

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE 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 de Fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme Master II

Domaine : Science de la nature et de la vie (S.N.V)
Filière : Sciences Biologiques
Option : Parasitologie

THEME :

Contribution à l'étude de la croissance et le phénomène de parasitisme d'un poisson d'eau douce : cas du genre (*Pseudophoxinus* sp. d'Oued El-Mellah. M'silla)

Réalisé par : **BEN CHEIKH Hibat-Allah**

BEN RAHAL Khadidja

Soutenu publiquement devant le jury composé de :

M^r. BENACEUR Farouk	MCA	Président	Univ. Laghouat
M^r. CHAIBI Rachid	Pr	Encadreur	Univ. Laghouat
M^{elle}. SALHI Selma	Doctorante	Co-encadreur	Univ. Laghouat
M^r. LEBOUKH Mourad	MAA	Examineur	Univ. Laghouat

Année universitaire : 2021/2022

Remerciements

Nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir donné la santé et la volonté de commencer et de terminer ce mémoire.

Premièrement, ce travail n'aurait pas été riche et n'aurait pas été possible sans l'aide et l'encadrement de **Mr. CHAIBI Rachid**, nous le remercions pour la qualité de son encadrement exceptionnel, sa patience, sa précision et sa disponibilité lors de notre préparation. À partir de ce mémoire

Nous remercions M^{elle} **SALHI Selma** pour son aide pratique, son soutien moral et ses encouragements à tout moment

Nous sommes conscients de l'honneur que vous avez fait à **Mr. BENACEUR Farouk** en étant le président du jury et **Mr. LEBOUKH Morad** pour avoir accepté l'étude de ce travail. Nous les remercions d'avoir répondu à notre invitation.

Nous remercions également tous nos professeurs du département de biologie pour leur aide et leurs encouragements, sans oublier les ingénieurs du laboratoire.

Dédicace

A mon Père *Aissa Ben Rahal*

L'homme de ma vie, mon modèle éternel, mon soutien moral et source de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir.

A ma chère mère *Amel Saci*, la lumière de mes jours, la source de mes efforts, le flambeau de mon cœur, de ma vie et de mon bonheur. Ma maman que j'adore.

A ma famille, aux personnes que j'aimais avoir en ce jour, à tout ce que j'ai, mes frères *Abu Bakar Sedik* et *Mohamed Al-Amin*, les sœurs *Hadjar, Fatima, Soumaya, Iman, Rabia* et le plus jeune de la famille, mon cher neveu Issa. Je leur dédie ce beau travail leur bonheur passe avant tout par leurs conseils, leur aide et leurs encouragements

Aux personnes qui m'ont toujours aidé et encouragé, et qui ont toujours été à mes côtés, mes justes compagnons, mes frères de cœur, *Hibat Allah Ben cheikh* et *Aïcha Tennah* et *Iman Harzallah* je te souhaite toute la joie de vivre

Et à mon compagnon, la source de mon confort, ma belle voiture *Gonéch*

BEN RAHAL Khadidja

Dédicace

A l'homme de ma vie, mon éternel modèle, mon idole, mon soutien moral et source de force, de joie et de bonheur, celui qui s'est toujours sacrifié pour me voir réussir, à toi, le plus merveilleux des pères

Ben cheikh Smail

A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, le flambeau de mon cœur, de ma vie et de mon bonheur, le plus beau dont parlaient mes lèvres, mon professeur dans la vie ; Ma maman que j'adore.

Ben Ali Ouda

A mon grand frère, mon prestige et ma fierté, qui je l'espère atteindra les plus hauts rangs *Islam*

A ma solitaire et ma belle, ma chérie après ma mère dans la vie *Israa*, je vous souhaite tout le succès

Sans oublier le petit de ma famille, mon frère et mon fils

Anas Chihab Eddine tout l'amour et la chance à lui

A qui je vois mon bel avenir celui qui m'encourage toujours à obtenir diplômes et connaissances, et me donne confiance, et avec lui, ma future grandira en splendeur et beauté, *Mon Fiancé* Je souhaite être ta bonne femme.

A ma jumelle, la source de mes rires, ma seconde sœur,

Khadija Ben Rahal, Je lui souhaite l'accès à tout ce qu'elle veut et notre belle voiture *Gonéch*.

et mes sœurs de cœur et d'ame, *Aicha Tennah* et *Harzallah Iman*. Merci pour chaque jour que j'ai passé avec vous dans ce voyage d'étude, Les meilleurs souvenirs sont avec vous le meilleur des bonnes entreprises, je vous souhaite du succès dans votre vie.

A toute ma famille respectée *Ben Cheikh* et mes honorables Oncles *Ben Ali*, merci pour leurs conseils et leur aide.

BEN CHEIKH Hibat Allah

❖ Liste de tableaux :

1	Tableau récapitulatif des différentes pathologies des poissons d'après	14
2	Caractéristiques typologiques et bioclimatiques de milieu échantillonné.	17
3	Présentation générale des dates de prélèvement, le nombre, et le sexe des échantillons	20
4	Répartition des effectifs de poisson par centre de classe (CC : centre de classe ; N : nombre du poisson, % : effectif)	32
5	Statistiques descriptives de : LT ; LS ; PT ; PV ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC.	33
6	Statistiques descriptives : LT ; LS ; PT ; PV ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC	34
7	Correlations: LT; LS; PT; PV; LPD; LCEP; LPP; LpP_1; LPA; HC; HPC; AGE	35
8	Corrélations : LT ; LS ; PT ; PV ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC ; AGE	36
9	Evaluation de la charge parasitaire dans l'Oued Mellah	39
10	Evaluation du taux d'infestation de différentes espèces des parasites	44
11	Corrélations entre la charge parasitaire sur les paramètres de croissance LT ; LS ; PT ; PV ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC ; avec le genre Trichodinae et Dactylogyrus	48

❖ Liste des figures :

1	Les grandes familles des poissons d'eaux douce	4
2	Anatomies externes d'un poisson.	5
3	Principales dénominations anatomiques interne d'un poisson.	6
4	Photo représente le genre Pseudophoxinus d'Oued El Mellah	8
5	Schéma du cycle d'un parasite monoxène	12
6	Schéma représentatif d'un cycle hétéroxène. A : avec un seul hôte intermédiaire ; B : avec plusieurs hôtes intermédiaires.	13
7	Localisation générale des parasites au niveau de l'organisme hôte	15
8	Schéma représentatif des ectoparasites (Dactylogyrus) dans les branchies d'un poisson.	16
9	Localisation géographiques de l'Oued El Mellah (Msila) -Algérie.	18
10	Schéma représentatif d'un verveux.	19
11	Les différents paramètres morphométriques du genre Pseudophoxinus	21
12	Localisation des prises d'écailles chez les différentes espèces.	22
13	Etapas de détermination de l'âge	24
14	Lecture de l'âge (Bouhbouh, 2002) et photos originale 2022 observer à l'objectif (x10).	25
15	Dissection du Pseudophoxinus	26
16	Les ovaires et les gonades du Pseudophoxinus	27
17	Prélèvement des branchies (dans le but de la recherche des ectoparasites)...	28
18	Tube digestif de Pseudophoxinus	29
19	matériel examine aux laboratoire	30
20	Rapport de sex-ratio de la population du genre Pseudophoxinus d'oued El-Malleh..	32

21	Evolution des effectifs en fonction de centre de classe chez le Pseudophoxinus d'oued El-Malleh.	33
22	Effet de l'âge sur la croissance pondérale chez les males	37
23	Effet de l'âge sur la croissance linière chez les males	38
24	Effet de l'âge sur la croissance pondérale chez les femelles	38
25	Effet de l'âge sur la croissance linière chez les femelles.	39
26	Pourcentage de la charge parasitaire observée chez le genre Pseudophoxinus	40
27	Dactylogyrus sp. Chez Pseudophoxinus d'Oued El Mellah (×10)	41
28	Trichodina des branchies de Pseudophoxinus étudié (×10)..	42
29	Myxobolus des branchies de Pseudophoxinus étudié (×10)	43
30	Répartition de la prévalence et l'intensité moyenne chez le genre Pseudophoxinus d'Oued Malleh.	45
31	Rapport entre la prévalence et l'intensité moyenne des espèces parasites du genre Pseudophoxinus d'Oued Mellah	46
32	Evolution de la prévalence et de l'intensité moyenne en fonction de la sex-ratio.	47
33	Ecailles, et les œufs du poisson existantes dans le tube digestif de Pseudophoxinus observais par micro scope optique à l'objectif (×10)	49
34	Melosira et spirogyra observer dans le tube digestif de Pseudophoxinus (×10	49
35	les morceaux d'insectes ingérés par le Pseudophoxinus d'Oued El Mellah (×10)	50

❖ Liste des abréviations

LT : Longueur totale

LS : Longueur standard

LC : Longueur céphalique

Lpd : Longueur pré-dorsale

Lpa : Longueur pré-anale

Lpp : Longueur pré-pectorale

LPp : Longueur poste pectorale

Pt : Poids total

PV : Poids vide

°C : Degré Celsius

Min : Minimales

Max : Maximales

Moy : Moyennes

Pr : Prévalence

IM : Intensité moyenne

np : Nombre d'hôtes infestés

n : Nombre de parasites

N : Nombre de poissons examinés

r² : Coefficient de détermination

Gr : Grossissement

T : Température

P : Pluviométrie

sp : Espèce

Mm : Millimètre

Cm: Centimètre

O : Oued

O.N.M : Office National de la météorologie

%: Pourcentage

Ex : Exemple

Sommaire

Remerciements
Dédicaces
Liste des tableaux
Liste des figures
Liste des abréviations

1	Introduction	1
----------	---------------------	----------

CHAPITRE 01 : Généralités

1	Poissons d'eau douce	3
2	Définition d'un poisson	3
3	Morphologie	3
4	Présentation de la Famille des Cyprinidés	6
5	Genre <i>Pseudophoxinus Sp</i>	7
6	Notions générales de la parasitologie	10
7	Pathologie des poissons d'eau douce	14
8	Localisation des parasites	15
9	Les ectoparasites	16

CHAPITRE 02 : Matériel et Méthode

1	Présentation de la zone d'étude	17
2	Synthèse bioclimatique	18
3	Techniques de pêche	19
4	Transport et conservation	19
5	Traitement des poissons aux laboratoire	20
6	Identification des échantillons	20
7	La morphométrie	20

8	Détermination de l'âge	22
9	Dissection des poissons	25
10	Méthode d'étude parasitologique	28

CHAPITRE 03 : Résultats et Discussion

1	Morphométrie du poisson (analyse descriptive)	31
2	Résultats de l'étude descriptive des paramètres morphométriques par sexe de la population hôte	33
3	Croissance linière	34
4	Effet de l'âge sur la croissance en poids et en longueur	37
5	Résultats de l'inventaire des parasites branchiaux	39
6	Evaluation du taux d'infestation de différentes espèces de parasites	43
7	Evolution de la prévalence et de l'intensité moyenne en fonction de la sex-ratio	46
8	Effet de la charge parasitaire sur les paramètres de croissance	48
9	Ecologie trophique du poisson	48

Conclusion	51
-------------------	-----------

Références bibliographiques	53
------------------------------------	-----------

Résumé	
---------------	--

Introduction

Introduction

Par sa biologie et son apparence un poisson d'eau douce ne diffère pas essentiellement d'un poisson d'eau de mer et plusieurs poissons d'eau douce ont leur plus proche parent dans la mer. Nelson (1994), estime qu'il y a 482 familles contenant 24618 espèces de poissons, dont presque 10000 espèces d'eau douce. Ces dernières possèdent un degré particulièrement élevé d'endémisme, ce qui attribue aux régions géographiques où ils habitent un caractère de patrimoine unique.

Cependant, l'influence humaine continue à menacer cet héritage. Globalement, considérant la pénurie d'information sur le statut de conservation de taxa les moins connus, entre 4% et 20% de toutes les espèces connues de poissons seront perdues à jamais dans un proche avenir (Duncan et Lockwood, 2001).

L'un des représentants de la famille des *Cyprinidés* ; le genre *Pseudophoxinus*, dont la présence est importante, mais limitée à la saison froide. La littérature ichtyologique sur ce genre, est essentiellement d'ordre systématiques. Le genre *Pseudophoxinus* (Bleeker, 1860) appartient à la famille des « *Cyprinidae* » et représente le deuxième genre de poissons endémiques avec le genre *Barbus* dans les eaux douces algériennes. On le trouve dans un large éventail d'habitats et souvent co-distribué avec le genre *Barbus*. Selon Perea et al (2010), il existe 14 clades distincts dans la région méditerranéenne, dont 9 sont représentés en Anatolie. En Afrique du Nord, trois espèces ont été signalées par les auteurs ; *P. punicus*, *P. callensis* et *P. chaignoni*.

Certains auteurs comme (Vaillant, 1904, Boulenger, 1911, Pellegrin, 1920, Dieuzeide et Champagne, 1950, Collarers - Pereira, 1983) se sont appuyés sur des caractères morphométriques, notamment la couleur du corps, les nageoires et la forme des écailles. Selon certains auteurs (Bertin et Esteve, 1948, Almaça, 1979, Kraiem, 1983, Boumaiza et Quignard, 1996) ont constaté que les paramètres méristiques présentent de grands chevauchements et que les caractères morphométriques sont trop faibles pour distinguer différentes espèces. Les études sur l'ichtyofaune des eaux intérieures algériennes sont rares et fragmentaires. Il s'agit souvent d'études anciennes comme celles réalisées par Guichenot (1850) et Valenciennes (1858), celles de Cuvier et Valenciennes (1842), Playfair et Le tourneur (1871), Boulenger (1911), Cauvet (1913 et 1915).

La compréhension scientifique actuelle de la vie des communautés de poissons d'eau douce dans l'est de l'Algérie est significativement très faible. Ainsi, nos connaissances sur

L'introduction de poissons non indigènes dans cette région restent très mal connues notamment leur relation avec les facteurs environnementaux pouvant influencer la répartition des espèces. D'une répartition géographique mal connue à ce jour, le genre *Pseudophoxinus* a été signalé pour la première fois en Algérie par Guichenot (1850) dans la région d'El Kala. A notre connaissance, l'espèce n'est actuellement signalée que dans les zones côtières ; dans la lagune du Mellah dans le Parc National d'El-Kala (Chaoui, 2006) et dans l'oued Soummam au nord-est du pays (Bacha & Amara, 2007), se sont appuyés sur des caractères morphométriques, notamment la couleur du corps et des nageoires et la forme des écailles, afin de prouver la coexistence de ces espèces.

La présente étude qui touche deux aspects de la morphologie et le phénomène de parasitisme de l'un des *cyprinidés* les plus rares en Algérie qui est le genre *Pseudophoxinus* de l'oued Mellah (M'sila), et répondre aux objectifs : (i) De connaître la biodiversité ichthyologique du Sahara septentrional, (ii) D'étudier la richesse et la dynamique des différentes espèces de parasites recensés chez le *Pseudophoxinus*, (iii) D'analyse de certains indices parasitaires avec les paramètres propres à l'espèce hôte.

CHAPITRE 01 :
Généralité

1. Les poissons d'eau douce

La classe des poissons est de loin le groupe le plus divers parmi les vertébrés vivants, estime qu'il y a 482 familles contenant 24 618 espèces de poissons, dont presque 10.000 espèces d'eau douce. Ces derniers possèdent un degré particulièrement élevé d'endémisme, ce qui attribue aux régions géographiques où ils habitent un caractère de patrimoine unique. Cependant, l'influence humaine continue à menacer cet héritage (Nelson, 1994).

2. Définition d'un poisson

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

3. Morphologie :

On associe en général au terme poisson l'existence d'un corps de forme plus au moins hydrodynamique, possédant de nombreuses nageoires et couvert d'écailles, 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 Leveque, 1981). À montrer que les poissons selon leur morphologie sont répartis en 5 classes, les cinq formes sont indiquées dans la (Fig. 1).

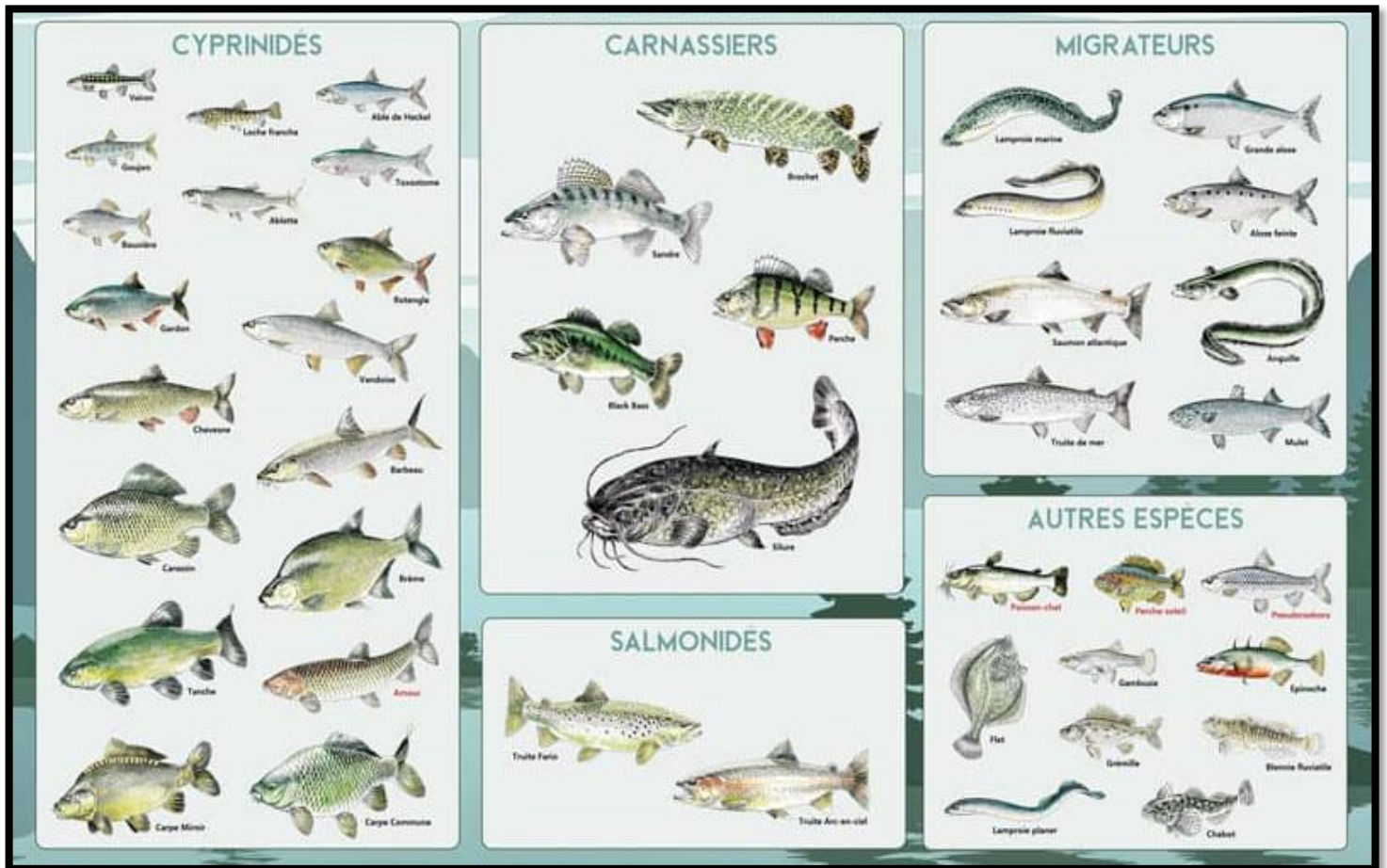


Figure 1 : Les grandes familles des poissons d’eau douce (Leveque ,1992).

3.1. Anatomie externe des poissons :

En général, les poissons sont de forme fusiforme. Le corps se compose de 3 parties qui comprennent la tête, le torse et les membres ou nageoires. (Fig.2) décrit les différentes parties du corps. Notez qu’il y a deux paires de nageoires (pectorales, pelviennes ou ventrales) et trois nageoires individuelles (dorsale, anale et caudale) (Arrignon,1998).

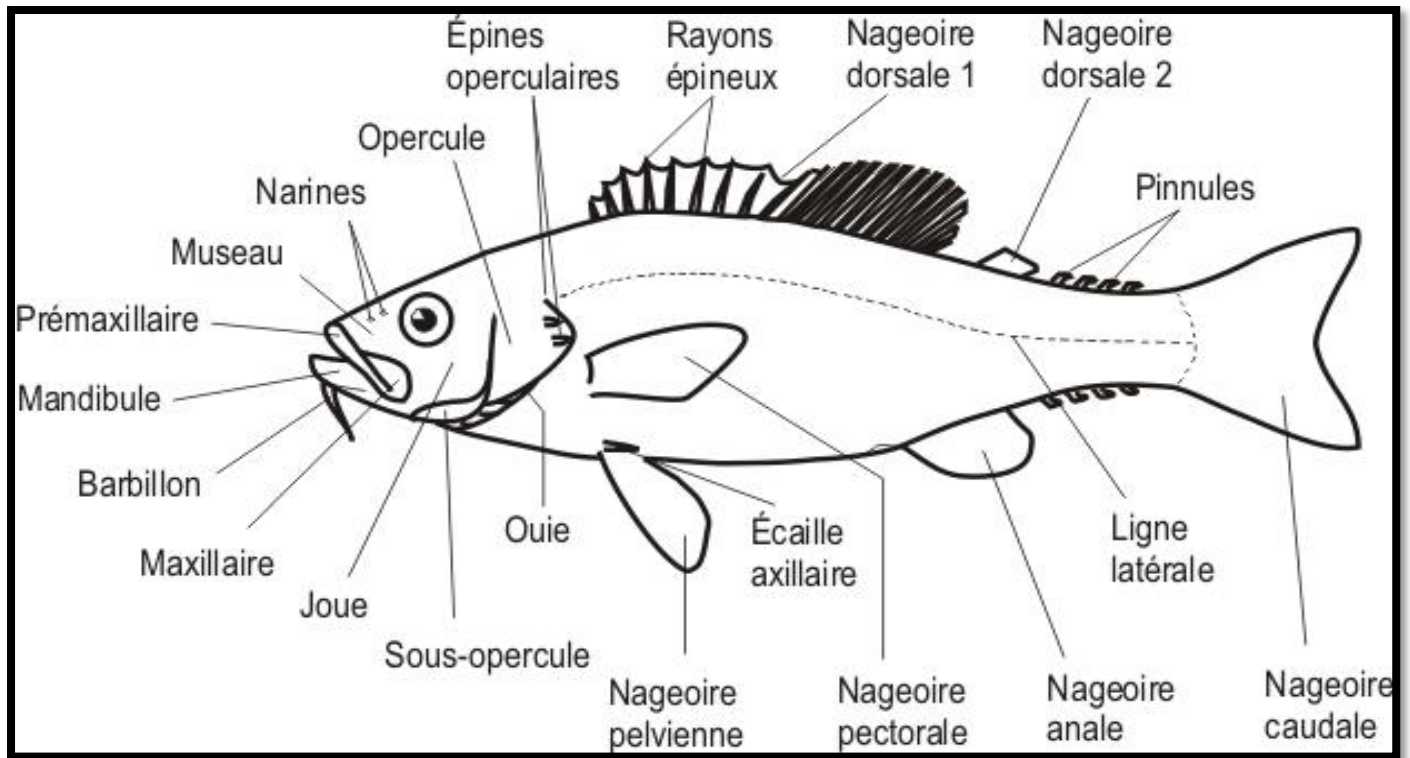


Figure 2 : Anatomies externe d'un poisson (Losange, 1999).

3.2. Anatomie Interne des poissons :

Le squelette des poissons est l'armature qui supporte les muscles et le cerveau, il est composé :

Os de la tête, d'un axe vertébral et des artères.

Les muscles servent à la propulsion des poissons et leur permettent de respirer,

Les branchies des poissons d'eau douce se trouvant sous les opercules qui les protègent, elles assurant l'oxygénation du sang il y en a quatre de chaque côté de tête. la vessie natatoire peut avoir de multiples fonctions.

L'appareil digestif commence par la bouche, puis continue sa route par la cavité buccale, le Pharynx, l'œsophage, et l'estomac qui sécrète le suc digestif (Fig. 3).

Arrive ensuite le foie, la vésicule biliaire, le canal cholédoque et les caecums pyloriques, le Pylore, l'intestin, la rate et l'anus (Fig. 3).

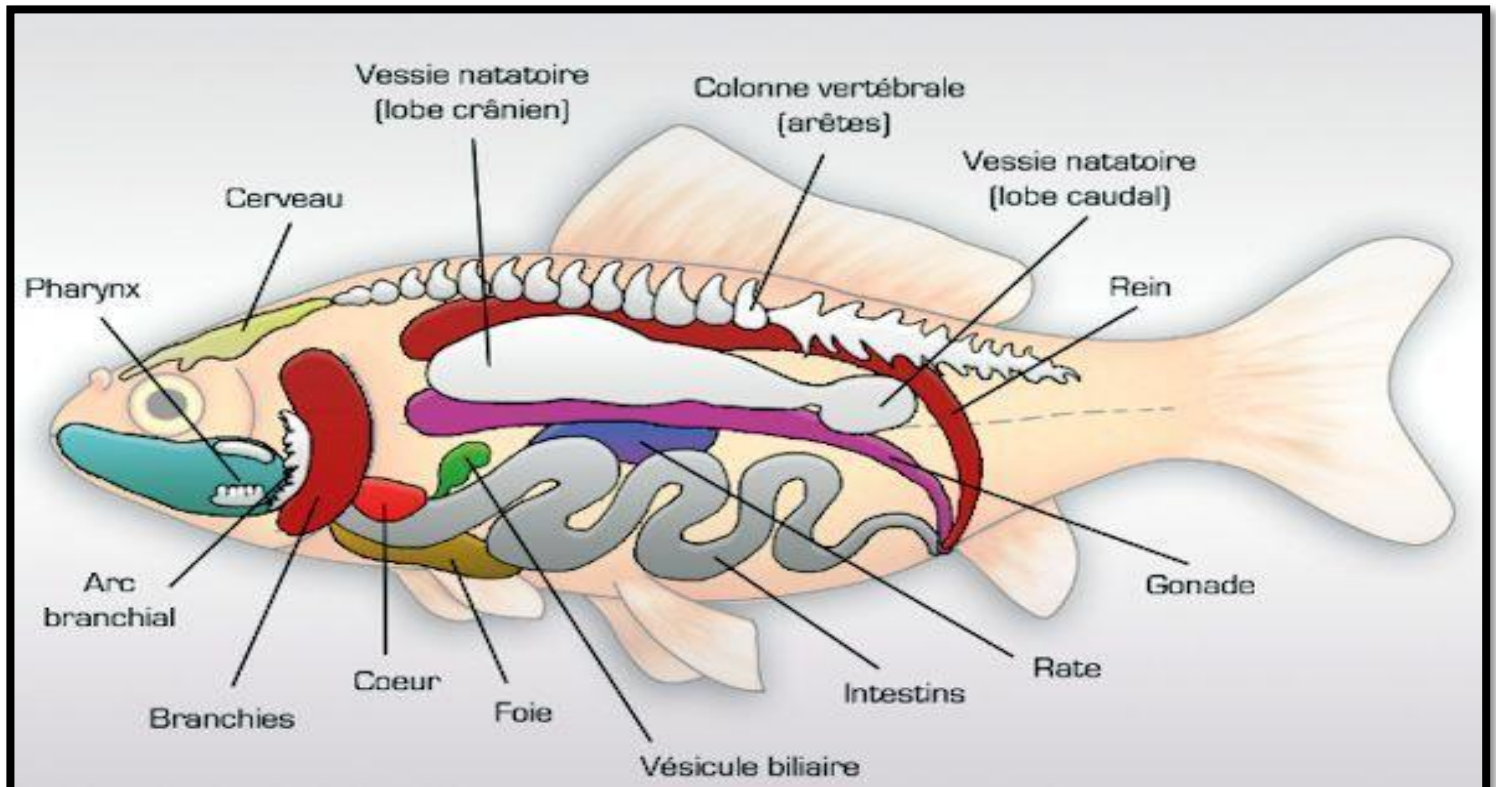


Figure 3 : Principales dénominations anatomiques interne d'un poisson.

4. Présentation de la Famille des Cyprinidés :

Famille des cyprinidés compte 2000 espèces de poissons d'eau douce réparties sur l'ensemble du globe (Losange, 2007).

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

- ❖ Une seule dorsale et une seule anale.
- ❖ Pas de nageoire adipeuse.
- ❖ Bouche dépourvue de dents, mais les os pharyngiens inférieurs ont de fortes dents qui Écrasent la contre une plaque cornée (la meule des Cyprinidés) située au plafond de la gorge. L'ouïe est bien développée. Le son est transmis par la vessie natatoire qui est en connexion avec le labyrinthe de l'oreille par une chaîne de petits osselets (Osselets de Weber). La vessie natatoire est bilobée. Lors de la fraie, les males présentent des excroissances cutanées, surtout sur la tête et la partie antérieure du corps (Bent et Preben, 2007). Les cyprinidés sont des poissons grégaires, paisibles et capables de cohabiter avec d'autre espèce (Losange, 2007).

5. Genre *Pseudophoxinus Sp* :

5.1. La Nomenclature

Le nom de genre *Pseudophoxinus*, du grec ancien pseudês, a été choisi en référence à la ressemblance de ces espèces avec celles du genre *Phoxinus* mais s'en différenciant notamment par la forme de la tête et du corps, le recouvrement complet de ce dernier par des écailles régulières et une épine dorsale non dentée (Bleeker, 1860).

5.2. Disposition systématique

Règne	Animale.
Embranchement	Vertébrés.
Super classe	Osteichthyiens
Classe	Acténoptérygiens
Sous- classe	Neoptérygiens
Ordre	Cypriniformes
Sous-ordre	Cyprinoidés
Famille	Cyprinidae
Genre	<i>Pseudophoxinus. Sp</i>

5.3. Description

Le genre *Pseudophoxinus* est un Poisson de petite taille, à queue fourchue, sans barbillons ni lèvres (Fig.4).

- ❖ 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 13 cm.
- ❖ La partie dorsale est colorée en brun ou vert olive. Les flancs et le ventre sont argentés. Une bande latérale noire. (Guichenot, 1850).

La ligne latérale :

Plus ou moins visible en fonction des espèces, la ligne latérale est une série de pores alignés sur les 2 côtés des poissons. Arrivée de terminaisons nerveuses, elle leur permet de ressentir les vibrations de l'eau. Un influx nerveux part alors vers le cerveau et permet la transmission

d'informations utiles telles que la vitesse, les mouvements aux alentours, les obstacles et se diriger dans l'obscurité (Duborgel,1955).



Figure 4 : Photo représente le genre *Pseudophoxinus* d'Oued El Mellah (Originale 2022).

5.4. Répartition géographique

Les Cyprinidés sont répartis dans de nombreuses régions du monde, ils sont naturellement présents en Asie, en Europe, en Afrique et en Amérique du Nord. D'après Guichenot (1850) il est limité au Nord-Est du Maghreb (Algérie, Tunisie).

5.5. Écologie et Habitat

Vit dans des collections d'eau douce à courant calme dont la température varie de 12 à 24°C. (Guichenot, 1850). Sa reproduction se limite entre février et avril chez la majorité des espèces de ce genre, néanmoins elle est entre janvier et mars chez *Pseudophoxinus kervillei* selon (Kottelat et Freyhof 2007). Concernant son régime alimentaire. Le genre *Pseudophoxinus* mange les algues d'eau douce, larves d'insectes, zooplancton (Economidis, 1995).

5.6. Mode de vie :

❖ Comportement

Le *Pseudophoxinus* a une activité surtout diurne, il vit en banc de quelques dizaines d'individus ou plus, reste principalement près du fond et profite du couvert de la végétation en été ou des caches entre les rochers.

❖ Régime alimentaire

Ce poisson est omnivore à dominance carnée (zoophage : Kraiem, 1980) : les proies qu'il prélève en fouissant le fond ou en prospectant des herbiers (renoncules, potamogetons, myriophylles.) sont diversifiées. Il est considéré comme un suceur de proies benthiques : larves d'Insectes (Diptères Chironomides et Simulides. Éphéméroptères, Trichoptères : phryganes), Oligochètes, Nématodes et parfois gammares, écrevisses, Mollusques Gastéropodes (Ancylus) ou lamellibranches (Pisidium), frai de Poissons (Kraiem, 1980).

❖ Reproduction

L'appareil reproducteur des mâles possèdent 2 testicules internes reliés à des canaux différents, tandis que Les femelles possèdent 2 ovaires prolongés par des oviductes. Dans la période de frai, les femelles deviennent plus grandes et grosse par rapport aux mâles. Les produits sexuels sont directement libérés dans l'orifice génital, la fécondation et donc externe (Magnan, 1999), (Bruslé et Quignard. 2001) ont mentionné aussi que la fécondité absolue varie de 1000 à 5000 ovocytes et la fécondité relative de 500 à 900 ovocytes /g de poids corporel, et à chaque ponte la femelle libère 200 à 1000 œufs.

La période de reproduction est entre février et avril chez la majorité des espèces de ce genre (Kottelat et Freyhof 2007). Salehi *et al*, (2022) a signalés que la période de reproduction du *Pseudophoxinus* d'Oued El Mellah (l'espèce étudiée) est située entre février et mai.

❖ Développement

L'incubation dure de 3 à 10 jour (4-5j à 13-14°C), la larve mesure 2.5 mm.

6. Notions générales de la parasitologie

6.1. Définition d'un Parasite :

Est un Organisme animal ou végétal qui se nourrit strictement aux dépens d'un organisme hôte d'une espèce différente, de façon permanente ou pendant une phase de son cycle vital.

Donc le parasitisme est un mode de vie particulier établissant une interaction durable entre deux êtres vivants qui sont étroitement associés : le parasite et son hôte (Singleton, 2008).

6.2. Modes de transmission des parasites

❖ 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.*, 1998).

❖ Mode vertical

Soit par des mécanismes héréditaires ou par transplacentaire (de la maman à son bébé) (Belkaid et *al.*, 1998).

6.3. Voies d'entrée et de sortie des parasites :

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

- ❖ **Voie orale** : le parasite est avalé par l'hôte, généralement la forme parasitaire transmise par cette voie est résistante à l'action des différentes sécrétions digestives (Ex : *amibes*, œufs d'helminthes).
- ❖ **Voie transcutanée** : l'aide d'une 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) Ex : virus de la grippe
- ❖ **Transfusion sanguine** : (Ex : *paludisme*).
- ❖ **Transplacentaire** : par passage des parasites de la mère vers le fœtus durant la grossesse (Ex : *Toxoplasma gondii*).

6.4. Définition d'un cycle évolutif :

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

6.4.1. Les éléments du cycle évolutif :

A. L'Hôte :

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

On distingue :

- ❖ **L'hôte intermédiaire** : dans ce cas le parasite vit à l'état larvaire et peut éventuellement se multiplier par voie asexuée.
- ❖ **L'hôte définitif** : chez qui l'on observe la reproduction sexuée du parasite adulte.
- ❖ **L'hôte accidentel** : chez qui l'on observe une parasitose ou un stade parasitaire que l'on rencontre normalement chez une autre espèce animale. Les larves infectantes ne peuvent atteindre le stade adulte, comme elles peuvent rester à l'état larvaire, d'où impasse parasitaire (Richards, 1993 in Hocine, 2002, Bouree 2003).

B. Le vecteur

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

C. Le réservoir

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

6.4.2. Différents types de cycle évolutif

A. Cycle monoxène

Dans ce cas le parasite rencontre un seul hôte. Les chances de rencontre entre les larves et un hôte sont élevés (fig.5). Les œufs peuvent alors rapidement trouver un hôte. Il y a transmission mutuelle d'œufs entre les individus hôtes (Attrout et Badani, 2009).

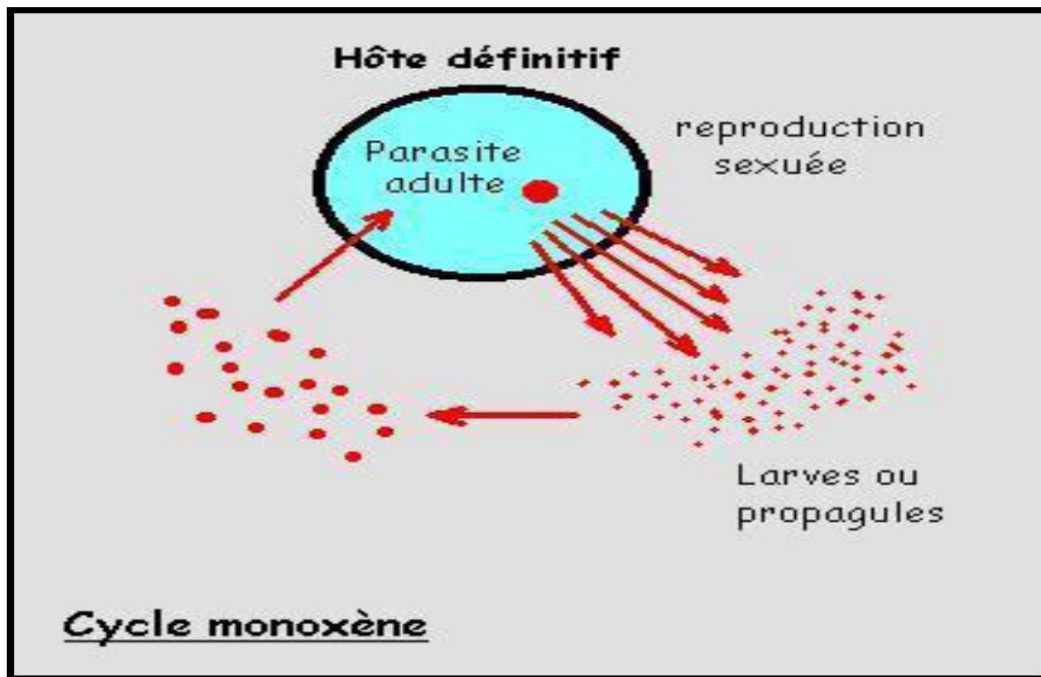


Figure 5 : Schéma du cycle d'un parasite monoxène (Attrout et Badani. 2009).

B. Cycle hétéroxène avec un hôte intermédiaire

Le parasite rencontre durant toute sa vie un ou plusieurs hôtes intermédiaires (Attrout et Badani. 2009) (Fig. 6).

❖ Cycle hétéroxène avec 1 Hôte intermédiaire :

Les millions d'œufs libérés par le parasite adulte vont produire des larves sexuées. L'éclosion peut avoir lieu dans l'eau, ou directement dans l'hôte intermédiaire. Les larves mâles et femelles se multiplient ensuite par division. Le développement se poursuit de manière générale par un enkystement (phase d'attente), qui permet à la larve de survivre en attendant de rencontrer un nouvel hôte définitif.

❖ Cycle hétéroxène avec 2 hôtes intermédiaires :

- Le premier hôte intermédiaire joue le même rôle que dans le cas précédent. Il est très souvent spécifique ; c'est à dire qu'à une espèce de parasite, correspond une espèce d'hôte. Il faut donc que la rencontre se fasse au bon moment et au bon endroit. Chaque œuf peut ensuite donner de nombreuses larves sexuées : les sporocystes (mâles), les rédies (femelles).
- Le deuxième hôte intermédiaire reçoit une ou plusieurs larves issues des sporocystes et des rédies : les cercaires.

- Les cercaires vont s'enkyster dans le deuxième hôte intermédiaire et attendre que ce dernier soit mangé par un hôte définitif. L'hôte définitif est toujours un prédateur du dernier hôte intermédiaire.

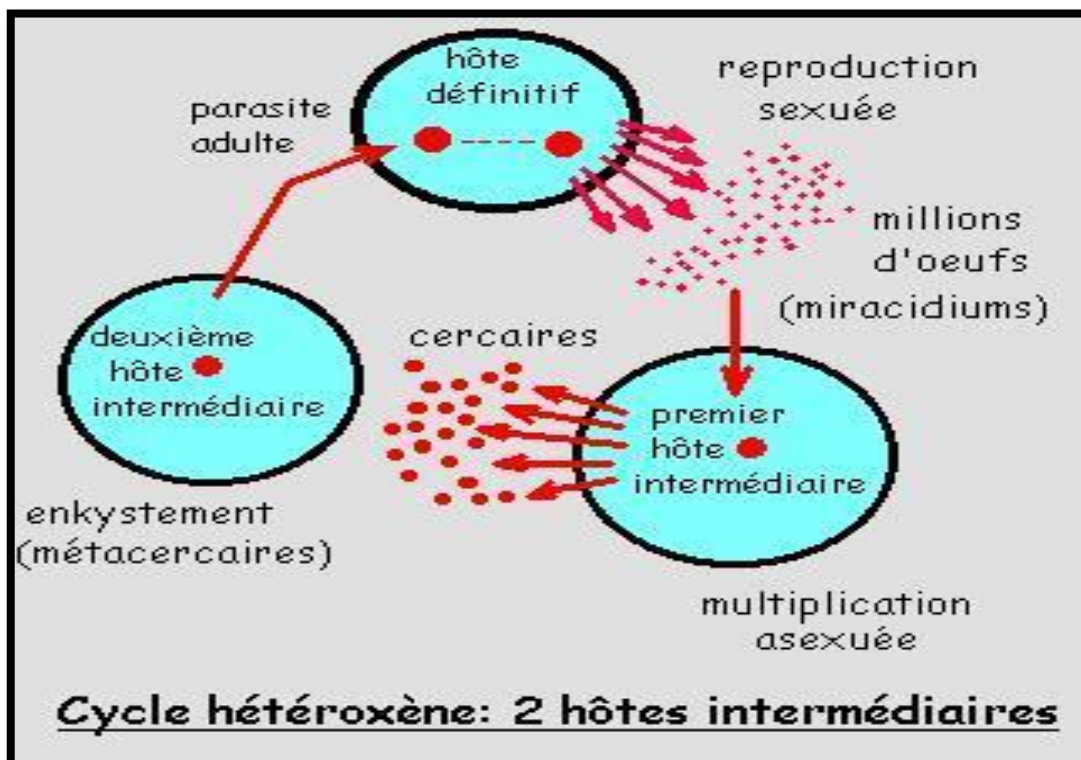
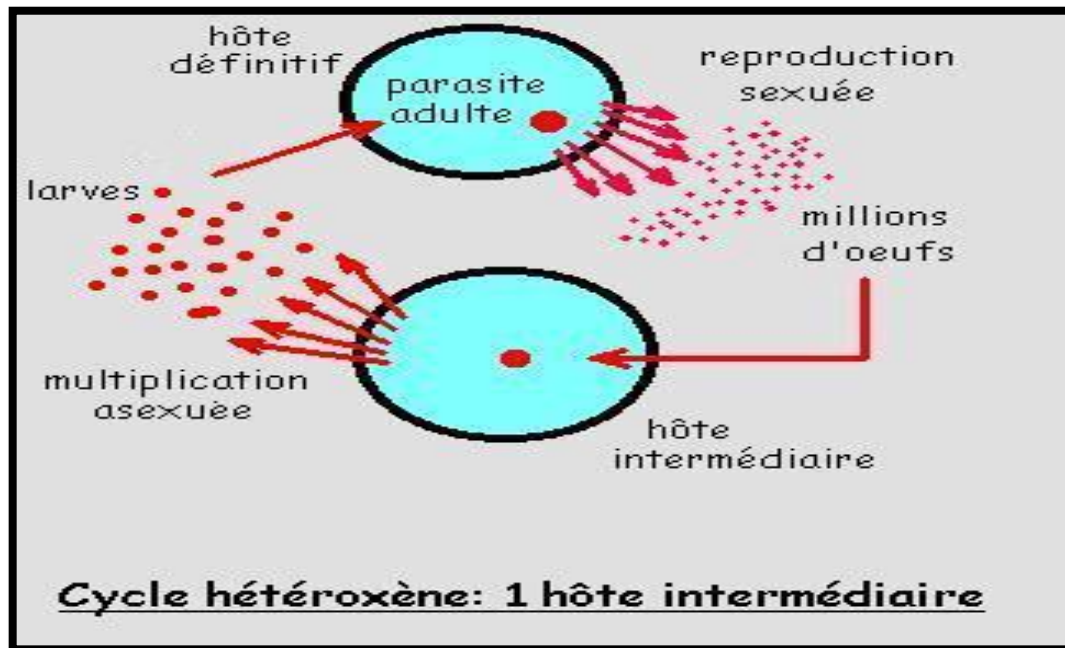


Figure 6 : Schéma représentatif d'un cycle hétéroxène. A : avec un seul hôte intermédiaire ; B : avec plusieurs hôtes intermédiaires (Attrout et Badani, 2009).

7. Pathologie des poissons d'eau douce

Les poissons peuvent avoir différentes pathologies à différents organes, dans le tableau ci-dessous présent les maladies (Tab.1), leurs agents causals et ses cycles cliniques chez les poissons :

Tableau 1: Tableau récapitulatif des différentes pathologies des poissons d'après (Ilan, Steinitz et Hebrew., 1982).

Maladies	Agent causal	Signes cliniques
Infections bactérienne	- <i>Aeromonas</i> - <i>Pseudomonas</i> , - <i>Vibrio</i> , - <i>Streptococci</i> , - <i>Micrococci</i>	-Signes internes : hémorragies dispersées sur la peau et particulièrement sur les ouïes et la base des nageoires (ulcères, nécroses) -Signes externes : Limitées à degrés variables d'évolution oedématisée dans les viscères et des hémorragies dans les muscles et dans les intestins ou encore, en cas d'hydropisie, péritonite extensive avec des exudats séreux purulents ou hémorragiques.
Infections virales	<i>Irridovirus</i>	Lésions externes sur la peau, consistant en foyers de grappe de pustules arrondies ou constitution de tissus verruqueux ou nodulaire
Infections fongiques : -saprologénioses	- <i>Saprolegina</i>	-Lésions isolées ou généralisées de la peau et la gueule, couvertes d'amas cotonneux constitués par une masse (mycélium) et filaments fongiques (hyphes)
-Branchiomycoses	- <i>Branchiomyces</i>	-Blocage de la circulation, des thromboses.
Infections dues à un protozoaire : -(ectoparasites)	- <i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	-Points blancs (pustules) sur la peau, les nageoires et les branchies.
Ichthyophthiriase	- <i>Trypanosoma</i> , <i>Cryptobia</i> ,	-Aucun : Les infections par hémogrégarines sont associées à des proliférations lymphatiques (situation non connue sur les poissons Africains)
-(endoparasites) : sang	<i>Dactilosoma</i> , <i>Haemogregarina</i> .	-Apparition de kystes blanchâtres de taille variable sur la peau, sous et sur les écailles, sur les branchies, dans le périoste et les cartilages et dans les viscères.
-(endoparasites) : organes internes	- <i>Myxobolus</i> , <i>Henneguya</i> , <i>Thelohanellus</i> .	
Infections dues à un métazoaire :		-Kystes pigmentés (taches noires), infection grave des branchies apparaît sous forme d'un épaissement et d'une déformation des filaments.
-Métacercaires	de - <i>Diplostomulum</i> ,	- Les branchies infectées peuvent apparaître parfois pâles ou recouvertes de lambeaux de tissu blanchâtre. On peut, quelquefois, remarquer sur les branchies des vers longiformes.
Trématodes	<i>Neascus</i> .	
	- <i>Lates sp</i>	

-Dactylogyridés
Monogenea

-Monogenea
Gyrodactylidés

-*Gyrodactylus*,
Macrogyrodactylus.

-Vers nématodes

-*Contracaecum*,
Amplicaecum,
Eustrongylidés

-La peau des poissons infestés peut être couverte d'un duvet épais grisâtre ou encore être irritée et sanguinolente ; la cornée peut devenir opaque. Le poisson peut produire un mucus abondant, devenir irritable et sans repos et s'écorcher contre les substrats. Pas de signe visible d'infection branchiale. On peut voir quelquefois sur la peau une pullulation de vers de 1 mm de long.

- Capsules de tailles variables dans les tissus, nécroses dans le derme, l'hypoderme et les viscères ; gonades déformées ou atrophiées. Des vers ronds, rouges ou blancs, sont trouvés dans les capsules et dans les lésions. On trouve également des vers libres dans les cavités abdominales et péri cardiales ainsi que dans le sinus venosus.

8. Localisation des parasites :

Chez les poissons, les parasites peuvent orienter vers trois niveaux du corps, on cite les ectoparasites, les endoparasites et les hémoparasites. (Fig.7).

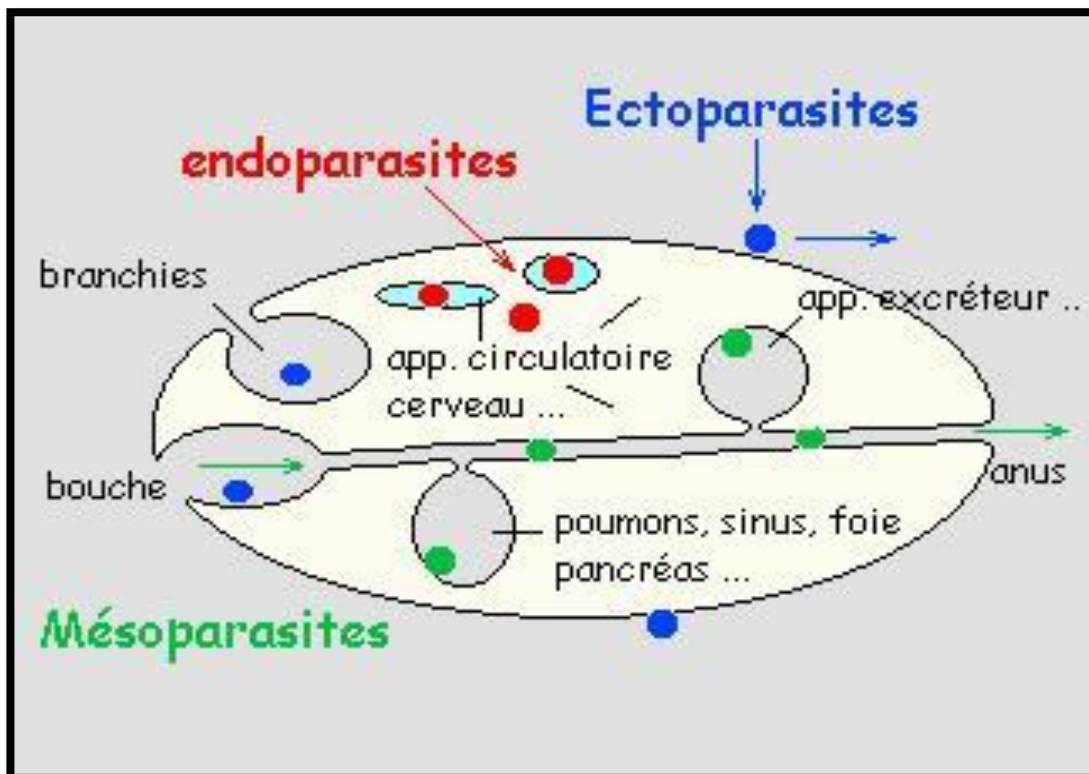


Figure 7 : Localisation générale des parasites au niveau de l'organisme hôte (Attrout et Badani.2009).

9. Les ectoparasites :

Accrochés ou collés aux téguments ou aux phanères de leurs hôtes, doivent résister aux forces d'arrachement, ou de frottements occasionnés par les mouvements et les déplacements de ces hôtes, notamment en milieu aquatique de grande viscosité. Certains ectoparasites peuvent coloniser des cavités corporelles de l'hôte largement ouvertes au milieu ambiant (cavités nasales, buccales, branchiales des poissons, (Geraldine, 2001) (Fig.8).

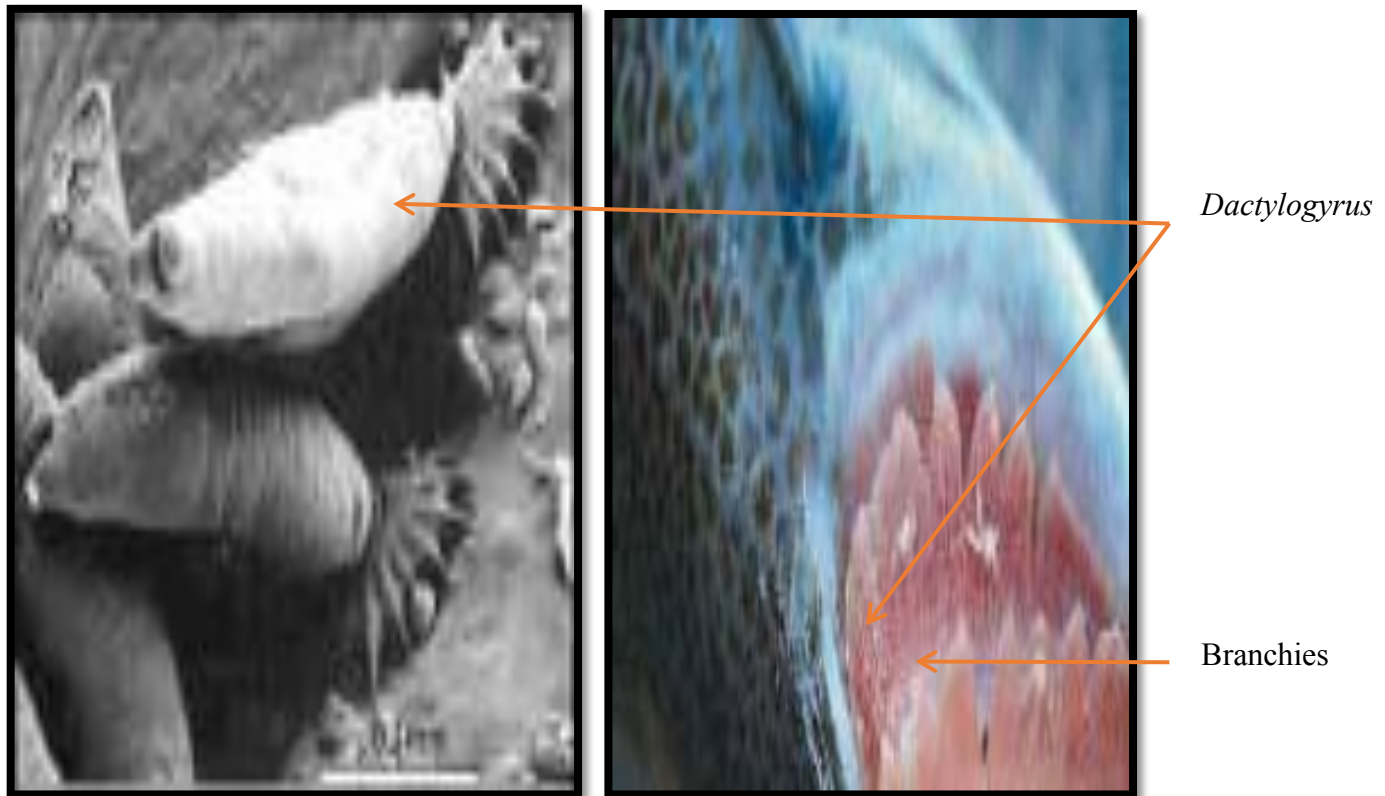


Figure 8 : Schéma représentatif des ectoparasites (*Dactylogyrus*) dans les branchies d'un poisson (Geraldine, 2001).

CHAPITRE 02 :
Matériels et Méthodes

1. Présentation de la zone d'étude :

Le tableau ci-dessous résume les principales caractéristiques de milieu échantillonné, Les variables associées de site ont été (i) les types de site (naturel ou artificiel), (ii) d'altitude au-dessus du niveau de la mer (m), (iii) l'étage bioclimatique (Semi-arides, arides, désertique), (iv) les engins de pêche (Tab 2).

Tableau 2 : Caractéristiques typologiques et bioclimatiques de milieu échantillonné.

Villes administratives	Stations	Typologie		Altitude (M)	Etage bioclimatiques	Engins De pêche
		Naturel	Artificiel			
M'sila	O. Mellah	+		902	hardies	Nasse Vereux

L'Oued permanente d'El Mellah est situé à environ 100 km de la wilaya de M'sila et à environ 14 km au nord de la commune de Bensorour. Deux espèces locales de la famille des cyprinidés (*Pseudophoxinus* et *Barbus*) vivent dans cet Oued (Marfoua et al., 2017). Un phénomène dans un étage climatique biologique haride modéré et qui varie dans l'eau ici en fonction du pourcentage de précipitations et de la température. Les poissons ont été pêchés en décembre 2021 et février 2022 (Fig.9).

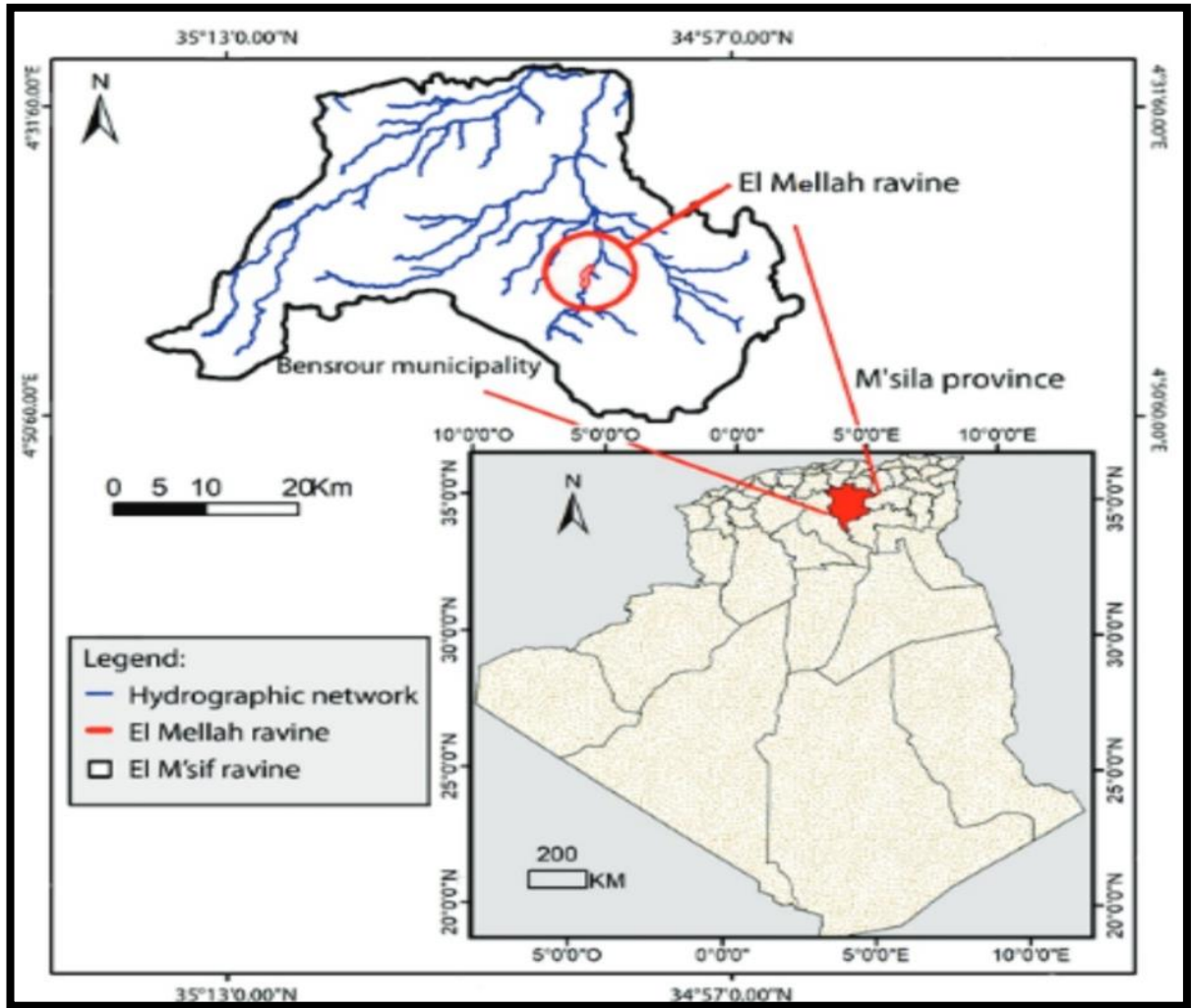


Figure 9 : Localisation géographiques de l'Oued El Mellah (Msila) -Algérie- (Salhi *et al.*, 2022).

2. Synthèse bioclimatique

2.1. La température

La température est l'un des facteurs qui joue un rôle déterminant dans la répartition des êtres vivants. Celle qui caractérise la région d'étude (Dajoz, 1985).

2.2. Précipitation (mm)

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

3. Techniques de pêche

Toutes les stations ont été échantillonnées entre décembre 2021 et février 2022.

L'échantillonnage a connu trois types de succès différents. Canne à pêche, filet de tranchées, les poissons ont été recueillis dans un réservoir d'eau sur leur réservoir au laboratoire.

❖ Verveux

C'est un filet maillant, de forme cylindrique ou conique, constitué par des poches de capture et d'une nappe en nylon mono filament. L'ouverture est attachée à un cadre métallique pour garder l'ouverture naturelle du filet et que les poissons pénètrent à l'intérieur (Fig.10). La partie supérieure est munie d'un flotteur (le rôle des flotteurs est de maintenir une position verticale de l'ouverture) et une partie postérieure par des poids en plomb (Le rôle des poids est de fixer l'engin sur le fond) (Chaibi, 2014).

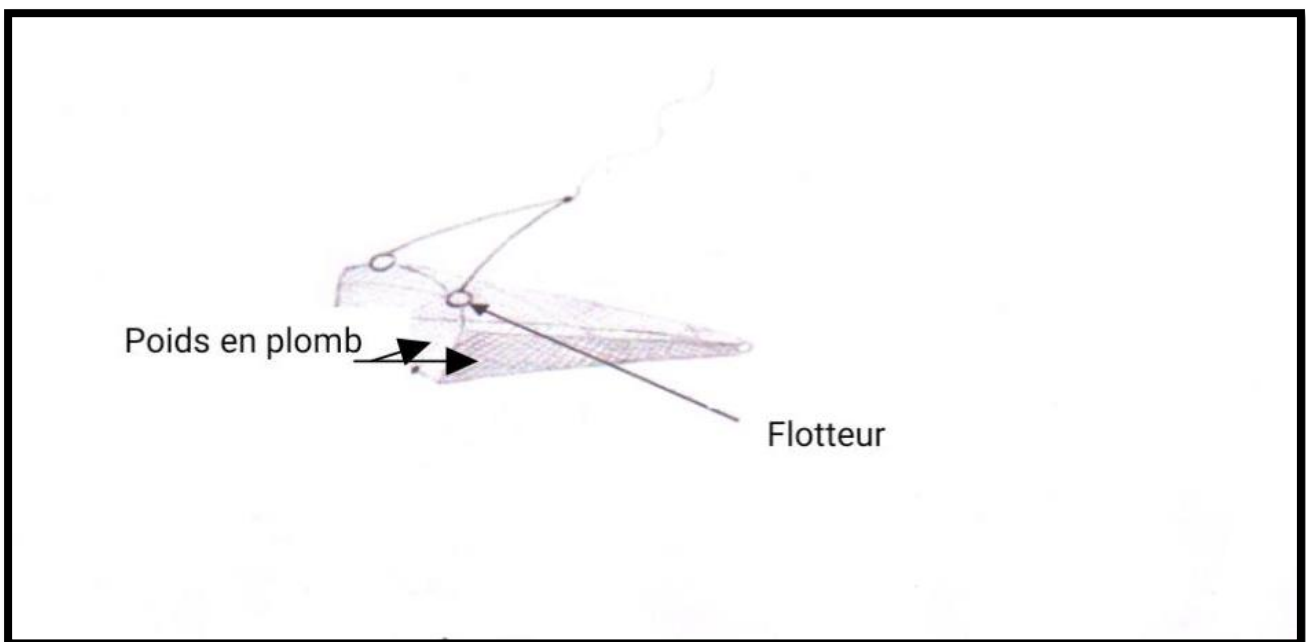


Figure 10 : Schéma représentatif d'un verveux (Chaibi, 2014).

4. Transport et conservation :

Les poissons capturés ont été transportés rapidement au laboratoire, soit pour les examiner ou pour les congeler et les traiter plus tard. Le transport des spécimens peut être réalisé selon deux méthodes :

-Soit en gardant les individus à l'état vivant dans l'objectif d'étudier leur parasitologie et leur morphométrie.

-Soit les conserver *in-situ* dans une solution d'éthanol pur comme le cas de notre petit poissons étudié du genre *Pseudophoxinus*.

5. Traitement des poissons aux laboratoire :

L'étude a été réalisé sur (55) individus du *Pseudophoxinus* étudié ; dont (35) femelles, (18) mâles, et (2) indéfinie, ces échantillons prélevés pendant la période hivernale, le suivi de l'étude a été réalisé durant deux mois : décembre 2021 et février 2022 (Tab. 3).

Tableau 3 : Présentation générale des dates de prélèvement, le nombre, et le sexe des échantillons.

Date d'Échantillons	Nombre des Échantillons	Nombre des femelle	Nombre des mâle	Cas de sexe Indéterminé
Mois de décembre (2021)	40	23	15	02
Mois de février (2022)	15	12	03	00

6. Identification des échantillons :

Les poissons ont été identifiées a l'aides des fiches d'identifications des poissons (Fiches FAO, 1987), en suite ils ont été classés selon le sexe en trois lots, mâles, femelles, indéterminés. Vu de l'absence de dimorphismes sexuelle la détermination du sexe se fait après l'ouverture de la cavité abdominale à partir de l'anus jusqu'à l'opercules nous avons déterminé les stades de la maturité des gonades à l'œil nu (échelle macroscopique) en utilisant une échelle de maturité de la gonade établie par FAO (1983).

7. La morphométrie :

Les mesures des paramètres morphométriques ont été réalisés au niveau de laboratoire université de Laghouat.

7.1. Mesure des longueurs

On utilise une règle graduée pour les mesures de la longueur des poissons (à 0.01 de précision) sont les suivantes :(Fig.11).

- ❖ **Lt** : Longueur totale : en « mm » : la distance entre le bout du museau et l'extrémité postérieure de la nageoire caudale.
- ❖ **Ls** : Longueur standard : en « mm » : la distance entre le bout du museau et la base de nageoire caudale.
- ❖ **Lc** : longueur céphalique : en « mm » : la distance entre le bout du museau et le bord postérieur de l'opercule.
- ❖ **Lpa** : Longueur pré-anale,
- ❖ **LPp** : Longueur post-pectorale,
- ❖ **Lpd** : Longueur pré-dorsale
- ❖ **Lcep** : Longueur céphalique
- ❖ **Hc** : Hauteur du corps : la distance entre la base de la nageoire dorsale épineuse et la base de la nageoire pelvienne
- ❖ **HPC** : Hauteur précaudal.

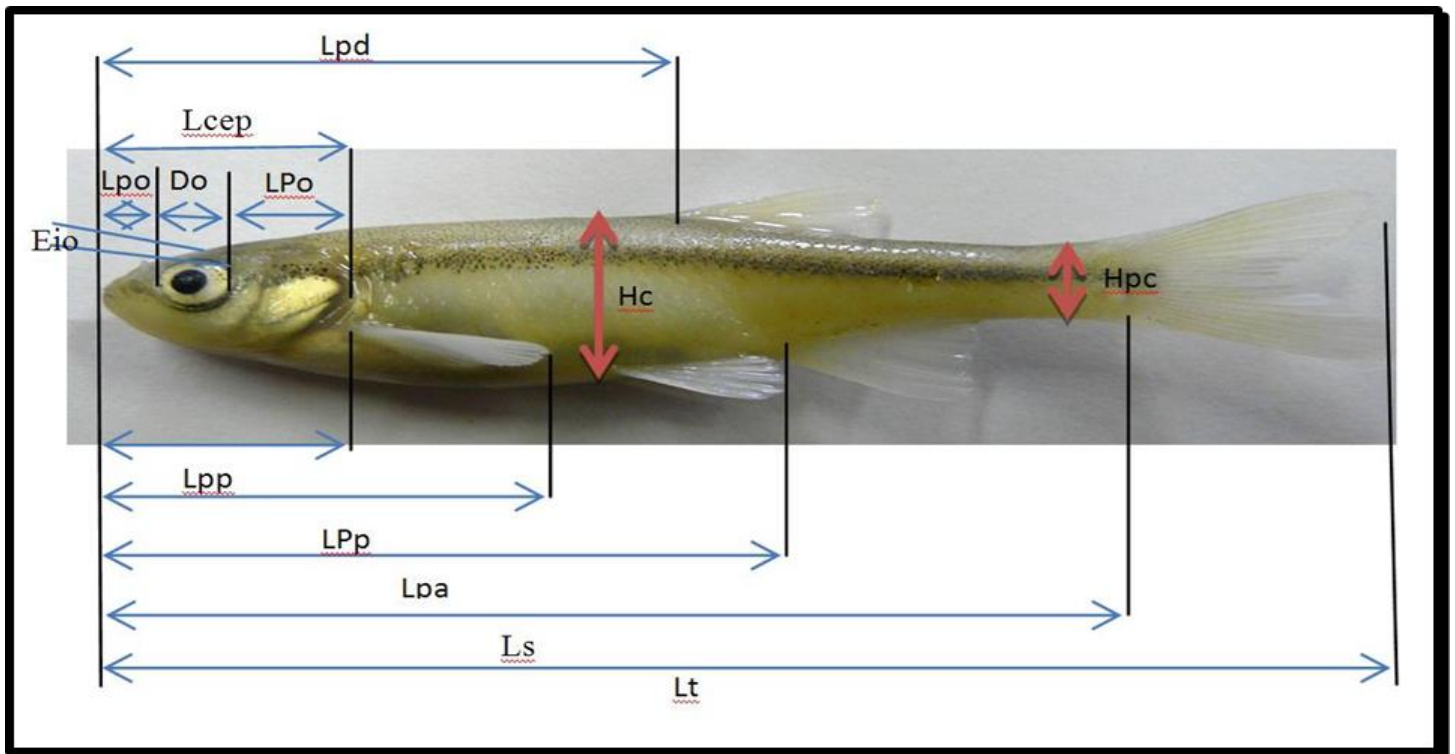


Figure 11 : Les différents paramètres morphométrique du genre *Pseudophoxinus* étudié (Salhi, 2022).

7.2. Mesure de poids :

Pour connaître la biomasse de l'ichtyofaune on détermine le poids total du poisson qui est mesuré à l'aide de balance électronique, ayant une précision de (0.001 mg). Nous avons mesuré les poids comme suit :

- ❖ Les poids total (**Pt**) : le poids de poisson entier.
- ❖ Les poids éviscérés (**Pv**) : le poids de poissons vidé.

8. Détermination de l'âge :

L'âge est déterminé directement par la 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, 1973 ; Daget et Leguen, 1975) (Fig. 12).

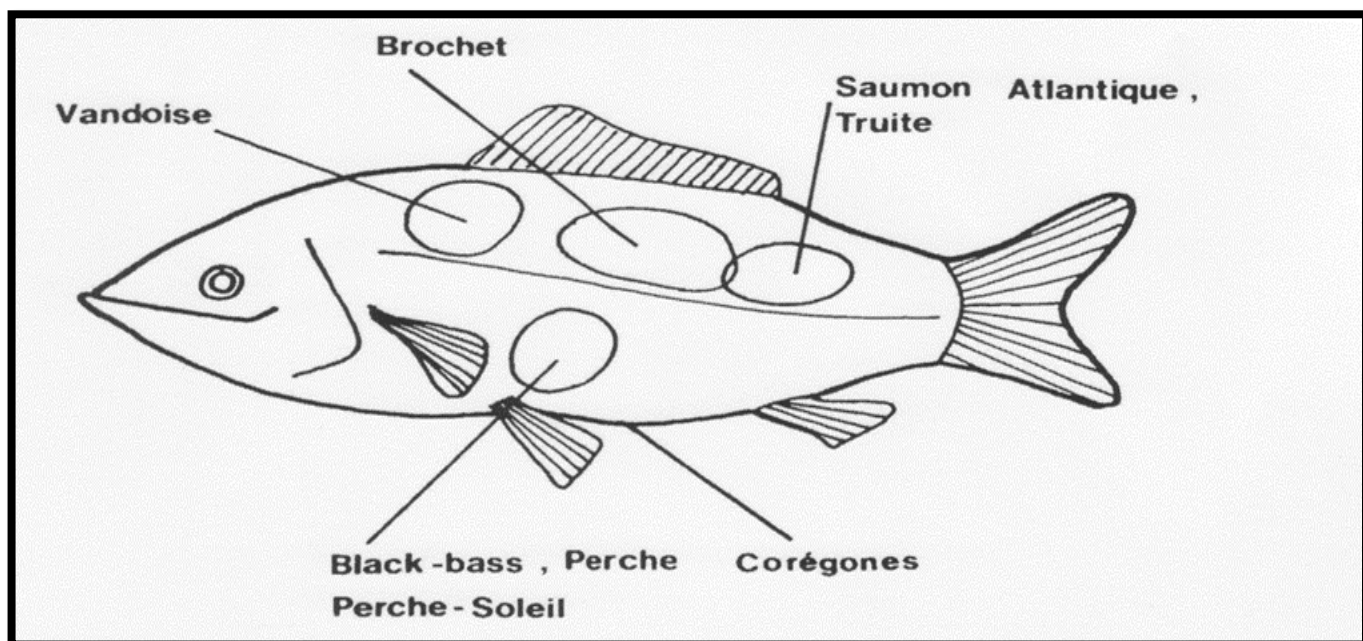


Figure 12 : Localisation des prises d'écailles chez les différentes espèces (Richard, 1986).

8.1. Préparation des écailles

Les écailles destinées à la détermination de l'âge, ont été prélevées au niveau de la partie latéro-dorsale. Cette Zone est celle où l'apparition des écailles est la plus précoce (Boetet Le Louaran, 1985).

- ❖ Après leur prélèvement, les écailles ont été nettoyées à l'eau de robinet.
- ❖ Ensuite les écailles ont été montées dans la lame , reliées à leurs bouts avec du Scotch, à raison de 4 écailles par individu (Fig 13).

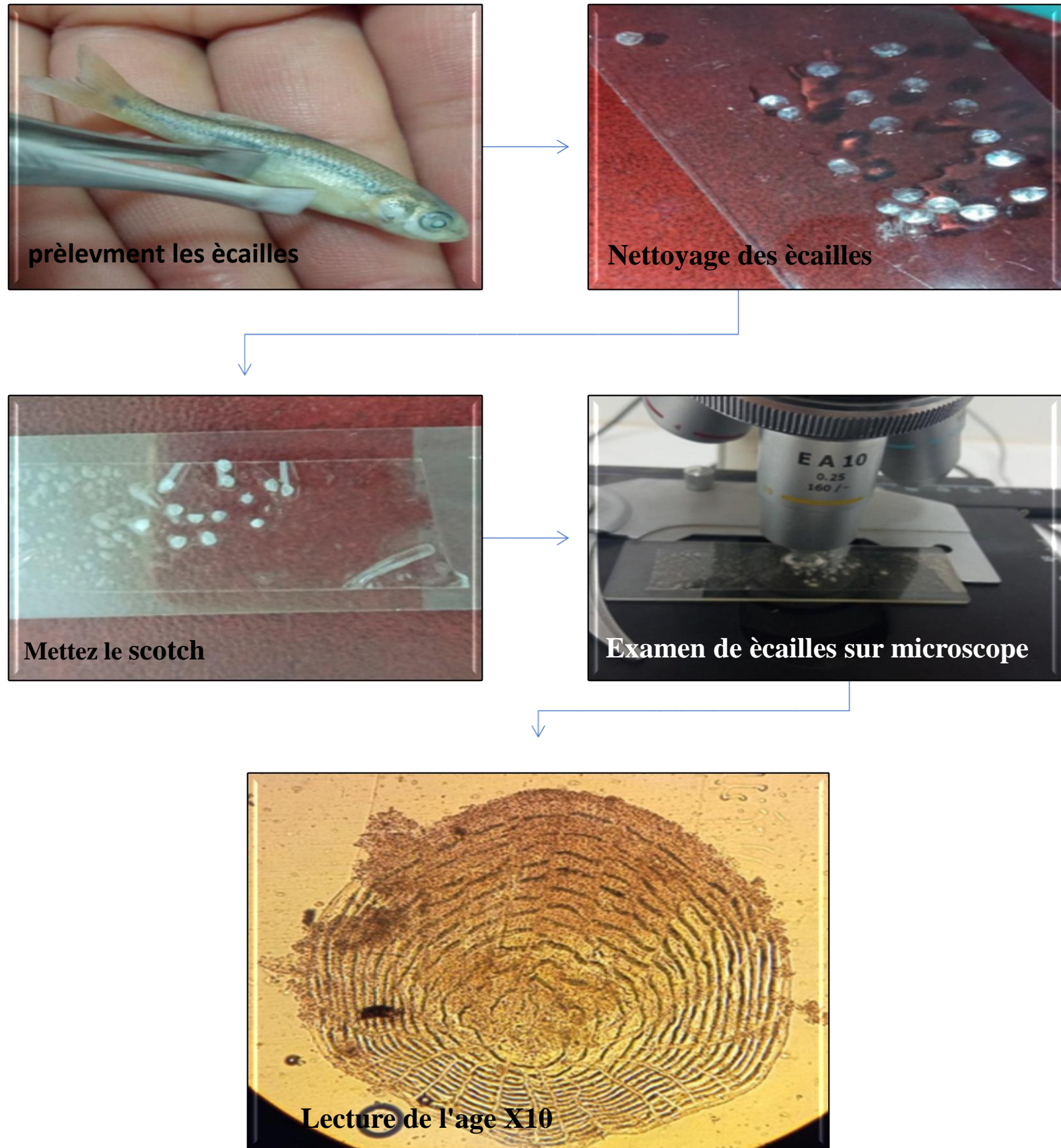


Figure 13 : Etapes de détermination de l'âge.

8.2. Lecture des écailles :

Pour la lecture des écailles, on effectue une observation sous microscope optique à l'objectif x10 (Fig 14). La lecture des écailles présente des difficultés, car en plus des anneaux d'arrêt de croissance, on peut trouver parfois de "faux anneaux" dont le tracé est souvent incomplet et qui peut être lié à la reproduction, à la modification du métabolisme, aux maladies du poisson et au stress ou Aux blessures. De même, on peut constater un phénomène de tassement des cercles périphériques chez les individus âgés. Il est donc indispensable d'examiner l'écaille dans son ensemble pour obtenir une meilleure interprétation (Bouhbouh, 2002).

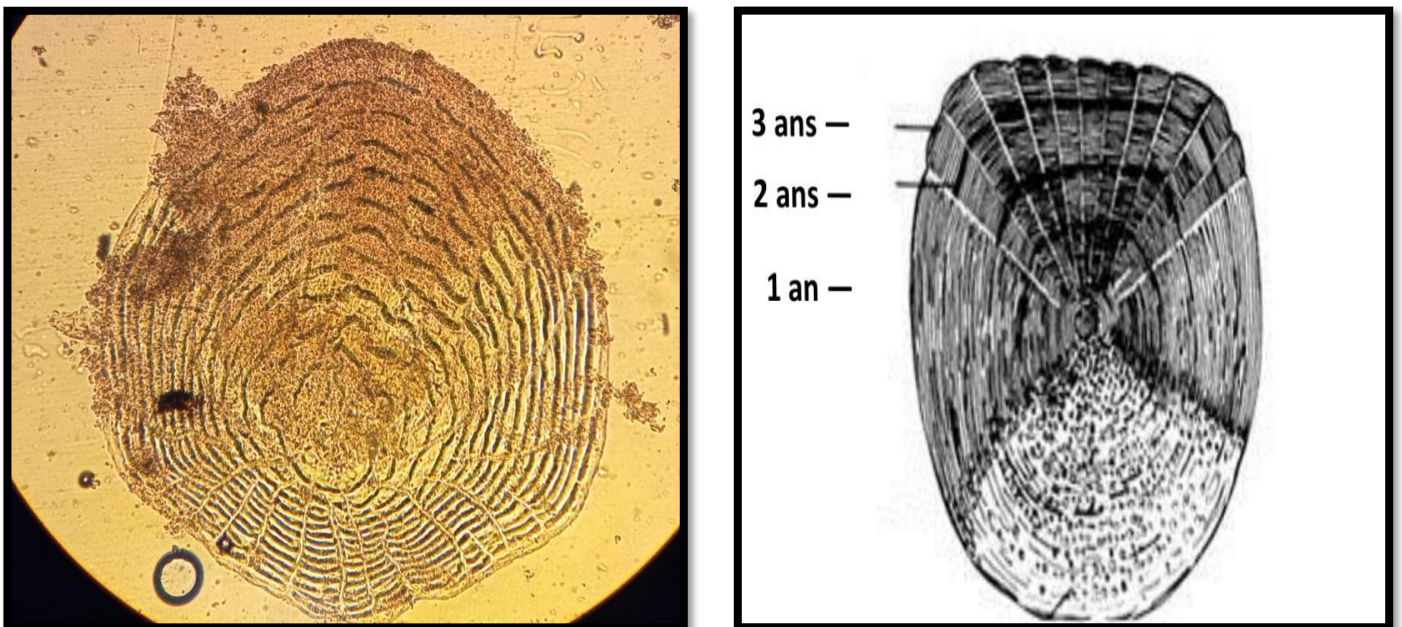


Figure 14 : Lecture de l'âge (Bouhbouh, 2002) et photos originale 2022 observer à l'objectif (x10).

9. Dissection des poissons :

Retirez la tête de l'animal en gardant les branchies, et placez la face dorsale contre la plaque à dissection, formez une incision de la paroi abdominale 1/2 mm en avant de l'anus et continuez à faire l'incision sur la ligne médiane jusqu'à l'extrémité antérieure des incisions assombries. Videz tout à l'intérieur du poisson de (foie, poumon, viscères et organes génitaux) (Fig.15).

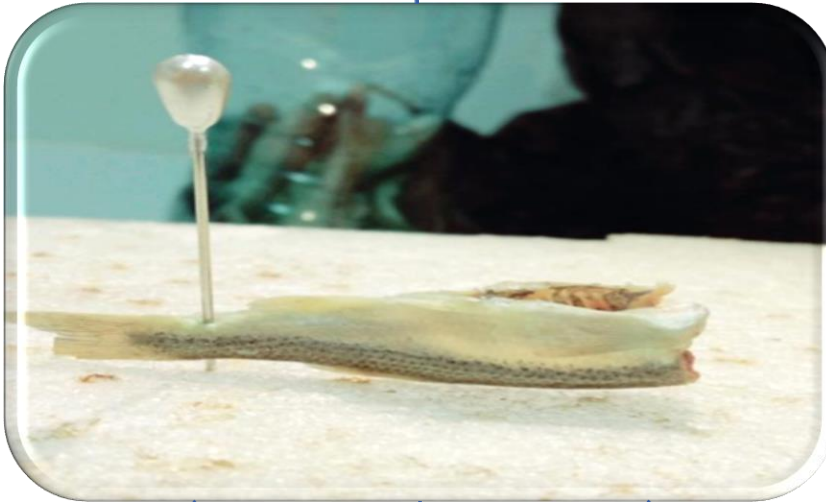


Figure 15 : Dissection du *Pseudophoxinus* (photos originale 2022).

9.1. Détermination du sexe :

Il est très facile de différencier les femelles des mâles, en trouvant que la femelle a une taille plus grande et ses ovaires sont clairs en raison de la présence de petits œufs à l'intérieur. Contrairement au mâle, dont le système reproducteur est constitué de deux minces fils noirs (Fig 16).

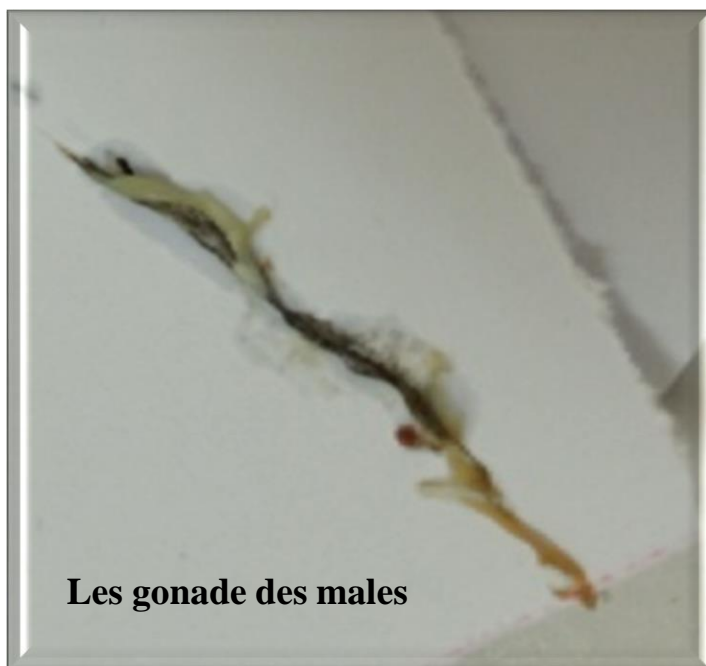


Figure 16 : Les ovaires et les gonades du *Pseudophoxinus* (photos originale 2022)

10. Méthode d'étude parasitologique :

10.1. Les ectoparasites branchiaux :

Les branchies ont été isolées à l'aide d'une pince à épiler avec précaution du fait de la petitesse du poisson et pour ne pas détruire les parasites et examinées séparément.

Le rinçage des branchies facilite le détachement des ectoparasites, en particulier les copépodes, les protozoaires, l'identification et le comptage est effectué à l'aide d'un microscope optique (x 10) (Fig.17).

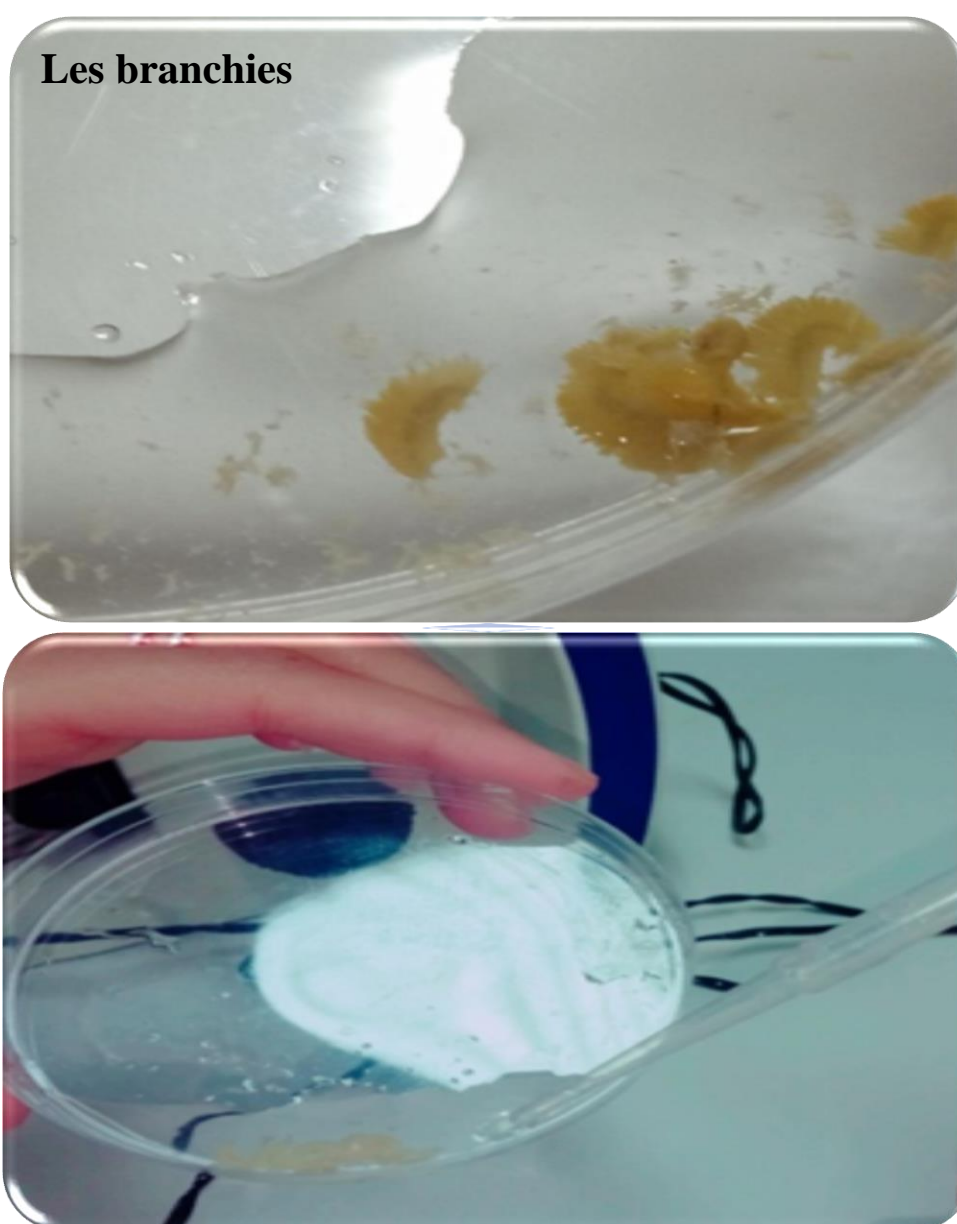


Figure 17 : Prélèvement des branchies (dans le but de la recherche des ectoparasites).

10.2. Identifier le régime alimentaire du poisson :

Cette étape permet de régime alimentaire, Les étapes impliquées sont illustrées dans la figure ci-dessous (fige 18).

- A. Après ouverture de la cavité abdominale.
- B. Couper le système digestif au niveau de l'anus et de l'œsophage, Mettre les entrailles dans la boîte de pétrie et ajouter de l'eau distillée ou de l'eau de robinet.
- C. Ouvrir le système digestif à l'aide d'une épingle, et à l'aide d'une pipette, on mettre la solution dans une lame, puis on fait l'observation microscopique (figure 18).



Figure 18 : Tube digestif de *Pseudophoxinus* (Photo originale 2022).

❖ Blanche représentative de matériaux utilisés aux niveaux de laboratoire



Figure 19 : Matériel examine aux laboratoires.

CHAPITRE 03 :
Résultats et Discussions

1. Morphométrie du poisson (analyse descriptive)

La représentation graphique de l'effectif du genre *Pseudophoxinus*, montre d'abord :

- ❖ Que les femelles sont numériquement dominantes (63 %) par rapport aux mâles (18%). (Fig.20).
- ❖ Les femelles présentent une taille maximale plus grande (7.2 cm) que celle observée chez le mâle (6.9 cm). Les tailles minimales capturées chez les femelles et les males sont respectivement 4.4 cm et 4.3 cm.
- ❖ La taille modale pour l'ensemble de la population (sexe confondu) est celle de la classe [4.85- 5.3] avec 15 individus (soit 27.27 % de l'effectif total) (Tab.4, Fig. 21).
- ❖ La représentation graphique de Petersen des effectifs en fonction de classe de taille à fait ressortir de trois générations (fig 21).

- la première génération présente un intervalle de taille de 4.85 et 5.3 et un effectif total de 25 individus.

- la deuxième génération dont l'intervalle est varié entre 5.75 et 6.65 et un effectif de 18 individus, alors que la troisième génération présente une taille comprise entre 7.1 et 7.55 cm avec un seul individu.

D'après cette représentative des effectifs en fonction de classe de taille, nous consultons que le comportement grégaire et dominante sur tout pour les stades jeunes et moyenne age, néanmoins individuel age solitaire et préfère d'être isolés par rapport à l'ensemble de la population (fig 21).

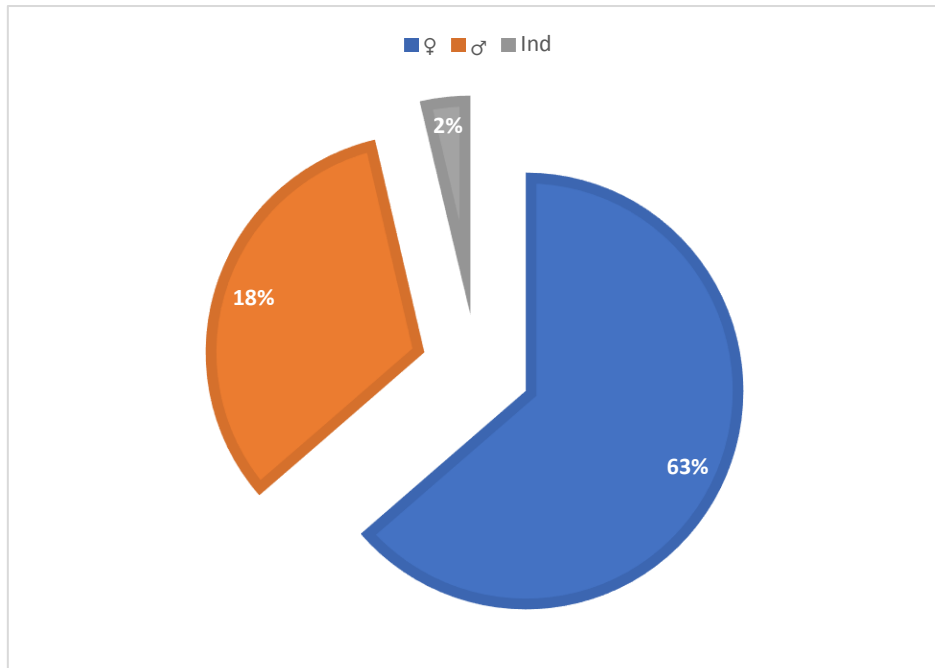


Figure 20 : Rapport de sex-ratio de la population du genre *Pseudophoxinus* d'oued El-Malleh.

Tableau 4 : Répartition des effectifs de poisson par centre de classe (CC : centre de classe ; N : nombre du poisson, % : effectif).

CC	N	%
[4,3 - 4,85]	11	20
[4,85 - 5,3]	15	27,27
[5,3 - 5,75]	9	16,36
[5,75 - 6,2]	9	16,36
[6,2 - 6,65]	9	16,36
[6,65 - 7,1]	1	1,81
[7,1 - 7,55]	1	1,81

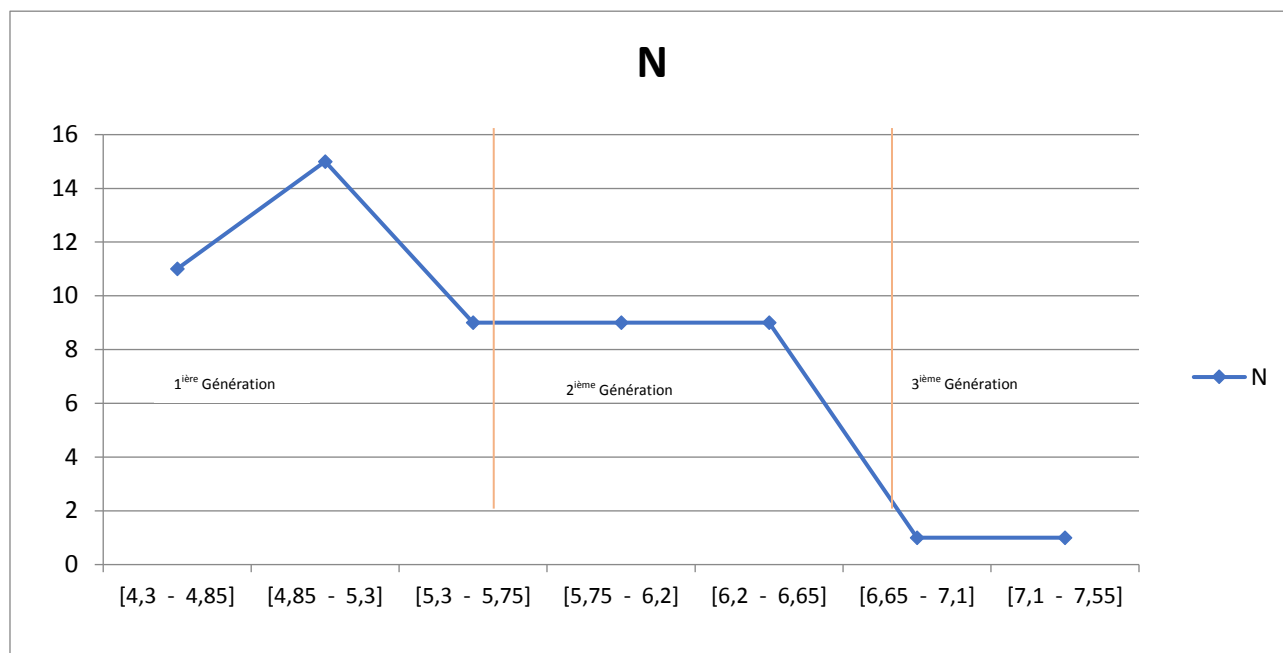


Figure 21 : Evolution des effectifs en fonction de centre de classe chez le *Pseudophoxinus* d'oued El-Malleh.

2. Résultats de l'étude descriptive des paramètres morphométriques par sexe de la population hôte

2.1.Cas des mâles

Le tableau des résultats d'analyse morphométrique (Tab .5) montre que :

- ❖ L'effectif des mâles était 18 individus dont la longueur comprise entre 3.4cm et 6.9cm avec une moyenne de 5.489 cm.
- ❖ Les mâles du genre *Pseudophoxinus* pèsent entre 0.79gr et 2.99 gr avec une valeur moyenne de 1.437 gr.
- ❖ Cette catégorie de la population présente une survie entre 1 et 4ans.

Tableau 5 : Statistiques descriptives de : LT ; LS ; PT ; PV ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC.

Variable	N	Moyenne	Médiane	Ecart-types	Minimum	Maximum
LT	18	5,489	5,400	0,669	4,300	6,900
LS	18	4,344	4,200	0,519	3,700	5,400
PT	18	1,437	1,290	0,583	0,790	2,990
PV	18	0,8617	0,7250	0,3900	0,4600	1,9300
LPD	18	2,3833	2,3000	0,2662	2,0000	3,0000

LCEP	18	1,0611	1,0000	0,1378	0,9000	1,3000
LPP	18	1,2611	1,2500	0,1335	1,1000	1,5000
LpP_1	18	2,506	2,550	0,472	1,900	3,200
LPA	18	2,9167	2,9000	0,3839	2,3000	3,8000
HC	18	1,2333	1,2000	0,2301	1,0000	1,9000
HPC	18	0,6167	0,6500	0,0924	0,5000	0,7000
AGE	18	2,556	2,500	0,784	1,000	4,000

2.2. Cas des femelles

Le tableau des résultats d'analyse morphométrique (Tab. 6) montre que :

- ❖ L'effectif des femelles était 35 individus dont la longueur comprise entre 4.4cm et 7.2cm avec une moyenne de 5.489 cm.
- ❖ Les femelles du genre *Pseudophoxinus* pèsent entre 0.61gr et 2.82 gr avec une valeur moyenne de 1.46 gr.
- ❖ Cette catégorie de la population présente une survie entre 1 et 4ans.

Tableau 6 : Statistiques descriptives : LT ; LS ; PT ; PV ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC.

Variable	N	Moyenne	Médiane	Minimum	Maximum
LT	35	5,491	5,400	4,400	7,200
LS	35	4,3371	4,3000	3,4000	5,3000
PT	35	1,462	1,240	0,610	2,820
PV	35	0,7974	0,7200	0,3200	1,5500
LPD	35	2,3943	2,3000	1,9000	3,0000
LCEP	35	1,0714	1,0000	0,8000	1,5000
LPP	35	1,2229	1,2000	0,9000	1,6000
LpP_1	35	2,509	2,400	1,600	3,900
LPA	35	2,8429	2,7000	2,0000	3,9000
HC	35	1,2343	1,2000	0,8000	1,9000
HPC	35	0,5829	0,6000	0,3000	0,9000
AGE	35	2,400	3,000	1,000	4,000

3. Croissance linière

3.1. Cas des mâles

L'analyse de la croissance linéaire ou relative entre d'une part de la longueur totale **LT** et les autres longueurs à savoir **LS ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC** et entre la longueur totale **LT** et le poids total **PT** du corps ou poids vide **Pv** d'autre part, fait ressortir que :

- ❖ De très forte croissance linéaire positive au seuil de signification α égale à 0.05 ; c'est-à-dire la longueur totale et les autres longueurs présentent une isométrie et les organes croître au même rythme.
- ❖ Une bonne croissance relative a été observée chez les mâles entre la longueur totale **LT** et le poids total **PT** d'une part et entre la longueur totale **LT** et le poids du corps éviscéré **PV** d'autre part (Tab.7).

Tableau 7: Correlations: LT; LS; PT; PV; LPD; LCEP; LPP; LpP_1; LPA; HC; HPC; AGE.

	LT	LS	PT	PV	LPD	LCEP	LPP	LpP_1
LS	0,902 0,000							
PT	0,942 0,000	0,900 0,000						
PV	0,939 0,000	0,905 0,000	0,994 0,000					
LPD	0,761 0,000	0,708 0,001	0,785 0,000	0,777 0,000				
LCEP	0,741 0,000	0,724 0,001	0,755 0,000	0,767 0,000	0,526 0,025			
LPP	0,713 0,001	0,688 0,002	0,765 0,000	0,780 0,000	0,626 0,005	0,873 0,000		
LpP_1	0,473 0,047	0,498 0,035	0,376 0,124	0,378 0,122	0,253 0,310	0,175 0,487	0,125 0,621	
LPA	0,818 0,000	0,837 0,000	0,886 0,000	0,879 0,000	0,757 0,000	0,714 0,001	0,668 0,002	0,399 0,101
HC	0,816 0,000	0,730 0,001	0,766 0,000	0,785 0,000	0,672 0,002	0,656 0,003	0,677 0,002	0,377 0,123
HPC	0,755 0,000	0,609 0,007	0,657 0,003	0,659 0,003	0,347 0,158	0,562 0,015	0,533 0,023	0,510 0,030
AGE	0,528 0,024	0,514 0,029	0,386 0,113	0,376 0,124	0,413 0,088	0,266 0,286	0,331 0,179	0,595 0,009
	LPA	HC	HPC					
HC 0,002	0,673							
HPC	0,423 0,080	0,747 0,000						
AGE 0,085	0,417 0,004	0,641 0,029	0,515					

3.2. Cas des femelles

L'analyse de la croissance linéaire ou relative entre d'une part de la longueur totale **LT** et les autres longueurs à savoir **LS ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC** et entre la longueur totale **LT** et le poids total du corps ou poids vide d'autre part, fait ressortir que :

- ❖ De très forte croissance linéaire positive au seuil de signification α égale à 0.05 ; c'est-à-dire la longueur totale et les autres longueurs présentent une isométrie et les organes croître aux mêmes rythmes. (Tab.8).
- ❖ Une très bonne croissance relative a été observée chez les femelles entre la longueur totale **LT** et le poids total **PT** d'une part et entre la longueur totale et le poids du corps éviscéré **PV** d'autre part.

Tableau 8 : Corrélations : LT ; LS ; PT ; PV ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC ; AGE.

LT	LS	PT	PV	LPD	LCEP	LPP	LpP_1		
LS	0,976 0,000								
PT	0,941 0,000	0,933 0,000							
PV	0,911 0,000	0,915 0,000	0,989 0,000						
LPD	0,847 0,000	0,817 0,000	0,827 0,000	0,813 0,000					
LCEP	0,869 0,000	0,850 0,000	0,803 0,000	0,779 0,000	0,699 0,000				
LPP	0,879 0,000	0,873 0,000	0,825 0,000	0,810 0,000	0,735 0,000	0,939 0,000			
LpP_1	0,787 0,000	0,762 0,000	0,787 0,000	0,778 0,000	0,694 0,000	0,620 0,000	0,652 0,000		
LPA	0,798 0,000	0,792 0,000	0,842 0,000	0,829 0,000	0,603 0,000	0,816 0,000	0,816 0,000	0,715 0,000	
HC	0,813 0,000	0,801 0,000	0,847 0,000	0,800 0,000	0,733 0,000	0,704 0,000	0,691 0,000	0,604 0,000	
HPC	0,542 0,001	0,566 0,000	0,617 0,000	0,651 0,000	0,617 0,000	0,377 0,025	0,470 0,004	0,489 0,003	
AGE	0,591 0,000	0,551 0,001	0,633 0,000	0,613 0,000	0,603 0,000	0,489 0,003	0,571 0,000	0,633 0,000	
LPA		HC	HPC						
HC		0,718							
0,000									
HPC		0,463	0,545						

	0,005	0,001	
AGE	0,612	0,495	0,423
	0,000	0,002	0,011

4. Effet de l'âge sur la croissance en poids et en longueur

4.1. Cas des mâles

- ❖ La représentation graphique de la croissance qui relie le poids total et l'âge montre que l'âge a un effet positif sur la croissance en poids et ceci est expliquée par la valeur du coefficient de corrélation $r=0.386$ avec $p=0.029 < 0.05$. (Fig.22).
- ❖ L'évolution de la longueur totale en fonction de l'âge montre qu'il n'existe aucun effet de l'âge sur la croissance en longueur et ceci est expliqué par la valeur du coefficient de corrélation $r = 0,528$ avec $p = 0.085 > 0.05$. (Fig.23).

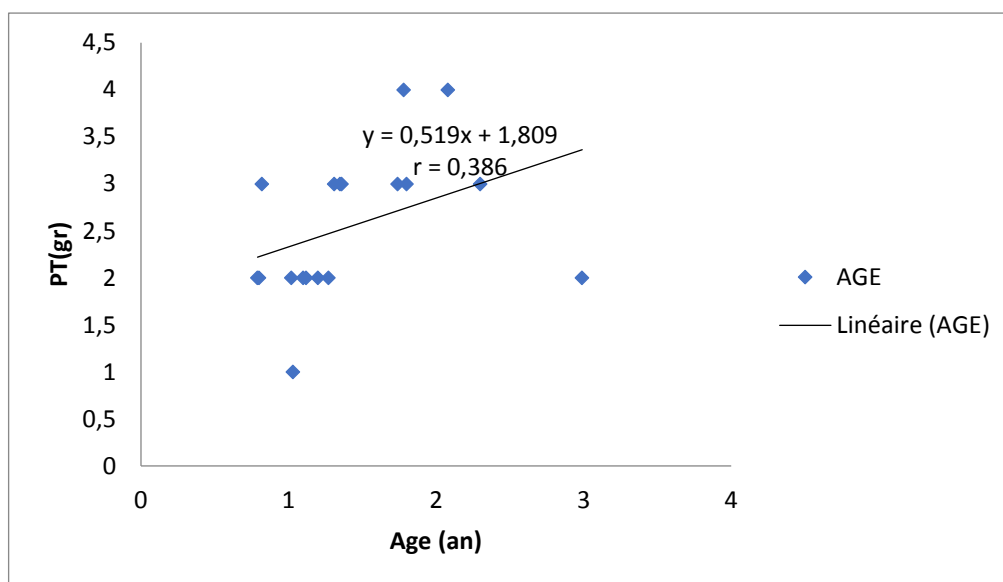


Figure 22 : Effet de l'âge sur la croissance pondérale chez les mâles.

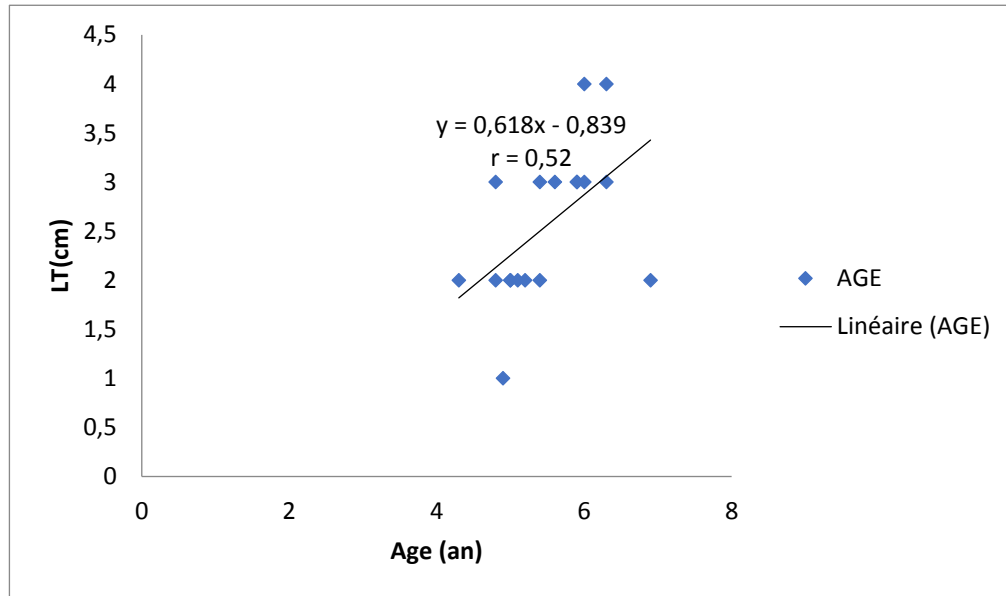


Figure 23 : Effet de l'âge sur la croissance linière chez les males.

4.2.Cas des femelles

La représentation graphique de la croissance qui relie d'une part le poids total et l'âge et d'autre part la longueur totale et l'âge montre que l'âge à un effet positif sur la croissance en poids et en longueur ; et ceci est expliquée par les valeurs des coefficients de corrélation respectivement $r=0,632$ avec $p=0.011^* < 0.05$ et $r=0,590$ avec $p=0.000 < 0.05$. (Fig.24, Fig.25).

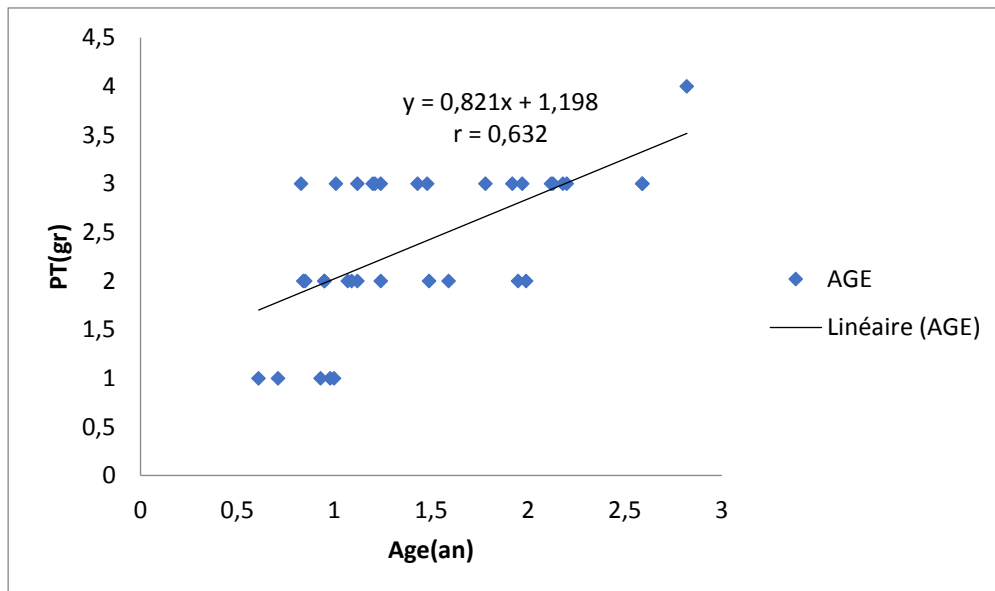


Figure 24 : Effet de l'âge sur la croissance pondérale chez les femelles.

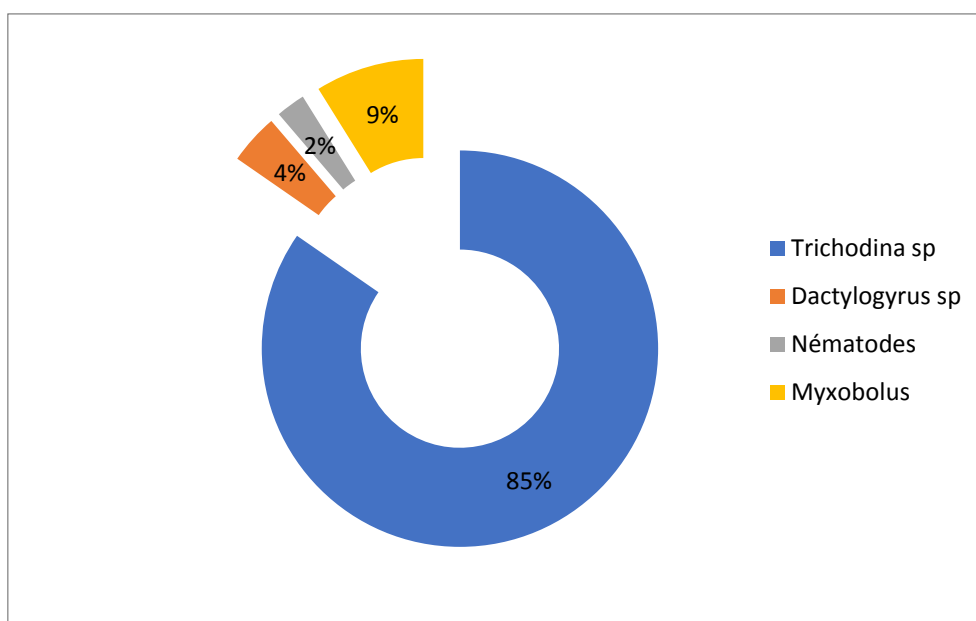


Figure 26 : Pourcentage de la charge parasitaire observée chez le genre *Pseudophoxinus*.

5.1.1. Genre *Dactylogyrus* sp

Les membres de *Dactylogyrus* (sont des trématodes monogènes ovipares (qui pondent des œufs) qui ont deux paires d'ancres. Ces ancres peuvent être utilisées pour s'accrocher aux branchies d'un hôte, en particulier des poissons d'eau douce comme la carpe. Chez les poissons fortement infectés, *Dactylogyrus* peut également être trouvé sur la cavité buccale, et parfois sur les nageoires et la peau des poissons d'eau douce. (Diesing,1850). (Fig.27).

❖ Classification:

Règne	Animalia
Embranchement	Plathelminthes
Classe	Monogenea
S/Classe	Monopistocotylea
Ordre	Dactylogyridea
Famille	Dactylogyridae
Genre	<u><i>Dactylogyrus</i></u> (Diesing,1850).



Figure 27 : *Dactylogyrus sp.* Chez *Pseudophoxinus* d'Oued El Mellah ($\times 10$).

5.1.2. Genre *Trichodina sp*

Trichodina est un parasite protozoaire en forme d'assiette à cils (cilia) pour se déplacer. Ce parasite est uniquement visible au microscope. Sa taille est d'environ $50 \mu\text{m}$ ($=0,05 \text{ mm}$).

Nous retrouvons *Trichodina* sur le corps et les branchies des poissons, ce qui fait qu'ils ont des difficultés respirer. Il est dès lors conseiller d'oxygéner encore plus (Claus, 1951). (Fig.28).

❖ classification:

Règne	Animalia
Embranchement	Ciliophora
Subphylum	Intramacronucleata
Classe	Oligohymenophorea
Sous classe	Peritrichia
Ordre	Mobilida
Famille	Trichodinidae
Genre	<i>Trichodina sp.</i> (Claus, 1951).

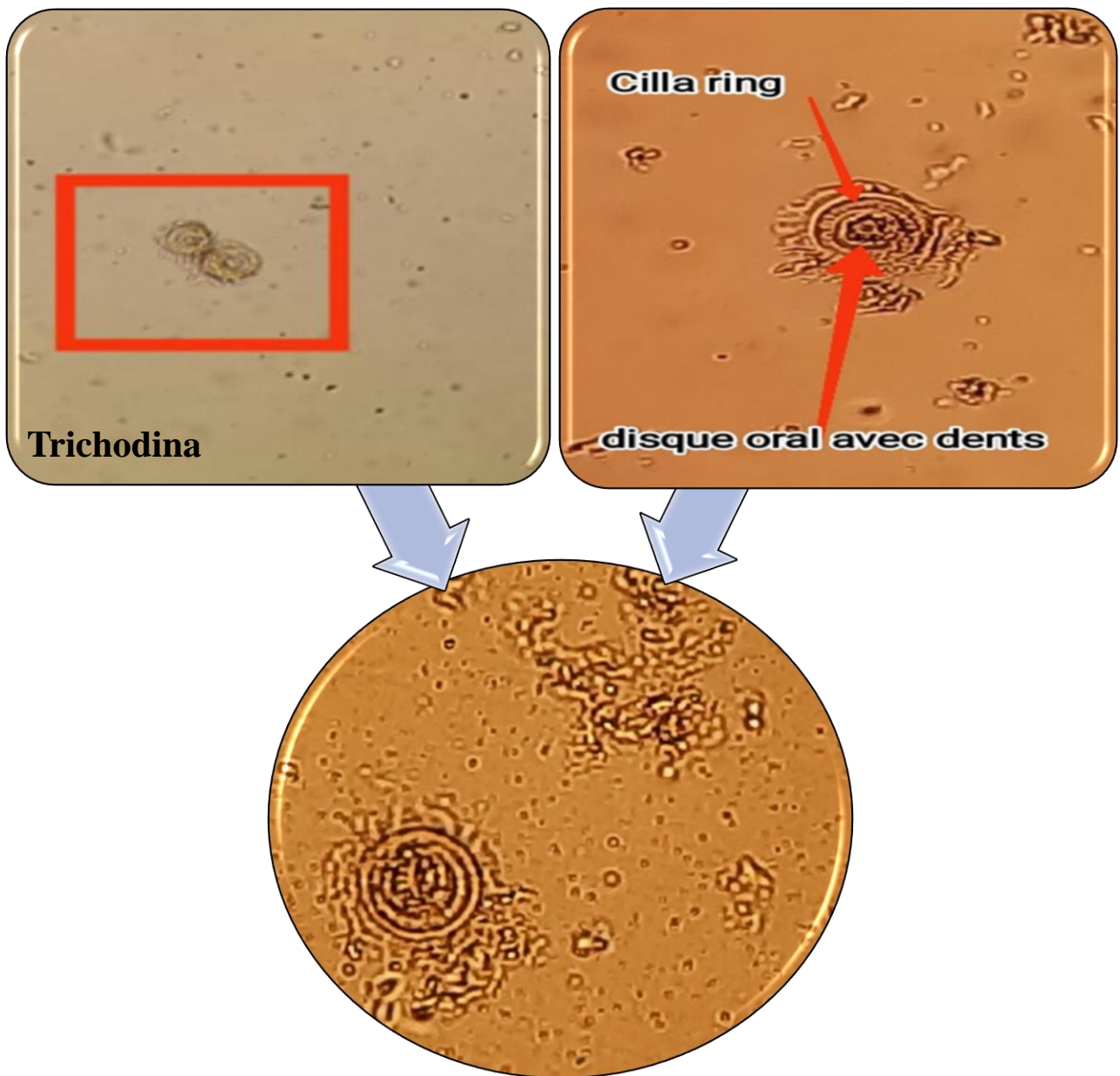


Figure 28 : *Trichodina* des branchies de *Pseudophoxinus* étudié ($\times 10$).

5.1.3. Genre *Myxobolus* sp

Les myxosporidies (Myxozoa : *Myxosporidia*) sont organismes essentiellement parasites des poissons. Ils forment un groupe abondant et diversifié de parasites. Agents pathogènes potentiels, ils peuvent être à l'origine d'épizooties graves appelées nom des myxosporidioses susceptibles de fragiliser ou tuer des poissons. (Fomena et Bouix, 1997) (Fig. 29).

❖ Classification :

Règne	Animalia
Embranchement	Cnidaria
Classe	Myxosporea
Ordre	Bivalvulida
Famille	Myxobolidae
Genre	<u><i>Myxobolus</i></u> (Egusa, Maeno et Sorimachi, 1990)

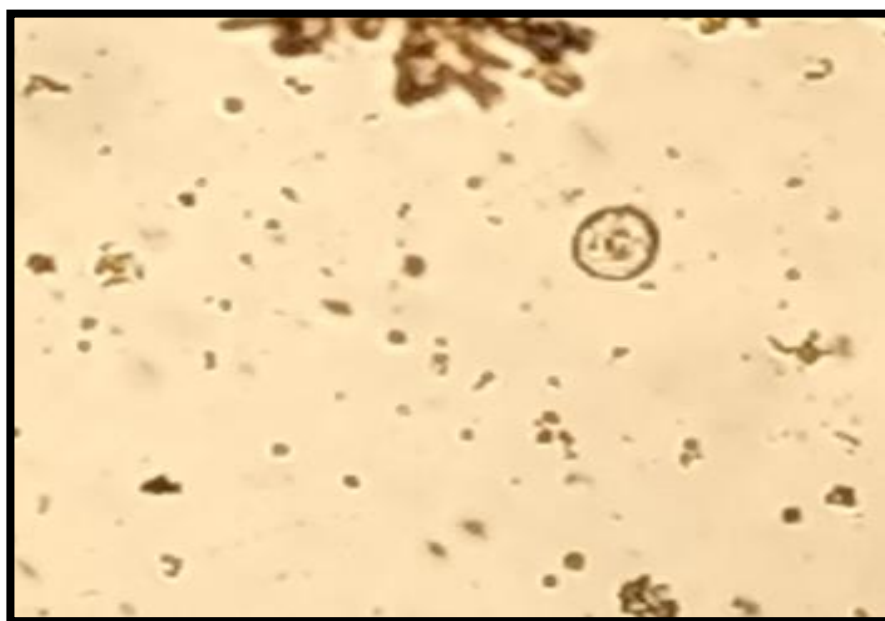


Figure 29 : *Myxobolus* des branchies de *Pseudophoxinus* étudié ($\times 10$).

6. Evaluation du taux d'infestation de différentes espèces de parasites

6.1. La prévalence

Le genre *Pseudophoxinus* est parasité par *Trichodina*, *Dactylogyrus*, *Myxobolus*, et les nématodes. La prévalence parasitaire est très élevée par *Trichodina* et *Dactylogyrus* avec des taux de **25.45%** et **16.36%**, respectivement (Fig 30).

6.2. L'intensité Moyenne

Les valeurs de l'intensité moyenne rendent le genre *Trichodina* comme l'espèce la plus virulente parmi les espèces pathogènes signalées chez le genre *Pseudophoxinus* d'où la valeur de l'intensité moyenne égale à **17.71** individus par hôte (Fig 30).

Tableau 10 : Evaluation du taux d'infestation de différentes espèces des parasites

Les parasites	H	Hp	NP	P%	IM	AB
<i>Trichodina sp.</i>	55	14	248	25,45	17,71	4,50
<i>Dactylogyrus sp.</i>	55	9	12	16,36	1,33	0,21
Nématodes	55	5	7	9,09	1,4	0,12
<i>Myxobolus sp.</i>	55	5	26	9,09	5,2	0,47

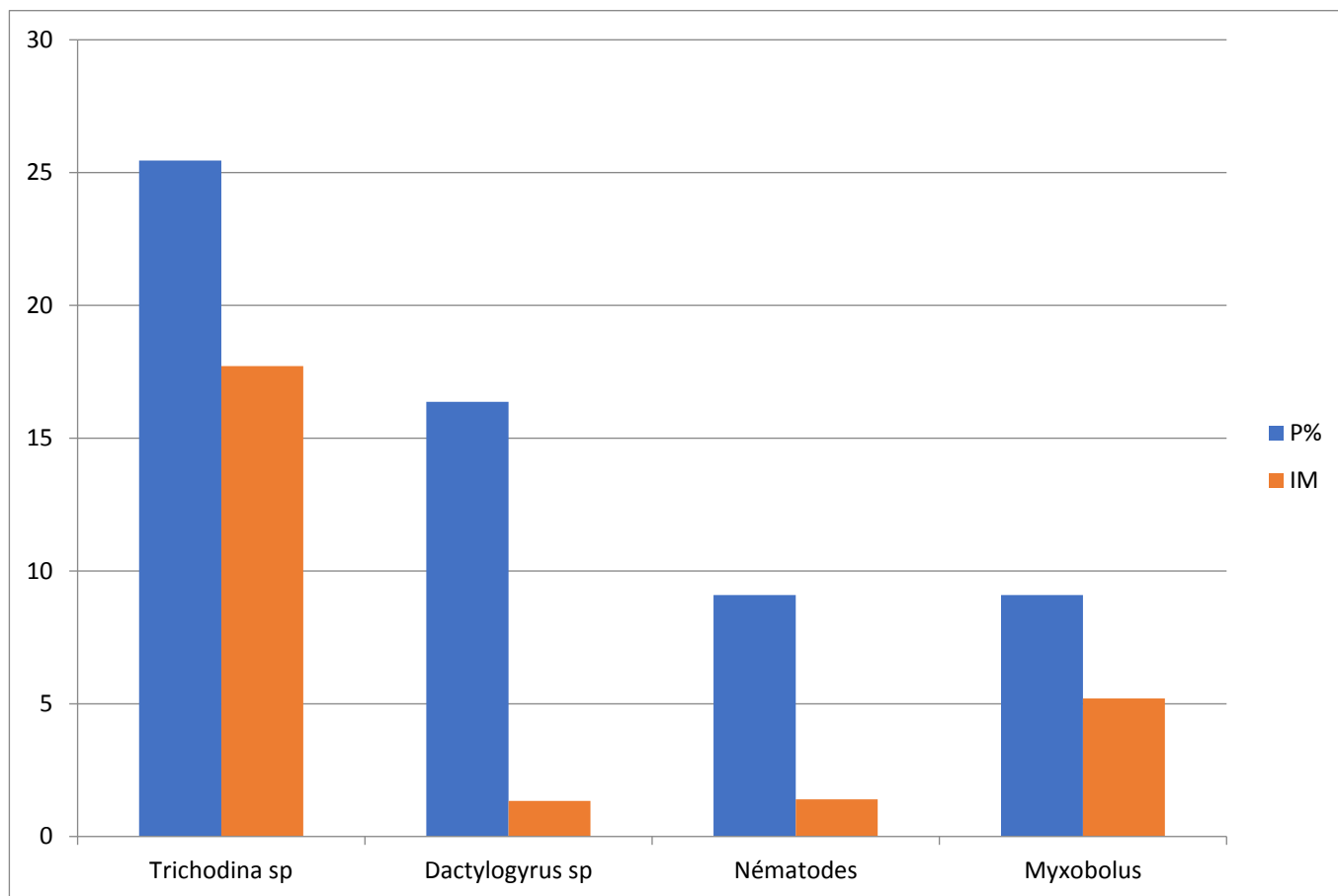


Figure 30 : Répartition de la prévalence et l'intensité moyenne chez le genre *Pseudophoxinus* d'Oued Malleh.

6.3. Analyse des couples prévalence-intensité moyenne

Les parasites des genres *Trichodinae sp.* et *Myxobolus sp.*, *Dactylogyrus* et ceux des *nématodes* présentent des prévalences fortes mais des intensités faibles c'est-à-dire : les parasites sont distribués sur l'ensemble de la population hôte (Fig.31).

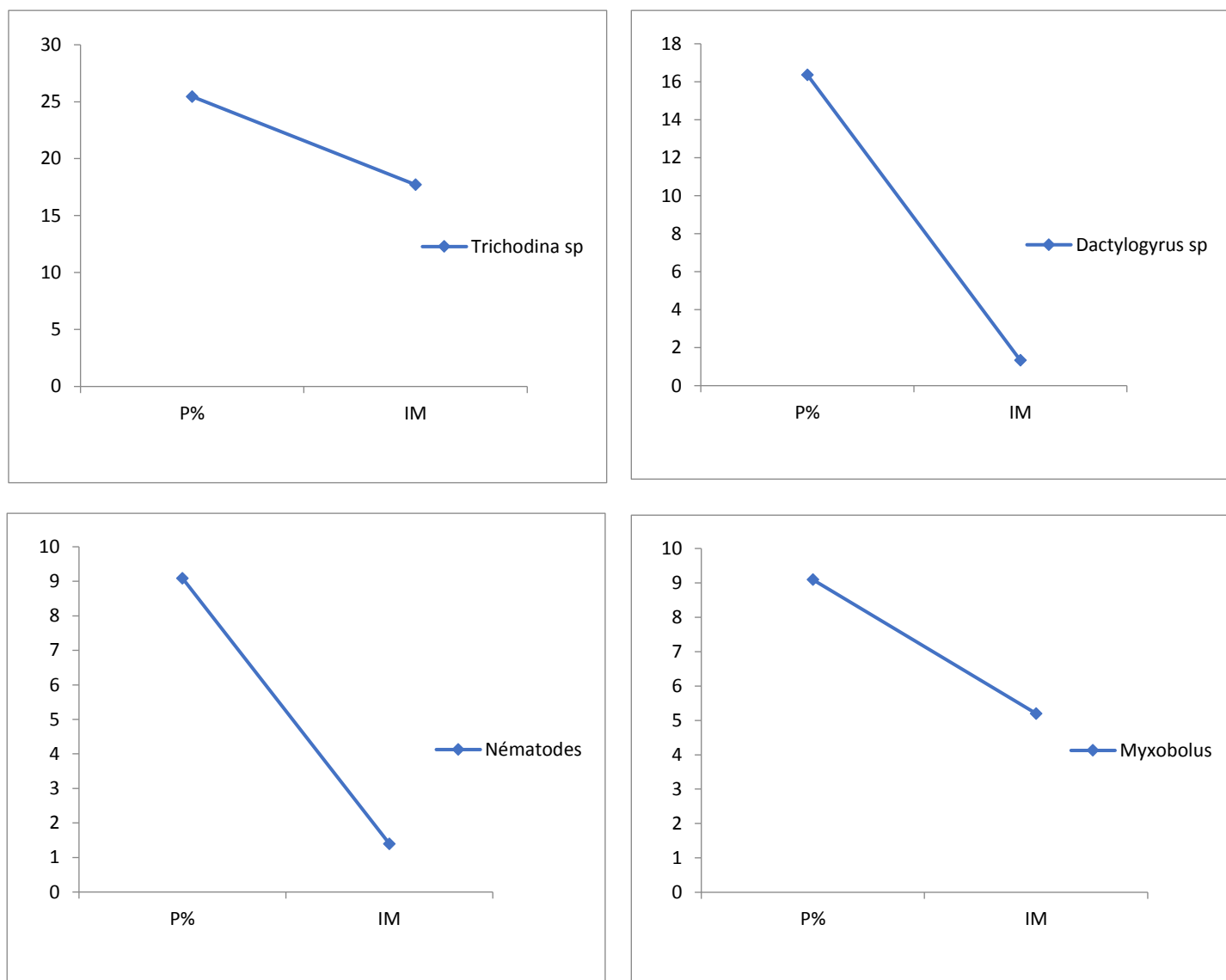


Figure 31 : Rapport entre la prévalence et l'intensité moyenne des espèces parasites du genre *Pseudophoxinus* d'Oued Mellah.

7. Evolution de la prévalence et de l'intensité moyenne en fonction de la sex-ratio :

Les deux sexes sont exposés aux attaques parasitaires, mais avec des fréquences variables que ce soit par sexe de l'hôte ou par genre de parasite.

L'évolution de la prévalence parasitaire par sexe montre que les mâles sont plus vulnérables aux agressions causées par le genre *Trichodina* par rapport aux femelles les valeurs enregistrées sont respectivement 38.88% et 20%. Alors que les autres genres de parasites tels que *Dactylogyrus*, *Nématodes* et *Myxobolus* présentent une affinité beaucoup plus aux femelles par rapport aux mâles (Fig.32).

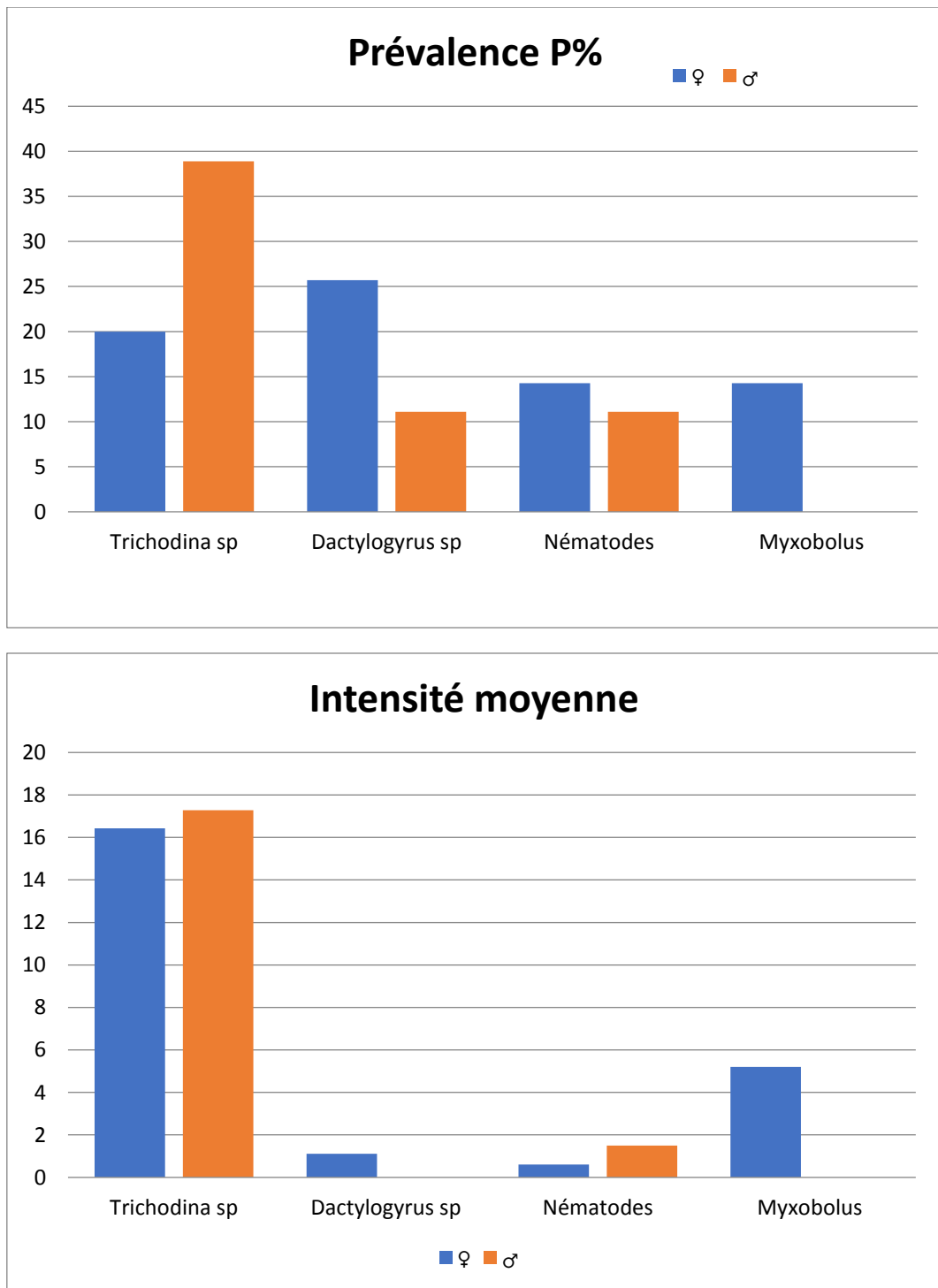


Figure 32 : Evolution de la prévalence et de l'intensité moyenne en fonction de la sex-ratio.

8. Effet de la charge parasitaire sur les paramètres de croissance :

L'analyse statistiques bivariée de la corrélation au niveau d'un seuil de signification α égale à 0.05 entre la charge parasitaire de différent parasites et les paramètres morphométriques du poisson hôte fait ressortir l'existence d'un effet négatif sur la longueur de **LpP** d'où la valeur de $r = -0.268$; c'est-à-dire dès que la charge parasitaire du genre *Dactylogyru*s augmente, la croissance en longueur **LpP** diminue.

Et aussi pour le genre *Trichodina* fait ressortir l'existence d'un effet négatif sur tous les paramètre de croissance et c'est-à-dire un effet dangereux pour le poisson (Tab.11).

Tableau 11 : Corrélations entre la charge parasitaire sur les paramètres de croissance LT ; LS ; PT ; PV ; LPD ; LCEP ; LPP ; LpP_1 ; LPA ; HC ; HPC ; avec le genre *Trichodinae* et *Dactylogyru*s.

	LT	LS	PT	PV	LPD	LCEP	LPP	LpP
TRICHO	-0,066 0,630	-0,150 0,273	-0,051 0,712	-0,028 0,841	-0,024 0,863	-0,200 0,143	-0,126 0,358	-0,035 0,797
DACTYLO	0,008 0,954	0,033 0,808	-0,006 0,964	-0,034 0,807	0,076 0,582	0,134 0,328	0,226 0,097	-0,268 0,048
NEM	-0,123 0,371	-0,134 0,330	-0,088 0,522	-0,085 0,535	-0,057 0,681	-0,207 0,129	-0,256 0,059	-0,209 0,125
MYSOBOLU	0,020 0,884	0,051 0,714	0,078 0,571	0,060 0,664	0,062 0,655	0,137 0,318	0,168 0,219	-0,145 0,291
Charge t	-0,067 0,628	-0,147 0,285	-0,045 0,747	-0,024 0,861	-0,016 0,910	-0,185 0,177	-0,106 0,442	-0,066 0,632
Charge t	-0,067 0,628	-0,147 0,285	-0,045 0,747	-0,024 0,861	-0,016 0,910	-0,185 0,177	-0,106 0,442	-0,066 0,632

9. Ecologie trophique du poisson :

Dans cette recherche, nous connaissons également les nutriments ingérés par les poissons ont été identifiés, des phytoplakton (*Melosira*, *Spirogyra* et *Navicula*), ainsi que des parties d'insectes (tête, patte, ailes...), ce qui indique que le poisson a un régime alimentaire phytophage a tendance omnivore, la présence des écailles du poisson et de nombreux œufs du poisson dans le tube digestif le rend devient carnivore (Fig.33 et Fig.34 et Fig.35).

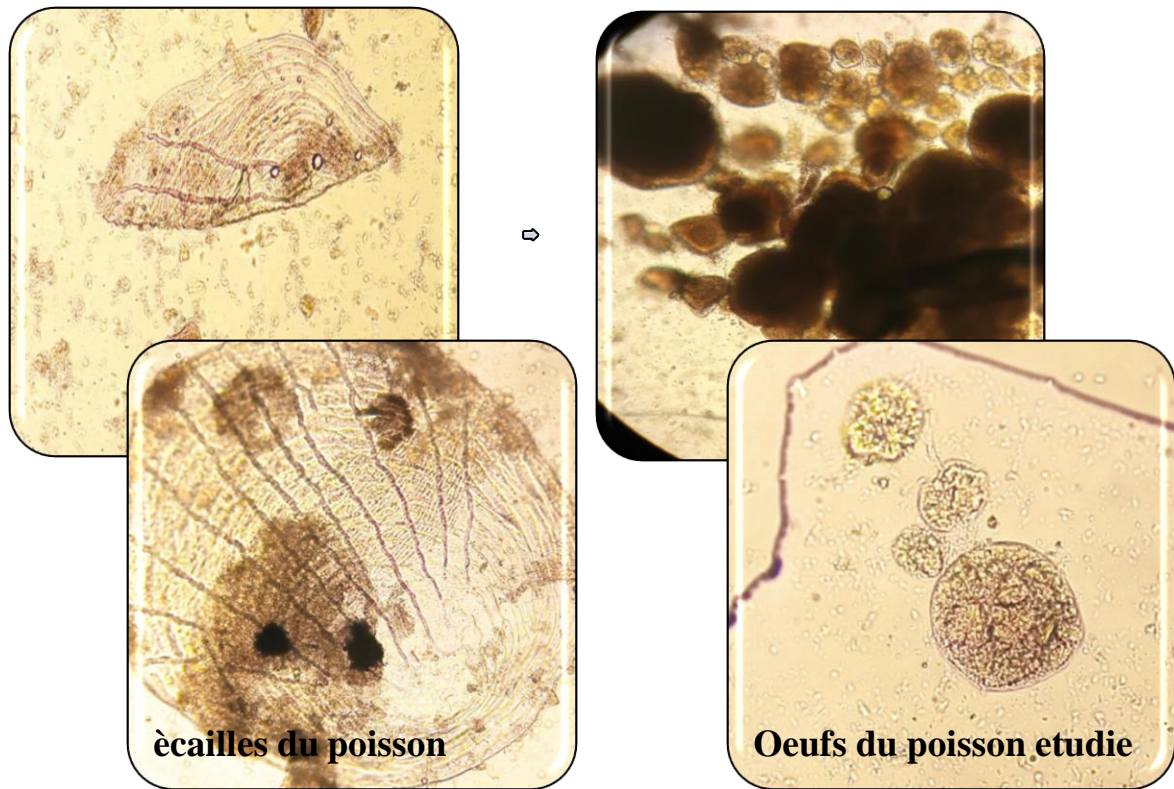


Figure 33 : Ecailles, et les œufs du poisson existantes dans le tube digestif de *Pseudophoxinus* observais par micro scope optique à l'objectif ($\times 10$).

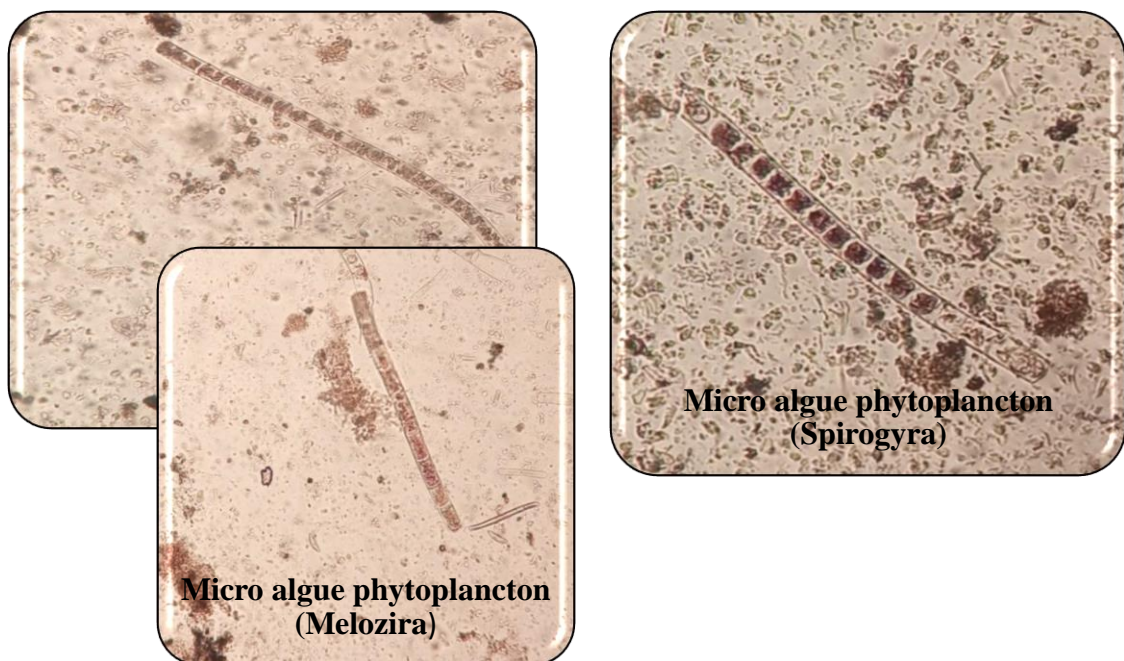


Figure 34 : *Melosira* et *spirogyra* observer dans le tube digestif de *Pseudophoxinus* ($\times 10$).

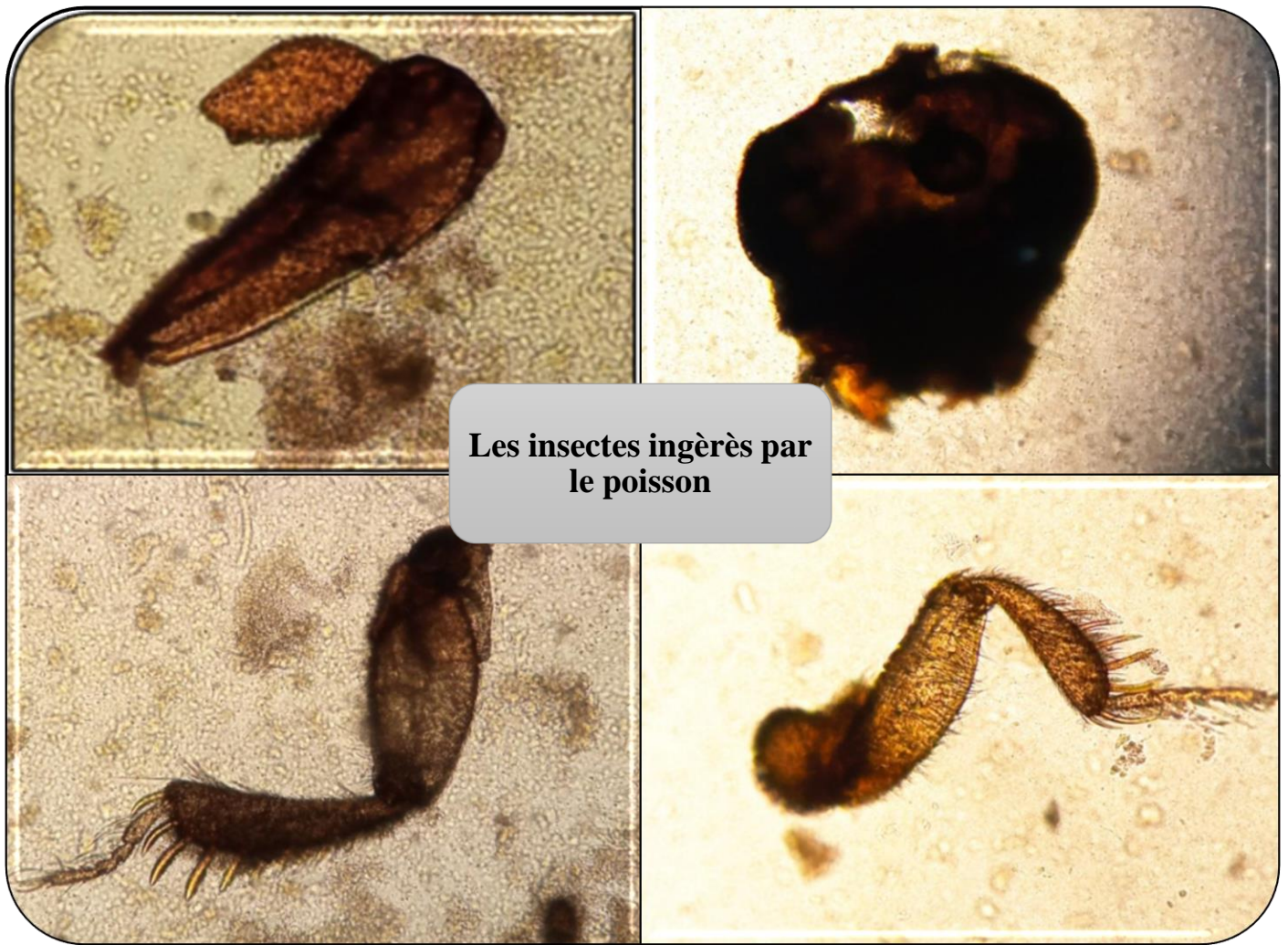


Figure 35 : les morceaux d'insectes ingérés par le *Pseudophoxinus* d'Oued El Mellah (×10).

Conclusion

La présente étude s'intéresse par la Contribution à l'étude de la croissance et le phénomène de parasitisme d'un poisson d'eau douce : cas du genre (*Pseudophoxinus sp.*) D'oued El-Mellah. Afin de répondre aux objectifs cités dans la partie introduction qui sont :(i) De connaître la biodiversité ichthyologique du Sahara septentrional, (ii) D'étudier la richesse et la dynamique des différentes espèces de parasites recensés chez le *Pseudophoxinus*, (iii) D'analyse de certains indices parasitaires avec les paramètres propres à l'espèces hôte.

Un plan d'étude qui a été étalé sur 3 mois à raison de deux sorties de prospection et d'échantillonnage sur terrain dont on a pu capturer 55 poissons.

Il ressort de nos résultats les points de conclusion suivant :

- Que le rapport de sex-ratio est en faveur pour les femelles avec **63 %**.
- La représentation graphique du Petersen nous a permis de d'estimer trois générations [4,85 - 5,3] et [5,75 - 6,2] et [7,1 - 7,55].
- L'étude morphométrique montre que les femelles sont devenues plus longues que les mâles avec respectivement **7.2** cm et **6.9** chez les mâles, ainsi les males pèsent plus que les femelles avec respectivement **2.99** gr et **2.82** gr.
- Notre population présente une bonne survie avec un maximum de 4 ans observé chez les deux sexes.
- Les résultats ont également montré que l'âge n'est pas affecté par les facteurs de taille et de poids du poisson.
- Les résultats de l'étude de la croissance relative montrent que les couples. Poids et longueur augmente au même rythme que ce soit entre eux ou avec l'âge.
- L'observation des critères morphoanatomique de différents genres des ectoparasites branchiaux nous a permis d'identifier 4 genres qui sont : *Trichodina* et *Dactylogyrus* et *Myxobolus* et *Nématode*.
- L'estimation de la charge parasitaire par le calcul de l'indice de l'intensité moyenne fait montre que le genre *Trichodina* considéré comme la forme la plus virulente avec une charge de **17 ind/hôte**.
- La prévalence parasitaire est très élevée pour *Trichodina* et *Dactylogyrus* avec des taux respectifs de **25.45%** et **16.36%**.
- Les résultats de la distribution des indices parasitaires en fonction de la taille du genre *Pseudophoxinus* révèlent que toutes les classes de taille peuvent être touchées à des

degrés variables. Les parasites récoltés sont répartis d'une façon très hétérogène dans et entre espèces de poissons.

- Les résultats des indices en fonction de l'âge montrent que les jeunes poissons sont les plus sensibles aux agressions causées par les parasites.
- D'une part, nous avons suivi le régime alimentaire du poisson, et il en est ressorti qu'il s'agit d'un végétarien et d'un mangeur d'insectes, ainsi que d'un carnivore à cause de l'apparition des œufs et des écailles du poisson dans son tube digestif.

Perspectives

Ce travail est considéré original mérite d'être poursuivi par d'autre recherche approfondie, donc il est nécessaire :

- ✓ De faire une étude le long d'un cycle de 12 mois afin de mieux connaître l'écologie et la biologie des espèces de poissons et de connaître quels sont les facteurs déterminant dans son environnement. De connaître la bio systématique des êtres vivants pathogènes.
- ✓ Utilisation des techniques d'observation microscopique en particulier électroniques pour un meilleur diagnostique en parasitologie, ainsi que l'usage des méthodes d'études biochimiques pour voire les interactions entre l'infestation parasitaire et les perturbations métaboliques chez l'hôte.
- ✓ Faire un suivi des éléments du cycle parasitaire comme l'hôte définitif et les hôtes Intérimaires pour comprendre le mode de transmission des parasites.
- ✓ Il est intéressant de faire une étude sur les corrélations et les interactions entre les différents groupes de parasites chez la même espèce hôte.

Références
Bibliographiques

A)

Attout et Badani. (2009). Prévention et thérapeutique des maladies piscicoles, école nationale vétérinaire. Alger, P 195.

Almaça, C, (1979). Les espèces et la spéciation chez les *Pseudophoxinus* nord-africains (Pisces, Cyprinidae). *Bull. Mus. Natn. Hist. Nat., Paris*, 4e Sér. (A), 1 :279-284.

Aydogdu, F., Eark'akan, F., Keskin, N., Innal, D., and Aslan, I. (2014). Helminth communities of the Turkish endemic fish, *Pseudophoxinus crassus* (Ladiges, 1960): four helminth parasites for a new host fish. *Journal of Applied Ichthyology*, 1-4, doi: <https://doi.org/10.1111/jai.12442>

Arrignon,(1998). LIVRE Aménagement piscicole des eaux douces Jacques Arrignon Paris : Éd. Tec & Doc-Lavoisier ; 1998 589 p. : ill.

Attir, B, (2017). First report of *Cichlidogyrus cubitus* Dossou, 1982 (Dactylogyridea ; Ancyrocephalidae) on *Tilapia zillii* in North West Africa. *Journal of Applied Environmental and Bio-logical Sciences*, 7(3), 127–138.

B)

Bleeker, (1860). Éléments de parasitologie à l'usage des étudiants du S1 clinique. OPU, Alger, P 233.

Bertin L. & Estève R. (1948). Catalogue des types de poissons du Muséum National d'Histoire Naturelle. 4e partie. Ostariophysaires (Cypriniformes). Imp. Nationale, Paris. No. 4e partie : 1-117.

Boumaiza, M. & Quignard J.P. (1996). Description comparative des Deux espèces de *Pseudophoxinus* (Pisces, Cyprinidae) de la Tunisie. *Bulletin Société de la Science Naturelle Tunisie* 27, 55-64.

Bacha .M, R. Amara. (2007). Les poissons des eaux continentales d'Algérie. Étude de l'ichtyofaune de la Soummam. *Cybium* 31(3) :351-358.

Bent J.M., et Presben D., (1991). Guide des poissons d'eau douce et pêche. Edit. Delachaux et Niestlé ; Neuchatel Suisse : 242p.

Belkaid et al., 1998. M., Belazzoug s, Hamrioui b. et Kelloud. (1988). Éléments de parasitologie à l'usage des étudiants du S1 clinique. OPU, Alger, P 233.

Boet, P. et Le Louarn, H. (1985). La croissance du poisson. Techniques d'étude. In : Gestion piscicole des lacs et retenues artificielles (Gerdeaux et Billard eds.) : P :125-142.

Brusté et Quignard. (2001). Biologie des poissons d'eau douce européens, P 251-254.

Bouree, P. (2003). Aide-mémoire de parasitologie et de pathologie tropicale. 3ème Edi. Médecine. Science, Flammarion, Paris. 195p. doi : 10.1016/j.antib.2009.05.003

Bouhbouh, S., (2002). Bioécologie de *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842) et *Barbus fritschi* (Günther, 1874) au niveau du réservoir Allal El Fassi (Maroc). Thèse de Doctorat, Faculté des sciences, Fès, Maroc. 197 p.

Boulenger, G.A., (1911). Catalogue of the freshwater fishes of Africa in the British Museum London. 2:529 p.

C)

Cuvier G., Valenciennes A. (1842). Histoire naturelle des poissons. P. Bertrand Paris 16:1828 –1850. Cuvier G., Valenciennes A., (1842) - Histoire naturelle des poissons. P. Bertrand Paris 16: 1828 –1850.

Cauvet G., (1913). Les poissons du Sahara algérien. Bull Soc Géogr Alger 4.

Cauvet G., (1915). Les mares à silures de l'Algérie. Bull Soc Hist Nat Afrique du Nord 7.

Chaoui, L., (2006). La faune piscicole de la lagune du Mellah (Nord-Est algérien) : Analyse de la diversité, de la production et des captures commerciales juin 2006 *Cybium : Journal international d'ichtyologie* Auteurs : Lamy Chaoui Badji Mokhtar - Université d'Annaba, 30(2) :123-132p.

Cassier P., Brugerolle G., & Combes C., (1998). Le parasitisme ; un équilibre dynamique Masson. Paris. 361p.

Chaibi R, (2014). Connaissance de l'ichtyofaune des eaux continentales de la région des Aurès et du Sahara septentrional avec sa mise en valeur ; thèse de doctorat en biologie Université Mohamed Khider –Biskra ; pp 237.

Collares-Pereira M.J., (1983). Estudo sistematico e citogenético dos pequenos ciprinídeos ibéricos pertencentes aos géneros *Chondrostoma* Agassiz, 1835, *Rutilus* Rafinesque, 1820 e *Anaocypris* Collares-pereira, 1983. Thesis, Univ. Lisbon, Portugal.

D)

Duncan J. et Lockwood J. (2001). Spatial homogenization of aquatic fauna of Tennessee : extinction and invasion following land use change and habitat alteration. Biotic homogenization ed. By J.L. Lockwood and M.L. McKinney, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York. Pp 245–258.

Durand et Leveque. (1981). Flore et faune aquatique de l'Afrique Sahélo – Soudaniennes. Edition de l'ORTOM, Coll. Jnit Doc Tech. N°45 Tome II. P. 391. 873.

Duborgel,(1955). Livre Ancien livre la pêche et les poissons de rivière.

Do-chi, (1977). Détermination statistique de l'âge: Quelques méthodes de décomposition d'un échantillon en composantes Gaussiennes. Océanis, Fasc.10: 503-530.

Dajoz, (1985) Précis d'écologie. 5^{ème} édition, Ed. Dunod. Paris, 505 p.

Dieuzeide, R., & Champagne, R. (1950). L'Able de la Calle (*Phoxinellus callensis* Guichenot, 1850). Bulletin Statistique Aquic. Pêche Castiglione, 2, 171–184.

Daget et Leguen. (1975). Les critères d'âge chez les poissons. In : Lamotte M. (dir.), Bourlière F. (dir.). Problèmes d'écologie : la démographie des populations de vertébrés. Paris : Masson, p. 253-289.

Diesing, (1850). (Monogenea : Dactylogyridae) parasitising the gills of northern Moroccan *Luciobarbus* Heckel (Cyprinidae) : morphological and molecular characterisation. Systematic Parasitology, 94 (5), p. 575-591. ISSN 0165-5752.

E)

Economidis, P.S, (1995). Endangered freshwater fishes of Greece. Biological Conservation 72: 201-211.

Egusa, Maeno et Sorimachi. (1990). Une nouvelle espèce de Myxozoa, *Myxobolus episquamalis* sp. nov. infectant les écailles du mullet, *Mugil cephalus* L. *Fish Pathol* 25 : 87–391p.

F)

Fiches FAO, (1987) Evans, D.H., (1987). The fish gill : Site of action and model for toxic affects of FAO (2010). Global Forest Resources Assessment 2010, FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome (URL: <http://www.fao.org/forestry/fra/fra2010/en/>)

Fiasson, J., (1989). Michel Le Berre. – Faune du Sahara. Volume 1. Poissons, amphibiens, reptiles. Illustrations de Jean Chevalier. Publ. Société Linn. Lyon 58, 237–237.

Fomena et Bouix, (1997). FOMENA A. & BOUIX G. Nouvelles espèces de Myxosporidea (Myxozoa)des téléostéens d'eau douce du sud du Cameroun (centreAfrique). *Journal of African Zoology*, 1994, 108, 481-491.FOMENA A. & BOUIX G. Myxosporea (Protozoaires : Myxozoaires) deles poissons d'eau douce en Afrique : clefs des genres etespèces.*Parasitologie systématique* , 37 : 161-178p.

G)

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.

Geraldine, (2001). Les interactions hôtes-parasites. Université Paul Sabatier-Toulouse III. P 21.

Grandmottet, J.P. (1983). Principales exigences de 30 téléostéens dulcicoles vis-à-vis de l'habitat aquatique. *Annales Scientifiques de l'Université de Besançon. Biologie Animale*, 4(4), 3-32.

Gunther, (1874). Au niveau du réservoir Allal El Fassi (Maroc). Thèse de doctorat es. Sciences, Univ. Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc, p 197.

H)

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

I)

Ilan, Steinitz et Hebrew. (1982). Paperna, I., 1982 Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. CPCA,Doc. Tech., (7) :202 p.

K)

Kraiem, M., (1983). Les poissons d'eau douce de Tunisie, inventaire commenté et répartition géographique. Bull. inst.natin .scient. techocéanogr.pêche salambô, 10 : 107-124.

Kraiem, M., (1996). The diet of *Barbus callensis* (Cyprinidae) in Northern Tunisia. *Cybium*, 20(1), 75–85.

Kraiem, M., (1980). Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français. XXI Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Barbus barbus* (L. 1758) (poissons, cyprinidae). Bulletin Français de Pisciculture, 278, 1-10.

<https://doi.org/10.1051/kmae:1980005>

Kottelat, M., et Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol & Freyhof, Berlin, 646 pp.

L)

Leveque, (1992). Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Oued. Tom 1 et 2. Editions ORSTOM. 902p.

Losange, (1999). Poissons d'eau douce; faune de France; pp 16.17.19.

Losange, (2007). Poissons d'aquarium d'eaux douce; édition ISBN imprime en Slovaquie; pp 11.12.13.14.

Lobon-Cervia, J., & De Diego, A. (1988). Feeding of barbel (*Barbus bocagei* Steind) with relation to benthos composition. *Archiv für Hydrobiologie*, 114(1), 83–95.

M)

Magnan, (1999). Thèse de doctorat en Géotechnique sous la direction de Jean-Pierre Magnan. Soutenue en 1999 A Marne-la-Vallée, ENPC, en partenariat avec Laboratoire Central des Ponts et Chaussées (France ; 19.-2011) (laboratoire).

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*, 12(2), 84-92p.

Micha J.C., (1971). Densité de population, âge et croissance du Barbeau (L.) et de l'Ombre Thymallus (L.) dans L'Ourthe. *Hydrobiol.*, 2(1) : 47- 68p.

Magurran A.E., (1988). Ecological diversity and its measurement ; Princeton Université Press, Princeton, New Jersey, p 197.

Meddour, A., (1988). Parasites of freshwater fishes from Lake Oubeira, Algeria. Thesis of Master of Science, Department of Zoology, the University of Liverpool, U.K. Lac Oubeira, Algérie. *European Journal of Scientific Research*, 48, 1:129-141.

N)

Nelson J, (1994). Fishes of the world; 3ème édition. John Wiley and Sons, New York. 600 p.

P)

Perea et al. (2010). Perea, S., Böhme, M., Zupančič, P., Freyhof, J., Šanda, R., Özuluğ, 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 Evolutionary Biology*, 10, 265.

Playfair H.M. & Letourneux M. (1871). Memoir on the hydrogeographical system and the freshwater fish of Algeria. *Annals of Natural History* 8(4):373– 394.

Pratlong, (2008). *Cycles parasitaires* ; Faculté de Médecine Montpellier-Nîmes, Site : <https://www.yumpu.com/fr/document/view/17602202/cycles-parasitaires-faculte-de-medecine-de-montpellier>

Pellegrin, J. (1920). Sur deux Cyprinidés nouveaux d'Algérie et Tunisie appartenant au genre Phoxinellus. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 26(5), 372–375.

R)

Richards R.J, (1993). Diseases of aquarium fish--2 : skin diseases. Vet. Rec, 101 (7), pp 13-132.

S)

Singleton, (2008). Bactériologie pour la médecine, la biologie et les biotechnologies. 6^{ème} Ed. Belgique, P 524.

Salhi, S., Chaibi, R., Badache, H., Hamidouche, M., & Laouar, R. (2021). Seasonal variation in the diet and the morphometric parameters of the genus *Pseudophoxinus* sp. (Cyprinidae) in Eastern Algeria. *Biosystems Diversity*, 29(4), 326-333.

V)

Vaillant, M. L. (1904). Sur un Cyprinoïde nouveau de Tunisie, le *Leuciscus* (*Phox-inellus*) *chaignoni*. Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle, 10 : 188–190p.

Cuvier G., Valenciennes A., (1842) - Histoire naturelle des poissons. P. Bertrand Paris 16 : 1828 –1850.

Principales dénominations anatomiques interne d'un perciforme (Anonyme, 2022).

<https://aquariophilie-aquarium.fr/Faune-aquarium/Teleostei/anatomie-teleostei.html>

Résumé

L'ichtyofaune des eaux continentales de l'Algérie est caractérisée par la prédominance des espèces de la famille des Cyprinidés, cette famille est représentée dans un cours d'eau naturels (oueds permanents) Oued El mellah (M'sila) par le genre *Pseudophoxinus*.

Cette étude porte sur l'identification des parasites qui infestent les poissons d'eau douce. Dans le cadre de ce travail Un total, 55 poissons ont été collectés durant une période de trois mois et les captures ont été faite durant la saison hivernale décembre et février 2021/2022 respectivement).

Notre étude se base sur deux axes principaux, le premier dépendant de l'œil nu, dit l'examen macroscopique, dont le but d'identifier le sexe et l'est les mesures morphométriques, et le deuxième axe reposait sur l'examen microscopique, qui visait à déterminer le type de parasites, le régime alimentaire de poisson étudié, et l'examen direct adopté de déterminer également l'âge du poisson appelé « Technique de scotch ».

L'étude démographique de *Pseudophoxinus* portant sur 55 individus montre que la sex-ratio est en faveur des femelles qui représente 63% de la population échantillonnée contre 18% pour les mâles.

L'estimation d'âge montre que l'ensemble des spécimens étudié sont âgé d'un an jusqu'à un âge maximum de 4 ans. Les observations microscopiques des critères morpho-anatomique des ectoparasites branchiaux chez l'espèce hôte (*Pseudophoxinus sp*) permis de signaler la présence de 4 genres de parasites appartient à 4 groupes taxonomiques : les protozoaires (*Trichodina*), les plathelminthes (*Dactylogyrus*), les Cnidaires (*Myxobolus*) et les Nématodes.

Les valeurs de l'intensité moyennes rendent les deux genres *Trichodina sp* et *Dactylogyrus sp* comme les espèces les plus virulentes chez le genre *Pseudophoxinus sp*, Les autres genres peuvent toucher un nombre réduit de la population.

En fin le régime alimentaire du ce poisson est phytophage à tendance omnivore et carnivore.

Mots clés : Oued El Mellah / M'sila / *Pseudophoxinus sp* / Cyprinidea / Morphométrie / Parasitofaune / Régime alimentaire.

تلخيص

تتميز أسماك المياه القارية للجزائر بغلبة أنواع من فصيلة الشبوطيات، وتتمثل هذه الفصيلة في مجرى مائي طبيعي (واديان دائمة) واد الملاح (المسيلة) بواسطة الجنس *Pseudophoxinus sp*.

تركز هذه الدراسة على التعرف على الطفيليات التي تصيب أسماك المياه العذبة. كجزء من هذا العمل، تم جمع 55 سمكة خلال فترتين من موسم الشتاء (ديسمبر وفبراير 2021/2022 على التوالي).

تعتمد دراستنا على محورين رئيسيين، الأول يعتمد على العين المجردة، يسمى الفحص العياني، والغرض منه التعرف على الجنس والقياسات المورفومترية، والمحور الثاني اعتمد على الفحص المجهرى الذي يهدف إلى تحديد نوع الطفيليات والنظام الغذائي للأسماك المدروسة والفحص المباشر المعتمد لتحديد عمر السمكة المسماة "تقنية سكوتش".

أظهرت الدراسة الديموغرافية على *Pseudophoxinus sp* 55 فردًا أن نسبة الجنس لصالح الإناث والتي تمثل 63% من عينة 18% للذكور. يُظهر تقدير العمر أن جميع العينات التي تمت دراستها عمرها عام واحد ولا يزيد عن 4 سنوات كحد أقصى.

سمحت الملاحظات المجهرية للمعايير التشريحية المورفولوجية للطفيليات الخارجية الخيشومية في الأنواع المضيفة *Pseudophoxinus sp* بالإبلاغ عن وجود 4 أنواع من الطفيليات التي تنتمي إلى 4 المجموعات التصنيفية: البر وتوزوا (*Trichodina*)، الديدان المفلطحة (*Cnidaria (Myxobolus·Dactylogyrus)*) والديدان الخيطية.

متوسط قيم الشدة تجعل من جنسين *Dactylogyrus* و *Trichodina* أكثر الأنواع ضراوة في الجنس

Pseudophoxinus، ويمكن أن تؤثر الأجناس الأخرى على عدد قليل من السكان.

النظام الغذائي لهذه السمكة هو نبات نباتي مع ميل أكالات لحوم.

الكلمات المفتاحية: واد الملاح، مسيلة، *Pseudophoxinus sp*، الشبوطيات، قياس الشكل، النمو، الكائنات الطفيلية

النظام الغذائي.

Abstract

The ichthyofaune of the continental waters of Algeria is characterized by the predominance of species of the Cyprinidae family, this family is represented in a naturel watercourse (permanent wadis) Oued El mellah (M'sila) by the genus *Pseudo phoxinus*.

This study focuses on the identification of parasites that infest freshwater fish. As part of this work A total of **55** fish were collected during two periods of the winter season (December and February 2021/2022 respectively).

Our study is based on two main axes, the first dependent on the naked eye, called the macroscopic examination, whose purpose is to identify the sex and the morphometric measurements, and the second axis was based on the microscopic examination, which aimed to determine the type of parasites, the diet of fish studied, and the direct examination adopted to also determine the age of the fish called « Scotche Technique ».

The demographic study of pseudo phoxinus on **55**individuels shows that the sex ratio is in favor of the females which represents **63%** of the sampled population against **18%**.for the males. The age estimate shows that all the specimens studied are one year old up to a maximum age of **4 years**.

The microscopic observations of the morpho-anatomical criteria of gill ectoparasites in the host species (*pseudo phoxinus*sp), allowed to report the presence of **4** kinds of parasites belonging to**4** taxonomic group : protozoa (*Trichodina*), flatworms (*Dactylogyrus*), Cnidaria (*Myxobolus*) and *Nématodes*.

The average intensity values make the two genera *Trichodina* and *Dactylogerus* as the Most virulent species in the genus Pseudo phoxinus. The other genera can affect a small number of the population.

The diet of this fish is phytophagous with an omnivorous and carnivorous tendency.

Keywords : Oued El Mellah / M'sila / *Pseudophoxinus sp* /Cyprinidae / Morphometry /Parasitofauna /Diet.