

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عمار تليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Option : Parasitologie et interactions négatives

THEME

**Contribution à l'étude de quelques aspects
morphologiques, biologiques et parasitologiques
chez deux poissons Cyprinidés d'Oued Mellah-
M'sila**

Présenté par : MAACHE ASMA

Devant le jury :

Président(e) : Dr. MERABTI BRAHIM

Rapporteur : Dr. CHAIBI RACHID

Examineur(rice)s : Mlle. ABDESSALEME AMIRA

Soutenu publiquement le : 27/05/ 2017

Dédicaces

Je tiens à remercier dieu qui m'a donné la santé. La patience et les moyens afin que je puisse réaliser ce travail.

Je dédie ce modeste travail:

*À la mémoire de mon père : **LAKHDAR***

À plus chère personne de ma vie. A ma très chère mère (ma véritable bougie), la personne la plus proche de moi et qui occupe la meilleure place dans mon cœur, qui a sacrifié sa vie pour me guider vers la lumière et qui a fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Merci ma mère pour tout, que dieu vous accorde une longue et heureuse vie.

*A ma chère sœur : **AMINA DALLAL** et mon cher frère :*

***MAROUANE** avec tout l'amour que je leurs porte*

*A mes grandes familles : **MAACHE ET BEGOUGA***

*A ma très chère amie : **Fatima Zohra***

*A tous ceux qui me portent dans leurs cœurs et souhaitent
Mon bonheur.*

ASMA

Remerciements

Il est commun de dire qu'un mémoire n'est pas uniquement le fruit de ses réalisateurs du fait que de nombreuses personnes contribuent à son exécution nous nous devons remercier de nombreuses personnes et dans l'éventualité où nous en aurions oublié certains, nous leur prions de bien vouloir nous en excuser.

*Avant tous, nous remercions Dieu tout puissant pour son aide à l'élaboration de ce
modest travail*

Que soit vivement remerciés

A mon encadreur Dr. CHAIBI RACHID (chef de département de biologie -université Amar Thelidji) qui a bien voulu m'encadrer et suivre mon travail, je lui exprime mon profonde reconnaissance pour son attention, les encouragements et pour ses précieux conseils contribuant à la formation et l'élaboration de cette étude ainsi pour son effort d'apporter des échantillons de la wilaya de M'sila.

Nos remerciements vont en outre à l'adresse du président du jury : Dr. MERABTI BRAHIM et l'examinatrice : Mlle. ABDESSALEME AMIRA qui ont bien voulu nous honorer de leur présence et de juger ce projet de fin d'études.

*Nous tenons à remercier tous les enseignants qui ont illuminé nos obscurs moments
durant les années des études*

*Nous avons pris beaucoup de plaisir à travailler avec les membres du laboratoire de
département de biologie*

*Nos vifs remerciements à tous les responsables de la bibliothèque de biologie et tous les
travailleurs de notre département*

Sommaire

Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Chapitre I: Synthèses bibliographiques	
I. Généralités	03
1. Les poissons.....	03
1.1. Morphologie générale	03
1.2. Anatomie externe des poissons	04
1.3. Les déplacements	04
1.4. La respiration	04
2. Les poissons d'eau douce en Algérie	05
3. Le modèle biologique	05
3.1. Le genre <i>Pseudophoxinus</i> (Guichenot, 1850)	05
3.1.1. Description du genre <i>Pseudophoxinus</i>	05
3.1.2. Position systématique du genre <i>Pseudophoxinus</i>	06
3.1.3. Répartition géographique	07
3.1.4. Ecologie et biologie	07
a) L'habitat	07
b) Le régime alimentaire	07
c) La reproduction	07
3.2. Le genre <i>Barbus</i>	08
3.2.1. Description du genre <i>Barbus</i>	08
3.2.2. Position systématique du genre <i>Barbus</i>	09
3.2.3. Répartition géographique	09
3.2.4. Ecologie et biologie	10
a) L'habitat	10
b) Le régime alimentaire	10
c) La reproduction	10
4. Notions en parasitologie	11
4.1. Parasite et parasitisme	11
4.2. Effets pathogènes	11
4.3. Cycles parasitaires	11
4.3.1. Différentes catégories de cycles	11
a) Cycle direct	11
b) Cycle indirect	11
4.3.2. Les éléments du cycle évolutif	12
a) L'hôte	12
b) Le réservoir	13
4.4. Localisation des parasites	13
4.4.1. Les ectoparasites	13
4.4.2. Les mésoparasites	13
4.4.3. Les endoparasites	13
4.5. Mode de transmission	15
4.5.1. Mode horizontal	15
4.5.2. Mode vertical	15
4.6. Voies d'entrée et de sortie des parasites	15

Chapitre II : Matériels et méthodes

II. Matériels et méthodes	16
1. Présentations de la zone de l'étude	16
1.1. Situation géographique	16
1.2. Description typologique du site d'étude	17
2. Considération bioclimatique	17
2.1. Le climat	17
2.1.1. Température	18
2.1.2. Pluviométrie	19
2.1.3. Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	20
3. Echantillonnage et techniques de pêche	21
3.1. Conservation des poissons étudiés du genre <i>Pseudophoxinus</i> et du Barbeau	22
4. Méthodes d'étude de quelques paramètres du développement	22
4.1. Morphométrie.....	22
4.1.1. Caractères numériques	22
4.1.2. Caractères métriques	23
4.1.3. Caractères pondéraux	25
5. Détermination de l'âge	25
5.1. Prélèvement et préparation des écailles	25
5.2. Lecture des écailles	26
6. Reproduction	28
6.1. Sex-ratio	28
6.2. Fécondité	28
7. Méthodes d'étude parasitologique	29
7.1. Recherche des ectoparasites	29
7.2. Recherche des mésoparasites	30
7.3. Identification des parasites	31
8. Exploitation et analyse statistique des données	31
8.1. Exploitation par des paramètres et des indices écologiques et biologiques ...	31
8.1.1. Paramètres écologiques	31
a) Fréquence en nombre	31
8.2. Estimation des paramètres de croissance	32
8.2.1. Estimation du centre de classe et de l'amplitude	32
8.2.2. Intervalle de classe	32
8.2.3. Analyse biométrique	33
a) Croissance relative ou relation taille-poids	33
8.3. Analyse des aspects épidémiologiques	34
8.3.1. Les indices parasitaires	34
a) Prévalence parasitaire (Pr%)	34
b) Intensité parasitaire moyenne (IM)	34
CHAPITRE III : Résultats et discussion	
III. Résultats	36
1. Fréquence en nombre	36
2. Résultats de l'analyse démographique	37
2.1. Estimation de l'amplitude et du centre de classe	37
2.2. Estimation du nombre de génération	37
a) Le genre <i>Pseudophoxinus</i>	37
b) Le genre <i>Barbus</i>	38
3. Morphométrie	38
3.1. Caractères méristiques	38

4. Etude de la croissance	39
4.1. Croissance relative ou relation taille-poids (relation d'allométrie)	39
❖ Cas du genre <i>Pseudophoxinus</i>	39
❖ Cas du genre <i>Barbus</i>	40
5. Paramètre de reproduction	41
5.1 Sex-ratio	41
5.2 Fécondité	42
a) Cas de <i>Pseudophoxinus</i>	42
b) Cas de <i>Barbus</i>	43
6. Caractérisation du peuplement des parasites dans l'Oued Mellah	44
6.1. Evaluation de la charge parasitaire dans l'Oued Mellah	44
6.2. Les taux d'infestation de différentes espèces pathogènes	45
6.2.1. Cas du genre <i>Pseudophoxinus</i>	45
a) La prévalence	45
b) L'intensité Moyenne	45
c) Fréquence en nombre	45
6.2.2. Cas du genre <i>Barbus</i>	46
a) La prévalence	46
b) L'intensité moyenne	46
c) Fréquence en nombre	47
6.2.3. Analyse des couples prévalence-intensité moyenne	48
a) <i>Pseudophoxinus</i>	48
b) <i>Barbus</i>	49
IV. Discussion	50
V. Conclusion et perspectives	55
VI. Références bibliographiques	58
VII. Annexes	66
Résumé	

Liste des tableaux

N°	Titres	Pages
01	Caractéristiques typologiques et bioclimatiques du site d'étude.	17
02	Calendrier d'échantillonnage et date de prélèvement dans la station : Oued Mellah.	21
03	Résultats de la fréquence en nombre des genres : <i>Pseudophoxinus</i> et <i>Barbus</i> d'Oued Mellah.	36
04	Répartition des effectifs et estimation de l'amplitude et du centre de classe chez les genres <i>Pseudophoxinus</i> et <i>Barbus</i> .	37
05	Distribution des caractères numériques chez le genre <i>Pseudophoxinus</i> .	39
06	Distribution des caractères numériques chez le genre <i>Barbus</i> .	39
07	Coefficient d'allométrie et équation des droites de régressions (taille-poids) chez le genre <i>Barbus</i> et le genre <i>Pseudophoxinus</i> .	40
08	Coefficient de corrélation entre la fécondité relative et le poids total de <i>Pseudophoxinus</i> et <i>Barbus</i> .	43

Liste des figures

N°	Titres	Pages
01	Les principales formes des poissons d'eau douce (Bongiovanni et <i>al.</i> , 2005).	3
02	Principales parties externe d'un poisson (Lauzanne, 2014).	4
03	Les mouvements respiratoires d'un poisson (Azeroual et <i>al.</i> , 2000).	5
04	L'espèce <i>Pseudophoxinus sp</i> pêchée dans l'Oued Mellah (Mazouzi et Benamer, 2009).	6
05	L'espèce du Barbeau pêchée dans l'Oued Mellah (Mazouzi et Benamer, 2009).	9
06	Schéma représentatif d'un cycle possible de parasites qui inclut les poissons (Web. 1).	12
07	Parasites enkystés dans les branchies, Perchaude (<i>Perca flavescens</i>), rivière Yamaska, 1995 (Yvon et <i>al.</i> , 2016).	14
08	Marques de sangsue sur le corps, Barbue de rivière (<i>Ictalurus punctatus</i>), fleuve Saint Laurent, 2007 (Yvon et <i>al.</i> , 2016).	14
09	Copépodes parasites dans les branchies, Grand brochet (<i>Esox lucius</i>), fleuve Saint Laurent, 2011 (Yvon et <i>al.</i> , 2016).	14
10	Situation géographique de région de M'sila et localisation des points de pêche.	16
11	Variations mensuelles des températures moyennes de la période (1984 – 2009) dans la région de M'Sila.	18
12	Variations mensuelles des précipitations moyennes de la période (1984 – 2009) dans la région de M'Sila.	19
13	Diagramme Ombrothermique de la région d'Oued M'Sila (1984-2009).	20
14	Photo représentatif d'un petit filet maillant (Gana, 2014).	21
15	Etapas suivies lors de la mesure des caractères numériques (Original, 2017).	23
16	Différents caractères métriques portés sur <i>Pseudophoxinus sp</i> d'Oued Mellah (Marfoua et <i>al.</i> , 2017).	24
17	L'appareillage utilisé pour la pesé des espèces (Une balance de type Scout pro (OHAUS) ayant une précision de 10^{-2} g) (Photo originale, 2017).	25
18	Localisation des emplacements de prises d'écailles chez les différentes espèces de poissons (Casselmann, 1967; Jearld, 1983; Baglinière, 1985; Richard, 1986).	26
19	Mensurations réalisées sur l'écaille d'un poisson de 3 ans (Bouhbouh, 2002).	26
20	Les étapes pour l'estimation d'âge des poissons à travers les écailles (Original, 2017) 1 : La prise des écailles 2 : Fixation des écailles sur la lame 3 :L'observation sous microscope optique 4 : Estimation de l'âge.	27
21	Etapas suivies lors de la recherche des ectoparasites des branchies du Barbeau (Original, 2017).	30
22	Dissection d'un poisson <i>Pseudophoxinus sp</i> à la recherche des parasites dans le tube digestif (Photo originale, 2017).	31
23	Rapport entre la prévalence et l'intensité.	35
24	Présentation de la fréquence en nombre des deux genres <i>Pseudophoxinus</i> et <i>Barbus</i> pêchés dans l'Oued Mellah.	36

25	Variation des effectifs en fonction du centre de classe (C.C (cm)) chez le genre <i>Pseudophoxinus</i> d'Oued Mellah.	38
26	Croissance relative chez les femelles (F) (a), et les mâles (M) (b) du genre <i>Pseudophoxinus</i> .	40
27	Croissance relative de la population globale des genres <i>Pseudophoxinus</i> et <i>Barbus</i> .	41
28	Variation globale de sex-ratio chez le genre <i>Pseudophoxinus</i> et le genre <i>Barbus</i> d'Oued Mellah.	42
29	Evolution de la fécondité en fonction du poids total et de la longueur totale chez le genre <i>Pseudophoxinus</i> .	43
30	Evolution de la Fécondité en fonction du poids total et de la longueur totale chez le genre <i>Barbus</i> .	44
31	La charge parasitaire dans l'Oued Mellah.	44
32	Répartition de la prévalence et l'intensité moyenne chez le genre <i>Pseudophoxinus</i> d'Oued Mellah.	45
33	Fréquence en nombre des espèces parasites recensées chez le genre <i>Pseudophoxinus</i> d'Oued Mellah.	46
34	Répartition de la prévalence et l'intensité moyenne chez le genre <i>Barbus</i> dans l'Oued Mellah.	47
35	Fréquence en nombre des espèces parasites recensées chez le genre <i>Barbus</i> d'Oued Mellah.	47
36	Rapport entre la prévalence et l'intensité moyenne des espèces parasites du genre <i>Pseudophoxinus</i> d'Oued Mellah.	48
37	Rapport entre la prévalence et l'intensité moyenne des espèces parasites du genre <i>Barbus</i> d'Oued Mellah.	49

Liste des abréviations

°C	:	Degré Celsius.
s	:	Second.
UNESCO	:	Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture.
S.M.M	:	Station Météorologique de M'sila.
Fa	:	La fécondité absolue.
Fr	:	La fécondité relative.
Gr	:	Grossissement.
Fc	:	La fréquence centésimale.
n_i	:	Nombre d'individus d'une espèce (i).
N	:	Nombre total des individus recensés d'un peuplement.
K	:	Le nombre de classes.
w	:	L'amplitude.
h	:	L'amplitude théorique.
W	:	Poids total en gramme (g).
L	:	Langueur totale en centimètres (cm).
a	:	Constante.
b	:	coefficient d'allométrie.
R²	:	Coefficient de corrélation.
b₀	:	Pente théorique égale à 3.
n	:	Effectif.
α	:	Le seuil de confiance.
Pr%	:	Prévalence parasitaire.
nP	:	Le nombre d'individus d'une espèce hôte infestés par une espèce parasite.
IM	:	Intensité parasitaire moyenne.
C.C	:	Centre de classe.
N°	:	Nombre.
Pt	:	Poids total.
SR	:	La sex-ratio.

INTRODUCTION

Introduction

L'Algérie, en raison de sa situation géographique entre la Méditerranée et le Sahara, est un pays aride sur la majeure partie de son territoire. Cette aridité, conjuguée à la fluctuation du climat méditerranéen, fait de l'eau une ressource à la fois rare et inégalement répartie dans le temps et dans l'espace (**Mazouzi et Benamer, 2009**).

Les eaux douces en termes de biodiversité sont caractérisées par leur richesse qualitative et quantitative en nourriture ; ainsi sont parmi les ressources naturelles indispensables à la survie de l'homme. En plus de l'ichtyofaune d'intérêts économiques vivant dans ces plans d'eau (*Tilapia* ; poisson chat), il existe des poissons qui échappent souvent à l'intérêt des exploitants, mais dont le rôle dans le fonctionnement de l'écosystème est très important (**Blaisezau, 1987**).

L'ichtyofaune des eaux douces d'Algérie, est représentée par 67 espèces appartenant à 27 familles et 45 genres : 47 sont autochtones dont 6 endémiques et 20 introduites. Ce peuplement est caractérisé par la prédominance des Cyprinidae (18 espèces) et des Cichlidae (8 espèces) (**Chaibi, 2014**).

Le genre *Barbus* et le genre *Pseudophoxinus* représentent les deux espèces qui font l'objet de notre étude.

Le genre *Barbus*, dont la présence est importante, mais limité à la saison froide. En pisciculture, le Barbeau utilisé comme un poisson fourrage des espèces carnassières (brochet, sandre, perche etc.) (**Cherghou, 2001**). La littérature ichtyologique sur le genre *Barbus*, est essentiellement d'ordre systématiques (**Linnée, 1758 ; Risso, 1826 ; Banarescu et al., 1971**). Les données biologiques, en revanche sont rares ; des renseignements généraux ont été publiées ; régime alimentaire (**Maitland et al., 1992**), reproduction (**Berrebi et al., 1988 ; Crespin, 1994**), La connaissance de certains aspects de l'écologie par **Benabid (1990)** et **Bouhbouh (2002)**.

Le genre *Pseudophoxinus* appartient à la famille des « Cyprinidés » et représente le deuxième genre de poissons endémiques avec le genre *Barbus* dans les eaux douces Algériennes. Il se trouve dans un large éventail d'habitats et souvent co-distribué avec le genre *Barbus*. Selon **Perea et al (2010)**, il y a 14 clades distincts dans la région méditerranéenne, dont 9 étant représentés en Anatolie. En Afrique du nord, trois espèces ont été signalées par les auteurs ; *P. punicus*, *P. callensiset* *P. chaignoni* (**Marfoua et al., 2017**).

En Algérie, peu de connaissances scientifiques sont acquises sur les représentants de cette famille, mis à part les travaux de **Belaid et al (1992)** sur l'étude histologique de l'ovaire d'un poisson Téléostéen, Cyprinidé, *Barbus callensis* (**Valenciennes, 1842**) et **Barour et al (2006)** sur le genre *Barbus*.

C'est dans ce même ordre d'idées, d'où l'intérêt de ce travail dans lequel nous nous attacherons à répondre aux questions suivantes :

- Comment la variabilité morphologique peut influencer la fécondité dans un courant d'eaux douce « Oued Mellah » ?
- Quel est le rythme de croissance chez les Cyprinidés d'Oued Mellah ?
- Quel est l'influence des parasites sur les genres *Pseudophoxinus* et *Barbus* d'Oued Mellah ?

Le choix de notre sujet est en raison de l'absence des travaux et des recherches pour l'une des Cyprinidés les plus rares en Algérie qui est le genre *Pseudophoxinus* et aussi pour connaître les différents aspects éco-biologique et parasitaire de cette famille qui est représentée par le genre *Barbus* et *Pseudophoxinus* dans notre pays.

C'est dans ce sens que vient contribuer notre présente étude. En effet, il est important de connaître les caractères méristiques et morphométriques de notre Barbeau et *Pseudophoxinus* dans l'Oued Mellah de la région de M'sila et de comparer ces résultats à d'autres concernant les mêmes genres collectées à partir de localités distinctes et à différentes périodes. Donc ce travail a pour objectifs :

- ❖ La connaissance de la biologie (morphologie, croissance et reproduction) des espèces : *Barbus sp* et *Pseudophoxinus sp*.
- ❖ Un accent particulier porté sur l'aspect parasitaire.

Dans ce cadre nous avons émet l'hypothèse suivante :

- ✓ Les parasites favorisent de s'installer dans des hôtes qui ont des caractères morpho-anatomiques plus grandes où présentent des charges parasitaires plus élevés.

CHAP. I - Synthèses bibliographiques

I. Généralités

1. Les poissons

Animal aquatique vertébré à peau non cornée, à température variable et à respiration généralement branchiale, pourvu de nageoires et possédant généralement une vessie natatoire, présentant souvent un corps fusiforme et couvert d'écaillés, qui se reproduit selon le mode ovipare ou vivipare (**Gerdeaux, 1985**).

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 24 618 espèces de poissons. Environ 10 000 espèces de poissons strictement d'eau douce sont reconnues dans le monde et 227 espèces de poissons diadromes fréquentent à un moment de leur vie les eaux douces (**Bruslé et Quignard, 2004**).

1.1. Morphologie générale

On associe en général au terme poisson l'existence d'un corps de forme plus ou moins hydrodynamique, possédant de nombreuses nageoires et recouvert d'écaillés. Si certaines espèces répondent effectivement assez bien à ce portrait classique (**Durand et Lévêque, 1981**). Il est de nombreuses exceptions et les variations très importantes rencontrées sont utilisées pour la séparation des familles et des genres. Par ailleurs de nombreux caractères de la tête et de la bouche peuvent être utilisés (**Durand et Lévêque, 1981**). Il existe un grand nombre de forme parmi les poissons (**Fig. 01**).

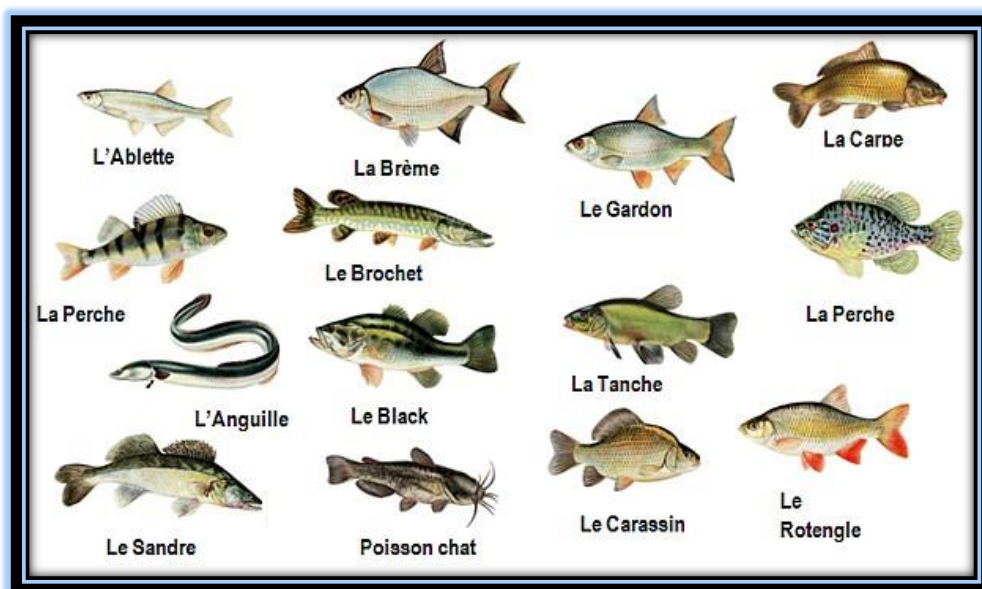


Figure 01 : Les principales formes des poissons d'eau douce (**Bongiovanni et al., 2005**).

1.2. Anatomie externe des poissons

Les noms les plus fréquemment utilisés pour désigner les différentes parties du corps sont indiqués sur (Fig.02).

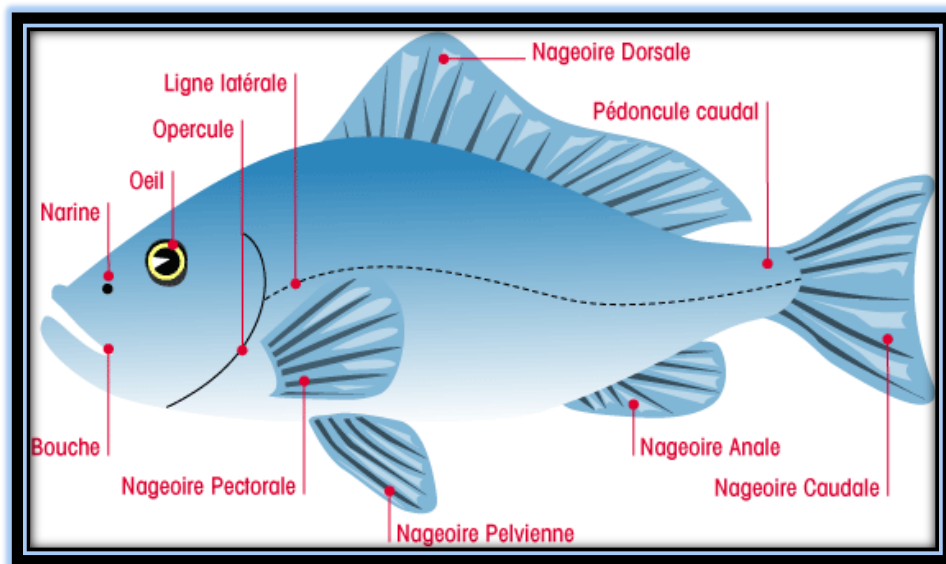


Figure 02 : Principales parties externe d'un poisson (Lauzanne, 2014).

1.3. Les déplacements

Les poissons se déplacent en nageant. Ils ondulent et leur nageoire caudale le fait avancer. Les autres nageoires servent à le stabiliser ou à changer de position. Pour monter ou descendre les poissons ont une vessie natatoire. Certains poissons ne nagent pas bien et restent immobiles très longtemps (murène, congre, baudroie, ...). D'autres poissons ont une forme qui leur permet d'aller très vite (maquereaux, bar, ...) (Lauzanne, 2014).

1.4. La respiration

Les poissons n'ont pas de poumons mais des branchies qui leur permettent d'absorber l'oxygène contenu dans l'eau. Pour respirer, les poissons font véhiculer de l'eau sur leurs branchies. Là, l'oxygène traverse de fines lamelles et passe ensuite dans le sang. L'eau qui est entrée par la bouche ressort par les ouïes (Bongiovanni et al., 2005).

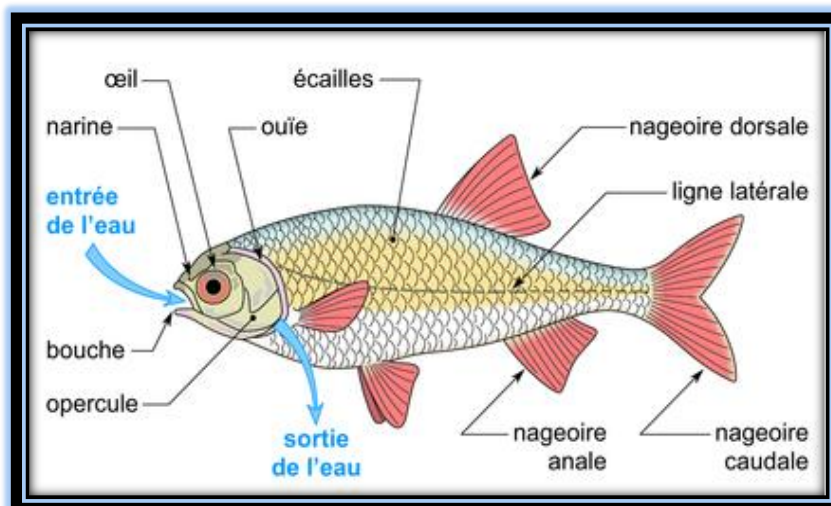


Figure 03 : Les mouvements respiratoires d'un poisson (Azeroual et al., 2000).

2. Les poissons d'eau douce en Algérie

D'après Chaïbi (2014), il existe 67 espèces réparties en 23 familles. Les Cyprinidés dominent avec 22 espèces (33 %), suivis par les Cichlidés avec 8 espèces (10%) et les Mugilidés avec 7 espèces. La majorité des espèces signalées sont recensées entre 1842 et 1989. *Aphanius saourensis*, est la dernière à avoir été signalée en 2006 par (Blanco et al., 2006). Toutefois, la taxonomie de l'ichtyofaune Algérienne reste à ce jour incomplet, notamment en ce qui concerne le genre *Barbus*. Selon Azeroual et al (2000), la diversité décroît d'Ouest en Est où le Maroc est la région de l'Afrique du Nord la plus diversifiée avec 11 espèces, suivi par l'Algérie avec 4 espèces et la Tunisie avec 2 espèces.

3. Le modèle biologique

Le genre *Barbus* et *Pseudophoxinus* appartiennent à la famille des Cyprinidés. Répartis en majorité en Asie, en Europe et en Afrique. Cette dernière compte plus de 2 000 espèces avec approximativement 340 genres (Rafael et Doadrio, 1998).

3.1. Le genre *Pseudophoxinus* (Guichenot, 1850)

3.1.1. Description du genre *Pseudophoxinus*

D'après Michel Le Berre (1989), le genre *Pseudophoxinus* est un poisson de petite taille, à queue fourchue, sans barbillons ni lèvres. Le museau est arrondi et la bouche terminale, la dorsale commence au milieu de la distance ventrale-anale. Son bord supérieur est convexe. La caudale présente souvent des ponctuations noires. La longueur totale va

jusqu'à 10,7 cm. **Economidis (1995)** montre que cette taille peut aller jusqu'à 13 cm pour *Pseudophoxinus kervillei*. Ainsi la partie dorsale est colorée en brun ou vert olive. Les flancs et le ventre sont argentés. Une bande latérale noire assez nette s'étend de l'œil à la queue.

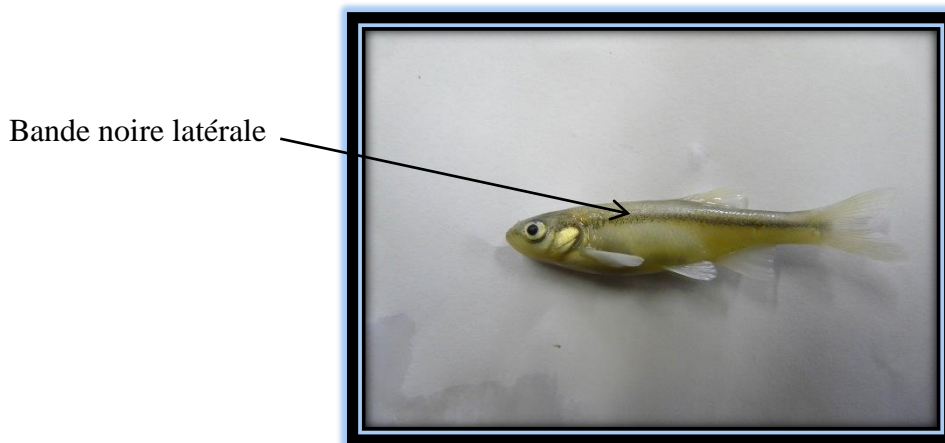


Figure 04 : L'espèce *Pseudophoxinus sp* pêchée dans l'Oued Mellah
(Mazouzi et Benamer, 2009).

3.1.2. Position systématique du genre *Pseudophoxinus*

Selon **Banarescu et al (1971)** la position systématique du genre *Pseudophoxinus* comme suit :

Embranchement :	Vertébrés
Super classe :	Ostéichthyens
Classe :	Actinoptérygiens
Sous-classe :	Neoptérygiens
Ordre :	Cypriniformes
Sous-ordre :	Cyprinoidés
Famille :	Cyprinidés
Genre :	<i>Pseudophoxinus</i>
Espèce :	<i>Pseudophoxinus sp</i>

3.1.3. Répartition géographique

Le genre *Pseudophoxinus* est limité au nord-Est du Maghreb (Algérie, Tunisie) (Guichenot, 1850). Selon Bruslé et Quignard en 2001 : le *Pseudophoxinus* est l'un des poissons les plus communes en Europe, du nord de l'Espagne à l'Oural. Il est absent de l'Espagne et en partie de l'Italie, de la Grèce, de l'Ecosse et de la Scandinavie (Norvège). Il est autochtone en France (sauf en Corse et dans les rivières du midi où il a été introduit ou bien serait arrivé par le canal du Rhône. La zone méditerranéenne est caractérisée par les Cyprinidae (*Pseudophoxinus sp.* et *Barbus sp.*) (Lévêque et Paugy, 2006).

3.1.4. Ecologie et biologie

a) L'habitat

Le genre *Pseudophoxinus* vit dans des collections d'eau douce à courant calme dont la température varie de 12 à 24°C. Le *Pseudophoxinus* fréquente les eaux claires oligotrophes, limpides et faiblement courantes de la zone à truite mais aussi des zones à ombre et Barbeau. Il recherche des habitats peu profonds, riches en abris (herbiers, branches, racines...) et évite les fonds vaseux, préférant les substrats pierreux : galets et graviers de diamètre 5-50 mm (Bruslé et Quignard, 2001).

b) Le régime alimentaire

Concernant son régime alimentaire, le genre *Pseudophoxinus* mange les algues d'eau douce, larves d'insectes, zooplancton (Economidis, 1995). Le *Pseudophoxinus* est un omnivore vorace, consommant aussi bien du matériel végétal (Diatomées, algues filamenteuses) que du matériel animal (larves d'insectes Chironomies, œufs de poissons) (Bruslé et Quignard, 2001).

c) La reproduction

La reproduction chez le *Pseudophoxinus* varie selon les mois et selon les régions de cette dernière, elle est entre Février et Avril chez la majorité des espèces de ce genre, néanmoins elle est entre Janvier et Mars chez *Pseudophoxinus kervillei* (Kottelat et Freyhof, 2007). Dans les lacs le *Pseudophoxinus* recherche les émissaires d'eau courante pour sa reproduction. La ponte se situe entre Mai et Mai-Juin, Juillet- Aout dans les régions froides, à une température de 10 – 12°C. La femelle dépose ses œufs de 1 à 1,8 mm de diamètre sur un fond de gravier de 2 à 3cm d'épaisseur ou dans les interstices entre les pierres où ils adhèrent, en eau peu

profonde et faiblement courante (20 - 30 cm/ s). La maturation ovocytaire étant asynchrone, la ponte est fractionnée, soit 4 à 5 pontes émises pendant la saison de reproduction étalée sur un mois. La fécondité absolue varie de 1 000 à 5 000 ovocytes et la fécondité relative de 500 à 900 ovocytes/ g de poids corporel. A chaque ponte, la femelle libère 200 à 1 000 ovocytes (**Bruslé et Quignard, 2001**).

3.2. Le genre *Barbus*

3.2.1. Description du genre *Barbus*

C'est une espèce caractéristique de l'Afrique du Nord où elle est très bien représentée aussi bien en Algérie, au Maroc qu'en Tunisie. Son nom provient de l'origine du premier spécimen décrit, à savoir le lac Calla en Algérie (**Djemali, 2005**). Corps allongé et épais. La tête est massive, la bouche est bordée d'épaisses lèvres charnues et portent quatre barbillons sur la lèvre supérieure (deux à l'avant et deux à l'arrière) qui lui à détecter ses proies (**Risso, 1826**).

Le plus long rayon de la nageoire dorsale est ossifié, avec le bord supérieur dentelé, la nageoire dorsale et la nageoire anale sont courtes. 55 - 65 écailles le long de la ligne latérale. Dos brun-noir, flancs dorés, ventre blanchâtre, nageoires gris oranges. La taille adulte varie de 12 à 30 cm, elle peut atteindre jusqu'à 90 cm, le poids : 1 - 3 kg jusqu'à 8,5 kg (**Spillmann, 1961 ; Muus et Dahlström, 1968 ; Anonyme, 1992**).

Le dimorphisme sexuel se caractérise par une taille plus importante chez les femelles adultes que chez les mâles (**Spillmann, 1961 ; Muus et Dahlström, 1968 ; Anonyme, 1992**).

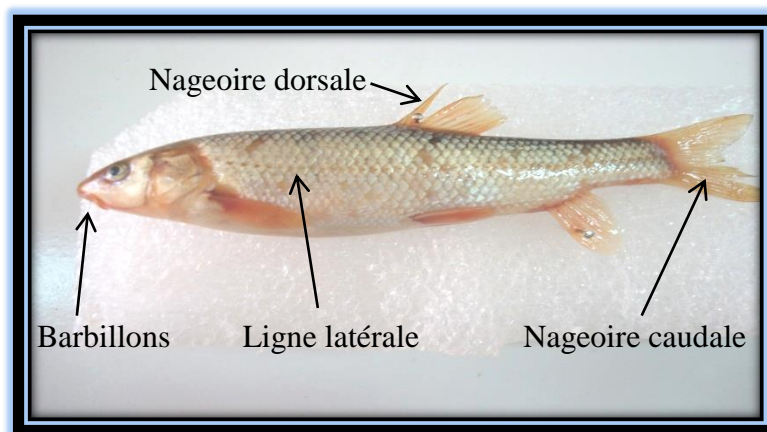


Figure 05 : L'espèce du Barbeau pêchée dans l'Oued Mellah

(Mazouzi et Benamer, 2009).

3.2.2. Position systématique du genre *Barbus*

Systématique du genre *Barbus* décrite par Linnée (1758) (D'après Banarescu et al (1971)).

Embranchement :	Vertébrés
Super classe :	Ostéichthyens
Classe :	Actinoptérygiens
Sous-classe :	Neoptérygiens
Ordre :	Cypriniformes
Sous-ordre :	Cyprinoidés
Famille :	Cyprinidés
Genre :	<i>Barbus</i>
Espèce :	<i>Barbus sp</i>

3.2.3. Répartition géographique

En Afrique ; **Robert (1975)**, comme **Boulenger (1919)**, signale que ce genre est géographiquement limité au Maghreb, et versant atlantique de l'Atlas ; qui occupe une vaste partie de ce continent : Bassin du Sénégal, du Niger, du lac Tchad. Dans la zone Saharienne, il est représenté par la forme *Barbus deserti* ; il a été signalé en Algérie, Libye, Mauritanie et en Tchad.

En Europe, la distribution du Barbeau s'étend de la France au Niemen dans le nord-est en Angleterre, ce poisson n'est indigène que dans certains fleuves du sud du pays (Lelek, 1980).

3.2.4. Ecologie et biologie

a) L'habitat

Le Barbeau se plaît dans les eaux pures et relativement vives mais pas trop froides ; c'est un genre rhéophile. Les rivières coulant sur un fond de graviers parsemé de pierres, semblent lui fournir les meilleures conditions d'existence (Poncin et al., 1987).

b) Le régime alimentaire

C'est un poisson de fond, se nourrit principalement de proies animales qu'il découvre en fouillant le substrat. Il cherche sa nourriture au crépuscule et pendant la nuit. Durant la journée, il est surtout actif après un orage, lorsque les eaux tumultueuses apportent sur leurs passages de petits organismes (Poncin et al., 1987).

c) La reproduction

Il fraie du printemps jusqu'à l'été suivant la région (généralement entre Mai et Juillet) ; la ponte s'effectue en général sur un fond de cailloux ou de graviers. C'est un genre lithophile. L'éclosion des œufs se produit deux semaines après la fécondation (Poncin et al., 1987). Au moment de la fraie, les caractères sexuels secondaires se manifestent chez le mâle de certaines espèces par l'apparition de tubercules blanchâtres sur le corps. Les Barbeaux, sont constitués de deux fractions : l'une sédentaire n'affectant pratiquement pas de déplacement, l'autre errante qui se déplace sur de longues distances faisant preuve d'un comportement migratoire. Ce dernier est en rapport avec les conditions climatiques et hydrologiques, ainsi qu'avec la reproduction (Hunt et Jones, 1975 ; Philippart, 1975).

Le Barbeau présente des hybridations avec d'autres genres de poissons tels *Varicorhinus* et *Chondrostoma* (Almaça, 1967 et 1970).

Les espèces du genre *Barbus* présentent également des possibilités de croisement entre elles (Crespin et Berrebi, 1994 ; Crespin et al., 1999).

4. Notions en parasitologie

4.1. Parasite et parasitisme

Le parasitisme ; échange entre deux êtres, dépendant et préjudiciable pour l'un d'entre eux n'est durable qu'à travers un équilibre parfois fragile entre le parasite et son hôte indispensable à sa survie (ANOFEL, 2014).

Le parasite est ainsi défini comme un être vivant animal ou champignon (règne des Fungi) qui pendant une partie ou la totalité de son existence vit aux dépens d'autres êtres organisés (hôtes) (ANOFEL, 2014).

4.2. Effets pathogènes

Les effets pathogènes exercés par les parasite sur son hôte dépendent de plusieurs facteurs liés à l'hôte (âge, sexe, régime alimentaire, immunité) et au parasite (taille, nombre, virulence, mobilité, migration, mode de nutrition) (Hamida, 2012).

4.3. Cycles parasitaires

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...) (Hamida, 2012).

4.3.1. Différentes catégories de cycles

- a) **Cycle direct** : cycles courts où le parasite est immédiatement infestant (amibes) ou auto infestant (la forme parasitaire émise, larves ou oeufs embryonnés, est immédiatement infestante: c'est le cas des anguillules et oxyures), ou cycles directs longs : une maturation (éclosions des oeufs embryonnés, mues des larves) du parasite doit s'accomplir pendant un court séjour dans le milieu extérieur sous certaines conditions d'humidité et de chaleur et de composition des sols (ascaris, anguillules, ankylostomes) (ANOFEL, 2014).
- b) **Cycle indirect** : le parasite passe par un ou plusieurs hôtes intermédiaires (ou vecteur transformateur obligatoire de l'agent pathogène en une forme infestante) : poissons (bothriocéphale, *Opistorchis*) crustacés (douve de Chine), mollusques (douve et schistosomes), mammifères (taenias), fourmi (petite douve) (ANOFEL, 2014).

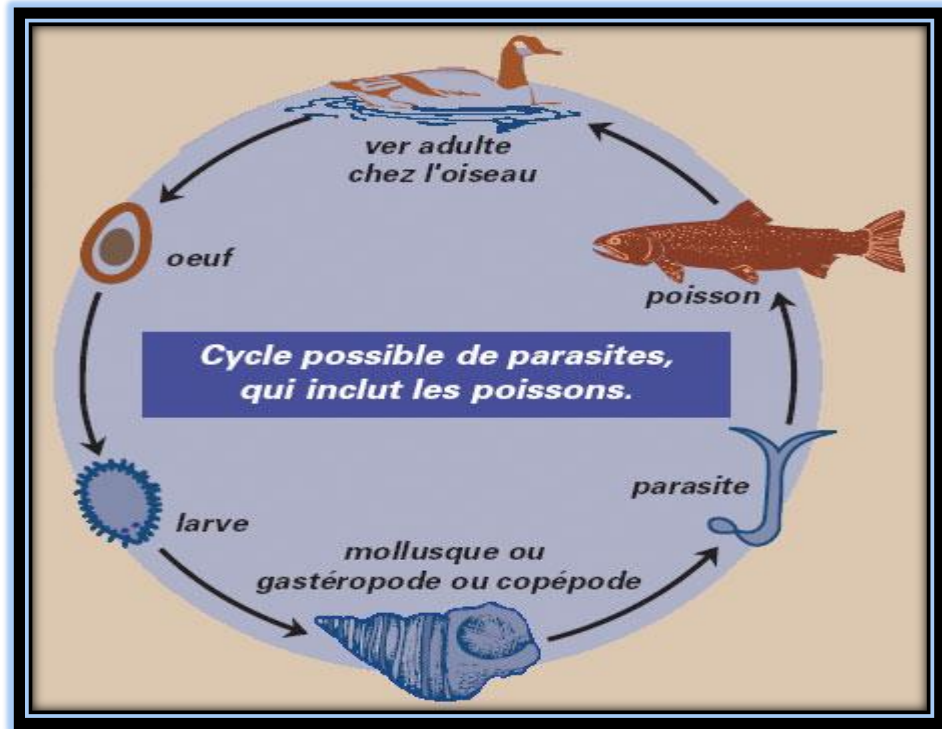


Figure 06 : Schéma représentatif d'un cycle possible de parasites qui inclut les poissons (Web. 1).

4.3.2. Les éléments du cycle évolutif

a) L'hôte

En qualité d'hôte, l'être humain ou l'animal qui héberge un parasite et l'entretien lui fournissent des conditions environnementales favorables à son développement (**Hamida, 2012**), 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 infestantes ne peuvent atteindre le stade adulte, comme elles peuvent rester à l'état larvaire, d'où impasse parasitaire (**Bourée, 2003**).

b) Le réservoir

C'est un organisme vivant ou parfois un substrat inert (sol, eau) capable de conserver durant de longues périodes un parasite, et à partir duquel, ce parasite peut être transmis à un individu sensible (**Hamida, 2012**).

4.4. Localisation des parasites

Ces parasites peuvent vivre et se reproduire à la surfaces externe des hôtes (ectoparasites), dans leurs cavités internes tels l'estomac, les poumons, les intestins (mésoparasites), dans les liquides internes(vaisseaux sanguins, vaisseaux lymphatiques) et même en tant qu'organismes intracellulaires comme certains nématodes(endoparasites) (**Thomas et al., 2007**).

4.4.1. Les ectoparasites

Ce sont les parasites qui sont 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. 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), après effraction tégumentaire (Piqure, incision, usure, succion), le sang de leurs hôtes (hématophage). Les ectoparasites contribuent souvent, de manière directe (inoculation) ou indirecte (souillure 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**).

4.4.2. 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**).

4.4.3. Les endoparasites

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**).



Figure 07 : Parasites enkystés dans les branchies, Perchaude (*Perca flavescens*), rivière Yamaska, 1995 (Yvon et al., 2016).



Figure 08 : Marques de sangsue sur le corps, Barbue de rivière (*Ictalurus punctatus*), fleuve Saint-Laurent, 2007 (Yvon et al., 2016).

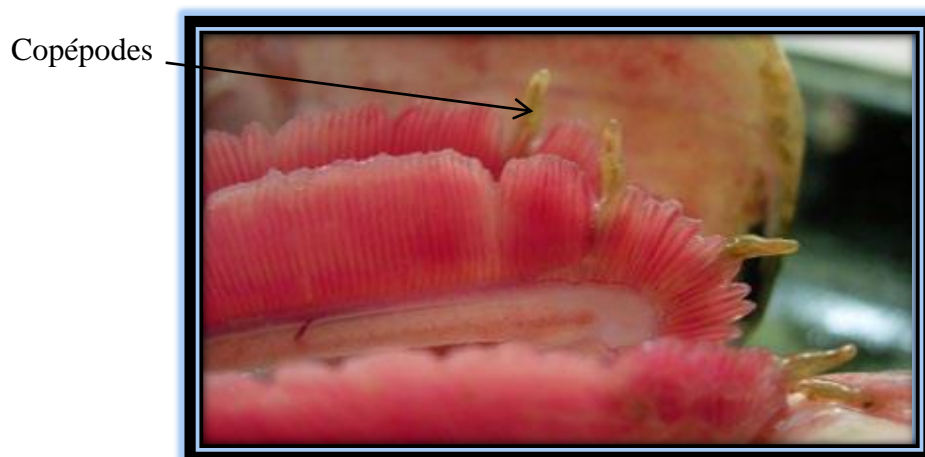


Figure 09 : Copépodes parasites dans les branchies, Grand brochet (*Esox lucius*), fleuve Saint-Laurent, 2011 (Yvon et al., 2016).

4.5. Mode de transmission

4.5.1. 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**).

4.5.2. Mode vertical

Soit par des mécanismes héréditaires ou par transplacentaire (de la maman à ses descendants) (**Belkaid et al., 1988**).

4.6. Voies d'entrée et de sortie des parasites

Les parasites peuvent pénétrer chez un hôte par plusieurs voies (**Belkaid et al., 1988**).

- ❖ **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** : à l'aide d'une pique d'un vecteur (hôte intermédiaire) (ex : dans le cas de la maladie de Leishmaniose).
- ❖ **Voie sexuelle** : (ex : *Trichomonas vaginales*).
- ❖ **Voie aérienne** : par inhalation (inspiration).
- ❖ **Transfusion sanguin** : (ex : Paludisme).
- ❖ **Transplacentaire** : par passage des parasites de la mère vers le fœtus durant la gestation (ex : *Toxoplasma gondii*).

CHAP. II - Matériels et méthodes

II. Matériels et méthodes

1. Présentations de la zone de l'étude

1.1. Situation géographique

La Wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du nord dans son ensemble, elle fait partie de la région des hauts plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km² (ANDI, 2015).

La présente étude a été menée dans un site naturel qui appartient à l'étage bioclimatique aride selon l'UNESCO (1963).

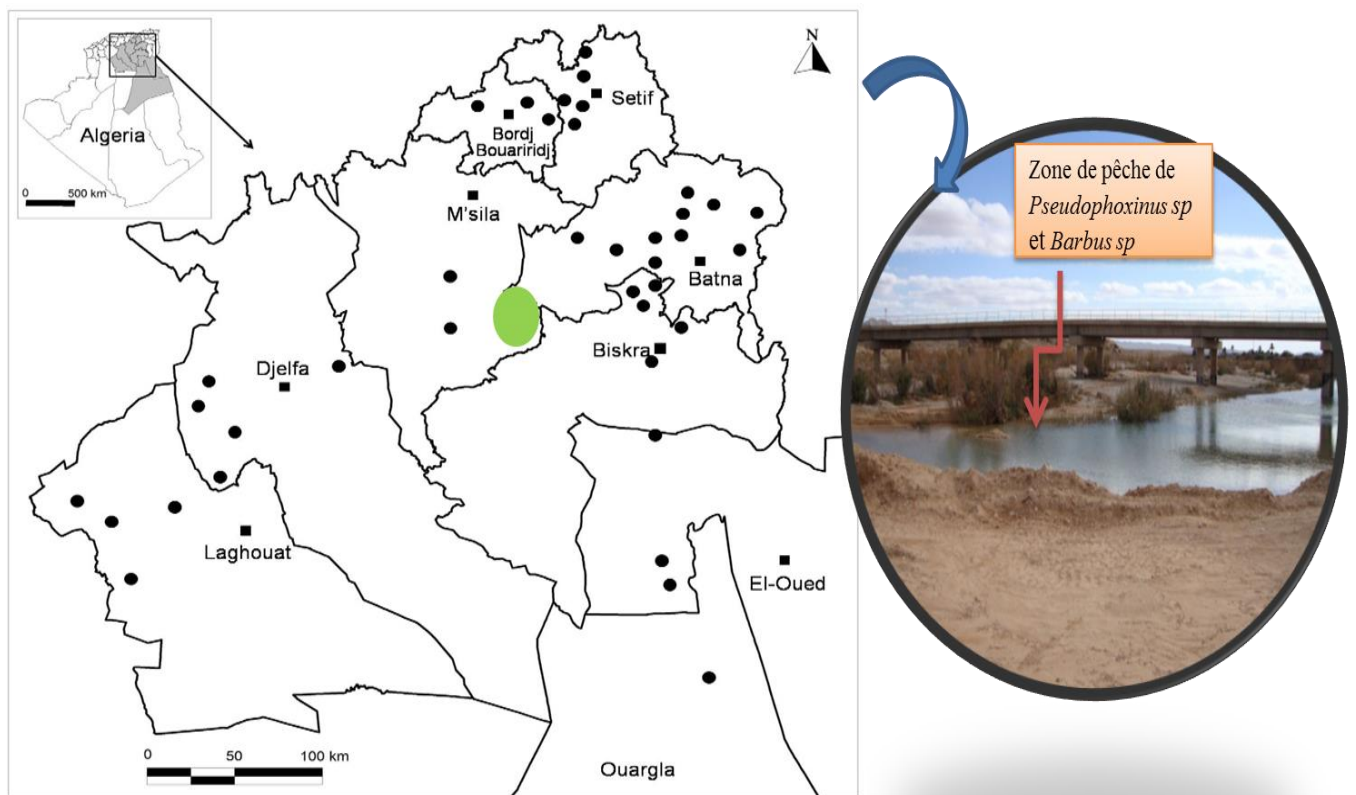


Figure 10: Situation géographique de région de M'sila et localisation des points de pêche.

1.2. Description typologique du site d'étude

Dans la commune de Zarzour (Daira de Ben srour) se trouve notre station d'étude, c'est un courant d'eau douce appelé « **Oued Mellah** »: il s'agit d'un type naturel (oued permanent) situé à 100 km du chef-lieu de la wilaya de M'sila ; qui est caractérisé par un débit variable selon les saisons avec des eaux permanent. Sa profondeur va de quelques centimètres jusqu'à de 2 m, et une largeur de 67 m.

Les eaux d'Oued Mellah abritent deux espèces autochtones de la famille des Cyprinidés : le genre *Pseudophoxinus* et le genre *Barbus*.

Tableau 01. Caractéristiques typologiques et bioclimatiques du site d'étude.

Nom de site	Oued Mellah.
Localisation administrative	Zarzour.
Ecoulement	Permanent.
Origine	Naturel.
Salinité	Eau douce.
Débit	Change en fonction des saisons.
Altitude (m)	902.
Profondeur (m)	Quelques centimètres jusqu'à 2m.
Climat	Aride.
Substrat	Sable, Gravais.
anthropisation	Moyenne.

2. Considération bioclimatique

2.1. Le climat

Décollant du relief, le climat est de type continental au Nord-Ouest avec une pluviométrie variant de 300 à 400 mm (2003), des chutes de neige et des gelées blanches. Dans la région des hauts plateaux, le climat est de type saharien et aride. La pluviométrie varie entre 150 mm au centre et 50 mm au sud. Les hivers sont caractérisés par des gelées blanches et les étés par une forte chaleur accompagnée de vents de sable (**Ramade, 2003**).

2.1.1. Température

Selon **Prévost (1999)**, La température influence considérables la végétation, elle est l'élément climatique le plus importance dans l'air de répartition des végétaux sur le globe. D'après **Ramade (2003)**, la température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communistes d'être vivants dans la biosphère.

D'après la figure 11 nous relevons que pour la période des 25 ans, la température moyenne annuelle est de 13,16°C. Le mois le plus froid est le mois de Janvier avec une moyenne de 3,53°C et le plus chaud est le mois de Juillet avec une température moyenne de 24,50°C.

Les mois de Juin, Juillet et Aout représentent l'époque la plus chaude de l'année où les températures moyennes dépassent les 20°C. A l'opposé, le froid s'établit surtout au cours des mois de Décembre, de Janvier et de Février avec des moyennes inférieures à 10°C.

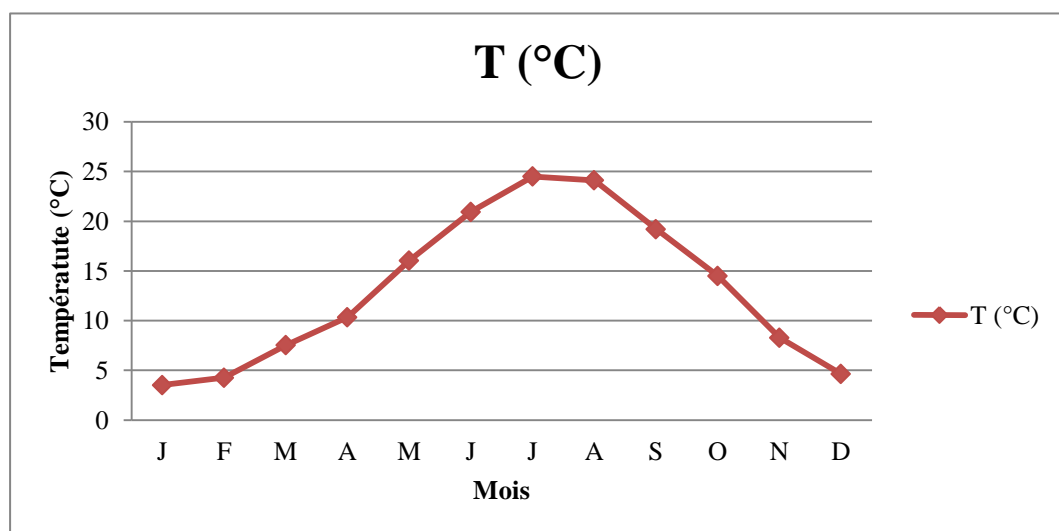


Figure 11 : Variations mensuelles des températures moyennes de la période (1984 – 2009) dans la région de M'Sila.

2.1.2. Pluviométrie

Les précipitations englobent la pluie, la neige, la rosée, le brouillard, et la grêle, c'est-à-dire toutes les chutes d'eau arrivant au sol. Cette quantité d'eau s'exprime en mm, elle correspond à une hauteur d'eau qui arriverait sur une surface à un volume de $10 \text{ m}^3/\text{ha}$. Elles se mesurent à l'aide du pluviomètre (**Prévost, 1999**). Les précipitations connaissent de grandes fluctuations d'un mois à un autre et d'une année à une autre. La région de M'Sila, et durant une époque de 25 ans connaissent une grande précipitation durant la saison automnales. Nous notons que les précipitations annuelles pour la période 1984-2009 représentent une valeur maximale de 26.67 mm enregistrée au mois d'Octobre et une valeur minimale de 3.75 mm au mois de Juillet.

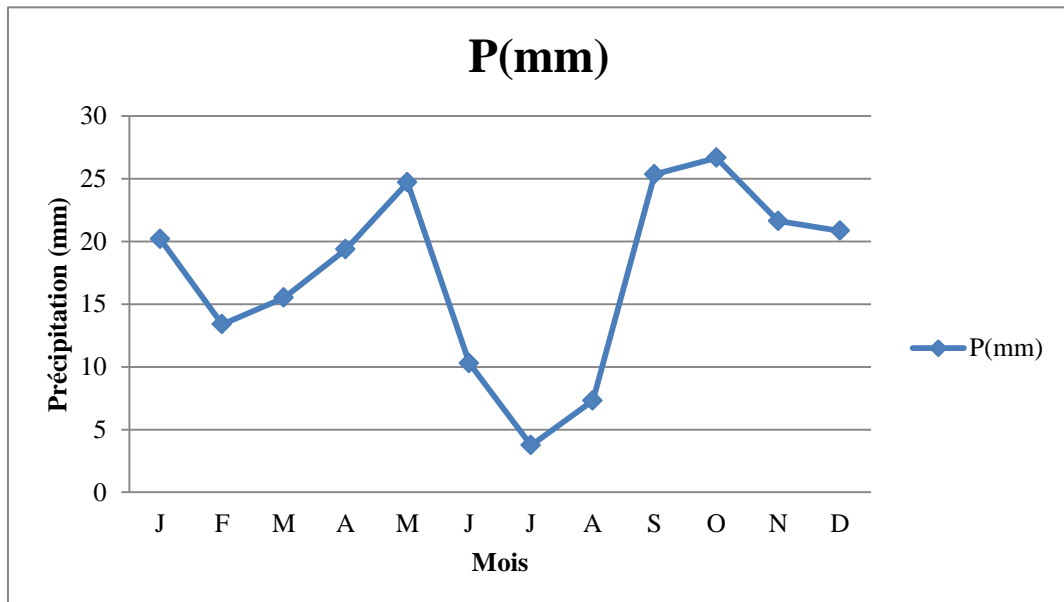


Figure 12 : Variations mensuelles des précipitations moyennes de la période (1984 – 2009) dans la région de M'Sila.

2.1.3. Diagramme ombrothermique de Gausсен

Le diagramme ombrothermique est un graphique représentant les caractéristiques d'un climat locale par la superposition des figures exprimant d'une part les précipitations et d'autre part les températures (Da Lage et Métaillé, 2000). Le diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls (1953), permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté : En abscisse par les mois de l'année. En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C. Une échelle de $P = 2T$.

Le diagramme ombrothermique de la région de M'sila révèle quelle est caractérisée par :

- ✓ Une période humide de 8 mois qui s'étale d'Octobre à Mai.
- ✓ Une période sèche de 5 mois de Mai à Septembre.

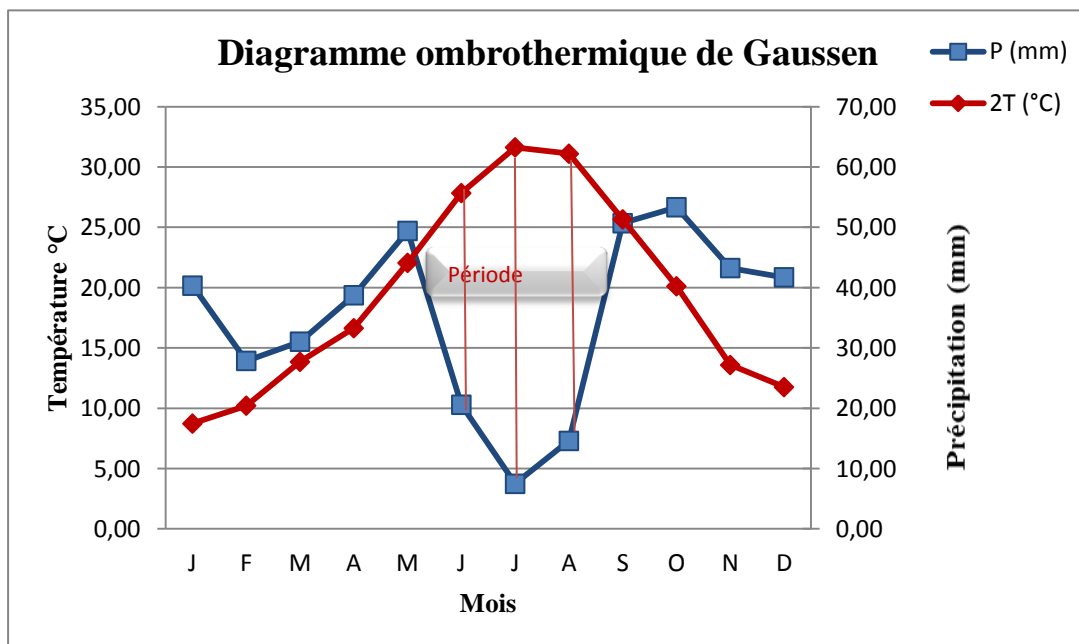


Figure 13 : Diagramme Ombrothermique de la région d'Oued M'Sila (1984-2009).

3. Echantillonnage et techniques de pêche

Dans l'Oued Mellah et durant la période de notre travail, toutes les pièces observées ont été récupérées d'une façon aléatoire et indépendante.

Les sorties du terrain sont étalées sur une période de deux mois allant de Février à Mars 2017 avec une chronologie résumée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 02. Calendrier d'échantillonnage et date de prélèvement dans la station : Oued Mellah.

		Oued Mellah		
		Espèce	Effectifs	Paramètres étudiés
P1	03/02/201	<i>Pseudophoxinus sp</i>	06	* La morphologie * La croissance * Le parasitisme
P2	28/02/2017	<i>Pseudophoxinus sp</i>	13	
P3	24/03/2017	<i>Pseudophoxinus sp</i> <i>Barbus sp</i>	10 09	

- ❖ De Février à Mars 2017, l'échantillonnage des 38 individus du genre *Pseudophoxinus* et genre *Barbus*, s'est effectué mensuellement à l'aide d'un petit filet maillant (**Fig.14**).



Figure 14 : Photo représentatif d'un petit filet maillant (**Gana, 2014**).

3.1. Conservation des poissons étudiés du genre *Pseudophoxinus* et du Barbeau

Après les captures, les poissons sont transportés le plus rapidement possible au laboratoire, soit pour les examiner ou pour les congeler et les traiter plus tard. Le transport des spécimens est réalisé selon deux méthodes :

- Soit en gardant les individus à l'état vivant dans l'objectif d'étudier leur parasitologie, leur morphométrie et leur biométrie.
- Soit les conserver *in-situ* dans une solution d'éthanol pur comme le cas pour les petits poissons du genre *Pseudophoxinus*.

4. Méthodes d'étude de quelques paramètres du développement

4.1. Morphométrie

Les poissons capturés sont transportés au laboratoire où ils sont identifiés, selon la nomenclature et les critères utilisés par **Muus et Dahlstrom (2003)** et **Chaibi (2014)**. Les caractères retenus sont essentiellement basés sur la morphologie générale, la couleur...etc.

4.1.1. Caractères numériques

Pour chaque spécimen, nous avons relevé le nombre des rayons de chacune des nageoires : caudale (NRC), dorsale (NRD), anale (NRA), et pectorale (NRP). La répartition de chaque caractère est décrite par sa moyenne, son mode et ses valeurs limites (**Fig.15**).

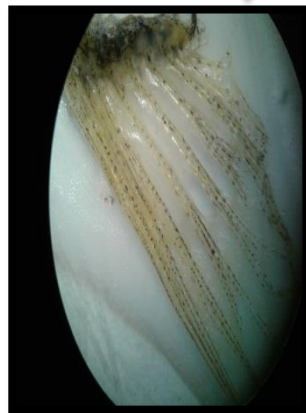
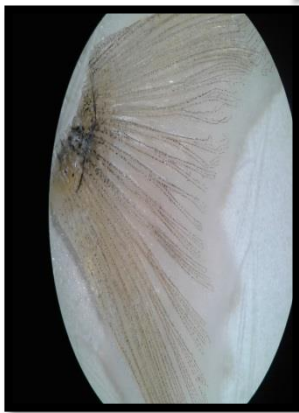
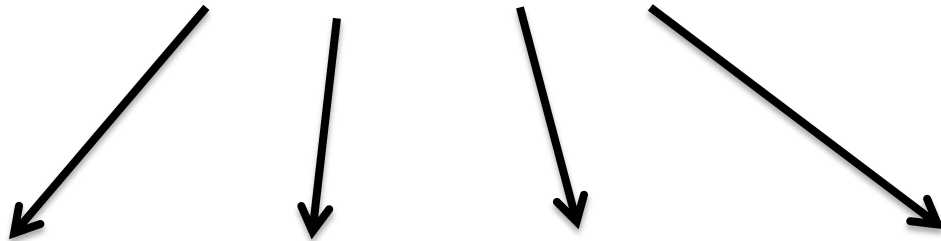


(1): Prélèvement des nageoires

(2): Observation des nageoires à l'aide d'un Stéréoscope.

(3): Lecture des nageoires.

(C/D/A/P) et fixation sur les lames.



Nageoire caudale

Nageoire dorsale

Nageoire anale

Nageoire pectorale

Figure 15 : Etapes suivies lors de la mesure des caractères numériques (Original, 2017).

4.1.2. Caractères métriques

Onze mesures sont relevées sur 38 d'individus de chaque sexe. Les caractères considérés sont précisés dans la figure 16.

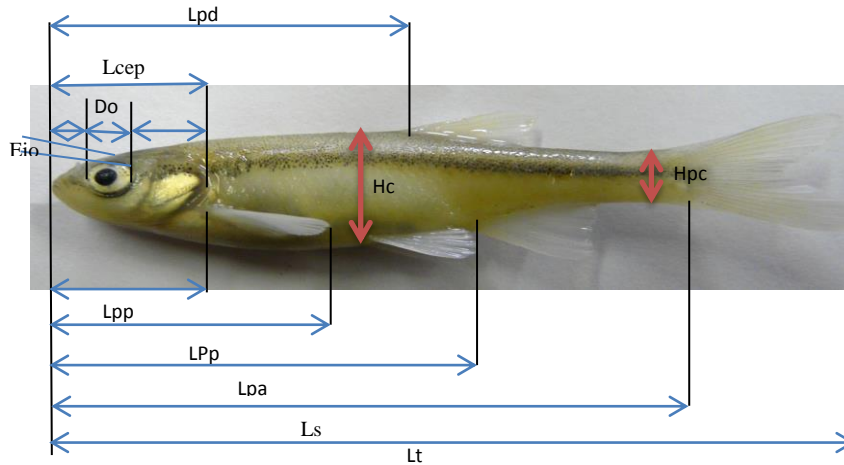


Figure 16 : Différents caractères métriques portés sur *Pseudophoxinus* sp d'Oued Mellah (Marfoua et al., 2017).

Lt : Longueur totale ; elle s'étend du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale.

Ls : Longueur standard ; elle s'étend du bout du museau au point d'attache de la nageoire caudale.

Lpa : Longueur pré-anale ; distance de l'extrémité antérieure du museau à l'intersection de la nageoire anale.

Lpd : Longueur pré-dorsale ; distance de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire dorsale.

Lpp : Longueur post-pectorale.

LPp : Longueur pré-pectorale.

Lcep : Longueur céphalique ; elle va du bout du museau au bord postérieur de l'opercule.

DO : Diamètre orbitaire.

EIO : Espace inter-orbitaire.

Hc : Hauteur du corps.

Hpc : Hauteur pré-caudale.

NB : les mêmes mensurations ont été portées sur le genre *Pseudophoxinus* et le Barbeau d'Oued Mellah.

4.1.3. Caractères pondéraux

Un type de balance a été utilisé dans cette étude :

- Une balance de type Scout pro (OHAUS) ayant une précision de 10^{-2} g et de portée maximale de 600g (**Fig.17**). Afin de peser le poids total (Pt) des poissons.



Figure 17 : L'appareillage utilisé pour la pesé des espèces (Une balance de type Scout pro (OHAUS) ayant une précision de 10^{-2} g) (**Photo originale, 2017**).

5. Détermination de l'âge

L'âge a été déterminé directement par lecture des pièces anatomiques : écailles, otolithes, opercules, vertèbres et rayons des nageoires, ou indirectement par méthode statistique en étudiant la distribution d'un caractère mesurable quelconque (caractère métrique), et la répartition de cette distribution en classe d'âge (**Do-Chi, 1977**). L'âge peut être déterminé aussi par le marquage (**Micha, 1971 ; Daget & Le Guen, 1975**).

5.1. Prélèvement et préparation des écailles

Les écailles destinées à l'étude ont été prélevées au niveau de la partie latéro-dorsale comme le montre la figure 18. Cette zone est celle où l'apparition des écailles est la plus précoce (**Boet & Le Louarn, 1985**). Après leur prélèvement, les écailles ont été nettoyées à l'eau courante, frottées entre le pouce et l'index pour les débarrasser des fragments de tissu et du mucus qui les couvrent, puis triées sous la loupe binoculaire pour

éliminer les écailles néoformées par régénération, ou les écailles anciennes dont la partie centrale est en cours de remaniement (Dahl, 1911 *in* Meunier, 1988). Ensuite les écailles ont été montées à sec entre deux lames minces, reliées à leurs bouts avec du scotch, à raison de 6 à 8 écailles par individu selon la taille (Fig.18).

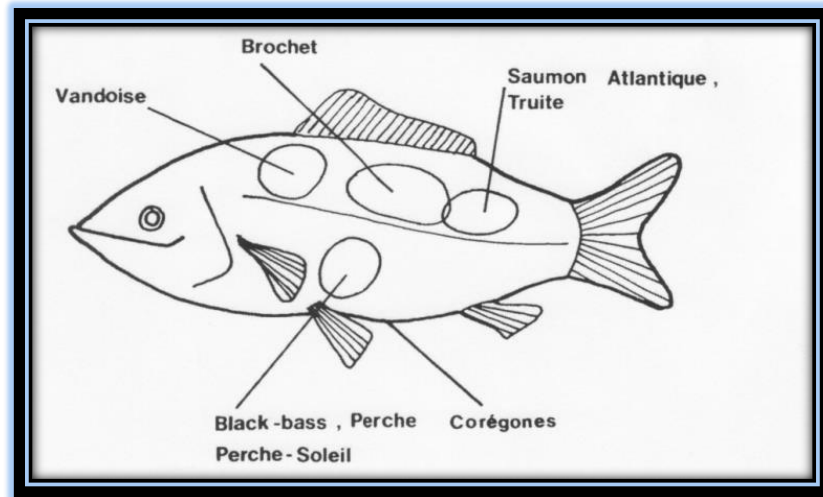


Figure 18: Localisation des emplacements de prises d'écailles chez les différentes espèces de poissons (Casselman, 1967; Jearld, 1983; Baglinière, 1985; Richard, 1986).

5.2. Lecture des écailles

La lecture des écailles est la plus exploitable si le prélèvement est effectué juste avant ou pendant la phase d'arrêt de croissance. La lecture est simple, pour chaque anneau d'arrêt de croissance on note un an (Fig.19).

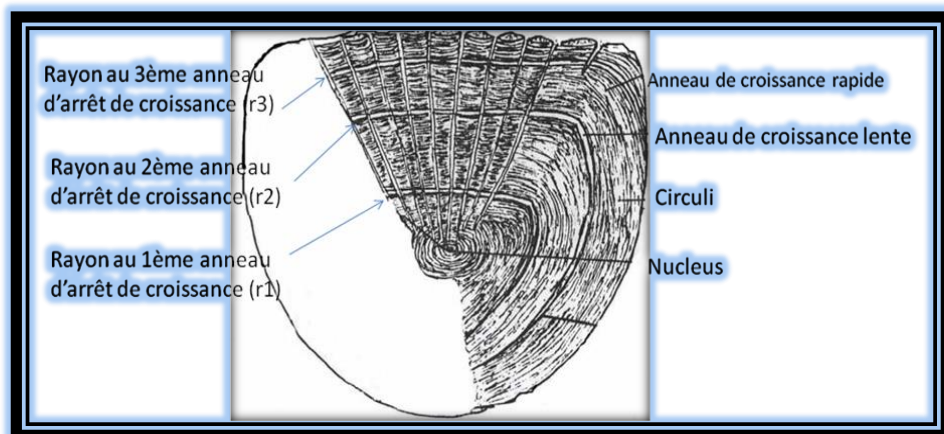


Figure 19 : Mensurations réalisées sur l'écaille d'un poisson de 3 ans (Bouhbouh, 2002).

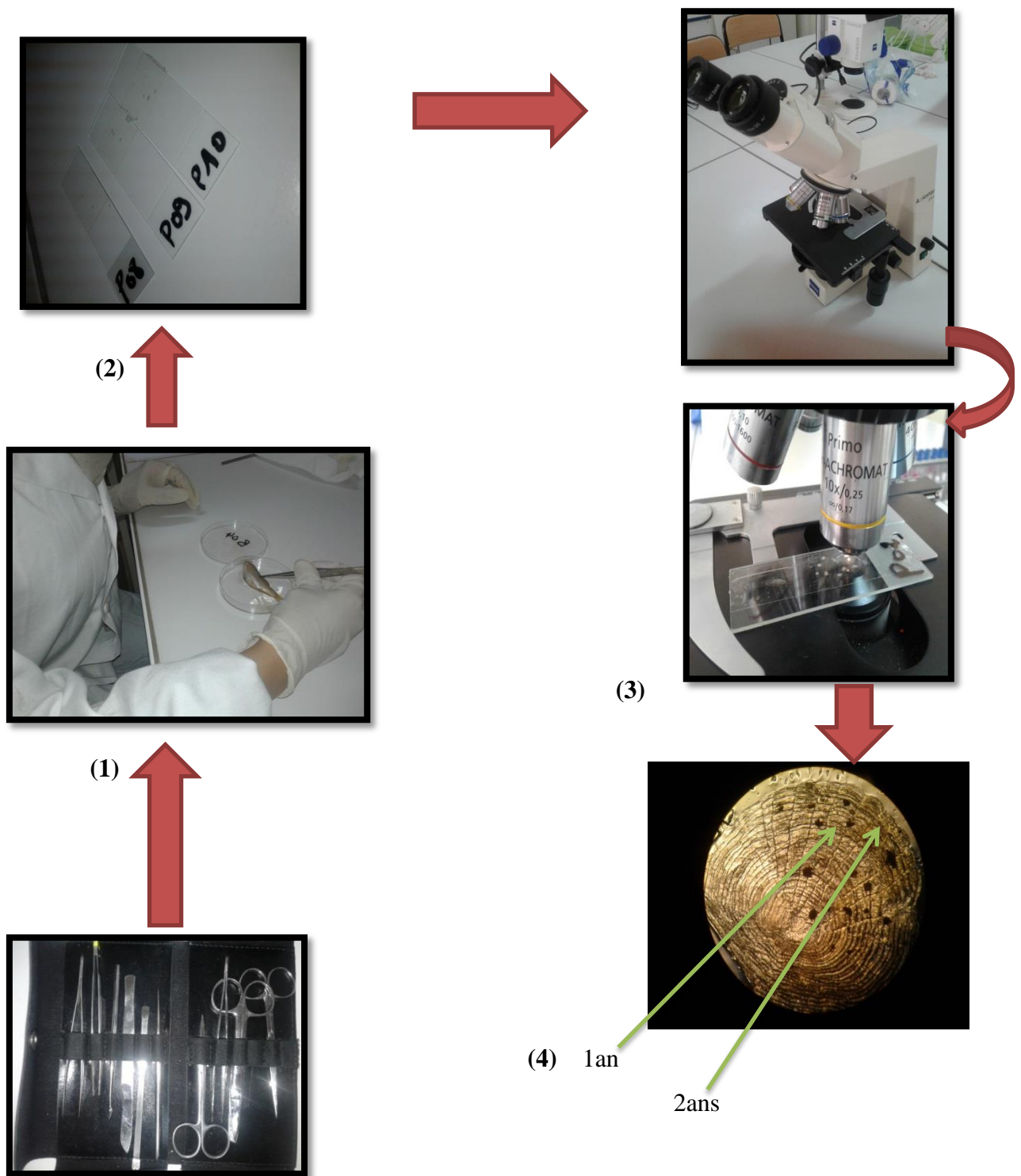


Figure 20 : Les étapes pour l'estimation d'âge des poissons à travers les écailles (Original, 2017) 1 : La prise des écailles 2 : Fixation des écailles sur la lame 3 : L'observation sous microscope optique 4 : Estimation de l'âge.

6. Reproduction

Les Cyprinidés ; tous sont ovipares. Ils pondent des œufs collants, soit sur les végétaux aquatiques immergés, soit sur les pierres et les graviers. Chez le genre *Barbus* les gonades se présentent sous forme de deux lobes allongés suspendus contre la paroi abdominale. Les testicules sont pairs, en générale aplaties. Leur couleur d'un blanc laiteux. Les ovaires sont également pairs, fusiformes et cylindriques, généralement plus volumineux que les testicules. Leur couleur est de jaune orangé en période de reproduction (Bendahgene et zeghoudi, 2007).

6.1. Sex-ratio

C'est un indice qui indique la proportion des individus de chaque sexe d'une espèce donnée. Il indique le pourcentage moyen des femelles ou des mâles dans un stock reproducteur. La sex-ratio est donnée par la relation appliqué par (Kara ,1997), et calculé

comme suit :
$$\text{Sex-ratio} = \frac{\text{nombre de mâles}}{\text{nombre de total}} \times 100$$

- Les flancs portant dix à douze (10 à 12) bandes verticales noires à reflets bleus sont plus marqués sur les mâles.
- La forme des nageoires est la même dans les deux sexes.
- Les nageoires dorsale et anale sont convexes, la caudale est droite ou légèrement convexe. Ces nageoires de couleur jaune claire présentent 2 à 3 bandes sombres concentriques.
- Les femelles sont plus claires que les mâles, leurs tâches sont moins contrastées.

6.2. Fécondité

Indique le nombre d'œufs trouvés chez une femelle mûre. Le dénombrement des ovocytes est fait sous la loupe binoculaire après dilacération de la trame conjonctive.

La fécondité absolue (**Fa**) est déterminée ; elle est définie comme étant la somme du nombre total d'œufs dans chaque ovaire divisé par le nombre d'ovaires.

$$Fa = \frac{\sum \text{Oeufs par ovaire}}{\text{Le nombre d'ovaires}}$$

L'évolution de la fécondité absolue est déterminée en fonction de la longueur totale du corps.

La fécondité relative (**Fr**): Indique le nombre d'ovocytes mûrs chez une femelle par rapport au poids total de cette femelle.

$$Fr = \frac{\text{Nombre d'oeufs dans l'ovaire}}{\text{Poids total de la femelle}}$$

7. Méthodes d'étude parasitologique

7.1. Recherche des ectoparasites

Après chaque pêche, les branchies ont été immédiatement prélevées par section dorsale et ventrale et conservées individuellement dans des papillotes de papier aluminium ou dans des petits flacons contenant l'éthanol pur (**Blahoua et al., 2009**). Chaque branchie conservée porte un code avec précision de la date et du site de collection.

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 différents grossissements). L'identification des parasites a été réalisée après observation microscopique des caractères morpho-anatomiques des parasites (**Djebbari et al., 2009**) (**Fig.21**).

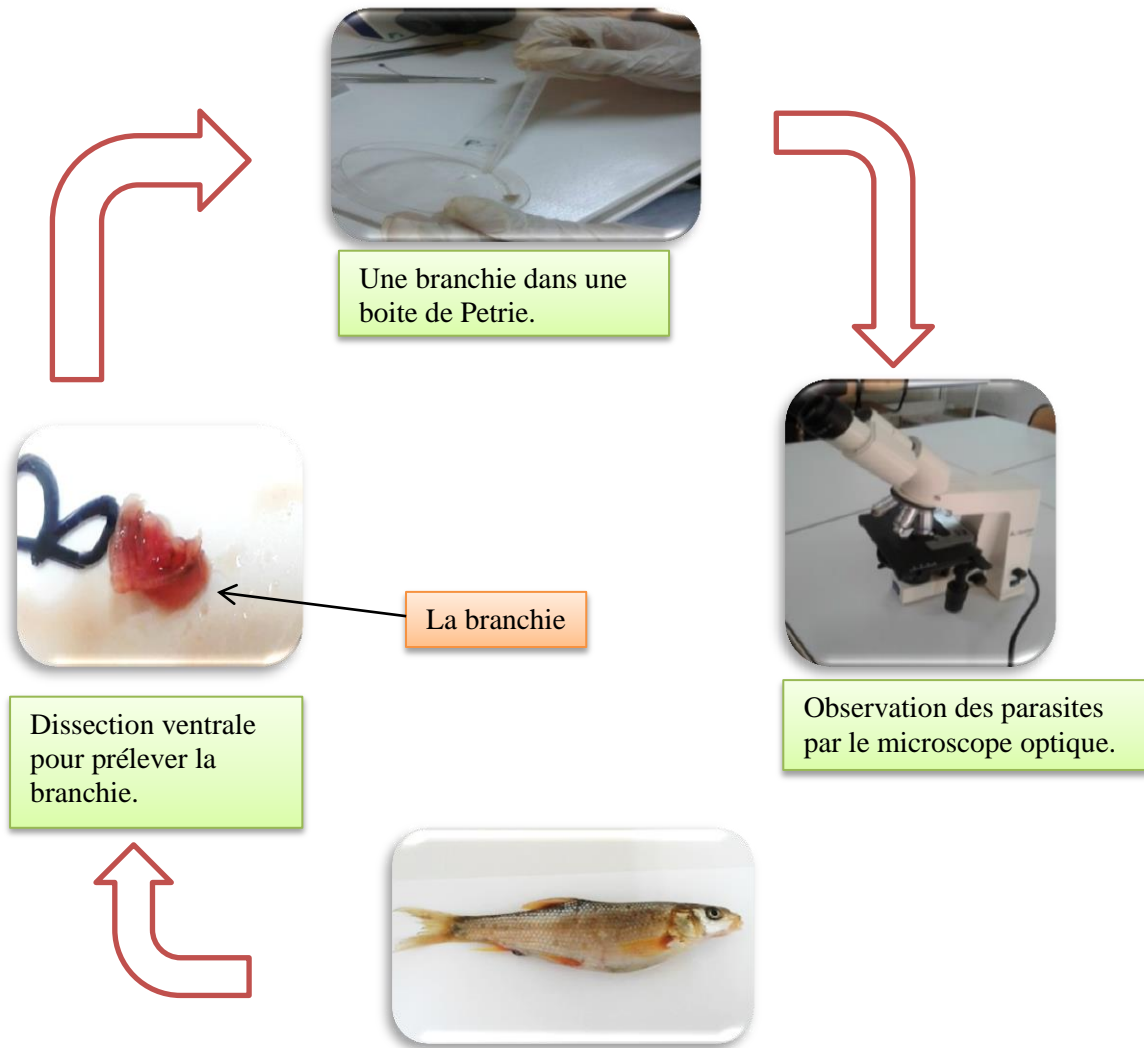


Figure 21 : Etapes suivies lors de la recherche des ectoparasites des branchies du Barbeau (Original, 2017).

7.2. Recherche des mésoparasites

Pour les parasites qui sont généralement visibles à l'œil nu, on suit les étapes suivantes (Fig.22) :

- 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
- Ouverture et examen du tube digestif en ajoutant une quantité d'eau distillée (quelques millilitres).
- Les parasites sont 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 22: Dissection d'un poisson *Pseudophoxinus sp* à la recherche des parasites dans le tube digestif (Photo originale, 2017).

7.3. Identification des parasites

✓ Les ectoparasites

Les ectoparasites ont été identifiés par l'observation sous microscope des critères morpho-anatomiques à différents grossissements (Gr. x10, x40, x100) (Malmberg, 1957) en se référant aux clés de détermination établies par Geoffrey (1982), Faller et al (2000), Lucy et Ernest (1994) et Paprena (1982).

✓ Les mésoparasites

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

8. Exploitation et analyse statistique des données

8.1. Exploitation par des paramètres et des indices écologiques et biologiques

8.1.1. Paramètres écologiques

a) Fréquence en nombre

La fréquence centésimale (F_c) représente l'abondance relative et correspond au pourcentage d'individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des

individus recensés (N) d'un peuplement. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (**Dajoz, 1985**) :

$$Fc\% = \frac{n_i}{N} 100$$

8.2. Estimation des paramètres de croissance

8.2.1. Estimation du centre de classe et de l'amplitude

D'après **Maurice (1999)**, la première opération est de déterminer le nombre de classes de l'histogramme. Généralement, dans le cadre d'une analyse de ce type, on utilise des classes de largeur identique. Le nombre de classes dépend du nombre de valeurs N dont on dispose.

Le nombre de classes K peut être déterminé par une des formules suivantes :

$$K = 1 + \frac{10 \log(N)}{3}$$

Ou plus simplement $K = \sqrt{N}$

Cependant, l'histogramme étant un outil visuel, il est possible de faire varier le nombre de classes. Ceci permet de voir l'histogramme avec un nombre différent de classes et ainsi de trouver le meilleur compromis qui facilitera l'interprétation. L'utilisation d'un logiciel dédié ou plus simplement d'un tableur facilite cette opération.

8.2.2. Intervalle de classe

L'amplitude (w) de l'histogramme est :

$$w = \text{valeur maximale} - \text{valeur minimale}$$

Il peut cependant être intéressant pour obtenir un histogramme plus parlant de choisir une amplitude plus large que l'amplitude minimale. L'amplitude h théorique de

chaque classe est : $h = \frac{w}{K}$

8.2.3. Analyse biométrique

a) Croissance relative ou relation taille-poids

Cette relation permet de vérifier l'existence d'une corrélation liant le poids à la taille et de modéliser cette dernière. Si un poisson garde la même forme générale et la même poids spécifique durant toute sa vie, on aura son poids proportionnel au cube de sa longueur selon la formule suivante (Saila et al., 1988) :

$$W = aL^b \quad (\text{Saila et al., 1988})$$

W : Poids total en gramme (g).

L : Longueur totale en centimètres (cm).

a : Constante.

b : coefficient d'allométrie.

L'allométrie de cette croissance est testée par la formule suivante :

$$t_{\text{obs}} = |b^2 - b_0^2| \frac{\sqrt{n-2}}{2} \times b_0 b \sqrt{1 - r^2} \quad \text{avec } n-2 \text{ degré de liberté.}$$

n : Effectif.

b : Pente.

r : Coefficient de corrélation.

b₀ : Pente théorique égale à 3.

La valeur de t_{obs} est comparée à celle de $t_{1-\alpha/2}$ (donnée par la table de Student), où α représente le seuil de confiance avec un risque de 5%. Les valeurs de coefficient d'allométrie b sont comparées à une valeur théorique b_0 égale à 3.

Trois cas d'allométrie peuvent se présenter :

- Si $b = 3$: il y a isométrie.
- Si $b > 3$: l'allométrie est majorante.
- Si $b < 3$: l'allométrie est minorante.

8.3. Analyse des aspects épidémiologiques

8.3.1. Les indices parasitaires

Afin de mieux caractériser la structure des peuplements des parasites, nous avons exploité nos données par le calcul des indices épidémiologiques préconisés par **Bush et al (1997)**.

a) Prévalence parasitaire (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 des hôtes examinés (**N**).

$$\text{Pr \%} = (\text{nP} / \text{N}) \times 100$$

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

b) Intensité parasitaire moyenne (IM)

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

$$\text{IM} = \sum n / \text{nP}$$

L'analyse des couples prévalence intensité moyenne est expliquée dans la Figure 23:

- ✓ Prévalence forte mais intensité faible => parasite distribué sur l'ensemble de la population hôte.
- ✓ Prévalence faible mais intensité forte => phénomène d'agrégation parasitaire sur les mêmes individus.

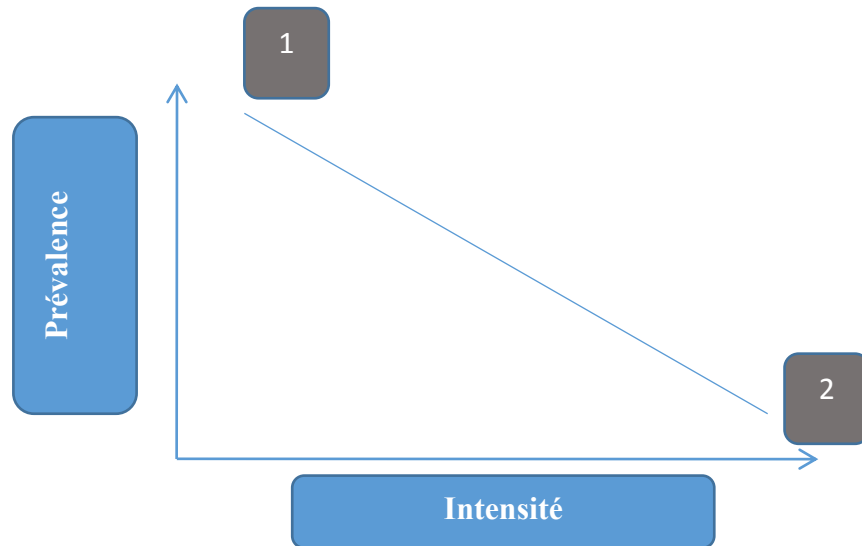


Figure 23 : Rapport entre la prévalence et l'intensité.

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

- ✓ **IM** <10 : intensité moyenne est très faible.
- ✓ $10 < \mathbf{IM} < 50$: intensité moyenne est faible.
- ✓ $50 < \mathbf{IM} < 100$: intensité moyenne est moyenne.
- ✓ **IM** >100 : intensité moyenne est élevée.

CHAPITRE III - Résultats et discussion

III. Résultats

Dans le site d'Oued Mellah, nous avons pu identifier deux espèces de poissons native appartient à la même famille des Cyprinidés : le genre *Barbus* et le genre *Pseudophoxinus*. Les deux espèces ont pêchés entre la période de Février et Mars.

1. Fréquence en nombre

Un total de **38** spécimens ont été examinés, appartient de deux genres ichtyologiques hôtes ; le genre *Pseudophoxinus* avec **29** individus et le genre *Barbus* avec **09** individus.

Tableau 03. Résultats de la fréquence en nombre des genres : *Pseudophoxinus* et *Barbus* d'Oued Mellah.

Genres	ni	Fc%
<i>Pseudophoxinus</i>	29	76%
<i>Barbus</i>	09	24%
	N = 38	

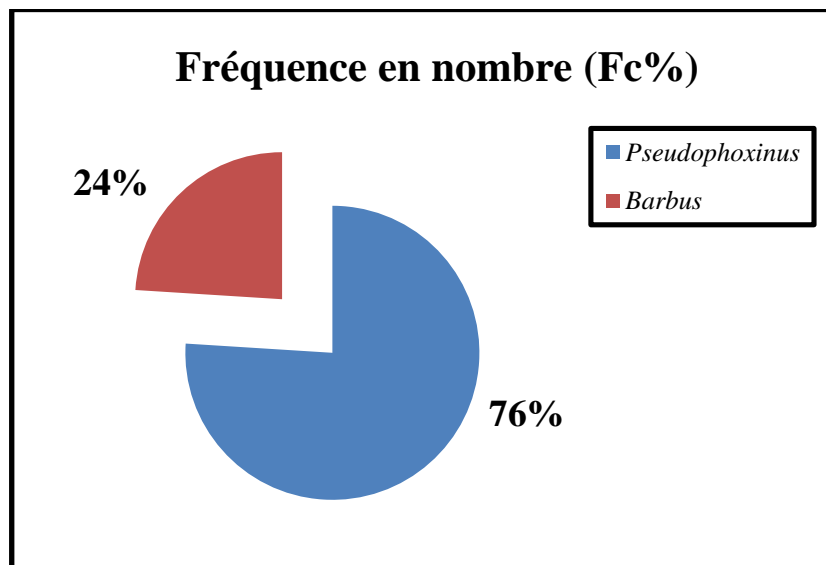


Figure 24 : Présentation de la fréquence en nombre des deux genres *Pseudophoxinus* et *Barbus* pêchés dans l'Oued Mellah.

Les résultats de la fréquence en nombre montrent une nette dominance des individus du genre *Pseudophoxinus* avec **76%** ; cette forte dominance due d'une part par l'abondance numérique dans le site d'échantillonnage et la synchronisation de la date d'échantillonnage avec la période de reproduction.

2. Résultats de l'analyse démographique

2.1. Estimation de l'amplitude et du centre de classe

L'analyse des équations de l'amplitude et celle du centre de classe montre que :

- Le genre *Pseudophoxinus* présente **06** classes avec une amplitude de **0,58 cm**.
- Le genre *Barbus* présente **03** classes avec une amplitude de **1,33 cm**.

Tableau 04. Répartition des effectifs et estimation de l'amplitude et du centre de classe chez les genres *Pseudophoxinus* et *Barbus*.

Genre	N	♀	♂	K	h
<i>Pseudophoxinus</i>	29	23	06	06	0,58
<i>Barbus</i>	09	04	05	03	1,33

2.2. Estimation du nombre de génération

a) Le genre *Pseudophoxinus*

La représentation graphique du Peterson de la variation de l'effectif (N) en fonction du centre de classe (C.C) fait apparaître de deux générations : la première est composée des individus dont les longueurs varient entre **4,2** et **5,91 cm** avec un effectif **N = 18** individus, et une deuxième génération de **11** individus ou la longueur est varié entre **5,91 cm** et **7,62 cm**.

D'après l'allure de courbe de Peterson on remarque que la présence de deux pics dans (**Fig.25**) indique que la quasi-totalité des individus est répartis dans deux cohortes (9 individus ont pratiquement la même date de naissance qui montre la première génération et 20 individus sont les représentant de la deuxième génération). Les jeunes individus (petite taille) présentent un comportement grégaire, alors ceux de grande de taille, se trouve solitaire.

b) Le genre *Barbus*

L'analyse de la composition démographique du Barbeau a porté sur un effectif de 9 pièces capturées d'une façon aléatoire. La sex-ratio favorise les mâles représentés par 5 individus (Tab.04).

Ce qui concerne le cas du genre *Barbus*, la représentation graphique de Peterson n'est pas applicable à cause du faible effectif.

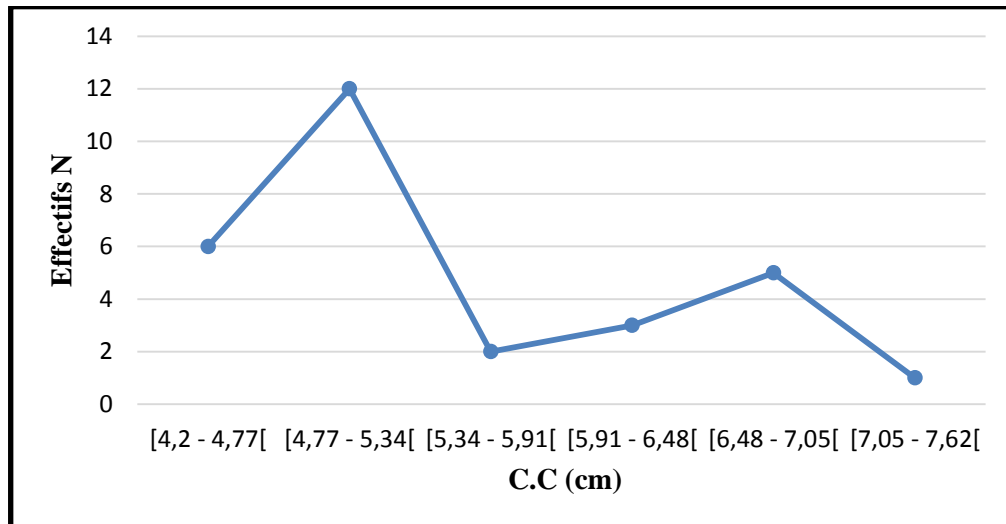


Figure 25 : Variation des effectifs en fonction du centre de classe (C.C (cm)) chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

3. Morphométrie

3.1. Caractères méristiques

Les données acquises sur l'analyse de la formule numérique chez les deux espèces montrent que :

- Le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah est caractérisé par:

Pour les deux sexes, la nageoire dorsale munie de 8 à 11 rayons avec un mode (9 pour les mâles et 10 pour les femelles), la nageoire caudale possède entre 23 à 28 rayons où la valeur modale est égale à 26 chez les femelles et 24 chez les mâles. Néanmoins la nageoire pectorale possède entre 9 à 14 rayons et une valeur modale égale à 11 rayons pour les deux sexes. Ce qui concerne la nageoire anale ; les deux sexes présentent des valeurs extrême entre 7 et 13 et un mode de 9 et 10. La formule méristique est comme suivante : **D8-11, A7-13, C23-28, P9-14 (Tab.05).**

Tableau 05. Distribution des caractères numériques chez le genre *Pseudophoxinus*.

Caractères	Effectifs	Mode	Moyenne		Valeurs limites
			♀	♂	
RNC	23F et 06M	26F et 24M	25,91	25,83	[23 - 28]
RND	23F et 06M	10F et 9M	9,56	9,16	[8 - 11]
RNA	23F et 06M	9F et 10M	9,86	10	[7 - 13]
RNP	23F et 06M	11F et 11M	11,30	10,33	[9 - 14]

- Le genre *Barbus* d'Oued Mellah est caractérisé par la formule méristique suivante : **D D2 (M7-9), A8-14, C21-29, P11-15 (Tab.06).**

Tableau 06. Distribution des caractères numériques chez le genre *Barbus*.

Caractères	Effectifs	Mode	Moyenne	Valeurs limites
RNC	9	26	24,77	[21-29]
RND	8	D2/M9	D2/M8, 5	[D2/M7-D2/M9]
RNA	9	9	9,777	[8-14]
RNP	9	12	12,55	[11-15]

4. Etude de la croissance

4.1. Croissance relative ou relation taille-poids (relation d'allométrie)

❖ Cas du genre *Pseudophoxinus*

En ichtyologie, 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. Les résultats de couples longueur-poids montre que :

- La relation relative pour l'ensemble de la population présente une liaison isométrique où le poids augmente au même rythme que la longueur totale. les paramètres allométriques mesurés donne une valeur de **0.94** pour R^2 et **2.99** pour la valeur de b.
- Chez les mâles, la croissance relative est minorante ($b = 1.20$) durant cette étude ; c'est-à-dire le poids augmente moins vite que la longueur totale.

- Chez les femelles, la croissance relative est isométrique ($b = 2.88$) durant cette étude ; c'est-à-dire le poids et la longueur totale évolue en même rythme (**Tab.07**).

❖ **Cas du genre *Barbus***

- La relation relative pour l'ensemble de la population présente une liaison majorante où le poids augmente plus vite par rapport à la longueur totale, les paramètres allométriques mesurés donne une valeur de **0.95** pour R^2 et **3,37** pour la valeur de b (**Tab.07**).

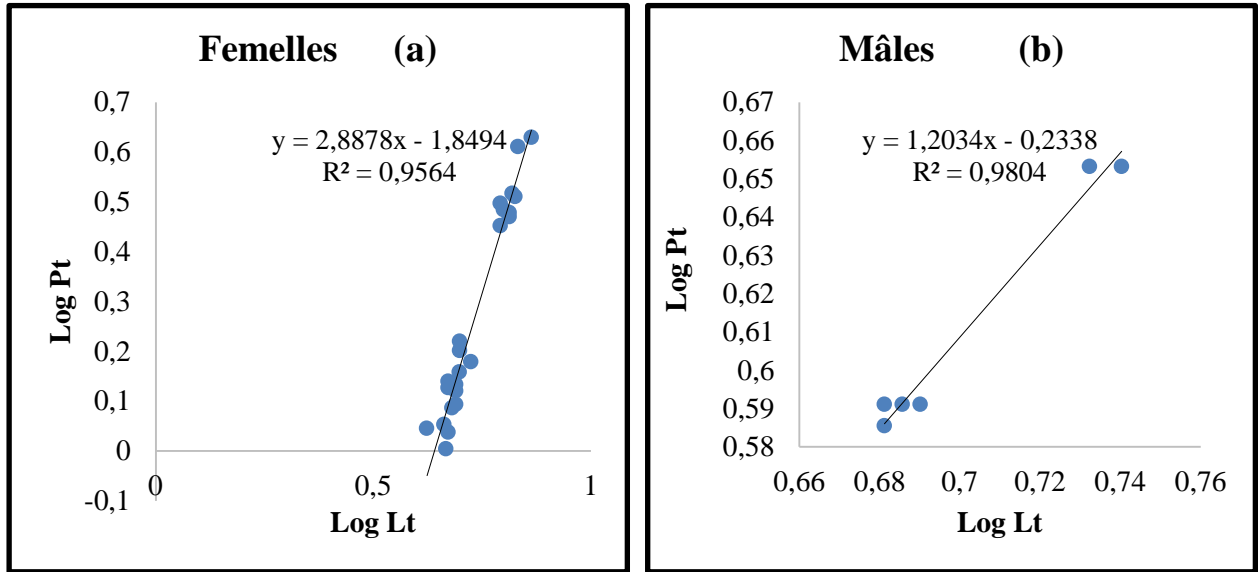


Figure 26 : Croissance relative chez les femelles (F) (a), et les mâles (M) (b) du genre *Pseudophoxinus*.

Tableau 07. Coefficient d'allométrie et équation des droites de régressions (taille-poids) chez le genre *Barbus* et le genre *Pseudophoxinus*.

		Equation de régression	R ²	N	Type d'allométrie
<i>Pseudophoxinus</i>	Population globale	$\text{Log Pt} = 2,9935 \text{ Log Lt} - 1,9404$	0,94	29	Isométrie
	Mâles	$\text{Log Pt} = 1,2034 \text{ Log Lt} - 0,2338$	0,98	06	minorante
	Femelles	$\text{Log Pt} = 2,8878 \text{ Log Lt} - 1,8494$	0,95	23	Isométrie
<i>Barbus</i>	Population globale	$\text{Log Pt} = 3,373 \text{ Log Lt} - 2,263$	0,95	09	Majorante

- **Pt** : poids total du poisson (g). / **Lt** : longueur totale du corps (cm).

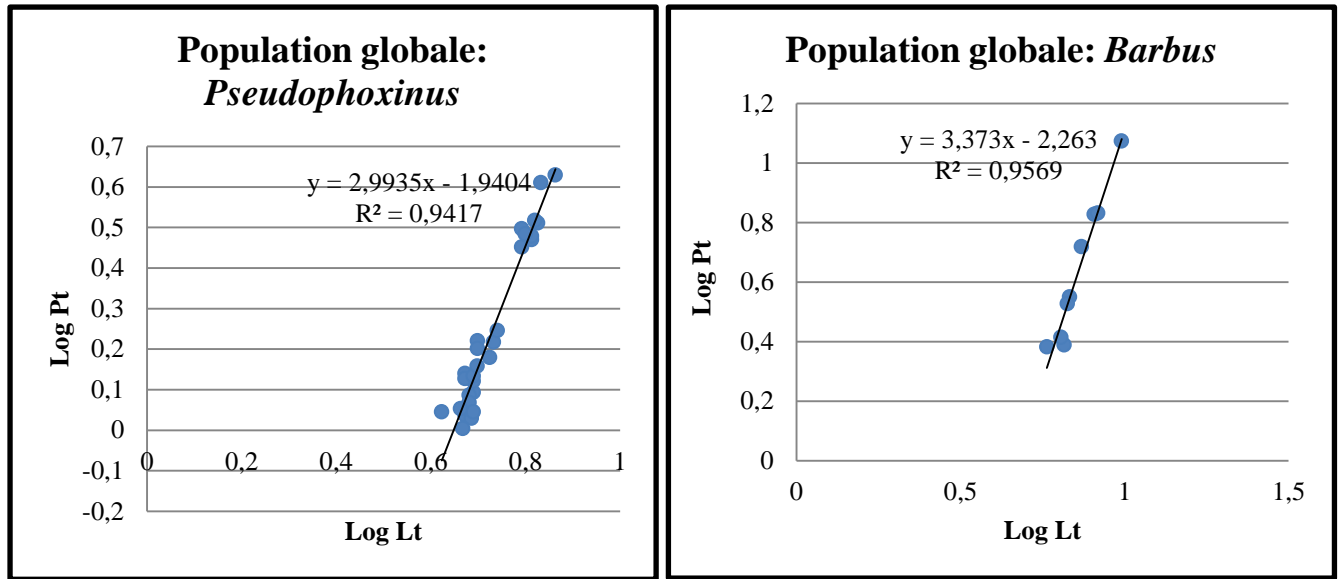


Figure 27 : Croissance relative de la population globale des genres *Pseudophoxinus* et *Barbus*.

5. Paramètre de reproduction

5.1 Sex-ratio

Les résultats de ce rapport montrent que :

- Chez le genre *Pseudophoxinus* la sex-ratio calculée pour **29** individus ; (**23**) femelles et (**06**) mâles, montre que ce dernier est en faveur des femelles soit **79 %** de toute la population.
- Chez le genre *Barbus* les résultats de rapport de sex-ratio montrent une légère dominance des mâles, mais l'effectif étudié ne reflète pas la réalité.

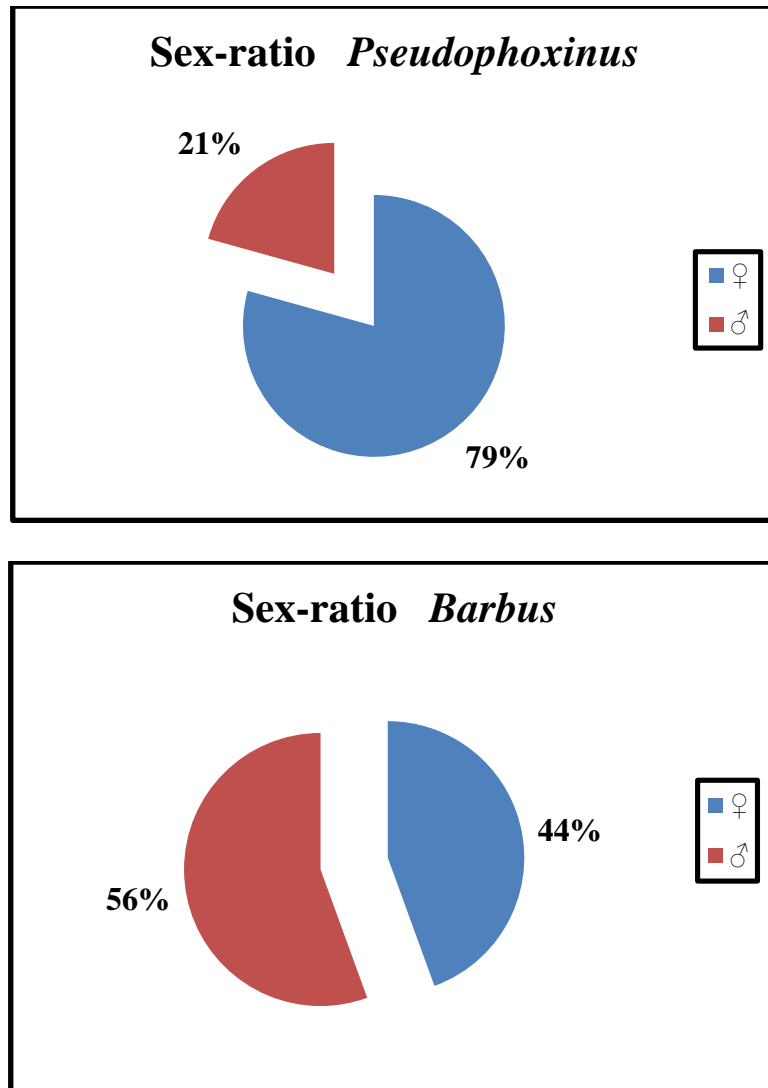


Figure 28 : Variation globale de sex-ratio chez le genre *Pseudophoxinus* et le genre *Barbus* d'Oued Mellah.

5.2 Fécondité

a) Cas de *Pseudophoxinus*

Les valeurs de la fécondité absolue et celle de la fécondité relative varient d'une femelle à une autre. D'une valeur d'environ **920** œufs chez une femelle de **6,2** cm de longueur et **2,83** g du poids corporelle, elle passe à presque **3416** œufs chez une femelle de **4,7** cm de longueur et **3,34g**. Nos résultats montrent qu'il n'y a pas de corrélation entre les valeurs de la fécondité absolue et celles de la fécondité relative en fonction de la longueur totale ou par rapport au poids total (**Tab.08**). Donc le poids et la longueur totale n'ont aucune influence sur le nombre des œufs pondus par les femelles (**Fig.29**).

b) Cas de *Barbus*

La fécondité relative et absolue varient d'une femelle à une autre, le nombre des œufs peut aller de 152 œufs pour une femelle de 8,3 cm et pesée 6,78 g jusqu'à 416 œufs pour une femelle de 8,1 cm et pesée 6,72 g. Nous constatons aussi que le poids et la longueur totale n'ont aucune influence sur le nombre des œufs pondus par une femelle (Fig.30). Donc il y a une corrélation négative entre les valeurs de la fécondité absolue et celles de la fécondité relative en fonction de la longueur totale ou par rapport au poids total (Tab.08).

Tableau 08 : Coefficient de corrélation de la fécondité en fonction du poids total et de la longueur totale chez les genres *Pseudophoxinus* et *Barbus*.

	Fonction	N	N°d'œufs	Pt	Lt	R ²	Observation
<i>Pseudophoxinus</i>	N°œufs =F(Lt)	23	3416	4.7	3.34	0.025	N.S
	N°œufs =F(Pt)					0,0028	
<i>Barbus</i>	N°œufs =F(Lt)	04	416	6.72	8.3	0.3015	N.S
	N°œufs =F(Pt)					0,2536	

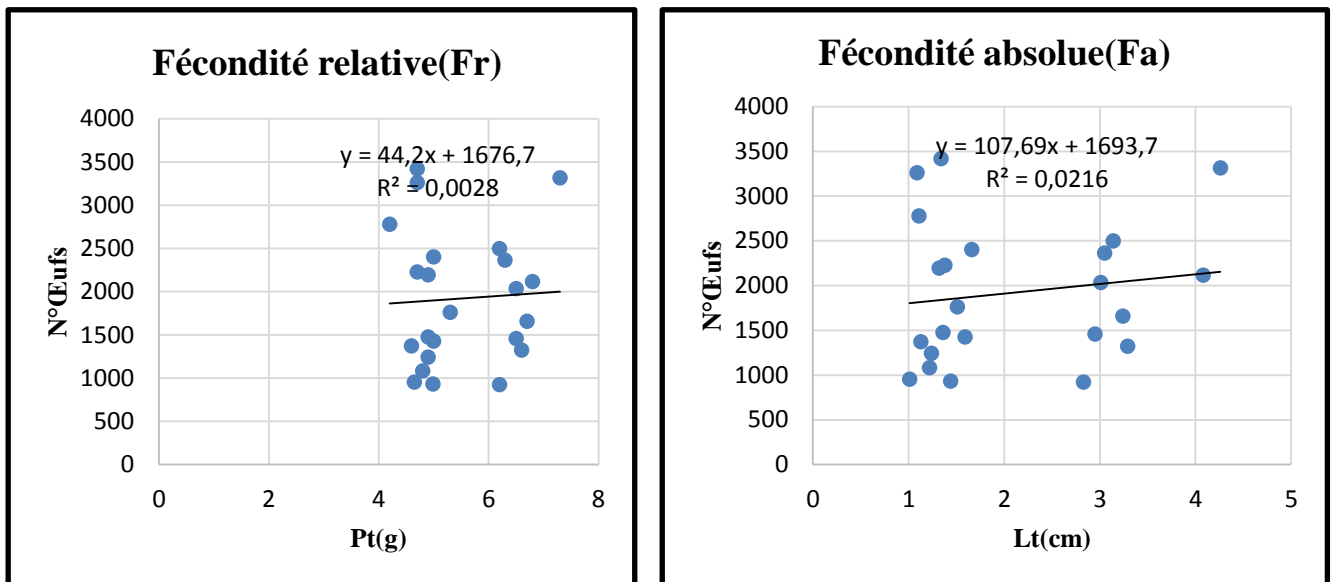


Figure 29 : Evolution de la fécondité en fonction du poids total et de la longueur totale chez le genre *Pseudophoxinus*.

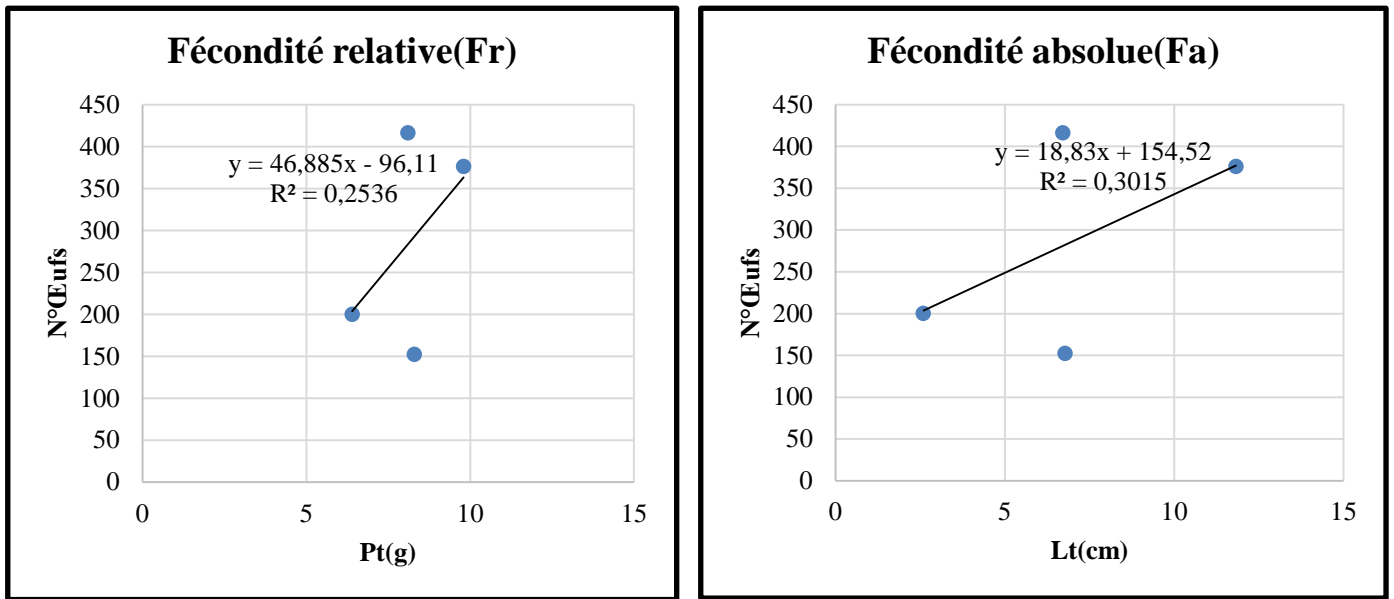


Figure 30 : Evolution de la Fécondité en fonction du poids total et de la longueur totale chez le genre *Barbus*.

6. Caractérisation du peuplement des parasites dans l'Oued Mellah

6.1. Evaluation de la charge parasitaire dans l'Oued Mellah

Des charges parasitaires totales de l'ordre de **277** et **160** sont enregistrées respectivement chez le genre *Pseudophoxinus* et le genre *Barbus* dans l'Oued Mellah. Ces valeurs montrent que la population la plus parasitée est du genre *Pseudophoxinus* (**63%**) ; les parasites chez le genre *Barbus* représentent les charges les plus faibles **37%** (**Fig.31**).

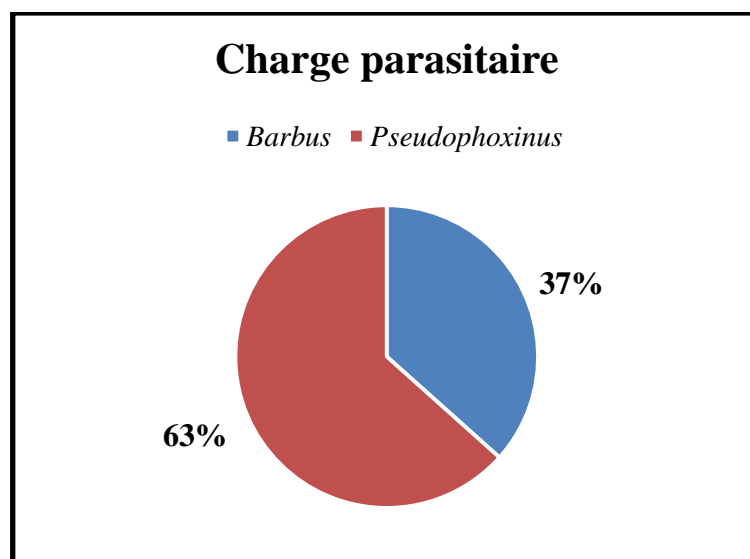


Figure 31 : La charge parasitaire dans l'Oued Mellah.

6.2. Les taux d'infestation de différentes espèces pathogènes

6.2.1. Cas du genre *Pseudophoxinus*

a) La prévalence

Le genre *Pseudophoxinus* est parasité par *Dactylogyrus*, *Myxobolus*, et *Phylometra sp.* La prévalence parasitaire est très élevée chez *Myxobolus* et *Dactylogyrus* avec des taux de **72.41%** et **68.42%** respectivement (**Fig.32**).

b) L'intensité Moyenne

Les valeurs de l'intensité moyenne rendent le genre *Phylometra* comme l'espèce la plus virulente parmi les espèces pathogène signalées chez le genre *Pseudophoxinus* d'où une moyenne de **24.5%**, les autres genres peuvent touchés un nombre réduit de la population (**Fig.32**).

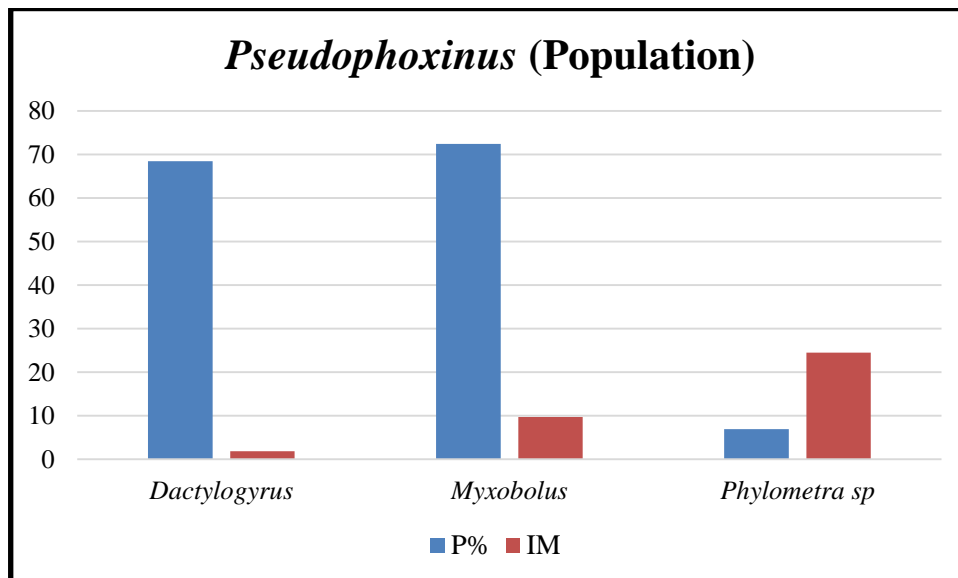


Figure 32 : Répartition de la prévalence et l'intensité moyenne chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

c) Fréquence en nombre

Les fréquences en nombre de ces parasites varient d'un genre à un autre. Chez le genre *Pseudophoxinus*, le parasite *Myxobolus sp* représente **73%** de la charge totale enregistrée dans cette station suivi par le genre *Dactylogyrus* (**18%**) (**Fig.33**). Le genre *Phylometra* représente la charge la plus faible.

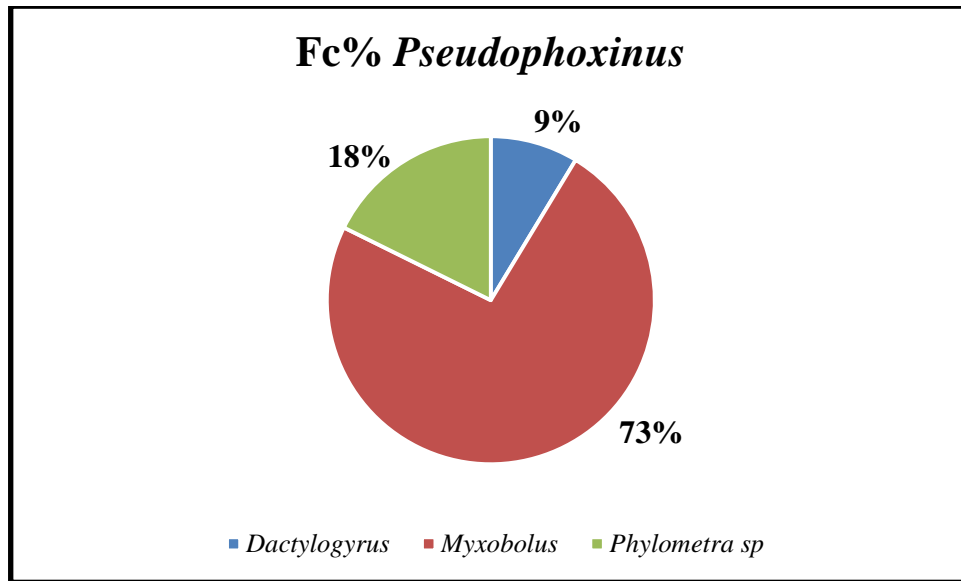


Figure 33 : Fréquence en nombre des espèces parasites recensées chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

6.2.2. Cas du genre *Barbus*

a) La prévalence

Selon les résultats de l'indice de la prévalence, les poissons d'Oued Mellah sont parasités par *Dactylogyrus*, *Ichtyophthirus*, *Phylometra*, et *Myxobolus*. La prévalence est très élevée chez *Myxobolus* et *Dactylogyrus*, c'est-à-dire les pathogènes d'Oued Mellah ont un large spectre d'espèce hôte (**Fig.34**).

b) L'intensité moyenne

Les valeurs de l'intensité moyenne rendent le genre *Myxobolus* comme l'espèce la plus virulente parmi les espèces pathogène signalées chez le genre *Barbus* d'où une moyenne de **12.66%**, les autres genres peuvent touchés un nombre réduit de la population (**Fig.34**).

- ✓ **IM** <10 : intensité moyenne est très faible pour les genres *Dactylogyrus*, *Ichtyophthirus*, *Phylometra*.
- ✓ 10 < **IM** <50 : intensité moyenne est faible pour le genre *Myxobolus*.

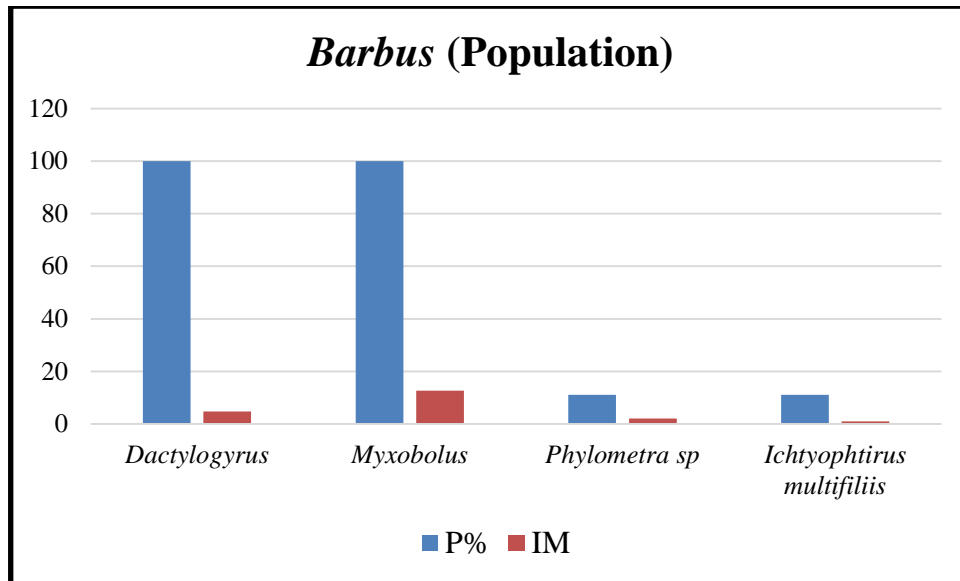


Figure 34 : Répartition de la prévalence et l'intensité moyenne chez le genre *Barbus* dans l'Oued Mellah.

c) Fréquence en nombre

En revanche, chez le genre *Barbus* la charge déclarée auparavant a été enregistrées par quatre genres de parasites, d'où *Myxobolus sp* qui représente l'espèce la plus fréquente en nombre. La concentration de plus de **71%** de cette charge chez un nombre réduit des deux populations peut être due, d'une part aux conditions du milieu où vit les poissons, et d'autre part par certaines conditions de l'hôte lui-même telles que la présence de l'espèce de l'hôte, l'immunité et la dynamique de cette hôte.

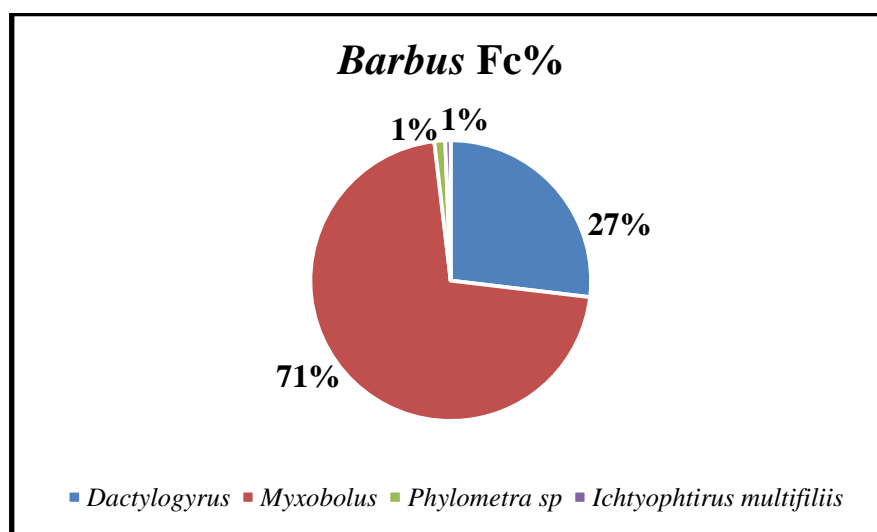


Figure 35 : Fréquence en nombre des espèces parasites recensées chez le genre *Barbus* d'Oued Mellah.

6.2.3. Analyse des couples prévalence-intensité moyenne

a) *Pseudophoxinus*

On note pour les parasites *Dactylogyrus* et *Myxobolus* : des prévalences forte mais intensités faibles c'est-à-dire : les parasites sont distribués sur l'ensemble de la population hôte.

Pour l'espèce *Phylometra sp* ; la prévalence est faible mais l'intensité est forte c'est-à-dire il y a un phénomène d'agrégation parasitaire sur les mêmes individus (**Fig.36**).

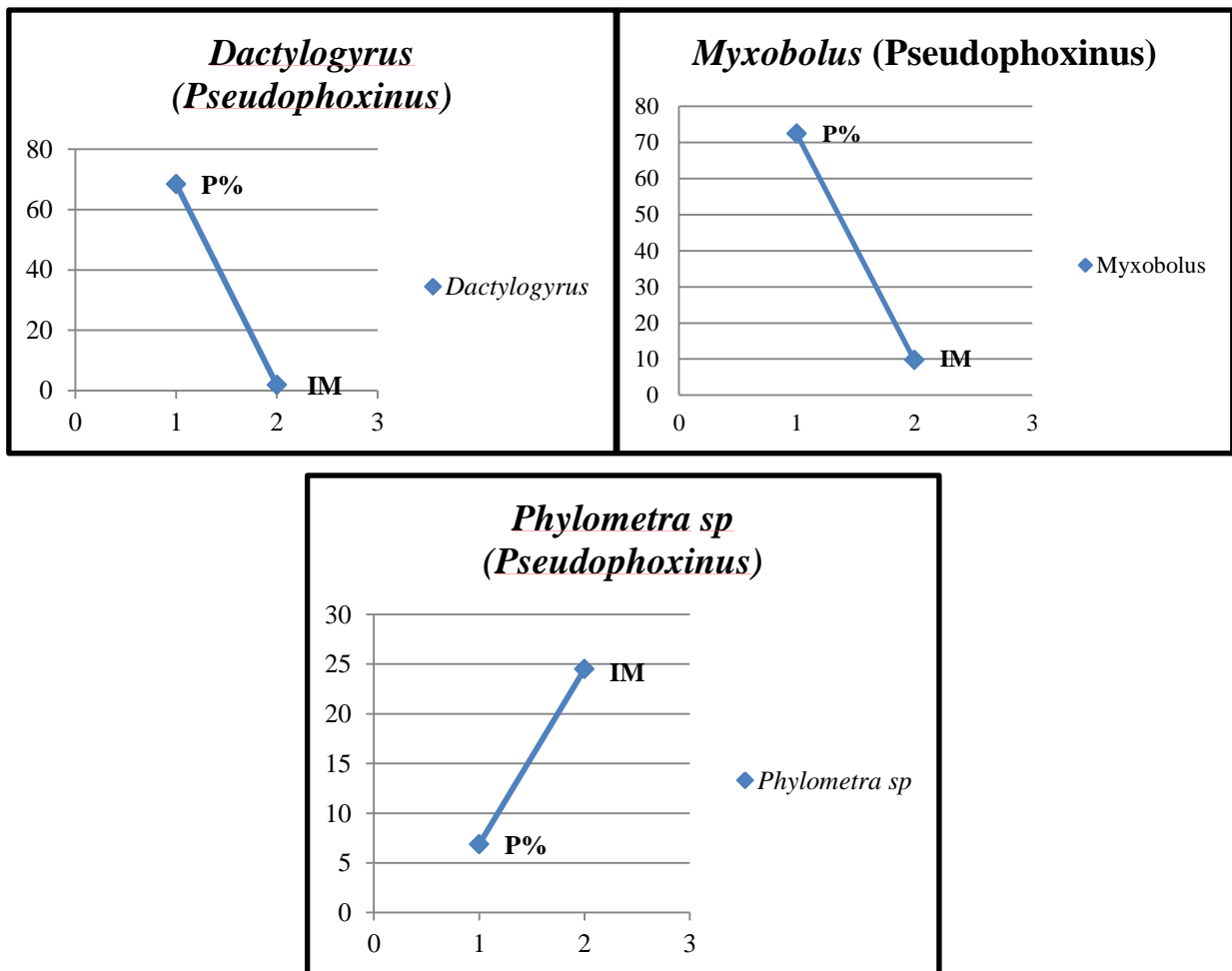


Figure 36 : Rapport entre la prévalence et l'intensité moyenne des espèces parasites du genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

b) *Barbus*

Les parasites des genres *Dactylogyrus* et *Myxobolus* et les espèces *Phylometra sp* et *Ichtyophthirus multifiliis* présentent des prévalences fortes mais des intensités faibles c'est-à-dire : les parasites sont distribués sur l'ensemble de la population hôte (**Fig.37**).

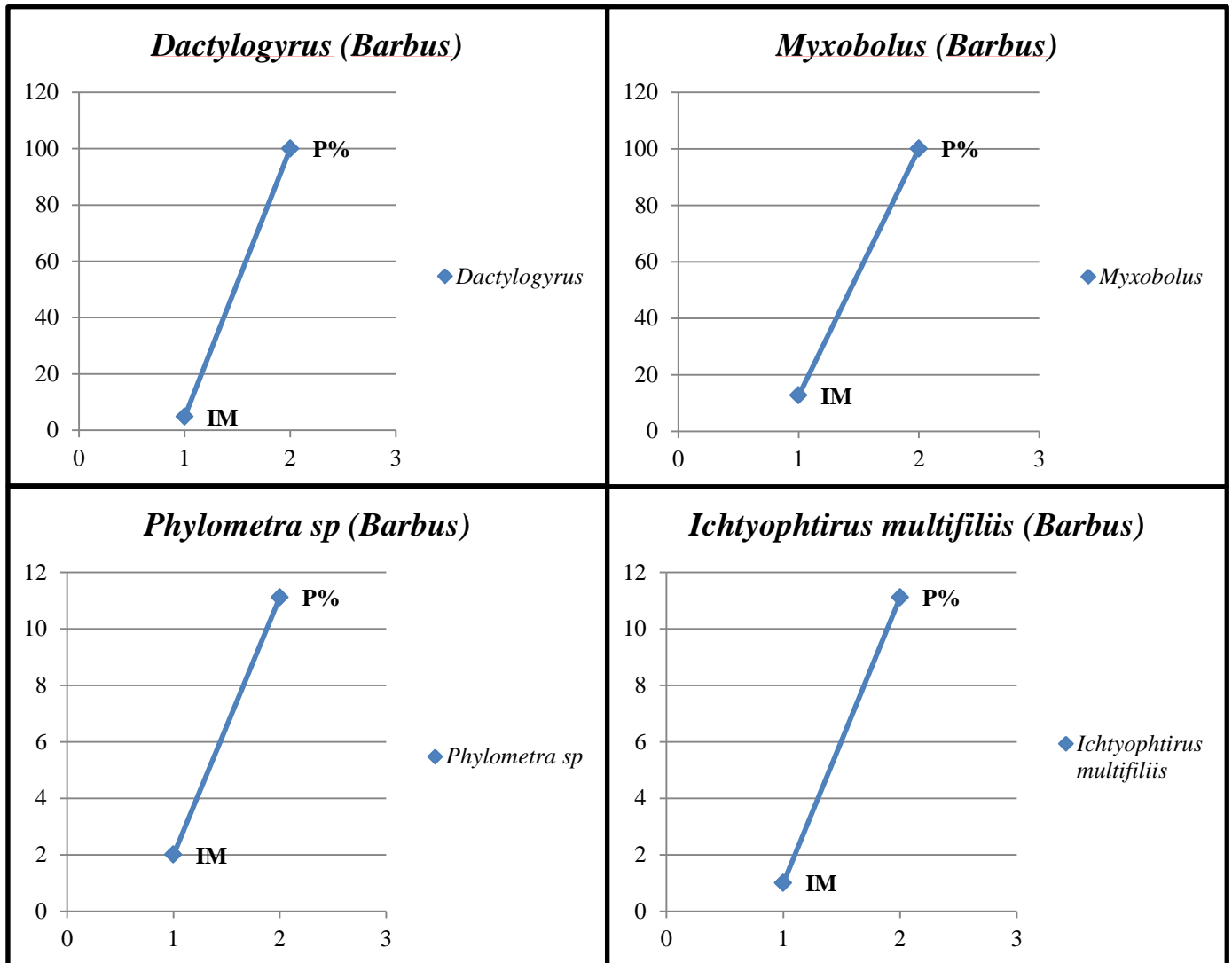


Figure 37 : Rapport entre la prévalence et l'intensité moyenne des espèces parasites du genre *Barbus* d'Oued Mellah.

IV. Discussion

En Algérie, il existe peu de connaissance sur les poissons d'eau douce et surtout ce qui concerne les aspects systématiques et l'aspect parasitaire. Cette étude c'est une contribution pour cibler un aspect très important et un paramètre clé dans la régulation et la spéciation, qui est le parasitisme chez un genre largement réparti dans les eaux continentales de notre pays (*Barbus*) et chez le genre *Pseudophoxinus*.

Cette étude a pour objectif d'étudier la variabilité morphologique et l'aspect parasitaire dans un courant d'eau douce appelé « **Oued Mellah** »: il s'agit d'un type naturel (oued permanent) situé à 100 km du chef-lieu de la wilaya de M'sila. Nous avons pu signaler la présence dans le site d'Oued Mellah de deux espèces seulement : le Barbeau (*Barbus*) et l'ablette (*Pseudophoxinus*). Le Barbeau du genre *Barbus* mais dont l'espèce n'a pas été précisée. Le manque de matériel de pêche approprié, ne nous a pas permis de collecter un échantillon plus fourni, plus diversifié.

Les résultats de la fréquence en nombre des genres *Pseudophoxinus* et *Barbus* issus d'Oued Mellah montrent que le genre *Pseudophoxinus* est présent avec **29** individus (**76%**) et le Barbeau avec **9** individus (**24%**), ce qui implique une nette dominance des individus du genre *Pseudophoxinus*, cette forte dominance due d'une part par l'abondance numérique dans le site d'échantillonnage que l'engin de pêche utilisé est plus efficace pour ce genre de poisson.

L'étude démographique de *Pseudophoxinus* et *Barbus* d'Oued Mellah, portant sur **38** individus, montre que le genre *Pseudophoxinus* présente **06** classes avec une amplitude de **0,58 cm**, et le genre *Barbus* présente **03** classes avec une amplitude de **1, 33 cm**.

La représentation graphique de Petersen montre les variations des effectifs des poissons en fonction des différents centres de classes. Le genre *Pseudophoxinus* examiné présente des tailles comprises entre **4,2** et **5,91 cm** avec un effectif de **18** individus, et une deuxième génération de **11** individus ou la longueur est varié entre **5,91 cm** et **7,62 cm**. La taille des femelles s'étend de **4,2** à **7,3** cm alors que celle des mâles est moins étendue et va de **4,8** à **5,5** cm. On remarque que les jeunes individus (petite taille) présentent un comportement grégaire, alors ceux de grande de taille, se trouvent solitaires. La représentation graphique de Petersen de la fréquence des tailles en fonction des effectifs chez le genre *Barbus* n'est pas applicable à cause du faible effectif.

L'analyse des différentes mesures sur les caractères méristiques montre que les deux populations se rassemblent sur le nombre de rayons des différentes nageoires (caudale, dorsale, anale et pectorale). **Pellegrin (1921), Le Berre (1989) et Chaouchi (1998)** ont montrés les mêmes aspects numériques au niveau de ces nageoires.

L'étude morphologique est basée sur 4 caractères numériques. Concernant les critères numériques ; chez le genre *Pseudophoxinus* ; le nombre de rayons de la nageoire caudale est le plus dispersé (de **23** à **28**) par rapport aux nombre de rayons des trois nageoires : pectorale de **9-14**, anale de **7-13** et dorsale de **8** à **11**. Chez les deux sexes le nombre de rayon de différentes nageoires considérés (caudale, dorsales, anale, pectorale) est relativement stable, et ne peut être considéré comme un critère de dimorphisme sexuel. La formule méristique est comme suivante : **D8-11, A7-13, C23-28, P9-14**.

Chez le Barbeau; le nombre de rayons de la nageoire caudale est le plus dispersé (de **21** à **29**) par rapport aux nombre de rayons des trois nageoires : pectorale de **11 - 15**, anale de **8 - 14** et la nageoire dorsale est munie de **2** rayons ossifiés et de **7 - 9** rayons mous. La formule méristique est comme suivante : **D D2 (M7-9), A8-14, C21-29, P11-15**.

Les paramètres de reproduction : Le rapport gonado-somatique (R.G.S) et la taille à la première maturité sexuelle n'ont été pas calculé à cause du faible effectif ainsi que la période de pêche a été courte (n'est pas applicable). Donc on ne peut pas fixer la période de reproduction de notre population. Selon **Bruslé et Quignard (2001)**, la première maturité sexuelle est acquise à l'âge de 2 ans ou 3 ans, elle est plus précoce (1an) dans les régions les plus chaudes (1 à 2 ans).

On note que pour les spécimens du genre *Barbus* d'Oued Mellah étaient des individus à sexe séparé, le dimorphisme sexuel est possible dont on a pu vérifier le rapport de sex-ratio. Ce Dimorphisme sexuel se caractérise par une taille plus importante chez les femelles adultes que chez les mâles (**Spillmann, 1961 ; Muus et Dahlström, 1968 ; Anonyme, 1992**).

L'estimation mathématique de rapport de sex-ratio chez le Barbeau montre une légère dominance des mâles (**56%**) par rapport aux femelles (**44%**), mais l'effectif étudié ne reflète pas la réalité. Chez le genre *Pseudophoxinus* la sex-ratio calculée pour **29** individus ; (**23**) femelles et (**06**) mâles, montre que ce dernière est en faveur des femelles soit **79 %** de la population échantillonnée, contre **21%** pour les mâles.

En général, la 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 *Barbus* des mâles sont en faveur des femelles (**Hamida, 2012**). 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).

Les valeurs de la fécondité absolue et celle de la fécondité relative varient d'une femelle à une autre. Des résultats similaires on a été trouvé par Souffi et Marfoua.

Nos résultats montrent qu'il n'y a pas de corrélation entre les valeurs de la fécondité absolue et celles de la fécondité relative en fonction de la longueur totale ou par rapport au poids total. Donc le poids et la longueur totale n'ont aucune influence sur le nombre des œufs pondus par les femelles.

Sur les **23** ovaires examinés chez le *Pseudophoxinus*, dans Oued Mellah, la valeur de la fécondité individuelle absolue varie de **920** œufs chez une femelle de **6,2** cm et **2,83**g du poids corporel à presque **3416** œufs chez une femelle de **4,7** cm et **1,34** g. Néanmoins, ces valeurs ne sont valables que si l'on considère que l'ensemble des œufs est pondus au cours de la saison de reproduction. Ainsi, une étude plus poussée, en histologie par exemple aurait permis de vérifier les résultats de cette étude. **Anonyme (1992)** ; **Muus et Dahlström (1968)** ; **Phillippart et Vranken (1983)** et **Spillman (1961)**, montrent que la femelle du genre *Barbus* dépose de 3000 à 5000 œufs qui adhèrent au gravier et aux pierres, leur développement s'effectue en 10-15 jours.

L'analyse morphométrique des différents caractères du genre *Barbus* et celle du genre *Pseudophoxinus* montre que le poids et la taille augmentent en même rythme chez le genre *Pseudophoxinus*, et le poids et la taille augmentent plus vite par rapport à la longueur totale chez le genre *Barbus*, des résultats similaires on a été trouvé par **Bendahguene et Zeghoudi (2007)** et **Hamida (2012)**.

Chez le genre *Pseudophoxinus*, dans la relation entre la longueur totale des poissons et leurs poids, le coefficient d'allométrie est égal à **1.20** chez les mâles et **2.88** chez les femelles. Ces valeurs sont significativement différentes à 3 ($p > 0,05$) et indiquent une allométrie minorante du poids chez les mâles, ce qui témoigne le mauvais embonpoint de cette catégorie dans l'oued où ils trouvent des conditions trophiques et des températures défavorables. Chez les femelles le type de croissance est de nature isométrique qui coïncide à la phase de reproduction.

✚ La parasitofaune

La parasitofaune a été étudiée sur **38** espèces hôtes de la famille de Cyprinidae a permis de récolter (**437**) parasites dont **160** chez le genre *Barbus* et **277** chez le genre *Pseudophoxinus*. Les parasites récoltés sont appartenent de deux groupes taxonomiques : les Plathelminthes et les Protozoaires et de 4 classes : Myxosporidia, Monogenea, Oligohymenophorea et Nématodea.

L'observation des critères morpho-anatomique des parasites nous a permis d'identifier 1 genre de la classe Myxosporidia (*Myxobolus sp*), 1 genres de la classe Monogenea (*Dactylogyrus spp*), 1 genre de la classe Oligohymenophorea (*Ichtyophytirus multifiliis*) et 1 genre de la classe Nématodea (*Phylometra sp*).

Une récente étude sur le Barbeau **Hammoudi (2011)** et **Lakhdari (2011)** ; ils ont trouvées les même espèces parasites. Néanmoins, nous mettons en évidence la présence de l'*Orchobdella sp* et *Diplectanocotyla sp* qui ne sont pas trouvés dans notre résultat.

Notre résultats de la répartition de la charge parasitaire par espèces hôtes nous a indiqué que la concentration de plus de **60%** de la charge parasitaire chez le genre *Pseudophoxinus* peut être due, d'une part aux conditions du milieu où vit le poisson, et d'autre part par certaines conditions de l'hôte lui-même telles que la présence de l'espèce de l'hôte, l'immunité et la dynamique de cette hôte. **Hamida (2012)**, rapporte que la différence dans la distribution des parasites récoltés serait influencée par des facteurs abiotiques tels que la température, la qualité de l'eau et 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.

En 2007, Durieux a prouvé que les conditions hydrographiques de l'eau jouent un rôle majeur dans le développement des différents parasites.

Nous constatons que la prévalence représente l'indice le plus élevé chez l'ensemble des espèces de parasite ce qui nous a permis de dire qu'il y a un phénomène de répartition des parasites sur l'ensemble des poissons. Cette forte prévalence a une relation avec le caractère douce de ces plans d'eau. **Loucif et al (2009)**, signalent pour la période 2007 des prévalences plus élevées en eau douce (proche de 60 et 68%) qu'en eau saumâtre (inférieure à 50%). L'évaluation des taux d'infestation par les différents genres parasitaires montre que les prévalences les plus élevés ont été enregistrée pour le genre *Myxobolus*

avec un taux d'infestation plus de **72%** suivi par le genre *Dactylogyrus* avec un taux plus de **68%** chez les deux genres du poisson. Ce résultat s'explique par la dynamique et le comportement de cette partie de la population parasitaire.

De nombreuses espèces sont, semble-t-il, très délicates dans leur tolérance environnementale et, par la suite, leur aire de distribution est encore plus réduite que celle de leurs hôtes spécifiques respectifs (**FAO, 1982**).

Les Dactylogyridés Monogènes sont hautement spécifiques en ce qui concerne leur hôte. La liste des hôtes de chaque espèce est restreinte à une ou plusieurs espèces de poissons du même genre, bien que les genres monogènes réduisent leur liste aux poissons d'une seule famille ou à quelques genres exactement situés à l'intérieur d'une famille. Ce fait ne doit pas être ignoré sur le plan taxonomique. La différenciation taxonomique grossière des Dactylogyridés est basée sur le nombre des crochets et la présence ou l'absence des structures accessoires dans l'opisthaptor (**Hamida, 2012**).

Selon **FAO (1982)**, les Monogènes seront sensibles au sexe de l'hôte, à sa biologie (croissance, maturité sexuelle) et sa réceptivité vis-à-vis du parasite. Ils constituent de ce fait un bio-indicateur de la structure et de l'évolution de la population hôte.

Les valeurs de l'intensité moyenne rendent le genre *Phylometra* comme l'espèce la plus virulente parmi les espèces pathogènes signalées chez le genre *Pseudophoxinus* et le genre *Myxobolus* comme l'espèce la plus virulente chez le genre *Barbus*, les autres genres peuvent touchés un nombre réduit de la population.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

V. Conclusion générale

La présente étude traite de la biologie (morphologie, croissance, reproduction), et l'aspect parasitaire de deux espèces de poissons Cyprinidés dans un plan d'eau douce de l'Algérie (Cas d'Oued Mellah). Il s'agit d'un oued permanent qui abrite deux espèces de poissons ; les genres *Barbus* et *Pseudophoxinus* (l'une des Cyprinidés les plus rare en Algérie).

Cette analyse a été effectuée sur **38** poissons qui ont été prélevés entre Février et Mars 2017 à l'aide d'un filet maillant ensuite qui sont décrits par un ensemble des caractères et rapports afin de mieux caractériser ces genres et répondre aux problématiques posés au départ.

Les résultats de notre étude sur les poissons d'Oued Mellah démontrent que :

❖ Chez le genre *Pseudophoxinus*

Le genre *Pseudophoxinus* représente **76%** de la population étudiée, cette forte dominance due d'une part par l'abondance numérique dans le site d'échantillonnage que l'engin de pêche utilisé est plus efficace pour ce genre de poisson.

L'étude de la structure démographique nous a permis de ressortir **2** générations dont la première génération représente les jeunes individus (petite taille) qui ont un comportement grégaire, et une deuxième génération représente les individus de grande de taille, qui se trouvent solitaires.

Concernant l'aspect morphologique, est basée sur 4 caractères numériques et 11 paramètres métriques montre que chez les deux sexes le nombre de rayon de différentes nageoires considérés (caudale, dorsale, anale, pectorale) est relativement stable. Donc on ne peut pas parler d'un dimorphisme sexuel chez ce genre. La formule méristique est comme suivante : **D8-11, A7-13, C23-28, P9-14.**

La sex-ratio, pour une même espèce, est variable en fonction des techniques de pêche exceptées chez les espèces. Le rapport de sex-ratio chez le genre *Pseudophoxinus* est en faveur des femelles soit **79 %** de la population échantillonnée, contre **21%** pour les mâles. La fécondité absolue et relative, semble n'avoir aucune corrélation avec la taille et le poids des femelles. Une fécondité importante est remarquée (**3416** œufs / chez une femelle de **4,7cm**) chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah, ce qui constitue un élément positif qui peut garantir la préservation et la pérennité de cette ressource halieutique, si des mesures d'aménagement efficaces sont entreprises.

Les paramètres de reproduction : Le rapport gonado-somatique (R.G.S) et la taille à la première maturité sexuelle n'ont été pas calculé à cause du faible effectif ainsi que la période de pêche été courte. Donc on ne peut pas fixer la période de reproduction de notre population.

L'analyse des équations allométriques, en utilisant le coefficient d'allométrie et l'équation des droites de régressions (taille-poids) chez le genre *Pseudophoxinus* a montré que la croissance de cette espèce dans le site prospecté est isométrique pour la population globale.

❖ **Chez le genre *Barbus***

Le Barbeau représente **24%** de la population étudiée, donc l'étude de la structure démographique n'est pas applicable à cause du faible effectif.

Pour les caractères numériques; la formule méristique est comme suivante : **D D2 (M7-9), A8-14, C21-29, P11-15.**

L'étude de la sex-ratio, montre que les mâles sont légèrement dominants (SR = **56%**), mais l'effectif étudié ne reflète pas la réalité. La fécondité absolue et relative, montrent que le poids et la longueur totale n'ont aucune influence sur le nombre des œufs pondus par les femelles

La croissance de cette espèce dans le site prospecté montre que la relation relative pour l'ensemble de la population présente une liaison majorante où le poids augmente plus vite par rapport à la longueur totale.

❖ **La parasitofaune**

L'étude de la parasitofaune de *Barbus sp* et *Pseudophoxinus*, nous a permis d'identifier selon leurs critères morfo-anatomiques quatre classes de parasites : Myxosporidia, Monogenea, Oligohymenophorea et Nématodea. Appartenant à deux groupes taxonomiques : les Plathelminthes et les Protozoaires. Le genre *Pseudophoxinus* est parasité par *Dactylogyrus*, *Myxobolus*, et *Phylometra sp*. Les prévalences les plus élevées ont été enregistrées pour le genre *Myxobolus* suivi par le genre *Dactylogyrus* chez les deux genres du poisson. Ce résultat s'explique par la dynamique et le comportement de cette partie de la population parasitaire. Les valeurs de l'intensité moyenne rendent le genre *Phylometra* comme l'espèce la plus virulente parmi les espèces pathogènes signalées chez le genre *Pseudophoxinus* et le genre *Myxobolus* est l'espèce la plus virulente chez le genre *Barbus*, les autres genres peuvent touchés un nombre réduit de la population.

Le Barbeau, malgré son importante répartition dans les eaux douces algériennes, reste un poisson très peu recherché pour la consommation et ce à cause de la qualité très moyenne de sa chair.

Concernant le genre *Pseudophoxinus*, les espèces de ce genre sont accompagnatrices de la truite *Salmo trutta*, est redoute les pollutions, il constitue donc un bon indicateur de qualité des eaux. En outre ce petit poisson a été utilisé comme modèle de laboratoire, en particulier comme modèle biologique d'étude des cellules nerveuses photo réceptrices de l'épiphyse (**Bruslé et Quignard, 2001**).

❖ Perspectives

Ce travail mérite d'être complété et des recherches plus poussées doivent être menées afin d'approfondir et d'acquérir des nouvelles connaissances bénéfiques et utiles dans le domaine de l'halieutique. En perspectives, il nous paraît nécessaire de mettre l'accent sur certains points, parmi lesquelles :

- ✓ La dynamique des populations (mortalité), la répartition des niches écologiques de chaque espèce.
- ✓ La reproduction de *Barbus sp* et *Pseudophoxinus sp* (période).
- ✓ L'analyse statistique des variations du régime alimentaire.
- ✓ L'échantillonnage :(augmenter le nombre de sites et voir la variation des effets saisonniers).
- ✓ D'étudier d'autres facteurs (biotiques et abiotiques) afin de renforcer nos bases de données établies dans ce travail.
- ✓ Par l'application de nouvelles méthodes et techniques pour la détermination de l'espèce, notamment les analyses moléculaires afin d'aller vers la confirmation génétique des espèces des genres *Barbus* et *Pseudophoxinus*.
- ✓ Les mesures de protection de cette espèce.

Références bibliographiques

VI. Références bibliographiques

1. **Agence Nationale de Développement de l'Investissement (ANDI).** (2015). Wilaya de M'sila-Invest in Algeria.
2. **Almaça C., (1967)** - Estudio das populações portuguesas do Gén.Barbus Cuvier 1817 Pisces, Cyprinidae. Rev. Fac. Ciên. Lisboa, 14 (2): 151-400p.
3. **Almaça C., (1970)** - Sur les barbeaux (genre et sous-genre Barbus) de l'Afrique du Nord. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris 42(1):141 – 158.5 - **Almaça C. (1976)** - Remarks on the biogeography.
4. **Anonyme (1992)** - «Livre rouge des espèces menacées des poissons d'eau douce de France et bilan des introductions». Ministère de l'environnement.
5. **Association Française des Enseignants de Parasitologie et Mycologie (ANOFEL).** (2014) - Cours en Parasitologie médicale. Généralités et définitions. © UMFV - Université Médicale Virtuelle Francophone.
6. **Azeroual A., Crivelli A.J., Yahiaoui A. & M., Dakki., (2000)** - L'ichtyofaune des eaux continentales du Maroc. Cybium, 24: 17-22p.
7. **Baglinière J.L., (1985)** - La détermination de l'âge par scalimétrie chez le saumon atlantique (*Salmo salar*) dans son aire de répartition méridionale: utilisation pratique et difficultés de la méthode. Bull. Fr. Pêche Piscic. 298: 69-105p.
8. **Banarescu P. BLANC M. GAUDET J. L. HUREAU P. et J. C., (1971)** - European inland water fish. A multilingual catalogue. Fishing News Books Ltd, London, 178p.
9. **Barour C., Sifi K., Dairi H et Chaabani Y., (2006)** - Thèse; Impact de la pollution sur un poisson cyprinidé d'eau douce le barbeau fluviatile *Barbus barbus* dans l'oued de Medjerda: Aspect morphologique et biochimique.
10. **Belaid B., Boukhalfa S., Benzergua C., & Tazerouti F., (1992)** - Etude histologique de l'ovaire d'un poisson téléostéen, cyprinidé, *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842). Bulletin de la Société Zoologique de France **117**, 133–137p.
11. **Belkaid M., Belazzoug S., Hamrioui B., et Kelloud., (1988)** – Eléments de parasitologie à l'usage des étudiants de S1 clinique. OPU. Alger. 233p.
12. **Benabid M., 1990** - Bioécologie de deux espèces du barbeau (*Barbus barbus callensis* (Gthr.) et *Barbus Labeobarbus frifschii* (Val.)) d'un cours d'eau du Haut-Atlas du Maroc. Thèse de 3ème cycle, Fac. Sci. Marrakech: 170p.

13. **Bendahgene H., 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. Thèse d'ingénieur d'État. Univ. Amar Telidji Laghouat. 13p.
14. **Berrebi P. Cattaneo –Berrebi G., Renne J. F., (1988)** - Variabilité génétique de *Barbus meridionalis* RISSO (cyprinidae) : une espèce quasi monomorphe. *B Fr pêche piscic.* 310:77-84.
15. **Bilong-Bilong C.F. & 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: 295-303p.
16. **Blahoua K. G., Valentin N., Tidiani K & 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– 47p.
17. **Blaisezau G.G., (1987)** - Quelques aspects de dynamique des populations, de Biologie générale et de Biométrie de Gardon (*Rutilus rutilus* L.) dans quatre lacs de plateau Suisse, 126p.
18. **Blanco J.L. Hrbek T. & DOADRIO I., (2006)** - A new species of the genus *Aphanius* (Nardo, 1832) (Actinopterygii, Cyprinodontidae) from Algeria. *Zootaxa*, 1158: 39-53p.
19. **Boet P. & Le Louarn H., (1985)** - La croissance du poisson. Techniques d'étude. In: *Gestion piscicole des lacs et retenues artificielles* (Gerdeaux et Billard eds.): 125-142p.
20. **Bongiovanni R., Kirkbride B., Walmire P., Jaskiw GE., (2005)** - Tyrosine administration does not affect desipramine-induced dopamine levels as measured in vivo in prefrontal cortex. *Brain Res.* 1054:203–206p.
21. **Bouhbouh S., (2002)** - Bioécologie de *Barbus callensis* (Valencienne, 1842) & *Barbus fritschi* (Gunther, 1874) au niveau du réservoir Allal El Fassi (Maroc). Thèse de doctorat *es. Sciences*, Univ. Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc, 197p.
22. **Boulenger G.R., (1919)** - La distribution en Afrique des barbeaux du sous-genre *Labeobarbus* .*C.R. Acad. Sc .Paris*, 169:1016-1019p.
23. **Bourée P., (2003)** – Aide-mémoire de parasitologie et de pathologie tropical. Ed. Médecine. science. Flammarion. Paris.

24. **Bruslé J. et Quignard J.P., (2001)** - Biologie des poisons d'eau douce Europeans. Ed. TEC & DEC, Paris. 625p.
25. **Bruslé J. et Quignard J.P., (2004)**-Les poisons et leurs environnement: écophysiole et comportement adaptatifs.1475P.Paris: Eds Tec&Doc.
26. **Bush O., La Verty A.D., Lotz J.M. & Shostak A.W., (1997)** - Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *J. Parasitol.* 83:575–583p.
27. **Casselman J.M., (1967)** - Age and growth of Northern pike *Esox lucius* Linnaeus of the upper St Lawrence River. M.S. University of Guelph. : 216 p.
28. **Cassier P., Brugerolle G., & Combes C., (1998)** - Le parasitisme; un équilibre dynamique. Masson. Paris. 361p.
29. **Chaibi R., (2014)** - Connaissance de l'ichtyoafaune des eaux continentales de la région des Aurès et du Sahara septentrional avec sa mise en valeur. Thèse de doctorat es. Sciences. Université Mohamed Khider – Biskra.212p.
30. **Chaouachi B. & BenHassine O.K., (1998)** - Le barbeau *Barbus callensis* Valenciennes, 1842 (Poisson, Téléostéens) de la lagune de l'Ichkeul. Archives Institut Pasteur Tunis. 75: 211-221p.
31. **Cherghou S., (2001)** - Étude bioécologique du barbeau (*Barbus callensis* Val., 1842) d'un cours d'eau du Moyen-Atlas (Maroc) : Oued Boufekrane. Thèse de doctorat, Fac. Sci. Marrakech, 170p.
32. **Crespin L. et Berrebi P., (1994)** - L'hybridation naturelle entre le barbeau commun et le barbeau méridional en France. Compte rendu de dix années de recherche .B Fr pêche piscic. 334: 177-189.
33. **Crespin L., Berrebi P. & Lebreto N J., (1999)**. Asymmetrical introgression in a fresh water fish hybrid zone revealed by a morphological index of hybridization. *Biol. J. Linn. Soc.*, Vol 67 (1). 57-72p.
34. **Da Lage A. et Métaillé G (coord), (2000)** - Dictionnaire de Biogéographie Végétale. CNRS éditions. 580p.
35. **Daget J. & Le Guen C., (1975)** - Les critères d'âge chez les poissons. In: Problèmes d'Ecologie. La Démographie des Populations de Vertébrés. Lamotte M. & F. Bourlière, eds: 253-289p.
36. **Dajoz R., (1985)** - Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.
37. **Djebbari N., Boudjadi Z. & Bensouilah M., (2009)** - L'infestation de l'anguille. *Anguilla anguilla* L., (1758) par le parasite *Anguillicola crassus* Kuwahara, Niimi & Itagaki, 1974 dans le complexe de zones humides d'El Kala (Nord-Est algérien).

- Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat, section Sciences de la Vie 31 (1): 45-50p.
38. **Djemali I., (2005)** – Evaluation de la biomasse piscicole dans les plans d'eau douce tunisiens : approches analytiques et acoustiques 92 : 15- **Indian Journal of clinical biochemistry, 2005, 20 (2) :131-135p.** Indian Journal of clinical biochemistry, 2005. 131p.
39. **Do-Chi T., (1977)** - Détermination statistique de l'âge: Quelques méthodes de décomposition d'un échantillon en composantes Gaussiennes. Océanis, Fasc. 10: 503-530p.
40. **Durand J. R. Lévêque C., (1981)** - Flore et faune aquatique de l'Afrique Sahelo-Soudaniennr. Editions de l'ORSTOM, Coll. Init. Doc. Tech. N° 45 Tome II. 391-873 p.
41. **Economidis P.S., (1995)**-Endangered freshwater fishes of Greece.Biol.Conserv.P72.201-211.
42. **Faller P., Fomena A., Kostangue B., Diebokate C., Faye N. & Toguebaye B.S., (2000)** - Myxosporidies (Myxozoo, Myxosporea) parasites des poissons Chichlidae du Cameroun, du Sénégal et du Tchad avec la description de deux nouvelles espèces. Annales des sciences naturelles 21 (3): 81-92p.
43. **FAO, 1982.** Espèces fruitières forestières: fiches techniques. FAO, Forêts, 34: 5-11p.
44. **Geoffrey F., (1982)** – The parasitic *Copepod* and *Branchiura* of British freshwater fishes. Fresh-water biological association scientific publication.46p.
45. **Gerdeaux D., (1985)** - Statistiques des pêches exceptionnelles de corégones dans les Eaux françaises du Léman en 1984. Note sur la croissance du corégone. Rapport Inst de Limnologie, I.L.20/85, 10p. in POURRIOT R. &MEYBECK M., 1995. Limnologie générale. Collection d'écologie 25.Paris : 389-402 p.
46. **Guichenot A., (1850)** - Histoire naturelle des reptiles et poissons de l'Algérie. In: Exploration Scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842. Sciences Physiques. Zoologie. V. Paris.
47. **Hamida A., (2012)** - Evaluation du niveau de parasitisme chez le Barbeau d'oued Taadmit et oued M'zi. Mémoire de fin d'étude en vue pour l'obtention diplôme de Master. Université Amar Telidji-Laghouat. 63p.
48. **Hammoudi D., (2011)** - Contribution à l'étude de la parasitofaune de l'ichtyofaune continentale de l'Algérie. Mémoire de fin d'étude en vue pour l'obtention diplôme

- d'ingénieur d'état en Biologie, option: génie biologique. Univ. Amar Telidji Laghouat. 80p.
- 49. Hunt P.C. and Jones J.W., (1975)** - A population study of *Barbus barbuis*. L. in the River Severn, England. III. Growth.
- 50. Jearld A., (1983)** - Age determination. In: Fisheries techniques. Nielsen L. Ed. Blacksburg. 301-324p.
- 51. Kara M.H., (1997)** - Cycle sexuel et fécondité du loup *Dicentrarchus labrax* (poisson Moronidé) du Golfe d'Annaba. Cah. Biol. Mar., 38: 161-168p.
- 52. Klays R., (2005)** - Marine parasitologie. P 11. 47. 123.
- 53. Kottelat M. and Freyhof J., (2007)** - Handbook of European freshwater fishes. Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin. 646pp.
- 54. Lakhdari N., (2011)** – Premières données de la parasitologie de trois espèces de cyprinidés de la région des aurès et des hautes plateaux de l'est algérien: mémoire de master en ecologie et environnement. Univ. El hadj Lakhdar-Batna.49p.
- 55. Lauzanne (2014)** - Les habitudes alimentaires des poissons d'eau douce africains. 221-233p.
- 56. Le Berre M., (1989)** - Dynamique de l'occupation de l'espace saharien par les vertébrés aquatiques et terrestres. Th. Doctorat d'Etat, Université Claude Bernard-Lyon I.
- 57. Le Berre M., (1989)** - Faune du Sahara.1- Poissons-Amphibiens-Reptiles. Le chevalier- Chabaud (Edit.). 333p.
- 58. Lelek A., (1980)** - Les poissons d'eau douce menacés en Europe. Conseil de l'Europe Strasbourg, 276 p.
- 59. Lévêque C. Paugy D., (2006)** - Les poissons des eaux continentales africaines: diversité, écologie, utilisation par l'homme. [Fish of African continental waters : diversity, ecology and human use]. Editions IRD Paris, 573p.
- 60. Linnée C., (1758)** - Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Tomus I. Editio decima, reformata. Impensis Direct. Laurentii Salvii, Holmiae, 824p.
- 61. Loucif N., Meddour A & Samraoui B., (2009)** - Biodiversité des Parasites chez *Anguilla Anguilla* Linnaeus, 1758. Dans le parc national d'El Kala – Algérie. European Journal of Scientific Research ISSN 1450-216X Vol.25 No 2: 300-309p.
- 62. Lucy B.W. & Ernest H.W., (1994).** Parasites of Puerto Rican freshwater sport fishes.

- 63. Maitland P. S. and Campbell R. N., (1992)** - Freshwater fishes of the British Isles. Harper Collins Publishers. London. 368 p.
- 64. Malmberg G., (1957)** - On the occurrence of Gyrodactylus on Swedish fishes. Skr. sod. Sver. Fisk For. Arsskr.1956. pp.19-76.
- 65. Marfoua M., Souffi I., Chaibi R., Sibachir A., (2017)** - Caractérisation biologique et écologique d'un poisson d'eau douce (Genre *Pseudophoxinus*) dans l'Est Algérien. Journal Algérien des Régions Arides(JARA). (14) :156-165p.
- 66. Mazouzi K. et Benamer I., (2009)** – Connaissance de l'ichtyofaune continentale de l'Algérie; cas de cyprinidés (le genre *Pseudophoxinus* et le genre *Barbus*), dans des milieu différents; le barrage de Tadjmout (Laghouat) et oued el Mallah (M'sila). thèses d'ingénieur d'états. Univ. Ammar Telidji-Laghouat.
- 67. Meunier J.F., (1988)** - Détermination de l'âge individuel chez les ostéichthyens à l'aide de la squelettologie: Historique et méthodologie. OEcol.Gener., Vol. 9, (3) : 299-329p.
- 68. Micha J.C., (1971)** - Densité de population, âge et croissance du Barbeau Barbus barbus (L.) et de l'Ombre Thymallus thymallus (L.) dans L'Ourthe. Ann.Hydrobiol. 2(1): 47-68p.
- 69. Muus B.J. & Dahlstrom P., (1968)** - Süßwasserfische. BLV Verlagsgesellschaft. München, 224 p.
- 70. Nelson J.S., (1994)** - Fishes of the world. 3ème éd. John Wiley and Sons, New York. 600p.
- 71. Paprena I., Steinitz H. & Elat I., (1982)** - Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. CPCA, Document technique N°7. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Rome 1982. P 3. 7. 17. 21. 33. 47. 81. 87. 105.
- 72. Pellegrin J., (1921)** - Les poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord française (Maroc, Algérie, Tunisie, Sahara). Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc. 1: 1-217p.
- 73. Perea S, Bohme M, Zupancic P, Freyhof J, Sanda R, Özulug M, Abdoli A, Doadrio I., (2010)** - Phylogenetic relationships and biogeographical patterns in Circum-Mediterranean Subfamily Leuciscinae (Teleostei, Cyprinidae) inferred from both mitochondrial and nuclear data. BMC Evol. Biol. 10 (1): 10-265p.
- 74. Philipart J.C., (1975)** – Dynamique des populations de poissons d'eau douce non exploitées. In LAMOTTE et BOURLIERE (Ed). Problèmes d'écologie ; la démographie des populations de Vertébrés. Masson et Cie. Paris. 443p.

- 75. Phillipart J.C. & Vranken M., (1983)** - A Protégeons nos poissons. Collection Animaux menacés en Wallonie. Edition Région Wallonne et Duculot Paris-Gembloux, 206p.
- 76. Poncin P., Melard C.H. & Phillipart J.C., (1987)** - Utilisation de la température et de la photopériode pour contrôler la maturation sexuelle en captivité de trois espèces de poissons cyprinidés européennes : *Barbus barbus* (L), *Leuciscus cephalus* (L) et *Tinca Tinca* (L). Résultats préliminaires. Bull. Fr. Pêche Piscic. (304): 1-12p.
- 77. Prévost P., (1999)** - Les bases de l'agriculture. Édition 3 Éditeur .Éd. Tec & doc, 290p.
- 78. Rafael Z. & Doadrio I., (1998)** - Phylogenetic relationships of Iberian Cyprinids: Systematic and biogeographical implications. Proc. R. Soc Lond.B 265:1365-1372p.
- 79. Ramade F., (2003)** - Eléments d'Ecologie : Ecologie Fondamentale (3ème éd.). Dunod: Paris. 690p.
- 80. Richard A., (1986)** - Les populations de truite de mer, (*Salmo trutta* L), des rivières Orne et Touques (Basse Normandie): Scalimétrie Sexage Caractéristiques biométriques et démographiques Thèse 3e cycle, Fac. Sci. Univ Rennes. 54p.
- 81. Risso A., (1826)** - Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Maritimes. Tome quatrième- pp. [1-3], j-vij[=1-7], 1-439, pl[1-12] Paris.
- 82. Roberts M.R., (1975)** - Geographical distribution of African freshwater fishes. Zool. J.Linn. Soc, 57: 249-319p.
- 83. Saila S.B., Recksiek C.W. et Prager M.H., (1988)** - Basic fishery biology programs. Elsevier science publisher B. V.
- 84. Siroky P., Klara J., Petrzekova K.J., Kamler M., Andrei D., Mihalca I. & Modry D., (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: 279–290p.
- 85. Site web.1:** [<http://familleegger.blogspot.com/2012/11/poissons-crus-attention-aux-parasites.html>]. [Consulté le 01/03/2015].
- 86. Spillman C.J., (1961)** - Faune de France: Poissons d'eau douce. Fédération Française des Sociétés Naturelles. Tome 65. Paris, 303p.
- 87. Station Météorologique de la wilaya d M'sila (S.M.M). (2011).**

88. **Thomas F., Guégan J.F, Renaud F., (2007)** - Ecologie et évolution des systèmes parasités. 1^{er}Ed.De Boek & Larcier S.a. 427p.
89. **Valenciennes A. (1858)** - Note sur quelques poissons d'Algérie, *Glyphisodon zillii* Val. Et *Telliaapoda*. Comptes Rendus Académie de Sciences. 46: 711–715p.
90. **Valtonen E.T., Holmes J.C. & Koskivaara M., (1997)** - Eutrophication, pollution and fragmentation: effects on parasite communities in roach (*Rutilus rutilus*) and perch (*Perca fluviatilis*) in four lakes in the central finland. Can. J. Aquat. Sci. 54. 572-585p.
91. **WIENS J.A., (1989)** - L'écologie des communautés d'oiseaux, Vol. 2. Les processus et les variations. Cambridge University Press, Cambridge.
92. **Yvon R. M. Sc., Baillargeon P. & Massé H., (2016)** - Guide de classification des anomalies externes des poissons d'eau douce du Québec. © Gouvernement du Québec.

Annexes

VII. Annexes

Tableau 1. Répartition des caractères métriques observés chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Pseudophoxinus</i> sp												
CODE	Lt (cm)	Ls (cm)	Lpa (cm)	Lpd (cm)	LPp (cm)	Lpp (cm)	Lcép (cm)	DO (cm)	EIO (cm)	HC (cm)	Hpc (cm)	Pt (g)
P01	4,8	3,85	2,6	2,2	1,9	1,2	1,1	0,3	0,5	0,6	0,4	1,12
P02	5	4,65	2,1	2,3	1,7	1,1	1,1	0,35	0,45	1,1	0,45	1,66
P03	4,9	4	2,65	2,3	1,9	1,25	1,1	0,4	0,4	1,1	0,4	1,24
P04	4,7	3,7	2,5	2,1	1,7	1,1	1	0,3	0,49	1,1	0,45	1,09
P05	4,2	3,8	2,4	2,2	1,75	1,1	1	0,3	0,4	1,1	0,4	1,11
P06	4,9	3,9	2,6	2,1	1,7	1,15	1,1	0,35	0,4	1,2	0,4	1,32
P07	5,3	4,3	2,8	2,4	2	1,3	1,1	0,3	0,5	1,2	0,4	1,51
P08	4,8	3,9	2,6	2,2	1,8	1,2	1,1	0,4	0,5	1,2	0,4	1,22
P09	4,8	3,9	2,6	2,1	1,9	1,2	1,1	0,3	0,5	1,01	0,5	1,17
P10	4,85	3,9	2,5	2,1	1,9	1,2	1,1	0,3	0,5	1	0,48	1,07
P11	4,65	3,86	2,45	2,1	1,8	1,1	1	0,3	0,45	0,99	0,4	1,01
P12	4,7	3,95	2,8	2,3	1,8	1,2	1,15	0,3	0,5	1,15	0,5	1,38
P13	4,9	3,9	2,5	2,2	1,9	1,2	1,1	0,3	0,5	1	0,5	1,11
P14	4,7	4	2,1	2,4	1,7	1,1	1,1	0,3	0,5	1,1	0,42	1,34
P15	6,2	5,1	3,4	2,8	2,3	1,45	1,4	0,4	0,6	1,4	0,5	2,83
P16	4,9	3,9	2,5	2,2	1,8	1,2	1,1	0,3	0,5	1,1	0,45	1,36
P17	4,99	4,1	2,65	2,3	1,8	1,2	1,1	0,3	0,5	1,1	0,5	1,44
P18	5	4,1	2,7	2,2	1,8	1,2	1,1	0,3	0,5	1,2	0,5	1,59
P19	5,4	4,5	2,8	2,6	2,1	1,3	1,2	0,3	0,5	1,1	0,5	1,65
P20	6,2	5,1	3,4	2,9	2,4	1,5	1,5	0,3	0,5	1,6	0,6	3,14
P21	6,7	5,4	3,7	3,1	2,4	1,6	1,55	0,4	0,5	1,5	0,6	3,24
P22	7,3	5,9	4,1	3,5	2,7	1,7	1,6	0,45	0,6	1,7	0,7	4,26
P23	6,8	5,7	4	3,4	2,4	1,6	1,6	0,4	0,6	1,6	0,65	4,08
P24	6,5	5,2	3,6	3,1	2,3	1,5	0,9	0,4	0,5	1,5	0,55	2,95
P25	5,5	4,5	2,9	2,5	2,1	0,9	0,8	0,3	0,5	1,2	0,5	1,76
P26	6,5	5,4	3,5	3,2	2,5	1,6	1,4	0,4	0,5	1,4	0,6	3,01
P27	6,3	5,2	3,4	3	2,3	1,4	1,5	0,4	0,5	1,6	0,6	3,05
P28	4,6	3,8	2,6	2,2	1,8	1,1	1,2	0,3	0,4	1	0,4	1,13
P29	6,6	5,6	3,6	3,2	2,5	1,6	1,5	0,4	0,5	1,5	0,6	3,29

Tableau 2. Répartition des caractères numériques observés chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Pseudophoxinus sp</i>				
CODE	NRC	NRD	NRA	NRP
P01	24	9	10	9
P02	27	10	9	10
P03	26	10	10	10
P04	26	10	10	11
P05	24	10	11	11
P06	26	9	9	9
P07	27	10	10	12
P08	27	9	10	11
P09	26	9	11	11
P10	27	10	10	9
P11	27	8	10	11
P12	28	9	9	9
P13	26	9	10	11
P14	28	10	10	10
P15	26	10	9	12
P16	26	11	11	11
P17	27	9	9	11
P18	24	9	11	11
P19	24	9	9	11
P20	25	10	7	13
P21	25	9	11	13
P22	23	9	9	14
P23	24	11	13	12
P24	25	8	10	11
P25	28	9	10	11
P26	26	10	9	13
P27	27	10	10	13
P28	26	10	9	11
P29	26	9	11	11

Tableau 3. Répartition des caractères métriques observés chez le genre *Barbus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Barbus sp</i>												
CODE	Lt (cm)	Ls (cm)	Lpa (cm)	Lpd (cm)	LPp (cm)	Lpp (cm)	Lcép (cm)	DO (cm)	EIO (cm)	HC (cm)	Hpc (cm)	Pt (g)
B01	9,8	8,2	6,1	4,6	3,6	2,2	2,1	0,45	0,7	2,2	0,9	11,83
B02	7,4	6,2	4,7	3,6	2,9	2,1	1,75	0,4	0,5	1,7	0,7	5,23
B03	8,1	6,7	5,2	3,7	2,9	2,1	1,8	0,4	0,6	1,7	0,8	6,72
B04	8,3	6,9	5,5	4,1	3	2,1	1,9	0,4	0,6	1,9	0,75	6,78
B05	6,8	5,6	4,2	3,2	2,7	1,9	1,7	0,3	0,55	1,5	0,6	3,55
B06	6,55	5,4	4,1	3,1	2,6	1,9	1,6	0,3	0,5	1,3	0,5	2,45
B07	6,7	5,5	4,4	3,2	2,8	1,8	1,6	0,3	0,5	1,52	0,6	3,37
B08	6,4	5,2	4	2,9	2,4	1,6	1,5	0,3	0,46	1,3	0,55	2,6
B09	5,8	4,9	3,8	2,8	2,2	1,6	1,5	0,3	0,5	1,3	0,5	2,41

Tableau 4. Répartition des caractères numériques observés chez le genre *Barbus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Barbus sp</i>				
CODE	NRC	NRD	NRA	NRP
B01	26	D2/M9	9	14
B02	29	D2/M9	8	12
B03	26	D2/M9	8	15
B04	24	D2/M8	9	12
B05	24	D2/M9	9	12
B06	25	D2/M7	9	11
B07	21	D2/M8	14	11
B08	23	ABS	13	13
B09	25	D2/M9	9	13

Tableau 5. Sexe et âge chez toute la population de *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Pseudophoxinus sp</i>		
CODE	Sexe	Age
P01	Mâle	1
P02	Femelle	1
P03	Femelle	1
P04	Femelle	2
P05	Femelle	2
P06	Femelle	1
P07	Femelle	2
P08	Femelle	2
P09	Mâle	1
P10	Mâle	2
P11	Femelle	1
P12	Femelle	2
P13	Mâle	1
P14	Femelle	1
P15	Femelle	3
P16	Femelle	2
P17	Femelle	1
P18	Femelle	1
P19	Mâle	2
P20	Femelle	3
P21	Femelle	3
P22	Femelle	3
P23	Femelle	3
P24	Femelle	3
P25	Mâle	2
P26	Femelle	2
P27	Femelle	2
P28	Femelle	1
P29	Femelle	3

Tableau 6. Sexe et âge chez toute la population de *Barbus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Barbus sp</i>		
CODE	Sexe	Age
B01	Femelle	3
B02	Mâle	1
B03	Femelle	2
B04	Femelle	2
B05	Mâle	1
B06	Mâle	1
B07	Mâle	2
B08	Femelle	2
B09	Mâle	1

Tableau 7. Variations de poids des gonades et du tube digestif et le nombre des œufs chez le genre *Barbus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Barbus sp</i>			
CODE	Pgonade(g)	N°d' oeufs	Ptd(g)
B01	1,872	376	0,474
B02	0,68	//	0,386
B03	1,904	416	0,255
B04	1,928	152	0,447
B05	0,376	//	0,175
B06	0,504	//	0,112
B07	0,28	//	0,199
B08	0,536	200	0,125
B09	0,688	//	0,111

Tableau 8. Variations de poids des gonades et du tube digestif et le nombre des œufs chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Pseudophoxinus</i> sp			
CODE	Pgonade(g)	N°d'œufs	Ptd(g)
P01	//	//	0,047
P02	0,648	2400	0,023
P03	0,424	1240	0,026
P04	0,648	3256	0,036
P05	0,432	2776	0,025
P06	0,664	2192	0,059
P07	0,632	1760	0,034
P08	0,264	1080	0,008
P09	0,096	//	0,034
P10	0,184	//	0,047
P11	0,344	952	0,05
P12	0,608	2224	0,042
P13	0,112	//	0,049
P14	0,376	3416	0,026
P15	1,272	920	//
P16	0,392	1472	0,061
P17	0,28	928	0,05
P18	0,512	1424	0,052
P19	0,232	//	0,016
P20	1,224	2496	0,176
P21	0,52	1656	0,219
P22	1,008	3312	0,186
P23	0,456	2112	0,336
P24	0,44	1456	0,29
P25	0,144	//	0,069
P26	0,424	2032	0,168
P27	0,464	2360	0,14
P28	0,184	1368	0,062
P29	0,312	1320	0,131

Tableau 9. Structure démographique chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Pseudophoxinus sp</i>	
Classes d'âge	Effectif (N)
[4,20 - 4,77[6
[4,77 - 5,34[12
[5,34 - 5,91[2
[5,91 - 6,48[3
[6,48 - 7,05[5
[7,05 - 7,62[1
Total	29

Tableau 10. Structure démographique chez le genre *Barbus* d'Oued Mellah.

Espèce: <i>Barbus sp</i>	
Classes d'âge	Effectif (N)
[5,80 - 7,13[5
[7,13 - 8,46[3
[8,46 - 9,79[1
Total	9

Tableau 11. Résultats des effectifs des parasites et quelques paramètres parasitaires trouvés chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

	Effectif des parasites (N)	Nombre des poissons parasités	P%	IM
<i>Dactylogyrus</i>	24	12	68,42105263	1,846153846
<i>Myxobolus</i>	204	22	72,4137931	9,71428571
<i>Phylometra sp</i>	49	2	6,89655172	24,5

Tableau 12. Résultats des effectifs des parasites et quelques paramètres parasitaires trouvés chez le genre *Barbus* d'Oued Mellah.

	Effectif des parasites (N)	Nombre des poissons parasités	P%	IM
<i>Dactylogyrus</i>	43	9	100	4,777777778
<i>Myxobolus</i>	114	9	100	12,6666667
<i>Phylometra sp</i>	2	1	11,11111111	2
<i>Ichtyophthirus multifiliis</i>	1	1	11,11	1

Tableau 13. Variations des températures mensuelles de la région de M'sila (1984-2009).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	moy
T (°C)	3,53	4,27	7,54	10,35	16,06	20,94	24,50	24,12	19,21	14,51	8,29	4,64	13,16

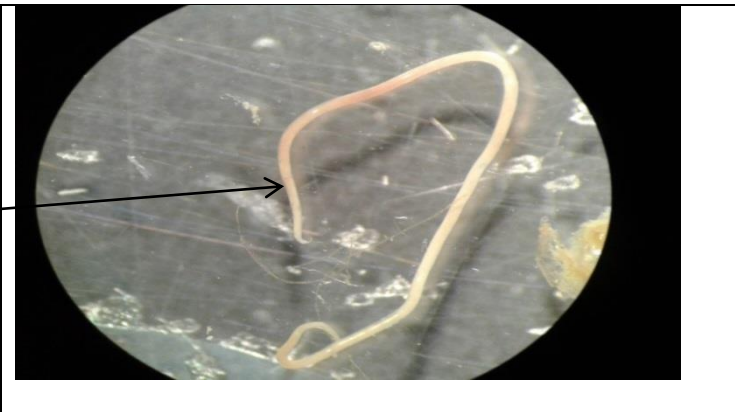

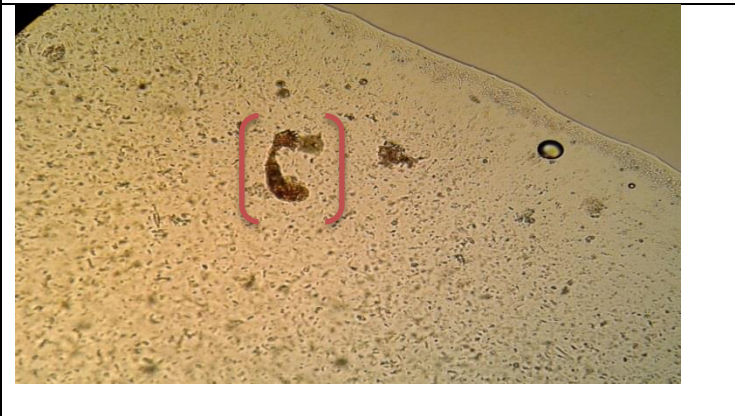

*S.M.M (2011)***Tableau 14.** Moyennes de la précipitation mensuelle en (mm) dans la région de M'Sila (1984-2009).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Cumul
P(mm)	20,18	13,39	15,51	19,37	24,7	10,29	3,75	7,3	25,35	26,67	21,62	20,85	201,68

*S.M.M(2011)***Tableau 15.** Moyennes des températures moyennes (en °C) et de la précipitation mensuelle en (mm) dans la région de M'Sila.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T (°C)	3,53	4,27	7,54	10,35	16,06	20,94	24,50	24,12	19,21	14,51	8,29	4,64
P(mm)	20,18	13,39	15,51	19,37	24,7	10,29	3,75	7,3	25,35	26,67	21,62	20,85

S.M.M (2011)

<p><i>Phylometra sp</i></p>	
<p><i>Dactylogyrus sp</i></p>	
	
	

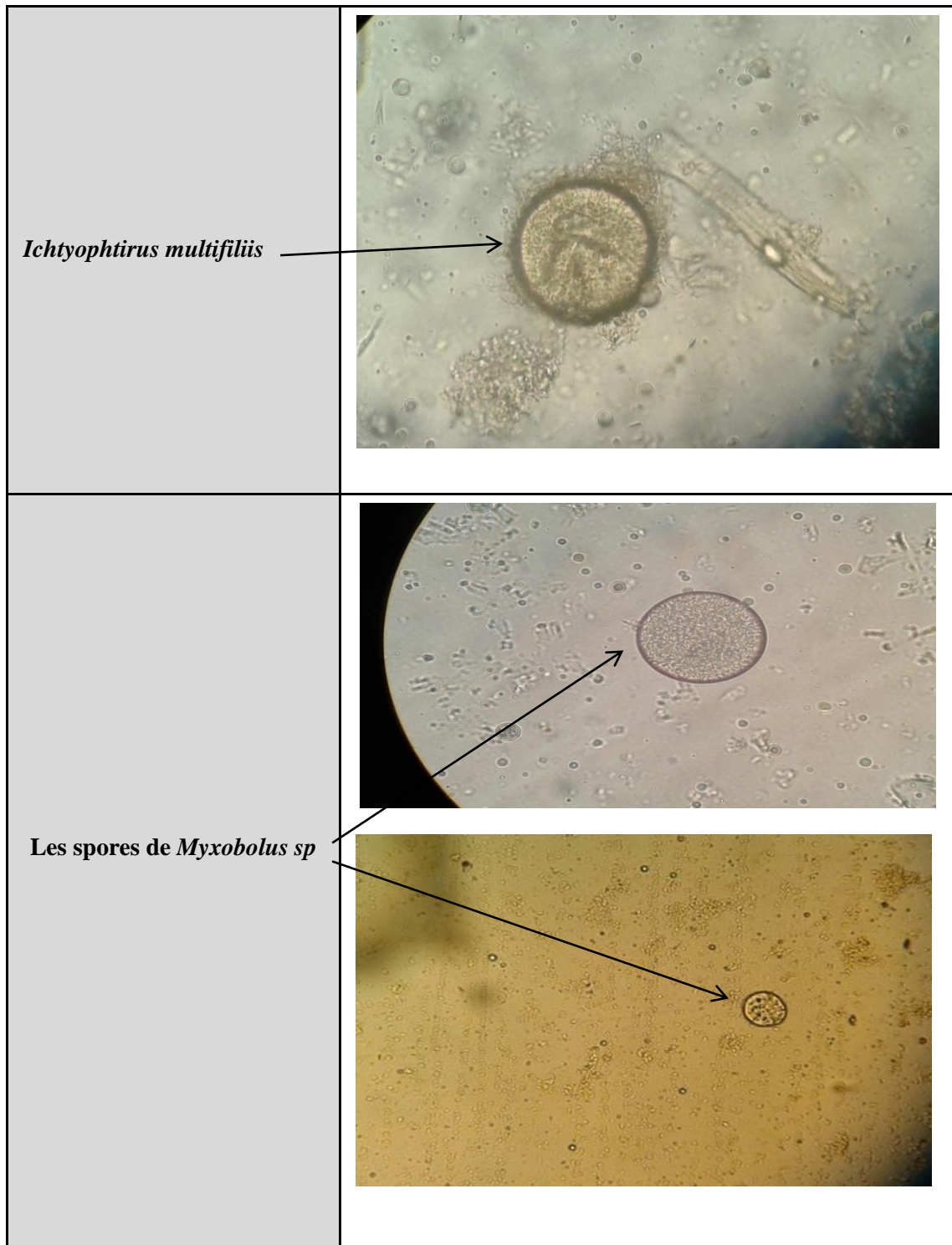


Planche 01 : Les parasites trouvés chez les Cyprinidés d'Oued Mellah.

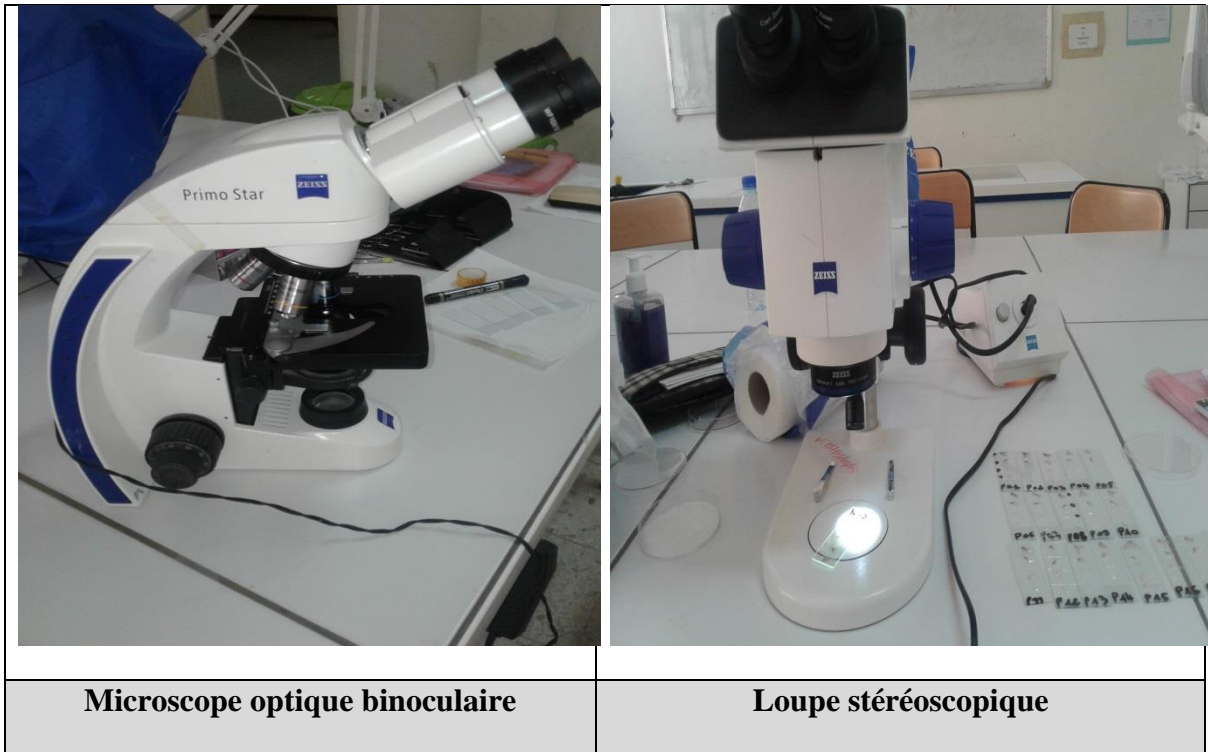


Planche 02 : Matériels au laboratoire.



Planche 03 : Photo de l'espèce *Pseudophoxinus sp* pêchée dans l'Oued Mellah

(Photo originale, 2017).



Planche 04 : Photo de l'espèce du Barbeau pêchée dans l'Oued Mellah
(Photo originale, 2017).

Résumé

L'ichtyofaune des eaux continentales d'Algérie est caractérisée par la prédominance des Cyprinidés, cette famille est représentée dans l'Oued Mellah, par les genres *Pseudophoxinus* et *Barbus*. Cette étude est consacrée à plusieurs aspects de la biologie, tels que : la morphométrie, la croissance, la reproduction, en plus d'une contribution à l'aspect parasitaire de ces poissons. Cette étude porte sur 38 poissons récoltés dans la station d'Oued Mellah, à l'aide d'un filet maillant entre Février et Mars 2017.

Nos résultats ont montré que ; chez le genre *Pseudophoxinus* le nombre de rayon de différentes nageoires considérés (caudale, dorsale, anale, pectorale) est relativement stable et n'explique pas le dimorphisme sexuel. L'analyse de sex-ratio montre une nette dominance des femelles par rapport aux mâles. La fécondité absolue et relative, semble n'avoir aucune corrélation avec la taille et le poids des femelles. La croissance relative ou relation taille-poids a été analysée, il paraît que le poids tend à évoluer en même rythme que la longueur totale chez le genre *Pseudophoxinus*.

Chez le genre *Barbus*, la structure démographique n'est pas applicable à cause du faible effectif. Pour les caractères numériques; le nombre de rayons de la nageoire caudale est le plus dispersé par rapport aux autres nageoires. L'analyse de sex-ratio montre une légère dominance des mâles par rapport aux femelles mais l'effectif étudié ne reflète pas la réalité. La fécondité absolue et relative, montrent que le poids et la longueur totale n'ont aucune influence sur le nombre des œufs pondus par les femelles. La croissance relative présente une liaison majorante où le poids augmente plus vite par rapport à la longueur totale.

Notre étude nous a permis d'identifier selon leurs critères morpho-anatomiques 4 classes de parasites : Myxosporidia, Monogenea, Oligohymenophorea et Nématodea. Appartenant à deux groupes taxonomiques : les Plathelminthes et les Protozoaires représentés par les genres *Dactylogyrus*, *Myxobolus*, et *Phylometra sp* chez le genre *Pseudophoxinus* et *Dactylogyrus*, *Ichtyophthirus*, *Phylometra* et *Myxobolus* chez le genre *Barbus* d'où les valeurs de l'intensité moyenne rendent le genre *Phylometra* comme l'espèce la plus virulente chez le genre *Pseudophoxinus* et le genre *Myxobolus* est l'espèce la plus virulente chez le genre *Barbus*, les autres genres peuvent toucher un nombre réduit de la population.

Les mots clés : L'ichtyofaune, Cyprinidés, Oued Mellah, *Barbus*, *Pseudophoxinus*, croissance, parasite.

Abstract

The ichthyofauna of the Algerian inland water is characterized by the predominance of the Cyprinidae, this family is represented in the Oued Mellah, by the genera *Pseudophoxinus* and *Barbus*. This study is devoted to several aspects of biology, such as: morphometry, growth, reproduction, in addition to a contribution to the parasitic aspect of these fishes. This study concerns 38 fish harvested in the Oued Mellah station, using a gill net between February and March 2017.

Our results showed that; in the genus *Pseudophoxinus* the number of rays of different fins considered (caudal, dorsal, anal, pectoral) is relatively stable and does not explain sexual dimorphism. Analysis of sex ratio shows a clear dominance of females compared to males. The absolute and relative fecundity, seems to have no correlation with the size and weight of females. The relative growth or length-weight relationship was analyzed, it appears that the weight tends to evolve at the same pace as the overall length of the genus *Pseudophoxinus*.

In the *Barbus* genus, the demographic structure is not applicable because of the small number of samples. For numeric characters; The number of rays of the caudal fin is the most dispersed in relation to the other fins. Analysis of sex ratio shows a slight dominance of males to females but the actual study does not reflect reality. The absolute and relative fecundity, show that the weight and the total length does not affect the number of eggs laid by the females. The relative growth has an upper bound binding where weight increases faster with respect to the total length.

Our study allowed us to identify according to their morpho-anatomical criteria 4 classes of parasites: Myxosporidia, Monogenea, Oligohymenophorea and Nématodea. Belonging to two taxonomic groups: Plathelminthes and Protozoa represented by the genus *Dactylogyrus*, *Myxobolus*, and *Phylometra sp* in the genus *Pseudophoxinus*, and *Dactylogyrus*, *Ichtyophthirus*, *Phylometra* and *Myxobolus* in the genus *Barbus* where the average intensity values make the genus *Phylometra* as the most virulent species in the genus *Pseudophoxinus* and the genus *Myxobolus* is the most virulent species in the genus *Barbus*, the other genera may affect a small number of the population.

Key words: Ichthyofauna, Cyprinidae, Oued Mellah, *Barbus*, *Pseudophoxinus*, growth, parasite.

المخلص

الثروة السمكية للمياه الداخلية (العذبة) في الجزائر تتميز بهيمنة الشبوطيات، تتواجد هذه العائلة في وادي الملاح الذي يضم صنفين من الاسماك : سمك البوري و زيناية. و تتركز هذه الدراسة على عدة جوانب بيولوجية مثل : القياس الشكلي و النمو و التكاثر بالإضافة الى الجانب الطفيلي لهذه الاسماك. هذه الدراسة تقوم على 38 عينة من الاسماك التي تم اصطيادها من وادي الملاح باستخدام الشباك الخيشومية و ذلك بين شهر فيفري و مارس 2017 . اظهرت النتائج التي توصلنا اليها : بالنسبة لجنس زيناية : عدد الاشعة لمختلف الزعانف (الذيلية، الظهرية، الشرجية، الصدرية) مستقر نسبيا و لا يفسر ازدواج الشكل الجنسي. تحليل النسبة بين الجنسين يظهر هيمنة واضحة من الاناث مقارنة بالذكور. الخصوبة المطلقة و النسبية تبدو ليس لديها اي علاقة مع طول و وزن الاناث. بعد تحليل النمو النسبي او علاقة الوزن – طول يبدو ان تطور الوزن يكون على نفس وتيرة الطول الاجمالي لجنس زيناية.

بالنسبة لجنس البوري : التركيبة الديموغرافية غير قابلة للتطبيق بسبب قلة العينات. بالنسبة للخصائص العددية، عدد اشعة الزعانة الذيلية اكثر تشتت مقارنة بالزعانف الاخرى. تحليل النسبة بين الجنسين يظهر هيمنة طفيفة للذكور مقارنة بالاناث و لكن العدد القليل المدروس لا يعكس الواقع. الخصوبة المطلقة و النسبية تبين ان الوزن و الطول الاجمالي لا يؤثر على عدد البيوض التي تضعها الاناث. النمو النسبي لديه علاقة تصاعدية حيث ان الوزن يزداد بشكل سريع كلما زاد الطول الكلي للأسماك.

سمحت دراستنا وفقا للمعايير المورفولوجية و التشريحية من تحديد 4 فئات من الطفيليات : *Oligohymenophorea*, *Monogenea*, *Myxosporidia*, *Nématodea* التي تنتمي الى صنفين : الديدان المسطحة و البدائيات (الاوليات) ممثلة بالاجناس : *Myxobolus*, *Dactylogyrus*, *Phylometra sp* عند سمك زيناية و *Dactylogyrus*, *Ichtyophthirus*, *Phylometra*, *Myxobolus* هو النوع الاكثر فتكا عند سمك البوري و تؤثر الاجناس الاخرى على عدد اقل من المجموعة. هو النوع الاكثر فتكا عند سمك زيناية و الجنس *Myxobolus* هو النوع الاكثر فتكا عند سمك البوري و تؤثر الاجناس الاخرى على عدد اقل من المجموعة.

الكلمات المفتاحية : الثروة السمكية، الشبوطيات، وادي الملاح، البوري، زيناية، النمو، الطفيليات.