

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLICQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار تليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



MEMOIRE DE FIN D'ETUDES
En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences biologiques

Option : Parasitologie et interactions négatives

Présenté par :

BENALIA Fatna & MESSAOUDENE Amina

THEME

**CONTRIBUTION A L'ETUDE BIO-ECOLOGIQUE
D'UN POISSON CYPRINIDES DU GENRE BARBUS AU
NIVEAU DU BARRAGE DE TADJMOUT
(W.LAGHOUAT)**

Dirigé par :

Dr. CHAIBI Rachid

Année Universitaire 2015/2016

Remerciements

Nous exprimons nos profonds remerciements à notre promoteur, Dr. CHAIBI Rachid pour l'aide compétente qu'il nous a apportée, pour sa patience, sa confiance, son encouragement, et Son œil critique qui nous a été très précieux pour structurer le travail et pour améliorer la qualité des différentes sections de notre mémoire, nous le remercions vivement.

Nos vifs remerciements vont au professeur Gouzi Hicham pour l'honneur qu'il nous fait de présider ce jury.

Nous remercions également chaleureusement Monsieur RAHMANI et Monsieur GOUZI d'avoir accepté d'examiner ce travail.

Nous remercions nos familles pour l'amour qu'elles nous portent et pour la patience dont elles ont fait preuve.

L'aboutissement de cette mémoire a aussi été encouragé par de nombreuses discussions avec des enseignants et des collègues et de disciplines variées. Nous ne citerons pas de noms ici, pour ne pas en oublier certains.

D'autres personnes nous ont encouragés à finir ce travail par des gestes d'amitié dont nous sommes reconnaissants pour nous avoir aidés dans la recherche bibliographique ainsi que pour l'obtention d'accessoire très utile pour l'avancement de ce modeste travail de recherche.

Merci à tous



Je dédie cette mémoire à ...



A la mémoire à l'âme de mon Père Djoudi

A ma très chère mère Goug Aicha

A mes très chers frères

A mes très chères sœurs

A tous les membres de ma famille, petits et grands

*Et je n'oublie pas la Personne qui a et été teinte avec moi
durant toute L'étape de notre travail bien sur Messaoudene
Amina*

*A notre maître et président de mémoire Monsieur le Docteur
Chaibi Rachid*

Et à tous ce qui ont enseigné moi au long de ma vie scolaire

Fatna



Dédicace

Je dédie humblement ce modeste travail ;

Celle qui m'a toujours ouvert ses bras et soutenue dans tout ce que j'ai entrepris ; celle qui être bon, gentil et compréhensif avec moi mon très cher mari ; Lotfi

A mon cher père, pour sa profonde affection à mon égard, ainsi que tous les sacrifices qu'il a consenti pour moi

A ma très chère mère, mon printemps, ma source d'amour pour son soutien dans toutes mes épreuves et l'encouragement à aller de l'avant, que Dieu la protège.

A la prunelle de mes yeux ; ma petite Assinète Mirale

A mes frères ; Chouaib, modjib.

A mes sœurs ; Asma, Houda.

A tous mes adorables de notre département

Amina

Résumé : La famille des Cyprinidés est représentée dans le barrage de Tadjmout au sud algérien, par le genre *Barbus*. Cette étude est consacrée à l'étude de quelques aspects bioécologiques et épidémiologiques à savoir : la morphométrie, la croissance, et le régime alimentaire, en plus d'une contribution à l'aspect parasitaire de ce poisson.

L'étude démographique de *Barbus sp* de la région de Laghouat (barrage de Tadjmout), portant sur 32 individus montre que le rapport sex-ratio est presque identique chez les deux sexes.

La croissance relative ou relation taille-poids a été analysée, il paraît que le poids tend à évoluer plus vite que la longueur totale chez les mâles et moins vite chez les femelles.

L'examen qualitatif et quantitatif du régime alimentaire du *Barbus sp*, révèle que celui-ci est omnivore et se nourrit d'algues Le *Barbus* de barrage Tadjmout à un régime alimentaire omnivore à tendance phytophage, sa nourriture est constituée en grande partie de phytoplancton, du sable, la vase, chironomidae et les arthropodes.

Concernant la parasitofaune, des mésoparasites ont été identifiés selon leurs critères morpho-anatomiques, et regroupés en deux classes : Cestodea et Nématodea.

Mots clés : barrage de Tadjmout, Cyprinidé, *Barbus sp*, croissance, régime alimentaire, omnivore, parasitofaune.

Abstract: The family Cyprinidae is represented in the dam Tadjmout south of Algeria, by the kind *Barbus*. This study is devoted to the study of some bio-ecological and epidemiological aspects namely: morphometry, growth, and diet, more of a contribution to the parasitic aspect of this fish.

The demographic study of *Barbus sp* of Laghouat region (dam Tadjmout) on 32 individuals showed that the sex ratio ratio is almost identical in both sexes.

The relative growth or length-weight relationship was analyzed, it appears that the weight tends to grow faster than the total length in males and slower in females.

The qualitative and quantitative review of the diet of *Barbus sp* reveals that it is omnivorous and feeds on algae Dam *Barbus* Tadjmout an omnivorous diet tends herbivore, his food consists largely of phytoplankton, sand, silt, chironomid and arthropods.

Regarding parasitofaune, the mésoparasites were identified according to their morphological and anatomical criteria, grouped into two classes: Cestodea and Nématodea

Keywords: dam Tadjmout, Cyprinidae *Barbus sp*, growth, reproduction, diet, omnivorous, parasitofaune

ملخص: تهدف هذه الدراسة إلى تحديد الوضعية أو الحالة البيئية للمياه العذبة بسد تاجموت و الذي يعتبر أحد أهم السدود في الجنوب الجزائري، و ذلك من خلال دراسة لسماك البوري باعتباره يعيش في هذه المياه. إذ أنه لا يملك أهمية اقتصادية كبيرة، و لكنه يعد مؤشر بيئي هام .

تشمل هذه الدراسة بعض المؤشرات الحيوية البيئية و الوبائية على حسب : الشكل الظاهري، النمو، و النظام الغذائي . بالإضافة إلى المساهمة في دراسة الكائنات الطفيلية

أظهرت دراسة ديموغرافية للسنف البوري من منطقة الأغواط (سد تاجموت) على 32 فرد أن نسبة الزواج هي متطابقة تقريباً في كلا الجنسين .

دراسة النمو النسبي أو ما نسميه بالعلاقة طول – وزن، بينت أن الوزن يتطور بسرعة أكبر من طول الجسم عند الجنس الذكري، وبسرعة أقل عند الجنس الأنثوي.

الدراسة الكيفية و الكمية للنظام الغذائي، أظهرت أن سمك البوري ذو غذاء متنوع إذ يتغذى على الطحالب و يتكون طعامه بشكل كبير من العوالق النباتية، الرمال، الطمي و المفصليات. يسجل هذا النظام الغذائي اختلافاً طفيفاً بين الجنسين الذكري و الأنثوي.

فيما يخص الطفيليات، هناك نوع واحد وسطي بحسب خصائصها المظهرية و التشريحية. والتي جمعت في فئتين هي: سيستود و نيماتود

الكلمات المفتاحية: سد تاجموت، الشبوطيات، بوري، الشكل الظاهري، النمو، النظام الغذائي، الكائنات الطفيلية

Sommaire

Résumé

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction.....1

Chapitre I. Généralités 3

- 1. Poisson : qu'est-ce que c'est ?3
 - 1.1. Définition.....3
 - 1.2. La morphologie générale des poissons4
 - 1.3. Anatomie interne d'un poisson osseux4
 - 1.4. Les déplacements.....5
 - 1.5. La reproduction.....6
 - 1.6. La respiration.....7
- 2. Le régime alimentaire des poissons d'eau douce.....7
- 3. La famille des cyprinidés7
- 4. Poisson d'eau douce du nord-africain8
- 5. Les poissons d'eau douce en Algérie.....8

Chapitre II. Modèle biologique 12

- 1. Nomenclature 12
 - 2.1. Position systématique 12
 - 2.2. Synonymes..... 13
- 3. Intérêt piscicoles et perspectives 14
- 4. Morphologie 14
 - 4.1. Couleur 15
 - 4.2 Taille et poids 15
 - 4.3. Longévités 15

4.4. Habitats	15
5. Mode de vie	15
5.1. Comportement	15
5.2. Régime alimentaire	16
5.3. Ecologie	16
5.4. Reproduction	16
5.5. Développement	17
5.6. Croissance	17
Chapitre III. Matériels et méthodes	18
1. Présentations de la zone de l'étude	18
1.1. Situation géographique	18
2. Considération bioclimatique	18
2.1. Le climat	18
2.1.1. Température	19
2.1.2. Pluviomètre	20
2.1.3 L'humidité relative	21
2.2. Synthèse climatique	22
2.2.1. Indice d'aridité	22
2.2.2. Diagramme ombrothermique de Gaussen	23
3. Le milieu physique	23
3.1. Les reliefs	23
3.2. Hydrologie	24
4. Méthodes d'études	24
4.1. Barrage de Tadjmout	24
4.2. Fréquence d'échantillonnage	25
5. Analyse morpho-métriques	26
5.1. Mesure du poids et de taille totale	26
5.2. Détermination de l'âge	27
5.3. Détermination du sexe	28
6. Régime alimentaire	28
6.1. Prélèvement et conservation des tubes digestifs	28

6.2 Analyse du contenu du tube digestif.....	28
7. Relation hôte parasite	29
7.1. Méthodes d'étude	29
8. Méthode d'exploitation des données.....	29
8.1. Estimation des paramètres démographiques.....	29
8.1.1. Détermination de déférente génération.....	29
a-Estimation du centre de classe et de l'amplitude	29
b-Intervalle de classe.....	30
8.1.2. Estimation de sex-ratio	30
8.2. Etude de la croissance.....	30
a- Croissance relative ou relation taille-poids	30
9. Estimation des indices alimentaires	31
9.1 Analyse qualitative	31
9.2. Analyse quantitative.....	31
a- Coefficient de vacuité (C.V)	31
b- Abondance relative (Ar)	31
c- Coefficient d'occurrence (C.O).....	31
d- Coefficient volumétrique (I.V)	31
e-Indice Alimentaire.....	32
10. Estimations des indices parasitaires	32
10.1. Calcul des indices parasitaires et écologiques.....	32
a-La prévalence (P)	32
b-L'intensité moyenne (IM).....	33
d-L'abondance (AB)	34
e-La fréquence d'occurrence (FO)	34
Chapitre IV. Résultats et discussion	35
1. Résultats des paramètres démographiques	35
1.1. Détermination du nombre de génération	35
1.2. Sex-ratio.....	36
1.3. Résultats de l'étude de la croissance	37
1.3.1. Croissance relative ou relation Taille-poids (relation d'allométrie).....	37
1.3.2. .Relation longueur totale –âge	39

1.3.3. Relation poids-âge	41
2. Les paramètres alimentaires	42
2.1. Relation entre le tube digestif et les paramètres de croissance.....	42
3. Régime alimentaire	44
3.1. Analyse qualitative	44
3.2. Analyse quantitative	45
3.2.1. Rythme d'activité alimentaire.....	45
3.2.2. Coefficient de vacuité	46
3.2.3. Spectre alimentaire.....	48
4. Résultats de l'étude parasitologie.....	52
4.1. Les indices parasitaires	52
4.1.1. Calcul des indices épidémiologiques	52
4.2. Variations des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction de l'âge des espèces de poissons hôtes	53
Conclusion et Perspective.....	54
Références bibliographiques	55

Liste des tableaux

N°	Titres	Pages
01	Richesse spécifique des poissons d'eau douce dans les 3 pays du Maghreb (BOUHBOUH,2002)	08
02	Liste des poissons d'eau douce d'Algérie (BOUHADAD, 1993)	09
03	La classification des différentes espèces étudiées (NELSON ,1994)	13
04	Tableau présente la prononciation et l'écriture du mot dans les différents pays du monde (LÉVÊQUE et DAGET., 1984)	13
05	Variations de la taille en fonction de l'âge (JACQUES et JEAN., 2001).	17
06	Température mensuelles et annuelles de la période 2002-2014 et de la région de Laghouat (en degrés Celsius).	19
07	Précipitations mensuelles et annuelles de la période (2002-2014) de la région de Laghouat P (mm) : Précipitation en millimètre (O.N.M., 2015).	20
08	Humidité relatives (H%) mensuelle enregistrée durant l'année 2014 à Laghouat (O.N.M. 2015).	21
09	Les fréquences d'échantillonnage du poisson	25
10	Résultats du modèle mathématique de l'amplitude et du centre de classe.	35
11	Coefficient d'allométrie et équation des droites de régressions (taille-poids) chez le genre <i>Barbus</i> .	37
12	Les différentes proies identifiées dans les contenus Stomacaux du Barbeau.	44
13	Variation des indices alimentaire.	51
14	Inventaire systématique du différent genre des parasites	52
15	Les indices épidémiologiques de différentes espèces pathogènes de Barrage de Tadjmout.	52
16	Les variations des indices épidémiologiques en fonction de l'âge.	53

Liste des figures

N°	Titres	Pages
01	Les grands groupes de poissons (BOULENGER ,1911).	03
02	Morphologie générale d'un poisson (BOULENGER ,1911).	04
03	Anatomie interne d'un poisson osseux (PELLEGRIN, 1939).	05
04	Les déférentes nageoires chez un poisson (LAUSANNE, 2014).	06
05	Les mouvements respiratoires d'un poisson (AZEROUAL et <i>al.</i> , 2000).	07
06	Répartition de quelques espèces de poisson d'eau douce en Algérie (LOUNACI et DAOUDI., 2012).	11
07	<i>Barbus sp.</i> Pêché dans le Barrage de Tadjmout (CHAIBI, 2011).	14
08	Situation géographique de région de Laghouat (DAM, 2016).	18
09	Moyenne des températures mensuelles de la période 2002-2014 de la région de Laghouat (O.N.M, 2015).	19
10	Précipitations mensuelles et annuelles de la période (2002-2014) de la région de Laghouat (O.N.M., 2015).	20
11	Humidité relatives (H%) mensuelle enregistrée durant l'année 2014 à Laghouat (O.N.M. 2015).	21
12	Le diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Laghouat (Bagnouls ,1953).	23
13	La localisation du Barrage de Tadjmout et les apports des oueds versants (Géologique de GOUSKOV, 1947 (modifiée)).	24
14	Vue globale du site d'étude (Barrage de Tadjmout)(Original 2016).	25
15	Photo représentatif d'un petit filet maillant (Gana, 2014).	25
16	Mesure de la longueur totale chez <i>Barbus sp.</i> (Originale ;2016)	26
17	Prise de poids (Original, 2016).	26
18	Localisation des prises d'écailles chez les différentes espèces. (RICHARD, 1986).	27
19	Détermination d'âge un poisson (NESBIT, 1934).	28
20	Relation prévalence-intensité.	34

21	Histogramme de Petersen des effectifs des poissons en fonction du différent centre de classe.	35
22	Variation du rapport de sex-ratio chez les poissons de <i>Barbus sp</i> du Barrage de Tadjmout.	36
23	Croissance relative ou relation Taille-poids.	38
24	Relation longueur totale –âge.	40
25	Relation longueur poids –âge.	41
26	Relation poids totale avec le poids de tube digestif.	43
27	Etude de l'indice de vacuité en fonction de sexe.	46
28	Variations mensuelles du coefficient de vacuité stomacale de <i>Barbus sp</i> .	47
29	Variations du coefficient de vacuité en fonction de la taille Chez le <i>Barbus sp</i> .	48
30	Fréquences des différentes proies ingérées par <i>Barbus sp</i> .	49
31	Coefficient volumétrique	50
32	Les taux d'infestation des différentes espèces pathogènes .	53
33	Répartition des indices parasitaires en fonction de l'âge d'espèce hôte.	54

Liste des abréviations

Abréviations	Désigne
LT	Longueur totale
Pt	Poids total
PTD	Poids de tube digestif
°C	Degré Celsius
Min	Minimale
Max	Maximale
Moy	Moyenne
Pr	Prévalence
IM	Intensité moyenne
AB	Abondance
Ar	Abondance Relative
r²	Coefficient de détermination
T°C	Température
P(mm)	Pluviométrie
<i>sp</i>	Espèce indéterminé
cm	Centimètre
mm	Millimètre
km	kilomètre
O.N.M	Office National de la météorologie
H°	Humidité
Nat	National
Int	International
End	Endémique
Tab.	Tableau
Fig.	Figure
Hab.	Habitant
m/s	Mètre par second
♀	Femelle
♂	Male
Ind	Indéterminé
CC	Centre de classe
RGPH	Recensement Général de la Population et de l'Habitat
D.A.M	Découpage administratif de l'Algérie et Monographie

Introduction

Introduction

La limnologie peut être définie comme la science des eaux continentales et des organismes qui y vivent (DUSSART, 1992). De nos jours, la limnologie s'intéresse à toutes les eaux intérieures, qu'elles soient douces ou saumâtres, stagnantes (lacs, étangs,...), courantes (ruisseaux, rivières...) ou souterraines (nappes, rivières souterraines...) et aux organismes de la flore et de la faune qui y sont liés; elle examine l'ensemble des interactions entre les caractéristiques des milieux et les êtres vivants qui produisent quatre types de richesses : leur matière (le corps, les organismes) ; leur procédés (les réactions chimiques, les enzymes..) ; leur travail (les déplacements, les soins aux jeunes) et le fruit de leur travail (les nids, les maisons) (DUSSART, 1992).

Les eaux douces sont caractérisées par leur richesse qualitative et quantitative en nourriture ; le Barrage de Tadjmout est l'un de ces milieux. 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).

L'un des représentants de la famille des *Cyprinidés* ; le genre *Barbus*, dont la présence est importante, mais limitée à la saison froide. La littérature ichtyologique sur le genre *Barbus*, est essentiellement d'ordre systématiques (LINNE, 1758 ; RISSO, 1826 ; BANARESCU *et al*, 1971). La description des larves et de certains caractères morphologiques a été faite par (KEITH, 2000 ; SPILLMANN, 1961 ; MUUS et DAHLSTRÖM, 1968 ; ANONYME, 1992).

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'Etude histologique de l'ovaire d'un poisson Téléostéen, cyprinidé, *Barbus callensis* (VERDIELL *et al*, 2006) et BOULUNGER, (1919) sur le genre *Barbus*.

La connaissance du régime alimentaire d'un poisson permet de définir sa niche écologique et par extension son habitat. L'analyse des contenus stomacaux permet de déterminer la composition du régime alimentaire et d'apprécier l'utilisation de la nourriture disponible dans le

milieu. L'étude de la composition du régime alimentaire informe aussi sur le niveau trophique d'une espèce donnée par rapport aux ressources nutritives disponibles dans le lac et au reste de la communauté piscicole. Elle permet aussi d'observer les changements pouvant apparaître dans l'alimentation en fonction du biotope, de la taille, de la période de la journée, de la saison et voire des phases lunaires (CORBET, 1961).

La distribution des parasites de poissons serait influencée par des facteurs abiotiques tels que la salinité et la profondeur et des facteurs biotiques tels que l'éthologie, le régime alimentaire et l'état physiologique (BLAHOUA K *et al.*, 2009).

Conscients de l'intérêt économique et écologique que peut provoquer le développement des connaissances sur l'ichtyofaune des eaux continentale en Algérie et l'influence des poissons sur la structure des hydrosystèmes, nous avons entrepris le présent travail afin de contribuer au développement piscicole de nos plans d'eau et d'assurer une meilleure gestion de leurs ressources halieutiques.

Notre tâche ici est d'élucider les principaux aspects de l'écologie d'une espèce de poisson largement réparties dans les eaux douces algériennes : le genre *Barbus*. L'étude a porté sur la croissance, le parasitisme et le régime alimentaire, afin de contribuer à déterminer leurs rôles dans la structure et le fonctionnement du Barrage de Tadjmout.

Chapitre. I

Généralités

I. Généralités

1. Poisson : qu'est-ce que c'est ?

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 (KRAÏEM, (1983).

Aujourd'hui, on connaît environ 24000 espèces de poissons. Ces animaux ont s'adepte à des milieux divers : Des lacs d'altitudes, aux abysses, et des eaux glaciales de l'antarctique aux rivières tropicales (LOSANGE, (1999)

Dans un contexte évolutif, l'ensemble des taxons désignés par le terme « Poisson » n'est plus considéré comme tel, ces taxons ayant des histoires évolutives différentes Il existe trois grands groupes de poissons :

- Les agnathes exp : les lamproies
- Les poissons cartilagineux (Chondrichthyens)exp :Requins
- Poissons osseux (Ostéichtyens au sens classique) : Raies

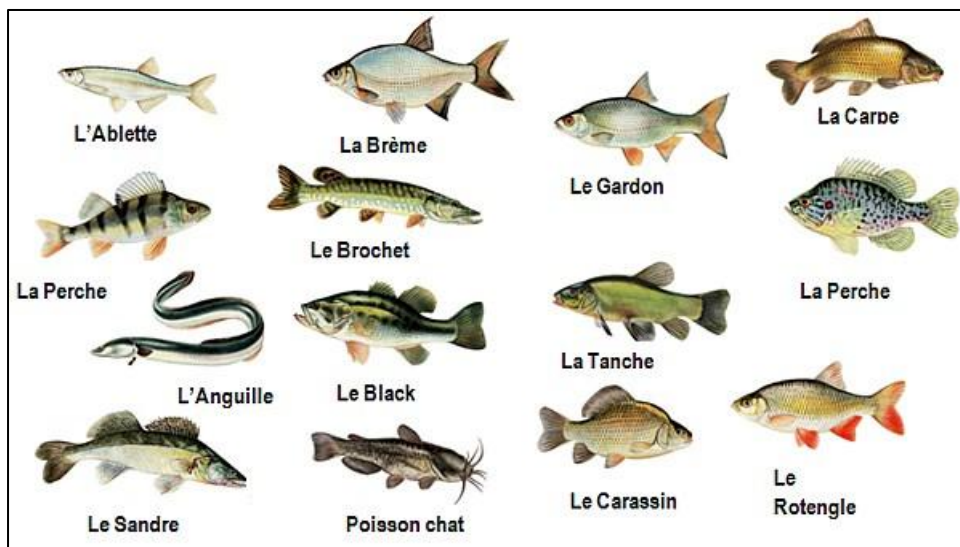


Figure 01 : Les grands groupes de poissons (BOULENGER, 1911)

1.1. Définition

Le terme « poisson » est plus précisément employé pour désigner les chordés non tétrapodes, c'est-à-dire un animal avec une colonne vertébrale possédant des branchies toute sa vie et qui peuvent posséder des nageoires. Les poissons ne forment pas un groupe phylogénétiquement homogène, à l'inverse des oiseaux ou des mammifères (BENT et PREBEN., 1991).

1.2. La morphologie générale des poissons

Son corps pourvu de nageoires et de muscles puissants est parfaitement adapté à la nage. La forme et la disposition des nageoires varient en fonction de l'espèce ; la plupart des poissons ont une mauvaise vue mais entendent très bien. Pour se repérer dans l'univers qui les entoure, les poissons possèdent une ligne latérale. Cette ligne parcourt les flancs de l'animal depuis l'arrière des opercules jusqu'à la queue. Cette ligne est en fait un ensemble de capteurs sensoriels reliés au système nerveux. Ils permettent de renseigner le poisson sur la position des obstacles éventuels mais aussi des autres animaux qui gravitent autour de lui. En se déplaçant, le poisson émet des ondes successives qui ricochent sur les « objets » alentours et qui reviennent « cogner » le poisson. Les écailles sont des formations osseuses logées dans la peau du poisson. Dures, souples et adaptées à la nage, elles protègent le poisson contre les morsures des prédateurs, les frottements contre les rochers (BERTIN et ESTEVE , (1948)

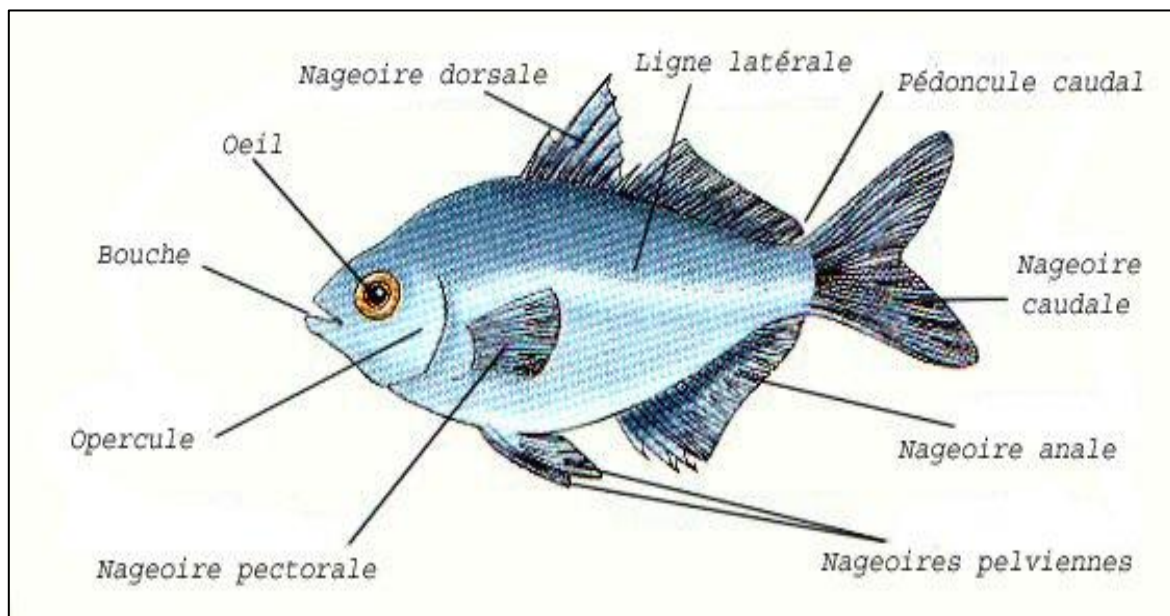


Figure 02 : Morphologie générale d'un poisson (BOULENGER ,1911).

1.3. Anatomie interne d'un poisson osseux

Animal vertébré muni de nageoires et dont la peau est recouverte d'écailles. Il vit dans l'eau et est généralement ovipare (LOSANGE; 1999).

À l'intérieur d'un poisson on a : **le Cerveau** : siège des facultés mentales du poisson. **Œsophage** : partie du tube digestif reliant la bouche et l'estomac. **Aorte dorsale** : vaisseau sanguin du dos transportant le sang du cœur aux organes. **Estomac** : partie du tube digestif située entre l'œsophage et l'intestin. **Vessie natatoire** : poche dans laquelle s'accumule l'urine. **Moelle épinière** : partie du système nerveux reliant le cerveau à toutes les parties du

poisson. **Rein** : organe de purification sanguine. **Orifice urinaire** : ouverture relative à l'urine. **Orifice génital** : ouverture relative aux organes génitaux. **Anus** : terminaison du tube digestif. **Gonade** : glande sexuelle du poisson sécrétant des hormones. **Intestin** : dernière partie du tube digestif. **Caecum pylorique** : cul-de-sac relatif à l'intestin. **Vésicule biliaire** : petit sac contenant de la bile. **Foie** : glande digestive fabriquant la bile. **Cœur** : organe de pompage sanguin. **Branchie** : organe respiratoire du poisson. **Dent** : organe dur du poisson servant à déchiqueter les aliments. **Œil** : organe visuel du poisson. **Bulbe olfactif** : partie renflée de l'organe responsable de la perception des odeurs (LOSANGE., 1999).

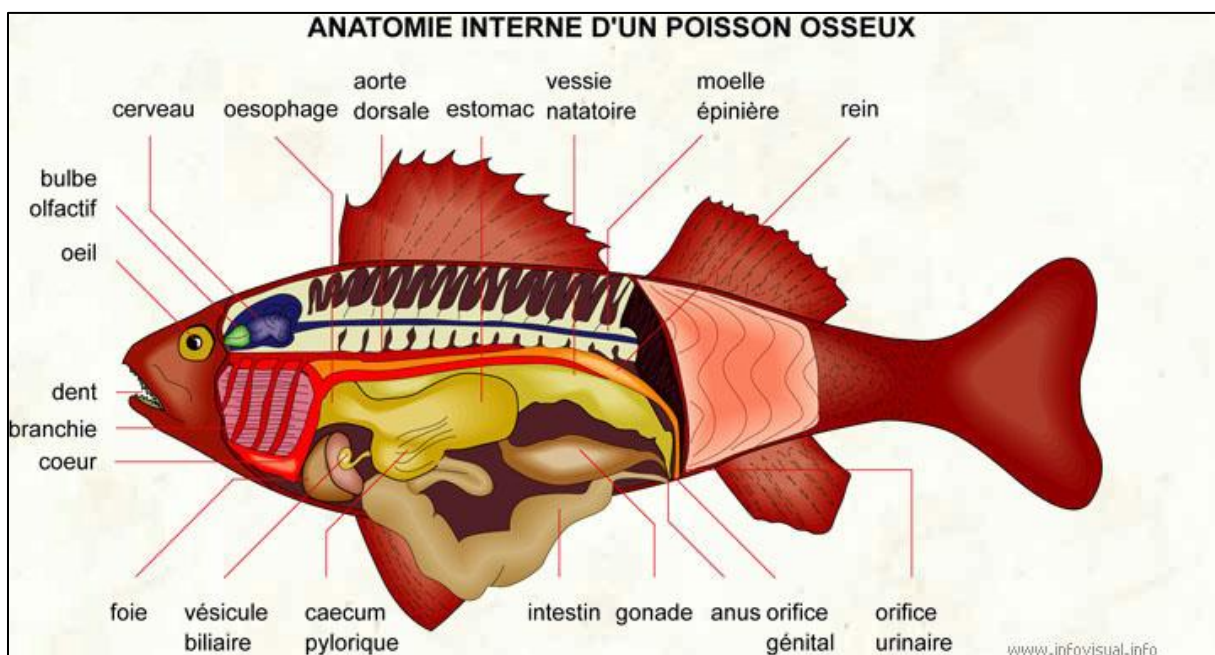


Figure 03 : Anatomie interne d'un poisson osseux (PELLEGRIN, 1939)

1.4. 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 (muraine, congre, baudroie, ...) D'autres poissons ont une forme qui leur permet d'aller très vite (maquereaux, Bar, ...) (LAUSANNE, 2014).

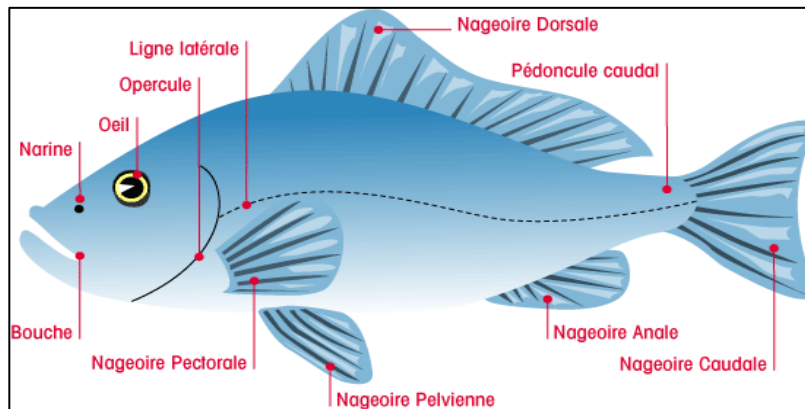


Figure 04: Les différentes nageoires chez un poisson (LAUSANNE ,2014)

1.5. La reproduction

La femelle pond ses œufs par milliers. Le mâle, lui, dépose sa laitance (sperme chez les poissons) qui féconde les œufs. Beaucoup d'œufs ne donnent pas naissance à des petits car ils sont mangés par d'autres poissons. Quelques semaines ou quelques mois plus tard, les larves sortent des œufs. Les poissons ne sont pas encore formés, il leur manque souvent des nageoires. Il n'est pas possible d'identifier les bébés poissons. Leurs caractéristiques physiques apparaîtront au fur et à mesure de leur croissance. Ils seront alors identifiables (ZEGHOUDI et BEN DEHGAN., 2007). Les jeunes alevins (bébés poissons) possèdent une réserve de nourriture les premiers jours de leur vie. Cette réserve s'appelle le sac vitellin. On appelle larves les alevins qui ont toujours ce sac. Une fois sa consommation terminée, les alevins trouvent eux-mêmes leur nourriture. La fécondation est externe pour les espèces d'eau douce en zones soudano-sahéliennes : la femelle dépose les œufs mûrs dans une cuvette par exemple et le mâle les asperge de sa semence ou laitance. Il va de soi qu'une telle technique de reproduction naturelle engendre non seulement un faible succès dans la fertilisation des œufs mais aussi un faible taux de survie des œufs à prédation ; et partant de là un faible taux de survie des alevins (petits poissons) qui dès leur naissance doivent faire face aux intempéries de leur environnement sauvage. Le nombre d'œufs produit est estimé par kilogramme poids vif de la femelle et varie selon l'âge et la taille des femelles ainsi que le diamètre des œufs mêmes. Ainsi les espèces produisant des œufs d'un diamètre compris entre 0,3 à 0,5 mm pondent 500000 à 1000000 d'œufs/ kg de poids vif tandis que celles qui donnent des œufs de diamètre entre 0,8 et 1,1 mm pondent 100000 à 300000 œufs/ kg. Celles qui produisent des œufs de grande taille variant entre 1,2 à 2,5 mm de diamètre moyen livrent environ 5000 à 50000 œufs/ kg (GERARD, 1985).

1.6. 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).

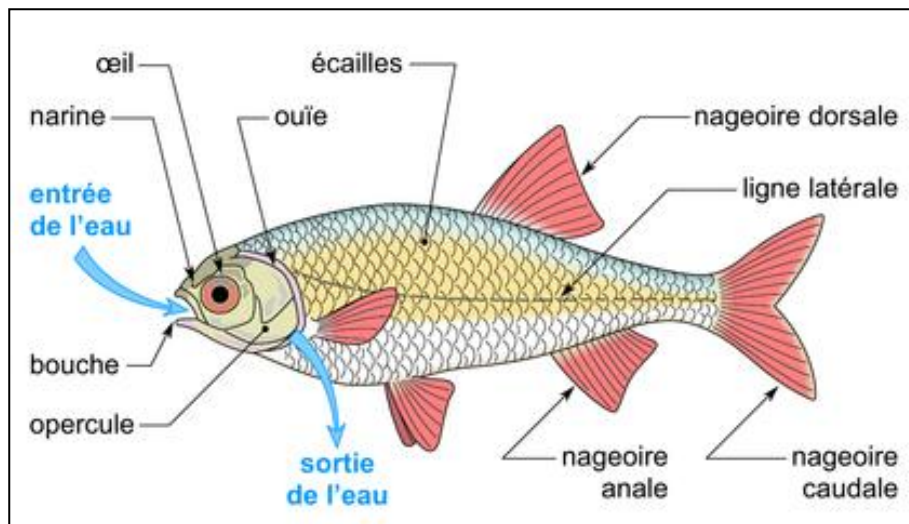


Figure 05 : Les mouvements respiratoires d'un poisson (AZEROUAL *et al.*, 2000)

2. Le régime alimentaire des poissons d'eau douce

De nombreux poissons sont carnivores. Ils mangent des œufs d'autres poissons, des vers, des crustacés ou des poissons plus petits qu'eux. D'autres, comme la carpe et la vandoise, sont omnivores. Ils se nourrissent aussi d'herbes aquatiques. En milieu naturel, les poissons d'eau douce se nourrissent généralement d'algues, de crustacés, d'insectes et de détritiques. Ces trois poissons ont un régime alimentaire à tendance omnivore avec quelques variantes selon l'espèce.

Le comportement alimentaire varie également en fonction du stade de croissance. La connaissance de ces besoins alimentaires a permis d'élaborer des aliments artificiels pour l'élevage de ces poissons (BENT *et* PRESBEN., 1991).

3. La famille des cyprinidés

Famille des cyprinidés compte environ 3 000 espèces réparties dans environ 370 genres de poissons d'eau douce réparties sur l'ensemble du globe. Ce sont pour la plus part des poissons de petite taille, facile à acclimater et à faire se reproduire tous se différencient par l'absence de nageoire adipeuse, des écailles assez grandes, et par les mâchoires dépourvues de dents, certains

espèce port à l'extrémité de la bouche des barbillons comme le genre de *Barbus sp*, organe sensoriels permettant au poisson se sentir sa nourriture (LOSANGE, 2007).

Les cyprinidés sont des poissons grégaire, paisible et capable de cohabiter avec d'autre espèce. (LOSANGE, 2007).

Les cyprinidés (famille des Cyprinidae) forment la plus grande famille de poissons d'eau douce avec environ 2 450 espèces réparties dans environ 318 genres (BIANCO, 1998). Ces espèces ont une importance considérable du fait de leur pêche ou bien de leur élevage en pisciculture ou en aquariophilie. Cette famille est caractérisée par une tête forte, une bouche peu fendue, un corps écailleux. La nageoire dorsale précédée d'un rayon osseux, et la nageoire anale armée d'un fort aiguillon. Ils n'ont pas de dents et broient leur nourriture avec des plaques osseuses (LÉVÊQUE et DAGET, 1984).

4. Poisson d'eau douce dunord-africain

La richesse spécifique de l'ichtyofaune d'eau douce d'Algérie est relativement riche et variée (67) que celle du Maroc (46 espèces) et de Tunisie (34 espèces) (BOUHADAD., 1993).

Tableau 01 : Richesse spécifique des poissons d'eau douce dans les 3 pays du Maghreb (BOUHBOUH, 2002)

	Maroc		Algérie		Tunisie	
Nb Espèces	46		67		34	
Origine	Native	Introduite	Native	Introduite	Native	Introduite
Nb Espèces	30	16	47	20	24	10

5. Les poissons d'eau douce en Algérie

En Algérie il y a un nombre considérable des eaux douces dont sa spécificité réside dans sa richesse et sa variété que celle des pays voisin du nord d'Afrique. Les ichtyofaune est caractérisée par la prédominance des éléments de la famille des Cyprinidae avec 11 genres et 18 espèces et dans une moindre mesure, les Cichlidae (5 genres, 8 espèces), les Mugilidae (3 genres, 5 espèces) et les Cyprinodontidae (1 genre, 4 espèces). Le reste des familles, ne sont représentées que par une ou deux espèces (LOUNACI, 2012).

En Algérie, les poissons d'eau douce présentent une large répartition géographique. Celle-ci s'étend sur tout le nord, le centre et le sud du pays, occupant ainsi divers milieux. Leur situation est préoccupante car ils sont menacés dans leur majorité (BACHA et AMARA., 2007).

Tableau 02: Liste des poissons d'eau douce d'Algérie (BOUHADAD, 1993)

Familles / Espèces	Stat	Familles / Espèces	Stat
Acipenseridae		Cyprinodontidae	
<i>Acipensersturio</i> (LINNEAUS, 1758)	Nat	<i>Aphaniusapodus</i> (GERVAIS, 1853)	End
Alestiidae		<i>Aphaniusfasciatus</i> (VALENCIENNES, 1821)	Nat
<i>Brycinusmacrolepidotus</i> (VALENCIENNES, 1850)	Nat	<i>Aphaniusiberus</i> (VALENCIENNES,1846)	Nat
Anguillidae		<i>Aphaniussaourensis</i> (BLANCO, HRBEK et DOADRIO, 2006)	End
<i>Anguilla anguilla</i> (Linné, 1758)	Nat	Esocidae	
Atherinidae		<i>Esoxlucius</i> (LINNE, 1758)	Int
<i>Atherinaboyeri</i> (RISSO, 1810)	Nat	Gasterosteidae	
<i>Atherinapresbyter</i>	Nat	<i>Gasterosteusaculeatusaculeatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Nat
Blennidae		Gobiidae	
<i>Salaria fluviatilus</i> (ASSO,1801)	Nat	<i>Gobius paganellus</i> (LINNAEUS, 1758)	Nat
Carcharhinidae		<i>Pomatoschistus pictus</i>	Nat
<i>Carchariaslimbatus</i>	Nat	Labriidae	
<i>Carchariasmelanopterus</i>	Nat	<i>Symphodusroissali</i> (RISSO, 1810)	Nat
Centrarchidae		<i>Symphodustinca</i>	Nat
<i>Micropterussalmoides</i> (LACEPEDE, 1802)	Int	Moronidae	
Cichlidae		<i>Dicentrarchuslabrax</i> (LINNE,1758)	Nat
<i>Haplochromisdesfontainii</i> (LACEPEDE,1802)	End	<i>Dicentrarchuspunctatus</i>	Nat
<i>Hemichromisbimaculatus</i>	Nat	Mugilidae	
<i>Hemichromisstellifer</i> (Loiselle, 1979)	Nat	<i>Chelonlabrosus</i> (RISSO, 1827)	Nat
<i>Oreochromismacrochirmacrochir</i> (BOULANGER, 1912)	Int	<i>Liza aurata</i> (RISSO, 1810)	Nat
<i>Oreochromismossambicus</i> (PETERS, 1852)	Int	<i>Liza ramada</i> (RISSO,1810)	Nat
<i>Oreochromisniloticus</i>	Int	<i>Liza saliens</i> (RISSO, 1810)	Nat
<i>Sarotherodonborkuanus</i>	Nat	<i>Mugilcephalus</i> (LINNE, 1758)	Nat
<i>Tilapia zillii</i> (GERVAIS, 1848)	Int	Percidae	

Clariidae		<i>Sander lucioperca</i> (LINNE,1758)	Int
<i>Clarias anguillaris</i> (LINNAEUS, 1758)	Nat	Petromyzontidae	
<i>Clarias gariepinus</i> (BURCHELL, 1822)	Nat	<i>Petromyzonmarinus</i> (LINNAEUS, 1758)	Nat
Clupeiidae		Pleuronectidae	
<i>Alosaalosa</i> (LINNE, 1758)	Nat	<i>Platichthysflesus</i> (LINNAEUS,1758)	Nat
<i>Alosafallax</i> (LACEPEDE, 1803)	Nat	Poeciliidae	
Cyprinidae		<i>Gambusia affinis</i> (BAIRD ET GIRARD 1853)	Int
<i>Alburnusalburnus</i> (LINNEAUS, 1758)	Int	<i>Gambusia holbrooki</i> (Girard, 1859)	Int
<i>Aristichtysnobilis</i> (RICHARDSON, 1845)	Int	Salmonidae	
<i>Barbus amguidensis</i> (PELLEGRIN, 1934)	Nat	<i>Oncorhynchusmykiss</i> (WALBAUM, 1792)	Int
<i>Barbus antinorii</i> (BOULANGER, 1911)	Nat	<i>Salmotruttamacrostigma</i> (DUMERIL, 1858)	Int
<i>Barbus biscarensis</i> (BOULANGER, 1911)	End	Sciaenidae	
<i>Barbus callensis</i> (VALENCIENNE, 1842)	Nat	<i>Umbrinacirrosa</i>	Nat
<i>Barbus deserti</i> (PELLEGRIN, 1909)	End	Siluridae	
<i>Barbus meridionalis</i>	Int	<i>Silurusglanis</i> (LINNEAUS, 1758)	Int
<i>Barbus moulouyensis</i> (PELLEGRIN,1924)	Nat	Sphyraenidae	
<i>Barbus setivimensis</i> (VALENCIENNES, 1842)	Nat	<i>Sphyraenaviridensis</i>	Nat
<i>Carassiusauratus</i> (LINNEAUS, 1758)	Int	Syngnathidae	
<i>Ctenopharyngodonidellus</i> (VALENCIENNES, 1844)	Int	<i>Syngnathusabaster</i> (RISSO, 1827)	Nat
<i>Ctenopharyngodonidellus</i> (VALENCIENNES, 1844)	Int		
<i>Hypophtalmichthysmolitrix</i> (VALENCIENNES, 1844)	Int		
<i>Pseudorasboraparva</i> (SCHLEGEL, 1842)	Int		
<i>Pseudophoxinuscallensis</i> (GUICHENOT, 1850)	End		
<i>pseudophoxinuspunicus</i> (PELLEGRIN, 1920)	Nat		
<i>Scardiniuserythrophthalmus</i> (LINNE, 1758)	Int		
<i>Tincatinca</i> (LINNAEUS, 1758)	Int		

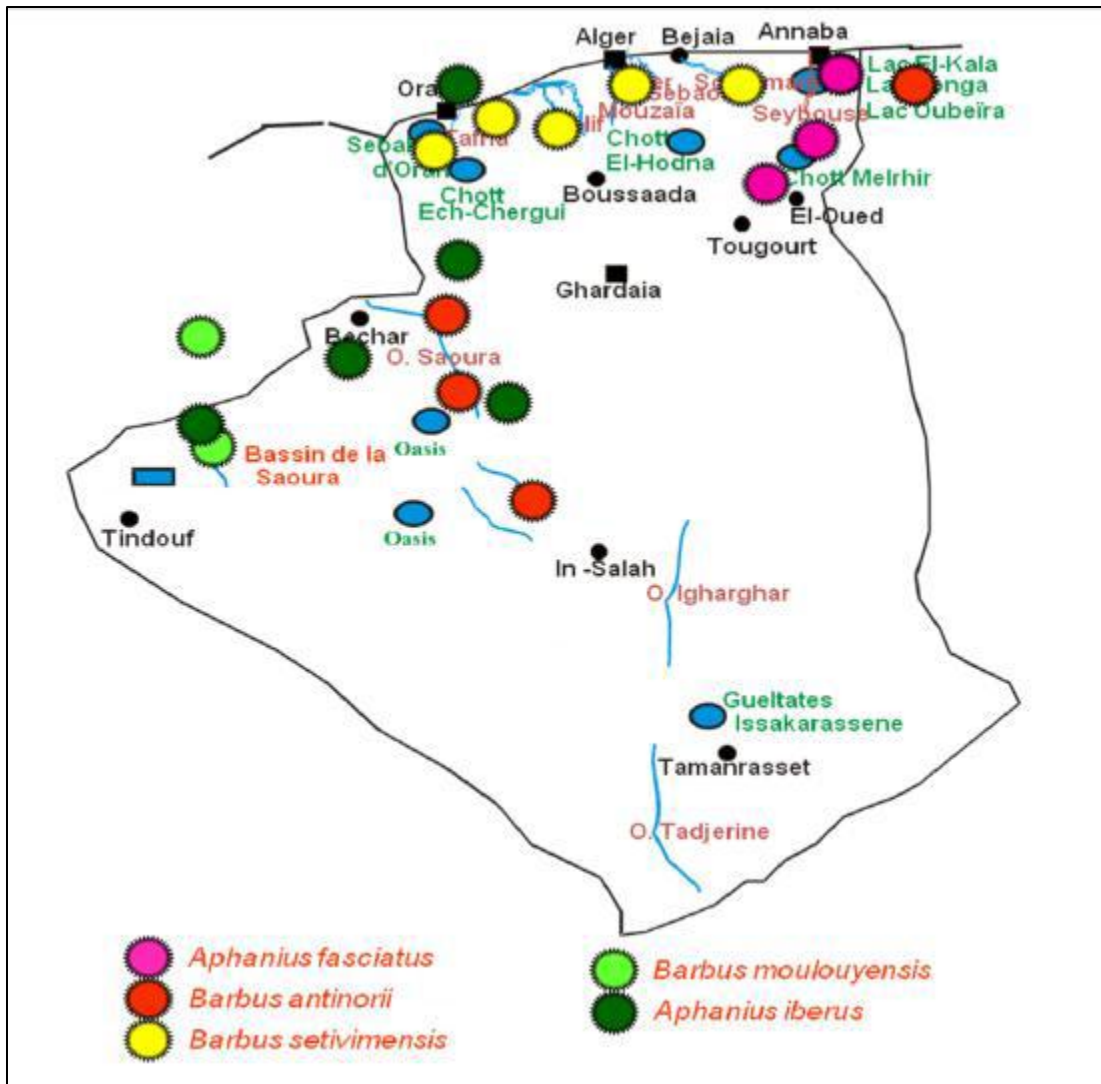


Figure 06 : Répartition de quelques espèces de poisson d’eau douce en Algérie
(LOUNACI et DAOUDI., 2012)

Chapitre. II
Modèle biologique

II. Modèle biologique

1. Nomenclature

Le Barbeau est un poisson vivant sur les fonds et se nourrit essentiellement de la faune et de la flore qu'il trouve sur le substrat (socle, sable, pierres, galets, racines...). Il détecte plus aisément ses proies à l'aide de ses barbillons buccaux qui sont couverts de cellules sensorielles. Fouisseur, il va aussi chercher ses proies au sein même des substrats meubles (LHOTE H, 1942).

En Algérie peu de connaissances sont disponibles sur la systématique du genre *Barbus* (LOUNACI., 2012). Sur le plan systématique et le statut spécifique des *Barbus*, il existe des divergences sur les notions d'espèce et de sous-espèce (DOADRIO, 1994 ; AZEROUAL et al., 2000). (GERVAIS., 1853), dans ses remarques sur les poissons fluviatiles de l'Algérie, a signalé quatre espèces de Barbeau (*Barbus callensis*, *B. setivimensis*, *B. longiceps* et *B. leptogon*) (BOUHADAD., 1993), montre la présence de cinq espèces qu'il répartit en deux groupes. Le premier est formé par *Barbus callensis* et *B. setivimensis*. Le second est formé par *Barbus antinorii*, *B. biscarensis* et *B. figuigensis*. (MACHORDON et al., 1998), sur polymorphisme moléculaire du Barbeau, montre que l'espèce *Barbus callensis* (VALENCIENNES., 1842) regroupe en fait deux espèces : *B. callensis* (PELLEGRIN, 1939) et *B. setivimensis* (PELLEGRIN, 1939). La classification de FROESE et PAULY (2006), considère que *Barbus amguidensis*, *B. antinori*, *B. biscarensis*, *B. figuigensis*, *B. pallaryi* et *B. setivimensis* comme synonyme de *B. callensis* (VALENCIENNES., 1842)

Les inventaires de BACHA et AMARA (2007) et KARA (2011), montrent l'existence de trois espèces de Barbeau (*B. nasus*, *B. callensis* et *B. deserti*). Néanmoins, au vu de ces divergences, la systématique et le statut spécifique des Barbeaux algériens nécessite une révision systématique plus poussée, basée en particulier sur les analyses moléculaires (BACHA et AMARA., 2007).

2.1. Position systématique

La classification adoptée dans ce tableau est celle de NELSON (1994).

Tableau03 : La classification des différentes espèces étudiées (NELSON ,1994).

Règne	Animal
Embranchement	Vertébrés
Classe	Poissons
Ordre	Cypriniformes
Famille	Cyprinidés
Genre	<i>Barbus</i>
Espèce	<i>Barbus sp.</i>

2.2. Synonymes

Le tableau suivant présente la prononciation et l'écriture du mot dans les différents pays du monde.

Tableau 04 : Tableau présente la prononciation et l'écriture du mot dans les différents pays du monde (LÉVÊQUE et DAGET., 1984).

Prononciation	Pays
Berm	Hollande
Barbe	Alsace
Barbeau	Suisse française
Bat·bot	Belgique
B arv	Luxembourg
Barbo	Espagne
Bar bio	Italie
Baref	Allemagne

3. Intérêt piscicoles et perspectives

Le Barbeau représente souvent le constituant majeur de la faune cyprinicole et un composant important des écosystèmes aquatiques où il représente une ichthyomasse parfois importante (KRAIEM, . 1980). Il contribue souvent à plus de 50% de la biomasse ichthyique et joue alors un rôle écologique majeur (PHILIPPART et BARAS, .1996).

Il caractérise un type de milieu d'eau courante à fond de graviers ou de galets : la zone à Barbeau dont il constitue un descripteur utile. Sa polluo-sensibilité est assez élevée (KRAIEM, . 1980). De même, il manifeste une grande sensibilité vis-à-vis des dégradations environnementales, en particulier une grande vulnérabilité des juvéniles qui exigent des micro-habitats incompatibles avec la chenalisation fréquente des cours d'eau. Le Barbeau constitue donc une bonne sensibilité écologique (PHILIPPART et BARAS, . 1996).

4. Morphologie

Le genre *Barbus* (CUVIER ,.1817) a un corps allongé, son dos légèrement bombé est gris-brun, les flancs jaunâtres et le ventre blanc. Il présente des marbrures et taches brunes sur le corps ainsi que sur les nageoires (BRUSLE et QUIGNARD., 2001).

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 servent à détecter ses proies.

La taille adulte varie de 12 à 30 cm mais des sujets plus grands existent. Le dimorphisme sexuel se caractérise par une taille plus importante chez les femelles adultes (BRUSLE et QUIGNARD., 2001).



Figure 07 :*Barbus sp.* Pêché dans le barrage de Tadjmout (Original , 2016).

- Selon (BRUSLE et QUIGNARD., 2001), le *Barbeau* est de :
- Forme élancée avec un corps allongé, cylindrique et fin, caractère d'un bon nageur.
 - Profil ventral rectiligne : adaptation à une vie sur le fond avec un dos légèrement bombé.
 - Tête longue à museau allongé et œil relativement petit.
 - Bouche inférieure à lèvres épaisses et charnues. Deux paires de barbillons sur le bord de la lèvre supérieure.
 - Ecailles petites. Dorsale haute et courte, étroite à sa base, le dernier rayon étant ossifié et denticulé.

4.1. Couleur

Dos verdâtre à brun doré, chatoyant de reflets métalliques. Flancs argentés et ventre jaunâtre-blanc nacré. Caudale, anales et pelviennes de teinte orangée (BRUSLE et QUIGNARD., 2001).

4.2 Taille et poids

Le Barbeau mesure jusqu'à 60 cm et pèse jusqu'à 7 kg, le maximum étant 1m et 13 kg, il a une longévité élevée : > 25ans (BRUSLE et QUIGNARD, 2001).

4.3. Longévités

Le Barbeau a une longévité élevés :> 25 ans.

4.4. Habitats

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

5. Mode de vie

5.1. Comportement

Le Barbeau est un poisson benthique et fouisseur. Très grégaire, il vit en bancs dans les courants, au voisinage du fond ; Certaines populations sont sédentaires. D'autres sont

migratrices, surtout en période de reproduction. (BARAS et PHILIPPART., 1989; BARAS, 1993; PHILIPPART et BARAS., 1996), ont montré une faible mobilité des Barbeaux (déplacements de 75 à 2 600 m, 40 % d'entre eux se déplaçant sur des distances < 200 m et seulement 10 % sur des distances > 2 km), traduisant une fidélité à leur habitat et un comportement de résidents dans un environnement stable. Le Barbeau est sensible à des luminosités trop vives et manifeste comportement surtout crépusculaire et matinal (BARAS et CHERRY, .1990).

5.2. Régime alimentaire

Ce poisson est omnivore à dominance carnée zoophage (KRAIEM., 1980) : les proies qu'il prélève en fouinant le fond ou en prospectant des herbiers (renoncules, potamogétons, myriophylles...) sont diversifiées. Il est considéré comme un suceur de proies benthiques : larves d'insectes, Oligochètes, Nématodes et parfois gammares, écrevisses, Mollusques Gastéropodes Lamellibranches, frai de poissons (KRAIEM.,1980).

5.3. Ecologie

Le Barbeau préfère les rivières des zones de moyenne montagne aux eaux courantes et bien oxygénées à fond de graviers et galets. Il se déplace généralement sur le fond où il trouve abris et nourriture. La nature du socle importe peu et on le retrouve aussi bien sur des terrains argilo-calcaires que granitiques. Il a un comportement à tendance grégaire (vit en groupe). Dans son milieu, il accompagne bien souvent la truite fario, la loche, le vairon, le goujon, le chevesne... Il peut subsister à des périodes d'étiages sévères (basses eaux) où l'eau se réchauffe sensiblement. Il demeure également moins sensible que les autres espèces aux phénomènes de mise en suspension naturelle des matériaux qui se produisent lors des crues (BARBAULT., 1981).

Cette espèce est donc relativement bien adaptée au régime hydrologique de type méditerranéen caractérisé par des périodes sèches très marquées et des épisodes de fortes précipitations qui entraînent parfois des crues soudaines et violentes (BARBAULT C., 1981).

5.4. Reproduction

La première maturité sexuelle est atteinte à partir de 35 cm. Elle est tan 7-8 ans chez les femelles, 4-5 ans chez les mâles. La maturation sexuelle induite par une température et une photopériode croissantes (jours long) eaux chaudes. (PONCIN et al.,1987). Ces paramètres contrôlent le cycle reproducteur annuel, synchronisent les activités sexuelles et

favorisent une incubation et un développement embryonnaire et larvaire aux conditions thermiques. Les géniteurs mâles portent des tubercules nuptiaux sur la tête et les flancs (JACQUES et JEAN., 2001).

5.5.Développement

L'incubation dure de 1 à 3 semaines selon la température. Des températures < 13,3 °C sont considérées comme létales pour les embryons (BARAS, 1994).

Les juvéniles se nourrissent de phytoplancton (*Navicula*, *Nitzschia*) et de zooplancton (*Daphnia*), soit un régime planctonophage puis microbenthophage avant d'adopter le régime planctonophage des adultes (KRAIEM, 1980). La croissance de la classe 0+ ne peut s'effectuer qu'à des températures > 13,5 °C, une certaine stabilité thermique au-dessus de ce seuil conditionnant le succès du recrutement (BARAS et PHILIPPART, 1996).

La fragilité écologique des stades précoces serait compensée par une bonne synchronisation (thermique et périodique) de maturation et de regroupement des géniteurs et par un fort taux d'occupation des frayères (BARAS, 1993).

5.6.Croissance

La croissance est lente chez les mâles, plus rapide chez les femelles. Les tailles respectives des mâles et des femelles dans la France sont les suivantes : (JACQUES et JEAN., 2001).

Tableau 05. Variations de la taille en fonction de l'âge (JACQUES et JEAN., 2001).

Ages (ans)	Tailles (mm)
1	41 – 50
2	69 – 86
3	102 – 128
4	136 – 166
5	164 – 195
6	118 – 228
7	216 – 259
8	241 – 290
9	259 – 321
10	283 – 354
11	308 – 388

Chapitre. III
Matériels et
méthodes

III. Matériels et méthodes

1. Présentations de la zone de l'étude

1.1. Situation géographique

Située au centre du pays à 400 km au sud de la capitale Alger, la wilaya s'étend sur une superficie de 25 000 km. De par sa position géographique et ses caractéristiques climatiques, la Wilaya de LAGHOUAT fait partie du groupe des neufs Wilayat pastorales du pays ainsi que des Wilayat du Sud. Elle est issue du découpage administratif de 1974 ainsi que celui de 1984. Sa superficie est de : 25 052 km² pour une population estimée au 31/12/2009 à 501145 habitants soit une densité de : 20,00 Hab. /Km² (RGPH 2008).

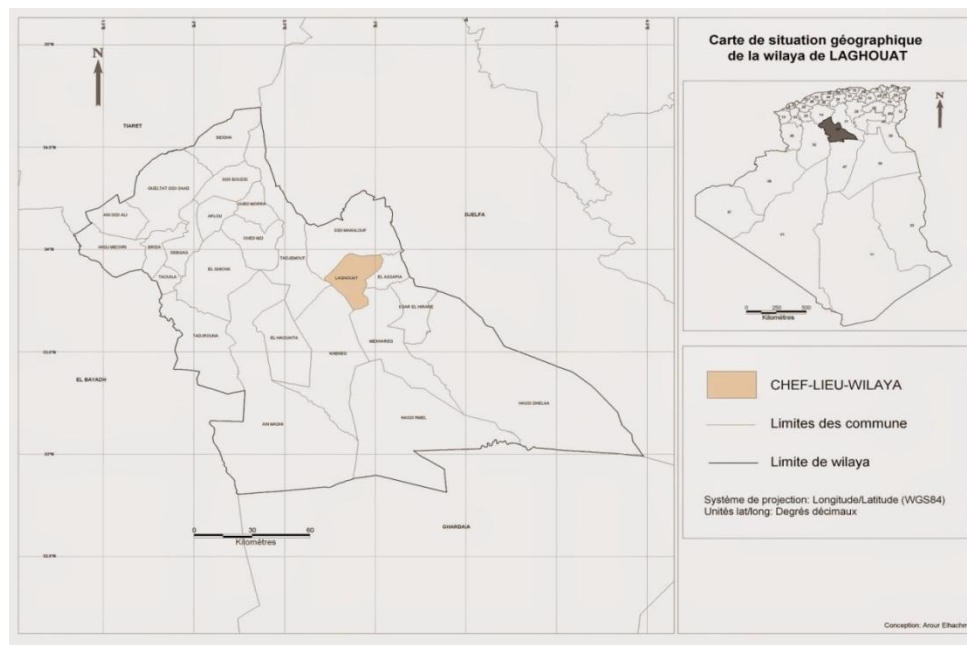


Figure 08: Situation géographique de région de Laghouat (D.A.M, 2016).

2. Considération bioclimatique

2.1. Le climat

Découlant du relief, le climat est de type continental au Nord-Ouest avec une pluviométrie variant de 300 à 400 mm, 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 PREVOST (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.

Dans la région de Laghouat, la température moyenne annuelle est de 19.75°C, avec 32°C en Juillet pour le moins le plus chaud et 8.2°C en Décembre pour le moins le plus froid de l'année 2014, la température moyenne annuelle caractérisée la région Laghouat durant la période 2002-2014 est de 18.91°C (Tab.06).

Tableau 06 : Température mensuelles et annuelles de la période 2002-2014 et de la région de Laghouat (en degrés Celsius) (O.N.M, 2015).

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Moy
M(C°)	15,3	17,7	18,4	26.8	30.6	33.7	39.5	39.3	34.3	28.3	20.0	14.0	26.5
m(C°)	-1.1	-0.03	-0.06	04.9	10.2	11.2	17.0	20.3	17.0	08.0	05.0	-01.4	7.58
M+m/2	8.2	9.68	14.0	17.4	22.4	27.4	32.2	30.2	25.3	20.1	11.8	8.06	18.91

- ✓ **M** : moyenne mensuelle des températures maximales.
- ✓ **m** : moyenne mensuelle des minimales.
- ✓ **(M+m)/2** : moyenne mensuelle des températures.

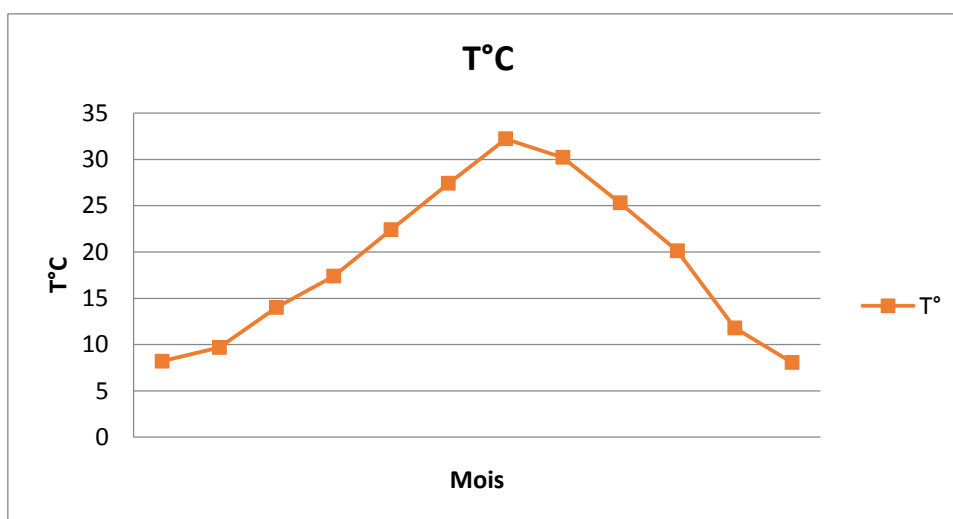


Figure 09 : Moyenne des températures mensuelles de la période 2002-2014 de la région de Laghouat (O.N.M, 2015).

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 (PREVOST, 1999).

Les valeurs des précipitations mensuelles de l'année 2014, pour la station de Kheneg, sont mentionnées dans le tableau 07. La lecture de (tab.07) montre que le mois le plus pluvieux est septembre et le mois le plus sec est juillet. La pluviométrie entre la période de 2002 jusqu'à 2014 donne une moyenne annuelle de 159.93 mm de pluie.

Tableau 07 : Précipitations mensuelles et annuelles de la période (2002-2014) de la région de Laghouat P (mm) : Précipitation en millimètre(O.N.M., 2015).

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Cumul	Moy
2002-2014	14.1	7.5	10.5	19.1	10.47	8.05	6.84	12.7	24.4	23.4	8.71	13.9	159.9	13.32

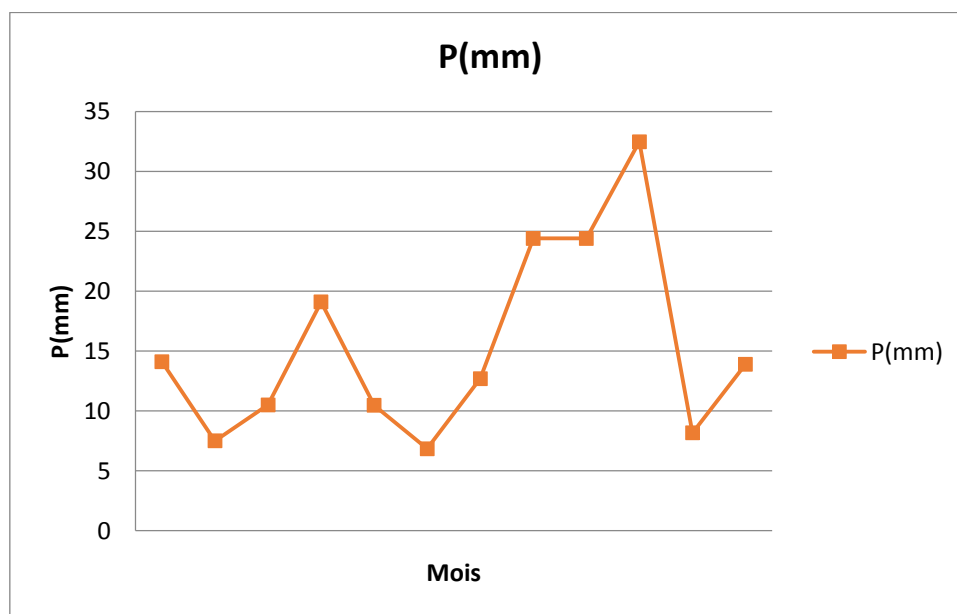


Figure 10 : Précipitations mensuelles et annuelles de la période (2002-2014) de la région de Laghouat (O.N.M., 2015).

2.1.3. L'humidité relative

Bien que les précipitations et la température soient les facteurs essentiels de l'aridité d'autres facteurs interviennent également. L'humidité de l'air a une importance pour l'équilibre hydrique du sol (EL MOUDDEN, 2014). D'après (FAURIE et al, 2003) ; l'humidité dépend de plusieurs, facteurs de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluies, de la forme de ces précipitation (orage ou pluies fine), de la température, des vents et de la morphologie de la saison de la station considérée.

Selon les données du (tab.08), nous constatons que les mois les plus humides sont respectivement janvier et décembre avec (69%). Le mois sec et juillet avec (26%).

Tableau 08: Humidité relatives (H%) mensuelle enregistrée durant l'année 2014 à Laghouat (O.N.M. 2015).

Mois	J.	F.	M.	A.	M.	J.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	Moy
H%	69	59	52	36	36	35	26	29	41	45	63	69	46.66

H(%) : humidité relative.

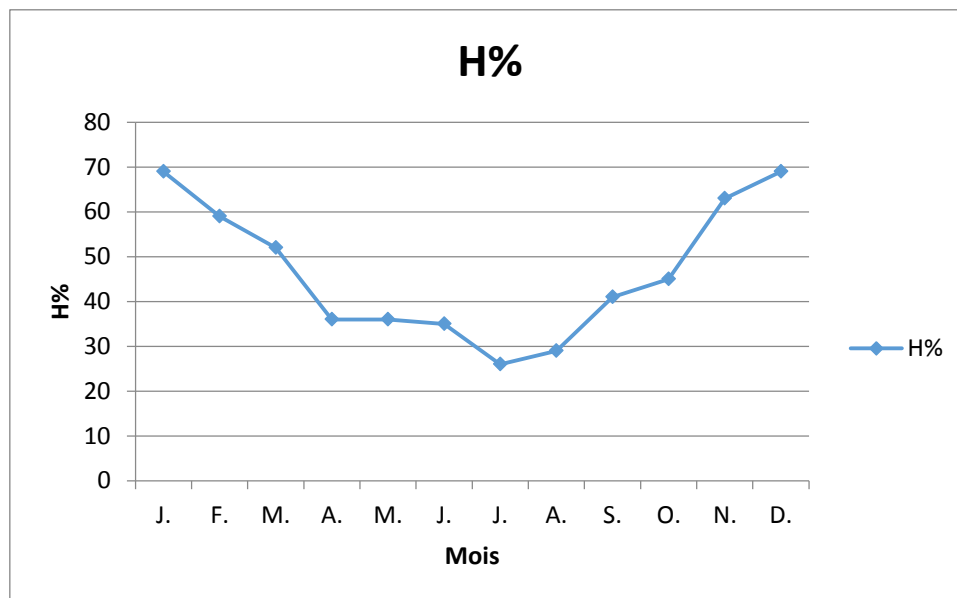


Figure 11 : Humidité relatives (H%) mensuelle enregistrée durant l'année 2014 à Laghouat (O.N.M. 2015)

2.2. Synthèse climatique

La région de Laghouat se caractérise par un climat de type présaharien. Il se caractérise par des hivers parfois très froids et des étés très chauds et secs accompagné de siroco et de tempêtes de sable. Les écarts de températures sont considérables, les précipitations sont faibles. L'hiver est marqué par des gelés, et parfois par des températures basses avoisinantes les 0°C (C.D.F, 2012). Selon DAJOZ (2006), la pluviométrie et la température, sont les éléments les plus importants pour le développement des êtres vivants. Beaucoup de chercheurs, ont cherché à représenter le climat par des formules intégrant ses principales variables (indice d'aridité, diagramme ombrothermique de Gaussen et le climato-gramme d'Emberger).

2.2.1. Indice d'aridité

Selon OZENDA (1982), le climatologue de Martonne proposa en 1923, un premier indice d'aridité (I_m), basé sur la somme annuelle des précipitations moyenne (P) en mm, et de la température moyenne annuelle (T) en C°, comme formule :

$$I = \frac{P}{(T + 10)}$$

Avec :

P: Total des précipitations annuelles en mm.

T: température moyenne annuelle en celsius.

➤ Selon PREVOST (1999), l'indice de De-Martonne est d'autant plus bas que le climat est plus aride en peut distinguer plusieurs classes :

- ❖ Un climat très sec ($I < 10$).
- ❖ Un climat sec ($I < 20$).
- ❖ Un climat humide ($20 < I < 30$).
- ❖ Un climat très humide ($I > 30$).

Le calcul de l'indice d'aridité de De-Martonne pour la région de Laghouat a permis d'avoir une valeur de 8,5 ; ce qui classe cette région comme région à climat très sec.

2.2.2. 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 (DALAGE et METAILLE ,2000). Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN 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 Laghouat révèle quelle est caractérisée par une période sèche de 12 mois (Fig.12).

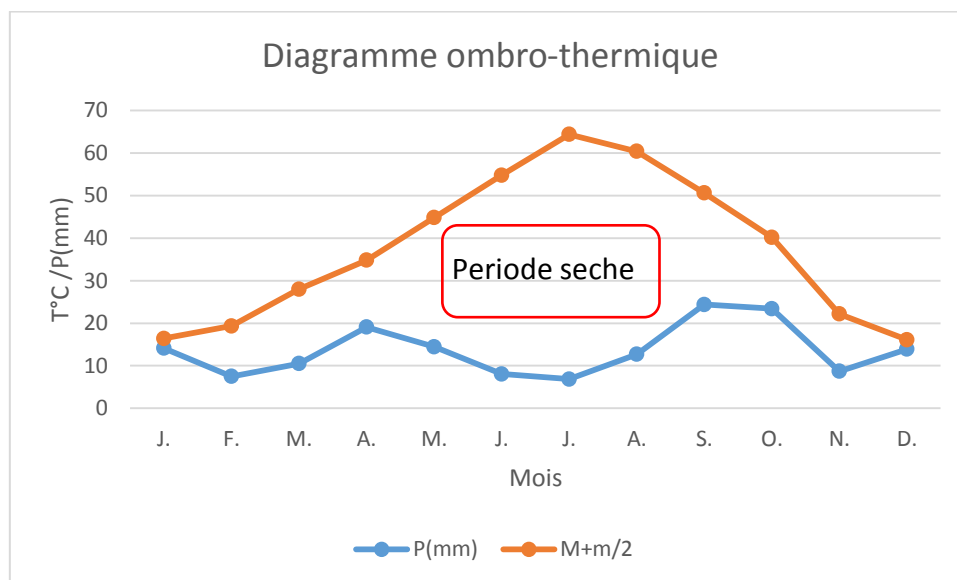


Figure 12 :Le diagramme ombrothermique de Gausсен de la région de Laghouat (BAGNOULS ,1953).

3. Le milieu physique

3.1. Les reliefs

Selon RAMADE (2003) Dans la région de Laghouat il existe trois ensembles de reliefs distincts :

- **Partie Nord :** faisant partie de l'Atlas Saharien et constituée par les monts du Djbel Amour dont les altitudes varient entre 800 et 1720m. Cette zone est formée d'une succession de montagnes et de dépressions orientées généralement du Sud-Ouest au Nord-Ouest.

- **Partie centre** :allongée d'Ouest en Est, elle présente une largeur réduite et elle correspond aux piémonts bas de l'Atlas Saharien et à la vallée d'Oued Djedi et Oued Atar.
- **Partie Sud** : appelée communément "Zone de Dayas" formée pratiquement d'un plateau plus ou moins ondulés.

3.2. Hydrologie

La wilaya de Laghouat est drainée par un réseau hydrographique assez dense qui mène les eaux de pluies généralement hors de la wilaya excepté le bassin fermé de l'oued Messaad. Dans notre zone d'étude on distingue :Les eaux de surfaces, Les eaux souterraines(RAMADE ,2003).

4. Méthodes d'études

4.1. Barrage de Tadjmout

Avec une surface 1,927 Km², le Barrage de Tadjmout est le premier de son espèce en Algérie (type *infero-flux*) situé à quelques cinquantaines de kilomètres du nord-est de Laghouat, son altitude maximale est de 1,594m, ses longueur et largeur maximales sont respectivement 250m, 5.75m, sa profondeur moyenne est de 5m, elle peut aller jusqu'à 9m. Le Barrage est alimenté avec un débit actuel égale à 140 l/s ; par les apports d'eau douce arrivant des deux oueds ; oued M'zi et Oued mseka Leurs débits sont variables en fonction des saisons (fig.13). Le régime de la rivière est très mal connu, même aussi il n'y a aucune étude qui a été faite sur ses propriétés physico-chimiques et hydro biologiques (GOUSKOV. 1947)

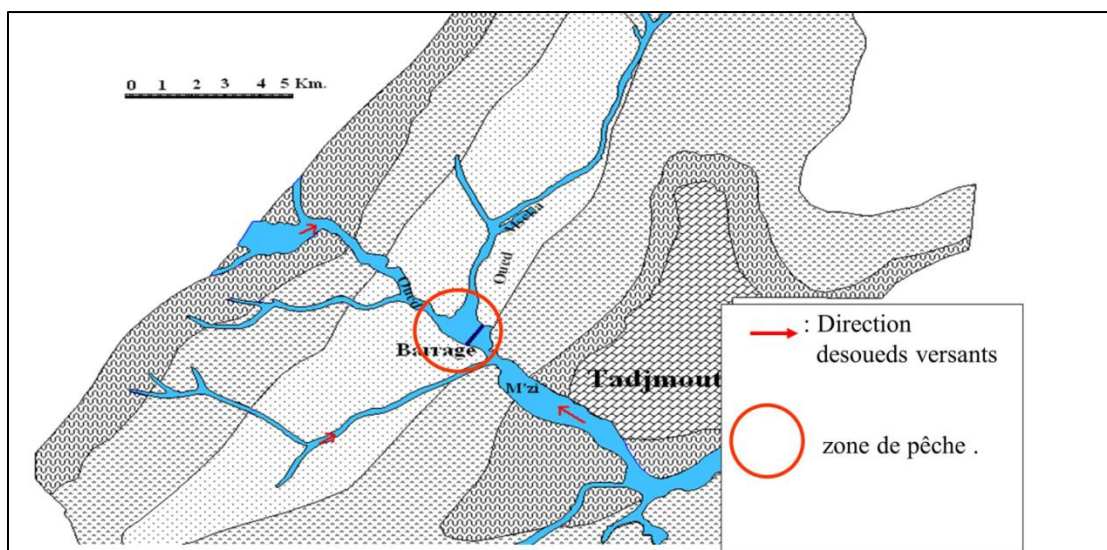


Figure 13 : La localisation du Barrage de Tadjmout et les apports des oueds versants (Géologique de GOUSKOV, 1947 (modifiée)(2016)).

4.2. Fréquence d'échantillonnage

Les sorties du terrain sont étalées sur une période de trois mois allant de février à avril 2016 avec une chronologie résumée dans le tableau ci-dessous.

Tableau 09 : Les fréquences d'échantillonnage du poisson

		Barrage Tadjmout	
		Effectifs	Paramètres étudiés
P1	06/02/2016	10	* La croissance
P2	06/03/2016	16	*Le Parasitisme
P3	08/04/2016	6	*Le régime alimentaire

De février à avril 2016, l'échantillonnage des 32 individus du genre *Barbus*, s'est effectué mensuellement l'aide d'un petit filet maillant (Fig. 15).



Figure 14 : Vue globale du site d'étude (Barrage de Tadjmout))(Original 2016).



Figure 15 : Photo représentatif d'un petit filet maillant (GANNA, 2014).

5. Analyses morpho-métriques

5.1. Mesure du poids et de la taille totale

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(2011). Les caractères retenus sont essentiellement basés sur la morphologie générale, la couleur..etc. Après identification du poisson hôte et avant sa dissection, nous procédons à la mesure pour chaque individu la longueur total comme elle est présentée dans la (fig.16). Nous avons relevé également, le poids total du corps (PT) en gramme. Les écailles ont été prélevées pour la détermination de l'âge (BLAHOUA et *al.*, 2009 ;SHARGH et *al.*,2008).Ces longueurs sont mesurées à l'aide d'un ichtyo mètre, ou d'une règle graduée.

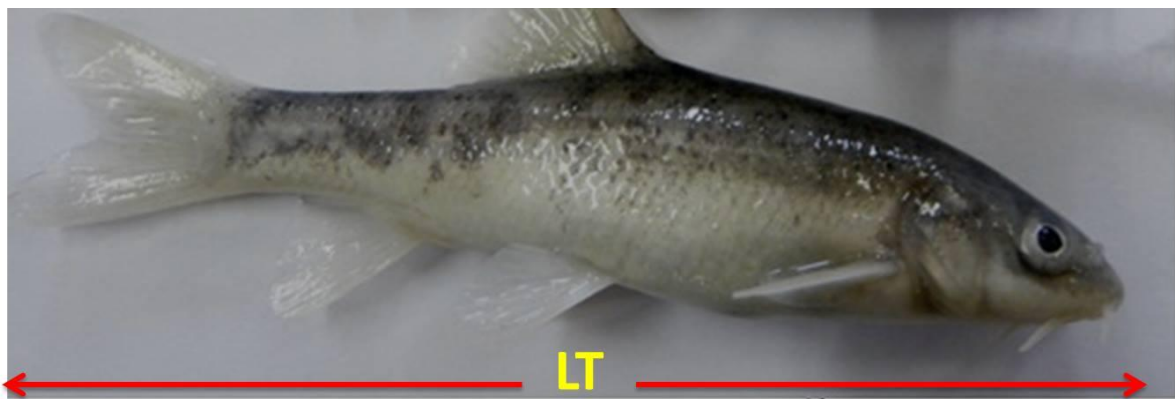


Figure 16 : Mesure de la longueur totale chez *Barbus sp.* (Originale , 2016).

Longueur totale (LT) : la distance allant du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale (BARNABE, 1973 ; M'HADHBIet BOUMAÏZA, 2008).La détermination du poids est effectuée à l'aide d'une balance électronique. Nous avons relevé pour chaque individu le poids total et le poids total du tube digestif.



Figure 17 :Prise de poids (Original, 2016).

5.2. Détermination de l'âge

En général la structure de l'écaille permet de déterminer l'âge du poisson, quand le ralentissement de la croissance du poisson est dû à la chute saisonnière de la température, le resserrement de circulé sur l'écaille forme une marque annuelle appelée annulus, qui est un bord externe d'une zone acirculé rapprochés (dernier circulus discontinu présent avant la nouvelle zone de croissance annuelle) (GAAMOUR *et al.* 2012) (CHAKROUN *et* KTARI, 2003).

Dans notre étude la détermination de l'âge de différents individus est faite des manières suivantes :On prélève entre trois et huit écailles par poisson le prélèvement est effectué dans des zones spécifiques les écailles sont prélevés au niveau antérieur sous la nageoire pectorale et à proximité de la ligne latérale (MEDDOUR, 2002). Ces zones ne correspondent pas toujours à celles de la mise en place des premières écailles (BAGLINIERE *et* LE LOUARN, 1987). Parce qu'elles sont partiellement recouvertes de résidus du derme, de l'épiderme, de mucus secs et de pigments, on fait leur nettoyage (JEARLD, 1983). La méthode la plus simple se fait par l'immersion des écailles dans l'eau, puis réalisation d'un nettoyage à l'aide d'une brosse.

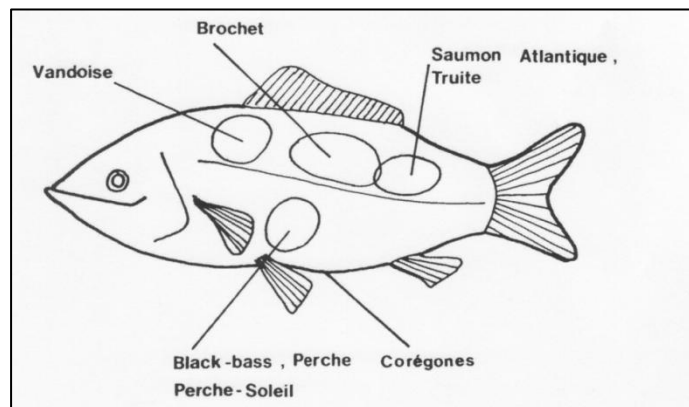


Figure 18 : Localisation des prises d'écailles chez les différentes espèces (RICHARD, 1986).

Après le séchage des écailles, on les montre entre deux lames pour faire une lecture à l'aide d'un microscope optique (BAGLINIERE *et* LE LOUARN, 1987).

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

La lecture de l'âge est effectuée à l'aide d'un microscope avec un objectif de grossissement x4. Pour chaque écaille, l'âge est déterminé d'annulus présent sur une écaille.

On dénombre ces annulus qui se forment à intervalle de temps régulier sur les écailles permet alors d'estimer l'âge du poisson.

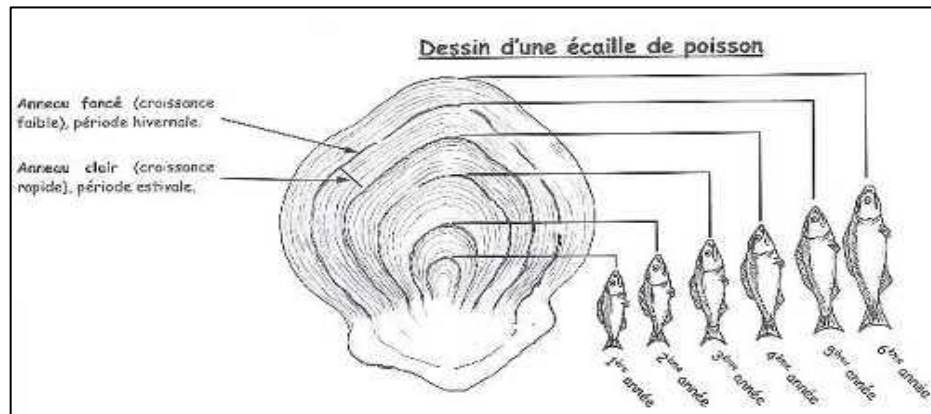


Figure 19 : Détermination d'âge un poisson (NESBIT, 1934).

5.3. Détermination du sexe

La détermination de sexe est effectuée juste après la dissection de spécimens pour voir les gonades. Ces gonades se présentent sous forme de deux lobes allongés suspendus contre la paroi abdominale. Les testicules sont paires, en général aplatis. Leur couleur d'un blanc laiteux. Les ovaires sont également paires, fusiformes et cylindriques, généralement plus volumineux que les testicules. Leur couleur est de jaune orangé en période de reproduction

6. Régime alimentaire

6.1. Prélèvement et conservation des tubes digestifs

Dans une première étape, tout le tube digestif (de l'œsophage à la papille uro-génitale) a été prélevé afin d'examiner le contenu stomacal et intestinal. Il est ensuite conservé dans du formol à 10 % pour des analyses ultérieures.

6.2 Analyse du contenu du tube digestif

Après section du tube digestif et la paroi de l'estomac, le contenu est déposé dans une boîte de pétri et examiné à la loupe binoculaire. L'identification des proies est basée sur des critères morphologiques apparents (HENRI *et al*, 2002):

- ✚ Les algues, le phytoplancton, sont considérés comme une proie unique quelle que soit l'abondance de leurs fragments dans un estomac.

- ✚ Les diptères sont reconnus par la présence d'abdomens ou de telsons, en plus des larves.

- ✚ La détermination des poissons ingérés se fait par l'examen des pièces squelettiques (otolithes, écailles, vertèbres) ; ou des sacs ovigères contenant fréquemment des œufs.
- ✚ Tous les débris (animaux ou végétaux) non identifiables sont rassemblés dans un groupe appelé : divers.
- ✚ Les insectes sont déterminés par leurs pattes, têtes ; et lorsque l'état de digestion est avancé, les pédoncules oculaires ou yeux sont suffisants pour les identifier.
- ✚ Les Trichoptères ; les Ephéméroptères et les Coléoptères, sont mis en évidence par l'examen des têtes ; de la région postérieure, d'abdomens portant le plus souvent des pattes.

7. Relation hôte parasite

7.1. Méthodes d'étude

Pour la réalisation de cette étude nous avons examiné 32 tubes digestifs d'un poisson du genre *Barbus*, Téléostéen appartenant à la famille Cyprinidés.

➤ Identification des mésoparasites

L'identification des mésoparasites a été réalisée par l'observation des traits morphologiques à l'aide d'un stéréoscope (DJEJBARI et *al.*, 2009) et en se référant aux clés d'identification de PAPRENA (1982), LUCY et ERNEST (1994) et KLAYS (2005).

8. Méthode d'exploitation des données

8.1. Estimation des paramètres démographiques

8.1.1. Détermination de déférente génération

a- 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 $K = \sqrt{N}$

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 du 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

9. Estimation des indices alimentaires

9.1 Analyse qualitative

L'analyse qualitative consiste à inventorier le nombre d'espèces ingérées, c'est-à-dire la richesse spécifique (RS) et à établir une liste des différents taxons déterminés.

9.2. Analyse quantitative

Cette analyse utilise les indices alimentaires suivants :

a. Coefficient de vacuité (C.V)

C'est le rapport en pourcentage entre le nombre d'estomacs vides (E.V) et le nombre d'estomacs examinés (E.E).

$$V. C = (E. V / E. E) * 100$$

b. Abondance relative (Ar)

C'est le nombre d'une proie donnée (N.P) par rapport au nombre total des proies (T.P) en pourcentage.

$$A. r = (N. P / T. P) * 100$$

c. Coefficient d'occurrence (C.O)

C'est le pourcentage d'estomacs dans lesquels une proie ou catégorie de proie est présente (E.P) par rapport aux estomacs examinés (E.E).

$$C. O = (E. P / E. E) * 100$$

d. Coefficient volumétrique (I.V)

C'est le rapport en pourcentage du volume d'une catégorie de proie (V.P) sur le volume total des proies consommées

$$(V.P.T).I. V = (V. P/V. P. T) * 100$$

Le volume V.P est estimé par la différence de niveau d'une colonne d'eau distillée placée dans une éprouvette graduée.

e. Indice Alimentaire (IA)

L'indice alimentaire (IA) combine à la fois le pourcentage d'occurrence et l'indice volumétrique (LAUZANNE, 1976) qui s'exprime par :

$$I.A=(C.O * I. V)100$$

Cet indice composite, qui varie de 0 à 100, est utile pour comparer l'importance relative de différentes proies dans le régime alimentaire, les régimes alimentaires d'une même espèce en fonction de la taille, des saisons ou du biotope, et il se prête bien à une représentation graphique très parlante (PAUGY, D'LEVEQUE, 1999). Ainsi, les proies peuvent être classées en 4 catégories suivant la valeur de leurs indices alimentaires :

IA<10 : proies d'importance secondaire

10< IA< 25 : proies importantes ;

25< IA< 50 proies essentielles ;

IA> 50 : proies largement dominantes

10. estimations des indices parasitaires

10.1. Calcul des indices parasitaires et écologiques

Dans notre étude nous avons utilisé trois indices parasitaires qui sont déjà utilisé par plusieurs auteurs : MARGOLIS et *al.* (1982) ; BLAHOUA et *al.* (2009) ; DJEBBARI et *al.* (2009) ; ADAMOUC, (2010) ;AZZOUZ, (2001).

- a. **La prévalence (P)** : est le rapport entre le nombre d'individus d'une espèce hôte infestés par une espèce parasite (N) et le nombre total d'hôtes examinés (H), exprimée en pourcentage.

$$P(\%) = \frac{N}{H} x 100$$

P = Prévalence.

N = Nombre d'Hôtes infestés.

H = Nombre de poissons examinés.

Avec :

- Espèce dominante $\Rightarrow P > 50 \%$
- Espèce satellite $\Rightarrow 10 \leq P \leq 50 \%$
- Espèce rare $\Rightarrow P < 10 \%$

b. L'intensité moyenne (IM) : est le rapport entre le nombre total des individus d'une espèce parasite dans un échantillon d'une espèce hôte(n) et le nombre d'hôtes infestés par le parasite(N).

$$I = \frac{n}{N}$$

I = Intensité.

n = nombre de parasites.

N = Nombre d'espèces Hôtes infestés.

Avec :

- $IM < 10 \Rightarrow IM$ est très faible.
- $10 < IM < 50 \Rightarrow IM$ faible.
- $50 < IM < 100 \Rightarrow IM$ moyenne.
- $IM > 100 \Rightarrow IM$ élevée.

- Prévalence forte mais intensité faible \Rightarrow parasite distribué sur l'ensemble de la population.

- Prévalence faible mais intensité forte \Rightarrow phénomène d'agrégation parasitaire.

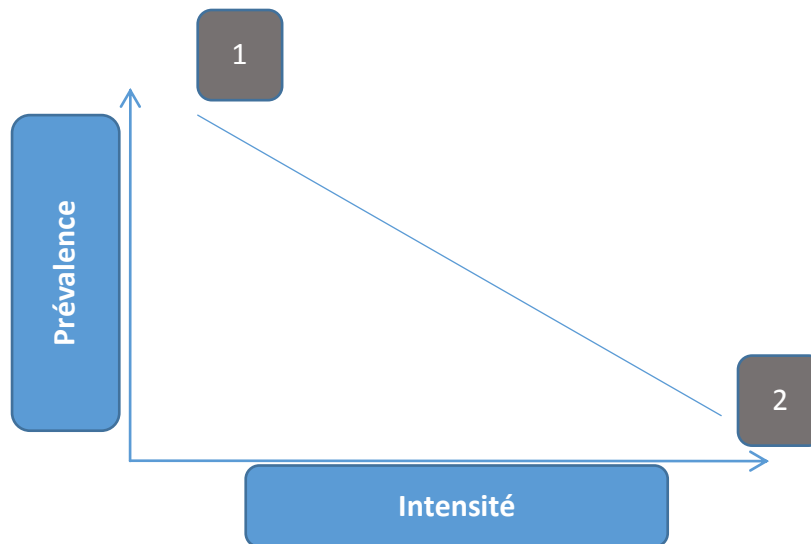


Figure 20 : Relation prévalence-intensité

- c. **L'abondance (AB)** : est le rapport entre le nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes et le nombre total d'hôtes (parasités et non parasités) (H) de l'échantillon examiné. C'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte examiné.

$$AB = \frac{n}{H}$$

AB = Abondance.
 n = nombre de parasites.
 H = Nombre de poissons examinés.

- d. **La fréquence d'occurrence (FO)** : est le rapport du nombre des relevés contenant l'espèce étudiée (P_i) par rapport au nombre total de relevés effectués (P) (DAJOZ, 1982).

$$FO (\%) = \frac{P_i}{P} \times 100$$

BIGOT et BODOT (1973), distinguent des groupes d'espèces en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- Les espèces constantes $\Rightarrow FO \geq 50 \%$.
- Les espèces accessoires $\Rightarrow 25 < FO < 50 \%$.
- Les espèces accidentelles $\Rightarrow 10 < FO < 25 \%$.
- Les espèces très accidentelles qualifiées de sporadiques $\Rightarrow FO < 10 \%$.

Chapitre. IV
Résultats et
discussion

IV. Résultats et discussion

1. Résultats des paramètres démographiques :

1.1. Détermination du nombre de génération

Le calcul des modèles mathématiques de l'amplitude h et du centre de classe (C.C) nous a permis de recenser un total de 11 classes de tailles, et les spécimens examinés fait partie uniquement de cinq centre de classe (Tab.10)

Tableau 10: Résultats du modèle mathématique de l'amplitude et du centre de classe.

Amplitude (h)	1,4 cm
Centre de classe (C.C)	11

La représentation graphique de Petersen ci-dessous montre les variations des effectifs des poissons en fonction du différent centre de classe. Les espèces de poissons examinées présentent des tailles comprises entre 6,1 et 14 cm, et les individus dont la taille comprise entre 7cm et 8,4 cm représentent 46% des effectifs de la population.

La représentation graphique de Petersen de la fréquence des tailles en fonction des effectifs chez le genre *Barbus sp.* Montre que :

- La présence de trois pic pour toute la population (sexe confondu), ce qui explique l'existence de trois générations (ensemble des individus ont la même date de naissance).
- La répartition des effectifs par génération suit une régression linéaire ; on site par exemple que la première génération est composé de 21 individus et celle de la deuxième génération présente 10 individus et une seule espèce pour la troisième génération.
- Nous constatons aussi que les spécimens de petite taille ont une tendance d'être réuni en groupe, alors que les individus de grande taille deviennent solitaires par le temps.

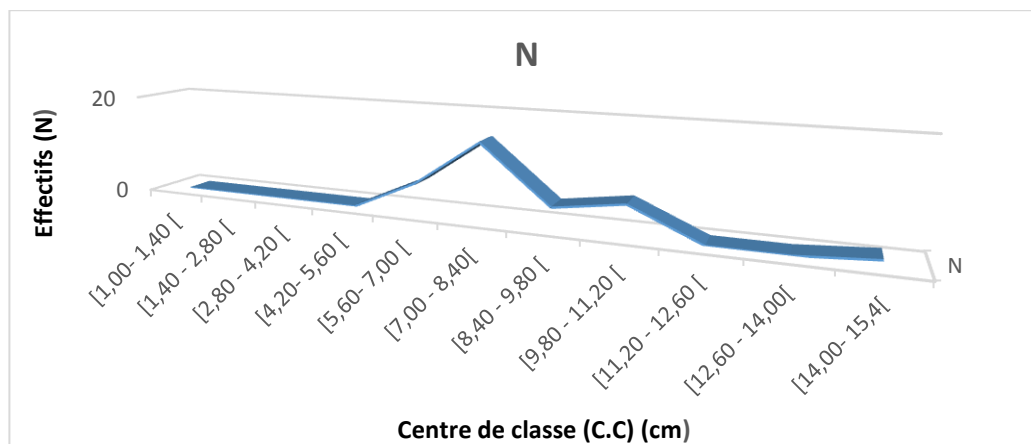


Figure 21 : Histogramme de Petersen des effectifs des poissons en fonction du différent centre de classe.

L'étude démographique de *Barbus sp* de la région de Laghouat (Barrage de Tadjmout), portant sur 32 individus montre que la taille des femelles s'étend de 6,2 à 10,4 cm, alors que celle des mâles est moins étendue et va de 6,3 à 14 cm. (BIANCO ,1998) signale que la taille maximale de ce genre atteint 120 cm. La (fig.21) montre qu'il existe qu'une seule génération de chaque sexe et que les mâles sont généralement plus petits que les femelles.

1.2. Sex-ratio

On note que pour les spécimens du genre *Barbus* de Barrage de Tadjmout étaient des individus a sexe séparé, Le Dimorphisme sexuel est possible dont on a pu vérifier le rapport sex-ratio. L'estimation mathématique de ce rapport ne montre pas une grande différence dans les pourcentages chez les mâles (44%) et les femelles (47%). Dans notre cas, le sex-ratio est en légère faveur pour les femelles par rapport au mâles. Il faut noter que trois individus sont à sexe indéterminé.

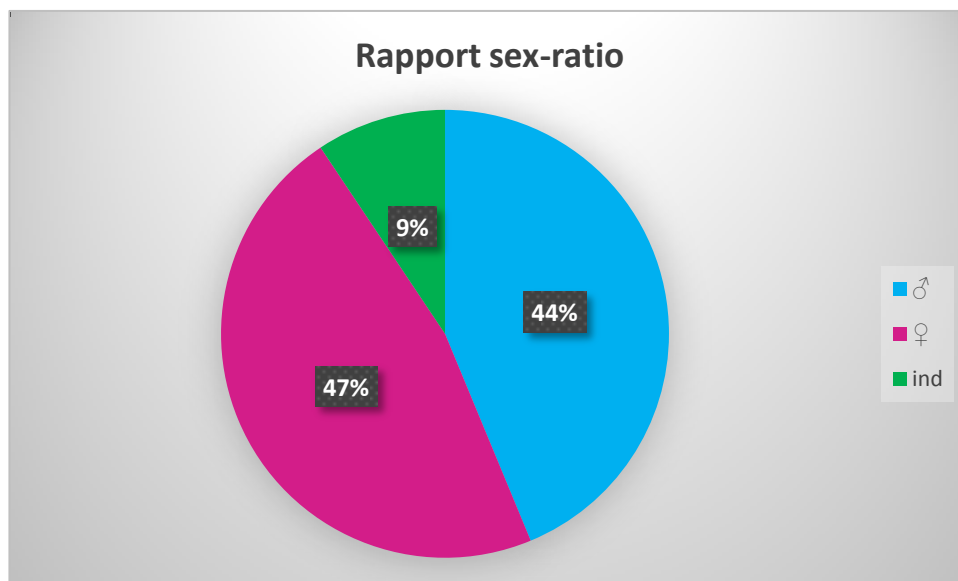


Figure 22: Variation du rapport de sex-ratio chez les poissons de *Barbus sp* du Barrage de Tadjmout.

▪ Discussion

En général, le sex-ratio, pour une même espèce, est variable en fonction des techniques de pêche exceptées chez les espèces. Des études similaires montrent que chez la population du poisson *Barbus* des mâles sont en faveur des femelles (HAMMIDA, 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).

1.3. Résultats de l'étude de la croissance

1.3.1. Croissance relative ou relation Taille-poids (relation d'allométrie)

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 avec la longueur totale les paramètres allométriques mesurés donne une valeur de 0.94 pour r^2 et 3.091 pour la valeur de b.
- Chez les mâles, la croissance relative est majorante ($b = 3.26$) durant les trois mois de cette étude(Fig.23)
- Chez les femelles, la croissance est minorante c'est-à-dire le poids augmente moins vite que la longueur totale du corps où le coefficient d'allométrie $b = 2.85$.

Tableau 11: Coefficient d'allométrie et équation des droites de régressions (taille-poids) chez le genre *Barbus*.

	Equation de régression	r ²	N	Type d'allométries
Population globale	$\text{Log pt} = 3.091 + 2.01 \text{Log Lt}$	0,99	32	Isométrie
Males	$\text{Log pt} = 2.85 + 1.79 \text{log LT}$	0,95	14	Minorante
Femelles	$\text{Log pt} = 3.29 + 2.17 \text{log LT}$	0,91	14	Majorante

PT : poids total du poisson (g).

LT : longueur totale du corps (cm).

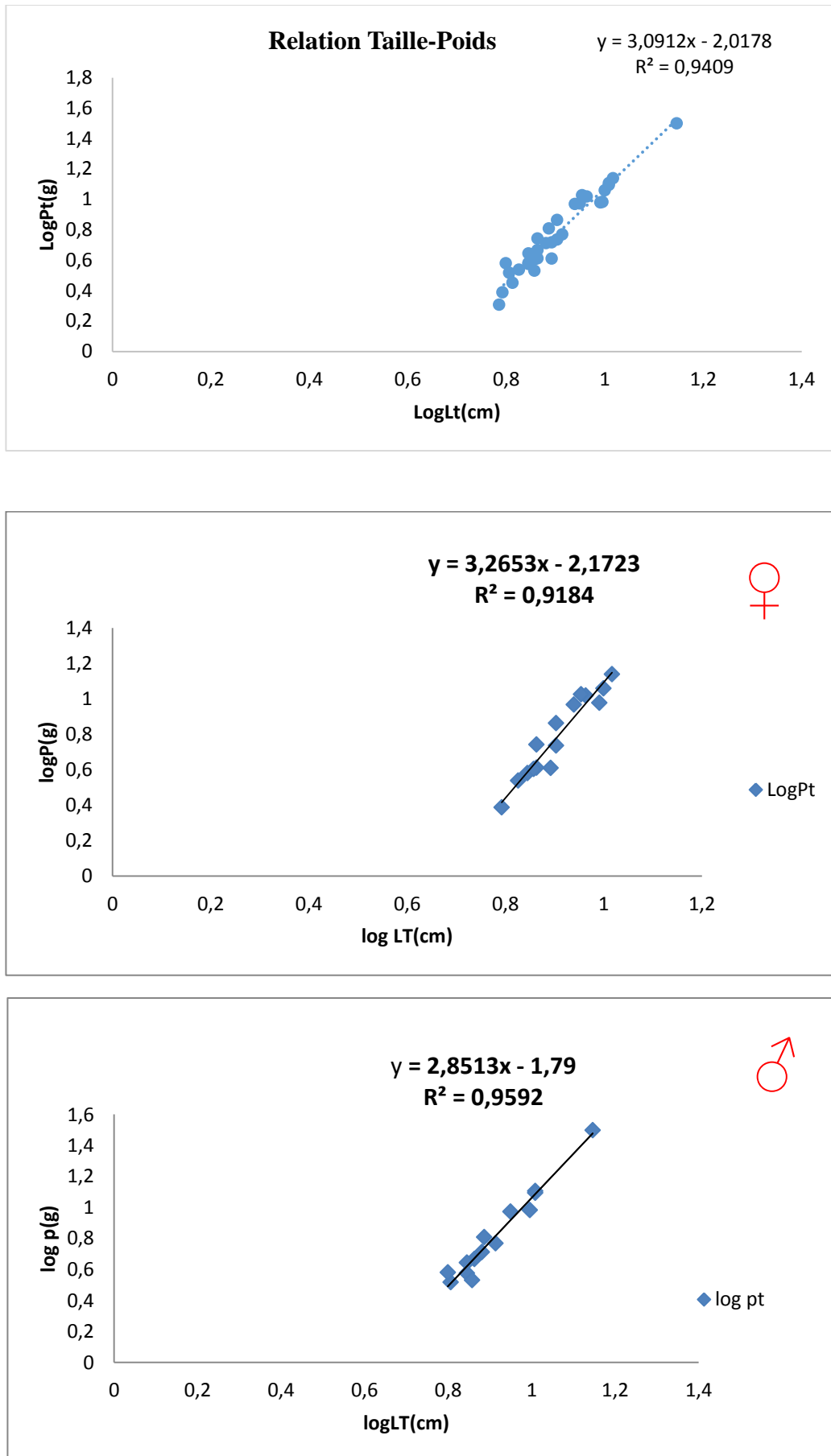


Figure 23 : Croissance relative ou relation Taille-poids.

▪ Discussion

L'étude de la morphologie de *Barbus sp.*, signalé que Les résultats des couples longueur-poids montrent que la population total présente une liaison isométrique c'est-à-dire le poids et la taille augmentent en même rythme. Des observations similaires étaient signalées par BENDAIGUENE et ZEGHOUDI, 2007. Les coefficients de corrélations établies montrent que le poids et la taille évolue avec l'âge quelques soit le site chez le genre *Barbus*. Selon (BRUSLE et QUIGNARD, 2001), la croissance des cyprinidés est rapide dans les eaux tièdes.

Chez les femelles, le coefficient d'allométrie est égal à 3,26 chez les femelles et 2,85 chez les males. Ces valeurs sont significativement différentes à 3 ($p > 0,05$) et indiquent une allométrie majorante du poids chez les mâles, ce qui témoigne le bon embonpoint de cette catégorie dans le barrage où ils trouvent les bonnes conditions trophiques et des températures favorables. Chez les femelles le type de croissance est de nature minorante qui coïncide à la phase de reproduction.

1.3.2. Relation longueur totale –âge

L'estimation de cette relation par la méthode scalimétrique a permis de définir trois groupes d'âge dans la population globale (Fig. 24). La croissance linéaire relative est très rapide durant la première année (Fig. 24). Le taux de la croissance diminue ensuite progressivement, surtout à partir de la troisième année.

La longueur moyenne à 1 an est de 9.2cm et 10.4 pour le 2 eme âge atteint 14.00 cm à 3ans. Une très forte corrélation est également notée entre l'âge et la longueur totale chez les *Barbus*

- chez les males présentent une corrélation significative entre l'âge et la longueur totale (Fig. 24).
- . En revanche, chez les femelles présente une faible corrélation entre l'âge et la longueur totale .
- Résultats de la corrélation de Pearson (r) appliquées aux variations des paramètres biométriques mesurés chez la population globale aussi que les deux sexes.

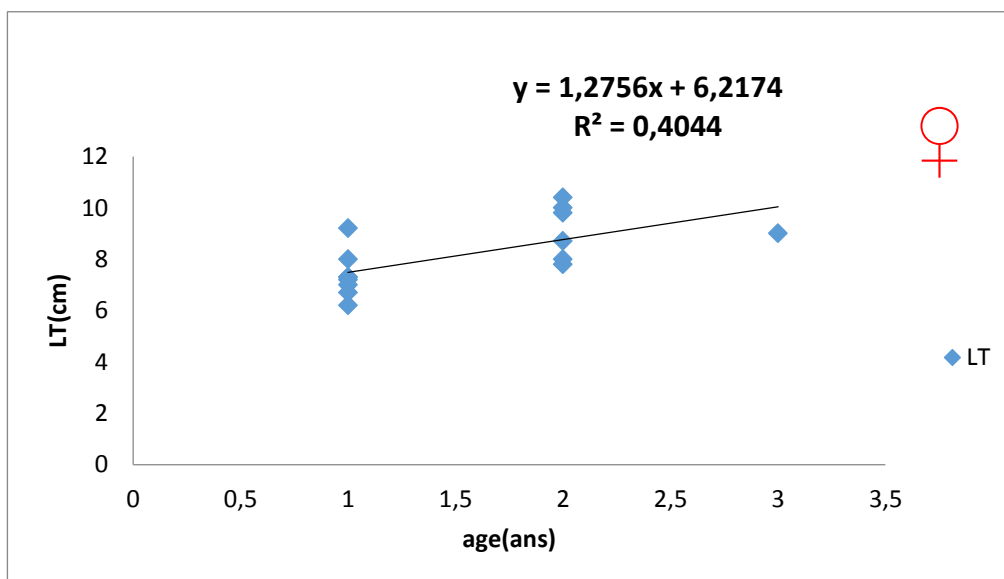
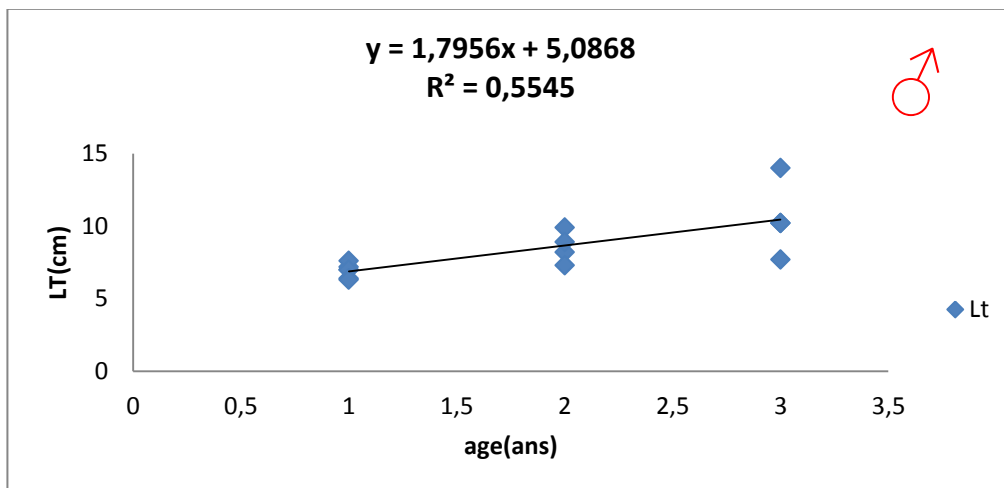
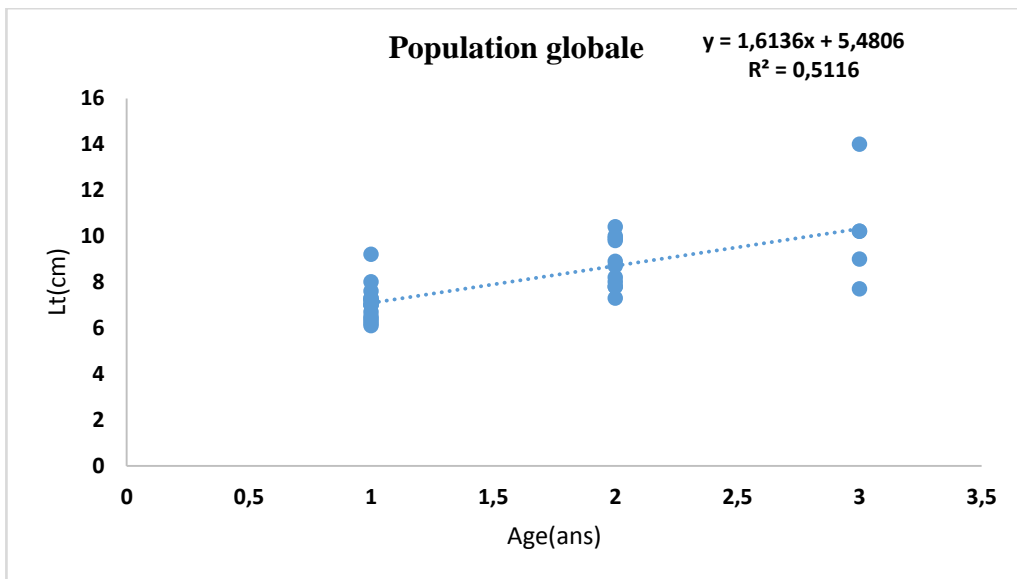


Figure 24: Relation longueur totale –âge.

1.3.3. Relation poids-âge

Dans la relation entre poids total de poisson étudié et leur âge le coefficient de corrélation $r^2=0,42$, donc cette corrélation est relativement faible et le droit de régression ne comporte pas tous les points.

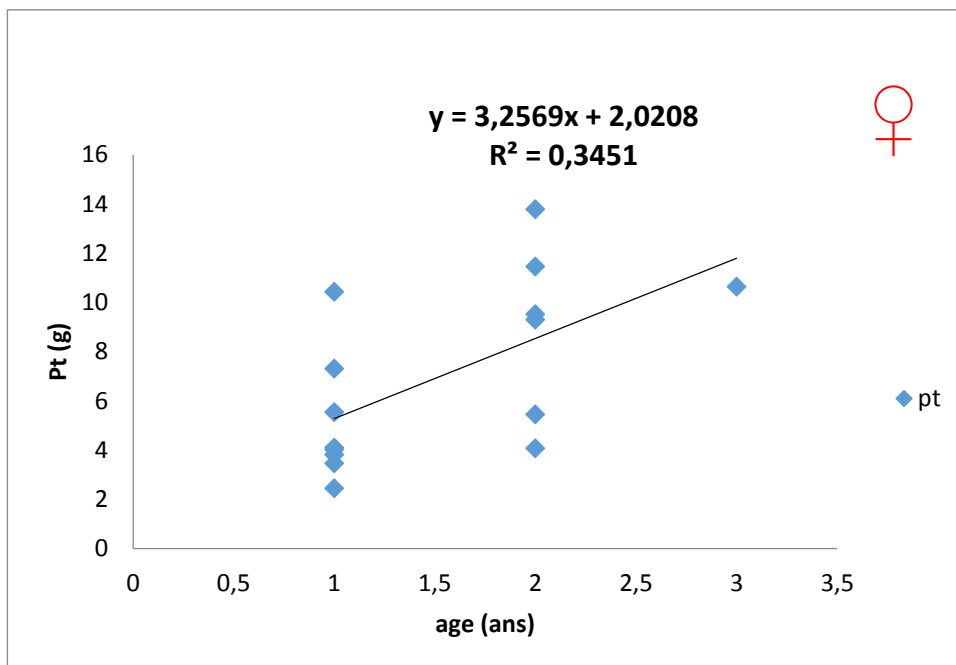
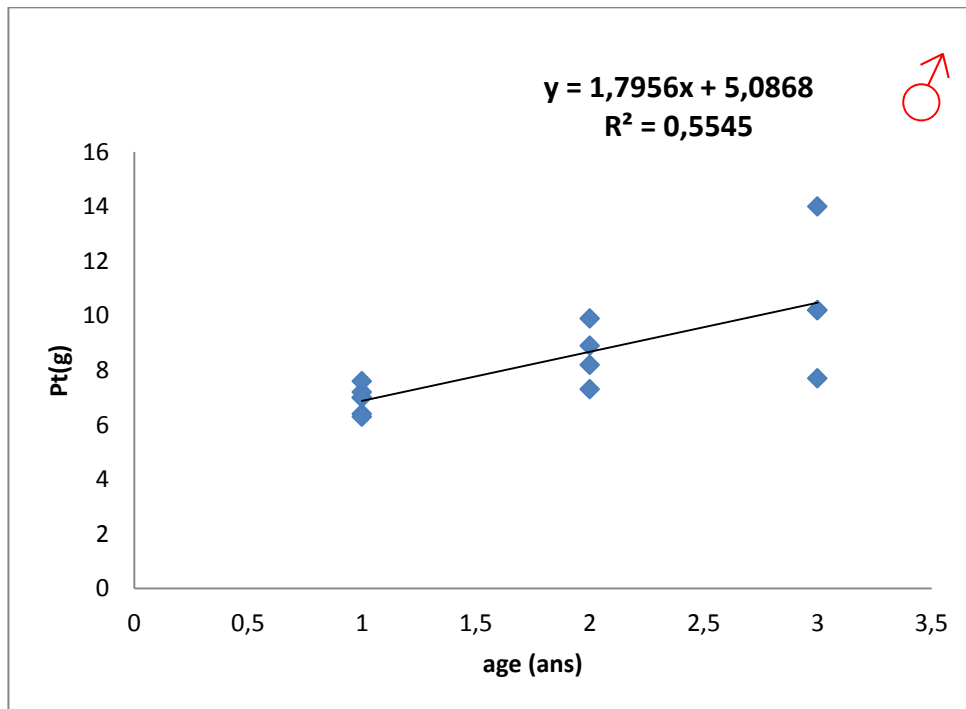


Figure25 : Relation longueur poids –âge.

- Dans la relation entre l'âge de poisson étudié et leur paramètre de croissance.

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

Dans cette étude, l'âge de barbus varie de 1 à 3 ans. Selon NIKOLSKI (1969), cet intervalle d'âge est accepté comme un indicateur d'une disponibilité alimentaire suffisante.

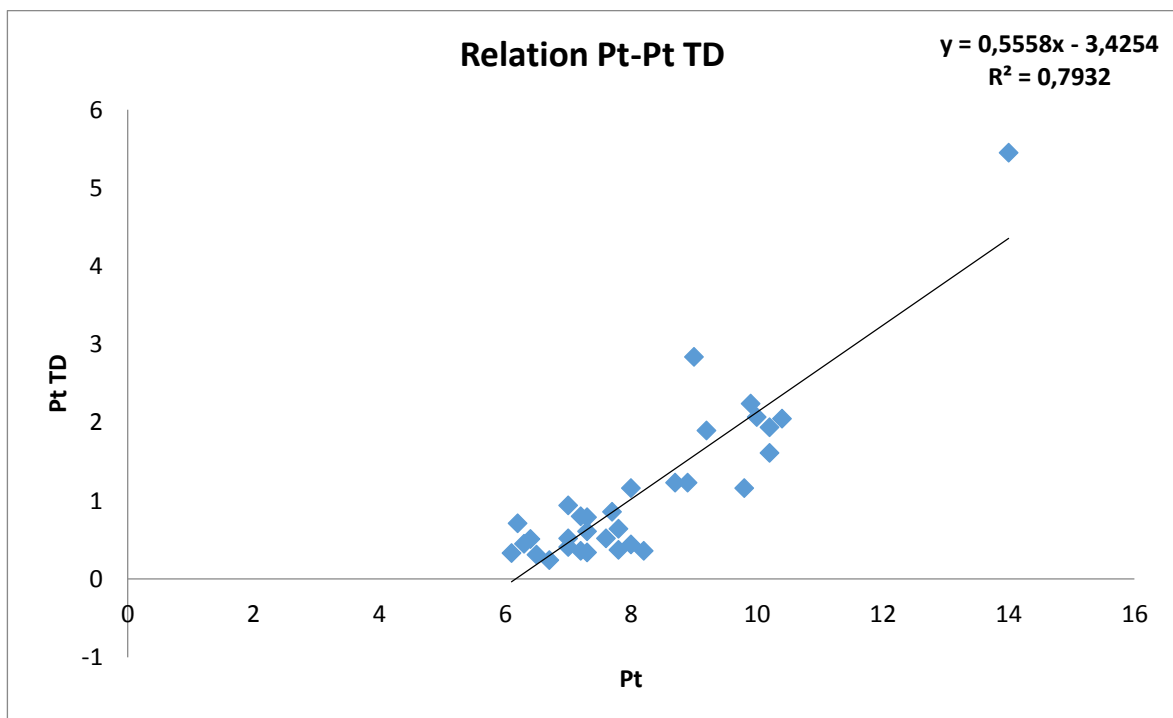
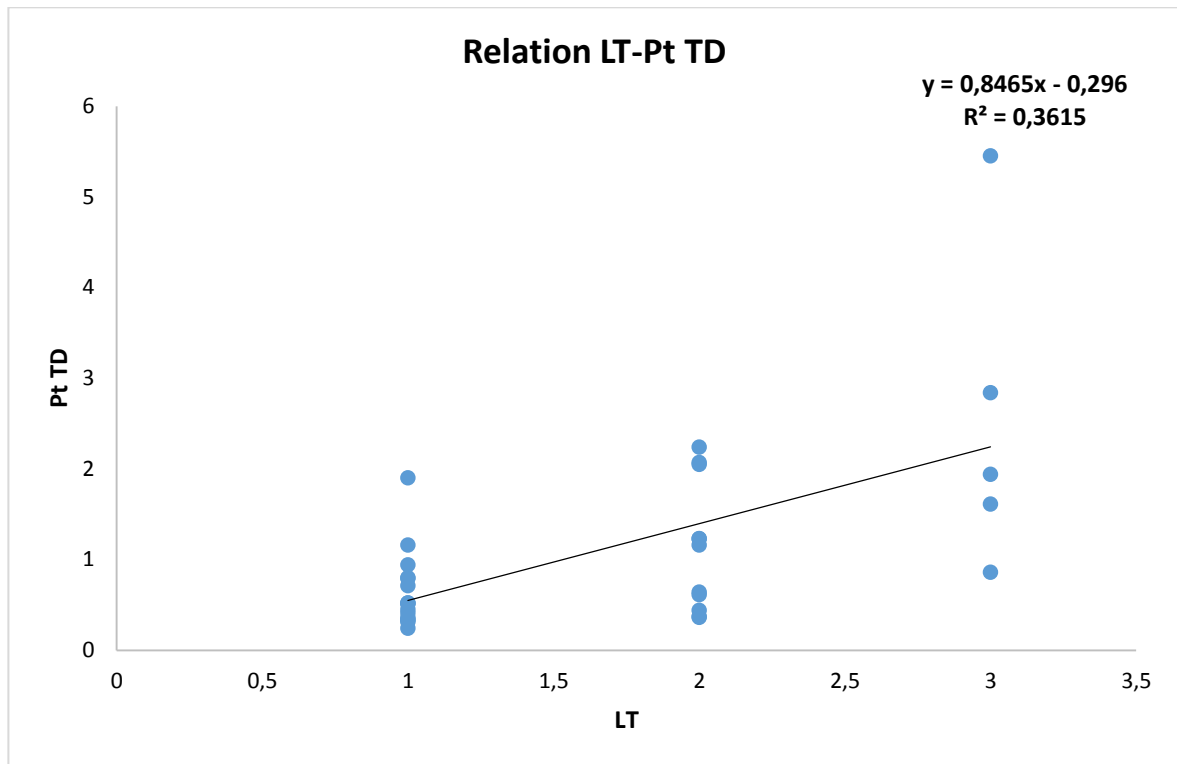
La croissance des cyprinidés est liée à des facteurs intrinsèques comme par exemple le rôle des hormones sexuelles qui ralentissent la croissance. Celles-ci diminuent au fur et à mesure que l'âge augmente, mais les poissons croissent durant toute leur vie (GERDEAUX, 1985 in POURRIOT et MEYBECK, 1995).

La croissance est aussi liée à des facteurs extrinsèques tels que la température de l'eau qui agit directement sur la physiologie de la croissance de la faune piscicole et sur sa reproduction (GERDEAUX, 1985 in POURRIOT et MEYBECK, 1995).

2. Les paramètres alimentaires

2.1. Relation entre le tube digestif et les paramètres de croissance

- Dans la relation entre le poids total de poisson étudié et le poids de leur tube digestif, présente une forte corrélation avec coefficient de corrélation $r^2=0,79$.
- Dans la relation entre la longueur totale de poisson étudié et le poids de leur tube digestif, le coefficient de corrélation $r^2=0,36$ donc cette corrélation est relativement très faible et le droit de régression ne comporte pas tous les points.



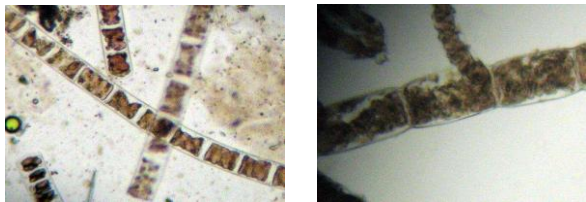
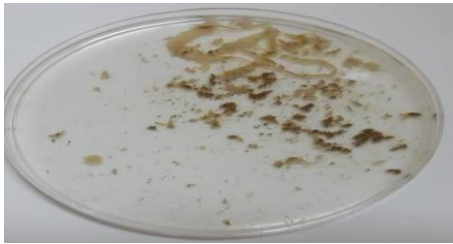

3. Régime alimentaire



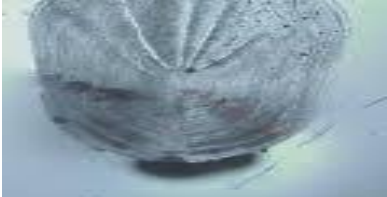

Le poisson, peut être considéré comme un «intégrateur biologique» de l'évolution de l'écosystème (VELLAS *et al.*, 1994). Par l'analyse des contenus stomacaux des poissons, nous nous renseignons non seulement sur les habitudes alimentaires, mais aussi leur répercussion sur l'habitat. Dans notre milieu d'étude, l'analyse des contenus stomacaux a été pratiquée sur tous les poissons capturés lors de nos pêches (32 individus).

3.1. Analyse qualitative

Cette étude préliminaire nous a donné une idée sur le type de régime alimentaire des espèces de Barbeau de Barrage Tadjmout. Les différentes catégories de proies constituantes du bol alimentaire du Barbeau sont illustrées dans le (tab.12) La nourriture du Barbeau est variée, englobe des composantes animales, végétales et substrat meuble. Nous avons noté l'absence d'espèces zooplanctoniques, Annélides, Mollusques, Crustacés et Diptères.

Tableau 12 : Les différentes proies identifiées dans les contenus Stomacaux du Barbeau.

Proies	Ni	Np	F%	photos
Algues	23	140	16.49	
Divers : débris de Végétaux et le sable	31	140	22.15	
Arthropodes (fourmis ,insectes , microinvertébré)	11	140	7.85	

Chironomidae (larve chironomida)	12	140	8.58	
La vase	16	140	11.42	
La chair	15	140	10.71%	
Ecaille	19	140	13.57	
Indéterminé	11	140	7.85	

3.2. Analyse quantitative

Cette analyse était basée sur la fréquence numérique des proies ingérées et l'importance du volume qu'elles occupent dans le contenu stomacal.

3.2.1. Rythme d'activité alimentaire

HYSLOP (1980), montre que le pourcentage d'estomacs vides observés à différentes périodes de l'année, nous a renseignés sur le rythme saisonnier de l'activité alimentaire de la population. Il est à noter que le nombre d'estomacs vides est toujours élevé chez les individus capturés à l'aide d'engin passif, d'où l'intérêt d'engins de capture actifs pour l'étude de l'alimentation des

poissons (PONTON et GERDEAUX, 1988). Chez les *Barbus* de Barrage de Tadjmout, sur les 32 estomacs examinés, 25% étaient vides.

Quatre paramètres alimentaire ont été pris en considération (Coefficient de vacuité, Abondance relative en nombre, Coefficient volumétrique, indice alimentaire)

3.2.2. Coefficient de vacuité

Le nombre d'estomacs vides, noté au cours de la dissection, nous a permis de calculer le coefficient de vacuité. Ce coefficient permet de repérer les périodes faibles et intenses activités alimentaires du poisson étudié en fonction : du temps, par tranche d'âge, du au sex-ratio et par classe de taille.

✚ Etude de l'Indice de vacuité en fonction de sexe de poisson

Sur les 32 estomacs examinés entre février et avril 2016, neufs étaient vides ; 4 chez les mâles et 5 chez les femelles. Chez les femelle, l'indice de vacuité devient très élevé CV=15.6 par rapport les males CV=12.5. Le diagramme ci-dessus présente les variations de l'indice de vacuité chez les deux sexes.

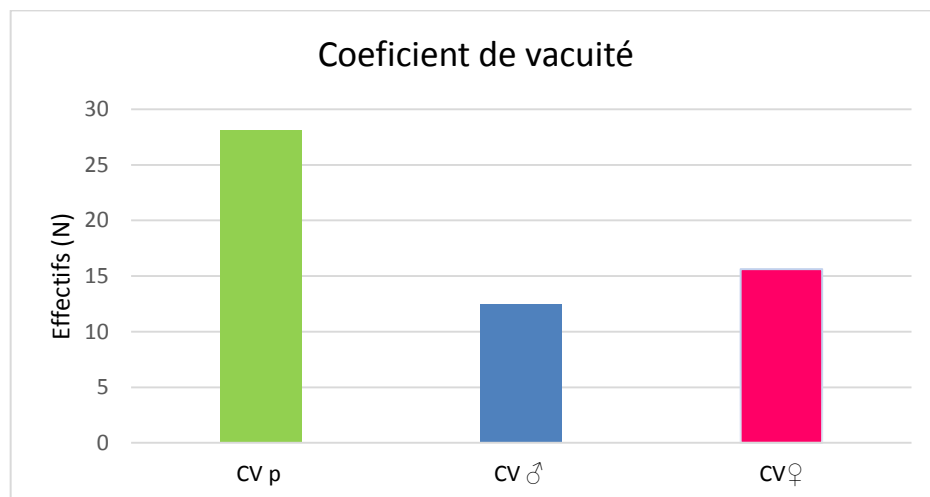


Figure 27 : Etude de l'indice de vacuité en fonction de sexe.

➤ Discussion

L'augmentation de l'indice de vacuité chez les femelle coïncide avec la période de repos sexuel et le début d'un nouveau cycle (INRH, 2002) La réduction de l'intensité d'alimentation sous l'effet de la reproduction printanière.

- Etant un être poïkilotherme, l'activité alimentaire du Barbeau est réduite par la diminution des températures durant l'hiver et l'automne (ELIOTE, 1975).

Cette diminution est amplifiée par la réduction du potentiel trophique du milieu et par les crues.

✚ Variations de la vacuité en fonction des mois

Le pourcentage le plus élevé d'estomacs vides était observé au mois de mars : 25%. Alors que le pourcentage le plus faible était observé au mois de février, avec 0% (fig.28). Le rythme de l'activité alimentaire est influencé par les conditions du milieu et l'état physiologique des poissons. En effet, L'augmentation du poids des gonades durant le printemps, peut comprimer le tube digestif et réduire le bol alimentaire (BOËT, 1980). Par ailleurs, il est à noter que les températures élevées enregistrées dans notre site rappelle celle de la période estivale peuvent engendrer l'augmentation du transit gastrique (BOËT, 1980) et que les faibles concentrations en oxygène dissous au fond peuvent priver les poissons du benthos (JAMET et LAIR, 1991). En février, le coefficient de vacuité devient nul par rapport à mars et avril à cause des basses températures qui diminuent l'activité des poissons. Etant un être poïkilotherme, l'activité alimentaire du Barbeau est réduite par la diminution des températures durant l'hiver et l'automne (ELIOTE, 1975).

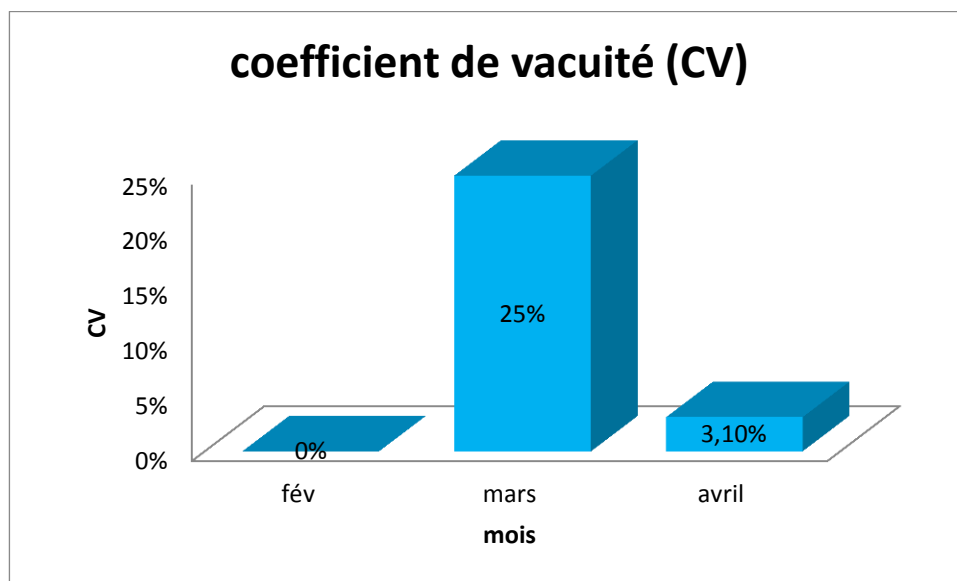


Figure 28 : Variations mensuelles du coefficient de vacuité stomacale de *Barbus sp.*

✚ Variations de la vacuité en fonction de la taille

Nous avons réparti la population en classe de taille en se basant sur les résultats de l'étude de la croissance, et nous avons calculé le coefficient de vacuité pour chaque Classe de taille. Etude de coefficient de vacuité en fonction de classe de taille ce qui donne un coefficient de vacuité CV= 50 chez les individus qui ont des tailles entre 5.60 et 7cm, et 30 dans la classe de taille 7 à 8.40 cm, et 20 chez la classe de taille entre 8.40 à 9.80. Coefficient de vacuité chez autres individus de la classe de taille 9.80 à 15.4 est nulle.

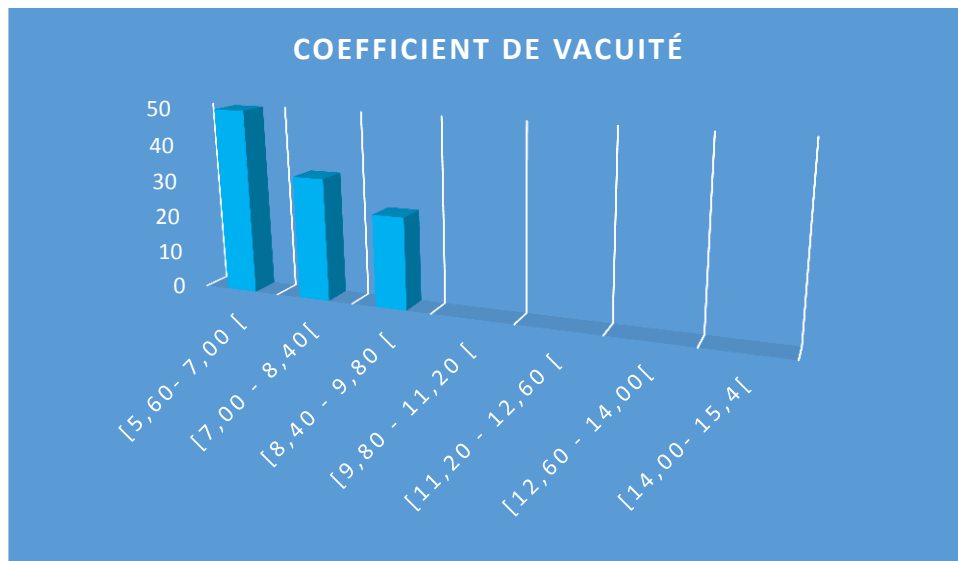


Figure 29 : Variations du coefficient de vacuité en fonction de la taille
Chez le *Barbus sp.*

(REYES et *al.* 1992) ont montré le contraire que ce coefficient est plus faible pour les individus de petite taille et augmente avec la taille et l'âge aussi ; et ce dû d'après les mêmes auteurs au fait que :

- Les jeunes sont plus agiles que les adultes.
- Les adultes se nourrissent peu ou pas en période de fraie (KRAIEM, 1994).
- Avec l'âge le Barbeau pourrait développer une sélectivité dans le choix de la nourriture (KHALAF, 1985 ; BENABID, 1990). Les valeurs relativement faibles de la transparence de l'eau constatée durant les deux mois de mars et avril peuvent avoir un effet sur le rythme alimentaire surtout que les Cyprinidés sont des prédateurs visuels (PONTON et STOFFEK, 1987).

3.2.3. Spectre alimentaire

✚ Abondance relative en nombre

C'est l'importance de la fréquence numérique des proies ingérées par le Barbeau. Nous avons constaté que la nourriture de *Barbus* est diversifiée. Les mêmes proies sont consommées avec des pourcentages numériques et des fréquences relativement proches. L'abondance relative est représenté par les secteurs (Fig.30) où sont mises en exiguës les proies les plus communes et les plus rares. En effet la répartition des proies ingérées par le *Barbus* montre qu'il y a toujours l'abondance des Algues très élevé 17% donc c'est une proie préférentielles par excellence et dominant, et 14% sable ,13% écailles ,11% parasites, 8% la chair .8% la vase et 8% des végétaux.

Les chironomidae 7% et les arthropodes 8% présentent des abondances relativement faibles. Nous notons la présence aussi d'ichtyophagie. Ainsi, nous avons déduit que le *Barbeau* du Barrage de Tadjmout a un régime alimentaire omnivore. Les abondances relatives des différentes proies ingérées par le Barbeau (fig.30) indiquent que, chez les algues, les sables sont les plus abondantes (17% et 14%). Nous avons remarqué la présence de Némathodes (parasites) au niveau des contenus stomacaux. (KRAIEM,.1980) avait fait la même observation chez le Barbeau du Haut-Rhône en France. L'auteur avait expliqué le phénomène par trois hypothèses : soit que le moyen de prélèvement n'est pas adéquat, soit que la cuticule des Némathodes les protègent et ralentit leur digestion, soit qu'ils sont consommés davantage par le Barbeau.

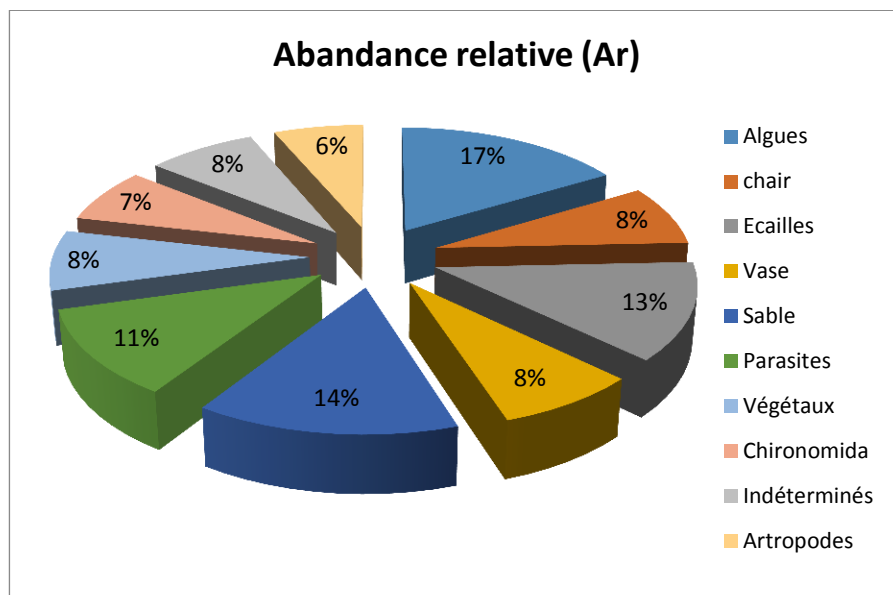


Figure 30 : Fréquences des différentes proies ingérées par *Barbus sp.*

Coefficient volumétrique

Les analyses volumétriques fournissent des résultats plus fidèles du spectre alimentaire que les analyses numériques (PERRIN, 1979). Parmi les items chez les *Barbus sp.* de Barrage de Tadjmout, ce sont les sables, les algues et les vases qui représentent le plus grand pourcentage (35.83, 32.46 et 20.57% respectivement) (fig.31) Les Végétaux figurent à 0,99%. Les Chironomidae représente (2,46%) est celui des arthropodes (1.29%).

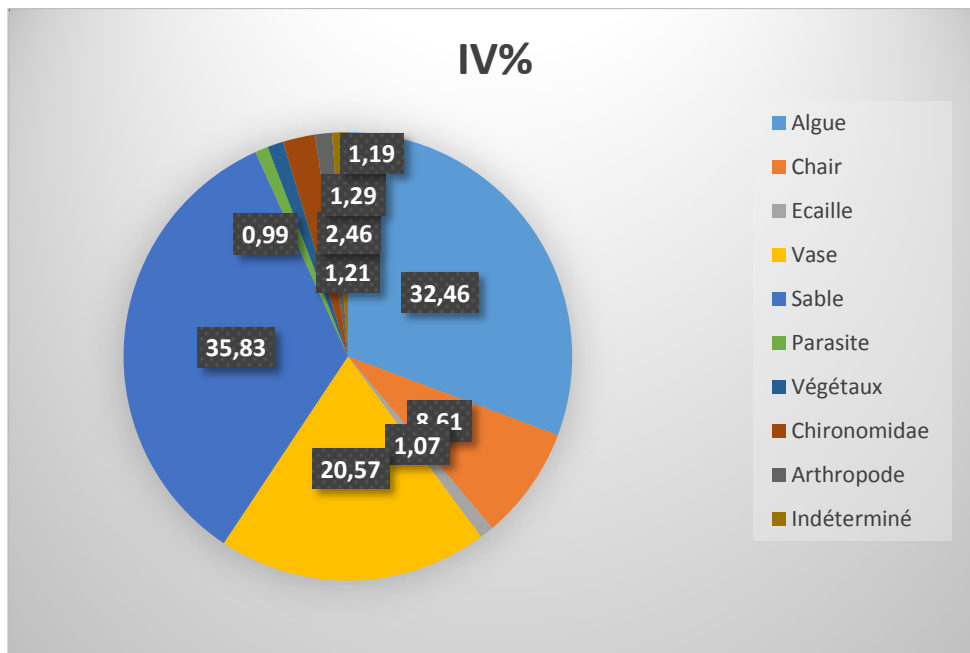


Figure 31 : Coefficient volumétrique

✚ Importance des proies dans le régime alimentaire

L'importance des proies dans le régime alimentaire a été étudiée par l'indice alimentaire de LAUSANE (IA), qui tient compte à la fois du pourcentage d'occurrence et du pourcentage volumétrique. Il peut varier de 0 à 100 (LAUSANE, 1975 et 1976) :

IA < 10 : proie secondaire

10 < IA < 25 : proie d'importance non négligeable

25 < IA < 50 : proie essentielle

IA > 50 : proie largement dominante C'est le pourcentage d'estomacs dans lesquels une proie ou catégorie de proie est présente (E.P) par rapport aux estomacs examinés (E.E).

Dans notre étude le coefficient de vacuité est 71,9% ce qui montre que la majorité des spécimens ont des estomacs plains.

Tableau 13 : Variations des indices alimentaires en fonction de proies ingérés .

Catégorie de proies	Poids total (g)	AB%	I.C%	I.V%	I.A	Type de proies
Algue	11.30	16.42	76	32.46	25.85	Essentielle
Chair	3.20	7.85	40.62	8.61	3.50	Secondaire
Ecaille	0.40	12.75	52.25	1.07	0.56	Secondaire
Vase	7.63	7.85	34.37	20.57	7.06	Secondaire
Sable	13.3	14.28	61.5	35.83	22.03	Importante
Parasite	0.36	11.42	50	0.99	0.45	Secondaire
Végétaux	0.45	7.85	34.37	1.21	0.42	Secondaire
Chironomidae	0.91	7.14	56.25	2.46	1.38	Secondaire
Arthropode	0.48	6.42	37.5	1.29	0.47	Secondaire
Indéterminé	0.44	7.85	43.75	1.19	0.52	Secondaire

Globalement, au niveau de Barrage de Tadjmout, le *Barbus* présente un régime alimentaire omnivore à tendance phytophage. La même constatation a été signalé au niveau de l'oued Boufekrane (Maroc), elle est omnivore à tendance phytophage (CHERGHOU, 2001). Par contre au niveau de l'oued N'fis (Maroc) (BENABID, 1990) et de l'oued Ghézala (Tunisie) cette même espèce manifeste une tendance alimentaire zoophage dominée par les larves d'insectes. Le changement de tendance alimentaire en fonction du milieu témoigne de l'opportunisme du Barbeau et sa grande capacité d'adaptation aux conditions trophiques de n'importe quel écosystème où il vit. Au terme de cette étude, il est important de signaler l'impact du Barbeau sur la structure et le fonctionnement de ce hyrosystème. En effet, de part leur régime alimentaire omnivore, cette espèce peuvent participer à la libération du phosphore soluble et d'azote, surtout lorsque les poissons sont jeunes. De même, la consommation de sédiment accélère la libération de phosphore directement assimilable par les algues (BRABAND et *al.*, 1990).

4. Résultats de l'étude parasitologie

Dans cette partie nous présentons uniquement les parasites du tube digestif. L'examen parasitologique des 32 tubes digestifs nous permis de récolter (18) parasites appartenant à 2 classes : Cestodea et Nématodea. Et a deux genres : *Bothriocéphalus* et *Phylometra*. Dans notre inventaires, nous avons adopté la classification générique des parasites récoltés, aussi nous suivi l'ordre et la systématique établi par BUNKLEY et ERNEST (1994) ; MEDDOUR (2002) ; MEHLHORN (2008).

Tableau 14 : Inventaire systématique du déférent genre des parasites.

Embranchement	Classe	Ordre	Famille	Genre
Plathelminthes	Secernente	Spirurida	philometridae	<i>Phylometra</i>
Nematoda	Cestoda	Pseudophyllidea	Bothriocephalidae	<i>Bothriocephalus</i>

4.1. Les indices parasitaires

4.1.1. Calcul des indices épidémiologiques

Les pourcentages estimés de la prévalence (P), Intensité moyenne (IM) et celle de l'abondance (AB) sont mentionnés dans (tab.15).

Tableau15: Les indices épidémiologiques de différentes espèces pathogènes de Barrage de Tadjmout.

Parasite	n	N	Pr%	IM	AB	Np
<i>Phylometra</i>	16	32	34.37%	1.45	0.5	11
<i>Bothriocéphalus</i>	04	32	12.5%	1	0.125	04

(N : Nombre d'hôtes infestés, Np : Nombre de poissons parasité et n : Nombre de parasites)

Les valeurs des indices parasitaires et l'illustration graphique (fig. 32) montre que :

Sur les 32 poissons hôtes examinés, la prévalence égal 34,37% sont parasités par le genre *Phylometra*. L'espèce de parasité du genre *Bothriocéphalus* présente une prévalence d'infestation de 12.5%. L'intensité moyenne représente le paramètre épidémiologique le plus important car il indique le degré de virulence et le taux de risque pour l'hôte. Lors de notre

étude, des valeurs très faible enregistrés pour l'intensité moyenne (1,45 pour le genre *Phylometra* et 1 pour le genre *Bothriocephalus*).

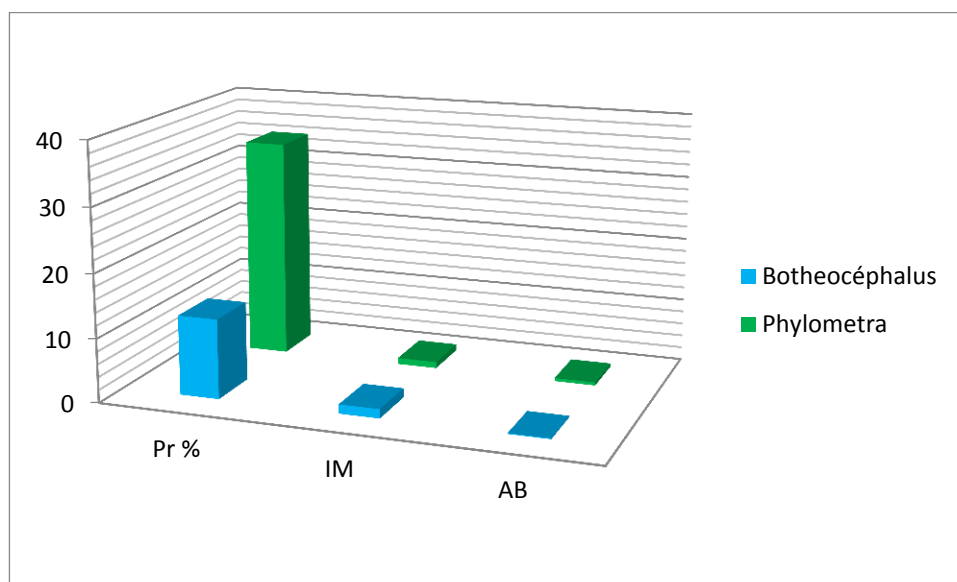


Figure 32 : Les taux d'infestation des différentes espèces pathogènes.

4.2. Variation des indices épidémiologiques des espèces parasites en fonction de l'âge des espèces de poissons hôtes

Le tableau 16 montre les variations des indices épidémiologiques en fonction de l'âge des spécimens étudiés. Ce tableau montre que tous les poissons des différentes espèces à différentes âges sont infestés par les parasites par des degrés d'infestation variables.

Tableau 16 : Les variations des indices épidémiologiques en fonction de l'âge.

Age (ans)	N	n	Pr%	IM	AB	Np
1	16	10	43.75%	1.43	0.625	07
2	11	6	45.45%	1.2	0.54	05
3	5	2	20%	2	0.4	01

- Des valeurs de la prévalence varient entre 45% à 20% sont enregistrées chez les individus qu'ont un âge de deux ans à trois ans, ce qui indique une forte résistance chez les poissons âgés contre les parasites.
- Les valeurs de l'intensité moyenne varient entre 2 à 1.43 parasites par espèce infesté .
- Pour l'abondance varient entre 0.6 à 0.4.

Les résultats de la répartition des indices parasitaires en fonction de l'âge montre que ; Toutes les classes peuvent être touché par le parasite avec des degrés variables d'infestation.

Le taux de parasitisme augmente plus que les individus sont les plus âgées compris entre 2 à 3 ans .Ces dernier présente des tailles et des masses plus importantes, la disponibilité de l'espace peut favoriser le développement des parasites.

Alors que LAKHDARI (2011) et HAMMOUDI (2011) ont trouvé que les spécimens âgés présentent des faibles prévalences.

Donc les poissons qu'ont 2 ans sont les plus infestées pas le parasite.

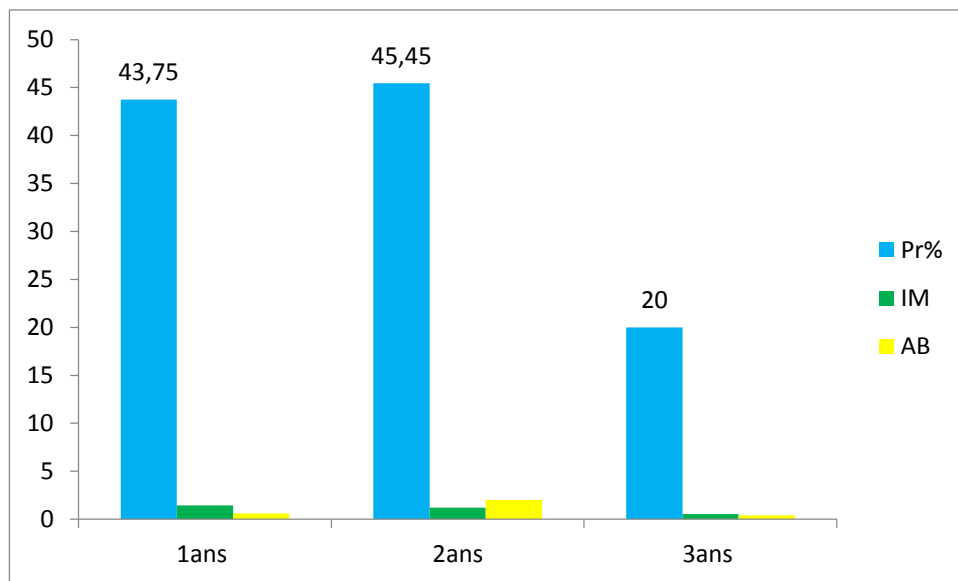


Figure 33: Répartition des indices parasitaires en fonction de l'âge d'espèce hôte.

➤ Discussions

Les résultats de variation des indices épidémiologiques en fonction de l'âge montrent que les jeunes poissons sont les plus parasités et les prévalences enregistrées chez cette catégorie sont les plus élevées. Ce résultat s'explique par la faiblesse du système immunitaire chez les poissons juvéniles.

Conclusion
et
Perspective

CONCLUSION et PERSPECTIVE

Les pêches mensuelles par filets maillants ont montré que le rapport sex-ratio est presque identique chez les deux sexes. La population est composée d'individus femelles du genre *Barbus* dont les plus longue ont 14 cm et âgé de 3 ans. La croissance des individus se fait en 2 stades (juvénile et adulte), la vitesse de croissance en taille et en masse est plus importante chez les juvéniles et diminue ensuite avec l'âge. La croissance en taille est linéaire. L'alimentation des espèces ne présente pas des grandes variations avec les mois et avec l'âge. Le *Barbus d'oued* Tadjmout à un régime alimentaire omnivore à tendance phytophage, sa nourriture est constituée en grande partie de phytoplancton, du sable, la vase, chironomidae et les arthropodes. La consommation de sédiment par *Barbus* peut accélérer la libération de phosphore directement assimilable par les algues. De ce fait cette espèce peut contribuer indirectement à l'accélération de l'eutrophisation du milieu. Vue les résultats obtenus au niveau de la croissance et du régime alimentaire, L'oued Tadjmout reste un milieu peu productif. 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.

PERSPECTIVE

Au terme de cette étude, d'autres aspects de la biologie de notre *Barbus* sont à étudier : la dynamique des populations, la répartition des niches écologiques de chaque espèce et l'évaluation du stock au sein des milieux. Il s'avère nécessaire d'apporter un protocole expérimental, afin d'étudier ultérieurement la reproduction chez *Barbus* et comprendre les mécanismes de la gynogénétique. Une étude approfondie de la systématique du Barbeau algérien, par les méthodes ostéologiques, parasitologiques et moléculaires est indispensable.

*Références
Bibliographiques*

Références bibliographiques

- ✚ **ALMAÇA C., (1969)** - Révision critique de quelques types de Cyprinidés d'Europe et d'Afrique du Nord des collections du Muséum national d'histoire naturelle. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris40(6):1116–1144.
- ✚ **ALMAÇA C., (1970)** -Sur les barbeaux (genre et sous-genre *Barbus*) de l'Afrique du Nord. Bull. Mus. Hist. Nat., Paris42(1):141 –158.
- ✚ **ALMAÇA C., (1976)** - Remarks on the biogeography of euro-mediterranean *Barbus* (Cyprinidae, pisces). Bull. Ecol., 19 (2-3) : 23-30.
- ✚ **ANNONYME., (1992)** - Livre rouge des espèces menacées des poissons d'eau douce de France et bilan des introductions. Ministère de l'environnement.
- ✚ **ANONYME.(2014)** – Direction d'hydraulique Laghouat .
- ✚ **ANONYME (2014)- (D.A.M)-** Découpage administratif de l'Algérie et Monographie
- ✚ **ANONYME (2015)- (RGPH)** Recensement Général de la Population et de l'Habitat.
- ✚ **ANNONYME-** Etude sur la répartition du Barbeau méridional (*Barbus meridionalis*) dans les Monts d'Ardèche, Le Conseil Supérieur de la Pêche de l'Ardèche.
- ✚ **AZEROUAL A., CRIVELLI A.J., YAHIAOUI A. & M. DAKKI (2000)** - L'ichtyofaune des eaux continentales du Maroc. Cybium, 24: 17-22.
- ✚ **BACHA B., (2010)** -Diagnostic écologique d'unezone humide artificielle : Le Barrage de Foum El-Kherza (Biskra, Algérie). Mémoire de Magister, Univ. Biskra, 177P.
- ✚ **BACHA M. et AMARA R ., (2007)** - Les poissons des eaux continentales d'Algérie. Étude de l'ichtyofaune de la Soummam. Cybium2007, 31(3): 351-358.).
- ✚ **BAGLINIERE 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 : 69-105.
- ✚ **BARBAULT C., (1981)** – Écologie des populations et des peuplements. Éd.Masson, Paris, 200 p.

- ✚ **BARBAULT.,(1981)** –Écologie des populations et des peuplements. Éd.Masson, Paris p200.
- ✚ **BELAROUCI M., (2005)** - Caractérisation morphologique et systématique du Tilapia de l'Oued Righ. Suivi d'un élevage intensif de l'Oreochromis niloticus dans la région d'Ouargla. Magister en Agronomie saharienne, Université de Ouargla,100p.
- ✚ **BENABID, (1990)**- 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.
- ✚ **BENARESKEU .P, BLANC.M, GAUDET, J.LET J.C., (1971)** - European inland water fish.Amultilingual catalogue.Fishing News Books Ltd, London. P178
- ✚ **BEN HEBIRECHE R. et GAAMOUR M., (2010)** - Evolution saisonnière des ectoparasites branchiaux chez *Tilapia niloticus* dans la région d'Ouargla. Mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du Diplôme D'ingénieur d'état en aquaculture. Univ. Kasdi Merbah -Ouargla. 38p.
- ✚ **BENT J. M. & PRESBEN D., (1991)** – Guide des poissons d'eau douce et pêche. Edit . Delachaux et Niestlé ; Neuchatel Suisse : 242p
- ✚ **BERTIN L. & ESTEVE R., (1948)** -Catalogue des types de poissons du Muséum National d'Histoire Naturelle. 4 ème partie. Ostariophysaires (Cypriniformes). Imp. Nationale, Paris : 1-117.
- ✚ **BIANCO P.G., (1995)** - Mediterranean endemic freshwater fishes of Italy. Biological Conservation, 72:159-170.
- ✚ **BIANCO P.G., (1998)** –Diversity of barbines fishes in southern Europe with description of a new genus and a new species (Cyprinidae). Ital. J. Zool. 65:125-136.
- ✚ **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 Vie34 : 295-303.
- ✚ **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.
- ✚ **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 –47,
- ✚ **BLONDEL J., (1979)** – Biogéographie écologie, Masson, Paris, 173 p.
- ✚ **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.) : 125-142.
- ✚ **BOËT, (1980)** - 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.
- ✚ **BOGUSTKAYA, N.G., (1992)** - A Revision of species of the genus *Pseudophoxinus* (Leuciscinae, Cyprinidae) from Asia Minor. *M. Hamburg Zool. Mus.Inst.*, (89): 261-290.
- ✚ **BOGUSTKAYA N., (1997)** - *Chondrostoma beysehirense*, a new Cyprinid Fish from Beyşehir Lake, Central Turkey. *Ichthyol. Explor. Freshwater*, 8 (2): 151-158.
- ✚ **BONGIOVANNI R, PAUGY D. & TEUGELS G., 2005** Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1 et 2. Editions ORSTOM.
- ✚ **BOUGIS P., (1952)** - Recherche biométriques sur les rougets (*M. barbatus* L., *M. surmuletus*L.). *Archs. Zool. Exp. Gén.*, 89, 2, 57-174.
- ✚ **BOUHADAD R., (1993)** -Distribution des espèces de genre *Barbus* en Algérie. *Cah. Ethol.*13:185 –188.
- ✚ **BOUHADDAD R. & ASSELAH B., (1998)**- Biodiversité comparée de l'ichtyofaune des eaux douces algériennes (Sahara et Nord) et maghrébine. *Santé Plus*61:19–22.
- ✚ **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, 197 pages.
- ✚ **BOULENGER G.A., (1911)** - Catalogue of the freshwater fishes of Africa in the British Museum London. 2:529 p.
- ✚ **BOURELLY P. , (1985)** :Les Algues d'eau douce, Tome III: Les Algues bleues et rouges. Boubée Ed., 1-606p.

- ✚ **BOYER, M.C., MUHLFELD C.C. & ALLENDORF F.W., (2008)** - Rainbow trout invasion and the Spread of hybridization with native west slope cut throat trout. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 65:658-669.
- ✚ **BRABAND, ALLENDORF, CHAABANI (1990)**.- Diversity of barbine fishes in southern Europe with description of a new genus and a new species (Cyprinidae). *Ital. J. Zool.* 65:125-136.
- ✚ **BRUSLE et QUIGNARD, (2001)** - Behavioral Responses of a Small Native Fish to Multiple Introduced Predators. *Environ. Biol. Fish.* 63: 49-56.
- ✚ **CAUVET G., (1913)** - Les poisons 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., KARA M.H., FAURE É., & QUIGNARD J.P., 2006**- L'ichtyofaune de la lagune du Mellah (Algérie Nord-Est) : diversité, production et analyse des captures commerciales. *Cybium* 2006, 30(2): 123-132.
- ✚ **CHERGHOU, (2001)** - 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.
- ✚ **CORBET P (1961)**- The food of non-cichlid fishes in the lake victoria basin, with remarks on their evolution and adaptation to lacustrine conditions :P 55-65.
- ✚ **CUVIER G., VALENCIENNES A., (1842)** - Histoire naturelle des poissons. P .Bertrand Paris 16: 1828 –1850.
- ✚ **DAGET J., (1952)**- Mémoires sur la biologie des poissons du Niger moyen. I. Biologie et croissance des espèces du genre *Alestes*. *Bull. Inst. Fundamental Afr. Noire* 14(1):191-225.
- ✚ **DAGET J., (1956)** -Mémoires sur la biologie des poissons du Niger-Moyen. II. Recherches sur *Tilapia zilli*(Gervais). *Bull. Inst. fr. Afr. noire* 18 : 165-223.
- ✚ **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 : pp.253-289.
- ✚ **DAJOZ R., (1982)** -Précis d'écologie. (4e édition).Gauthier-villars, Paris. 503 p.
- ✚ **DAJOZ R., (1984)** - Les coléoptères ténébrionidés des déserts. *Cahiers des Naturalistes* 40:25-67.
- ✚ **DAJOZ R., (1985)**- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.

- ✚ **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) : 45-50.
- ✚ **DUSSART B., (1966)**- Limnologie. L'étude des eaux continentales. Ed. Gauthier Villars, Paris, 677 p.
- ✚ **DUSSART B., (1992)** - Limnologie. L'étude des eaux continentales. 2ème édition. Collection "Faunes et flores actuelles", 680 p.
- ✚ **ELIOTE, (1975)**– 'n Vergelykende studie van die voedinggewoontes van sekere varswa-tervisse in Barberepan, Wes-Transvaal. M. Sc.Thesis, potchefstroom University for C. H. E., pot-chefstroom.
- ✚ **GREGOIRE F., CRAWFORD R. H., MOREAULT G., MYRA G. et CONRAD R. (1999)** – Maturité à la longueur et à l'âge chez le maquereau bleu (*Scomber scombrus* L.) échantillonné dans la baie St. Margarets en nouvelle-Ecosse en 1996. Rapp. Tech. can. Sci halieut. Aquat.2278: viii.45p.
- ✚ **HAMDIA R., (1991)** -Effect of host species, Sex, Longht, Diet and Defferent Seasons on the parasitic infection of *Tillapia* fish in Lake Manzalah. Jour of King Abdulaziz. Univ: Marine Sciences. Vol. 2. 81-91 pp.
- ✚ **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.
- ✚ **JAMET et LAIR, 1991**– Etude préliminaire du comportement d'hybridation de *Barbus barbus* (L) et de *Barbus meridionalis* (RISSO) en aquarium. Cahier d'Ethologie 11:519-528.
- ✚ **KHALAF et BENABID (1992)**. Reproduction artificielle ou semi-contrôlée de *Stizostedion lucioperca*, *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Hypophthalmichthys (Aristichthys) nobilis*, *Carassius auratus*. Concepts et expérimentations. Mémoire d'ingénieurs d'état en aquaculture, Université Annaba, (1992), 49 p.
- ✚ **KARA H.M., (2011)** - Freshwater fish diversity in Algeria with emphasis on alien species. European Journal of Wildlife Research, 58: 243-253.

- ✚ **KARR J.R., FAUSCH K.D.,** Angermeier P.L., Yant P.R, et I.J. Schlosser I.J., (1986) Assessing biological integrity in running waters; a method and its rationale -. Illinois Natural History Survey Special Publication5. 28p.
- ✚ **KRAIEM,(1994)**– Gut length and food habits of fish-a note.Newsl. Limnol.Soc. Sth. Afr., 20: 1-7.
- ✚ **BAGNOULS ,1953** - 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 : pp 39 – 47.
- ✚ **GERARD D ., (1985)**- Biological integrity: a long-neglected aspect of water resource management. Ecol. Appl., 1 (1) : 66-84.
- ✚ **KRAIEM M.M., (1979)** - Ecologie du barbeau fluviatilile *Barbus barbus* (L., 1758),(poisson, Cyprinidae) dans le haut Rhône français. Thèse Doct. 3ème cycle,Univ. Lyon I : 69p.
- ✚ **KEITH P., (2000)** - The part played by protected areas in the conservation of threatened French freshwater fish. Biol. Conserv., 92:pp 265-273.
- ✚ **KRAÏEM M.M., (1983)** -Les poissons d'eau douce de Tunisie: Inventaire commenté et Répartition géographique. Bulletin Institut National Scientifique Technologie océanographique Pêches Salammbô10, 107-124.
- ✚ **LAKHDARI (2011)** - (sous presse)Seasonalchanges of immunocompetence and parasitism in chub (*Leuciscus cephalus*), a freshwater cyprinidfish. Parasitol Res.
- ✚ **L. LAUZANNE (2014)**-Les habitudes alimentaires des poissons D’eau douce africains. p 221-233
- ✚ **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.
- ✚ **LEVEQUE C. & DAGET J., (1984)** - Cyprinidae.p.217 –342. In J.-P. Go : D.F.E. Thys van den Audenaerde (eds) Check-list of the freshwater fishes (CLOFFA) ORSTOM, Paris and MRAC, Tervuren. Vol. 1.
- ✚ **LEVEQUE C., (1990)** - (Jan.) [ref. 19786] Relict tropical fish fauna in central Sahara. Bijdragen tot de Dierkunde v. 1 (no. 1): 39-48.
- ✚ **LEVEQUE C., (1995)** - L'habitat : être au bon endroit au bon moment ? Bulletin français de pêche et pisciculture, 337-338-339 : 9-20.

- ✚ **LEVEQUE C., (2006)** -Les poissons des eaux continentales africaines: diversité, écologie, utilisation par l'homme.[Fish of African continental waters : diversity, ecology and human use] 2nd Ed. IRD Editions, 564.
- ✚ **LEVEQUE C., PAUGY D. & TEUGELS G.G., (1992)**- Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1 et 2. Editions ORSTOM.
- ✚ **LHOTE H., (1942)** - Découverte d'un barbeau au Hoggar Barbus deserti Bull. Soc. Cent. Agricul. P. eche 49/1-12.
- ✚ **LINNEE C., (1758)** - Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordinus, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymes, locis; Tomus I. Editio decima, reformata. Impensis Direct. Laurentii Salvii. Holmiae. p 824.
- ✚ **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 (2009). P 300-309.
- ✚ **LOUNACI D.,(2012)** - Les poissons d'eau douce d'Algérie : inventaire et répartition. 13ème Congrès Franco-Maghrebain de Zoologie et d'Ichthyologie -Marrakech –Maroc 6 –10 Novembre 2012.
- ✚ **MEDDOUR A., (2002)**- Cours d'ichtyoparasitologie: parasitofaune des poissons dulçaquicoles d'Algérie. Laboratoire de Pathologie & Pisciculture Annaba. 36p.
- ✚ **MERABET SOUMIA (2015)**- Contribution à l'étude de quelques aspects biologiques et épidémiologiques des poissons d'eau douce de la famille des cyprinidés; cas du genre Barbus sp et Pseudophoxinus sp Université Amar Thelidji- Laghouat.
- ✚ **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) : 47-68.
- ✚ **MUUS B.J. et DAHLSTROM P., (1968)** - Süßwasserfische. BLV Verlagsgesellschaft,. München, 224 p.
- ✚ **NIKOLSKII G.V., (1969)** - Theory of Fish Population Dynamics as the Biological Background for Rational Exploitation and Management of Fishery Resources. Oliver and Boyd, Edinburgh. 323 p.

- ✚ **PELLEGRIN J., (1920)** - Sur deux Cyprinidés nouveaux d'Algérie et Tunisie appartenant au genre Phoxinellus. Bulletin Musée Histoire National 26, 372-375.
- ✚ **PELLEGRIN J., (1921)** - Les poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord française (Maroc, Algérie, Tunisie, Sahara). Mém. Soc. Sci. Nat. Maroc. 1: 1-217.
- ✚ **PELLEGRIN J., (1939)** - Les barbeaux de l'Afrique du nord française: description d'une espèce nouvelle. Bull SocSci Nat Maroc 19(1):10p.
- ✚ **PHILLIPART J.C., (1982)** - Mise au point de l'alevinage contrôlé du Barbus barbus (L.) en Belgique. Perspective pour le repeuplement des rivières. Cah.Ethol. Appliquée 2 (2) : 173-202.
- ✚ **PERRIN, (1979)**- Geographical distribution of African freshwater fishes .Zool. J. Linn. Soc, 57:249-319.
- ✚ **PONTON et STOFFEK (1987)** - A Protégeons nos poissons. Collection Animaux menacés en Wallonie. Edition Région Wallonne et Duculot Paris-Gembloux, 206pages.
- ✚ **PRIGNON C., MICHA J.C. & GILLET A., (1996)** - Biological and environmental characteristics of fish passage at the Tailfer Dam on the Meuse river. Fish Migration and Fish Bypasses, Fishing News Books : 69-84.
- ✚ **PULLIN R. & LOWE-MCCONNELL R., (1982)** - The biology and culture of tilapias. International Centre for Living Aquatic Resource Management, Manila, Philippines, 432 p.
- ✚ **RAMADE F., (1984)**- Eléments d'écologie: écologie fondamentale. Ed. Mc. Graw & Hill, Paris, 576 p. Krebs, 1989.
- ✚ **RAMADE F., (1999)** - Le grand massacre : L'avenir des espèces vivantes . Hachette littératures. Évreux. ISBN : 201235341X.
- ✚ **SPILMAN C.J., (1961)** -Faune de France: Poissons d'eau douce. Fédération Française des Sociétés Naturelles. Tome 65. Paris, 303 p
- ✚ **TURKI S., (2002)** - Contribution à l'étude bio-écologique des rotifères, cladocères, copépodes des eaux continentales tunisiennes et dynamique saisonnière du zooplancton de la retenue de barrage Bir M'chergua. Thèse de Doctorat en Sciences Biologiques. Université de Tunis El Manar / INSTM. 225 p.

- ✚ **VALENCIENNES H , (1821)**-Etude somatométrique de la composition corporelle du barbeau (*Barbus barbussclateri* Gunther) barrage de la conception. Vie et milieu, 33 (1) : 17-20 .

- ✚ **WELCOMME R.L., (1988)** -International introductions of inland aquatic species. FAO Fish. Tech. Pap., N° 294, Rome, FAO, 318 p.
- ✚ **WETZEL R.G., (2001)** - Limnology : Lake and River Ecosystems. 3rd Edition. Academic Press, London.
- ✚ **WILDEKAMP R.H., ROMAND R. & SCHEEL J.J., (1986)**- Cyprinodontidae, Zii CLOFFA, J. Daget, J.-P. Gosse & D.F.E. Thys van den Audenaerde (Eds), Vol. 2. ISNB, MRAC, ORSTOM : 165-276
- ✚ **ZOUAKH D.E., BOUHADDAD R., MOULA M. & CHERBI M., (2004)** - Ichtyofaune, macrofaune benthique et peuplement zooplanctonique des hydrosystèmes du Hoggar et du Tassili. Bull. Soc. Zool.Fr. 103: 55-80.
- ✚ **ZEGHOUDI K .,BEN DEHGAN H (2007)**- Contribution à la connaissance de la biologie d'un poisson d'eau douce (Croissance, Reproduction,Régime alimentaire et Parasitofaune) chez le genre *Barbus* du barrage de Tadjmout.

Annexe

Annexe 01 : La base des données des différentes paramètres étudié de genre *Barbus*

Ef fe ctif	Sexe	Age	LT	PT	PT.T D	algue	Ch ère	ecailles	Sa ble	vase	Debris de veg	diver s	Mic INV	p h i l	B o t h
1	♂	3	10,2	12,78	1,94	0,38	0,05	0	0	1,35	0,07	0,01	0,07	1	0
2	♀	2	9,8	9,51	1,16	0,07	0,95	0	0,16	0	0,03	0	0	0	2
3	Ind	2	9,8	5,21	0,64	0,16	0,20	0,006	0,25	0	0	0	0,006	1	1
4	♂	2	8,2	5,87	0,36	0,07	0,14	0	0,07	0	0,03	0	0,03	0	1
5	♂	1	7	3,76	0,41	0,19	0,04	0,01	0	0	0	0	0,02	0	0
6	♂	2	7,3	4,64	0,61	0,06	0,30	0,01	0,18	0	0,03	0	0	2	0
7	♂	1	7,2	3,39	0,8	0,12	0,48	0,008	0,16	0	0,01	0	0,008	0	0
8	♀	1	7	3,81	0,94	0,19	0,29	0,02	0,37	0	0,07	0	0	0	0
9	♀	1	6,2	2,44	0,71	0,28	0,21	0,02	0,28	0	0,05	0	0	0	0
10	Ind	1	6,1	2,03	0,33	0	0,01	0	0,09	0	0,01	0	0	0	0
11	♀	2	8	4,44	0,44	0	0	0,17	0	0	0	0	0,03	0	0
12	♂	1	7,6	4,14	0,52	0	0	0	0,41	0	0	0	0,06	1	0
13	♀	1	7,3	4,09	0,34	0	0	0	0,32	0	0	0	0,01	2	0
14	♀	2	7,8	4,07	0,37	0	0	0	0,22	0	0	0	0,14	0	0
15	♂	1	7	4,4	0,52	0	0	0,02	0,41	0	0	0	0,03	0	0
16	♀	1	6,7	3,45	0,24	0	0	0,007	0,21	0	0	0	0,009	3	0
17	♀	1	7,2	4,02	0,36	0	0	0,007	0,34	0	0	0	0,01	0	0
18	Ind	1	6,5	2,82	0,31	0	0	0,003	0,30	0	0	0	0,003	0	0
19	♂	1	6,4	3,29	0,51	0	0	0,005	0,45	0	0	0	0	0	0
20	♂	3	14	31,56	5,45	0,27	0,04	0	4,9	0	0	0	0,27	0	0
21	♀	2	10,4	13,77	2,05	0,14	0	0	1,74	0	0	0,08	0,02	0	0
22	♂	3	10,2	12,42	1,61	0,08	0	0	1,49	0	0	0	0,03	0	0
23	♀	2	10	11,45	2,07	0,31	0	0	0	0	0	0,08	0	0	0
24	♀	1	9,2	10,42	1,9	0,02	0	0,02	0	0	0,03	0	0	0	0
25	♀	3	9	10,63	2,84	0,51	0	0	0	0	0,05	0,08	0,08	1	0
26	♀	1	8	7,3	1,16	0,23	0	0	0,87	0	0,01	0,02	0	2	0
27	♂	2	9,9	9,6	2,24	1,74	0	0,04	0	0	0	0,06	0,04	0	0
28	♂	2	8,9	9,38	1,23	1,04	0	0	0	0	0	0,03	0	1	0
29	♀	2	8,7	9,29	1,23	1,02	0	0,01	0	0	0	0,02	0	0	0
30	♂	3	7,7	6,43	0,86	0,51	0	0,008	0	0	0	0,01	0,008	0	0
31	♀	1	7,3	5,53	0,79	0,64	0	0,01	0	0	0	0,02	0	1	0
32	♂	1	6,3	3,8	0,45	0,37	0	0,004	0	0	0	0,01	0	1	0

Annexe2 : Les centres de classes en centimètre

C.C (cm)	N
[1,00- 1,40 [	0
[1,40 - 2,80 [	0
[2,80 - 4,20 [	0
[4,20- 5,60 [	0
[5,60- 7,00 [	6
[7,00 - 8,40[	15
[8,40 - 9,80 [	4
[9,80 - 11,20 [	6
[11,20 - 12,60 [	0
[12,60 - 14,00[	0
[14,00- 15,4[	1

Annexe03 :Le tableau de sexe ratio

♂	14
♀	15
ind	3

**Annexe 4 : Photo représente la taille du poisson analysé lors d'un TP**



Annexe 5 : Des parasites trouvé dans le contenu stomacaux de poisson *Barbus sp* (Originale ,2016)

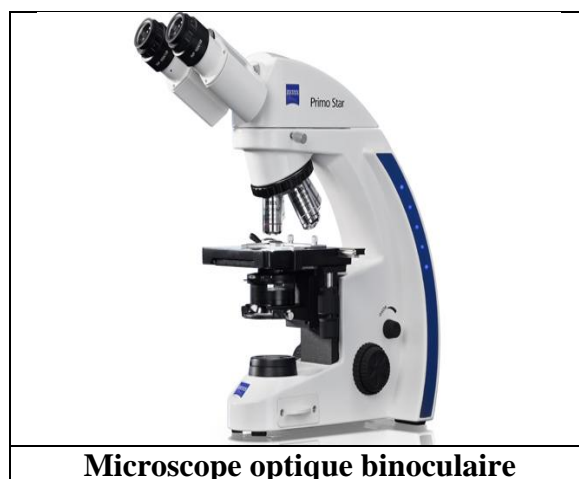


Annexe 6 : *Phylometra sp* (Originale ,2014) **Annexe 6** : *Bothriocephalus sp* (Originale ,2014)

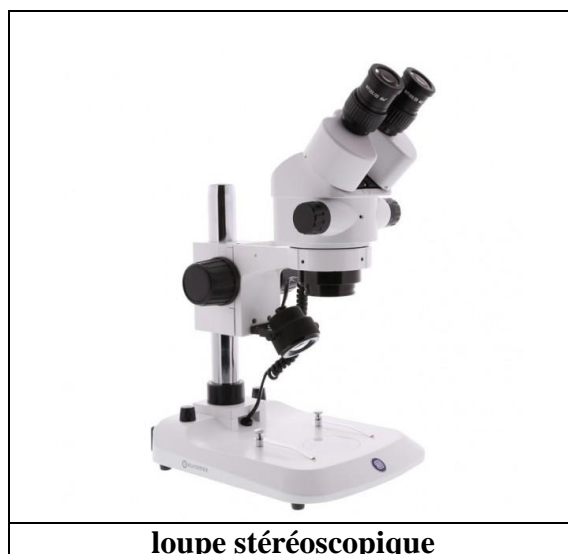
Matériel au laboratoire



Scout pro (OHAUS)



Microscope optique binoculaire



loupe stéréoscopique
