

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار تليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire de MASTER

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biologie
Option : Parasitologie et interactions négatives

Par:

M .Boutarouk Abderrahmane

THEME

Etude de phénomène de parasitisme chez un poisson cyprinidé (cas du genre *Barbus*) dans l'oued de Taadmit

Soutenu publiquement devant les membres de jury :

Encadré par : Dr. CHAIBI Rachid

Année Universitaire 2014/2015

Remerciements

Je remercie Dieu le tout puissant qui m'a donné la force, la volonté et le courage pour accomplir ce mémoire.

Je tiens à remercier sincèrement Mr. CHAIBI RACHID ; chef du département de biologie ,responsable de cette étude ,pour l'encadrement et pour m'avoir encouragé, et guidé par son sens d'accueil, et ses multiples conseils , en dépit de ses occupations, pour la disponibilité, la patience, la confiance , et pour tout le temps et l'énergie qu'il a consacré à la réalisation de ce travail. Merci beaucoup monsieur.

JE remercie aussi les de membres de jury qui ont bien voulu consacrer leur précieux temps pour examiner ce travail.

Aux enseignants et personnels de Département de

La biologie – université de Laghouat.



Merci

Dédicace

Je dédie ce modeste travail a :

ma bien aimée très chère mère, symbole de l'amour et d'affection.

A mon bien aimée très chère père qui est à l'origine de ce qui je suis.

A toute ma grande famille Boutarouk

A TOUTES AMIS

A toutes les promos de 2015 des biologistes et agronomes.

Et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à réussir ce modeste travail.

Abderrahmane

Liste des Abréviations

O.N.M : Office nationale de la météorologie.

LT:Longueur total .

L cep : Longueur céphalique.

LS:Longueur standard.

M : Mètre.

°C. : Degré Celsius .

T : Temperature .

P : Precipitation .

Mm : Millimètre .

Mg : Milligramme .

L : Litre.

G : Gramme .

Km : Kilomètre.

T : Test de student .

% : Pourcentage.

♀ : Femelle .

♂ : Male.

Cm : Centimètre.

P : Prévalence.

IM : Intensité moyenne .

AB : Abondance.

SP : Espèce.

Table des tableaux

N°	Titres	Pages
01	Tableau récapitulatif des différentes pathologies des poissons	10
02	Variations des températures mensuelles	15
03	Moyennes de la précipitation mensuelle en (mm) dans la région de Djelfa (1998-2007)	15
04	Moyennes des températures moyennes (en °C) et de la précipitation mensuelle en (mm) dans la région de Djelfa (1998-2007)	16
05	Systématique de différentes espèces étudiées.	17
06	Caractéristiques générales de la population d'oued de Taadmit.	27
07	Coefficient d'allométrie et équation des droites de régressions chez le genre <i>Barbus</i>	28
08	Liste systématique des différents genres de parasite rencontré chez le poisson <i>Barbus</i> d'oued Taadmit	31
09	La charge parasitaire totale chez les deux sexes par genre parasitaire.	31
10	Les Taux d'infestation de différentes espèces pathogènes dans l'oued de Taadmit	33
11	Les Taux d'infestation de différentes espèces pathogènes en fonction du sexe dans l'oued de Taadmit	34
12	La répartition des indices épidémiologique des espèces parasites en fonction des classes de taille des espèces hôtes.	35

Table des figures

N°	Titres	Pages
01	Morphologie générale d'un poisson osseux.	03
02	Ecailles cténoïdes.	04
03	Schéma d'une nageoire anale .	04
04	Les différentes formes de la nageoire caudale.	04
05	Forme de la nageoire dorsale.	05
06	Schéma du cycle d'un parasite monoxène	09
07	Schéma d'un cycle hétéroxène. A : avec un seul hôte intermédiaire ; B : avec plusieurs hôtes intermédiaires.	10
08	Localisation générale des parasites au niveau de l'organisme hôte.	12
09	Schéma représentatif des ectoparasites (Monogène <i>Dactylogyrus</i>) dans les branchies d'un poisson.	12
10	Schéma représentatif des mésoparasites (<i>Taenia</i>) dans le tube digestif d'un poisson.	13
11	Schéma représentatif des endoparasites (<i>Plasmodium falciparum</i>) dans le sang d'un poisson.	13
12	Photo représentative d'oued Taadmit qui abrite le genre <i>Barbus</i>	14
13	Variations mensuelles des températures moyennes de la période(1998 – 2007) dans la région de Djelfa.	15
14	Moyennes des précipitations mensuelles en (mm) dans la région de Djelfa(1998 – 2007).	16
15	Diagramme Ombro-thermique de la région de Djelfa (1998-2007).	17
16	Photo du genre <i>Barbus</i> .	18
17	Localisation des prises d'écailles chez les différentes espèces.	21
18	Recherche de parasites dans les branchies.	24
19	Recherche des parasites dans le tube digestif.	24
20	Relation prévalence-intensité.	25
21	Pourcentage des mâles et des femelles du genre <i>Barbus</i> d'oued Taadmit	28
22	Relation Taille-poids chez le genre <i>Barbus</i> d'oued Taadmit.	29
23	Répartition de la charge parasitaire des différentes espèces pathogène chez les males(a) et les femelles(b) de l'espèce <i>Barbus sp.</i>	32
24	Les taux d'infestation des différentes espèces pathogènes.	33
25	Les Taux d'infestation de différentes espèces pathogènes en fonction du sexe dans l'oued de Taadmit.	34
26	Répartition des indices parasitaires en fonction de la taille des espèces hôtes.	36

Table des planches

N°	Titres	Pages
01	différents genres parasitaires observés (<i>Originale</i> , 2015)	30

- **Résumé**

L'ichtyofaune des eaux continentales de l'Algérie est caractérisée par la prédominance des espèces de la famille des Cyprinidés, cette famille est représentée dans un cours d'eau naturels (oueds permanents) oued Taadmit par le genre *Barbus*.

Cette étude vise à la caractérisation de la parasitofaune du genre *Barbus* dans ce plan d'eau. L'examen microscopique des caractères morphoanatomiques des parasites, nous a permis d'identifier 3 genres de parasites appartenant à deux groupes taxonomiques. Les Plathelminthes sont présentés par deux espèces (*Dactylogyrus sp* et *Gyrodactylus sp*) et les Némathelminthes avec un seul genre (*Phylométra*).

Les femelles du genre *Barbus* héberge plus de 65,33% de parasites inventoriés. L'évolution des indices parasitaires en fonction de l'âge montre que, toutes les tailles sont susceptibles d'être parasitées à des degrés variables et les poissons les plus âgés présentent une forte résistance vis-à-vis aux agressions causées par les parasites.

Mots clés : Ichtyofaune, parasites, indices parasitaires, étage bioclimatique, eau douce, poisson.

- **Abstract**

The fish fauna of inland waters of Algeria is characterized by the predominance of species in the family Cyprinidae, this family is represented in a natural watercourses (wadis permanent) wadi Taadmit by the kind *Barbus*

This study aims to characterize the parasitofaune of *Barbus* in this kind of water. Microscopic examination of morphoanatomiques characters parasites, has allowed us to identify 3 kinds of parasites belonging to two taxonomic groups. Platyhelminthes are presented by two species (*Dactylogyrus sp* et *Gyrodactylus sp*) and Nematelminthes with a single genre (*Phylométra*)

Females of genre *Barbus* hosts over .65,33% Of inventoried parasites. The evolution of parasite rates according to the age shows that all sizes are likely to be infested to varying degrees and older fish have a high vis-a-vis resistance to attacks caused by parasites

Keywords: Fish fauna, parasites, parasite rates, bioclimatic stage, fresh-water. Fish

- **ملخص :**

أسماك المياه الداخلية من الجزائر تتميز بهيمنة أنواع عائلة الشبوطيات ، هذه العائلة تتواجد في الممرات المائية الطبيعية (الوديان الدائمة) واد تعضمت الذي يوجد به نوع *Barbus* ؛ وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد خصائص هذا النوع من الطفيليات الحيوانية في هذه المياه العذبة ، الفحص المجهرى لخصائص البنية التشريحية للطفيليات سمحت لنا بتحديد 3 أجناس طفيلية تنتمي إلى مجموعتين تصنيفيتين . الديدان المسطحة والمتمثلة في نوعين هما: (*Dactylogyrus sp* et *Gyrodactylus sp*) و الديدان الخيطية مع نوع واحد هو. (*Phylométra*) .

الإناث من جنس *barbus* تأوي أكثر من 65,33 % من الطفيليات المجرودة .تطور مؤشرات الطفيليات وفقا للحجم وكذلك وفقا للعمر يبرهن أن كل الأحجام مرجحة للتطفل بدرجات متغيرة. الأسماك الأكبر سنا لها مقاومة قوية ضد الهجمات المفتعلة من الطفيليات.

كلمات مفتاحية: الثروة السمكية, الطفيليات, مؤشرات الطفيليات, طبقات المناخ. المياه العذبة. سمكة.

SOMMAIRE

Remerciements

Dédicace

Liste des Abréviations

Table des Tableaux

Table des Figures

Table des planches

Résumé

INTRODUCTION.....01

CHAPITRE I : GENERALITES

1. Généralités sur les poissons	03
1.1. Définition.....	03
1.2. Morphologie générale.....	03
1.2.1-Ecailles	04
1.2.2-Nageoires.....	04
1.2.2.1-Anale.....	04
1.2.2.2-Caudale	04
1.2.2.3- Dorsale.....	05
1.2.2.4-Nageoire pelvienne.....	05
1.2.2.5-Nageoire pectorale	05
1.3. Ligne latérale	05
1.4. Opercule.....	05
1.5. Maxillaire	05
1.6. Mandibule.....	05
1.7. Narine.....	05
1.8-Prémaxillaire.....	05
1.3. Biologie des poissons.....	06
1.3.1. Alimentation	06
1.3.2. La croissance.....	06
1.3.3. La reproduction des poissons.....	06
1.3.3.1-Les caractéristiques générales de la reproduction.....	06
1.3.3.2-Mâles et femelles.....	06
1.3.3.3-La reconnaissance des sexes.....	07
2. Notions générales de la parasitologie	07
2.1. Définition d'un Parasite.....	07
2.2. Modes de transmission des parasites.....	07
2.2.1. Mode horizontal.....	07
2.2.2. Mode vertical.....	07
2.3. Voies d'entrée et de sortie des parasites.....	08
2.4. Définition d'un cycle évolutif.....	08
2.5. Eléments et types du cycle évolutif.....	08
2.5.1. Les éléments du cycle évolutif.....	08
2.5.1.1. L'Hôte.....	08
2.5.1.2. Le vecteur.....	09
2.5.1.3. Le réservoir	09
2.5.2. Différents types de cycle évolutif	09

2.5.2.1. Cycle monoxène	09
2.5.2.2. Cycle hétéroxène avec un hôte intermédiaire	10
2.6. Pathologie des poissons d'eau douce.....	10
2.7. Localisation des parasites	12
2.7.1. Les ectoparasites.....	12
2.7.2. Les mésoparasites.....	13
2.7.3. Les endoparasites ou les eu parasites (Vrai parasites).....	13

CHAPITRE II. MATERIEL ET METHODES

1. Présentation de site d'étude.....	14
1.1 Oued Taadmit.....	14
2. Synthèse bioclimatique.....	14
2.1 La température.....	14
2.2. La précipitation (mm).....	15
2.3. Diagramme Ombro-thermique de GAUSSEN.....	16
2.4. Le diagramme Ombro-thermique.....	16
3. Modèle biologique.....	17
3.1. Position systématique.....	17
3.2. Descriptions générale de la famille des Cyprinidés.....	17
4. Le genre <i>Barbus</i>	18
4.1. Description.....	18
4.2. Répartition géographique.....	18
4.3. Habitats.....	19
4.4. Mode de vie.....	19
A-Comportement.....	19
B-Régime alimentaire.....	19
C- Reproduction.....	20
D- Développement.....	20
5. Echantillonnage.....	20
6. La morphométrie.....	20
6.1. La détermination de la taille des poissons.....	20
6.2. La détermination de l'âge des poissons par scalimètre.....	20
6.2.1. Prélèvement et préparation des écailles.....	20
7. Estimation des paramètres de croissance.....	21
7.1 Analyse biométrique.....	21
8. Etude de la parasitofaune.....	23
8.1. Manipulation des spécimens.....	23
8.2. Recherche des parasites.....	23
8.2.1. Recherche des ectoparasites	23
8.2.2. Recherche des mésoparasites.....	24
9. Identification des parasites.....	24
9.1. Les ectoparasites.....	24
9.2. Les mésoparasites.....	25
10. Les indices parasitaires.....	25
10.1. Prévalence (Pr%)	25
10.2. Intensité moyenne (IM).....	25
10.3. Abondance (AB).....	26

CHAPITRE III : RESULTATS ET DISCUSSION

1. Caractérisation des échantillons des poissons.....	27
2. Sex-ratio.....	27
3. Croissance relative ou relation Taille-poids.....	28
4. Caractérisation de la parasitofaune.....	30
4.1 Inventaire des espèces parasites	30
4.1.1 Résultats.....	30
4.2 Evaluation de la charge parasitaire.....	31
5. Caractérisation du peuplement des parasites des poissons d'oued Taadmit.....	32
5.1 Calcul des indices épidémiologiques.....	32
5.1.1 Taux d'infestation par les différentes espèces pathogènes.....	32
5.1.2. Évaluation des indices épidémiologique par espèce de parasite en fonction hôte	34
6. Variation des indices épidémiologique des espèces parasites en fonction de la Taille des espèces hôte.....	35

CHAPITRE IV : CONCLUSION ET PERSPECTIVES37

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Introduction

Nelson (1994), estime qu'il y a 482 familles contenant 24618 espèces de poissons, dont presque 10000 espèces d'eau douce. Ces dernières possèdent un degré particulièrement élevé d'endémisme, ce qui attribue aux régions géographiques où ils habitent un caractère de patrimoine unique. Cependant, l'influence humaine continue à menacer cet héritage. Globalement, considérant la pénurie d'information sur le statut de conservation de taxa les moins connus, entre 4% et 20% de toutes les espèces connues de poissons seront perdues à jamais dans un proche avenir (Duncan et Lockwood, 2001).

La diversité et l'état de préservation des poissons d'eau douce sont variables selon les régions ou les continents. Si en Europe ou en Amérique du nord, la situation des poissons d'eau douce est assez bien connue et, que des programmes de protection et de conservationsont en cours (Maitland, 1995 ; Keith, 2000), il n'en est pas de même de certaines régionstelles que l'Afrique ou l'Amérique du sud. En effet, bien que ces régions soient caractérisées par une grande diversité de l'ichtyofaune (respectivement plus de 2700 et 2000 espèces), leurdistribution est imprécise, leur taxonomie sujette à caution et leur statut souvent imprécis.

D'après le Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques Algérien (Mate, 2001), l'état de conservation des poissons d'eau douce est préoccupant puisque 42 % des espèces seraient menacées de disparition. Cet état résulte d'une dégradation de plus en plus importante des cours d'eau en Algérie suite à une anthropisation croissante et l'introductiond'espèces dans le cadre d'activités de repeuplement et les cas de mortalité massive a cause du phénomène d'eutrophisation. C'est pourquoi, il est important pour pouvoir évaluer l'ampleur des conséquences écologiques de cette anthropisation sur les cours d'eaux, de disposer d'inventaires de l'ichtyofaune et d'étudier leurs états de conservation.

L'introduction de poissons allochtones favorise la transmission et l'expression de nouvelles pathologies parasitaires (Meddour, 1988; Dicastri, Hansen et Debussche, 1990; Cowx, 1997; Leneidre, 2002; Prenter et *al*, 2002).

Introduction

Concernant la biodiversité parasitaire des poissons dulçaquicoles, Khalil(1971) signale l'absence de données pour l'Algérie. Les rares travaux disponibles à ce sujet (Meddour, 1988) portent essentiellement sur les Cyprinidés, (Bendehguen, 2007) sur le barbeau d'oued Tadjmout.

Dans un cadre d'une problématique générale de connaître l'incidence des parasites sur la dynamique des poissons cyprinidés dans les eaux continentales, la présente étude vise à :

- ✓ D'étudier la richesse et la dynamique des différentes espèces de parasites chez le genre *Barbus* d'oued Taadmit.
- ✓ Analyse de certains indices parasitaires chez le genre *Barbus*

I. Matériels et méthodes

1 -Présentation de site d'étude

1.1. Oued Taadmit : Dans la commune de Taadmit (wilaya de Djelfa) se trouve notre site de prélèvement, c'est un courant d'eau douce appeler « Oued Taadmit » qui est caractérisé par un débit variable selon les saisons, les eaux de ce courant est caractère permanent .la profondeur maximale peut aller jusqu'à 1, 20m, une largeur de 45m. Le type de substrat est un mélange entre les sables fins et grossiers parfois vaseux ou rocheux.



Figure 12:Photo représentative d'oued Taadmit qui abrite le genre *Barbus*
(Originale 2015)

2. Synthèse bioclimatique

2.1 La température

La température est l'un des facteurs qui joue un rôle déterminant dans la répartition des êtres vivants. Celle qui caractérise la région d'étude au cours de la période est indiquée et représentée dans le tableau ci- dessous (Tab. 02).

L'eau est essentiel dans la vie, elle exerce son influence sur la vitesse de développement des animaux, sur leurs répartitions dans les biotopes et sur la densité de leurs populations (Dajoz, 1985).

D'après le tableau 02, nous relevons que pour la période des 10 ans, la température moyenne annuelle est de 16,61 °C. Le mois le plus froid est le mois de Janvier avec une moyenne de 5,4°C et le plus chaud est le mois de Juillet avec une température moyenne de 29,19°C.

Les mois de Juin, Juillet, Aout et septembre représentent l'époque la plus chaude de l'année où les températures moyennes dépassent les 20°C. A l'opposé, le froid s'établit

Matériels et méthodes

surtout au cours des mois de Décembre, de Janvier et de Février avec des moyennes inférieures à 10°C.

Tableau 02. Variations des températures mensuelles (maximales (M), minimales (m) et moyennes (M+m/2 en °C) de la région de Djelfa (1998-2007) (ONM Djelfa, 2011).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T°Cmoy	5,4	7,12	11,44	14,53	19,56	25,95	29,19	28,09	22,49	18,09	10,7	6,85	16,61

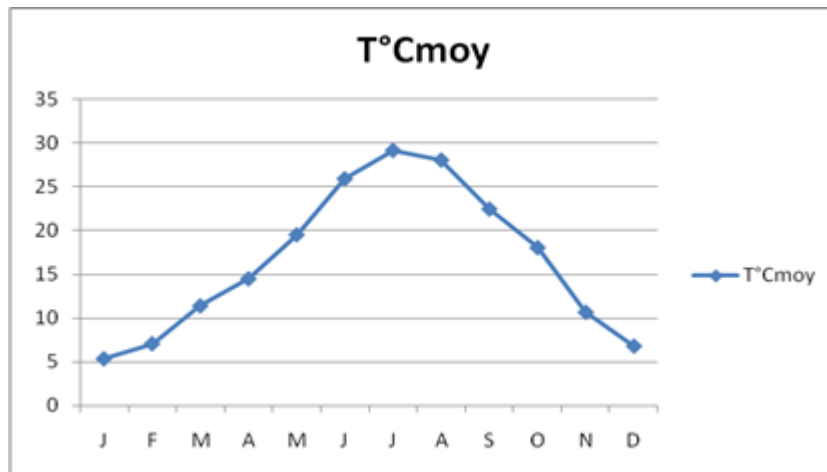


Figure 13 : Variations mensuelles des températures moyennes de la période (1998 – 2007) dans la région de Djelfa. (Hammoudi.2011).

2.2. La précipitation (mm)

Les précipitations connaissent de grandes fluctuations d'un mois à un autre et d'une année à une autre. La région de Djelfa, et durant une époque de 10 ans connaissent une grande précipitation durant la saison automnales. Les plus faibles précipitations ont été enregistrées pour le mois de janvier (P = 7,06 mm).

Tableau 03. Moyennes de la précipitation mensuelle en (mm) dans la région de Djelfa (1998-2007) (ONM Djelfa, 2011).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
P (mm)	14,88	17,19	10,36	22,17	24,94	7,06	8,05	16,33	32,62	34,97	24,86	25,47	19,9

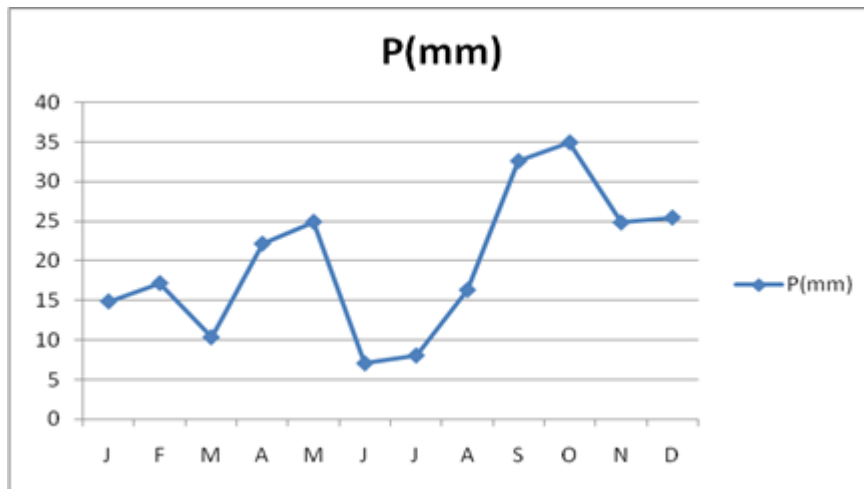


Figure 14 : Moyennes des précipitations mensuelles en (mm) dans la région de Djelfa (1998 – 2007). (Hammoudi, 2011).

2.3. Diagramme Ombro-thermique de GAUSSEN

Le diagramme ombro-thermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles (Dajoz, 2003). D'après Frontier et al(2004), les diagrammes ombro-thermiques de Gaussen sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (C°) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est réputé « sec » si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et réputé « humide » dans le cas contraire (Frontier et al, 2004). Pour localiser les périodes humides et sèches de notre région, nous avons tracé deux diagrammes ombro-thermique pour les périodes allant de 1998 et 2010.

2.4. Le diagramme Ombro-thermique

Concernant notre région, le diagramme ombro-thermique et pour la période (1998-2007) révèle :

- Une période humide de 8 mois qui s'étale de septembre à avril.
- Une période sèche de 4 mois de mai à août (Fig. 15).

Tableau 04. Moyennes des températures moyennes (en °C) et de la précipitation mensuelle en (mm) dans la région de Djelfa (1998-2007) (ONM Djelfa, 2011).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T°Cmoy	5,4	7,12	11,44	14,53	19,56	25,95	29,19	28,09	22,49	18,09	10,7	6,85
P (mm)	14,88	17,19	10,36	22,17	24,94	7,06	8,05	16,33	32,62	34,97	24,86	25,47

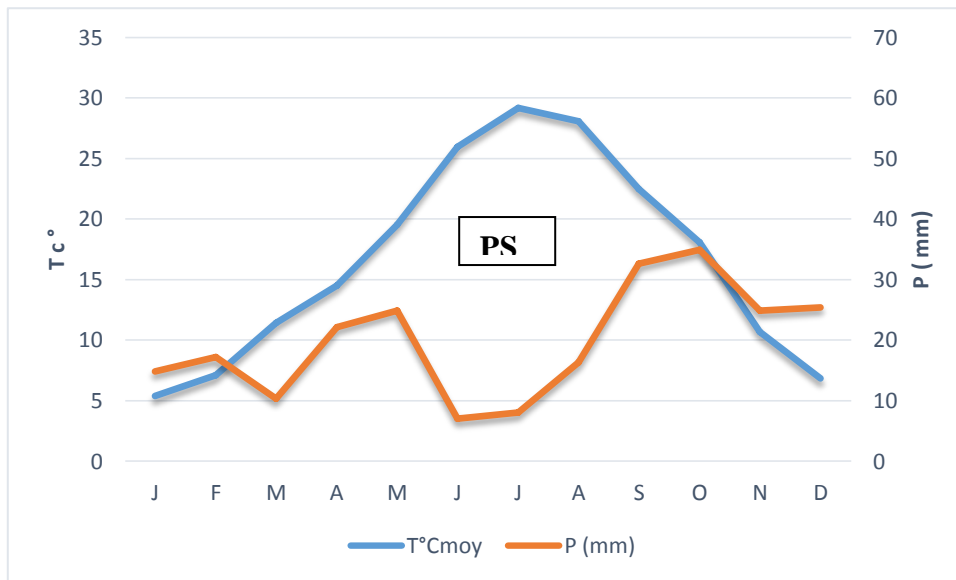


Figure 15: Diagramme Ombro-thermique de la région de Djelfa (1998-2007).(Hammoudi2011).

3. Modèle biologique

Au total 21 spécimens de poissons du genre *Barbus* ont été examinées.

3.1. Position systématique

Tableau 05. Systématique de différentes espèces étudiées.

Règne : Animale. Embranchement : Vertébrés. Classe : Poissons.
Ordre : Cypriniformes.
Famille : Cyprinidés
Genre : <i>Barbus</i> . Espèce : <i>Barbus sp</i> (Linnee, 1758).

3.2. Descriptions générale de la famille des Cyprinidés

Représente le groupe le plus riche en espèce dans les eaux douces, il est caractérisé par :

- Une seule nageoire dorsale et une seule nageoire anale.
- Pas de nageoire adipeuse.
- Bouche dépourvue de dents, mais les os pharyngiens inférieurs ont de fortes

dents qui écrasent la nourriture contre une plaque cornée (la meule des Cyprinidés) située au plafond de la gorge.L'ouïe est bien développée. Le son est transmis par la vessie natatoire qui

est en connexion avec le labyrinthe de l'oreille par une chaîne de petits osselets (osselets de Weber). La vessie natatoire est bilobée. Lors de la fraie, les mâles présentent des excroissances cutanées, surtout sur la tête et la partie antérieure du corps. (Bent et Preben, 2007).

3. Le genre *Barbus*

Le genre *Barbus* (le barbeau) appartient à la famille des cyprinidés. Cette dernière compte plus de 2000 espèces avec approximativement 340 genres (Rafael et Doadrio., 1998) répartis en majorité en Asie, en Europe et en Afrique.

3.1. Description

Le genre *Barbus* Cuvier (1817) comptabilise à lui seul environ 800 espèces, avec un degré variable de différenciation génotypique et phénotypique.

Les poissons de genre *Barbus* sont caractérisés par :

- Un corps fusiforme, plus au moins comprimé, recouvert d'écaille cycloïdes, dont le nombre et les stries radiales servent de critères de détermination systématique.
- Un œil petit, une bouche bouclée d'épaisses lèvres mobiles et munies de deux paires de barbillons, d'où le nom barbeau.
- Une ligne latérale habituellement présente et complète.
- Une nageoire dorsale à dernier rayon simple osseux denticulé ou non, dont la forme et les dimensions servent à la diagnose.
- Des os pharyngiens bien développés et pourvus de dents.

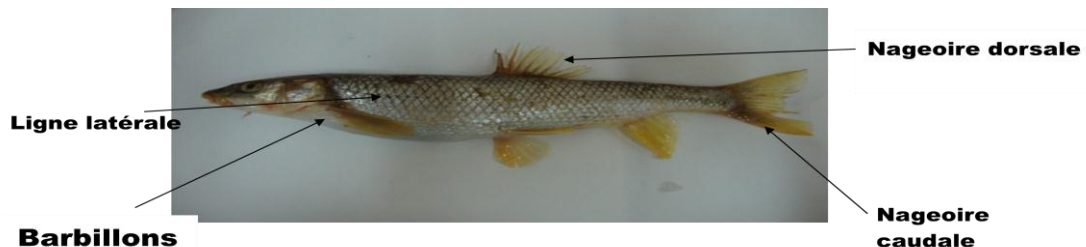


Figure 16. : Photo du genre *Barbus*. (Originale, 2015).

3.2. Répartition géographique

Les Cyprinidés sont répartis dans de nombreuses régions dans le monde, ils sont naturellement présents en Asie, en Europe et en Afrique, du nord. (Dajet et *al.*, 1984). En

Europe, la distribution du barbeau s'étend de la France au Niémen dans le nord-est en Angleterre, ce poisson n'est indigène que dans certains fleuves du sud du pays

(Lelek, 1980). Dans la zone saharienne, il est présenté par la forme *Barbus deserti* ; il a été signalé en Algérie, Libye, Mauritanie, et le Tchad.

En Afrique ; Robert (1984) et Boulenger (1919), signalent que ce genre est géographiquement limité au Maghreb, et au versant atlantique de l'Atlas ; qui occupe une vaste partie de ce continent.

3.3. Habitats

Le barbeau fréquente les rivières à courant rapide et à eaux vives (rhéophile), pures, fraîches et assez bien oxygénées ($> 2,5$ mg/l), avec des fonds de roches, de cailloutis et de graviers ou de sable dans la zone à barbeau. Il fréquente donc les faciès de type radiers (riffle) mais supporte aussi des eaux tranquilles (Jacques et Jean., 2001). Il est considéré comme une espèce oxyphile (Philippart et Baras, 1996). Ses préférences d'habitat ont été précisées par Pouilly (1994) et ses choix de faciès par Kraiem (1979).

3.4. Mode de vie

A- Comportement

Le barbeau est un poisson benthique et fouisseur. Très grégaire, il vit en bancs dans les courants, au voisinage du fond ; Certaines populations sont sédentaires. D'autres sont migratrices, surtout en période de reproduction. (Baras et Philippart., 1989 ; Baras, 1993 ; Philippart et Baras., 1996), ont montré une faible mobilité des barbeaux (déplacements de 75 à 2 600 m, 40 % d'entre eux se déplaçant sur des distances < 200 m et seulement 10 % sur des distances > 2 km), traduisant une fidélité à leur habitat et un comportement de résidents dans un environnement stable. Le barbeau est sensible à des luminosités trop vives et manifeste un comportement surtout crépusculaire et matinal (Baras et Cherry, 1990).

B- Régime alimentaire

Ce poisson est omnivore à dominance carnée (zoophage : Kraiem, 1980) : les proies qu'il prélève en fouissant le fond ou en prospectant des herbiers (renoncules, potamogetons, myriophylles.) sont diversifiées. Il est considéré comme un suceur de proies benthiques : larves d'insectes (Diptères Chironomides et Simulides. Éphéméroptères, Trichoptères :

phryganes), Oligochètes, Nématodes et parfois gammares, écrevisses, Mollusques Gastéropodes (*Ancylus*) ou lamellibranches (*Pisidium*), frai de Poissons (Kraiem, 1980).

C- Reproduction

La première maturité sexuelle est atteinte à partir de 35 cm. Elle est tan 7-8 ans chez les femelles, 4-5 ans chez les mâles. La maturation sexuelle induite par une température et une photopériode croissantes (jours long) eaux chaudes. (Poncin et *al.*, 1987). Ces paramètres contrôlent le cycle reproducteur annuel, synchronisent les activités sexuelles et favorisent une incubation et un développement embryonnaire et larvaire aux conditions thermiques. Les géniteurs mâles portent des tubercules nuptiaux sur la tête et les flancs (Jacques et Jean., 2001).

D- Développement

L'incubation dure de 1 à 3 semaines selon la température. Des températures < 13,3°C sont considérées comme létales pour les embryons (Baras,1994).Les juvéniles se nourrissent de phytoplancton (*Navicula*et*Nitzschia*) et de zooplancton (*Daphnia*), soit un régime planctonophage puis microbenthophage lavant d'adopter le régime planctonophage des adultes (KRAIEM, 1980). La croissance de la classe ne peut s'effectuer qu'à des températures >13,5°C, une certaine stabilité thermique au-dessus de ce seuil conditionnant le succès du recrutement (Baras et Philippart, 1996).La fragilité écologique des stades précoces serait compensée par une bonne synchronisation (thermique et périodique) de maturation et de regroupement des géniteurs et par un fort taux d'occupation des frayères (Baras, 1993).

4. Echantillonnage

Tous les spécimens ont été pêchés pendant le mois de mars 2015. L'échantillonnage a été réalisé à l'aide d'un simple filet.

5.La morphométrie

Dès que l'arrivé au laboratoire, deux paramètres ont été pris en considération

5.1.La détermination de la taille des poissons

La longueur totale a été mesurée à l'aide d'une règle graduée.

5.2. La détermination de l'âge des poissons par scalimétrie

5.2.1. Prélèvement et préparation des écailles

La scalimétrie fut la première technique utilisée (Hoffbauer, 1898;Lea, 1910) et reste encore la plus fréquente en raison de la possibilité quelle offre de relâcher le poisson et des facilités de prélèvement, de préparation et de lecture (Baglinière, 1985; Baglinièreet *al.*, 1986).

Le prélèvement a été effectué dans des zones spécifiques (Casselman, 1967) (Fig 20), sauf pour les Centrarchidés et les Percidés (Jearld, 1983). Ces zones ne correspondent pas toujours à celles de la mise en place des premières écailles (Sire, 1981). Pour notre étude nous avons respecté la procédure suivante :

Impression sur film plastique transparent d'un mm d'épaisseur sans nettoyage. Cette méthode préconisée depuis de nombreuses années (Nesbit, 1934) est, depuis peu, de plus en plus utilisée en France en particulier pour les Salmonidés (Baglinière, 1985).

Trois à quatre écailles ont été prélevées sur plusieurs individus d'une même espèce au stade adulte à un âge supérieur à un an. Seule l'écaille la mieux préparée et la plus lisible a été retenue pour l'étude.

La lecture des écailles est la plus exploitable si le prélèvement est effectué juste avant ou pendant la phase d'arrêt de croissance. La période la plus critique est le printemps car la date de la reprise de croissance n'est ni fixe ni simultanée pour les individus d'une même espèce, ou de différentes espèces. (Cas du brochet : Mongeau, 1960; cas des salmonidés : Baglinière et Maisse, données non publiées) La présence d'une reprise de croissance indépendamment d'un nombre de circuli formés est conventionnellement notée plus (I).

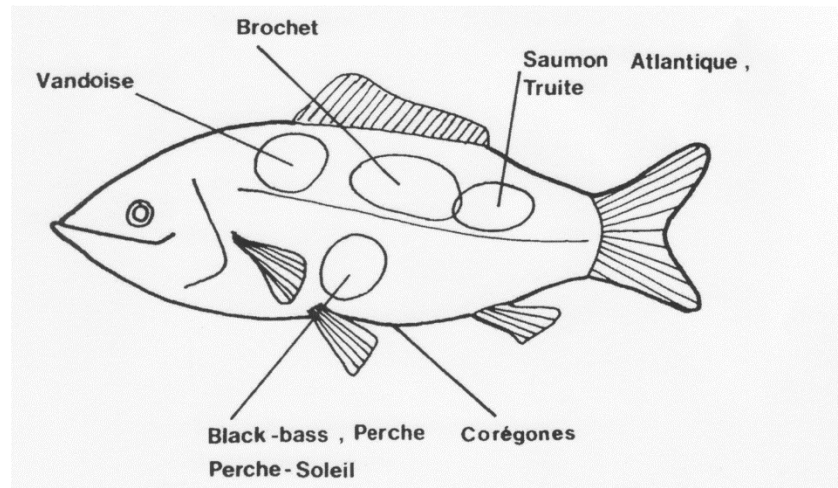


Figure 17: Localisation des prises d'écailles chez les différentes espèces. (D'après Casselman, 1967; Jearld, 1983; Baglinière, 1985; Richard, 1986).

6. Estimation des paramètres de croissance

✚ 6.1 Analyse biométrique

Le traçage des droites de régression relatives à chaque caractère étudié a permis de préciser la nature de l'allométrie observée et sa variation en fonction du sexe. Ceci a été réalisé en comparant le

coefficient d'allométrie par rapport à une valeur correspondante à l'unité par le test t de Student à un seuil de probabilités égal à 5% (Mayrat, 1970). Pour caractériser au mieux le changement éventuel de la morphologie au cours de la croissance du poisson, les différentes parties mesurées du corps sont exprimées en fonction de la longueur totale (LT) ou de la longueur céphalique (LC), ensuite les droites de régression suivies du test t sont établies.

L'allométrie (Huxley & Teissier, 1936) désigne la croissance différentielle d'organes observée sur des longueurs et des poids mesurés sur des individus d'une population. Pour représenter les relations d'allométrie relatives aux longueurs, nous avons utilisé une équation de régression puissance en adoptant la méthode de l'axe majeur réduit, préconisée par Teissier (1948) :

$$Y = a.L^b \text{ linéarisée sous la forme : } \log(y) = \log(a) + b.\log(L)$$

La formulation mathématique de l'équation de la croissance exprimant l'évolution des poids moyens en fonction du temps se fait par simple combinaison de la relation longueur-poids et de l'équation de croissance en taille. L'expression de la relation taille-poids s'écrit selon l'équation suivante (Ricker, 1968) :

$$W = a.LT^b \text{ linéarisée sous la forme : } \log(W) = \log(a) + b.\log(LT)$$

Où : W : poids corporel en g, LT : longueur de référence en mm, a : constante, b : coefficient d'allométrie.

La constante a , ou coefficient de condition, peut varier en fonction des conditions écologiques et physiologiques (Ben Mariem, 1995). Le terme b désigne le coefficient d'allométrie (coefficient de croissance) traduisant la croissance différentielle d'un caractère donné par rapport au caractère de référence (Gaâmour, 1999). Pour une relation taille-taille, b est théoriquement égal à 1 ; pour une relation taille-poids, b est théoriquement égal à 3. Trois cas peuvent se présenter : Si $b = b_{\text{Théorique}}$, il y a isométrie entre les deux caractères, si $b < b_{\text{Théorique}}$, il s'agit alors d'une allométrie minorante et si $b > b_{\text{Théorique}}$, l'allométrie est majorante (Ben Mariem, 1995).

Pour tester le type d'allométries relatives à la croissance linéaire ou pondérale, le test statistique de Student a été appliqué avec la formule suivante :

$$t_{\text{obs}} = |b^2 - b_0^2| \frac{\sqrt{n-2}}{2b_0b\sqrt{1-r^2}}$$

Avec $n - 2$: Degré de liberté ; b_0 : coefficient d'allométrie théorique égal à 1 ou à 3 ;

b : coefficient d'allométrie ; r : coefficient de corrélation, t_{obs} : la valeur recherchée par la loi de Student (t observé). La valeur de t_{obs} est comparée à celle de t théorique ($t_{1-(\alpha/2)}$) (donnée par la Table t de Student), où α représente le seuil de confiance avec un risque d'erreur de 5%. On accepte l'hypothèse lorsque : $t_{obs} \leq t_{1-(\alpha/2)}$, donc la différence n'est pas significative et ($b = 1$ ou $b = 3$) et dans ce cas la croissance est de type isométrique entre les deux paramètres étudiés. On rejette l'hypothèse lorsque : $t_{obs} > t_{1-(\alpha/2)}$, la différence est alors significative entre la pente et la valeur théorique, il y a donc une allométrie négative (minorante ; si $b < 1$ pour le cas de la croissance linéaire et $b < 3$ pour la relation taille-poids), ou positive (majorante ; si $b > 1$ ou 3).

7. Etude de la parasitofaune

7.1. Manipulation des spécimens

- Le transport : il faut assurer que notre poisson restera vivant.
- Les branchies doivent être découpées et conservés dans l'éthanol concentré juste après la mort de l'espèce.

7.2. Recherche des parasites

7.2.1. Recherche des ectoparasites

Après la pêche, les branchies ont été immédiatement prélevées par section dorsale et ventrale, puis sont référencées conformément au poisson et conservées individuellement dans des papillotes de papier aluminium ou dans des petits flacons contenant l'éthanol pur (Kassi et *al.*, 2009).

Au laboratoire, après décongélation des branchies à l'air libre, les filaments branchiaux ont été lavés à l'aide d'une pissette. L'eau de rinçage recueillie dans une boîte de Pétri ainsi que les filaments branchiaux ont été examinés sous une loupe binoculaire (à différentes grossissements) l'identification des parasites a été réalisée après observation microscopique des caractères morpho anatomiques (Djebbari et *al.*, 2009).

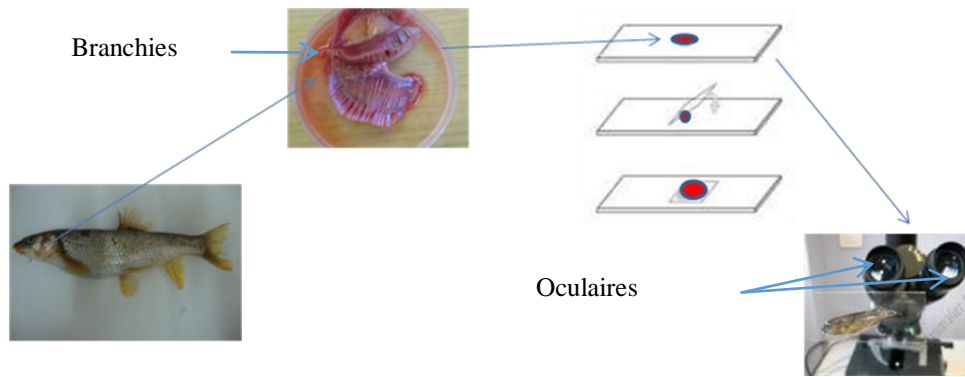


Figure 18. Recherche de parasites dans les branchies. (Originale 2015).

7.2.2. Recherche des mésoparasites

Ces parasites sont visibles à l'œil nu, pour les rechercher on suit les étapes suivantes :

- ✓ L'ouverture de la cavité abdominale par une incision depuis l'anus jusqu'à la tête.
- ✓ Après éviscération, le tube digestif est prélevé à l'aide d'une pince et placé dans une boîte de Pétri.
- ✓ L'ouverture et l'examen du tube digestif en ajoutant bien sur une quantité d'eau distillée (quelque millilitre).
- ✓ Les parasites ont été immédiatement conservés dans des tubes contenant de l'éthanol à 70°, les tubes ont été étiquetés en portant le code correspondant à chaque individu examiné (Siroky et *al.*, 2006).



Figure 19. Recherche des parasites dans le tube digestif.

8. Identification des parasites

8.1. Les ectoparasites

Les parasites ont été identifiés par l'observation sous microscope des critères morpho-anatomiques à différents grossissements (Gr. x10, x40, x100) (Malmberg, 1957) en suivant

les clés de détermination établis par Geoffrey (1982), Fall et al (2000), Lucy et al (1994) et Paprena (1982).

8.2. Les mésoparasites

L'identification a été réalisé par l'observation à l'aide d'un stéréoscope des aspects morphologiques (Djebbari et *al.*, 2009), en se référant aux clés d'identification de Paprena (1982), Lucy et Ernest (1994) et Klays (2005).

9. Les indices parasitaires

Afin de mieux caractérisé le peuplement des parasites nous avons exploité les indices épidémiologiques adopté par Bush et *al.*, 1997.

9.1. Prévalence (Pr%)

C'est le pourcentage du rapport entre le nombre d'individus d'une espèce hôte infestés par une espèce parasite (nP) et le nombre total hôtes examinés (N).

$$\text{Pr \%} = \frac{nP}{N} \times 100$$

9.2. Intensité moyenne (IM)

C'est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte (n) et le nombre d'hôtes infestés par le parasite (Np).

$$I = \frac{\sum n}{Np}$$

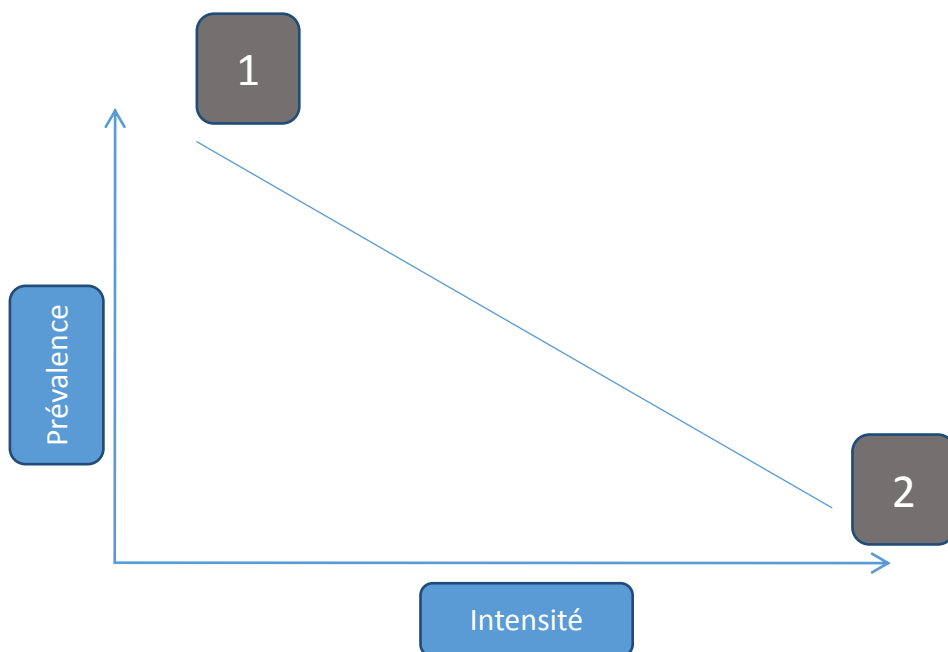


Figure 20 : Relation prévalence-intensité.

1- prévalence forte mais intensité faible=> parasite distribué sur l'ensemble de la population.

2- prévalence faible mais intensité forte => phénomène d'agrégation parasitaire.

9.3. Abondance (AB)

Est le rapport entre le nombre total d'individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'hôtes et le nombre total d'hôtes (parasités et non parasités) de l'échantillon examiné. C'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte examiné.

$$A = \sum n / N$$

Les termes espèce dominante (prévalence > 50%), espèce satellite (10 <prévalence < 50%) et espèce rare (prévalence < 10%) ont été définis selon Valtonon et *al.* (1997).

Pour les intensités moyennes (IM), la classification adoptée est celle De Bilong-Bilong et Njine (1998) :

- ✓ IM <10 : intensité moyenne très faible.
- ✓ 10<IM<50 : intensité moyenne faible.
- ✓ 50<IM<100 : intensité moyenne moyenne.
- ✓ IM>100 : intensité moyenne élevée.

Conclusion

L'absence d'études sur cette espèce de poisson qui a un large spectre de répartition en Algérie et surtout dans le climat aride et semi-aride a sollicité notre intérêt. Le présent travail est apporté sur une espèce de poisson du genre *Barbus* dans la région de Djelfa, collectés auprès d'un oued naturel appelé O.Taadmit. Les données recueillies peuvent constituer un outil essentiel dans la biologie de la conservation de cette espèce menacée qui subit une diminution dramatique de ses effectifs dans son aire de distribution.

Au total, 21 individus de poissons ont été examinés dont 14 la sex-ratio est en faveur des femelles (14 males et 7 femelles). Les résultats de la distribution des indices parasitaires en fonction de la taille du genre *Barbus* révèlent que toutes les classes de taille peuvent être touchées à des degrés variables. Les parasites récoltés sont répartis d'une façon très hétérogène.

Le dénombrement des parasites récoltés révèle une forte infestation branchiale chez le barbeau. La détermination des indices parasitaires chez le *Dactylogyrus* montre que, ces espèces de parasite possèdent un large spectre des espèces hôtes.

Les résultats des indices en fonction sur l'aspect gonochorique montre que, les femelles représentent la partie de la population la plus infestés, cette forte tendance chez les femelles peut être expliquée par certains mécanismes chez cette partie de la population qui déterminent les conditions de recrutement parasitaires.

Il faut signaler que, actuellement plusieurs auteurs pensent que les méthodes parasitologique ont permis d'évaluer certaine zone d'ambre sur la systématiques (DOADRIO, 1990 ; KRAIN et BERREBI, 1994 ; BERREBI et al, 1995 ; ZARDOYA et DOADRIO 1998 et TSIGENOPOU LOS et al., 1999).

Cette étude mérite d'être complétée par d'autres travaux concertants :

- La biosystématique des êtres vivants pathogènes.
- De tester l'effet de ces parasites sur les paramètres de croissance et de reproduction.
- De connaître les aires de répartition de cette population pathogènes.

CHAPITRE III Résultats et Discussions

1. Caractérisation des échantillons des poissons

Notre étude a porté sur une population de (21) spécimens appartenant au genre *Barbus*. La population qui fait l'objet de cette étude est composée de 07 femelles, 14 mâles. L'estimation de l'âge est en fonction d'une observation des écailles (méthode scalimétrique ou écaille mesurée). Les différentes mesures réalisées nous ont permis de caractériser la population

Echantillonnée dans l'oued de Taadmit (Tab 06).

Tableau 06 : Caractéristiques générales de la population d'oued de Taadmit.

	sexe	effectifs	Age (ans)		Poids (gr)		Taille (cm)	
			Max	Min	Max	Min	Max	Min
O.Taadmit	♀	7	4	2+	73.54	19.21	18.00	11.9
	♂	14	3+	1	17.99	2.74	12.00	6.4

Max : Maximal, **Min :** Minimal

La taille des femelles varie de 18.00 à 11.9 cm, alors que celle des mâles est moins étendue elle varie de 12.00 à 6.4 cm.

Les variations de poids montrent que les femelles pèsent plus que les mâles avec un poids de 73.54gr et 17.99gr respectivement.

L'estimation d'âge montre que l'ensemble des spécimens étudiés sont âgés d'un an jusqu'à un âge maximum de 4 ans.

Bianco (1998) signale que la taille maximale de ce genre atteint 120 cm et sa longévité atteint jusqu'à 25 ans.

2. Sex-ratio :

L'étude de *Barbus* sp de la région de Djelfa (Oued Taadmit), portant sur 21 individus montre que le sex-ratio est en faveur des mâles qui représente 67% de la population échantillonnée contre 33% pour les femelles.

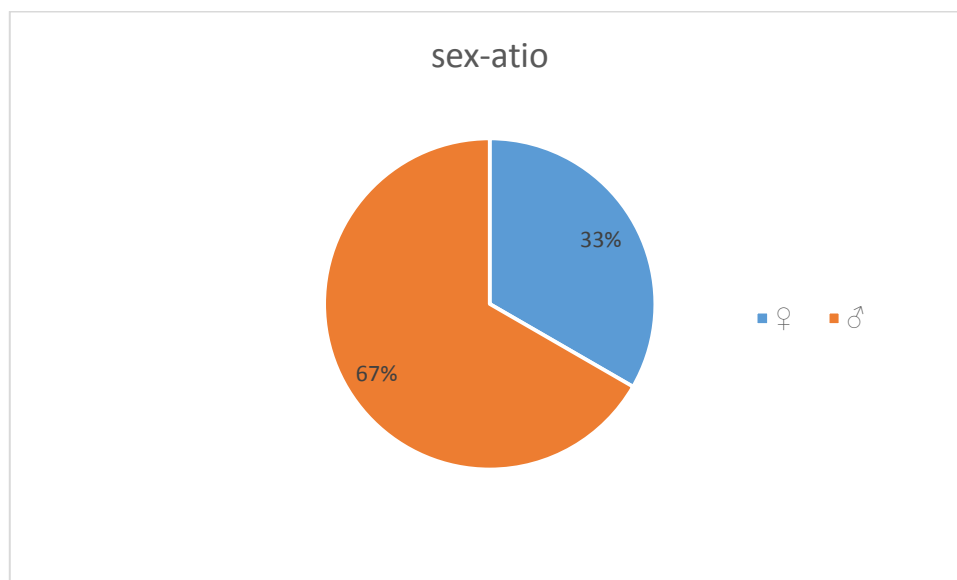


Figure21 : Pourcentage des mâles et des femelles du genre *Barbus* d'oued Taadmit

En général, le sex-ratio, pour une même espèce, est variable en Fonction des techniques de pêche exceptées chez les espèces.

Des études similaires montrent que chez la population du poisson du genre *Barbus*, les mâles sont toujours en faveur des femelles (Hammoudi, 2011 ; Hamida, 2012 et Gana, 2014).

Parfois la faveur des mâles dans une population peut être expliquée par leur pouvoir de féconder plusieurs femelles.

L'anthropisation peut aussi influencer sur la répartition des sexes (perturbation dans les milieux).

3. Croissance relative ou relation Taille-poids :

En ichthyologie, la corrélation entre la masse et la longueur du poisson est d'une grande importance, En pratique, elle permet d'estimer la masse du poisson à partir de sa longueur et d'en déduire par la suite la biomasse de la population (Tab07).

Tableau 07 : coefficient d'allométrie et équation des droites de régressions chez le genre *Barbus*

sexe	Equation de régression	R ²	t _{obs}	Type d'allométrie
♀	Log pt = 2.07 +3.13Lt	0.97	0.35	Isométrie
♂	Log pt = 1.87 +2.904 Lt	0.95	0.50	Isométrie
Population	Log pt = 2.0206 +3.07 Lt	0.982	2.604	Isométrie

Résultats et Discussions

Chez les deux sexes, les valeurs de $t_{obs} = 0.35$ et 0.5 sont inférieures à la valeur théorique de la table t de Student chez les mâles et les femelles respectivement nous a permis d'établir une liaison isométrique entre la masse du corps et la longueur totale (fig22)

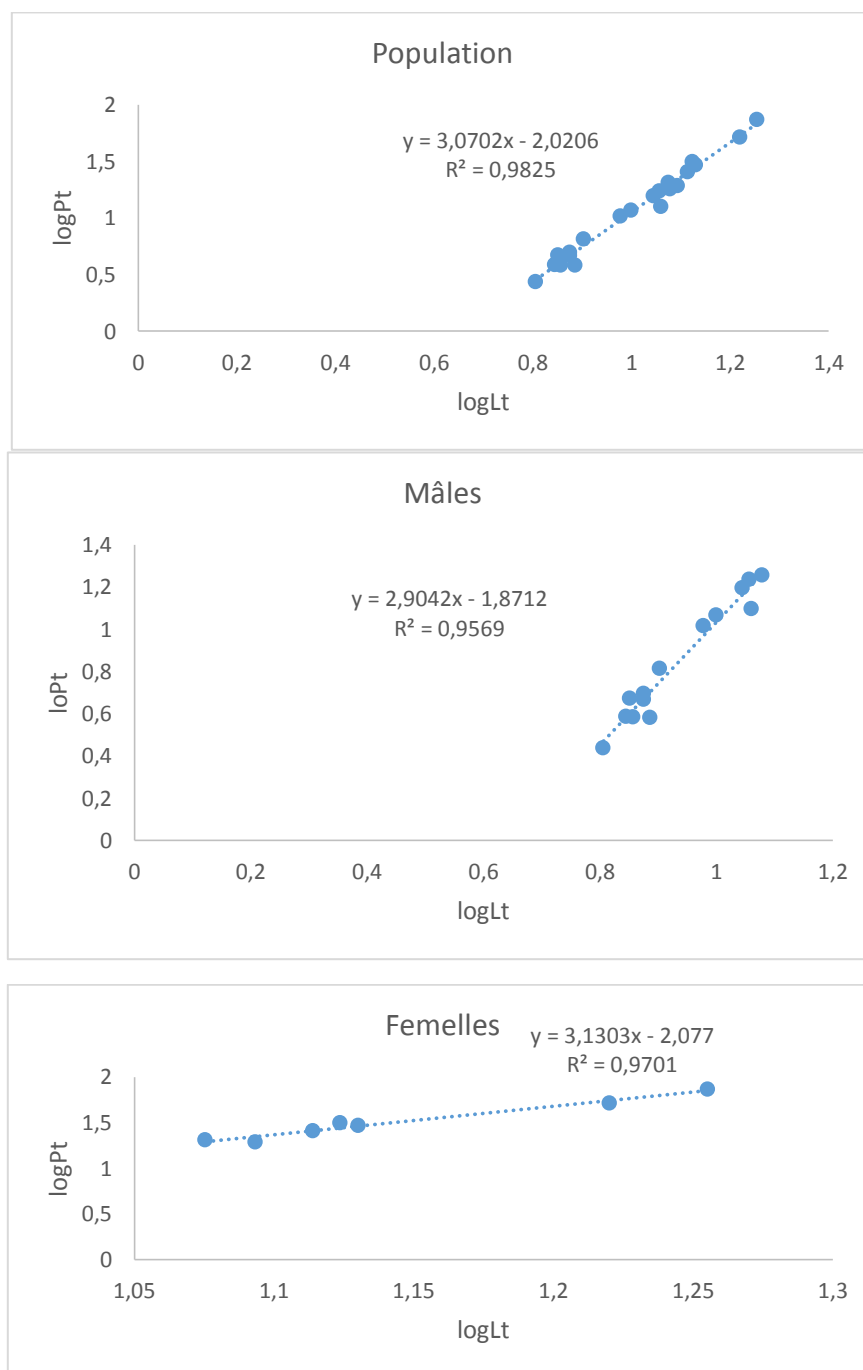


Figure 22: Relation Taille-poids chez le genre *Barbus* d'oued Taadmit.

Les résultats des couples longueur-poids montrent que les deux populations présentent une liaison isométrique c'est-à-dire le poids et la taille augmentent en même rythme chez les deux sexes. Des résultats similaires étaient trouvés par Bendahguene et Zeghoudi, 2007.

Les coefficients de corrélations établies montrent que le poids et la taille évolue avec l'âge quel que soit le site chez le genre *Barbus*. Selon Brusle et Quignard (2001), la croissance des cyprinidés est rapide dans les eaux tièdes.

4. Caractérisation de la parasitofaune :

4.1 Inventaire des espèces parasites :

4.1.1 Résultats :

L'observation Microscopique des caractères morpho-anatomique nous a permis d'identifier trois (3) genres de parasites qui appartiennent à deux groupes taxonomiques plathelminthes et Nématelminthes. (Planche I).

Nous avons adopté la classification générique des parasites récoltés, suivant l'ordre et la systématique établi par Bunkley et Ernest (1994) ; Meddour (2002) ; Mehlhorn (2008)

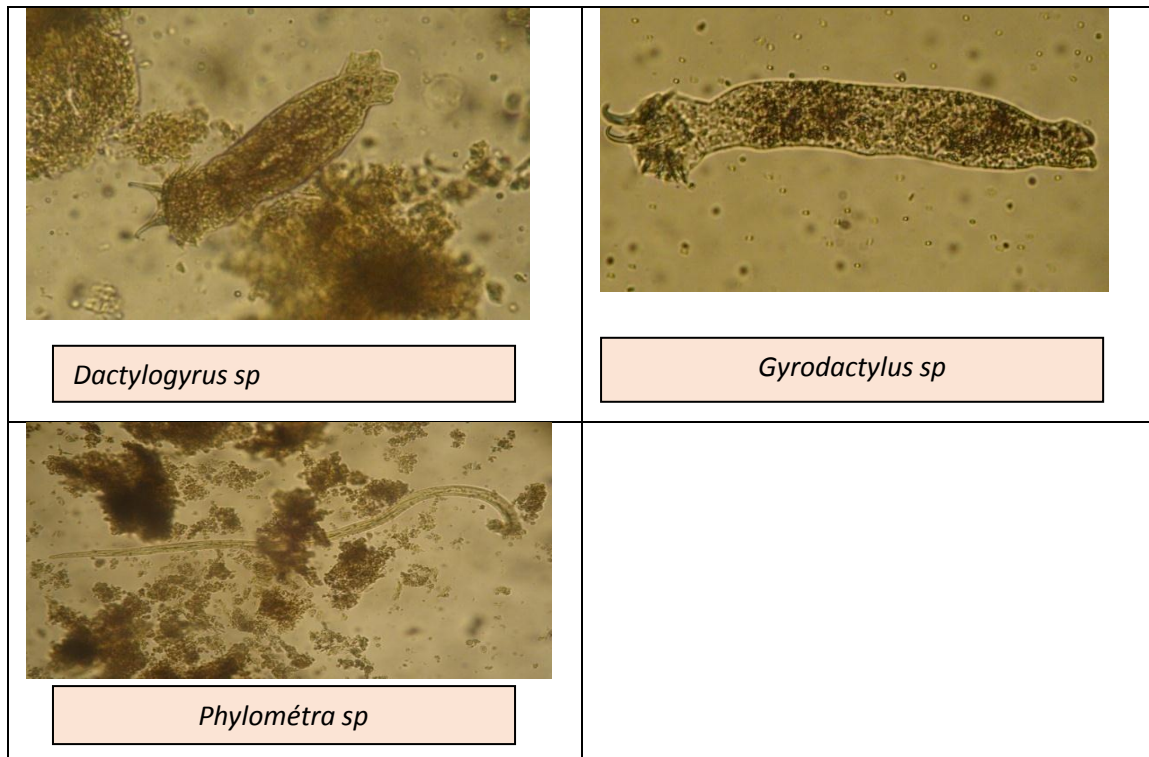


Planche I : différents genres parasitaires observés (*Originale, 2015*)

Résultats et Discussions

Le Tableau (08) ci-dessous récapitule la liste taxonomique des parasites branchiaux et del'appareil digestif rencontrés chez le genre *Barbus* d'oued Taadmit.

Tableau 08:Liste systématique des différents genres de parasite rencontré chez lepoisson *Barbus*d'oued Taadmit.

S/Embranchement	Classe	Ordres	Famille	Genre
Plathelminthes	Monogenea	Monopisthocotylea	Dactylogyridae	<i>Dactylogyrus</i>
			Gyrodactylidae	<i>Gyrodactylus</i>
Nematoda	Secernente	Spirurida	Philometridae	<i>Phylometra</i>

4.2 Evaluation de la charge parasitaire :

Tableau09 :la charge parasitaire totale chez les deux sexe par genre parasitaire .

Parasites	♀	♂
<i>Phylometra sp</i>	0	3
<i>Dactylogyrus sp</i>	41	21
<i>Gyrodactylus sp</i>	8	2
Charge totale	49	26

Des charges totales de l'ordre de 26 et 49 sont enregistrées respectivement chez les mâles et les femelles. Ces valeurs montrent que les femelles sont plus parasitées que les mâles dont les fréquences en nombre de ces parasites varient d'un genre à un autre (Tab09).

➤ Chez les mâles :

Le genre *Dactylogyrus* représente plus de 81% de la charge parasitaire suivi par le genre *Phylometra* avec 11% ensuite par le genre *Gyrodactylus* qui représente 8%. (Fig23).

➤ Chez les femelles :

Le genre *Dactylogyrus* représente plus de 84% de la charge parasitaire suivi par le pour les males), alors que le genre *Gyrodactylus* qui représente 16%.

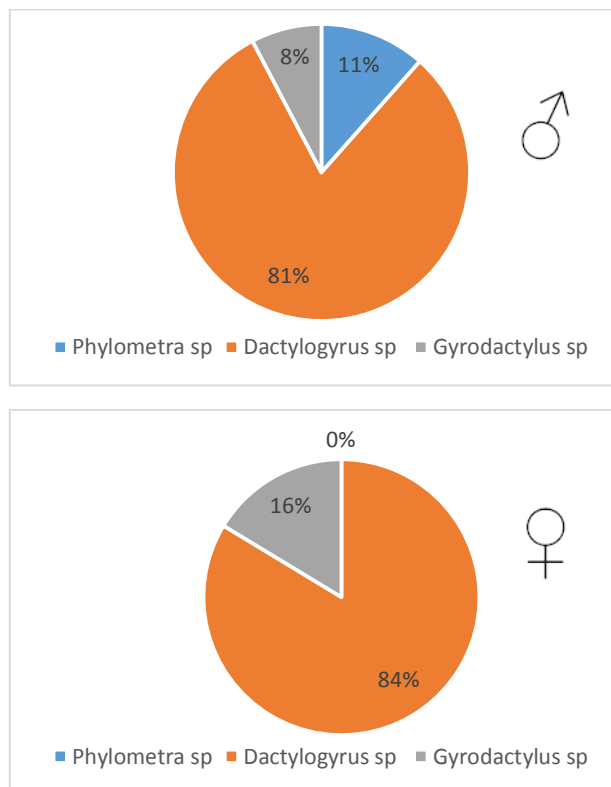


Figure 23: Répartition de la charge parasitaire des différentes espèces pathogènes chez les mâles(a) et les femelles(b) de l'espèce *Barbus sp.*

La différence dans la distribution des parasites récoltés serait influencée par des facteurs biologiques tels que l'état physiologique et l'éthologie. Wiens(1989) rapporte que les parasites comme les hôtes, présentent une sensibilité vis-à-vis de l'hétérogénéité des conditions du milieu génératrices de variabilité et de diversité. La concentration de plus de 65% de la charge parasitaire chez un nombre réduit dans une population peut être due, d'une part aux conditions du milieu au vit les poissons, et d'autre part par certaines conditions de l'hôte lui-même telles que la présence de l'espèce hôte, l'immunité et la dynamique de cette hôte.

5. Caractérisation du peuplement des parasites des poissons d'oued Taadmit

5.1 Calcul des indices épidémiologiques :

5.1.1 Taux d'infestation par les différentes espèces pathogènes :

Les valeurs des indices épidémiologiques des différents parasites du poisson du genre *Barbus* d'oued Taadmit sont présentées dans le tableau 10

Résultats et Discussions

Tableau 10: les Taux d'infestation de différentes espèces pathogènes dans l'oued de Taadmit (NH : nombre d'espèces hôtes ; n : nombre de parasites ; N : nombre d'hôte infesté)

Parasites	NH	n	N	Pr%	IM	AB
<i>Phylometra sp</i>	21	3	3	14.28	10.0	0.14
<i>Dactylogyrus sp</i>	21	62	10	47.61	62.0	2.95
<i>Gyrodactylus sp</i>	21	10	3	14.28	33.3	0.47

L'évaluation des taux d'infestation par les différents genres parasitaires montre que les prévalences les plus élevées ont été enregistrées pour le genre *Dactylogyrus* avec un taux d'infestation de 47,61% suivi par le genre *Gyrodactylus* et *Phylometra* avec un taux de 14,28%.

L'intensité moyenne présente des valeurs proches à 62,0%. Nous constatons que cette dernière représente l'indice le plus élevé chez l'ensemble des espèces de parasites ce qui nous a permis de dire qu'il y'a un phénomène d'agrégation des parasites sur l'ensemble de la population échantillonnée.

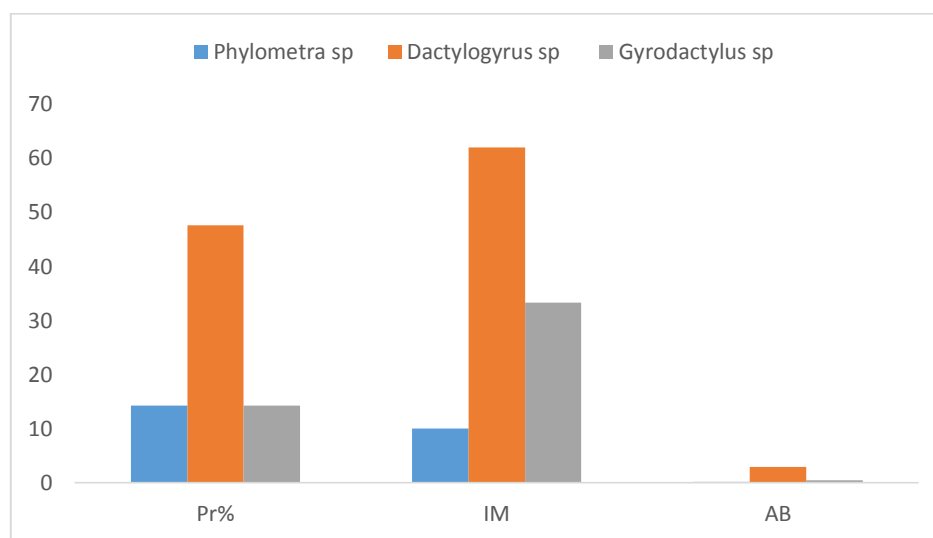


Figure 24: Les taux d'infestation des différentes espèces pathogènes

5.1.2. Évaluation des indices épidémiologique par espèce de parasite en fonction de sexe des poissons hôte

Le tableau (11) ci-dessus représente les taux d'infestation de différents parasites du poisson *Barbus sp* d'oued Taadmit.

Tableau 11: les Taux d'infestation de différentes espèces pathogènes en fonction du sexe dans l'oued de Taadmit (NH : nombre d'espèces hôtes ; n : nombre de parasites ; N : nombre d'hôte infesté)

Parasites	NH		n		N		Pr%		IM		AB	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
<i>Phylometra sp</i>	7	14	0	3	0	3	0	21,42	0	10	0	0,21
<i>Dactylogyrus sp</i>	7	14	41	19	4	6	57,14	42,85	102,5	31,6	5,85	1,35
<i>Gyrodactylus sp</i>	7	14	8	2	2	2	28,57	14,28	40	10	1,14	0,14

D'après l'analyse des taux d'infestation pour les deux sexes nous constatons que les femelles et les mâles examinés sont parasités par les différents genres de parasites. L'analyse des taux d'infestation par rapport au différent genre de parasites pour les deux sexes montre que les mâles qui sont touchés par les trois genres de parasites avec des fréquences varient d'un genre a un autre (Fig25).

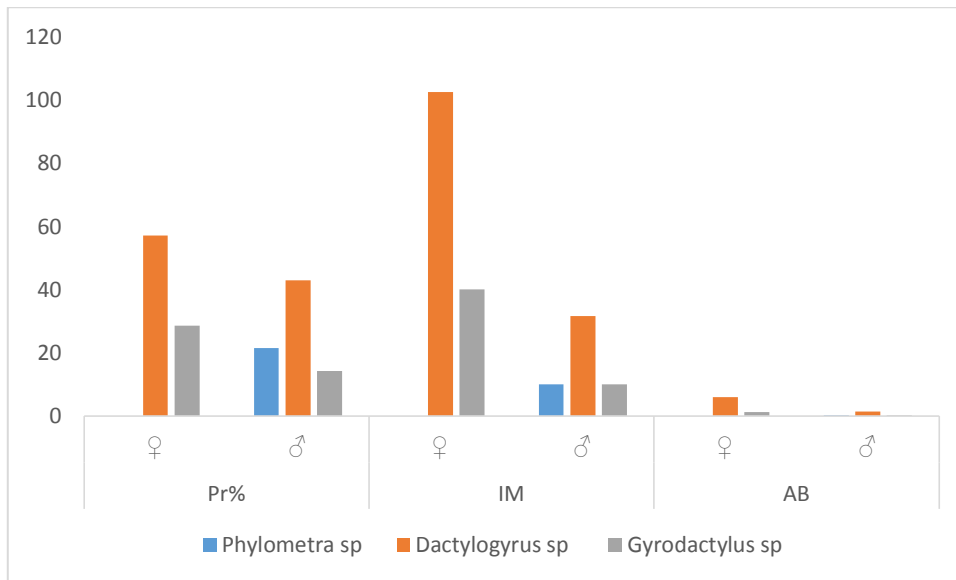


Figure 25 :les Taux d'infestation de différentes espèces pathogènes en fonction du sexe dans l'oued de Taadmit

Prévalence parasitaire (Pr%)

Sur un total de 7 poissons femelles examinés 57.14% sont infestés par 41 individus de genre *Dactylogyrus*. En outre, sur 14 poissons mâles examinés 42.85% hébergent 19 *Dactylogyrus* parasites (Fig25). Le genre *Phylometratouche* 21.42% des mâles. Le genre *Gyrodactylus* touche 28,57% des femelles et 14,28% mâles.

Intensité Moyenne (IM%)

l'intensité moyenne varie d'un groupe de parasites à l'autre. Elle présente des taux variables entre les deux sexes. Les valeurs rendent le genre *Dactylogyrus* l'espèce la plus virulente chez les deux sexes (femelles et mâles) avec des taux de 102.5% et 31.6% respectivement.

De point de vue de l'étude de parasitisme en fonction du sexe chez le genre *Barbus* d'oued Taadmit montre que les femelles représentent la partie la plus réceptive au différent genre parasitaire., par contre Blahoua et al en 2009 ont travaillé sur les parasites de *sarotherodonmelanotheron* dans le lac de l'Aymé I (cote d'Ivoire) qui ne trouvent aucune différence significative des prévalences et d'intensité moyenne et abondances parasitaire entre les mâles et femelles. Cela veut dire qu'ils sont infestés de la même manière. D'autres travaux de Elhamadhi et Belghi en 2006 ont trouvé que les taux de parasitismes augmentent indépendamment du sexe de l'hôte chez *Trachinotusavatus* de la cote de Mehdiá

6. Variation des indices épidémiologique des espèces parasites en fonction de la Taille des espèces hôte

Le Tableau (12) : la répartition des indices parasitaires des espèces parasites en fonction des classes de taille des espèces hôtes.

Classe de taille	N	Np	n		
			Dactylogyrus	Gyrodactylus	Phylométra
[6,4 -7.9 [	07	03	06	01	02
[7,9 -9,4 [	01	01	00	01	00
[9,4 - 10,9 [	02	01	01	00	00
[10,9 - 12,4 [	05	04	12	00	01
[12,4 - 13,9 [	04	02	17	01	00
[13,9 -15,4 [	00	00	00	00	00
[15,4 - 16,9 [	01	01	11	07	00
[16,9 - 18,4 [	01	01	13	00	00

(N : nombre de poisson examiné, Np : nombre de poisson parasite, n : nombre totale de parasite)

Pour la prévalence, nous avons constaté qu'elle augmente avec la Taille des individus jusqu'à un taux d'infestation de 100% pour les espèces qui appartient a les classes suivantes [7,9-9,4[, [15,4-16,9[, [16,9-18,4[. L'intensité moyenne varie d'une classe de taille a une autre elle présente des valeurs qui dépassent 100%, sauf pour la classe de taille supérieur a 15,4 cm

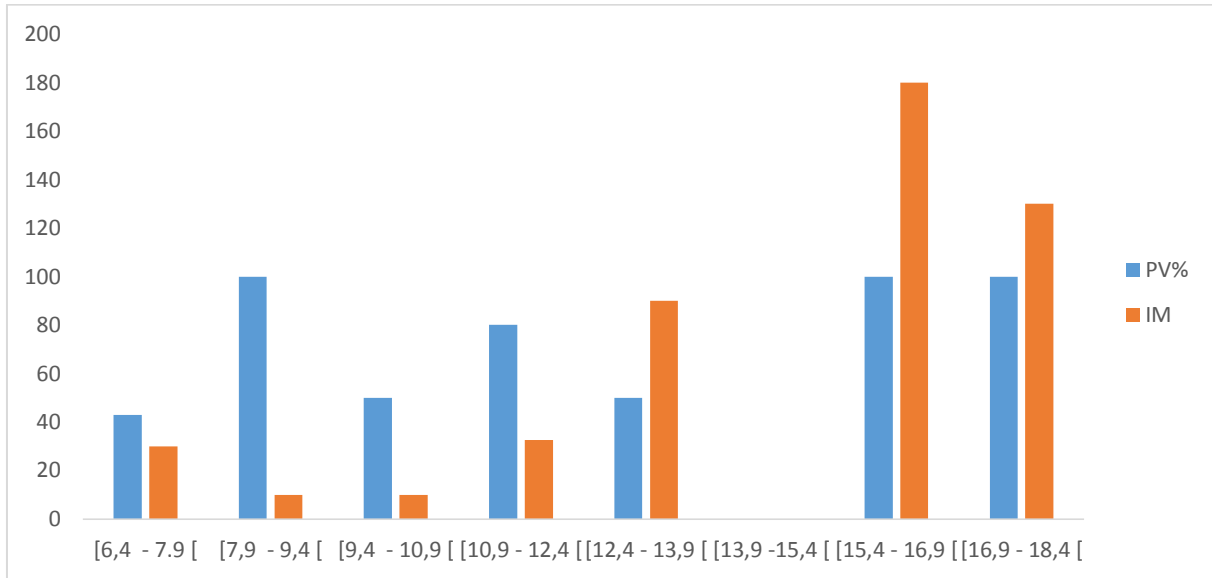


Figure 26 : répartition des indices parasitaires en fonction de la taille des espèces hôtes.

Chez les poissons du genre barbus examinés toutes les classes de taille peuvent être touchées par les parasites mais avec des degrés variables, ou la valeur de la prévalence dépasse 60%. Des résultats similaires qui ont été élaborés sur le même genre de poisson par Djebari et *al* (2009), lors d'une étude sur le parasitisme chez les poissons du complexe des zones humides d'EL-KALA, ils ont trouvé que les différentes classes de taille peuvent être touchées par les parasites. Le même auteur montre que les moins infestés sont les plus petits de taille. L'augmentation du degré de parasitisme (un cas d'infestation de 100%) en fonction de la taille de l'individu-hôte s'explique, comme l'ont souligné Guégan et Hugueny (1994), Bilong-Bilong (1995), Bakke et *al.* (2002), Cable et *al.* (2002) par la dimension de la surface branchiale. Pour ces auteurs, les poissons de grande taille offriraient une surface branchiale plus grande pour héberger de nombreux parasites. Par ailleurs, en saison des pluies, l'augmentation du volume d'eau transportant les stades infectants des parasites passant à travers les filaments branchiaux augmenterait le parasitisme (Buchmann, 1988). En outre, le temps d'exposition des branchies des poissons à l'infestation pourrait expliquer que les individus de grande taille soient plus parasités.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ATTROUT et BADDANI DJ. (2009). Prévention et thérapeutique des maladies iscicoles, école nationale vétérinaire. Alger, P195.

BAGLINIERE J L,(1985). La détermination de l'âge par scalimétrie chez le saumon atlantique (*Salmosalar*) dans son aire de répartition méridionale : utilisation pratique et difficultés de la méthode. Bull. Fr Pêche Piscic.298 :69-105.

BAGLINIERE J L., LECLERC C., RICHARD A., (1986). Comparaison entre l'âge et la croissance déterminés par scalimétrie et otolimétrie chez la truite de mer (*Salmotrutta*). Bull.Fr.Pêche Piscis,301 :56-6.

BAKKE T., HARRIS P et CABLE J., (2002). Host-Specificity dynamics : observation on *Gyrodactylusmonogeneans*. Int. J. Parasitol. 32 p281- 308.

BARAS E, (1994).Constraints imposed by high densities on behavioural spawning strategies in the barbel, *Barbusbarbus*. Folia zool,43 (3) :255-267.

BARAS E, CHERRY B (1990).Seasonal activities of female barbel *Barbus barbus* (L.) in the River Ourthe (Southern Belgium), as revealed by radiotracking. *Aquat Living Res*, 3:283-294.

BARAS E ET PHILIPART JC 1989 .Aplication de radiopistage à l'étude éco-éthologique du barbeau fluviatile (*Barbus barbus*) : Problemes, strategies et premiers résultats. *Cah Ethol appl*,9(4) :467-494.

BARAS,(1993). Etude par biotélémetrie de l'utilisation de l'espace chez le barbeau fluviale, *Barbus barbus* (L.). Caractérisation et implication des patrons saisonnières de mobilité. *Cah Ethol*, 13 :139-142.

BENDAHGENE H. et ZEGHOUDI K., (2007). contribution à la connaissance de la biologie d'un poisson d'eau douce (croissance, reproduction, régime alimentaire et parasitofaune); le genre *Barbus* du barrage de tadjmout. memoire d'ingénieure d'État, Univ. AMAR TELIDJI LAGHOUAT. p67,

BEN MARIEM S., (1995) . Caractères biométriques de *Penaeuskerathurus*(Forskål,1775) du golfe de Gabès, Tunisie (*Decapoda, Penaeidae*). *Crustaceana*, 68 (5): 583-596.

BENT J.M, PERBEN D, (2007).Guide des poissons d'eau douce et de pêche. P : 6-7.

BERREBI P. , KRAIEM M.M . , DOADRIO I . , EL GHARBI S et CATTANE O. ,(1995).Ecological and genetic differenciation of barbus callensis population in Tunisia. *J.Fish. Biol.* Vol47 : 850-864 .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BIANCO P.G., (1998). Diversity of barbine fishes in southern Europe with description of a new genus and a new species (Cyprinidae). *Ital. J. Zool.* 65:125-136.

BILONG-BILONG C. et NJINE T., (1998). Dynamique de populations de trois monogènes parasites d'*Hemichromis fasciatus* (Peters) dans le lac municipal de Yaoundé et intérêt possible en pisciculture intensive. *Sci. Nat. Et vie* 34 : 295-303.

BLAHOVA K., N'DOUBA V., KONE T. et KOUASSI N.J., (2009) –Variations saisonnières des indices épidémiologiques de trois Monogènes parasites de *Sarotherodon melanotheron* (Pisces : Cichlidae) dans le lac d'Ayamé I (Côte d'Ivoire) *Sciences & Nature* Vol.6 N°1 : 39 – 47pp

BLKAID M., BELLAZZOUG S., HAMRIOUI B. et KELLOUD . (1988). Elément de parasitologie à l'usage des étudiants du S1 clinique .OPU, Alger, P233.

BOULENGER G.R.(1919)–La distribution en Afrique des barbeaux du sous-genre *Labeo barbatus* .C.R. Acad. Sc .Paris, 169:1016-1019.

BOUREE P., (2003). Aide mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale.Ed. Médecine. Science. Flammarion, Paris.

BRUSLE J. et QUIGNARD J.P., (2001) : Biologie des poissons d'eau douce européens. Ed. TEC & DEC, Paris. 625p.

BUCHMANN K.,(1988)-Spatial distribution of *Pseudodactylogyrus anguillae* and *P. bini* on the gills of the European eel, *Anguilla anguilla*. *J. Fish Biol.* 32: 801-802.

BUSH A.O., KEVIN D.L., Jeffrey M.L. & Allen W.S., (1997). Parasitology meets ecology on its own terms. *J. Parasitol.* 83: 575-583.

CABLE J., TINSLEY R.C et HARRIS P.D., (2002). Survival and embryo development of *Gyrodactylus gasterostei* (Monogenea: Gyrodactylidae). *Parasitology* 124: 53 6 68.

CASSELMANN J M, (1967). Age and growth of Northern pike (*Esox lucius*, Linnaeus) of the Upper St Lawrence River.M.S. University of Guelph.P219.

CASSIER P., BRUGEROLLE G., COMBES C., GRAIN J., RAIBOUT A., (1998). Le parasitisme .Ed .Masson, Paris. P336.

COWX I G., (1997). Introduction of fish species into European freshwater : Economic success or ecological disasters ? , *Bull . Fr. PêchePiscis.* P344-345:57-77.

DAJET J., GOSSE J.P, and THYS D.F.E.(1984). Check. Liste of the freshwater of Africa.Ed scientifique.OSTOM Paris.MPAC Tervuren. Tome III.P700.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- DAJOZ. R., (1985).** Précis d'écologie. Éd. Dunod, Paris. P505.
- DAJOZ. R., (2003).** Précis d'écologie, 7eme édition. P204-205.
- DICASTRI. F.A.J., HANSEN and DEBUSSCHE.,(1990).** Biological Invasions in Europe and the Mediterranean Basin. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- DJEBBARI N , BOUDJADI Z et BENSOUILLAH M.,(2009).** L'infestation de l'anguille *Anguilla anguilla* L., 1758 par le parasite *Anguillicola crassus* Kuwahara, Niimi et Itagaki, dans le complexe de zones humides d'EL Kala (Nord-est algérien). Bulletin de l'institut scientifique, Rabat, section de la vie, 2009, n° 31 (1) :45-50.
- DOADRIO I., 1990.** Phylogenetic relationships and classification of western Palearctic species of the genus *Barbus* (*Osteichthys, cyprinidae*) Aqu. Liv. Res. 3:265-282.
- DUNCAN. JR. LOCKWOOD. JL,(2001).** Spatial homogenization of aquatic fauna of Tennessee: Extinction and invasion following land use change and habitat alteration. Biotic homogenization (Ed; by. Lockwood and M.L. McKinney) P.245.258.
- DURAND. J.R. LEVEQUE .C, 1981.** Flore et faune aquatique de l'Afrique Sahélo-Soudanienne. Edition de l'ORTOM, Coll. Jnit Doc Tech. N°45 Tome II. P. 391.873.
- ELMADHI Y. et BELGHYTI D., (2006) :** Distribution de deux Monogènes dans les individus hôtes de *Trachinotus ovatus* (L, 1758) de la côte de Mehdiya. *Biologie & Santé*. Vol. 6. N° 2. 65-76 pp.
- FALL., FOMENA A., KOSTANGUE B., DIEBOKATE C., FAYE N., TOGUEBAYE B.S., (2000).** Myxosporidies (Myxozoo, Myxosporia) parasites des poissons Chichlidae du Cameroun, du Sénégal et du Tchad avec la description de deux nouvelles espèces. *Annales des sciences naturelles* 21 (3). P 81-92.
- FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., LEPRETRE A., DAVOULT D. & LUCZAK CH. (2004).** Ecosystème, Structure, Fonctionnement, Evolution. 3^e édition. Ed. Dunod, Paris, P549.
- GAAMOUR A, (1999).** La sardinelle ronde *Sardinella aurita* dans les eaux tunisiennes : reproduction, croissance et pêche dans la région du Cap Bon. Thèse de Doctorat, Univ. Bretagne Occidentale, 246 p.
- GEOFFERY F, (1982).** The parasitic copepoda and Branchiura of British freshwater fishes. Fresh – water biological association scientific publication. P46.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

GERALDINE L , (2001). Les interactions hôtes-parasites. Université Paul Sabatier-Toulouse III.P21.

GUEGAN J.F, et HUGUENY B., (1994) – A nested parasite species subset pattern in tropical fish : host as major determinant of parasite infracommunity structure. *Oecologia* 100 : 184 – 189.

HAMMOUDI D, (2011). Contribution à l'étude de la parasitofaune de l'ichtyofaune continentale de l'Algérie.Thèse Ingénieur,UnivLaghouat. P21,23,27.

HOCINE A. (2002). Contribution à l'étude des principaux parasites ovins et bovins dans l'abattoir de la ville de Bejaia. Mémoire de DES en biologie. Univ. Bejaia P 83.

JEARLD A, (1983). Age determination. In: Fisheries techniques. Nielsen L.Ed.Blacksburg.P301-324.

KASSI G B., VALENTIN N ., TIDIANI K et N'GUESSAN J. K., (2009). Variation saisonnières des indices épidémiologiques de trois monogènes parasites de *Sarotherodon molanotheron* (Pisces : cichlide) dans le lac d'ayamé, (Cote d'ivoire).

KHALIL L .F, (1971).Check –list of the Helminth Parasites of African Freshwater Fishes. Commonwealth Agricultural Bureaux, Slough, U.K.P80.

KLAYS R., (2005). Marine parasitologie. P 11 47 123.

KRAIEM M (1979). Ecologie du barbeau fluviatile *Barbus barbus* L.1758 (poisson cyprinidé) dans le haut –Rhone français. Thèse de doctorat 3^{ème} cycle, université CL. Bernard, Lyon I. P65.

KRAIEM M (1980). Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Barbus barbus* (L.1758) dans le haut-Rhone français .*Bull Fr Pisc*, 278 :1-10.

LE NEINDRE M.(2002). Les Espèces Introduites et Envahissantes dans les îles Méditerranéennes : Etat des lieux et Propositions d'action. Rapport de DESS Ecosystèmes Méditerranéens Littoraux, Faculté des Sciences et Techniques, Université de Corse. P80.

LEA E, (1910).On the methods used in herring investigations *Publ.Circ. Cons. Perm. Int. Explor.Mer* n° 53. Sclachaux et niestle, (60): 211.

LELEK A , (1980). Les poisons d'eau douce menacés en Europe Stasbourg.P276.

LINNEE, 1758.*Systemanaturae per regnatrrianaturae, secundum classes, ordinus, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymes, locis, Tomus I. Edition decima, reformata.*Impensis Direct. Lauentii Salvii.Holmiae.P824.

LUCY BUNKLEY W , AND ERNEST H. , WILLIAMS, JR., (1994). Parasites of Piero Rican freshwater sport fishes. P 25 60 68 84.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

MALMBERG G., (1957). On the occurrence of Gyrodactylus on Swedish fishes. In: Swedish, with description of species and a summary in English. Skriff.Sorda sverig.Fiskerifor. P 19-76.

MAYRAT A., (1970) - Allométrie et taxinomie. *Rev. Stat. Appl.*, 18: 47-58.

MEDDOUR A., (1988). Parasites of freshwater fishes from Lake Oubeira, Algeria. Thesis of Master of Science, Department of Zoology, Liverpool University,

MEDDOUR A., (2002). Cours d'ichtyoparasitologie : parasitofaune des poissonsDulçaquicoles d'Algérie. Laboratoire de Pathologie & Pisciculture Annaba. 36p.

MEHLHORN H., (2008) .Encyclopedia of parasitology. Vols. 1, 2, 3rd edn.Springer, New York.

NELSON, (1994).Fishes of the world.3ème edition . John Wiley and Sons, New York.P600.

NESPIT R A, (1934). A convenient method for preparing celluloid impressions of fish scales *J. Cons Perm. Int Explor. Mer*, 9. P373-376.

ONM : OFFICE NATIONAL DE METEEOLOGIE, (2011).

PAPERNA I. (1982). parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. Israel 202p.

PHILIPPART JC.BARAS E (1996).Composition of tagging and tracking studies to estimate mobility patterns and home rang in Barbus barbus. In:Underwat. Biotelemetry.

PONCIN P., MELARD C., PHILLIPART JC.,(1987). Utilisation de la température et de la photopériode pour contrôler la maturité sexuelle en captivité de trois espèces de poissons Cyprinidés européens : Barbus barbus (L.), Leuciscus cephalus (L.) et Tinca tinca (L.). Résultatspréliminaires. *Bull FrPêchePisc*, 304 : 1-12.

POULLY M (1994). Relations entre l'habitat physique et les poissons des zones à Cyprinidés réophiles dans trois cours d'eau du bassin rhodanien. Thèse de doctorat ésscience. Université CL.Benard, Lyon I.P255.

PRATLOG F.(2008). Cycles Parasitaires 6p 1^{er} cycle –PCEM2-MP7-parasitologique –P2- cycles parasites pdf.

RAFAEL Z et DOADRIO I.,(1993). Phylogenetic relationships of Ibrian Cyprinids: Systematic and biogeographical implications. *Proc.Soc Lond. B* 265:1365-1372.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RICHARD A, (1986). Les populations de truite de mer, (*Salmo trutta* L), des rivières Orne et Touques (Basse Normandie) : Scalimétrie Sexe Caractéristiques biométrique et démographiques Thèse 3eme cycle , Fac. Sci. Univ Rennes.P54.

RICHARD SetCABARET J., (1993).Primary infection of kids with *Teladorsagia circumcincta*: susceptibility and blood constituents. *Veterinary Parasitology*, 47.P 279-289.

SINGLETON P. (2008) Bactériologie pour la médecine, la biologie et les biotechnologies .6^{ème} Ed. Belgique, P524.

SIRE J Y, (1981). La sea Nation (apparition et mise en place des écailles) chez *Hemichromis bimaculatus* (GILL, 1862) (Téléostéens, Perciformes, Cichlides).P5-51-66.

SIROKY P, KLARA J, PETERZELKOVA M K, ANDREI D, MIHALCA, DAVID M, (2006). *Hyalomma aegyptium* as dominant tick in tortoises of the genus *Testudo* in Balkan countries, with notes on its host preferences – *Exp Appl Acarol* 40: 279-290.

TSIGENOPOULOS C.S., KARAKOUSIS Y. et BERREBI P., (1999): The north Mediterranean *Barbus* lineage: phylogenetic hypotheses and taxonomic implications based on allozyme data. *J Fish Biol*, 54: 267-286pp.

VALTONEN et, HOLMES J.C et KOSKIVAARA M .,(1997)-Eutrophication, Pollution and fragmentation: effects on parasite communities inn roach(*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in for lakes in the central finland. *Can. J.Aquat.Sci* .54.572-585p.

WIENS., (1989). Spatial scaling in ecology.*Funct. Ecol.* 3:385-397pp.

ZARDOYA R and DOADRIO I, 1998. Phylogenetic relationships of Iberian cyprinids: systematic and biogeographical implications. *Proc R Soc Lond B: BIOL. Sci.* VOL: 265(1403):1365–1375.

Site web:

www.infovisual.info/02/032_fr.html

CHAPITRE I

GENERALITES

CHAPITRE II
MATERIEL ET METHODES

CHAPITRE III
RESULTATS ET DISCUSSION

CONCLUSION
ET
PERSPECTIVES

INTRODUCTION

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE I: GENERALITES

1. Généralités sur les poissons

La classe des poissons est de loin le groupe le plus divers parmi les vertébrés vivants (Nelson, 1994), estime qu'il y a 482 familles contenant 24618 espèces de poissons, dont presque 10.000 espèces d'eau douce. Ces derniers possèdent un degré particulièrement élevé d'endémisme, ce qui attribue aux différentes régions géographiques où ils habitent un caractère de patrimoine unique (Nelson, 1994). Cependant, l'influence humaine continue à menacer cet héritage. Globalement, considérons la pénurie d'information sur le statut de conservation de nombreuses espèces moins connues, entre 4% et 20% de toutes les espèces connues de poissons seront perdues à jamais dans un proche avenir (Duncan et Lockwood., 2001).

1.1. Définition

Le terme «poisson» est plus précisément employé pour désigner les chordés non tétrapodes, c'est-à-dire un animal avec une colonne vertébrale possédant des branchies toute sa vie et qui peuvent posséder des nageoires. Les poissons ne forment pas un groupe phylogénétiquement homogène, à l'inverse des oiseaux ou des mammifères (Bent et Preben., 2007).

1.2. Morphologie générale

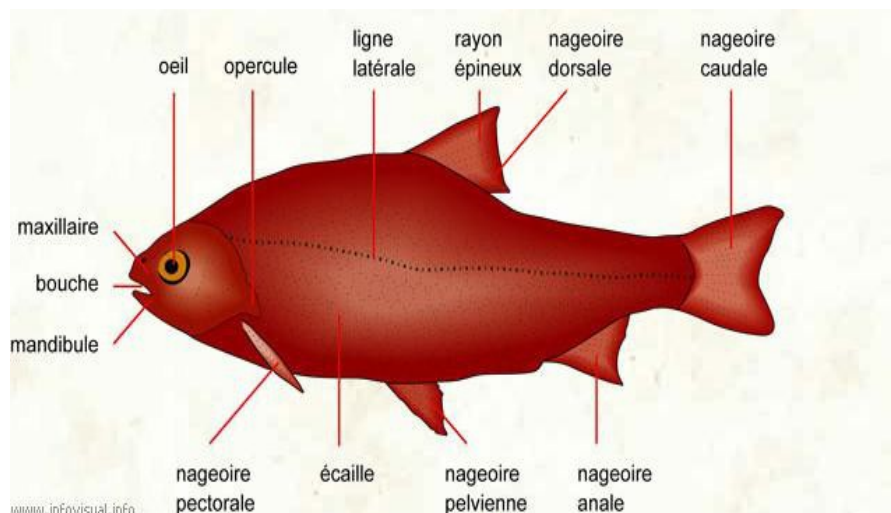


Figure01: Morphologie générale d'un poisson osseux (source: site web)

1.2.1-Ecailles : Chacune des petites plaques fines et dures superposées les unes aux autres qui recouvrent le corps du poisson.



Figure02 : Ecailles cténoïdes

1.2.2-Nageoires

1.2.2.1-Anale Organedelanageforméd'unemembraneetderayons,situésurlapartie médiane ventrale du corps derrière l'anus, assurant la stabilité(fig.3).



Figure03: Schéma d'une nageoire anale

1.2.2.2-Caudale

Puissant organe de la nage à deux lobes formé d'une membrane et de rayons, situé verticalement à l'extrémité postérieure du corps et assurant la propulsion (fig04).

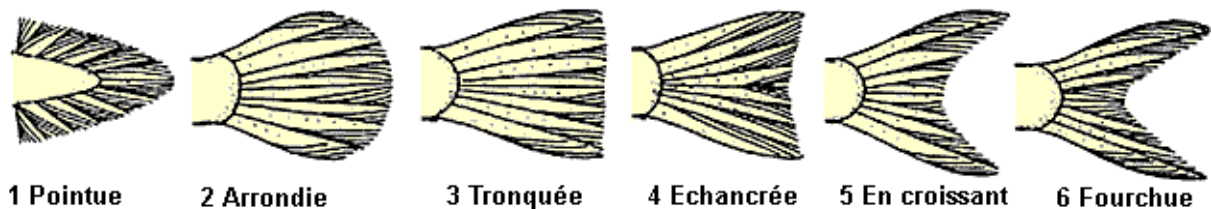


Figure04: les différentes formes de la nageoire caudale

1.2.2.3- Dorsale

Joue un rôle de quille(maintien de l'équilibre); elle est constituée en avant de rayon épineux et en arrière de rayons mous, une seconde nageoire dorsale, en arrière de la première, constituée de rayons mous est présente chez de nombreuses espèces. Les rayons épineux sont simples et rigides. Ce sont des pièces exosquelettiques qui soutiennent les replis cutanés non musculaires de la nageoire. Les rayons mous sont ramifiés et flexibles. Ce sont des pièces exosquelettiques qui soutiennent les replis cutanés non musculaires de la nageoire

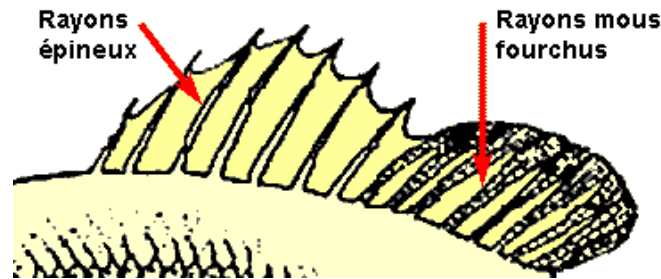


Figure05 : Forme de la nageoire dorsale

- **rayon épineux:** Pièce dure et pointue supportant la membrane de la première nageoire dorsale.
- **rayon mou:** Pièce flexible et allongée, en forme de Y, supportant la membrane de la seconde nageoire dorsale.

1.2.2.4-Nageoire pelvienne: Organe de la nage formé d'une membrane et de rayons, situé sur la face ventrale du corps, assurant essentiellement l'équilibre.

1.2.2.5-Nageoire pectorale: Organe de la nage formé d'os, assurant la stabilité, l'orientation, Le freinage et la thermorégulation

1.3. Ligne latérale: Canalsous-cutanéefaisantsailliesurlecorpsetlatête, formée d'organes sensoriels sensibles aux vibrations de l'eau, détectant et localisant les objets et animaux.

1.4. Opercule: Fine plaque osseuse cutanée recouvrant les branchies et laissant entre voir une Fente postérieure, l'ouïe.

1.5. Maxillaire: Os denté qui, avec le prémaxillaire, constitue la mâchoire supérieure.

1.6. Mandibule: Os denté constituant la mâchoire inférieure.

1.7. Narine: Orifice extérieur de la cavité nasale situé au-dessus de la bouche, ayant une fonction olfactive très développée.

1.8-Prémaxillaire: Os constituant la partie antérieure de la mâchoire supérieure.

1.3. Biologie des poissons

1.3.1. Alimentation :

Chez les poissons, les relations alimentaires sont très complexes. On distingue:

- Les herbivores ; cels qui consomment les algues et les végétaux aquatiques(cas de la carpe herbivore *Ctenopharyngodonidella*)
- Les carnivores;consommateursde viandequisetraduitdanslesdifférentscasde prédation et cannibalisme (*Gambusia affinis*)
- Les omnivores ; dont le régime alimentaire est mixte(*Barbus barbuis*)

1.3.2. La croissance

Chez les poissons, à l'en contre des vertébrés supérieurs, la croissance est indéfinie et la taille augmente quelque soit l'âge. Bien entendu, le phénomène se ralentit avec le temps et la taille tend systématiquement vers une limite qui est souvent plus élevée chez les femelles, les mâles ayant souvent une croissance sensiblement plus faible. Le taux de croissance accuse un rythme saisonnier (Durand et Levêque, 1981).

1.3.3. La reproduction des poissons

1.3.3.1-Les caractéristiques générales de la reproduction

La reproduction se produit à intervalles réguliers (périodique).De nombreux poissons pondent régulièrement tous les mois, d'autres plus fréquemment, certains moins souvent. La reproduction est principalement influencée par la température, la lumière et l'alimentation des géniteurs (mais il y a bien d'autres facteurs).

1.3.3.2-Mâles et femelles

Les sexes sont en général séparés en théorie, les choses sont donc simples: il y a des mâles et femelles. En fait, ce n'est pas si évident chez quelques espèces d'eau douce. Certains d'entre eux peuvent changer de sexe au cours de leur vie, cela s'appelle l'hermaphrodisme successif. C'est par exemple le cas des mérous, de quelques La bridés. En eau douce, le cas le plus connu est celui du xipho (Italique) dont la femelle peut devenir mâle après avoir déjà reproduit. Ce changement de sexe augmente les chances de reproduction, notamment dans le Cas d'espèces qui vivent en harem: si le seul mâle vient à mourir, une femelle change de sexe Pour assurer la survie de l'espèce.

1.3.3.3-La reconnaissance des sexes

La reconnaissance des sexes n'est pas évidente surtout en dehors de la période de frai, il n'y a pas forcément de différences entre mâle et femelle (les scientifiques emploient le terme de "dimorphisme sexuel". Lorsqu'il existe, ce dimorphisme (permanent ou temporaire) se manifeste par des couleurs différentes, par quelques critères anatomiques (prolongement de la partie basse de la nageoire caudale du xipho mâle en une épée), par le ventre plus ou moins rebondi de la femelle, par un comportement particulier. Certains poissons sont fidèles, ils forment des couples inséparables durant toute leur vie. Lors que l'un des deux vient à décéder, il n'est pas rare que son conjoint se laisse mourir. Parfois, si un mâle seul est mis en présence d'une femelle, ils ne se reproduiront pas. D'autres poissons, comme les ovovivipares, les killies et les Cichlidés polygames ont besoin de plusieurs femelles par mâle, pour éviter que les femelles soient sans cesse persécutées par les mâles immoraux.

2. Notions générales de la parasitologie

2.1. Définition d'un Parasite

Le parasite est un organisme qui vit aux dépens d'un autre être vivant, l'hôte, véritable milieu biologique, donc l'habitat protégé, «nursery ou couveuse», moyen de transport et source d'énergie. L'association est obligatoire pour le parasite qui seul en tire avantage pendant l'intégrité ou une partie au moins de son cycle vital. Il s'établit entre les deux organismes étroitement associés un équilibre dynamique où le parasite se nourrit des substances élaborées par l'hôte. Les deux associés s'influencent réciproquement sans que l'existence de l'un ou l'autre soit en règle générale menacée (Singleton, 2008).

2.2. Modes de transmission des parasites

2.2.1. Mode horizontal

Entre les membres ou les individus d'une population par l'intermédiaire d'un vecteur ou dans le cas d'une maladie contagieuse (Belkaid et al. 1988).

2.2.2. Mode vertical

Soit par des mécanismes héréditaires ou par transplacentaire (de la maman à son bébé) (Belkaid et al., 1988).

2.3. Voies d'entrée et de sortie des parasites

Les parasites peuvent pénétrer chez un hôte par plusieurs voies (Belkaid et *al.* 1998).

- **Voie orale:** le parasite est avalé par l'hôte, généralement la forme parasitaire transmise par cette voie est résistante à l'action des différentes sécrétions digestives (ex : amibes, œufs d'helminthes,)
- **Voie transcutanée:** l'aide d'une piqure d'un vecteur (hôte intermédiaire)
(Ex: dans le cas de la maladie de leishmaniose).
- **Voie sexuelle : ex : Trichomonas vaginales.**
- **Voie aérienne : par inhalation (inspiration) ex : virus de la grippe**
- **Transfusion sanguine: (ex : paludisme,).**
- **Transplacentaire:** par passage des parasites de la mère vers le fœtus durant la grossesse (ex: *Toxoplasma gondii*).

2.4. Définition d'un cycle évolutif

Le cycle évolutif d'un parasite est la suite obligatoire des transformations subies au cours de sa vie pour, qu'à partir de l'adulte géniteur, soit atteint le stade adulte de la génération suivante, et ce dans les diverses niches écologiques qu'il occupe (hôtes, milieu extérieur) (Pratlong, 2008).

2.5. Eléments et types du cycle évolutif

2.5.1. Les éléments du cycle évolutif

2.5.1.1. L'Hôte

En qualité d'hôte, l'être humain ou l'animal qui héberge un parasite et l'entretient lui fournissent des conditions environnementales favorables à son développement.

On distingue:

- ❖ **L'hôte intermédiaire:** dans ce cas le parasite vit à l'état larvaire et peut éventuellement se multiplier par voie asexuée.
- ❖ **L'hôte définitif :** chez qui l'on observe la reproduction sexuée du parasite adulte.
- ❖ **L'hôte accidentel:** chez qui l'on observe une parasitose ou un stade parasitaire que l'on rencontre normalement chez une autre espèce animale. Les larves infectantes ne peuvent atteindre le stade adulte, comme elles peuvent rester à l'état larvaire, d'où une phase parasitaire (Richards, 1993 in HOCINE, 2002 ; Bouree2003).

2.5.1.2. Le vecteur

C'est un animal qui puise le parasite chez un sujet malade qui le conserve et le transporte pour finalement l'inoculer au sujet sain(exemple des moustiques femelles du genre Anophèles qui inoculent les germes du *Plasmodium*) (Richards, 1993 in HOCINE, 2002).

2.5.1.3. Le réservoir

On appelle réservoir ou hôte réservoir, un lieu ou un organisme où des parasites survivent ou se multiplient et à partir du quel s'effectue la contamination. En d'autres termes, un réservoir contribue à entre tenir une parasitose ou à la répandre au sein d'une espèce animale ou l'être humain. Le porc est un exemple de réservoir animal du ver de la trichine; quant au rat, en plus d'être un réservoir bien connu des microorganismes qui sont à l'origine de la peste, c'est aussi un réservoir de plusieurs parasites susceptibles d'affecter l'homme. C'est notamment le cas du ver *Hymenolepis nana* (Richards, 1993 in HOCINE, 2002).

2.5.2. Différents types de cycle évolutif

2.5.2.1. Cycle monoxène

Dans ce cas le parasite rencontre un seul hôte. Les chances de rencontre entre les larves et un hôtes ont élevées. Les œufs peuvent alors rapidement trouver un hôte. Il y a transmission mutuelle d'œufs entre les individus hôtes.(Attrout et Badani., 2009).

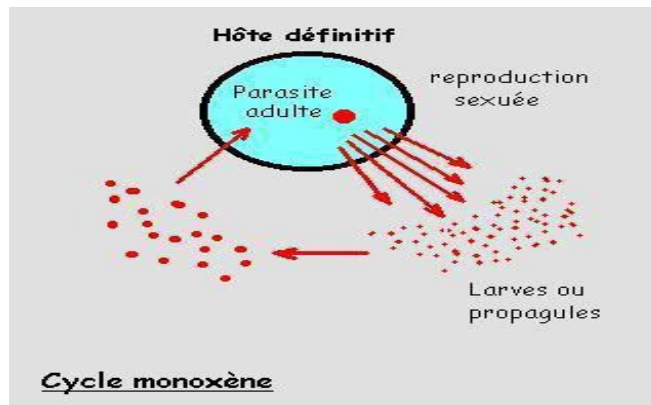


Figure06. Schéma du cycle d'un parasite monoxène(Attrout et Badani., 2009).

2.5.2.2. Cycle hétéroxène avec un hôte intermédiaire

Le parasite rencontre durant toute sa vie un ou plusieurs hôtes intermédiaires(Attrout et Badani., 2009).

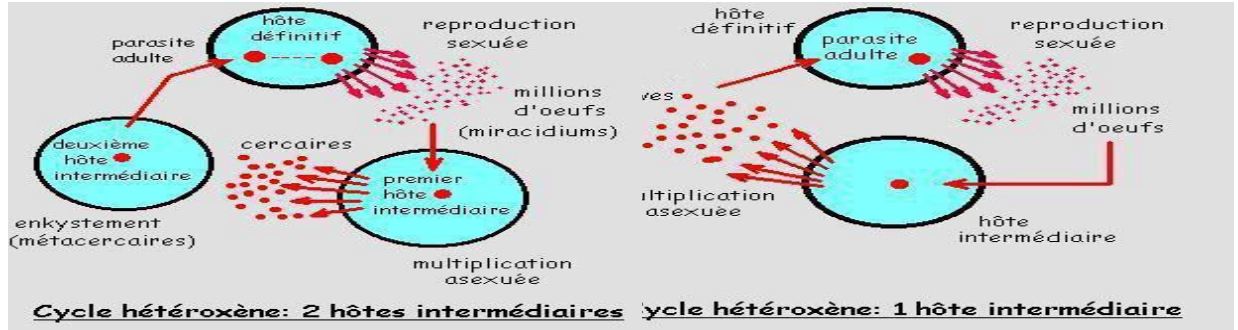


Figure07.Schéma d'un cycle hétéroxène. A:avec un seul hôte intermédiaire ;B :avec plusieurs hôtes intermédiaires((Attrout et Badani., 2009).

2.6. Pathologie des poissons d'eau douce

Les poissons peuvent avoir différents pathologies à différents organes.

Tableau01. Tableau récapitulatif des différentes pathologies des poissons d'après (Ilan, Steinitz et Hebrew., 1982).

Maladies	Agent causal	Signes cliniques
Infections bactérienne	- <i>Aeromonas</i> - <i>Pseudomonas</i> , - <i>Vibrio</i> , - <i>Streptococci</i> , - <i>Micrococci</i>	-Signes internes: hémorragies dispersées sur la peau Et particulièrement sur les ouïes et la base des nageoires (ulcères, nécroses) -Signes externes: Limitées a degrés variables d'évolution oedématisée dans les viscères et des hémorragies dans les muscles et dans les intestins ou encore, en cas d'hydropisie, péritonite extensive avec des exudats séreux purulents ou hémorragiques.
Infections virales	<i>Irridovirus</i>	Lésions externes sur la peau, consistant en foyers de grappe de pustules arrondies ou constitution de Tissus verruqueux ou nodulaire
Infections fongiques: -saprolégnioses -Branchiomycoses	- <i>Saprolegina</i> - <i>Branchiomyces</i>	-Lésions isolées ou généralisées de la peau et la gueule, couvertes d'amas cotonneux constitués par une masse(mycélium)et filaments fongiques (hyphes) -Blocage de la circulation, des thromboses.

GENERALITES

<p>Infections due à protozoaire: -(ectoparasites) Ichthyophthiriase -(endoparasites):sang -(endoparasites): organes internes</p>	<p><i>Ichthyophthirius multifiliis</i> -<i>Trypanosoma</i>, <i>Cryptobia</i>, <i>Dactilosoma</i>, <i>Haemogregarina</i>. -<i>Myxobolus</i>, <i>Henneguya</i>,</p>	<p>-Points blancs (pustules) sur la peau, les nageoires et Les branchies. -Aucun : Les infections par hémogrégarines sont associées à des proliférations lymphatiques (situation non connue sur les poissons Africains) -Apparition de kystes blanchâtres de taille variable sur la peau, sous et sur les écailles, sur les branchies, dans le périoste et les cartilages et dans les viscères.</p>
<p>Infections dues à métazoaire: -Métacercaires de Trématodes - Dactylogyrides Monogenea - Monogenea Gyrodactylidés -Vers nématodes</p>	<p>-<i>Diplostomulum</i>, <i>Neascus</i> . -<i>Lates sp</i> -<i>Gyrodactylus</i>, <i>Macrogyrodactylus</i>. -<i>ontracaecum</i>, <i>Amplicaecum</i>, <i>Eustrongylidés</i></p>	<p>-Kystes pigmentés(taches noires),infection grave des branchies apparait sous forme d'un épaissement et d'une déformation des filaments. -Les branchies infectées peuvent apparaître parfois pâles ou recouvertes de lambeaux de tissu blanchâtre. On peut, quelquefois, remarquer sur les branchies des vers longiformes. -La peau des poissons infestés peut être couverte d'un duvet épais grisâtre ou encore être irritée et sanguinolente; la cornée peut devenir opaque. Le poisson peut produire un mucus abondant, devenir irritable et sans repos et s'écorcher contre les substrats. Pas de signe visible d'infection branchiale. On peut voir quelque fois sur la peau une pullulation deversde1 mm de long. Capsules de tailles variables dans les tissus, nécroses dans le derme, l'hypoderme et les viscères ; gonades déformées ou atrophiées. Des vers ronds, rouges ou blancs, sont trouvés dans les capsules et dans les lésions. On trouve également des vers libres dans les cavités abdominales et péri cardiales ainsi que dans le sinus venosus.</p>

2.7. Localisation des parasites

Chez les poissons, les parasites peuvent orienter vers trois niveaux du corps, on site les ectoparasites, les endoparasites et les mésoparasites.

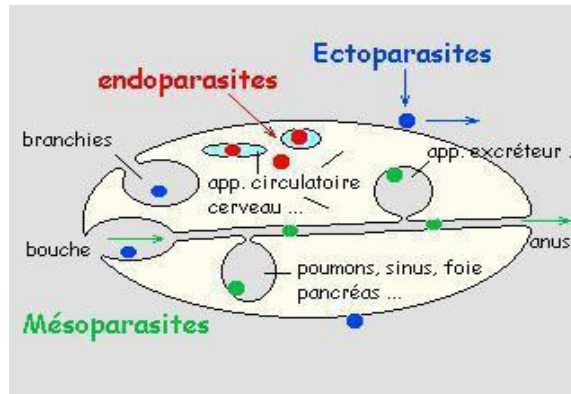


Figure08. Localisation générale des parasites au niveau de l'organisme hôte (Attroutet Badani., 2009).

2.7.1. Les ectoparasites

Accrochés ou collés aux téguments ou aux phanères de leurs hôtes, doivent résister aux forces d'arrachement, ou de frottements occasionnés par les mouvements et les déplacements de ces hôtes, notamment en milieu aquatique de grande viscosité (fig.09). Certains ectoparasites peuvent coloniser des cavités corporelles de l'hôte largement ouvertes au milieu ambiant (cavités nasales, buccales, branchiales des poissons par exemple). Ils consomment les excoriations et productions tégumentaires (mallophages, kératinophages) ou, après effraction tégumentaire (piqûre, incision, usure, succion), le sang de leurs hôtes (hématophage). Les ectoparasites contribuent souvent, de manière directe (inoculation) ou indirecte (souillures diverses), à la pénétration de germes pathogènes, à l'envahissement de l'organisme-hôte par des micro-organismes délétères ; ils en sont les vecteurs (Cassier et al., 1998).



Figure09. Schéma représentatif des ectoparasites (Monogène *Dactylogyrus*) dans les branchies d'un poisson (Géraldine, 2001).

2.7.2. Les mésoparasites

Parasites qui pénètrent dans l'hôte sans effraction (perforation de tissus). Ils peuvent s'installer dans le tube digestif, la vessie natatoire, le foie, les poumons, les sinus, l'appareil excréteur (Cassier et *al.*, 1998).

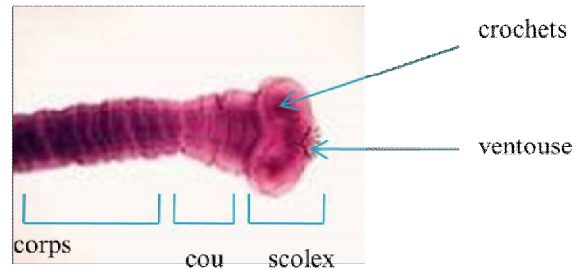


Figure10. Schéma représentatif des mésoparasites(*Taenia*) dans le tube digestif d'un Poisson (Géraldine, 2001).

2.7.3. Les endoparasites ou les eu parasites (Vrai parasites)

Envahissent le milieu intérieur (appareil circulatoire sanguin ou lymphatique), les espaces intercellulaires et même les cellules pour certains protozoaires parasites (*Plasmodium*, *Leishmania*, *Toxoplasma*, *Trypanosoma*) (Cassier et *al.* 1998).

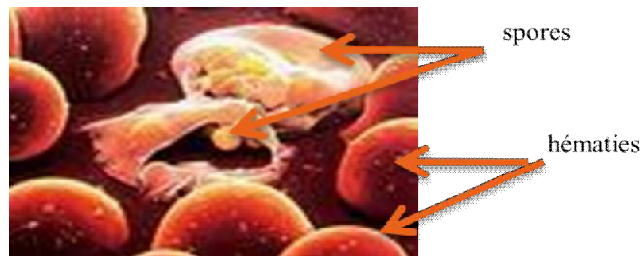


Figure11.Schéma représentatif des endoparasites(*Plasmodium falciparum*)dans le sang d'un poisson(Géraldine,2001).