumâtres estuariens et lagunaires constituent leur domaine de prédilection. Très euryhalins, ils colonisent les milieux hypersalés et remontent dans les eaux douces du cours inférieur des fleuves. Suivant les espèces, la reproduction a lieu en mer (le plus souvent) ou dans des estuaires et des lagunes. Ces mulets se nourrissent essentiellement de végétaux et de détritus qu'ils broutent ou sucent sur le fond.

Ce sont des poissons allongés dépourvus de ligne latérale, au corps recouvert d'écailles petites ou grandes. La tête est large et aplatie, le museau obtus et court, la bouche petite, terminale et infère. Les deux nageoires dorsales sont courtes et bien séparées l'une de l'autre ; la première se compose de 4 épines minces. Les pectorales sont situées assez haut sur les flancs et les pelviennes sont en position abdominale. Des écailles modifiées (processus axillaire) peuvent être présentes au dessus des nageoires pectorales et pelviennes. Les Mugilidae sont généralement des poissons aux flancs argentés, avec parfois des reflets dorés, et une partie dorsale plus sombre.

Les différences morphologiques et anatomiques qui permettent de distinguer les espèces sont peu nombreuses et souvent difficilement perceptibles ; d'où une certaine confusion dans la taxonomie de ce groupe tant au niveau des genres qu'au niveau des espèces.

Les spécimens collectés ont été identifiés grâce aux clés de DIOUF (1991) et de LEVEQUE *et al*. (1992). Ils appartiennent à la famille des Mugilidae. Nous les avons répartis dans deux genres et six espèces : *Mugil bananensis* (Figure 2), *Mugil cephalus* (Figure 3), *Mugil curema* (Figure 4), *Liza dumerili* (Figure 5), *Liza falcipinnis* (Figure 6) et *Liza grandisquamis* (Figure 7)

2

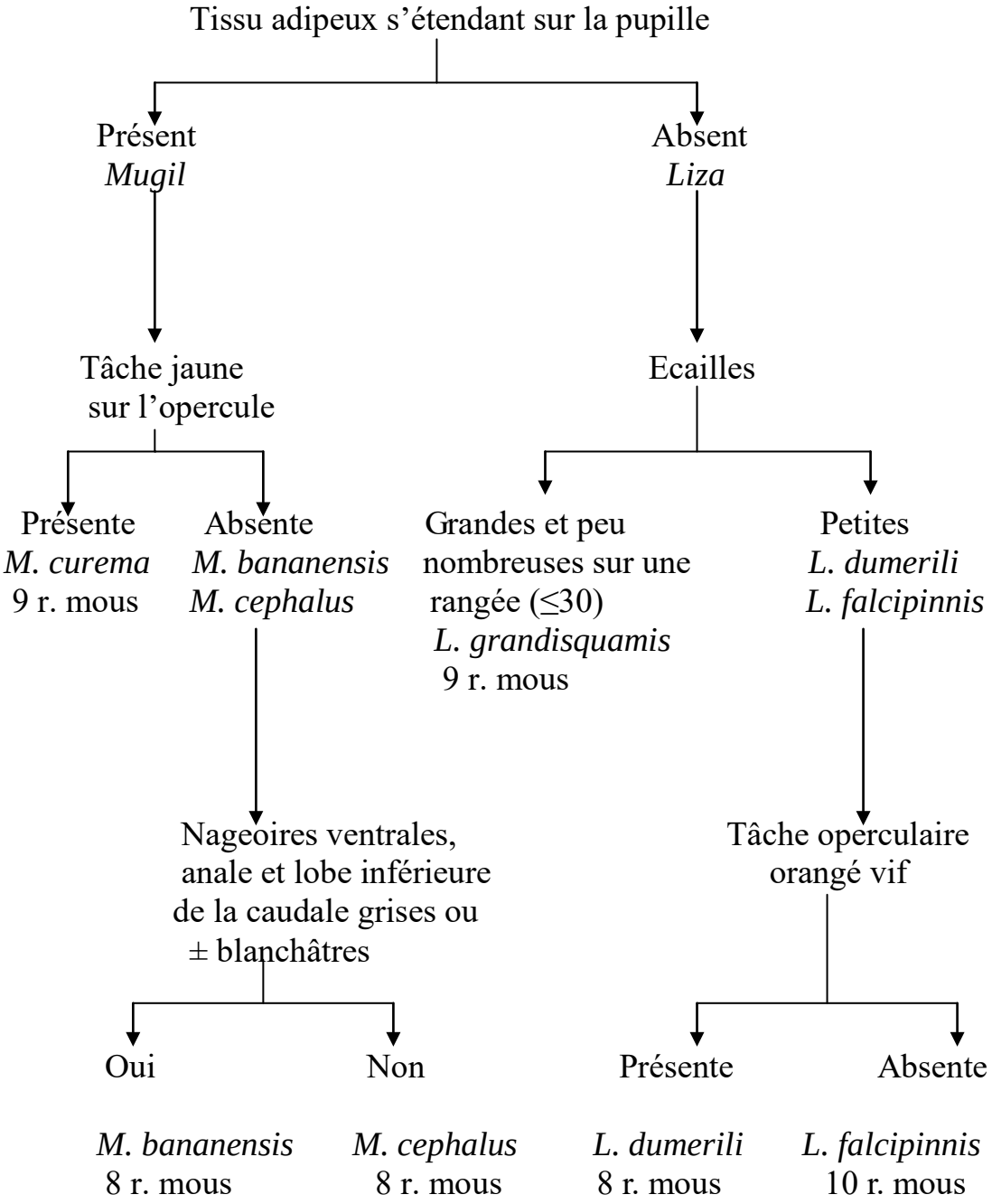
3

4

Figures 2-4 : Les espèces du genre *Mugil* : **2.** *Mugil bananensis*, **3.** *Mugil cephalus*, **4.** *Mugil curema*

Figures 5-7 : Les espèces de mulets du genre *Liza* : **5.** *Liza dumerili*, **6.** *Liza falcipinnis*, **7.** *Liza grandisquamis*

Critères d'identification des mulets (DIOUF, 1991) **:**



M. = *Mugil*
L. = *Liza*
r. = rayons

Après identification, les individus de chaque espèce de poisson ont été mis dans des sachets et conservés dans un congélateur.

II.4.2. Dissection des poissons

Des dissections étalées dans le temps ont été effectuées au laboratoire après chaque sortie. Pour chaque individu, le poids total et le poids éviscéré sont déterminés à l'aide d'une balance de précision. Les viscères sont vidés dans un bac à dissection et le sexe déterminé. Les organes notamment le foie, les gonades (testicules ou ovaires), le rein sont prélevés et mis dans des boîtes de Pétri. L'estomac, les cæcums pyloriques et l'intestin ont été séparés et ouverts chacun longitudinalement dans des boîtes de Pétri contenant une solution de NaCl à 9‰. Avant d'être ouvert, l'intestin est déroulé dans un bac à dissection et sectionné en trois portions : antérieure, moyenne et postérieure.

II.5. Recherche et étude morphologique des Nématodes

II.5.1. Recherche des nématodes

Les différents organes (œsophage, estomac, caeca, intestin et leurs contenus, cavité générale, rein, foie, gonades) ont été examinés à la loupe binoculaire. Chaque organe a été ouvert et munitieusement observé à la loupe. Des photos in situ d'organes parasités y ont également été réalisées
Les nématodes trouvés ont été mis dans des salières contenant de l'eau. Avec une plume ou des pinceaux, les adultes ont été nettoyés, les stades larvaires ont été enlevés de la capsule où ils étaient logés puis nettoyés. Tous les nématodes, adultes et larvaires, ont été conservés dans des tubes étiquetés contenant de l'éthanol 70°c. Sur chaque étiquette, le nom de l'hôte, la date, le lieu de récolte et l'organe dans lequel le parasite a été trouvé sont marqués.
Le nombre de parasites par organe pour chaque espèce et leur site ont été mentionnés dans un cahier.

II.5.2. Etude morphologique des Nématodes

Les vers, montés entre lames et lamelles dans une goutte de lactophénol qui permet leur éclaircissement, sont observés au microscope photonique de type Nikon et les dessins ont été réalisés à la chambre claire.

II.5.3. Etude histologique

Des prélèvements ont été effectués sur les différents organes parasités en vue d'une étude histologique. Le matériel a été inclus dans de la paraffine, coupé et coloré suivant les procédés classiques après fixation :

- 1er bain d'alcool à 95° de 8 h à 12 h ;
- 2ème bain d'alcool à 95° de 12 h à 15 h ;
- 3ème bain d'alcool à 95° à partir de 15 h. La préparation y a été maintenue jusqu'au lendemain à 8 h ;
- 1er bain de butanol de 8 h à 12 h ;

- 2ème bain de butanol de 12 h à 15 h ;
- 3ème bain de butanol de 15 h à 18 h.

Le matériel a été maintenu dans de la butyparaffine jusqu'au lendemain à 8 h.

- 1er bain de paraffine de 8 h à 12 h ;
- 2ème bain de paraffine de 12 h à 15 h ;
- 3ème bain de paraffine de 15 h à 18 h.

La mise en bloc s'est faite immédiatement après le 3ème bain de paraffine dans des «barres de Leuckart» posées sur une plaque de verre. La paraffine, neuve et préalablement filtrée, est d'abord versée dans le moule. Après formation d'une fine pellicule de paraffine au contact du moule, le matériel est mis à son tour dans le moule et orienté. Pour une meilleure adhésion du matériel au milieu d'inclusion, la paraffine qui l'entoure a été réchauffée. Les blocs sont ensuite étiquetés puis refroidis.

Des coupes de 5 à 7 µm d'épaisseur sont réalisées deux à trois jours après la mise en bloc, au moyen d'un microtome à paraffine de type Minot. Elles ont ensuite été étalées et collées à l'albumine sur des lames nettoyées à l'alcool à 95°. Le séchage s'est fait à l'étuve à paraffine à 60°C.

Les lames préalablement chauffées ont été colorées suivant la technique du Trichrome de Masson :

- déparaffinage, hydratation et coloration :
  - 1er bain de toluène pendant cinq minutes ;
  - 2ème bain de toluène pendant cinq minutes ;
  - 1er bain de butanol pendant cinq minutes ;
  - 2ème bain de butanol pendant cinq minutes ;
  - un bain d'alcool à 95° pendant cinq minutes ;
  - un bain d'alcool à 70° pendant cinq minutes ;
  - lavage à l'eau courante pendant cinq minutes ;
  - coloration à l'hématoxyline de Groat pendant deux à cinq minutes ;
  - lavage à l'eau distillée pendant cinq minutes ;
  - coloration à la Fushine-acide-ponceau pendant cinq minutes ;
  - lavage à l'eau acétique ;
  - coloration à l'orangé G molybdique pendant cinq minutes ;
  - lavage à l'eau acétique ;
  - coloration au vert lumière acétique ;
  - lavage à l'eau acétique.
- déshydratation et montage
  - un bain d'alcool à 70° pendant cinq minutes ;
  - un bain d'alcool à 95° pendant cinq minutes ;
  - 1er bain de butanol pendant cinq minutes ;
  - 2ème bain de butanol pendant cinq minutes ;
  - 1er bain de toluène pendant cinq minutes ;
  - 2ème bain de toluène pendant cinq minutes.

Le montage des lames a été fait au baume de Canada aussitôt après leur sortie du deuxième bain de toluène. Elles ont ensuite été séchées à plat dans l'étuve à 60°C.

II.6. Logiciels de traitement et d'analyse de données utilisés :

Nous avons utilisé les logiciels Word 2000 pour la saisie des données et Excel 2000 pour le calcul de moyennes et d'écarts types. Ces derniers nous ont également permis de tracer les graphiques présentés.
C'est avec le programme SPSS 11.5 Production Facility que nous avons effectué les analyses statistiques (test ANOVA).

III. RESULTATS ET DISCUSSION

III.1. Etude morphologique des Nématodes

Nous avons examiné au total 400 poissons appartenant à la famille des Mugilidae. Ils sont répartis dans deux genres et six espèces : *Mugil bananensis*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema*, *Liza dumerili*, *Liza falcipinnis* et *Liza grandisquamis*. Parmi ces poissons, 283 sont parasités par 9262 nématodes dont 9240 larves et 22 adultes. Ces nématodes sont identifiés dans trois genres : *Anisakis*, *Contracaecum* et *Cucullanus*.

III.1.1. Description des adultes de *Cucullanus* n. sp.

Matériel type : 1 male holotype et 1 femelle allotype déposés dans le laboratoire de Zoologie des Invertébrés Terrestres (Z.I.T.) / I FAN 011I. 7 males et 13 femelles paratypes Z.I.T. / IFAN 012I.

Origine géographique : Djilor (14°02’ N, 16°42’ O) , République du Sénégal.

Date de collecte : 19 - 06 - 2005

Hôte : *Mugil curema*

Site d’infestation : Intestin

III.1.1.1. Caractères généraux

Ce sont des nématodes, de couleur blanchâtre, de taille moyenne, recouverts d’une cuticule épaisse présentant de fines stries transversales. L’ouverture buccale, perpendiculaire à l’axe du corps, est formée de deux valves latérales délimitées par un bourrelet cuticulaire portant une collerette membraneuse garnie de nombreuses petites denticules. (Figure 8 c)
En vue apicale, la tête porte deux paires de papilles céphaliques et une paire d’amphides. (Figure 8 c)
L’extrémité antérieure de l’œsophage est dilatée formant une pseudo capsule buccale semblable à un entonnoir avec un revêtement cuticulaire (Figure 8 a) interne épais. La partie antérieure de l’œsophage est aussi large que la partie postérieure au niveau de la jonction œsophage-intestin qui possède une structure semblable avec trois valves. (Figure 8 a, b)
L’anneau nerveux, situé à la limite du tiers antérieur de l’œsophage, est intermédiaire entre le port excréteur et les déirides. (Figure 8 a)
L’extrémité caudale est pointue.

Male : 1 holotype :

Longueur du corps : 8.5 mm ; sa largeur dans la partie moyenne : 290 µm ; longueur de l'œsophage : 960µm ; largeur de l'œsophage : 175 µm ; anneau nerveux : 340 µm de l'extrémité antérieure ; le pore excréteur est situé à mi-chemin entre l'extrémité antérieure et l'anneau nerveux ; les déirides sont localisés à la limite antérieure du tiers postérieur de l'œsophage ; longueur de la queue : 190 µm ; spicules sub-égaux, longueur du spicule gauche : 910 µm, longueur du spicule droit : 850 µm ; longueur du gubernaculum : 100 µm ; il y a 11 paires de papilles cloacales céciles, disposées de la manière suivante: 4 paires pré-cloacales, 4 ad-anales et 3 post-anales (Figure 8 g, h) ; la ventouse précloacale est présente.

Males paratypes (n = 7)

Longueur du corps : 7.88 (4.2 – 10) mm ; largeur dans la partie moyenne : 302.5 (180 – 380) µm ; longueur de l'œsophage : 852 (570 – 1000) µm ;largeur de l'œsophage : 153.2 (90 – 201) µm ; anneau nerveux : 308 (210 - 360) µm de l'extrémité antérieure ; longueur de la queue : 177 (125 - 200) µm ; longueur du spicule gauche : 67 5 (388 – 880) µm, longueur du spicule droit : 628 (388 – 800) µm ; longueur du gubernaculum : 97.83 (32 – 130) µm.

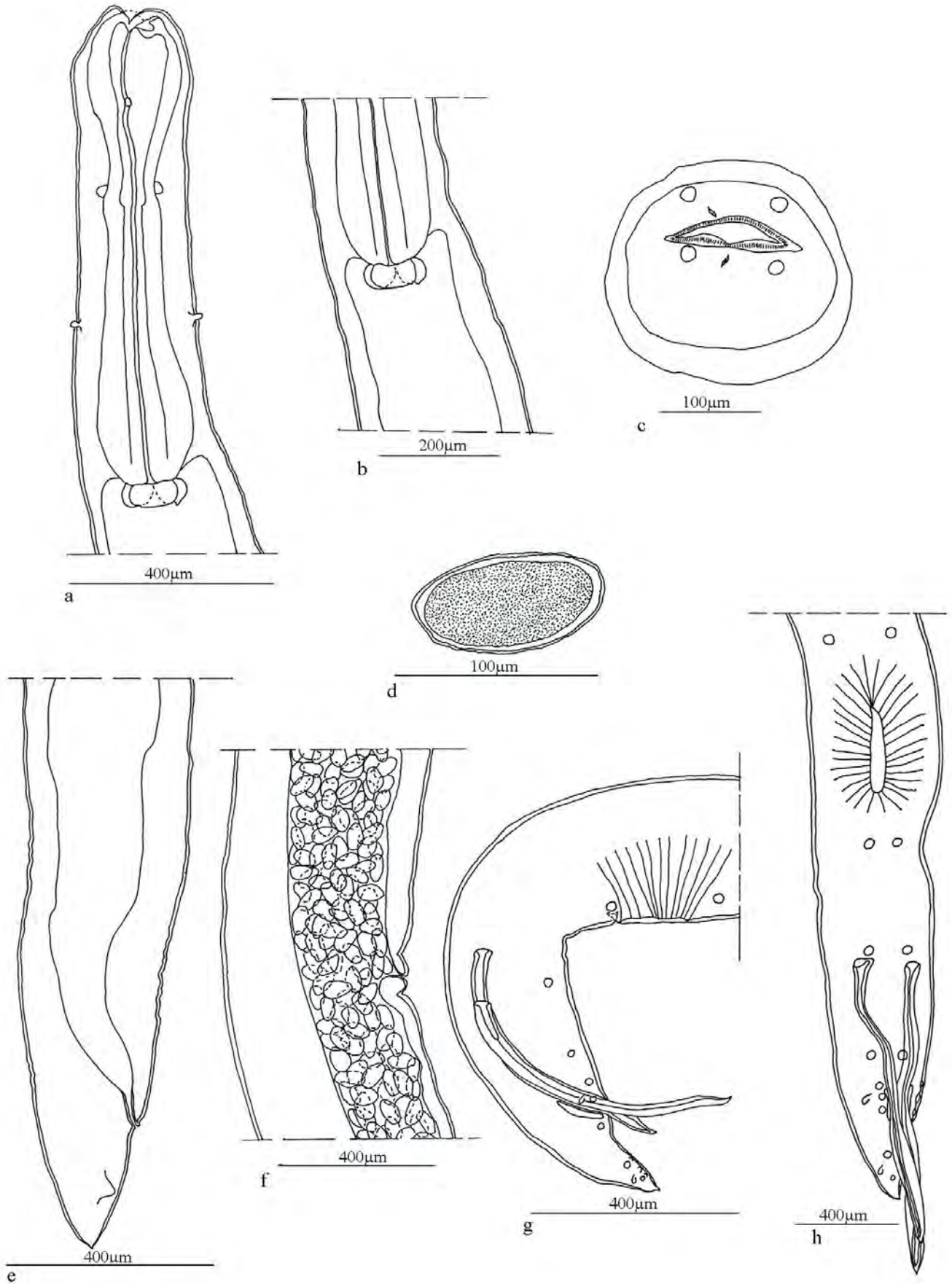


Figure 8. : Adulte de *Cucullanus* sp. parasite de *Mugil curema*. A. région antérieure, b. jonction œsophage-intestin, c. extrémité céphalique (vue apicale), d. œuf, e. région postérieure de la femelle (vue de profil), f. région vulvaire (vue de profil), g. et h. région postérieure du male (g. vue de profil, h. vue de face).

Femelle : 1 allotype
Longueur du corps : 11 mm ; largeur dans la partie moyenne : 460 µm ; longueur de l'œsophage : 1060 µm ; anneau nerveux : 410 µm de l'extrémité antérieure du corps ; le pore excréteur est situé à mi-chemin entre l'extrémité antérieure et l'anneau nerveux ; les déirides sont localisés à la limite antérieure du tiers postérieur de l'œsophage ; longueur de la queue : 260µm ; la vulve se situe à 6 mm de l'extrémité postérieure, elle est légèrement postérieure à la moitié du corps et possède des lèvres saillantes. Les gonades, bien développés, sont amphidelphes (Figure 8 f) et les deux cornes utérines contiennent beaucoup d'œufs d'environ 95 µm de long et 50 µm de large. (Figure 8 d, f).

Femelles paratypes (n = 13)

Longueur du corps : 10.86 (9-13,5) mm ; largeur dans la partie moyenne : 445 (360-500) µm ; longueur de l'œsophage : 1028 (930-1130) µm ;largeur de l'œsophage : 191.11 (157 – 210) µm ; anneau nerveux : 386 (350-430) µm ; queue : 294.17 (260-370) µm ; distance vulve-extrémité postérieure : 4.29 (3,5-6) mm ; longueur moyenne des œufs : 86.5 µm et leur largeur moyenne : 52.5 µm.

III.1.1.2. Discussion

La famille des Cucullanidae Cobbold, 1864 renferme des parasites intestinaux particuliers ayant une cavité buccale, hautement développée, formée à partir de l'œsophage qui n'est pas divisé.
Cette famille comprend deux sous-familles : les Campanarougetiinae et les Cucullaninae. Les Cucullaninae ont une ouverture buccale allongée dorsoventralement et un œsophage, à symétrie bilatérale, qui est renforcé par des plaques cuticularisées. Elles sont réparties dans trois genres : *Cucullanus* Muller, 1777, *Neocucullanus* Travassos et *al*., 1928 et *Dickelyne* Jägerskiöld, 1902. Ces genres sont cosmopolites et parasites de poissons d'eau douce, d'eau saumâtre et de mer (CASPETA-MANDUJANO, 1999).

Le genre *Cucullanus* est trouvé chez les poissons téléostéens d'eau douce et d'eau de mer. Il comprend des vers généralement de taille moyenne ou grande avec une cuticule épaisse et une ouverture buccale perpendiculaire à l'axe du corps ou légèrement inclinée dorsalement. L'œsophage est bien développé et les plaques cuticularisées qu'il porte sont peu nombreuses et sont séparées par une suture en Y. Il n'y a pas de caecum intestinal. L'extrémité caudale du male est conique et sans petites ailes caudales. Généralement il y a trois paires de papilles préanales.

Notre matériel est conforme à cette description. Nous les rangeons dans le genre *Cucullanus* (Cucullaninae, Cucullanidae).

Parmi les 72 espèces du genre, 12 ont été décrites en Afrique chez des poissons d'eau douce et de mer. (Tableau I)

Tableau I : Les différentes espèces de *Cucullanus* parasites de poissons en Afrique

Espèces décrites	**Hôte (s)**	**Localité**	**Auteur (s)**
Cucullanus barbi Al-Bassel 2003	*Lates niloticus* Mormyrus kannume	Egypte	AL-BASSEL (2003)
Cucullanus baylisi Campanat-Rouget 1961	*Synodontis frontosus* *Synodontis gambiensis latifrons* *Synodontis schall*	Tchad Zaïre	CAMPANA-ROUGET (1961) VASSILIADES et TRONCY (1974)
Cucullanus clarotis Baylis 1923	*Synodontis schall*	Zaïre	CAMPANA-ROUGET (1961)
Cucullanus chrysophrydis Gendre 1927	*Pagellus bogaraveo* *Sparus aurata*	A.O.F. Sénégal	CAMPANAT- ROUGET (1957) VASSILIADES (1982)
Cucullanus dodsworthi Barreto 1922	*Lagocephalus laevigatus*	A.O.F. Sénégal	CAMPANAT- ROUGET (1957) VASSILIADES (1982)
Cucullanus elongatus Törnquist 1931	*Umbrina canariensis*	A.O.F.	CAMPANAT- ROUGET (1957)
Cucullanus gendrei Campanat-Rouget 1957	*Scyacium micrurum*	A.O.F.	CAMPANAT- ROUGET (1957)
Cucullanus hians Dujardin 1845	*Conger vulgaris*	Sénégal	VASSILIADES (1982)
Cucullanus mauritanicus Gendre 1927	*Diagramma mediterraneum*	A.O.F. Sénégal	CAMPANAT- ROUGET (1957) VASSILIADES (1982)
Cucullanus murenophidis Campanat-Rouget 1957	*Murenophis robusta*	A.O.F. Sénégal	CAMPANAT- ROUGET (1957) VASSILIADES (1982)
Cucullanus pulcherrimus Barreto 1918	*Trachinotus maxillosus*	A.O.F. Sénégal	CAMPANAT- ROUGET (1957) VASSILIADES (1982)
Cucullanus tripapillatus Gendre 1927	*Bodianus iagonensis* *Bodianus speciosus* *Dentex filosus* *Dentex gibbosus* *Diplodus cervinus* *Diplodus sargus sargus* *Pagrus ehrenbergi* *Sargus cervinus* *Sparus aurata* *Sparus bifasciata* *Sparus caeruleostictus*	A.O.F. Sénégal	CAMPANAT- ROUGET (1957) VASSILIADES (1982)

Parmi les hôtes de ces différentes espèces aucun mulet n'a été signalé, donc nous considérons *Mugil curema* comme hôte nouveau pour le genre *Cucullanus*.

Nos spécimens se rapprochent de *C. baylisi*, *C. chrysophrydis*, *C. dodsworthi*, *C. elongatus*, *C. pulcherrimus* et *C. tripapillatus* par la forme du corps et de l'extrémité caudale. Cependant ils s'en distinguent par un certain nombre de caractères.

C. baylisi possède un renflement antérieur de l'œsophage qui est plus marqué que le renflement postérieur tandis que nos spécimens ont un œsophage présentant un renflement antérieur qui a la même largeur que le renflement postérieur au niveau de la jonction œsophage - intestin. De plus, elle présente trois paires de papilles ad-anales sub-ventrales alors que nos spécimens en ont quatre.

C. chrysophrydis a trois paires de papilles ad-anales sub-ventrales alors que nos spécimens en possèdent quatre. Son rapport Lsp / Lc (0.07) est différent de celui de nos spécimens (0.09).

Chez *C. dodsworthi*, le renflement antérieur de l'œsophage est moins marqué que le renflement postérieur tandis que nos spécimens présentent des renflements d'égales largeurs. Ses diérides et son pore excréteur sont situés de part et d'autre de la jonction œsophage-intestin alors que pour nos échantillons, ils sont situés de part et d'autre de l'anneau nerveux. En outre, *C. dodsworthi* dispose de trois paires de papilles ad-anales sub-ventrales contrairement à nos spécimens qui en présentent quatre.

Le male de *C. pulcherrimus* présente trois paires de papilles ad-anales sub-ventrales et des ailes caudales. Ces dernières sont absentes dans notre espèce.

Quant à *C. tripapillatus*, elle possède un renflement antérieur de l'œsophage plus marqué que le renflement postérieur tandis que chez notre espèce, ces deux renflements sont les même. Il y a également protrusion des parois cloacales chez le male de *C. tripapillatus* contrairement à nos spécimens.

C. elongatus est l'espèce la plus proche de nos échantillons. Toute fois, elle s'en distingue par la position des diérides et du pore excréteur, la forme du gubernaculum et la longueur des spicules. En effet, chez *C. elongatus* les diérides et le pore excréteur se trouvent très en avant de la jonction œsophage-intestin. Son gubernaculum est en forme de V, alors que celui de nos spécimens est en forme de U. Les spicules de *C. elongatus* sont égaux contrairement à ceux de notre espèce qui sont subégaux. De plus, son rapport Lsp / Lc (0.13-0.16) est différent de celui de notre espèce (0.08-0.09).

Donc, nous considérons nos spécimens comme nouveaux et nous les nommons *Cucullanus* n. sp.

III.1.2. Description des stades larvaires

III.1.2.1. *Anisakis* sp.

Origine géographique : Djilor (14°02’ N, 16°42’ O), République du Sénégal.

Dates de collecte : 20 - 02 – 2005 et 19 - 06 - 2005

Hôtes : *Mugil bananensis*, *Mugil cephalus* et *Mugil curema*

Sites d’infestation : Foie, rein et cavité générale

III.1.2.1.1. Caractères généraux

Ce sont des nématodes blanchâtres à cuticule très épaisse et striée transversalement. Ils sont grands et d’aspect robuste. L’ouverture buccale est perpendiculaire à l’axe du corps. En vue apicale, la tête porte quatre grosses papilles submédianes et trois sortes de tentacules. (Figure 9 b)
L’œsophage se termine par un ventricule avec un appendice développé. Il n’y a pas de cæcum intestinal. (Figure 9 a). Mis à part la vue apicale et l’œsophage, aucune autre structure différenciée n’a été observée.

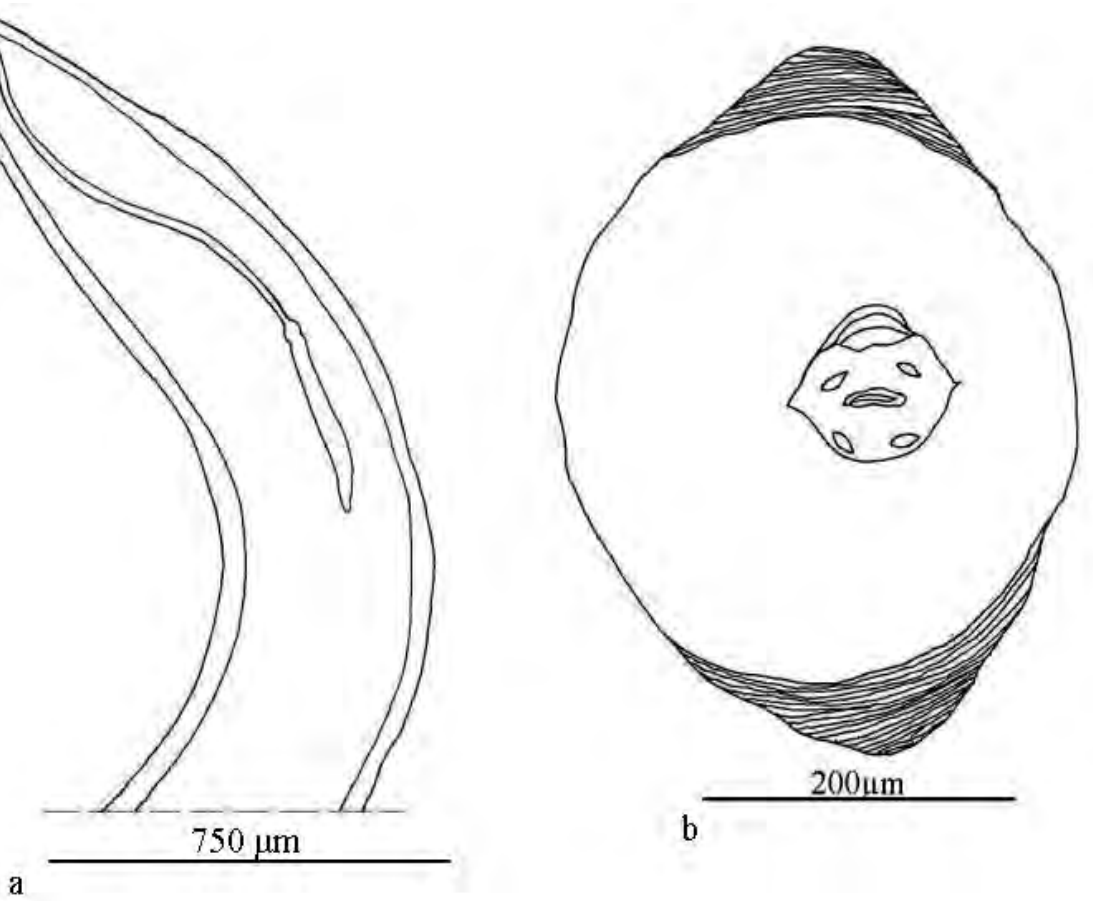


Figure 9 : Larve d’*Anisakis* sp. parasite de mulets : a. région antérieure, b. extrémité céphalique (vue apicale)

III.1.2.1.2. Mensurations des larves d'*Anisakis* sp.

Nous n'avons que la longueur de l'habitus comme paramètre mesuré au niveau des différents sites infestés. (Tableau II)

Tableau II : Longueur moyenne des larves d'Anisakis sp. trouvées dans le rein, le foie et la cavité générale des différentes espèces du genre *Mugil*.

Espèces hôtes	Localisation dans l'hôte	Lg. moy. (mm)	No. total de larves
Mugil bananensis	Rein	19.8 (18 - 26)	9
	Foie	19	1
	Ca. gén.	14	1
Mugil cephalus	Rein	22.3 (17 – 29)	41
	Foie	22.1 (18 – 26)	2
Mugil curema	Rein	22.4 (18 – 25)	60
	Foie	21 (19 – 23)	24
	Ca. gén.	14.75 (11 – 19)	4

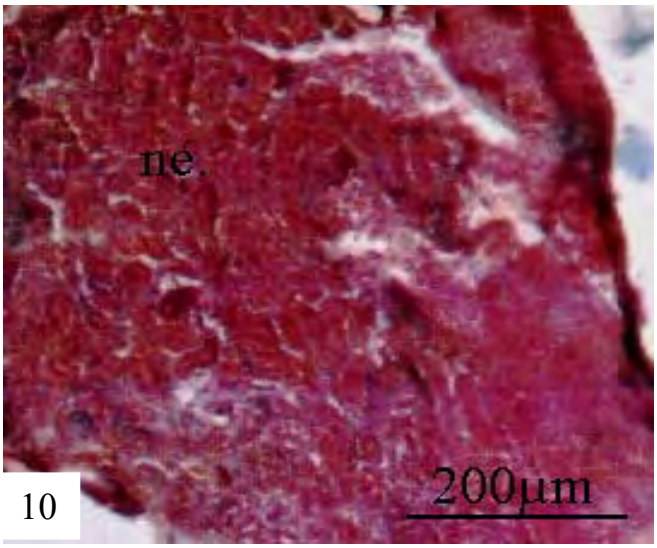
Ca .gén. = cavité générale
No. = Nombre

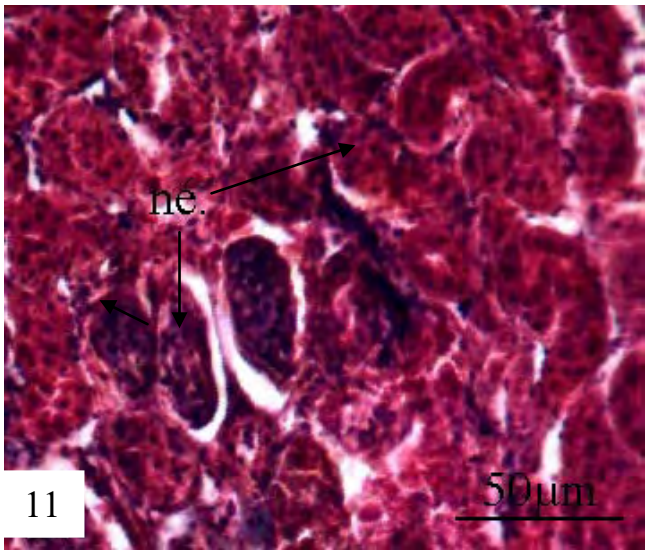
Les groupes de larves récoltées dans le rein et le foie ont une longueur moyenne plus grande que celle du groupe prélevé dans la cavité générale. Pour le rein, la longueur moyenne la plus élevée est notée chez *Mugil curema* (22.4 mm). Au niveau du foie, elle est obtenue chez *Mugil cephalus* (22.1 mm). Au niveau de la cavité générale, elle est sensiblement égale (environ 14 mm) pour les deux hôtes qui sont concernés. (Tableau II)

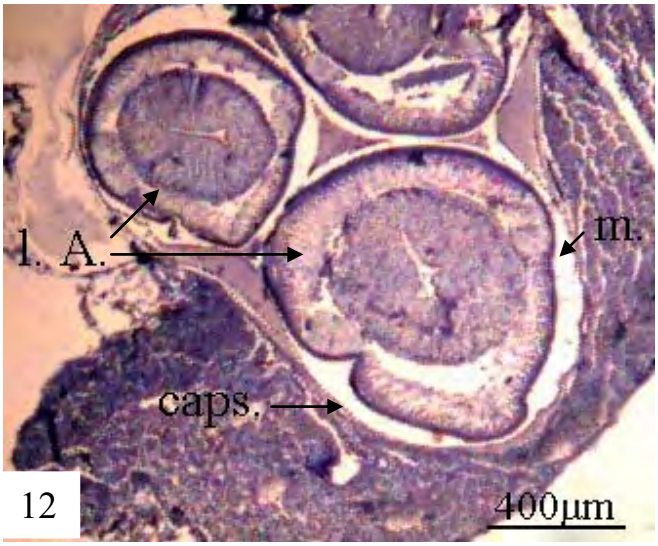
III.1.2.1.3. Etude histologique

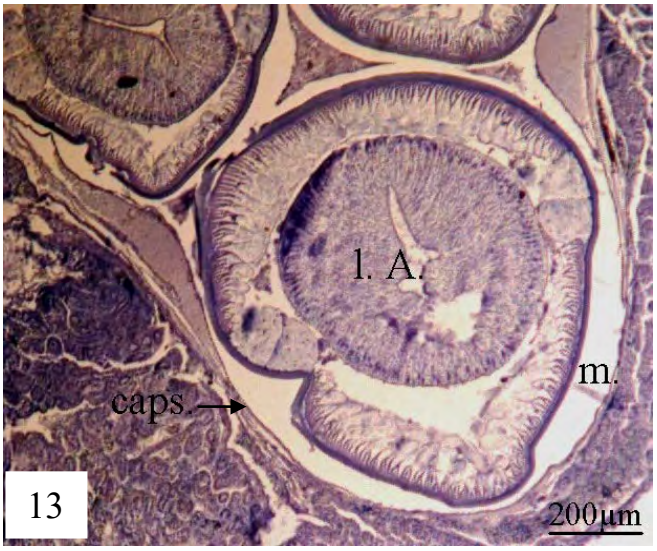
III.1.2.1.3.1. Le rein

Le rein des Téléostéens occupe une position dorsale presque tout le long de la cavité générale. Il s'étale ventralement contre la colonne vertébrale et est généralement brun clair ou noir.
Le rein comprend une partie antérieure composée de tissus hématopoïétique et lymphoïde contenant des éléments endocrines et une partie postérieure où les néphrons s'enchevêtrent. (Figure 10, 11). La fonction principale de la partie postérieure est le maintien de la stabilité du milieu interne par rapport à l'eau et au sel.
Le rein est parasité dans sa partie postérieure par les larves d'*Anisakis* sp. qui provoquent la formation de capsules. Dans chaque capsule, la larve s'enroule plusieurs fois, laissant des méats. (Figure 12, 13). Nous notons une destruction du foie. Figure 12)





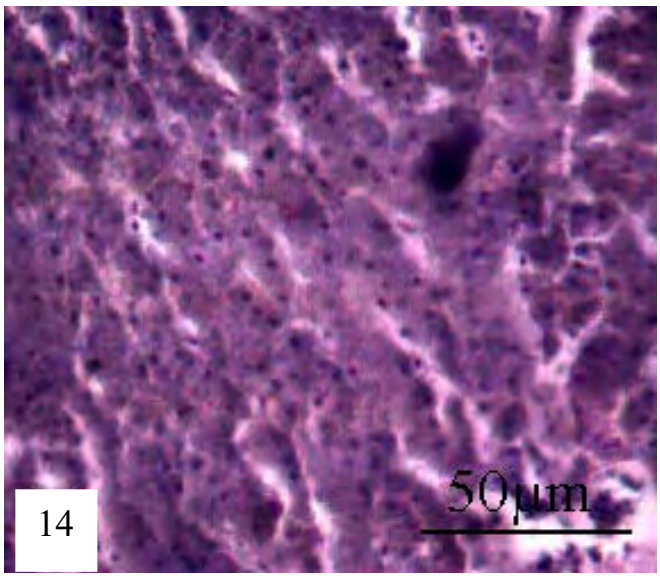


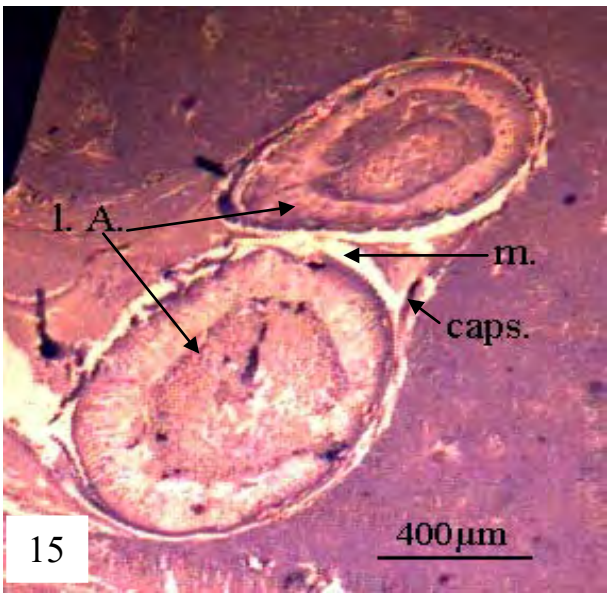


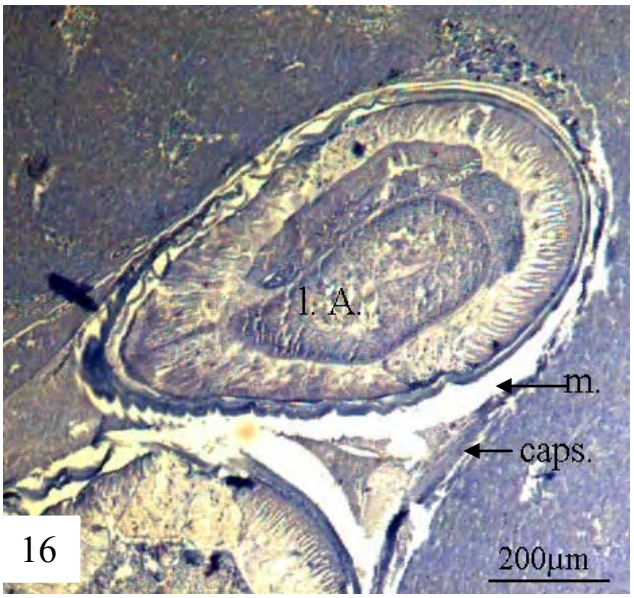
Figures 10-13 : Structure histologique du rein : 10, 11. rein sain, 12, 13. rein parasité par *Anisakis* sp., caps. = capsule, l. A. = larve d'*Anisakis* sp., m. = méat, né = néphrons.

III.1.2.1.3.2. Le foie

Le foie sain est un organe brun rougeâtre fermé par le septum transversal, séparant la cavité péritonéale de la cavité péricardique. Il est habituellement localisé au côté gauche de la cavité abdominale.
Il renferme des fibres qui servent de matrice aux hépatocytes et quelques extensions de tissus connectifs à l'intérieur du parenchyme. (Figure 14)
Le foie, parasité, héberge des larves d'*Anisakis* sp. qui détruisent tout le tissu hépatique pour former une capsule à l'intérieur de laquelle elles se trouvent. Nous observons le même phénomène que chez le rein. (Figure 15, 16)







Figures 14-16 : Structure histologique du foie : 14. foie sain, 15, 16. foie parasité par *Anisakis* sp., caps. = capsule, l. A. = larve d'*Anisakis* sp., m. = méat.

III.1.2.1.4. Discussion

Les espèces de la sous famille des Anisakinae ont un pore excréteur situé généralement dans la région labiale. Elles parasitent principalement les mammifères marins, les tortues, les oiseaux piscivores et les élasmobranches.

Les larves d'*Anisakis* spp. sont logées dans la cavité générale ou dans les tissus de beaucoup de poissons téléostéens marins et d'eau douce. Il existe quatre stades larvaires (Type I à IV). Le type I est décrit chez *Clupea harengus*, *Scomber scombrus* et *Sebastes marinus* et s'identifie à *Anisakis simplex*. Le type II est décrit chez *Scomber scombrus* et correspond à *Anisakis physeteris*.

Chez les poissons, les larves s'encapsulent dans les viscères. Elles sont fréquemment trouvées sur le foie et dans le mésentère. L'encapsulement se fait immédiatement après que le ver ait envahi la cavité générale du poisson. Le stade infestant d'*Anisakis* sp. se présente sous une forme enroulée caractéristique qui évoque un ressort de montre. Cela est en parfaite adéquation avec les sections multiples du ver qu'on a observées sur les coupes histologiques. En plus de cet enroulement, la coupe apicale montre des sortes de tentacules au niveau de l'ouverture buccale qui, spécifiques au genre, servent à l'alimentation et aux sensations tactiles.

Ces principales caractéristiques nous permettent d'identifier nos larves au genre *Anisakis* sp.
Nous avons trouvé des larves d'*Anisakis* sp. dans le foie, la cavité générale et le rein de *Mugil bananensis* et *Mugil curema*. Chez *Mugil cephalus*, ces larves sont absentes au niveau de la cavité générale. Ces poissons constituent donc des hôtes nouveaux pour *Anisakis* sp. qui est décrit pour la première fois en eau saumâtre.

Parmi les trois hôtes, *Mugil cephalus* et *Mugil curema* favorisent plus la croissance d'*Anisakis* sp. dans la mesure où la longueur moyenne des larves y est plus élevée, environ 22 mm, alors qu'elle tourne autour de 20 mm chez *Mugil bananensis*.
La longueur moyenne des larves d'*Anisakis* varie suivant le site d'infestation. Elle est plus importante au niveau du rein et du foie qu'au niveau de la cavité générale. Conformément aux travaux de STRØMNES et ANDERSON (2002), ces tissus de réserve sont très favorables au développement des larves d'*Anisakis* sp. Cela s'expliquerait par leur richesse en graisse.

Dans les tissus parasités, les larves d'*Anisakis* sp. provoquent la formation de capsules. Ces capsules sont constituées d'un épithélium stratifié dur et sont par conséquent légèrement perméables aux nutriments (BERLAND, 1998). Les coupes histologiques montrent une désorganisation des tissus hépatique et rénal, laissant tout au tour du ver et de la capsule, des méats.
La question que nous nous sommes posée est : comment s'est faite la lyse des tissus de l'hôte alors que les larves ne sont pas en contact direct avec eux ?

La dent céphalique des larves d'Anisakidae fonctionne comme une aiguille permettant la pénétration dans les organes cibles (LARSEN, 1980). Il existe des glandes céphaliques qui secrètent des enzymes histolytiques. Ces dernières entraîneraient le processus de maintien d'une ouverture dans la capsule. Ces enzymes seraient à l'origine de la lyse des tissus de l'hôte.
La désorganisation du rein et du foie, organes fonctionnels essentiels, suite à leur lyse pourrait provoquer à plus ou moins longue échéance la mort de l'hôte. Cette action pathogène des larves d'*Anisakis* sp. a été montré par PETTER (1969). L'expérience a consisté à ingérer des larves d'*Anisakis* sp. à un mulet (*Mugil cephalus*), la mort du poisson a été notée 6 jours après l'ingestion. Les larves d'*Anisakis* sp. sont donc pathogènes pour les mulets.

III. 1.2.2. *Contracaecum* sp.

Origine géographique : Djilor (14°02' N, 16°42' O), République du Sénégal.

Dates de collecte : 20 – 02 – 2005 et 19 - 06 - 2005

Hôtes : *Mugil bananensis*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema*, *Liza dumerili*, *Liza falcipinnis* et *Liza grandisquamis*

Sites d'infestation : Ovaires et mésentère

III.1.2.2.1. Caractères généraux

Ce sont des larves, de petite taille, de couleur blanchâtre, dont le corps est enveloppé d'une cuticule striée transversalement (Figure 17 a). L'extrémité de la tête est ronde. L'ouverture buccale est délimitée par trois lèvres : une, dorsale, portant deux papilles latérales et deux, latéro- ventrales, ayant chacune une petite papille (Figure 17 c). Il n'y a pas d'ailes cervicales.
L'œsophage est étroit et long. Le ventricule, petit et presque sphérique, a un appendice développé possédant une longueur inférieure à celle de l'œsophage. Le cæcum intestinal, antérieur, a une longueur dépassant la moitié de celle de l'œsophage. L'anneau nerveux est localisé au premier tiers de la longueur de l'œsophage. (Figure 17 b). Le pore excréteur n'a pas été observé. La queue est conique et courte. (Figure 17 d)

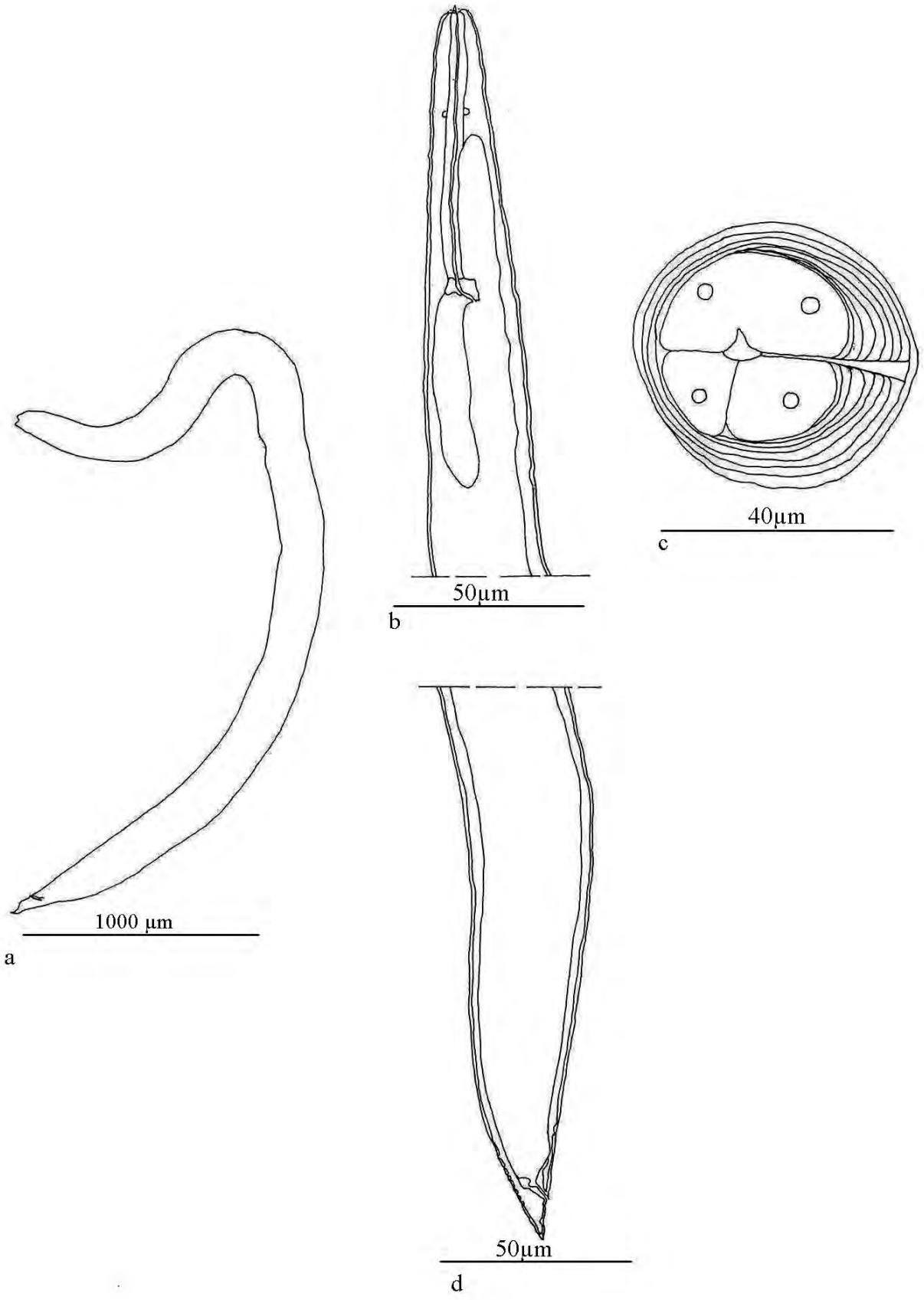


Figure 17 : Larve de *Contracaecum* sp. parasite de mulets : a. habitus, b. extrémité antérieure, c. extrémité céphalique (vue apicale), d. extrémité caudale.

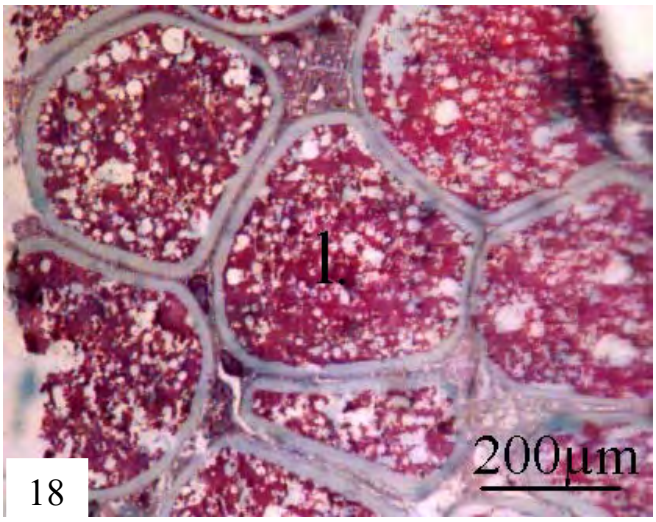
III.1.2.2.2. Mensurations des larves de *Contracaecum* sp.

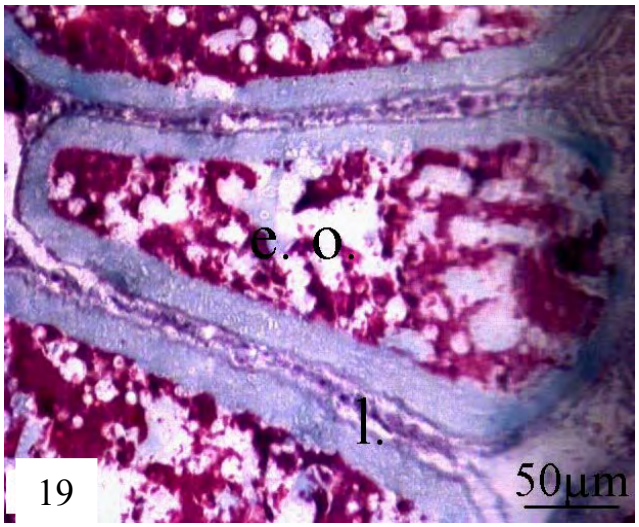
Longueur du corps : 3.32 ± 0.72 (1.64 – 4.5) mm ; sa largeur dans la partie moyenne : 210 ± 40 (165 –280) µm ; longueur de l'œsophage : 430 ± 100 (260 – 600) µm ; sa largeur : 30 ± 10(15 – 50) µm ; longueur de l'appendice ventriculaire : 350 ± 90 (190 – 490) µm ; sa largeur : 60 ± 20 (30 – 100) µm ; longueur du cæcum intestinal : 260 ± 100 (60 – 450) µm ; sa largeur : 70 ± 20 (40 – 130) µm ; longueur de la queue : 90 ± 30 (50 –190) µm.

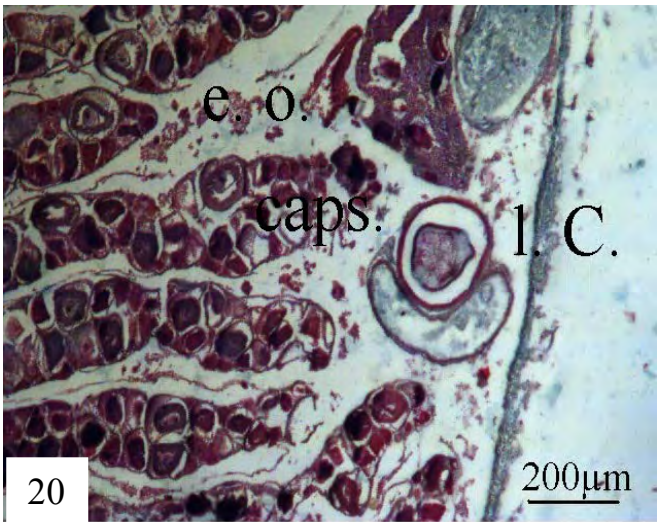
III.1.2.2.3. Etude histologique

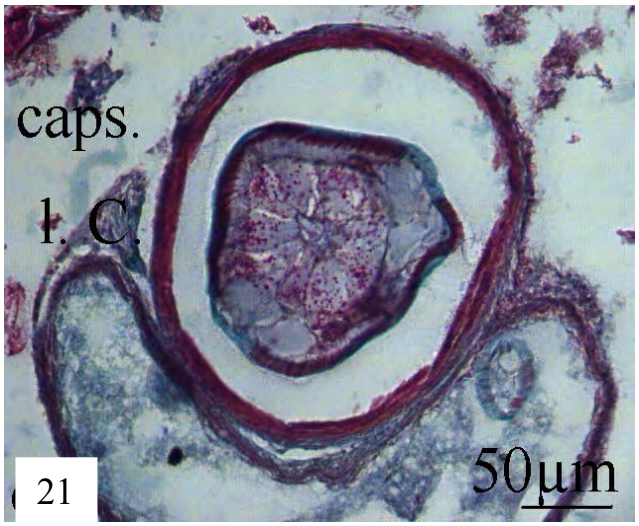
III.1.2.2.3.1. Les ovaires

Les ovaires sont des organes en forme de sacs situés bilatéralement le long des côtés de la cavité abdominale. La cavité ovarienne est reliée à l'oviducte, et les deux oviductes se joignent pour former le pore génital. Dans les ovaires sains, les ovocytes sont empilés formant ainsi des lames superposées. (Figure 18, 19)
Les capsules contenant le parasite (*Contracaecum* sp.) sont périphériques. Elles sont localisées sous la paroi ovarienne et sont contenues dans le tissu adipeux (Figure 20). Leur formation relève de la destruction de la matière adipeuse. Les empilements d'ovocytes près du site d'infestation subissent une désorganisation aux zones de contact (Figure 20). La paroi de la capsule est très épaisse et cette épaisseur est constante. Nous notons, à certains endroits, des produits de dégradation de la graisse. (Figure 21)





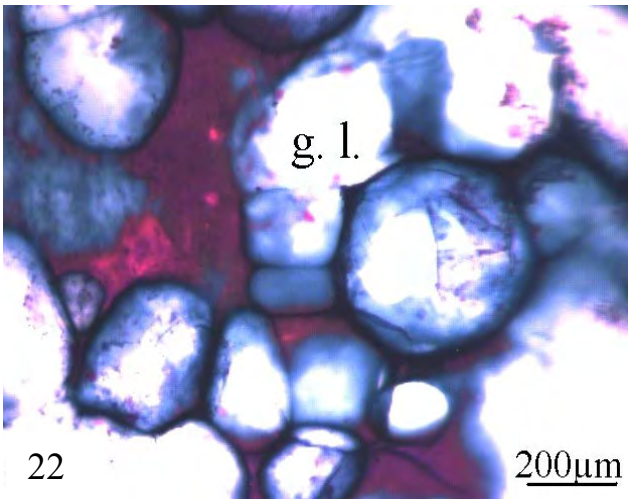


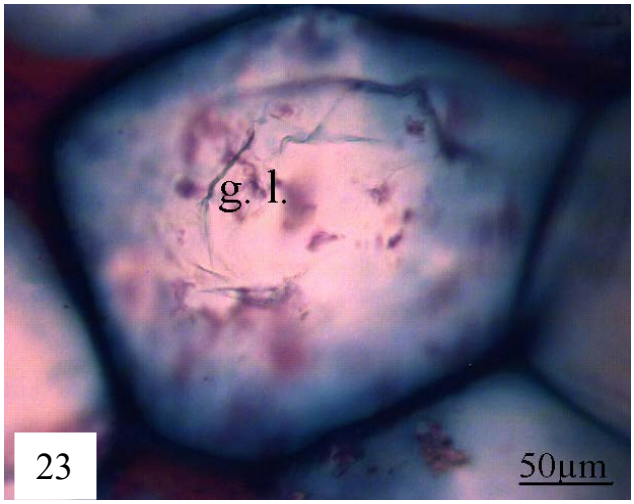


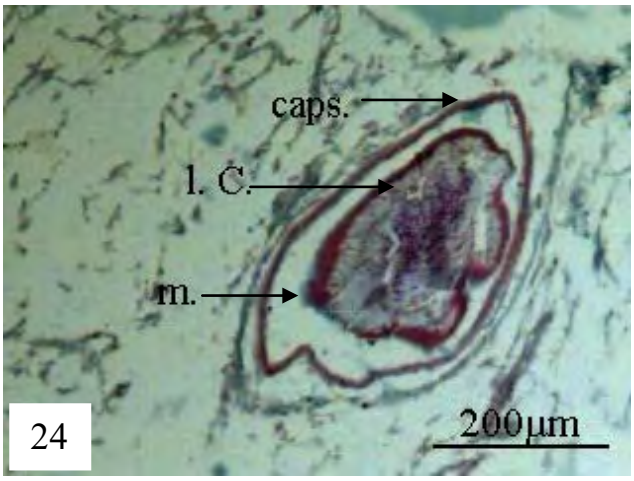
Figures 18-21 : Structure histologique d'un ovaire : 18, 19. ovaire sain, 20, 21. ovaire parasité par *Contracaecum* sp.
Caps = capsule, e. o. = empilements d'ovocytes, l = lames, l. C. = larve de *Contracaecum* sp.

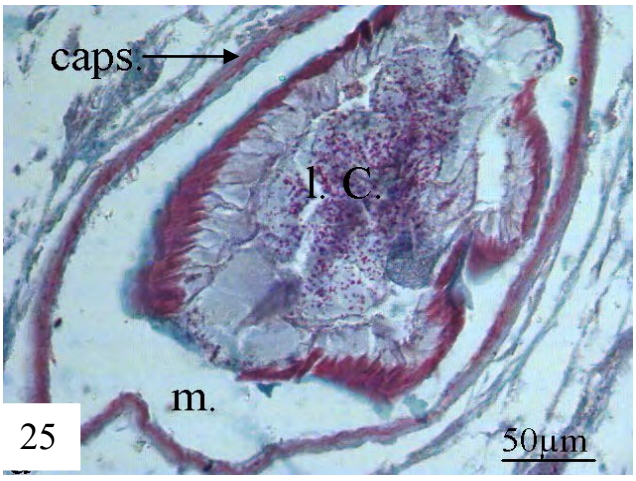
III.1.2.2.3.2. Le mésentère

Le mésentère est formé par du t issu adipeux, caractérisé par la présence prépondérante de cellules adipeuses enserrées dans un fin réseau de fibres de réticuline. Le tissu adipeux contient de nombreux capillaires sanguins. (Figure 22, 23)
Parasité par les larves de *Contracaecum* sp., le mésentère apparaît sous une forme amorphe (Figure 24). Au tour de la capsule, nous notons une désorganisation du tissu adipeux. Une couche homogène résultant de la désintégration du mésentère englobe la capsule. (Figure 24, 25)









Figures 22-25 : Structure histologique du m ésentère : 22, 23 mésentère sain, 24, 25 mésentère parasité par *Contracaecum* sp. caps.= capsule, g. l. = granule lipidique, l. C. larve de *Contracaecum* sp., m = méat.

III.1.2.2.3. Discussion

Les stades larvaires de *Contracaecum* sp. sont au nombre de trois (Type I à III), avec les types II et III présentant des caractères bien définis. Le type II a une dent cuticulaire ventrale par rapport à l'ouverture buccale, un ventricule et un appendice ventriculaire délicat. Il utilise la cuticule du type I comme enveloppe. Le type III possède des lèvres rudimentaires sans interlabia, une structure en forme de dent se situe sur la lèvre, la queue est courte et incurvée ventralement, l'appendice ventriculaire et le cæcum intestinal sont bien développés. Divers poissons lui servent d'hôtes intermédiaires.

En Afrique les larves de *Contracaecum* sp. ont été décrites chez plusieurs poissons en eau douce et en eau de mer plus précisément en Afrique du Sud, en Egypte, au Sénégal, au Tchad et au Zaïre (BOOMKER, 1982, 1994 ; CAMPANA-ROUGET, 1961 ; Al – BASSEL, 2003 ; VASSILIADES, 1975, 1982 ; VASSILIADES et TRONCY, 1974).

Parmi les espèces hôtes identifiées à travers les travaux antérieurs, seul *M. cephalus* a été mentionné pour la famille des Mugilidae (VASSILIADES, 1982). En Espagne, ce mulet constitue un hôte intermédiaire pour *Contracaecum multipapillatum* en eau douce (VALLES-RIOS *et al*., 2000).

Nous pouvons donc dire que les autres mulets examinés constituent des hôtes nouveaux pour les larves de *Contracaecum* sp.

Pour déterminer le type larvaire, nous avons comparé nos larves à celles décrites chez d'autres poissons. (Tableau III).

Tableau III : Comparaison des caractères morphométriques (mm) des larves de *Contracaecum* sp. décrites dans nos mulets et les autres poissons.

Paramètres	Présent travail	MORAVEC et *al*. (1993) Type I	MORAVEC et *al*. (1997) Type II	TIMI et *al*. (2001) Type III
Lg. totale	1.64 – 4.50	3.89 – 4.80	22.03 – 24.01	4.06 – 5.82
lg. maximum	0.165 – 0.280	0.150 – 0.313	0.680 – 0.762	0.160 – 0.240
Lg. œsophage	0.260 – 0.600	0.537 – 0.693	2.260 – 2.630	0.400 – 0.630
lg. œsophage	0.015 – 0.050	-	-	-
Lg. app. vent.	0.190 – 0.490	0.510 – 0.721	0.490 – 0.503	0.300 – 0.430
lg. app. vent.	0.030 – 0.100	-	0.095 – 0.109	-
Lg. cæcum int.	0.060 – 0.450	0.310 – 0.476	1.560 – 1.990	0.210 – 0.340
lg. cæcum int.	0.040 – 0.130	-	-	-
R L cæ. / L app.	1 :1.09 – 3.17	1:1.50 –1.70	1:0.24 – 0.39	-
Lg. queue	0.050 – 0.190	0.078 – 0.126	0.109 – 0.190	0.09 – 0.13

Lg. = Longueur, lg. = Largeur, app. = appendice, vent. = ventriculaire, int. = intestin
R L cæ. / L app. = Rapport Longueur du cæcum / L ongueur de l'appendice ventriculaire.

Les larves de *Contracaecum* sp. que nous avons récoltées, ressemblent par leur taille et leur rapport L cæ. / L app. aux larves de type I (MORAVEC *et al*., 1993). Cependant, elles s'en distinguent par la longueur de l'appendice ventriculaire qui est plus courte chez nos larves, (Tableau III). En outre, les caractères qu'elles présentent sont différents de ceux du type I qui ne sont pas bien définis.

Nos larves sont plus petites que celles de type II décrites par MORAVEC *et al*. (1997). Elles présentent aussi un rapport L cæ. / L a pp plus faible. Elles sont également moins larges et possèdent un œsophage, un appendice ventriculaire et un cæcum intestinal courts. Ainsi, nous les séparons des larves de type II.

Les différents paramètres mesurés chez nos larves sont identiques à ceux des larves décrites par TIMI *et al*. (2001), mais la longueur du cæcum intestinal est plus courte pour nos larves. Nos échantillons possèdent également les mêmes caractéristiques morpho-anatomiques. Ce sont les raisons pour lesquelles nous les identifions aux larves de type III. Nous les décrivons pour la première fois en eau saumâtre.

Les coupes histologiques du mésentère révèlent des capsules à l'intérieur desquelles sont logés les vers. Nous notons aussi autour de celles-ci des lacunes qui sont le résultat de la désintégration du mésentère. La conséquence de la lyse du mésentère est l'amaigrissement des poissons hôtes dans la mesure où il constitue une réserve lipidique important. Ces résultats pourraient être comparés à ceux de PETTER *et al.* (1974) bien que les nématodes parasites en question et les hôtes soient différents.

Dans les ovaires, les larves de *Contracaecum* sp. utiliseraient les réserves des œufs. Nous assistons ainsi à une désorganisation locale de l'ovaire, pouvant aboutir à sa destruction complète.

III.3. Etude des Relations Hôte – Parasite

Nous avons examiné 400 poissons appartenant à la famille des Mugilidae (10 *Mugil bananensis*, 115 *Mugil cephalus*, 109 *Mugil curema*, 89 *Liza dumerili*, 37 *Liza falcipinnis* et 40 *Liza grandisquamis*) dont 283 sont infestés par des nématodes avec des prévalences et des charges parasitaires variables. Les prévalences sont plus élevées chez le genre *Liza* (*Liza dumerili* et *Liza falcipinnis* avec respectivement 78.38% et 91.01%). Il en est de même pour les intensités parasitaires et les abondances (Tableau IV).

Tableau IV : Prévalence (%), intensité (Im) et abondance moyennes (Am) des nématodes chez les différentes espèces de mulets.

Espèces hôtes	No. hô. examinés	No. hô. parasités	Prévalence (%)	Intensité moyenne	Abondance moyenne	No. parasites min.- max.
Mugil bananensis	10	9	90	13,22	11,9	3 – 33
Mugil cephalus	115	69	60,87	9,17	5,58	1 – 73
Mugil curema	109	77	70,64	20,26	14,31	1 – 376
Liza dumerili	89	83	91,01	61,97	56,4	9 – 370
Liza falcipinnis	37	29	78,38	64,17	50,3	1 – 246
Liza grandisquamis	40	16	40	8,56	3,42	1 - 68

No. hô. = nombre d'hôtes

III.3.1. Comparaison du parasitisme des différents organes par hôte

Sur les 400 poissons analysés, 283 sont parasités par des nématodes. Ils ont été trouvés dans l'intestin, le mésentère, le foie, le rein, les gonades (ovaires) et la cavité générale (Tableau V).

Tableau V : Parasitisme des organes par les nématodes chez les Mugilidae.

			M. bananensis	*M. cephalus*	*M. curema*	*L. dumerili*	*L. falcipinnis*	*L. grandisquamis*
Parasites	Localisation	No. P. ex.	10	115	109	89	37	40
***Contracaecum* sp.** (larves)	Ovaires	No. Hô.				12	3	3
		Pr. (%)				13,48	8,1	7,5
		Im.				3	3,66	2,66
		Am				0,40	0,30	0,2
		Min-Max.				1 - 10	2 - 4	2 - 3
	Mésentère	No. Hô.	9	49	63	81	29	16
		Pr. (%)	90	42,61	57,80	91,01	78,38	40
		Im.	11,88	11,84	22,84	61,53	63,79	5,12
		Am	10,7	5,04	13,20	56	50	2,05
		Min-Max.	3 - 33	2 - 71	2 - 375	9 - 358	3 - 246	1- 15
***Anisakis* sp.** (larves)	Foie	No. Hô.	1	21	2			
		Pr. (%)	10	18,26	1,83			
		Im.	1	1,14	1			
		Am	0,1	0,21	0,02			
		Min-Max.	1	1 - 2	1			
	Rein	No. Hô.	7	41	35			
		Pr. (%)	70	35,65	32,11			
		Im.	1,43	1,46	1,17			
		Am	1	0,52	0,38			
		Min-Max.	1 - 2	1 - 4	1 – 2			
	Cavité générale	No. Hô.	1		4			
		Pr. (%)	10		3,67			
		Im.	1		1			
		Am	0,1		0,036			
		Min-Max.	1		1			
Cucullanus djilorensis (adultes)	Intestin	No. Hô.			13			
		Pr. (%)			12			
		Im.			1,77			
		Am			0,21			
		Min-Max.			1 - 4			

No. P. ex.=nombre de poissons examinés ; N o.Hô.=nombre d'hôtes ; *M.*=*Mugil*, *L.*=*Liza*, Pr.=prévalence ; Im.=intensité moyenne ; Am.=abondance moyenne ; Min-Max.=minimum-maximum.

Chez *Mugil bananensis*, en plus de la cavité générale, les organes infestés sont le mésentère, le rein et le foie. Ils hébergent des larves d'*Anisakis* sp. et de *Contracaecum* sp. La prévalence au niveau de ces différents organes est respectivement 10, 90, 70 et 10% (Tableau V). Elle est élevée au niveau du mésentère et du rein et faible au niveau du foie et de la cavité générale.
L'intensité parasitaire n'est élevée qu'au niveau du mésentère (Figure 26). Les tests ANOVA entre les intensités parasitaires de ces organes n'ont pas été réalisés à cause du nombre faible d'hôtes parasités au niveau du rein, du foie et de la cavité générale.

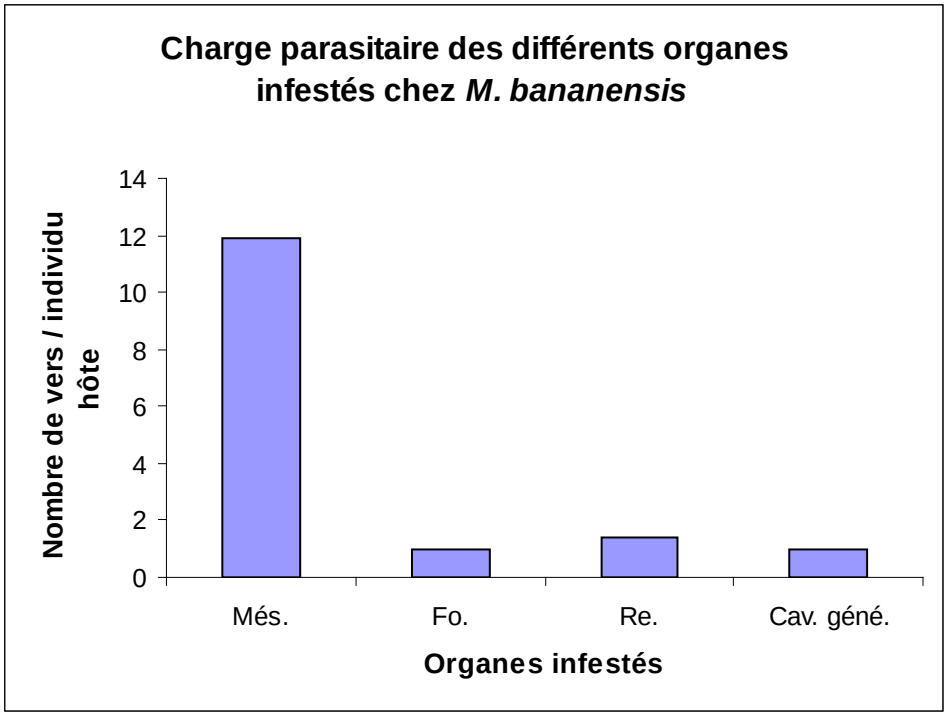


Figure 26 : Charge parasitaire des différents organes infestés chez *Mugil bananensis*. (Cav. géné. = Cavité générale ; Fo. = Foie ; Més. = mésentère, Re. = Rein)

Chez *Mugil cephalus*, les sites d'infestation des larves d'*Anisakis* sp. sont le foie et le rein et celui de *Contracaecum* sp. est le mésentère. Les prévalences et les intensités moyennes sont variables suivant les organes : au niveau du mésentère et du rein, les prévalences sont supérieures à 25%. Elles ont pour valeur respective 42,61% et 35,65%. La prévalence au niveau du foie est de 18,26%, donc faible car inférieure à 25%. L'intensité parasitaire est plus élevée au niveau du mésentère qu'au niveau du rein et du foie où les valeurs sont légèrement différentes (Figure 27).

La différence entre l'intensité parasitaire du mésentère et celle du foie est significative (P = 0.014, seuil standard de signification α est de 5%). Par contre, la différence entre l'intensité parasitaire du mésentère et celle du r ein n'est pas significative.

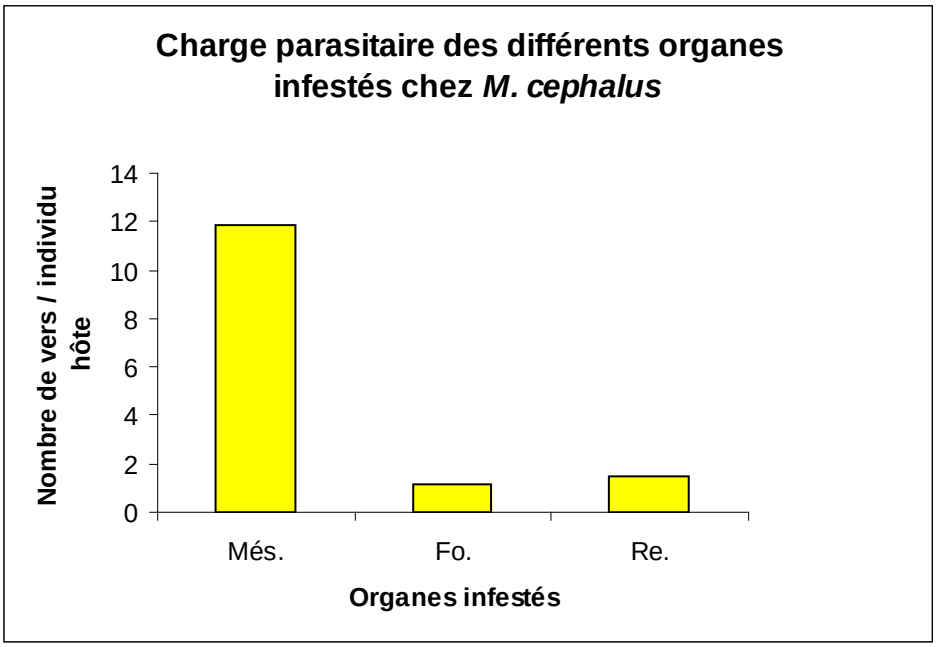


Figure 27 : Charge parasitaire des différents organes infestés chez *Mugil cephalus*. (Fo. = Foie ; Més. = mésentère; Re.= Rein)

Chez *Mugil curema*, des nématodes adultes sont rencontrés dans l'intestin et des larves dans le mésentère, le foie, le rein et la cavité générale. Il s'agit de *Cucullanus* sp., de *Contracaecum* sp. et d'*Anisakis* sp. La prévalence larvaire est élevée au niveau du mésentère et du rein. Elle est respectivement de 57,80 et 32,11%. Elle est faible pour les autres sites d'infestation (Tableau V). L'intensité parasitaire moyenne est élevée au niveau du mésentère (22,84 vers / individu hôte), contrairement aux autres organes infestés où elle est comparable (foie, rein et cavité générale) (Figure 28). Par contre au niveau de l'intestin, elle est de 1.77 vers / individu hôte.

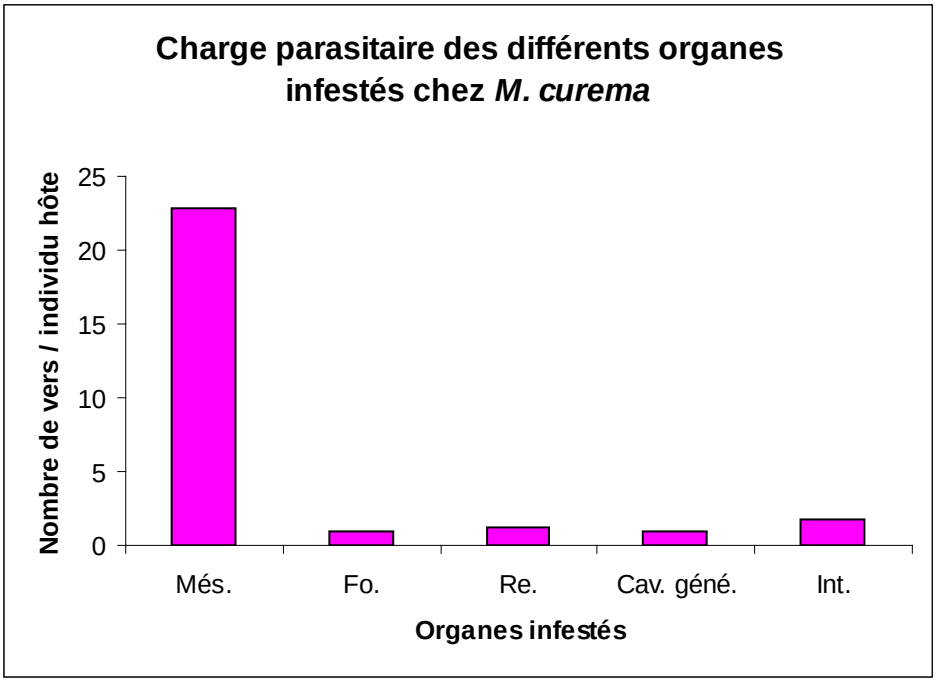


Figure 28 : Charge parasitaire des différents organes infestés chez *Mugil curema*. (Cav. géné. = Cavité générale ; Fo. = Foie; Int.= Intestin ; Més. = mésentère; Re. = Rein)

Les espèces du genre *Liza* (*Liza dumerili*, *Liza falcipinnis* et *Liza grandisquamis*) sont infestées au niveau du mésentère et des ovaires par les larves de *Contracaecum* sp. Chez *Liza dumerili* et *Liza falcipinnis*, les prévalences, les intensités et les abondances moyennes sont très élevées pour le mésentère. Les prévalences sont respectivement égales à 91.01% et 78.38%. Ces deux hôtes présentent des intensités moyennes qui sont sensiblement voisins (61.53 vers / individu hôte pour *Liza dumerili* et 63.79 vers / individu hôte pour *Liza falcipinnis*) (Figure 29). L'abondance moyenne de *Liza dumerili* est de 56, celle de *Liza falcipinnis* de 50. Quant à *Liza grandisquamis*, elle a une prévalence moyenne (40%), une intensité et une abondance moyennes faibles. Elles sont respectivement de 5.12 vers / individu hôte et de 2.05 vers / individu examiné.

Pour les ovaires, la prévalence est de 13.48% pour *Liza dumerili*, 8.1% pour *Liza falcipinnis* et 7.5% pour *Liza grandisquamis*. Les intensités moyennes sont respectivement égales à 3 vers / individu hôte, 3.66 vers / individu hôte et 2.66 vers/individu hôte (Figure 29) et les abondances respectivement égales à 0.40, 0.30 et 0.20 vers / individu examiné. Les valeurs des prévalences, des intensités et des abondances moyennes au niveau des ovaires sont très faibles par rapport à celles du mésentère (Tableau V).

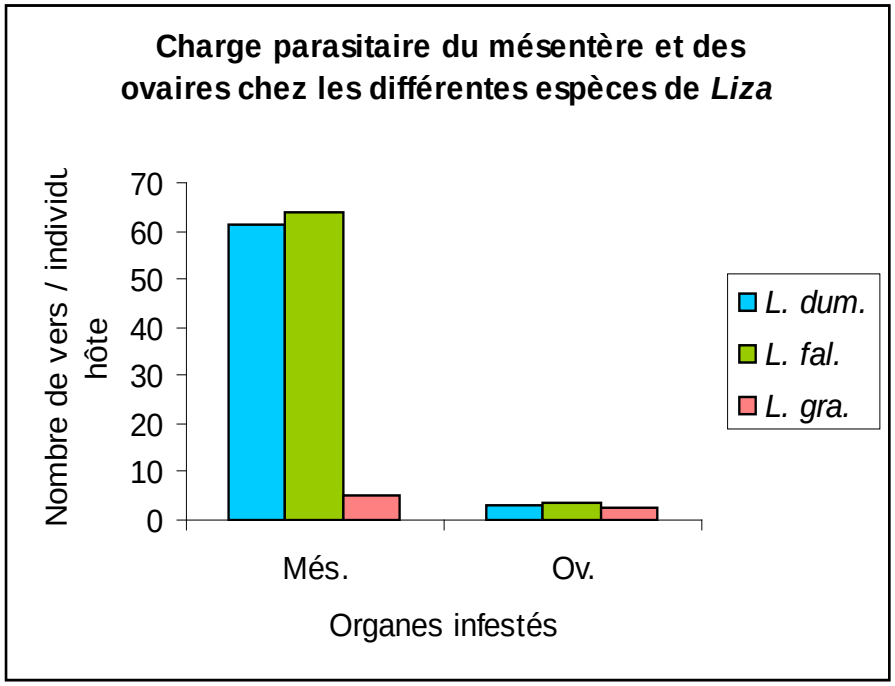


Figure 29 : Charge parasitaire des différents organes infestés chez les espèces de *Liza*. (*L. dum.* = *Liza dumerili*, *L. fal.* = *Liza falcipinnis*, *L. gra.* = *Liza grandisquamis*, Més. = Mésentère; Ov. = Ovaires)

III.3.2. Etude du parasitisme par organe chez différents hôtes

L'intestin

Le parasitisme au niveau de l'intestin est uniquement noté chez *Mugil curema* avec une prévalence, une intensité et une abondance moyennes faibles. Elles sont respectivement de 12%, 1.77vers / individu hôte et 0.21 ver / individu examiné (Tableau V, figure 30).

Le mésentère

Toutes les espèces hôtes sont infestées au niveau du mésentère. La prévalence, dans tous les cas, est supérieure à 25%, donc élevée. Les prévalences chez *Mugil cephalus* et *Liza grandisquamis* montrent une légère différence. Elles tournent au tour de 40%. L'intensité et l'abondance moyennes sont également élevées (Tableau V). L'intensité parasitaire est beaucoup plus élevée chez *Liza dumerili* et *Liza falcipinnis* que chez les autres hôtes (Figure 30).

Les différences entre l'intensité parasitaire du mésentère de *Mugil cephalus* et celle du mésentère de *Mugil bananensis* ne sont pas significatives. Elles sont significatives entre l'intensité parasitaire du mésentère de *Mugil cephalus* et celle de *Mugil curema* ($P = 0.000$, $\alpha = 5\%$), entre l'intensité de *Mugil cephalus* et celle de *Liza dumerili* ($P = 0.10$, $\alpha = 5\%$), entre l'intensité parasitaire de *Mugil cephalus* et celle de *Liza falcipinnis* ($P = 0.41$, $\alpha = 5\%$) et aussi entre l'intensité parasitaire de *Mugil cephalus* et celle de *Liza grandisquamis* ($P = 0.02$, $\alpha = 5\%$). Le test entre *Mugil curema* et *Liza dumerili* et celui entre *Mugil curema* et *Liza falcipinnis* sont aussi significatifs avec respectivement $P = 0.003$, $\alpha = 5\%$ et $P = 0.014$, $\alpha = 5\%$.

Le foie

Trois espèces de mulets sont parasitées au niveau du foie. Il s'agit de *Mugil bananensis*, *Mugil cephalus* et *Mugil curema*. La prévalence au niveau de cet organe chez ces hôtes est inférieure à 25%, donc est faible. Cependant, elle est plus élevée chez *Mugil cephalus* que chez *Mugil bananensis* et *Mugil curema*. L'intensité parasitaire et l'abondance moyennes sont faibles et leurs valeurs sont sensiblement les mêmes chez les différents hôtes (Tableau V, figure 30).

Le rein

Le rein est infesté chez *Mugil bananensis*, *Mugil cephalus* et *Mugil curema*. Les espèces du genre *Liza* n'ont pas présenté d'infestation dans ce site. La prévalence est supérieure à 25%. L'intensité et l'abondance moyennes sont faibles pour les trois hôtes avec des valeurs variant de 1.46 à 1.17 vers / individu hôte pour l'intensité (figure 30) et 0.38 à 1 vers / individu examiné pour l'abondance (Tableau V).

.

Les ovaires

Les ovaires constituent un site d'infestation seulement pour les espèces du genre *Liza*. La prévalence au niveau de ce site est inférieure à 25% pour les trois *Liza*, mais elle est plus élevée chez *Liza dumerili* (13,48%) que chez *Liza falcipinnis* (8,1%) et chez *Liza grandisquamis* (7,5%). L'intensité parasitaire a des valeurs relativement égales (figure 30). Quant à l'abondance moyenne, elle est très faible dans l'ensemble. Elle est minimale chez *Liza grandisquamis* (0.2) et maximale chez *Liza dumerili* (0.4)

La cavité générale

Les poissons parasités au niveau de cet organe sont *Mugil bananensis* et *Mugil curema*. La prévalence est faible. Elle est respectivement de 10% et 3,67%. L'intensité moyenne est égale à 1 chez les deux hôtes (figure 30), tandis que l'abondance moyenne est de 0,1 pour *Mugil bananensis* et de 0,036 pour *Mugil curema* (Tableau V).

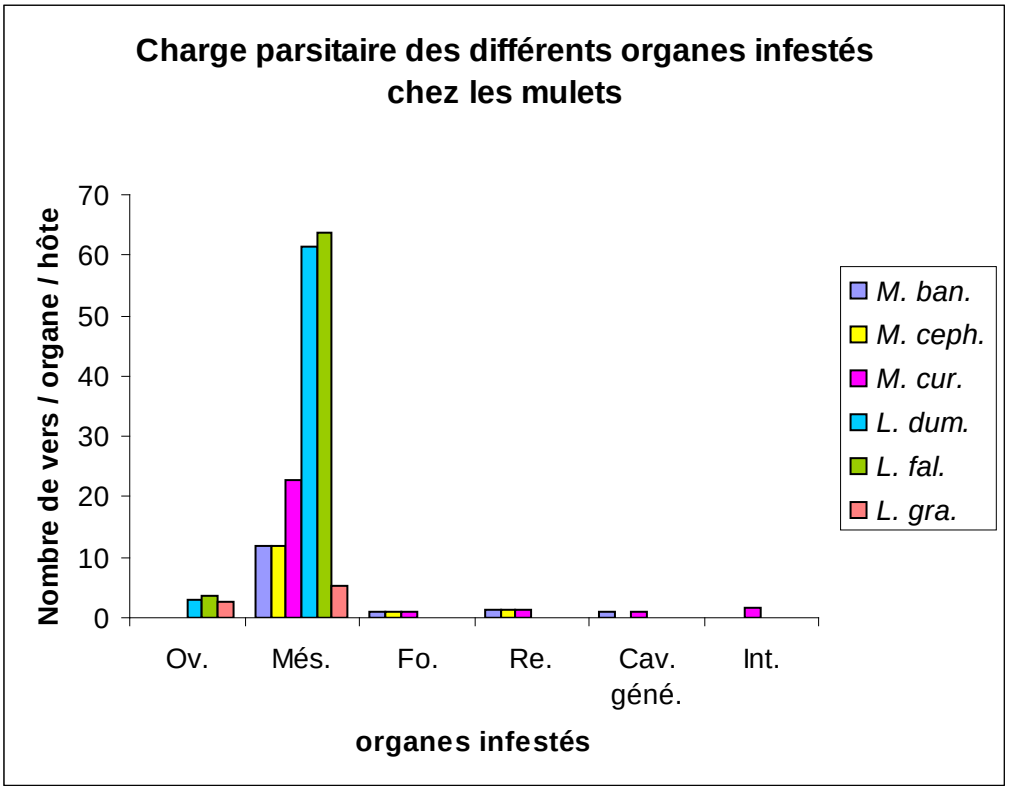


Figure 30 : Charge parasitaire des différents organes infestés chez les différents mulets. (*M. ban.* = *Mugil bananensis* ; *M. ceph.*= *Mugil cephalus*; *M. cur.* = *Mugil curema*; *L. dum.* = *Liza dumerili*; *L. fal.* = *Liza falcipinnis*; *L. gra.* = *Liza grandisquamis*; Cav. géné. = Cavité générale; Fo. = Foie; Int.= Intestin; Més. = mésentère; Ov. = Ovaires; Re. = Rein)

III.3.3. Etude du rapport entre le parasitisme et le sexe de l'hôte

La charge parasitaire chez *Mugil bananensis* est de 8.33 vers / individu hôte pour les males contre 15.67 pour les femelles. Chez *Mugil cephalus* où nous n'avons travaillé que sur des males, elle est de 9.91 vers / individu hôte. *Mugil curema* a une intensité parasitaire de 16.65 vers / individu hôte pour les males et 20.87 pour les femelles (Figure 31). Chez *Liza dumerili*, *Liza falcipinnis* et *Liza grandisquamis*, le nombre de vers par individu hôte est respectivement de 45.2, 44.5 et 6 pour les males contre 71.23, 71.43 et 5.57 pour les femelles (Figure 31).
La prévalence chez les males de *Mugil bananensis* est de 100%, alors qu'elle est de 85% pour les femelles. Chez *Mugil curema, Liza dumerili* et *Liza falcipinnis*, elle est respectivement égale à 71.43%, 92.10% et 72.73% pour les males tandis qu'elle est respectivement de 70.37%, 94.12% et 80.77% pour les femelles. La prévalence est de 40% chez les males et les femelles de *Liza grandisquamis*.

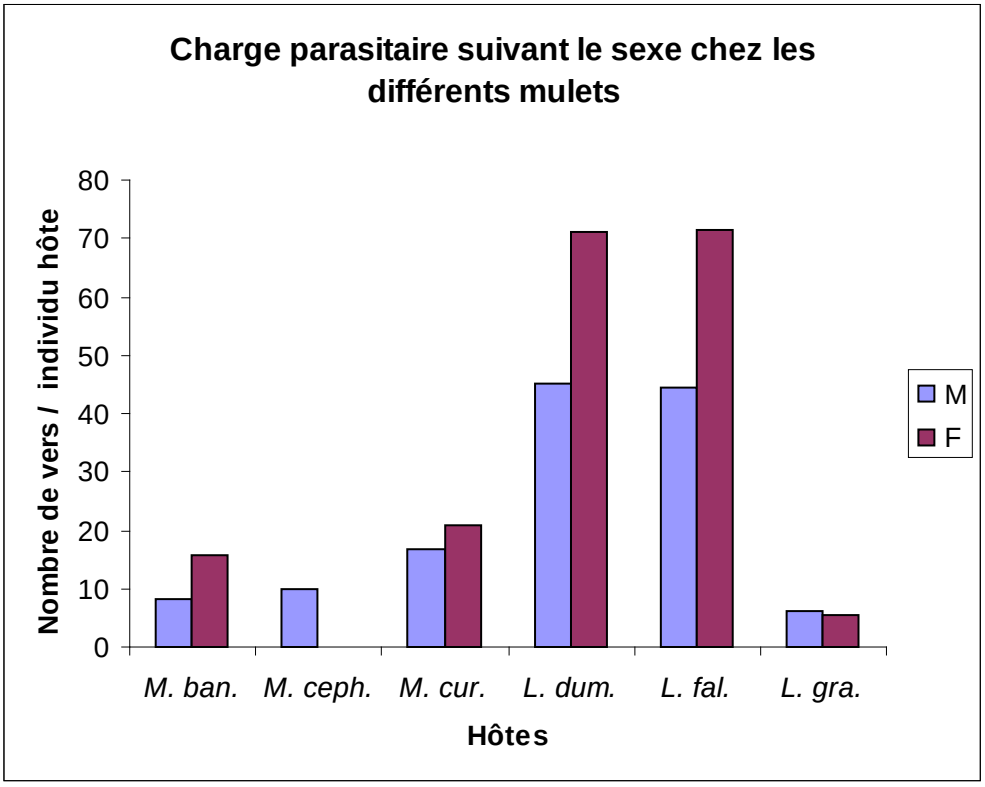


Figure 31 : Charge parasitaire suivant le sexe chez les différents mulets.
(*M. ban. = Mugil bananensis*; *M. ceph.= Mugil cephalus*;
M. cur. = Mugil curema; *L. dum. = Liza dumerili*; *L. fal. = Liza falcipinnis*;
L. gra. = Liza grandisquamis; F = Femelles; M = Males)

III.3.4. Etude du rapport entre le parasitisme et le poids de l hôte

Mugil bananensis

Les individus de poids inférieur à 100g sont exempts de parasites. A partir de 100g, l'intensité parasitaire augmente progressivement et devient maximale dans l'intervalle [150-200[avec une valeur moyenne de 23 vers / individu hôte. Chez les individus de poids compris entre 200 et 250 g, cette charge parasitaire connaît une légère baisse. Elle est nulle pour les hôtes de poids supérieur ou é gal à 250 g (Figure 32).
La prévalence est nulle pour les poids inférieurs à 100 g. Elle est de 100% dans les intervalles [100-150[et [150-200[g, puis diminue progressivement jusqu'à être égale à 0% dans l'intervalle [250-300[(Figure 32).

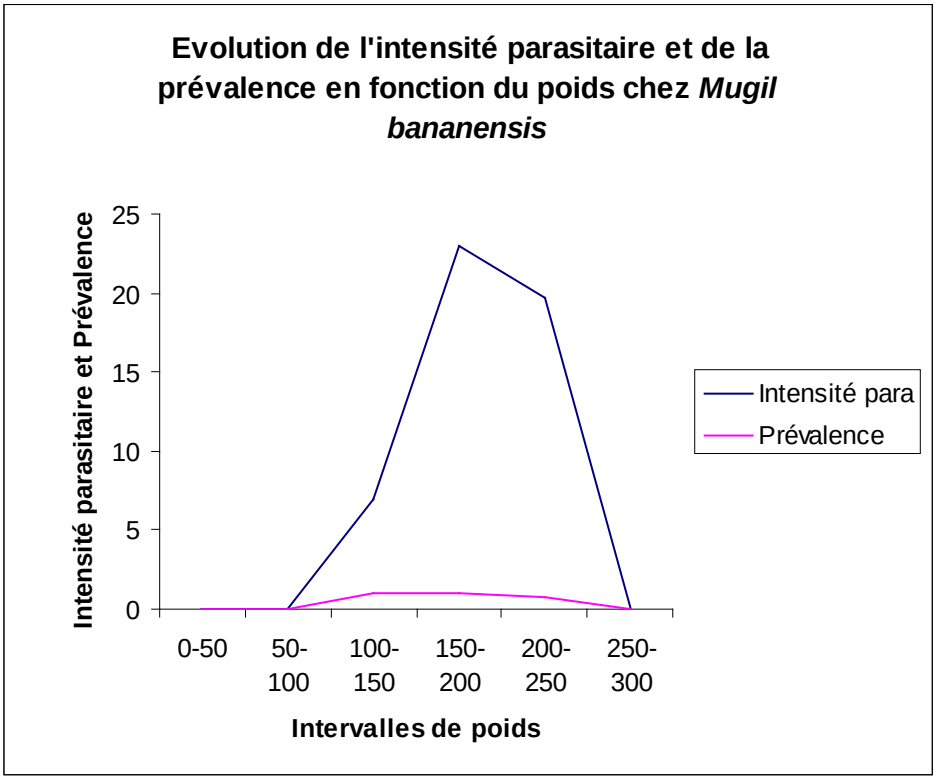


Figure 32 : Evolution de l'intensité parasitaire et de la prévalence en fonction du poids chez *Mugil bananensis*. (para = parasitaire)

Rapport-gratuit.com
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

Mugil cephalus

Chez les individus de poids inférieur à 50g, la charge parasitaire est nulle. Cette charge augmente progressivement à partir de 50g, mais reste faible. Elle diminue légèrement dans l'intervalle [200-250[g. Au-delà de 250g, l'intensité parasitaire est élevée et atteint 73 vers / individu hôte (Figure 33).
La prévalence est nulle dans l'intervalle [0-50[g. Elle est de 77.78% dans l'intervalle [50-100[g m ais diminue progressivement et atteint 57.98% dans l'intervalle [150-200[g. Elle augmente ensuite jusqu'à être égale à 100% dans l'intervalle [250-300[g (Figure 33).

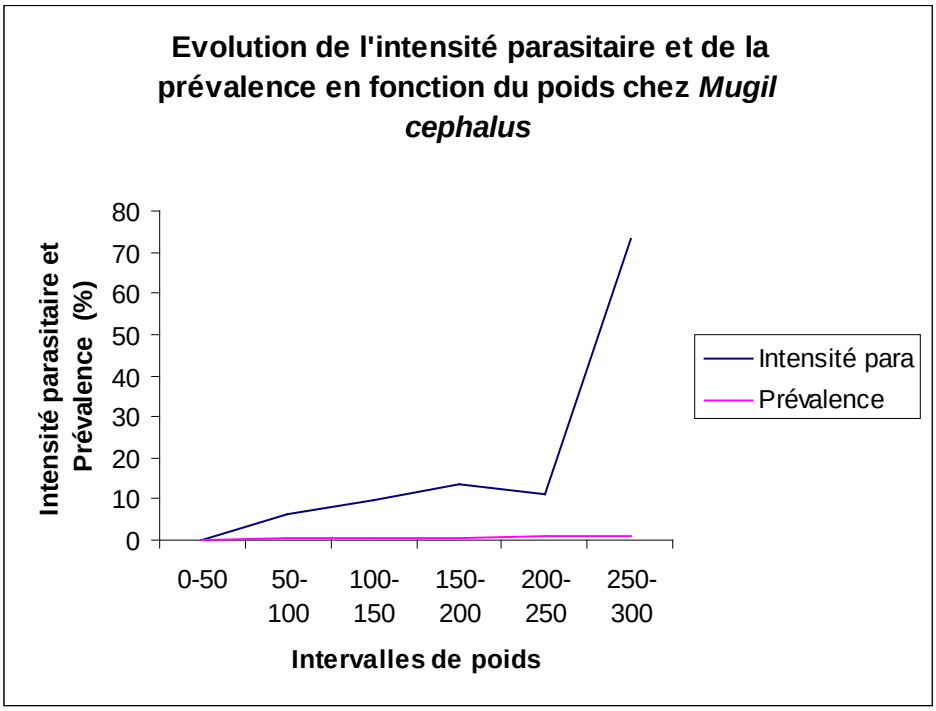


Figure 33 : Evolution de l'intensité parasitaire et de la prévalence en fonction du poids chez *Mugil cephalus*. (para = parasitaire)

Mugil curema

Nous notons une présence de vers chez les jeunes individus. L'intensité parasitaire augmente entre 0 et 200 g mais reste faible. Cette augmentation est d'autant plus importante dans l'intervalle [200-300[g où la charge parasitaire devient maximale (47.54 vers / individu hôte). A partir de 300g, l'intensité parasitaire diminue progressivement au fur et à mesure que le poids augmente jusqu'à atteindre 1 ver / individu hôte dans l'intervalle [400-500[g (Figure 34).
Chez les individus de poids inférieur à 300 g, la prévalence diminue suivant les intervalles. Elle est de 66.67% dans l'intervalle [0-100[g, 58.67% dans l'intervalle [100-200[g et 41.67% dans l'intervalle [200-300[g. Elle connaît ensuite une augmentation et devient égale à 100% dans les intervalles [300-400[g et (400-500[g.

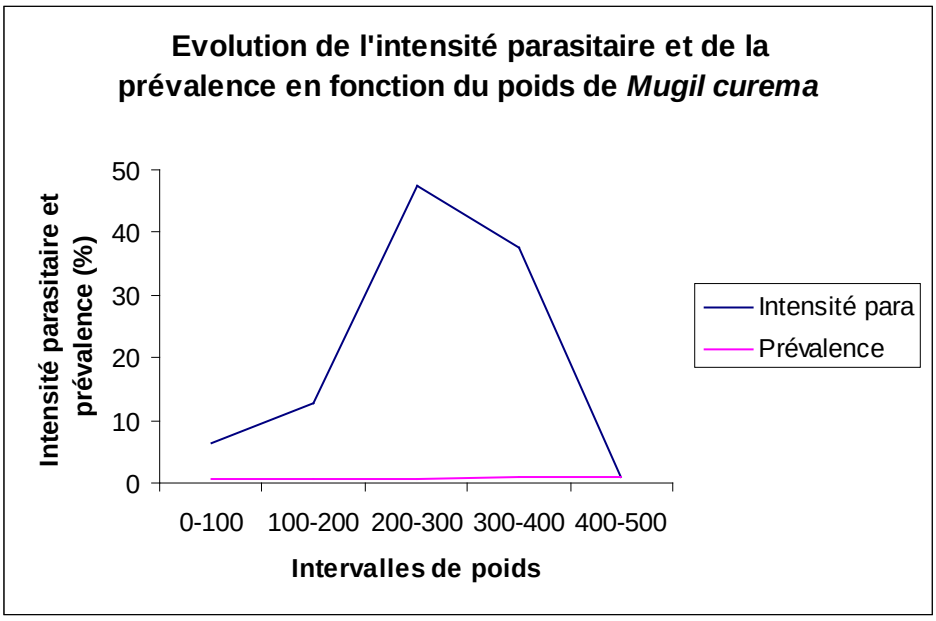


Figure 34 : Evolution de l'intensité parasitaire et de la prévalence en fonction du poids chez *Mugil curema*. (para = parasitaire)

Liza dumerili

Les jeunes individus ayant des poids inférieurs à 50 g ne sont pas parasités. Dans l'intervalle [50-100[g, l'intensité parasitaire a une valeur égale à 47 vers / individu hôte. A partir de 100g, elle augmente progressivement jusqu'à atteindre un maximum de 74.5 vers / individu hôte dans l'intervalle [150-200[g. Elle diminue ensuite dans l'intervalle [200-250[g, mais reste toujours élevée (Figure 35).
Dans l'intervalle de poids [0-50[g, la prévalence est égale à 0%.Pour des poids supérieurs à 50 g, elle augmente jusqu'à atteindre 100% dans l'intervalle [150-200[. Puis, elle diminue dans l'intervalle [200-250[g et devient égale à 75% (Figure 35).

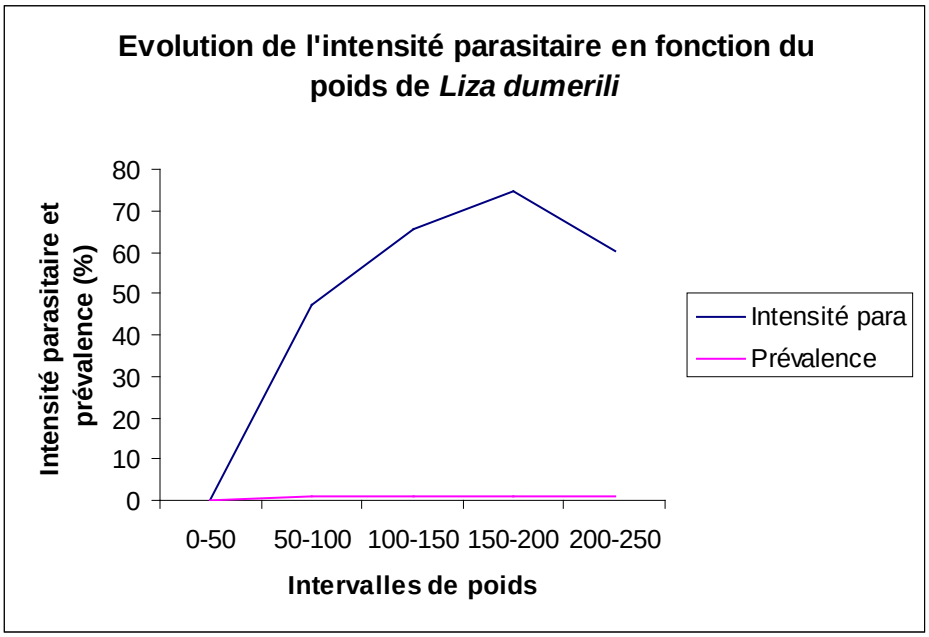


Figure 35 : Evolution de l'intensité parasitaire et de la prévalence en fonction du poids chez *Liza dumerili*. (para = parasitaire)

Liza falcipinnis

Comme chez *Liza dumerili*, les jeunes individus sont exempts de parasites. Dans l'intervalle [50-100[g, la charge parasitaire passe de 0 à 67 vers / individu hôte. A partir de là, elle diminue jusqu'à atteindre un minimum de 40.67 vers / individu hôte dans l'intervalle [150-200[g. Cette intensité parasitaire augmente et devient maximale dans l'intervalle [200-250[g (87.5 vers / individu hôte) et diminue à nouveau tout en restant élevée dans l'intervalle [250-300[g (Figure 36).
La prévalence est nulle dans [0-50[g. Elle est de 100% dans l'intervalle [50-100[g mais diminue à 68.75% dans l'intervalle [100-150[g. Cette prévalence augmente à 85.71% dans l'intervalle [150-200[g et se stabilise à 100% pour des poids supérieurs ou égaux à 200 g (Figure 36).

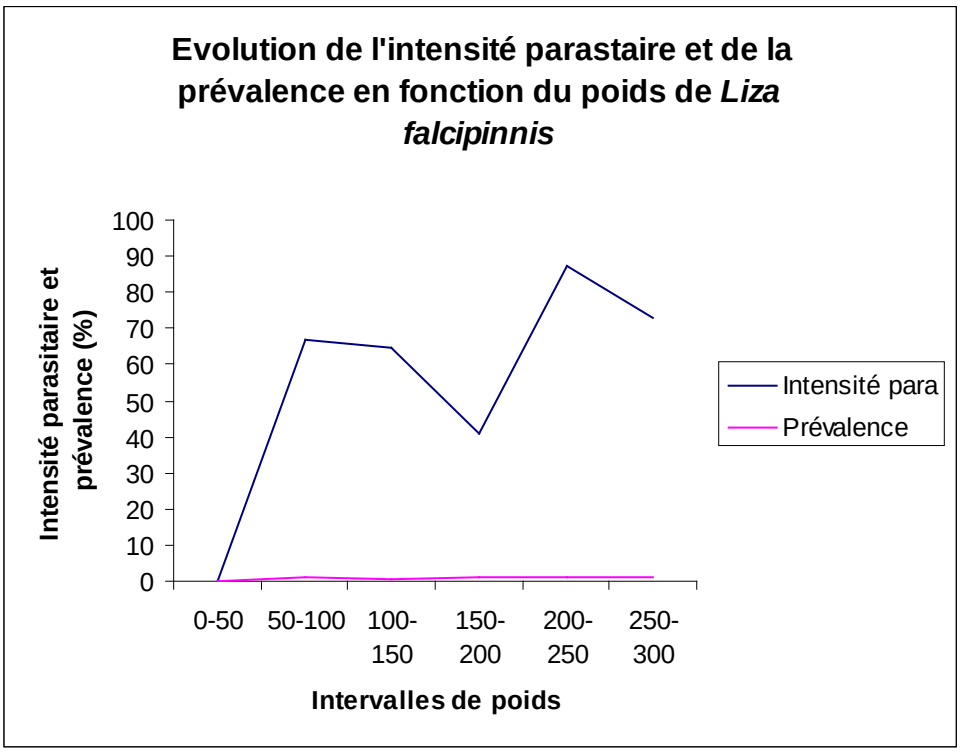


Figure 36 : Evolution de l'intensité parasitaire et de la prévalence en fonction du poids chez *Liza falcipinnis*. (para = parasitaire)

Liza grandisquamis

Chez les jeunes individus de poids inférieur à 50 g, l'intensité parasitaire est nulle. Dans l'intervalle [50-100[g, elle augmente et devient maximale avec une valeur de 14 vers / individu hôte. A partir de 100g, cette intensité diminue jusqu'à atteindre un minimum de 2 vers / individu hôte dans l'intervalle [150-200[g. De 200 à 250g, elle connaît une hausse, mais sa valeur reste inférieure à la valeur maximale (Figure 37).
Comme l'intensité parasitaire, la prévalence est nulle chez les individus des poids inférieur à 50 g. Elle est de 40% dans l'intervalle [50-100[g et passe à 60% dans l'intervalle [100-150[g. Pour des poids supérieurs ou égaux à 150 g, elle est de 30% environ (Figure 37).

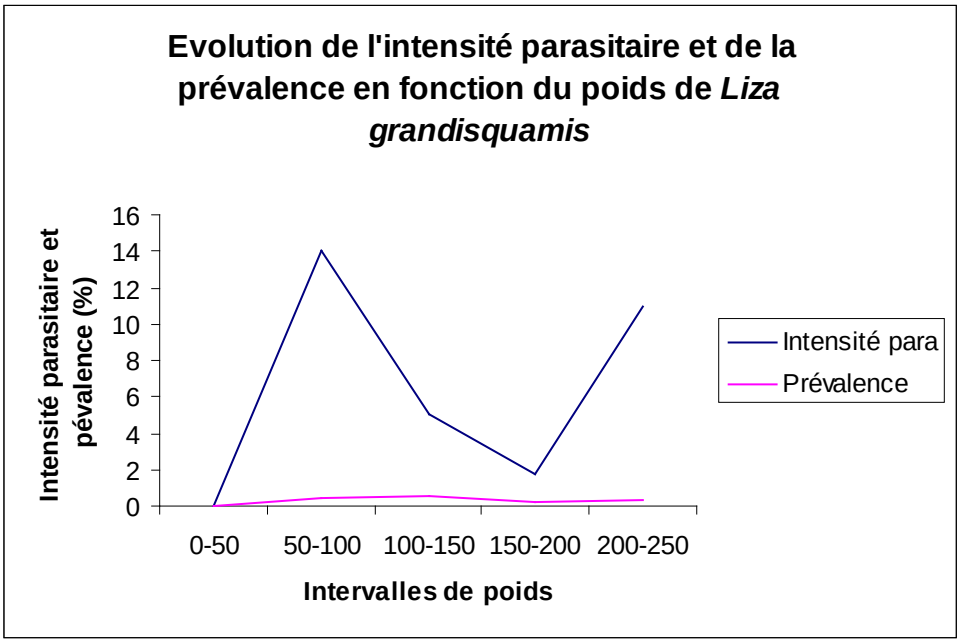


Figure 37 : Evolution de l'intensité parasitaire et de la prévalence en fonction du poids chez *Liza grandisquamis*. (para = parasitaire)

III.3.5. Discussion

Les nématodes parasites de poissons ont des effets considérables sur leurs hôtes. En effet, ils peuvent réduire le nombre de populations de poissons suite à des taux de mortalité qui peuvent être parfois très élevés (PETTER *et al*., 1974) ou réduire le nombre de pontes et par conséquent la taille de la population (PETTER et *al*., 1974). Ils peuvent aussi provoquer une diminution du poids du poisson (PETRUSHEVSKI et SHULMAN, 1961). C'est ainsi que les larves de *Thynnascaris aduncum* provoquent une perte de poids chez la morue et également une diminution de la teneur en lipides, et dans les cas extrêmes, elles peuvent détruire complètement le foie. Bien que les effets soient moins marqués chez les poissons adultes, les pertes de poids dues aux infestations par les nématodes entraînent un retard de croissance (ROHDE, 1993).

Chez chaque hôte, l'intensité parasitaire est plus importante au niveau du mésentère qu'au niveau des autres organes infestés. Cela pourrait s'expliquer par sa richesse en graisse. Les larves de *Contracaecum* sp. provoquent une désorganisation du mésentère. Les conséquences sont l'amaigrissement des poissons hôtes. Ces résultats pourraient être comparés à ceux de PETTER *et al.* (1974) qui ont étudié les lésions provoquées par *Camallanus moraveci* chez *Xiphophorus helleri* et *Mollienisia latipinna*.

Les intensités parasitaires notées au niveau des ovaires des différentes espèces de *Liza* sont sensiblement les même, environ 3 vers / individu hôte. Cependant, nous avons noté chez *Liza dumerili* la présence de 10 vers dans les ovaires d'un individu hôte. Cela montre que le nombre de vers logés dans les ovaires peut être élevé, ce qui pourrait entraîner une désorganisation complète des gonades, la baisse de la fécondité des femelles voire leur castration. Ces résultats sont comparables à ceux de PETTER *et al*. (1974) qui avaient montré que les poissons femelles, parasités par les adultes de *Camallanus moraveci*, deviennent stériles.

Au niveau du rein et du foie des espèces du genre *Mugil*, la charge parasitaire d'*Anisakis* sp. est faible. Ces organes vitaux, essentiels, présentent des lésions dues aux larves d'*Anisakis* sp. Ces lésions pourraient entraîner la mort des hôtes.

En dehors de *Mugil cephalus* où nous n'avons travaillé que sur des males, la charge parasitaire globale des femelles de *Mugil bananensis*, *Mugil curema, Liza dumerili* et *Liza falcipinnis* est plus élevée que celle des males. Par contre chez *Liza grandisquamis*, la charge parasitaire des males est sensiblement égale à celle des femelles.
Chez le genre *Liza* (*Liza dumerili* et *Liza falcipinnis*), la prévalence est plus élevée chez les femelles tandis que chez le genre *Mugil* (*Mugil bananensis* et *Mugil curema)*, elle est plus élevée chez les males. Chez *Liza grandisquamis*, la même prévalence est observée dans les deux sexes.

Chez tous les poissons hôtes, les juvéniles sont exempts de parasites. Ils s'infestent en général après avoir atteint un poids de 50 g. Cette infestation est due à une consommation de copépodes parasités. Chez *Mugil cephalus*, *Liza dumerili* et *Liza falcipinnis*, la charge parasitaire augmente en fonction du poids. Ces résultats sont conformes à ceux de VALLES-RIOS *et al*. (2000) qui ont étudié le parasitisme en fonction de la taille de *Mugil cephalus*. L'augmentation de la charge parasitaire en fonction du poids pourrait être due à plusieurs infestations au fil du temps.
Dans presque tous les intervalles de poids où des parasites ont été notés, la prévalence est élevée et est supérieure à 25%. Cependant, elle subit de légères variations entre les intervalles de poids.

Si nous considérons les différentes infestations, les parasites colonisent des sites préférentiels à savoir le rein et le foie pour les larves d'*Anisakis* sp. , le mésentère et les ovaires pour les larves de *Contracaecum* sp. et l'intestin pour *Cucullanus* n.sp.
Les charges parasitaires des larves de *Contracaecum* sp. sont bien supérieures à celles des larves d'*Anisakis* sp. Cela montre que les larves de *Contracaecum* sp. sont plus présentes contrairement aux larves d'*Anisakis* sp. qui occupent plus d'espace. Mais, vu la taille de ces dernières, cette faible intensité parasitaire n'est pas à négliger. Cependant, toujours en eau saumâtre, d'autres auteurs (BERGMANN et MOTTA, 2004) ont noté des intensités parasitaires faibles pour *Contracaecum* sp. chez *Cichlasoma urophthalmus*.

IV. CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

Nous avons mené une étude des nématodes parasites de mulets dans le Saloum. Pour atteindre nos objectifs, nous avons d'abord fait des récoltes de poissons qui ont été répartis dans deux genres et six espèces : *Mugil bananensis*, *Mugil cephalus*, *Mugil curema*, *Liza dumerili*, *Liza falcipinnis* et *Liza grandisquamis*. Les nématodes parasites de ces poissons sont identifiés dans trois genres : *Cucullanus*, *Anisakis* et *Contracaecum*. Pour le genre *Cucullanus*, les spécimens que nous avons trouvés dans l'intestin de *Mugil curema* sont des adultes males (8) et femelles (14). Les genres *Anisakis* et *Contracaecum* sont des stades larvaires qui sont logées dans le rein, le foie, la cavité générale, les ovaires et le mésentère des différents mulets.
Nous pouvons dire que la famille des Mugilidae est parasitée par *Cucullanus* n. sp., *Anisakis* sp. et *Contracaecum* sp. Parmi les espèces recensées, *Anisakis* sp. e t *Contracaecum* sp. sont déjà signalées chez *Mugil cephalus* respectivement au Sénégal en mer et en Egypte en eau douce. Les autres espèces de mulets constituent donc des hôtes nouveaux pour ces stades larvaires qui sont signalés pour la première fois en eau saumâtre. Quant à *Cucullanus* n. sp., elle est recensée pour la première fois chez les mulets et en eau saumâtre.

Des études histologiques nous ont permis d'observer des lésions provoquées par les nématodes (stades larvaires) sur les organes infestés. Ces stades larvaires provoquent la désorganisation du rein, du foie, des ovaires et du mésentère.

Les prévalences moyennes élevées montrent une forte présence des nématodes chez les mulets. Il en est de même pour l'intensité parasitaire. L'organe le plus infesté est le mésentère.

En perspectives, nous comptons étendre ce travail dans les trois milieux, eau douce, eau saumâtre et eau de mer et suivant un transect nord-sud afin de faire une étude comparative du parasitisme par les nématodes chez les espèces de poissons de la famille des Mugilidae et son impact sur les hôtes.

V. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AL-BASSEL D. A. H. M. (2003). A general survey of the helminth parasites of fish from inland waters in the Fayoum governorate, Egypt. Parasitology Research. 90 : 135-139.

2. AMIN O. (1978). Intestinal helminths of some Nile fishes near Cairo, Egypt with redescription of *Camallanus kirandensis* Baylis 1928 (Nematoda) and *Bothriocephalus aegyptiacus* Rysavy and Moravec 1975 (Cestoda). Journal of Parasitology. 64 : 93-101.

3. BERGMANN G. T. & MOTTA P. J. (2004). Infection by Anisakid Nematodes *Contracaecum* spp. In the Mayan Cichlid Fish *Cichlasoma* (*Nandopsis*) *urophthalmus* (Günther 1862). Journal of Parasitology. 90 : 405-407.

4. BOOMKER J. & PETTER A. J. (1993). Parasites of South African freshwater fish. III. *Rhabdochona* (Rhabdochona) *versterae* n. sp. (Nematoda: Rhabdochonidae) from the spot-tailed robber, *Alestes imberi* Peters 1852. Onderstepoort Journal of Veterinary Research. 60 : 23-27.

5. BOOMKER J. (1993). Parasites of South African freshwater fish. I. Some nematodes of the catfish [*Clarias gariepinus* (Burchell, 1822)] from the Hartbeespoort Dam. Onderstepoort Journal of Veterinary Research. 49 : 41-51.

6. BOOMKER J. (1993). Parasites of South African freshwater fish. IV. Description of *Spirocamallanus daleneae* n. sp. (Nematoda : Camallanidae) from *Synodontis zambezensis* Peters, 1852 (Mochokidae) with comments on *Spirocamallanus spiralis* (Baylis, 1923). Onderstepoort Journal of Veterinary Research. 60 : 131-137.

7. BOOMKER J. (1994). Parasites of South African freshwater fish. V. Description of two new species of the genus *Spinitectus* Fourment, 1883 (Nematoda : Cystidicolidae). Onderstepoort Journal of Veterinary Research. 60 : 139-145.

8. BOOMKER J. (1994). Parasites of South African freshwater fish. VI. Nematode parasites of fish species in the Kruger National Park. Onderstepoort Journal of Veterinary Research. 61 : 35-43.

9. BOOMKER J. (1994). Parasites of South African freshwater fish. VII. Nematodes of some scaled fishes from the Hartbeespoort Dam, Transvaal. Onderstepoort Journal of Veterinary Research. 61 : 197-199.

10. BOUSSO T. (1996). Système d'exploitation de l'estuaire de Sine-Saloum (Sénégal). Relation hypothétique avec la ressource. Université de Montpellier II, Montpellier. Notes : Thèse de doctorat en biologie des populations et écologie.

11. CAMPANA-ROUGET Y. (1957). Parasites de Poissons de mer ouest-africains récoltés par J. Cadenat. Nématodes 4ème note. Bulletin de l'I.F.A.N. 19 : 417-465.

12. CAMPANA-ROUGET Y. (1961). Exploitation hydrobiologique des lacs Kivu, Edouard et Albert. Nématodes de Poissons. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Volume III, fascicule 4, 61 p.

13. CARNEY J. P. & DICK T. A. (2000). Helminth communities of yellow perch (*Perca flavescens* Mitchill) : determinants of pattern. Canadian Journal of Zoology. 78 : 538-555.

14. CASPETA-MANDUJANO J. M., MORAVEC F. & SALGADO-MALDONADO G. (1999). Observations on Cucullanid nematodes from freshwater fishes in Mexico, including *Dichelyne mexicanus* n. sp. Folia Parasitologica. 46 : 289- 295.

15. CASPETA-MANDUJANO J. M., MORAVEC F. & SALGADO-MALDONADO G. (2000). *Spinitectus mexicanus* n. sp. (Nematoda : Cystidicolidae) from the intestine of the freshwater fish *Heterandria bimaculata* in Mexico. Journal of Parasitology. 86 : 83-88.

16. CASPETA-MANDUJANO J. M., MORAVEC F. & SALGADO-MALDONADO G. (2000). *Rhabdochona mexicana* n. sp. (Nematoda : Rhabdochonidae) from the intestine of characid fishes in Mexico. Folia Parasitologica. 47 : 211-215.

17. CHORD-AUGERS S., MIEGEVILLE M. & LE PAPE P. (1995). L'Anisakiase dans la région nantaise : de l'étal du po issonnier au cabinet du médecin. Parasite. 2 : 395-400.

18. COYNER D. F., SPALDING M. G. & FORRESTER D. J. (2003). Epizootiology of *Eustrongylides ignotus* in Florida : Transmission and development of larvae in intermediate hosts. Journal of Parasitology. 89 : 290-298.

19.CREMONTE F., NAVONE G. T., GOSZTONYI A. E. & KUBA L. (2002). Redescription of *Rhabdochona* (*Rhabdochona*) *acuminate* (Nematoda : Rhabdochonidae) from freshwater fishes from Patagonia (Argentina), the geographical implications. Journal of Parasitology. 88 : 934-941.

20.DIOUF P. S. (1991). Guide de détermination rapide des mulets des estuaires sénégalaises. Centre de Recherches Océanographiques de Dakar Thiaroye, Institut Sénégalais Recherches Agricoles (Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires). 12 p.

21.DIOUF P. S. (1996). Les peuplements de poissons des milieux estuariens de l'Afrique de l'Ouest : l'exemple de l'estuaire hyperhalin du Sine-Saloum. ORSTOM, 267 p.

22.EL ALFI N. M. (2005). The nematode *Goezia* sp. (Anisakidae) from *Bagrus bayad* (Osteichthyes) from Egypt. Journal of Egyptian Society of Parasitologists. 35 : 205-211.

23.GONZALEZ-SOLIS D. and MORAVEC F. (2004). Two new nematode species, *Orientatractis campechensis* n. sp. and *Orientatractis chiapasensis* n. sp. (Nematoda : Atractidae) from cichlid fishes in southern Mexico and Nicaragua. Journal of Parasitology. 90 : 1443-1449.

24.HIRASSAWA R. & YUMA M. (2003). *Ephemeria strigata* imagoes are the likely source of a parasitic nematode infection of fish. Folia Parasitologica. 50 : 313-314.

25.JOHNSON M. W. and *al*. (2004). Structuring mechanisms of yellow perch (*Perca flavescens*) parasite communities : host age, diet, and local factors. Canadian Journal of Zoology. 82 : 1291-1301.

26.KABRÉ G. B. & PETTER A. J. (1997). *Camallanus polypteri* n. sp. (Nematoda : Camallanidae) in freshwater fishes from Burkina Faso. Onderstepoort Journal of Veterinary Research. 64 : 33-37.

27.KØIE M. & FAGERHOLM H. P. (1995). The life cycle of *Contracaecum osculatum* (Rudolphi, 1802) sensu stricto (Nematoda, Ascaridoidea, Anisakidae) in view of experimental infections. Parasitology Research. 81 : 481-489.

28.KØIE M. (2000). The life-cycle of the flatfish nematode *Cucullanus heterochrous*. Journal of Helminthology. 74 : 323-328.

29.LAIMGRUBER S., SCHLUDERMANN C., KONECNY R. & CHOVANEC A. (2005). Helminth communities of the barbell *Barbus barbus* from large river systems in Austria. Journal of Helminthology. 79 : 143-149.

30.LAWRENCE C. E. (2003). Is there a common mechanism of gastrointestinal nematode expulsion? Parasite Immunology. 25 : 271-281.

31.LEVECQUE C., PAUCY D. & TEUGELS G. G. (1990). Faune des Poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique de l'Ouest. Tome 1, volume 1, collection : Faune Tropicale n°28, ORSTOM, Paris, 383 p.

32.LEVSEN A. & BERLAND B. (2002). Post-embryonic development of *Camallanus cotti* (Nematoda : Camallanidae), with emphasis on growth of some taxonomically important somatic characters. Folia Parasitologica. 49 : 231-238.

33.LIKELY C. G. & BURT M. D. B. (1992). In vitro Cultivation of *Contracaecum osculatum* (Nematoda : Anisakidae) from Third-Stage Larvae to Egg-Laying Adults. Canadian Journal of Fish Aquatic Science. 49 : 347-348.

34.LYMBERY A. J., DOUPE R. G., MUNSHI M. A. & WONG T. (2002). Larvae of *Contracaecum* sp. among inshore fish species of south-western Australia. Diseases of aquatic organisms. 51 : 157-159.

35.MARTINS M. L., ONAKA E. M. & FENERIC J. Jr. (2005). Larval *Contracaecum* sp. (Nematoda : Anisakidae) in *Hoplias malabaricus* and *Hoplerythrinus unitaeniatus* (Osteichthyes : Erythrinidae) of economic importance in occidental marshlands of Maranhão, Brazil. Veterinary Parasitology. 127 : 57-65.

36.MORAVEC & VAN AS J. G. (2004). Nematodes from the squeaker fishes *Synodontis nigrimaculatus* and *Synodontis vanderwaali* from the Okavango River, Botswana, including three new species. Systematic Parasitology. 59 : 169-187.

37.MORAVEC F. & MALMQVIST B. (1977). Records of *Cucullanus truttae* (Fabricius, 1794) (Nematoda: Cucullanidae) from Swedish brook lampreys, *Lampetra planeri* (Bloch). Folia Parasitologica. 24 : 323-329.

38.MORAVEC F., KOHN A. & FERNANDES B. M. M. (1993). Nematode parasites of fishes of the Paraná River, Brazil. Part 2. Seuratoidea, Ascaridoidea, Habronematoidea and Acuarioidea. Folia Parasitologica. 40 : 115-134.

39.MORAVEC F., KOHN A. & FERNANDES B. M. M. (1997). New observations on seuratoid nematodes parasitic in fishes of the Paraná River, Brazil. Folia Parasitologica. 44 : 209-223.

40.MORAVEC F, PROUZA A. & ROYERO R. (1997). Somes nematodes of freshwater fishes in Venezuela. Folia Parasitologica. 44 : 33-47.

41.MORAVEC F., KOUDELA B., OGAWA K. & NAGASAWA K. (1998). Two new huffmanela species, *Huffmanela japonica* n. sp. and *Huffmanela shikokuensis* n. sp. (Nematoda : T richosomoididae), from marine fishes in Japan. Journal of Parasitology. 84 : 589-593.

42.MORAVEC F., NIE P. & WANG G. (2003). Some nematodes of fishes from Central China, with redescription of *Procamallanus* (*Spirocamallanus*) *fulvidraconis* (Camallanidae). Folia Parasitologica. 50 : 220-230.

43.MORAVEC F., NIE P. & WANG G. (2004). New data on the morphology and systematic status of *Spinitectus petrowi* and *Spinitectus gigi* (Nematoda: Cystidicolidae) parasitic in catfishes in central China. Folia Parasitologica. 51 : 346-358.

44.MORAVEC F., NIE P. & WANG G. (2004). Redescription of *Camallanus hypophthalmichthys* Dogel and Akhmerov, 1959 (Nematoda : Camallanidae) and its first record from fishes in C hina. Journal of Parasitology. 90 : 463-1467.

45.NAGASAWA K. & MORAVEC F. (1995). Larval anisakid nematodes of Japanese common squid (*Todarades pacificus*) from the sea of Japan. Journal of Parasitology. 81 : 69-75.

46.NAVONE C. T., SARDELLA N. H. & TIMI J. T. (1998). Larvae and adults of *Hyterothylacium aduncum* (Rudolphi, 1802) (Nematoda: Anisakidae) in fishes and Crustaceans in the South West Atlantic. Parasite. 5 : 127-136.

47.PECQUET C., DANIS M. & LEYNADIER F. (2002). *Anisakis simplex* et réactions d'hypersensibilité immédiate. Annales de dermatologie et de vénéréologie. 129 : 303-305.

48.PETRUSHEVSKI G. K. & SHULMAN S. S. (1961). The parasitic diseases of fishes in the natural waters of the U.S.S.R. In : Dogiel, V.A., Petrushevski G. K. and Polyanski Y. I. (eds), Parasitology of Fishes. English translation, olive rand Boyd, Edinburgh and London, pp. 299-319.

49.PETTER A. J. & BAUDIN-LAURENCIN F. (1986). Deux espèces du genre *Philometra* (Nematoda, Dracunculoidea) parasites de thons. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. 8 : 769-775.

50.PETTER A. J. & RADUJKOVIC B. M. (1986). Nématodes parasites de la mer Adriatique. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris. 8 : 487-499.

51.PETTER A. J. & SEY O. (1997). Nematode parasites of marine fishes from Kuwait, with a description of *Cucullanus trachinoti* n. sp. from *Trachinotus blochi*. Zoosystema. 19 : 35-59.

52.PETTER A. J., VASSILIADES G. & MARCHAND B. (1979). Une nouvelle espèce de *Multicaecum* (Nematoda : Ascarididae) parasite de poisson en Afrique. Bulletin de l'I.F.A.N. 41 : 324-329.

53.PETTER A.-J. (1969). Enquête sur les Nématodes des Poissons de la région nantaise. Identification des larves D'Ascarides parasitant les Sardines (en rapport avec les granulomes éosinophiles observés chez l'homme dans la région). Annales de Parasitologie Humaine et Comparée. 44 : 559-580.

54.PETTER A.-J. (1969). Enquête sur les Nématodes des sardines pêchées dans la région nantaise. Rapport possible avec les granulomes éosinophiles observés chez l'homme dans la région. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée. 44 : 25-26.

55.PETTER A.-J. (1970). Quelques Spirirudes de poissons de la région nantaise. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée. 45 : 31-46.

56.PETTER A.-J., CASSONE J. & France B. M. (1974).Un nouveau Nématode *Camallanus* pathogène dans les élevages de poissons exotiques. Annales de Parasitologie Humaine et Comparée. 49 : 677-683.

57.RAMALLO G. (2005). Observations on two *Rhabdochona species* (Nematode : Rhabdochonidae) from freshwater fishes in Argentina, including description of *Rhabdochona fabianae* n. sp. Journal of Parasitology. 91 : 415-419.

58. ROHDE K. (1993). Ecology of Marine Parasites. An introduction to marine Parasitology. Second edition. Department of Zoology, University of new England, Armidale, NSW 2351, Redwood Books, Trowbrige, Australia, 298 p.

59. SALGADO-MALDONADO G., CABANAS-CARRANZA G., SOTO-GALERA E., PINEDA-LOPEZ R. F., CASPETA-MANDUJANO J. M., AGUILAR-CASTELLANOS E. & MERCADO-SILVA N. (2004). Helminth parasites of freshwater fishes of the Pánuco River basin, east central Mexico. Comparative Parasitology. 71 : 190-202.

60. SARDELLA N. H., NAVONE G. T. & TIMI J. T. (1997). A new species of *Cucullanus* (Nematoda : Cucullanidae) parasite of *Genypterus blacodes* and *Genypterus brasiliensis* (Pisces: Ophidiidae) in the South West Atlantic. Parasite. 4 : 41-47.

61. SHIELDS B.-A., BIRD P., LISS J. W., GROVES K. L., OLSON R. & ROSSIGNOL A. P. (2002). The Nematode *Anisakis simplex* in American Shad (*Alosa sapidissima*) in Two Oregon Rivers. Journal of Parasitology. 88 : 1033-1035.

62. STRØMNES E. & ANDERSEN K. (2002). Growth of whale worm (*Anisakis simplex*, Nematodes, Ascaridoidea, Anisakidae) third-stage larvae in paratenic fish hosts. Parasitology research. 89 : 335-341.

63. TIMI J. T., SARDELLA N. H. & NAVONE G. T. (2001). Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* Hubbs et Marini, 1935 (Pisces, Engraulidae) of the Argentine and Urugayan coasts South West Atlantic. Acta Parasitologica. 46 : 186-189.

64. VALLES-RIOS M. E., RUIZ-CAMPOS G. & GALAVIZ-SILVA L. (2000). Prevalencia e intensidad parasitaria en *Mugil cephalus* (Pisces : Mugilidae), del Rio Colorado, Baja California, Mexico. Revista de biología tropical. 48 : 495-501.

65. VALOVAIA M. A. (1977). Morphology of *Cucullanus cirratus* Muller, 1777 (Nematoda : Cucullanidae). Parazitologiia. 11 : 424-430.

66. VASSILAIDES G., (1975). Nématodes parasites des Poissons d'eau douce de la République du Sénégal. Bulletin de l'I.F.A.N. 37 : 605-618.

67. VASSILIADES G. & CHEVALIER J.-L. (1973). Un nouveau *Gendria* (Nematoda : Seuratoidea) chez un Polyptère (Poisson) du Sénégal. Bulletin de l'I.F.A.N. 35 : 92-98.

68. VASSILIADES G. & DIAW O. T. (1978). Description d'une nouvelle espèce de nématode du genre *Bulbocephalus* (Physalopteroidae), parasite des rougets des côtes du Sénégal. Bulletin de l'I.F.A.N. 40 : 28-35.

69. VASSILIADES G. & PETTER A. J. (1972). *Camallanus ctenopomae* n. sp. (Nematoda : Camallanidae), parasite de *Ctenopoma kingsleyae* Gunther (Poisson, Anabantidae) au Sénégal. Annales de Parasitologie. 47 : 83-389.

70. VASSILIADES G. & PETTER A. J. (1981) .Une nouvelle espèce de nématode parasite de poisson des côtes du Sénégal. Bulletin de l'I.F.A.N. 43 : 104-110.

71. VASSILIADES G. & TRONCY P.- M. (1973). Description de *Falcaustra tchadi* n. sp. (Nematoda : Katlanidae), parasite de *Distichodus brevipinnis* (Poisson, Citharinidae) du T chad. Annales de Parasitologie. 48 : 489-495.

72. VASSILIADES G. & TRONCY P.-M. (1974). Nématodes parasites des poissons du bassin tchadien. Bulletin de l'I.F.A.N. 36 : 670- 681.

73. VASSILIADES G. (1970). Un nouveau *Paracamallanus* (Nematoda : Camallanidae), chez un poisson Clariidae de Sangalkam (Sénégal). Annales de Parasitologie. 45 : 441-448.

74. VASSILIADES G. (1972). Nématodes parasites des poissons de la région de Sangalkam. Bulletin de l'I.F.A.N. 34 : 529-533.

75. VASSILIADES G. (1973). Nématodes parasites de *Distichodus rostatus* poisson Citharinidae du Lac de Guiers (Sénégal). Annales de Parasitologie. 48 : 469-475.

76. VASSILIADES G. (1973). Un nouveau *Raillietnema* (Nematoda : Cosmocercoidea) parasite de poisson au Sénégal. Bulletin de l'I.F.A.N. 35 : 815-821.

77. VASSILIADES G. (1982). Helminthes parasites des Poissons de mer des côtes du sénégal. Bulletin de l'I.F.A.N. 44 : 90-99.