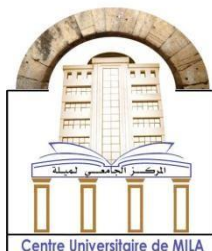


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N°Ref :.....

Centre Universitaire Abdelhafid BOUSSOUF- Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

**Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de
Master**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Protection des Ecosystèmes

Thème :

**Etude du parasitisme des cyprinidés
vivant dans le Barrage Béni Haroun**

Présenté par :

- ABDICHE Fatima elzohra
- HAMIMED Wafa
- KOUIDER Amira

Devant le jury :

Dr. KHERIEF NACEREDINE Saliha	MCB	Présidente
Dr. REBBAH Abderraouf Chouaib	MAB	Examineur
Dr. DJEDDI Hamssa	MCB	Promotrice

Année Universitaire : 2021/2022

Remerciements

À la fin de cette étude, nous remercions Dieu Tout-Puissant, qui nous a donné tant de courage, de patience et de déni pour compléter ces notes.

Tout d'abord, nous remercions chaleureusement les professeurs de la Faculté des sciences naturelles et de la vie.

*Nous tenons également à exprimer notre gratitude aux membres du jury, au président, Mlle **KHERIEF N. Saliha**. et à l'examineur, Mr **REBBAH abderraouf chouaib** qui ont honoré la présidence de notre jury et accepté l'examen de notre travail.*

*Nos vif remerciements s'adressent à notre encadreur Mme **Djeddi Hamssa** pour nous avoir permis de bénéficier de son encadrement, pour l'encouragement, l'aide et la patience, la sympathie qu'elle nous a témoignée et son accompagnement tout au long de la période d'étude. Grâce à ses conseils, nous avons pu terminer et achever notre travail, et son efficacité et son encadrement suscitent toujours notre profond respect nous, vous remercions pour votre accueil et vos conseils judicieux, vos qualités éducatives et humanitaires sont un modèle pour nous et pour vous La gentillesse nous a toujours impressionnés.*

Enfin, Nous remercions toutes les personnes qui nous ont aidés.

DEDICACE

Avec l'aide et la protection de Dieu, j'ai pu atteindre ce moment. ET un énorme plaisir, un cœur ouvert, profonde gratitude et sincères mots, je dédie ce mémoire :

*A mes parents **Abd Elmadjide** et **Rahima** , qui m'ont toujours soutenu de manière inconditionnelle depuis le début de mes études, qui m'ont accordé leur totale confiance, leur amour et toute leur affection. Sans jamais faillir. J'espère que j'ai pu atteindre leurs espérances. Que dieu les gardes et les protège .Merci à vous d'être toujours présent pour réaliser mon bonheur.*

À mes chères frères Yousef, Ismail, Charaf et mes soeurs : Khadidja et son mari Nasser ses enfants Ayat elrahmen , Tasenime et Adem , Soltana et son mari Houssine ses enfants Saleh Eddine , tawba et ma belle-sœur Saliha .

Je vous souhaite tout le bonheur et le succès dans votre vie.

À ma grande mère Nouara, que dieu lui fasse miséricorde et ma grande mère zoubida.

À toute ma famille, ma tante Fatiha et tous mes oncles, cher oncle Nouare

À mon amie, ma sœur et la plus jolie des jumelles Miko

À mes chers amis Zinouba, Marieme , Amina ,Loubna ,Wafa, Youssra, Massouda et fraternels qui nous unissent, de leur soutien et leurs encouragements.

*Un grand merci à Mme **Djeddi Hamssa** pour tous ses conseils.*

Sans oublier le directeur de l'institut paramédicale de l'état de Mila monsieur Bouhouhou Morade, Mr Rahmouni Fouzi , Docteur Boughacha et surtout Mr Benkacher .S, Mme Malika et tous mes collègues de l'institut.

À mon beau chat assurément.

A tous ceux que j'aime et qui m'aiment.

Amira

Dédicace

Avant tout ; et pour toujours nous remercions ALLAH ; de nous avoir donné cette opportunité ; la volonté et le courage de faire ce travail, dans des conditions vraiment difficiles et exceptionnelles. Et la foi en nous de nos avoir permis d'arriver à ce stade-là.

Je dédie ce mémoire :

À ma très chère mère

Qui m'a soutenu et encouragé pendant l'époque de ces années d'études, aucune dédicace ne saurait exprimer mes sentiments, mon grand amour, elle est toujours une source de force pour traverser les différents obstacles.

À mon très cher père

*Pour les sacrifices et les efforts pour voir sa famille heureuse et pour notre réussite, et nous ont éclairé le chemin par ses conseils judicieux
Merci à vous d'être toujours présent pour réaliser mon bonheur.*

À mes chères frères : Ahmed, Hicham, Saïd, Anas, et mes sœurs :

Asma et Dalila.

À mon fiancé et ma seconde moitié, Soufian, de m'avoir encouragé et m'avoir soutenu à chaque étape à ce stade.

Wafa

DEDICACE

Tout d'abord je tiens à remercier ALLAH le tout puissant de m'avoir donné la santé, la volonté, le courage et la patience pour mener à terme ma formation et pouvoir réaliser ce travail de recherche.

A mes chers parents

Quoi que je dise ou je fasse, je n'arrivai jamais à vous remercier comme il se doit. C'est grâce à vos encouragements, vos bienveillances et votre présence à mes côtés, que j'ai réussi ce respectueux parcours.

Je souhaite que vous soyez fière de moi, et que j'ai pu répondre aux espoirs que vous avez fondé en moi.

A mon mari pour son encouragement permanent, son amour, son soutien et ses prières tout au long de mes études,

A ma grand-mère merci de m'avoir élevée dans ces valeurs qui sont miennes aujourd'hui.

*Je voudrais remercier mon encadreur Mme **DJEDDI Hamssa** pour tous ses précieux conseils, sa disponibilité et son assistance qui ont assuré le bon déroulement de cette recherche.*

Je tiens à remercier les membres du jury pour leur présence, pour leur lecture attentive de ce mémoire, ainsi que pour les remarques qu'ils m'adresseront lors de cette soutenance afin d'améliorer mon travail.

Fatim Elzohra

Résumé :

Cette étude porte sur la connaissance de la biologie et l'infestation parasitaire chez une espèce de poissons d'eau douce (*Carassius carassius*) rattachée à la famille Cyprinidae et pêchée dans le barrage Béni Haroun.

Notre étude montre la prédominance des grandes tailles. Cette espèce de poisson enregistre l'égalité des mâles et femelles durant la période de reproduction.

L'examen parasitologique des branchies de 24 poissons étudiés a révélé la présence d'un effectif de 41 parasites appartenant à cinq classes : les Monogènes (*Dactylogyrus sp*, *Dactylogyrus auriculatus*, *Actinocleidus sp* et *Gyrodactylus sp*), les Acanthocéphales (*Acanthogyrus sp*), les Protozoaires (*Trichodina sp*), les Cestodes (*Bothriocephalus Acheilognathi*) et dernièrement les Nématodes (*Dichelyne pleuronectidis*).

L'infection de ces parasites varie selon la taille, le sexe et le temps de prélèvement. Ils sont observés beaucoup plus chez les poissons de grande taille. Les deux sexes de poissons hôtes sont parasités et les femelles sont les plus infestées, le taux d'infestation de parasite varie d'une campagne à l'autre, la contamination est plus élevée dans la deuxième campagne.

Mots clés : Barrage Béni Haroun, Cyprinidae, Carassin, branchies, parasite.

Abstract

This study focuses on the knowledge of the biology and parasitic infestation of freshwater fish species (*Carassius carassius*) attached to the Cyprinidae family and fished in the Beni Haroun dam.

Our study shows the predominance of large sizes. This species of fish records the equality of males and females during the breeding season.

Parasitological examination of the gills of 24 fish studied revealed the presence of 41 parasites belonging to five classes: Monogeneans (*Dactylogyrus sp*, *Dactylogyrus auriculatus*, *Actinocleidus sp* and *Gyrodactylus sp*), Acanthocephalans (*Acanthogyrus sp*), Protozoa (*Trichodina sp*), Cestodes (*Bothriocephalus Acheilognathi*) and Nematodes (*Dichelyne pleuronectidis*).

The infection of these parasites varies according to the size, the sex and the sampling time. They are observed much more in large fish. Both sexes of host fish are parasitized and the females are the most infested, the rate of parasite infestation varies from one campaign to another, and contamination is higher in the second campaign.

Keywords: Beni Haroun dam, Cyprinidae, Carassin, gills, parasite.

Liste des abréviations

% : Pourcentage

°C : Degrée Celsius

A : Abondance

A.N.B.T : Agence National des Barrages et de Transfère

APRHM : L'Agence de la Pêche et des Ressources Halieutiques de Mila

cm : Centimètre

g : Gramme

H : Nombre de poissons examinés

ha : Hectare

IM : Intensité moyenne

Kg : kilogramme

Km² : kilomètre carré

LT : Longueur Totale

LS : Longueur Standard

m : Mètre

m³ : Mètre cube

mg/l : Milligramme par litre

min : Minutes

mm : Millimètre

mm/an : Millimètre par année.

N : Nombre d'Hôtes infestés

n : nombre de parasites

P : Prévalence spécifique

pH : Potentielle d'Hydrogène

Liste des figures

Figure 01 : Distribution géographique de la famille des Cyprinidae dans le monde.....	5
Figure 02 : Le carassin.....	8
Figure03 : Morphologie externe d'un poisson de Cyprinidae.....	8
Figure04 : Anatomie interne du carassin commun.....	9
Figure 05 : La répartition mondiale du carrassin commun	10
Figure 06 : Morphologie des protozoaires.....	14
Figure 07 : Photo en microscopie électronique des plathelminthes.....	15
Figure 08 : Morphologie des Monogènes.....	16
Figure 09 : Schéma représente de Cestode.....	16
Figure10 : Schéma représente de Nématode.....	17
Figure 11 : Schéma représente une Acanthocéphales.....	18
Figure 12 : Schéma représente de Crustacé.....	19
Figure 13 : Bassin versant de Barrage Béni Haroun.....	21
Figure14 : variations des températures moyennes mensuelles sur une période de douze ans (2005-2016) dans la région de Mila.....	23
Figure15 : variations des précipitations moyennes mensuelles dans la région de Mila pour la période allant de 2005 à 2016 pour (ONMAT, 2017).....	24
Figure16 : Liste des espèces de poissonsensemencées au niveau du barrage Béni Haroun.....	25
Figure 17 : Les filets maillants après l'emplacement dans l'eau	26
Figure 18 : Échantillonnage de l'espèce carassin commun.....	27
Figure 19 : La mensuration biométrique du poisson.....	28
Figure 20 : La pesée corporelle du poisson.....	28
Figure 21 : Les gonades de Carassius carassius : (A) gonade d'un male, (B) gonade d'une femelle.....	29
Figure 22 : Le détachement des arcs branchiaux.....	30
Figure 23 : La conservation des arcs branchiaux dans un papier en aluminium	30
Figure 24 : Taux des mâles et des femelles du carassin durant la période d'étude.....	33
Figure 25 : Variation temporelle des longueurs moyennes chez le carassin.....	34
Figure 26 : Variation du nombre des parasites en fonction du poids chez le carassin.....	35
Figure 27 : Proportions des individus de différentes classes de taille de la population de carassin.....	36
Figure 28 : Proportion des parasites branchiaux récoltés chez le carassin.....	37
Figure 29 : Le taux d'infestation parasitaire en fonction de sexe et campagne de l'espèce.....	38
Figure 30 : Dactylogyrus sp (Gr: X10)	39

Figure 31: Dactylogyrus sp	39
Figure 32: Dactylogyrus auriculatus (Gr: X10).....	40
Figure 33 : Dactylogyrus auriculatus.....	40
Figure 34 : Gyrodactylus sp (Gr: X40).....	41
Figure 35: Gyrodactylus sp	41
Figure 36: Actinocleidus (Gr: X10)	42
Figure 37: Actinocleidus sp.....	42
Figure 38: Acanthogyrus sp (Gr: X10).	43
Figure 39: Acanthogyrus	43
Figure 40: Trichodina sp (Gr: X10).....	44
Figure 41: Trichodina sp.....	44
Figure 42: Bothriocephalus Acheilognathi (Gr: X40).....	45
Figure 43: Bothriocephalus Acheilognathi.....	45
Figure 44: Dichelyne pleuronectidis	46
Figure 45: Partie postérieures Dichelyne pleuronectidis mâles	46
Figure 46: les prévalences des parasites de carassin dans la première campagne.....	48
Figure 47: les prévalences des parasites de carassin dans la deuxième campagne.....	49

Liste des tableaux

Tableau 01 : La position systématique de la famille des Cyprinidae.....	3
Tableau 02: Liste systématiques avec le nom en français des espèces de poissons signalées en Algérie (1842 – 2011).....	6
Tableau 03 : Métazoaires parasites des poissons des eaux douces d’Algérie.....	20
Tableau 04 : Rythme et Nature des prélèvements.....	26
Tableau 05 : Caractéristiques du filet de pêche utilisé et profondeur de pêche.....	27
Tableau 06 : Données statistiques des valeurs biométriques du carassin.....	34
Tableau 07: Proportions des parasites recensés chez le carassin du barrage Béni Haroun.....	47

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

ملخص

Résumé

Abstract

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction..... 1

Chapitre I: Synthèse Bibliographique

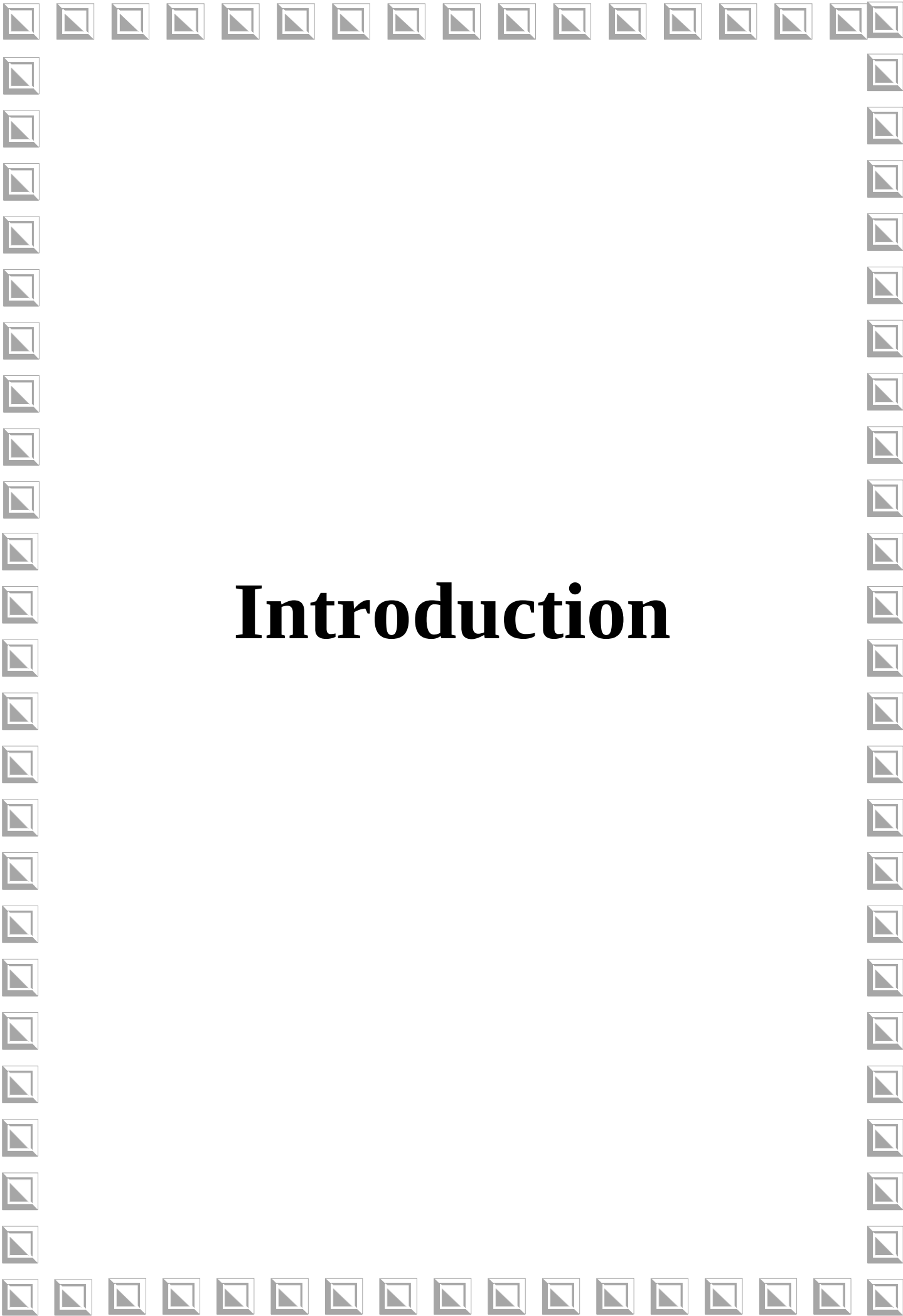
I.1. Présentation de la famille des Cyprinidae.....	3
I.1.1. Morphologie des cyprinidés.....	4
I.1.2. Inventaire systématique des espèces recensées entre 1842 et 2011.....	5
I.2. Présentation de l'espèce étudiée (<i>Carassius carassius</i>)	8
I.2.1. Morphologie externe.....	5
I.2.2. Anatomie interne.....	6
I.2.3. Habitat.....	6
I.2.4. Régime alimentaire.....	7
I.2.5. Répartition.....	7
I.2.6. Comportement.....	8
I.2.7. L'intérêt.....	8
I.2.8. Reproduction.....	8
I.2.9. Dimorphisme sexuel.....	9
I.2.10. Maturité sexuelle.....	9
I.2.11. Reproduction artificielle.....	9
I.3. La parasitologie.....	9
I.3.1. Les ectoparasites.....	10
I.3.2. Les mésoparasites.....	10
I.3.3. Les endoparasites.....	10
I.3.4. Les protozoaires.....	10
I.3.5. Les plathelminthes.....	11
I.3.6. Les Monogènes.....	12
I.3.7. Les cestodes.....	13
I.3.8. Les nématodes.....	13
I.3.9. Acanthocéphale.....	15
I.3.10. Les Crustacé.....	16
I.4. Parasites des poissons d'eaux douce en Algérie.....	17

Chapitre II : Matériel et méthodes

II.1. Présentation de la zone d'étude.....	18
II.1.1. Situation géographique.....	18
II.1.2. Présentation physique du site d'étude.....	19
II.1.3. Présentation du réseau hydrographique.....	19
II.1.4. Climatologie.....	19
II.1.5. Biodiversité faunistique du barrage Béni Haroun.....	21
II.2. Rythme et Nature des prélèvements.....	22
II.3. Technique de pêche.....	23
II.4. Traitements au laboratoire.....	24
II.4.1. Etude biométrique.....	24
II.4.2. Pesée corporelle.....	25
II.4.3. Détermination des sexes.....	26
II.5. Récolte et identification des parasites.....	26
II.5.1. Le détachement des branchies.....	26
II.5.2. L'analyse des arcs branchiaux.....	27
II.5.3. Les indices parasitaires.....	28

Chapitre IV : Résultats et discussion

III.1. Caractérisation de la population de carassin.....	30
III.1.1. Variation spatiale de la sex-ratio de carassin.....	30
III.1.2. Les mensurations biométriques des carassins.....	31
III.1.3. Proportions des effectifs des classes de taille des carassins.....	32
III.2. Identification des parasites recensés chez le carassin.....	33
III.2.1. Distribution des parasitaires en fonction du sexe.....	34
III.3. Identification des parasites recensés chez les cyprinidés examinés.....	36
III.3.1. Les Monogènes.....	36
III.3.2. Les Acanthocéphales.....	40
III.3.3. Les Protozoaire.....	41
III.3.4. Les Cestodes.....	42
III.3.5. Les Nématode.....	43
III.4.2. Répartition temporelle des indices parasitaires chez le carassin.....	44
Conclusion.....	47
Références bibliographiques.....	48
Références weboraphies.....	56
Annexes	

A decorative border composed of small, light gray squares with a diagonal line, arranged in a rectangular frame around the central text.

Introduction

Il existe une forte diversité de l'ichtyofaune dans le monde, avec plus de 26.000 espèces (**Synda, 2006**). On trouve les poissons dans différents types d'environnement tels que les lacs, les lagunes, les ruisseaux, les rivières, les fleuves ou les océans (**Mbega, 2003**). La famille des Cyprinidés est tous des poissons d'eau douce, seules quelques espèces sont capables de s'aventurer dans les eaux saumâtres des estuaires. Il s'agit de la plus grande famille de poissons du monde, comprenant quelques 275 genres et environ 2000 espèces (**Chaumeton, 2008**).

Par ailleurs, les poissons sont sujets à des agressions naturelles, parmi lesquelles les parasites qui représentent un danger réel, surtout en condition d'élevage. Le parasitisme représente un mode de vie très répandu, dans lequel des individus d'espèces radicalement différentes vont vivre en étroite relation (**Cassier *et al.* 1998 ; Combes, 2001**). Les parasites constituent avec leurs hôtes des systèmes hôtes-parasites complexes et régis par des interactions durables. Ils ont une influence sur le fonctionnement global des écosystèmes. Grâce à sa capacité de détecter les changements d'abondance, le parasite est un indicateur écologique efficace. Le site d'étude, la saison, la taille de l'hôte, peuvent influencer sur la présence de certaines espèces parasites (**Filippi, 2013**). Ainsi, ces parasites infestent fréquemment divers organes des poissons, à savoir les branchies, la peau, les nageoires, la cavité rectale, les narines (**Bilong Bilong et Njiné, 1998**).

Les poissons d'eau douce présentent une large répartition géographique en Algérie. Celle-ci s'étend sur tout le nord, le centre et le sud du pays, occupant ainsi divers milieux (**Lounaci, 2012**). Le barrage Béni Haroun est considéré comme l'un parmi les 85 barrages en exploitation des poissons que compte actuellement notre pays, il constitue le plus important projet national du secteur hydraulique depuis l'indépendance. Classé deuxième grand barrage d'Afrique après Al Sad El Alli d'Egypte (**Thomas *et al.*, 1997**).

Introduction

L'objectif de cette recherche consiste à réaliser une étude biométrique, un inventaire qualitatif des parasites branchiaux à partir de l'observation des caractères morphologiques, ainsi qu'une évaluation du parasitisme par le calcul de certains indices parasitaires (Prévalence, intensité d'infestation et abondance parasitaire).

Ce travail traite trois chapitres : la première partie renferme des généralités sur les poissons et les parasites, la deuxième partie décrit la zone d'étude, ainsi que le matériel et les méthodes suivi durant notre étude, la troisième partie représente les résultats obtenus, et leur discussion.



Chapitre I :

Synthèse

Bibliographique

Présentation de la famille des Cyprinidae

Le nom de famille Cyprinidae est un dérivé du grec ancien « Kyprinos » semble à « carpe»; cette famille réparties sur l'ensemble du globe. Elle est représentée dans les eaux douces d'Europe, d'Asie, d'Afrique, d'Amérique du nord et d'Amérique central. Elle comprend plus de 300 genres et plus de 2400 espèces montrant une large distribution à travers le monde. Elle est extrêmement importante sur le plan alimentaire, en particulier en Asie du Sud-Est, où elle représente une importante source de protéines. (Szlachciak et Strakowski, 2010).

La famille des Cyprinidae est l'une des plus importantes familles de poissons d'eau douce. Elle est caractérisée par un important polyphylétisme et par de larges différenciations écologiques. Leur nourriture est généralement benthique et très diversifiée (régimes généralistes à tendance omnivore ou euriphage, mais aussi herbivore, carnivore, planctophage et benthophage) (Junger, 1989 ; Sibbing et Uribe, 1985).

Tableau 01 : La position systématique de la famille des Cyprinidae
(Rafinesque 1815).

Règne	Animal
Super Phylum	Cordés
Phylum	Vertébrés
Sous Phylum	Gnathostomes
Super classe	Poissons
Classe	Ostéichtyens
Sous classe	Actinoptérygiens
Infra classe	Téléostéens
Super ordre	Ostariophysii
Ordre	Cypriniformes
Sous ordre	Cyprinoidés
Super famille	Cyprinoidea
Famille	Cyprinidae

Morphologie des cyprinidés

La plupart des cyprinidés ne mesurent que quelques centimètres de long, appart le barbeau qui peut mesurer jusqu'à 2 m et peut peser jusqu'à 45 kg. La carpe peut mesurer jusqu'à 1m et peut peser jusqu'à 30 kg ... (**Morsi, 2016**).

Les cyprinidés présentent un certain nombre d'originalités comme leur localisation en eau douce et la possession de l'appareil de Weber qui est une structure anatomique originale constituée de petites pièces osseuses formées à partir des 4 à 6 premières vertèbres ; la pièce osseuse la plus antérieure entre en contact avec une extension du labyrinthe et la plus postérieure avec la vessie natatoire (**Billard, 1995**).

Ils possèdent un corps recouvert d'écailles, en général grandes ; leur bouche peu fondue, Les os pharyngiens sont armés de fortes dents qui servent à triturer les aliments. La nageoire dorsale est unique, et les ventrales sont insérées en arrière des pectorales (**Gervaise et Boulart ,1876**).

Leur reproduction est très dépendante des facteurs environnementaux, la maturation sexuelle et la ponte réclamant des températures tièdes à chaudes, de façon à produire des larves et des juvéniles de la fin du printemps et/ou début d'été (**Billard, 1995**).

L'origine et le centre de dispersion des Cyprinidés sont localisés en Asie orientale et méridionale (**Banarescu, 1972**). Leur répartition est vaste, ils sont largement représentés en Amérique du Nord, Eurasie et Afrique mais sont naturellement absents d'Amérique du Sud, de Madagascar et Australie où toutefois l'homme a introduit quelques espèces (**Billard, 1995**).

Les Cyprinidés les plus anciens de l'Europe occidentale ont été trouvés dans l'Oligocène moyen de la France et de l'Allemagne (**Keith, 1998**), et dans des gisements de la fin de l'Oligocène et du début du Miocène d'Allemagne, d'Espagne et de l'ancienne Tchécoslovaquie (**Banarescu, 1990**).

Les Cyprinidés affectionnent généralement des eaux tièdes, courantes ou stagnantes, peu minéralisées (maximum de 7 à 10 mg/l), mésotrophes et eutrophies. Ils sont considérés comme polluo-résistants d'où leur large répartition géographique (**Grassé, 1958**).

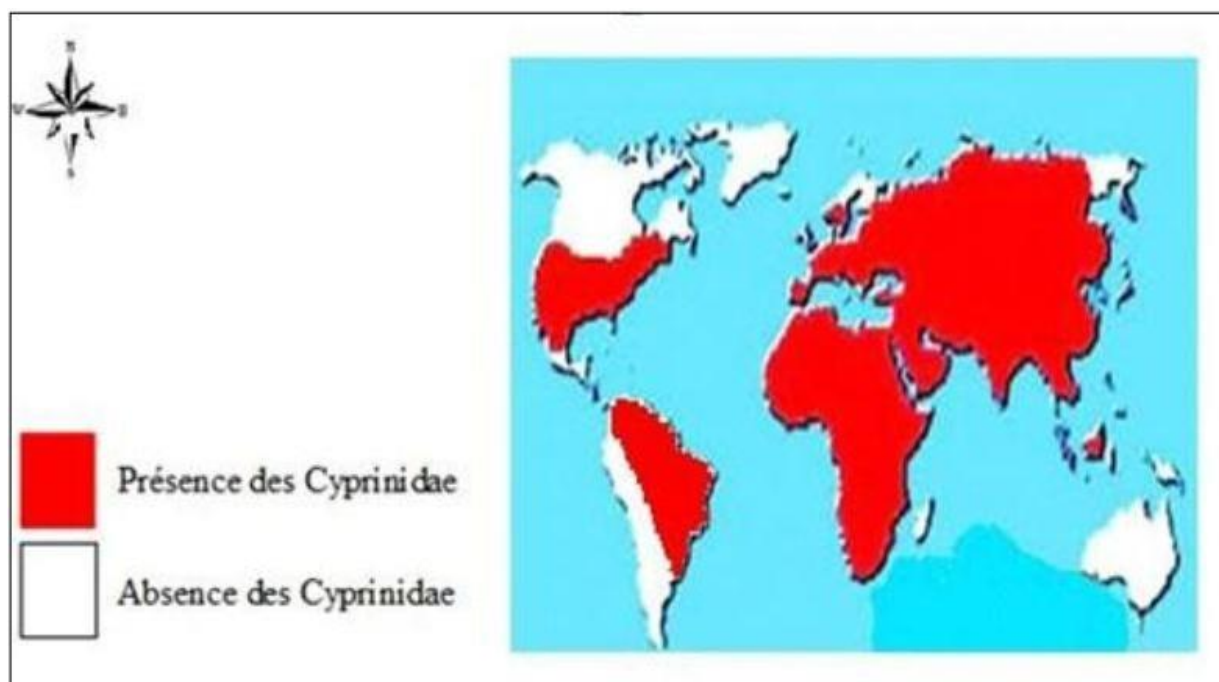


Figure 01 : Distribution géographique de la famille des Cyprinidae dans le monde
(Carte modifiée) (**Caron, 2003**).

Inventaire systématique des espèces recensées entre 1842 et 2011

Nous avons présenté un inventaire le plus exhaustif possible sur les poissons autochtones et introduits des eaux continentales de l'Algérie ; dans laquelle nous avons adopté les littératures fournies par différentes sources (Tableau 2). La classification par famille ainsi que les noms scientifiques et français sont établies selon **LeBerre (1989)**, **Darley (1985)**, **Lévêque (1990)**, **Fishbase (2006 et 2010)**, **IUCN (2010)**.

Tableau 2 : Liste systématiques avec le nom en français des espèces de poissons signalées en Algérie (1842 – 2011).

Espèces	Auteur	Nom commun
<i>Barbus nasus</i> (Günther, 1874)	Bacha & Amara (2007), Kara (2011)	Barbeau
<i>Barbus callensis</i> (Valenciennes, 1842)	Bacha & Amara (2007), Kara (2011), Le Berre (1989), Guichenot (1850), Gervais (1853), Rafael & Doadrio (1999), Fishbase (2010), Meddour (2010), Pellegrin (1939)	Barbeau
<i>Barbus deserti</i> (Blecker, 1863)	Bacha & Amara (2007), Kara (2011), Le Berre (1989), Fishbase (2010), Lhote (1942)	Barbeau du désert
<i>Barbus leptopogon</i> (Schimper, 1834)	IUCN (2010), Fishbase (2010), Guichenot (1850), Gervais (1853)	Barbeau
<i>Cyprinus carpio carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Bacha & Amara (2007), Guichenot (1850), Kara (2011), Fishbase (2010), Meddour (2010)	Carpe commune
<i>Aristichthys nobilis</i> (Richardson, 1845)	Bacha & Amara (2007), Kara (2011), Fishbase (2010), Meddour (2010)	Carpe grande bouche
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1844)	Bacha & Amara (2007), Kara (2011), Fishbase (2010), Meddour (2010)	Carpe argentée
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck & Schlegel, 1846)	Kara (2011), Bacha & Amara (2007), Fishbase (2010)	Pseudorasbora
<i>Pseudophoxinus punicus</i> (Pellegrin, 1920)	Meddour (2010), IUCN (2010), Lévêque & Daget (1984)	
<i>Pseudophoxinus callensis</i> (Guichenot, 1850)	Bacha & Amara (2007), Kara (2011), LeBerre (1989), Fishbase (2010), Meddour (2010), Gervais (1853, 1867)	Ablette d'orient

<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)	Kara (2011)	Gardon rouge
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	Bacha & Amara (2007), Kara(2011)	Ablette
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	Bacha & Amara (2007), Kara(2011)	Carpe dorée
<i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782)	Meddour (2010)	Carassin prusse, Carpe de Giebel
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	Kara(2011)	Carassin commun
<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	Karali & Echikh (2005)	Chevaine
<i>Leuciscus rutilus</i> (Linnaeus, 1758)	Karali & Echikh(2005)	Gardon
<i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758)	Karali & Echikh(2005), Kara (2011), Bacha & Amara (2007)	La Tanche
<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	Kara (2011)	Aspe
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Kara (2011)	Rotengle
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	Kara (2011)	La Brème commune

Présentation de l'espèce étudiée (*Carassius carassius*)

Carassius carassius (Linnaeus, 1758), le nom provient de la latinisation du mot allemand «Karas» (Gourgues-Nasse, 2003), Le carassin est un poisson d'eau douce vivant dans toutes sortes de plans d'eau. Il est plus fréquent dans les petits lacs et étangs, et vit normalement dans la couche inférieure de la colonne d'eau. Le carassin commun appelé aussi «cyprin» est un poisson téléostéen de la famille des cyprinidés (Benkirate et Moumeni, 2015). Cette famille qui compte environ 3000 espèces vivantes réparties en 370 genres, Le genre *carassius* comptent cinq espèces est souvent identifier comme la forme sauvage du poisson rouge (Conti et al., 2016).



Figure 02 : Le carassin (photo personnelle)

Morphologie externe

Le carassin commun «*Carassius carassius*» est caractérisé par un corps très haute ttrapude couleur brunâtre à reflets verdâtres dans la partie dorsale, brun jaunâtre à reflets mordorés dans les flancs et blanc jaunâtre dans la partie ventrale (Bruslé et Quignard, 2013).

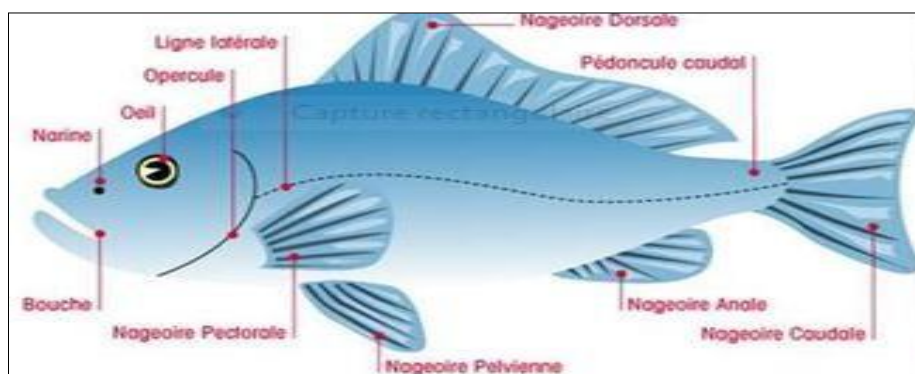


Figure03: Morphologie externe d'un poisson de Cyprinidae (Site 01).

Anatomie interne

Le carassin est un poisson osseux qui présente une colonne vertébrale (vertèbres), et sur cette partie s'articulent les supports des nageoires, les rayons épineux rigidifiant les nageoires et les paires de côtes protégeant les viscères, le système digestif du carassin comprend la bouche, l'œsophage, l'estomac, l'intestin, le foie et l'anus (**Wiley-Blackwell , 2007**). Les organes de reproduction sont bien représentatifs par la présence de l'orifice uro-génital et l'ovaire (carassin femelle) (**Bruslé et Quignard, 2013**).

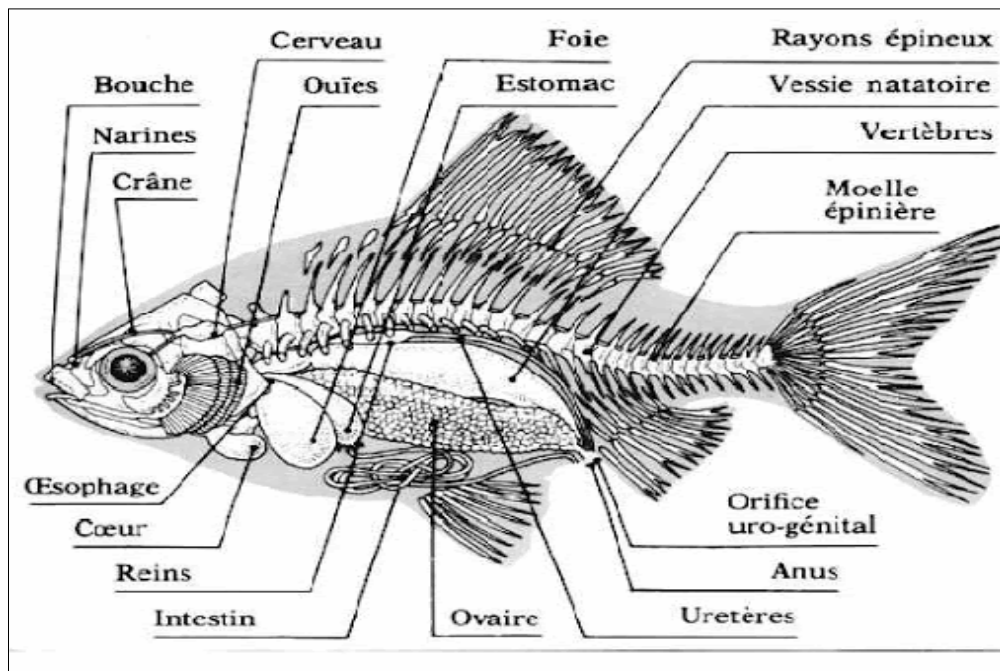


Figure04: Anatomie interne du carassin commun (**Organe.fr**)

Habitat

C'est un poisson qui affectionne particulièrement les eaux dormantes ou stagnantes comme les lacs, les étangs ou les mares mais aussi les rivières à courant très lent, préférentiellement si les berges et les fonds sont abondamment couverts de végétation, et qui présente un attrait important pour les fonds vaseux où il aime s'enfoncer pendant la saison sèche ou pendant l'hiver (**Allardi et Keith 1991 ; Rasouli et al., 2012**). C'est également un poisson d'ornement que l'on peut retrouver aussi bien dans les aquariums d'eau douce que dans les bassins de jardins (**FAO, 2005**). Il peut résister particulièrement au drastique sursaturation et déficits en oxygène dissous, baisse importante du niveau d'eau. Peut survivre à des températures élevées et à de très faibles concentrations d'oxygène pendant l'été et sous la couverture de glace (**Kottelat et Freyhof, 2007**).

Régime alimentaire

Le régime alimentaire du carassin est essentiellement omnivore, avec une activité alimentaire maximale à l'aube et au crépuscule (**Godin, 2005**).

Le carassin est aussi un poisson euryphage qui peut s'alimenter d'une grande variété de nourriture (**Gourgues, 2003**). Il se nourrit naturellement de détritus organiques (près de 50% en poids), de petits animaux benthiques principalement du zooplancton (copépodes, cladocères), de mollusques (*Pisidium*) mais aussi d'insectes et de larves d'insectes (Diptères et Ephémères), et de morceaux et graines d'algues aquatiques filamenteuses (**Bruslé et Quignard, 2001 ; Beck, 2011**).

Répartition

Depuis des siècles l'Asie est le continent d'origine du carassin, l'espèce est domestiquée et introduite vers l'ouest de l'Europe orientale et peu à peu elle s'est répandue dans toute l'Europe centrale et occidentale. Actuellement, le carassin est rencontré dans les eaux de la Grande-Bretagne à la Russie. Totalement absent en Irlande, le sud de l'Italie et des Balkans ainsi qu'à l'ouest de l'Espagne (**Bruslé et Quignard, 2001**).

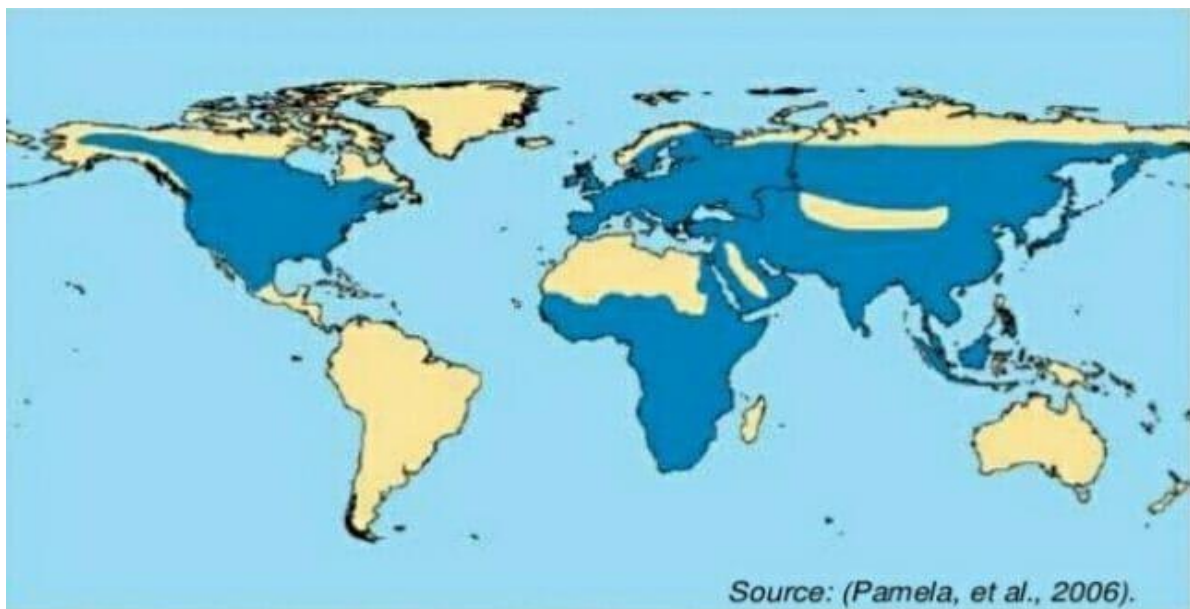


Figure 05: La répartition mondiale du carrassin commun (la distribution en bleu foncé) (**Pamela et al., 2006**).

Le carassin est très abondant dans les eaux douces de l'Algérie. *Carassius carassius* est considéré comme une nouvelle espèce allochtone dans notre pays, trouvée pour la première fois dans le réservoir d'Ain Zada (Nord Est de l'Algérie), et fait probablement partie des introductions des capes en 2006 (**Kara, 2012**). Rencontré pour la première fois dans les oueds de la Mitidja en 1860, le carassin s'est par la suite répandu sur tout le territoire algérien (**Aouadi et al., 2015**).

Comportement

Le carassin commun est connu par son caractère thermophile, il préfère les eaux chaudes (15 à 20°C) et supporte jusqu'à 30°C voir plus. Très rustique, il présente une grande résistance au manque d'oxygène, à l'acidité des eaux (pH 4,5) et aux pollutions, d'où sa grande faculté d'adaptation, avec une capacité d'hibernation par enfouissement dans la vase. Grégaire, il vit par groupes et affectionne les zones riches en végétaux aquatiques (**Kottelat et Freyhof, 2007 in Khelifi et al., 2018**).

L'intérêt

Le carassin commun joue un rôle important dans l'épuration des eaux et le contrôle de la végétation par la consommation de macrophytes et d'algues filamenteuses, ce qui permet ainsi de réduire le risque d'eutrophisation dans les masses d'eau, il est utilisé dans les chenaux et bassins remplis de végétations (**Fischer et Lyakhnovich, 1973 in Aouadi et al., 2015**).

Son régime herbivore peut entraîner une augmentation de la turbidité en cas d'effectifs abondants et en réduisant la végétation (**Nepveu, 2002**). Bien que le carassin commun soit un poisson exotique ou envahissant en Algérie, il n'a jamais affecté le patrimoine biologique local (**Kara, 2012 in Benkirate et Moumeni, 2015**). Le carassin commun profite parfois du réchauffement des eaux et occupe la place laissée vacante par la disparition des espèces souffrant d'une dégradation de leurs habitats. Ainsi, en république tchèque, il était devenu un composant majeur des ichtyocénoses de plaines (**Lusk et al., 1998**).

Reproduction

Le frai se déroule près des rives recouvertes d'herbes en mai et juin, lorsque les eaux se réchauffent aux environs de 18°C (**Olsen, 2006**). La reproduction se déroule dans les lieux riches en végétaux sur lesquels la femelle en fonction de son poids, dépose de 100.000 à 300.000 ovocytes visqueux et adhérents de 1,2 à 1,7mm, plusieurs mâles viendront ensuite les féconder. Ce caractère est dit phytophile et l'incubation dure une semaine environ (**Spillman, 1961 ; Conti et al., 2016**).

Dimorphisme sexuel

À l'âge adulte les mâles généralement sont plus colorés et possèdent une carène ventrale entre les nageoires pelviennes et l'anus de plus ils développent des boutons durs appelés « boutons de noces » qui se localisent sur la tête, les opercules et le dos, contrairement aux femelles, elles sont plus claires avec un corps plus globuleux et fusiforme (abdomen distendu et souple) à cause du développement des ovaires (**Gourgues-nassans, 2003**).

Maturité sexuelle

La maturité sexuelle est atteinte au cours des 2-3 ou 4 années de vie selon les latitudes (à une taille de 11-13 et un poids de 85-100 g). La maturation sexuelle des femelles est conditionnée par des températures chaudes en photopériode longue (**Papadol, 1969**).

Reproduction artificielle

Les poissons immatures ne détiennent qu'une faible quantité de gonadotrophines dans leur pituitaire, la technique de reproduction artificielle est basée sur l'injection des géniteurs femelles par des hormones sexuelles (des extraits gonadotropes hypophysaires et des hormones stéroïdes), en raison de la stimulation des glandes (**Jalabert, 1973**).

La parasitologie

La parasitologie est définie comme la science qui étudie des animaux et des végétaux parasites, tant du point de vue morphologique et biologique que de celui de leur rôle pathogène, en tant que discipline biologique, les enjeux de la parasitologie ne sont pas tant déterminés par l'organisme ou l'environnement en question, mais par les modes de vie et les interactions durables entre parasites et leurs hôtes (**Maurice, 1942**).

Le parasite est ainsi défini comme un être vivant animal ou champignon (règne des Fungi) qui pendant une partie ou la totalité de son existence vit aux dépens d'autres êtres organisés (hôtes). Le prédateur tue sa proie pour s'en nourrir (**Özer, 2002**).

Rohde (1993), Combes (2001) et Durieux (2007) définissent le parasitisme comme étant une association étroite entre deux organismes, dans laquelle l'un (le parasite) dépend de l'autre (l'hôte) et en tire profit, souvent de la nourriture ainsi que l'habitat et la mobilité. Dans la plupart des cas, s'il ne trouve pas d'hôte, le parasite est voué à une mort certaine. La survie d'un parasite dépend donc de celle de son hôte (**Marchand, 1994**).

Le poisson peut être parasité par de nombreux phylums du règne animal, sans doute au nombre de milliers d'espèces dont toutes ne sont pas encore connues. Il est très rare pourtant que ce parasitisme soit sérieusement nuisible, la plupart des poissons tant sauvages qu'élevés par l'homme étant infestés de parasites mais ne semblent pratiquement pas en souffrir (**Roberts, 1979**).

Les parasites sont en général divisés en deux grandes catégories selon leur taille (**Anderson et May, 1979 ; Bush et al., 2001**) : les microparasites (virus, bactéries et protozoaires) et les macroparasites (helminthes et arthropodes), un autre critère de classification des parasites, indépendant du premier, est basé sur leur localisation au sein de leur hôte (**Bush et al., 2001**). Les espèces parasites vont se distinguer par leurs adaptations et leurs modes de vie (**Marchand, 1994**). On peut donc distinguer selon leur situation chez l'hôte, trois catégories de parasites :

Les ectoparasites

Parasite localisé à la peau et aux muqueuses externes (**Euzéby J et al., 2005**). vivant aux dépens des téguments de leurs hôtes (**Marchand, 1994**).

Les mésoparasites

Vivant à l'intérieur de l'hôte (parasites intestinaux par exemple) et se nourrissant du contenu présent ou de la substance de l'hôte (**Marchand, 1994**).

Les endoparasites

Vivant à l'intérieur des organes, tissus, espaces intracellulaires ou du système sanguin. Ils sont entièrement enfermés dans l'hôte et doivent obligatoirement percer une ou plusieurs parois pour sortir de l'hôte vivant à l'intérieur des organes, tissus, espaces intracellulaires ou du système sanguin (**Marchand, 1994**).

Les Protozoaires

La taxonomie des protozoaires est remaniée régulièrement. Si l'on se réfère à la classification révisée des eucaryotes d'**Adl et al. (2012)**.

Ce sont des organismes unicellulaires de type eucaryote, hétérotrophes du règne animal, le plus souvent mobiles, selon les cas ils se déplacent grâce à des plasmopodes (rhizopodes), des flagelles, membrane ondulante ou des cils (**Rhode, 2005**).

Les protozoaires causent les changements histo pathologiques comme l'hyperplasie aiguë de l'épithélium branchial. L'affection de la peau du poisson chat entraîne une hyperproduction de mucus, la dégénérescence et la nécrose des cellules épithéliales et une hyperémie du derme (**Paperna, 1982**)

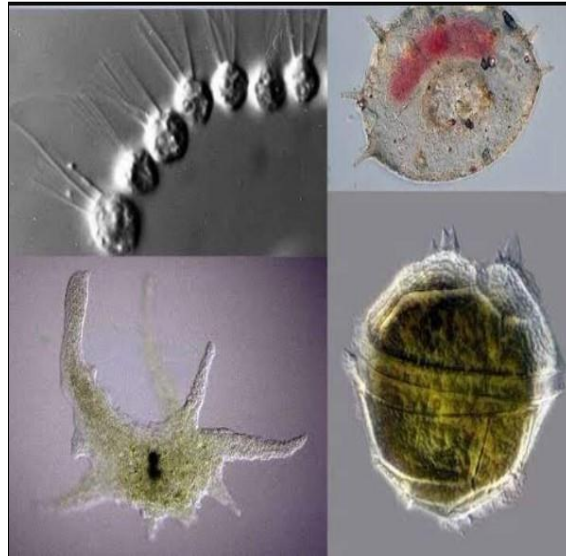


Figure 06: Morphologie des protozoaires (**Larousse**).

Les Plathelminthes

Plus connus sous le nom de vers plats, ont le corps aplati dorso –ventralement, rubané ou foliacé avec une symétrie bilatérale. Ils ne possèdent pas de véritable cavité générale, ou cœlome, bien délimitée mais présentent un parenchyme mésenchymateux dense provenant du mésoderme. Ce sont donc des métazoaires triploblastiques acœlomates. Ce tissu participe aux fonctions de respiration, d'excrétion, et au stockage des éléments nutritifs (**Boue H. ,Chantonr**).

Le système nerveux est diffus, mais tend à se condenser dans la partie antérieure du corps sous forme de ganglions cérébroïdes et de cordons nerveux antérieurs et postérieurs, ventraux et dorsaux, avec des anastomoses (**Moulinier, 1991**).

Les plathelminthes sont le plus souvent hermaphrodites mais certain, comme les schistosomes, présentent des sexes séparés (**Baumont et Cassier, 1983**).

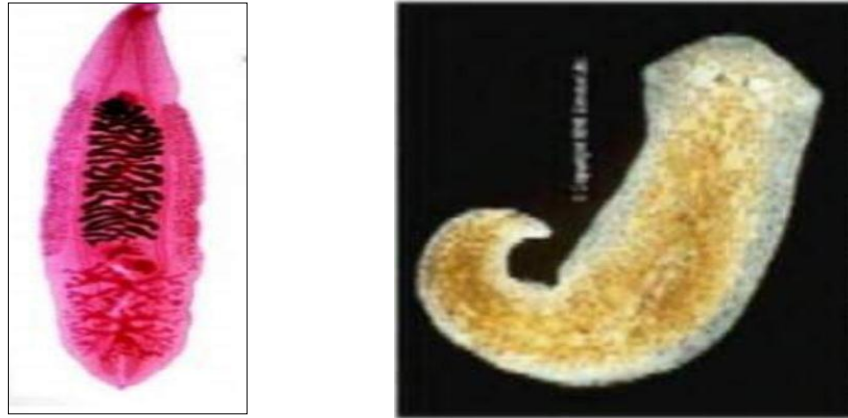


Figure 07 : Photo en microscopie électronique des plathelminthes (Site 11).

Les Monogènes

La plupart des Monogènes sont des ectoparasites ayant un cycle évolutif direct. Cette particularité permet à ces parasites de se multiplier très rapidement et d'occasionner des ré-infestations entraînant de sérieux problèmes pour l'aquaculture marine, les prévalences pouvant atteindre parfois 100% (**Luta, 1941 ; Petrushevski et Shulman, 1958**).

Ils parasitent surtout les poissons et infestent fréquemment divers organes à savoir les branchies, la peau, les nageoires, la cavité rectale, les narines (**Bilong-Bilong et Njiné, 1998**).

Leur taille varie généralement entre 1 et 10 mm de longueur. Leur corps est incolore ou gris et peut être divisé en trois régions distinctes: la région céphalique antérieure au pharynx, le corps ou tronc et l'organe d'attachement postérieur ou opisthohapteur garni de crochets, de ventouses ou de pinces et d'un organe d'adhésion en partie antérieure, le prohaptor (**Roberts et Janovy, 1996**). Leur tube digestif, dépourvu d'anus, comporte une bouche, un pharynx musculueux, et deux caecums digestifs réunis ou non dans leur région postérieure (**Cassier et al., 1998**).

L'étude de l'anatomie des Monogènes, elle est basée sur des différentes mensurations des parties de l'organisme du parasite (la morphologie, l'haptor et l'appareil copulateur) qui permettras de déterminer le genre et même l'espèce, Les mensurations utilisées sont celles proposées par **Gussev (1962)** et modifiées par **Pariselle et Euzet (1995)**.



Figure 08: Morphologie des Monogènes (Site 09).

Les Cestodes

Les Cestodes sont des mésoparasites, hermaphrodites, retrouvés dans toutes les classes de vertébrés ; généralement dans l'intestin ou les diverticules digestifs (**Roberts et Janovy, 1996**). Les cestodes sont dépourvus de tube digestif ; la nutrition osmotrophe s'effectue au travers d'un mince tégument protégé par une cuticule (**Cassier et al., 1998**).

Les Cestodes matures peuvent vivre de quelques jours à plus de dix ans, et produire des millions d'œufs durant cette période (**Schmidt, 1970**).

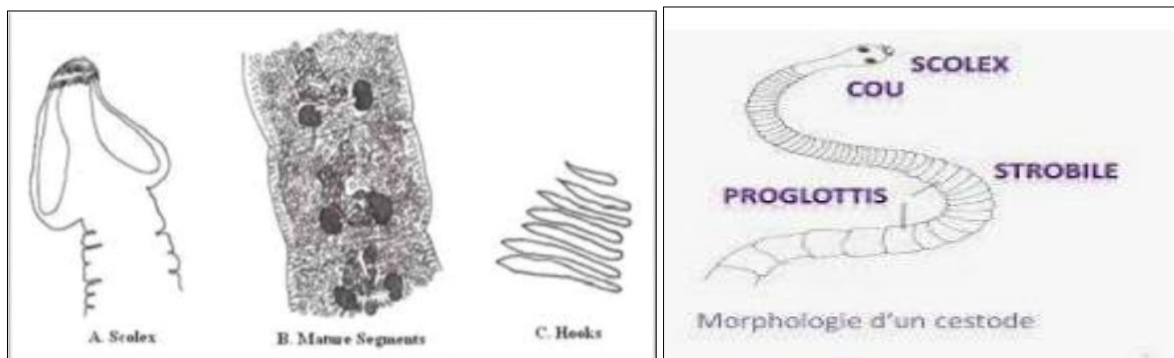


Figure 09 : Schéma représente de Cestode. (Site 06).

Les Nématodes

Les Nématodes constituent un embranchement de vers non segmentés. Ce sont des parasites à corps cylindrique, allongé, aminci à chaque extrémité. Leur cycle évolutif exige au moins un hôte intermédiaire, la plupart des nématodes sont microscopique (**Paperna, 1980**).

Ils possèdent un tube digestif complet avec bouche et anus. La cavité générale est un pseudo cœlome. Les nématodes ne possèdent ni organe respiratoire ni système circulatoire et leur système nerveux est particulièrement simple. La taille des nématodes varie de moins 1mm à plus d'un 1m (**Roberts et Janovy, 2005**).

Les Nématodes phyto parasites ont généralement une forme en fuseau allongé plus ou moins effilé aux extrémités et de section transversale circulaire. La plupart sont microscopique. Leur corps est cylindrique et effilé à ses deux extrémités. Dans la plupart des poissons, les nématodes se fixent dans le tube digestif ; parmi ces derniers le plus pathogène chez les organismes marins, le genre *Anisakis* qui est aussi très pathogène pour l'homme (**Cohen, 2004**). Ils ont un aspect vermiforme. Leur corps, recouvert d'une cuticule a la forme d'un cylindre plus ou moins aminci aux deux extrémités. Certains Nématodes adultes sont hématophages comme *Anguillicolacrossus* au niveau de la vessie gazeuse (**Meddour, 2009**).

En raison de la multitude de nématodes, il existe de nombreux types différents de cycles de développement ; mais les premières étapes sont sensiblement identiques chez tous les nématodes et aboutissent à la formation d'une larve contenue dans un œuf. Les œufs sont en général évacués avec les selles et se développent en formant une larve infestante. Lorsqu'ils sont ingérés, ils éclosent et deviennent adultes. Ils s'accouplent, puis, très rapidement les femelles commencent à pondre et le cycle peut recommencer. Parmi les Nématodes pathogènes chez le poisson marin, on peut citer les genres : *Anisakis*, *contracaecum*, *Hysterothylacium* (*Thynnascaris*), *Pseudoterranova* et *Terranova* (**Sindermann, 1989**).



Figure10: Schéma représente de Nématode. (**Site 12**).

Les Acanthocéphale

Les membres du phylum Acanthocephala infestent principalement les poissons, les oiseaux et les mammifères. Ils sont présents à la fois chez des hôtes aquatiques et chez des hôtes terrestres. Les vers adultes sont retrouvés dans le tube digestif de l'hôte définitif (**Arai, 1989**).

Les Acanthocéphales ou vers à tête armée (environ 1000 espèces) (**Woo, 1995**) sont différents de tous les autres helminthes par la présence d'épines sur leur proboscis. Ce sont des vers généralement cylindriques et allongés à tête épineuse, ils infestent principalement les poissons, ils sont dépourvus de tube digestif (**Ricard et al., 1967**).

Les Acanthocéphales présentent une symétrie bilatérale, sont fuselés, cylindriques (ou légèrement aplatis) et creux. Leur critère d'identification principal est un proboscis invaginable présent à l'extrémité antérieure. Présents à la fois chez des hôtes aquatiques et chez des hôtes terrestres. Les vers adultes sont retrouvés dans le tube digestif de l'hôte définitif (**Arai, 1989**).

Les Acanthocéphales sont dioïques, et au moins deux vers de sexe opposé sont requis pour chaque hôte afin d'obtenir une communauté reproductrice viable. Les acanthocéphales présentent un dimorphisme sexuel, la femelle étant la plus imposante des deux (**Bril et al., 1987**).

Le parasite le plus communément rencontré sur les côtes du nord atlantiques est *Echinorhynchus gadi*, observé dans le tractus digestif chez 54 espèces de poisson marin (**Linton, 1933**).

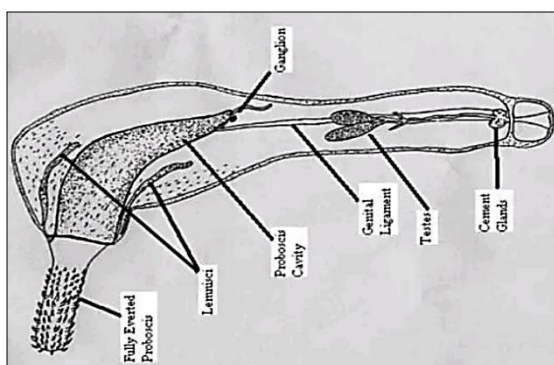


Figure 11: Schéma représente une Acanthocéphales (**Site 10**).

Les Crustacé

Ces Arthropodes sont en général des ectoparasites. Ils se répartissent en plusieurs sous classes. Seuls les Copépodes (environ 5000 espèces à travers le monde) (**William et Migaki, 1975**).

Ces Parasites sont bilatéralement symétriques, à corps segmenté et pourvus de pattes articulées, recouvert d'une carapace rigide ou semi rigide de chitine (**Roberts, 1979**).

L'effet pathogène des Copépodes se manifeste par la destruction des tissus pendant la pénétration des parasites, l'anémie, des dommages considérables au niveau des branchies et l'érosion de la peau. ils se subdivisent en plusieurs groupes (Copépodes, Isopodes, Branchiers) (**Bush et al., 2001**).

Parmi les Isopodes, on peut citer les Gnathiidae et les Cymothoidae. Les Cymothoidae sont des ectoparasites hématophages.

Ils se fixent sur divers sites : ils peuvent être buccaux (vivant dans la cavité buccale) ; branchiaux (localisé au niveau des arcs branchiaux) et peuvent se fixer au niveau du corps, des nageoires, etc.

Leur détermination est surtout basée sur la symétrie du corps, l'aspect de la région médiane du pléon, les uropodes et la coloration (**Charfi-Cheikhrouha et al., 2000**).

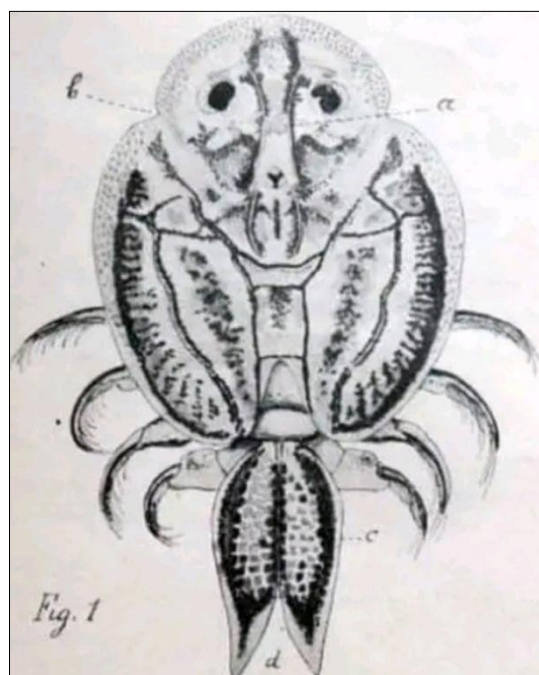


Figure 12: Schéma représente de Crustacé (**Site 08**).

Parasites des poissons d'eaux douce en Algérie

Chez leurs hôtes spécifiques, la répartition de différentes entités parasitaires (Cestodes, Nématodes, Crustacés, Monogènes, et Acanthocéphales) est très diversifiée. Selon **Meddour (2009)**. Les principaux parasites métazoaires des poissons des eaux douces d'Algérie (**Tableau 3**) sont divers, et pour la plupart de redoutables pathogènes.

Tableau 03 : Métazoaires parasites des poissons des eaux douces d'Algérie
(Meddour, 2009).

Parasites	Nouveaux hôtes pour le parasite	Nouvelle signalisation d'hôte en Algérie
Cestodes Caryophyllidés <i>Khawiaarmeniaca</i>	<i>B.callensis: B.setivimensis</i>	<i>B.setivimensis</i>
Cestodes Pseudophyllidés <i>Bothriocephalusacheilognathi</i>	<i>B. setivimensis, P. callensis, P/ guichenoti</i>	<i>B. setivimensis, P. callensis, P. guichenoti</i>
<i>Bothriocephalus claviceps</i>	/	<i>Anguilla anguilla</i>
<i>Ligulaintestinalis</i>	<i>B. callensis, P. callensis, P. guichenoti</i>	<i>B. callensis, P. callensis, P. guichenoti</i>
Monogènes <i>Dactylogyrusextensus</i>	<i>B. callensis, B. setivimensis</i>	<i>B. callensis, B. setivimensis</i>
<i>Dactylogyrusanchoratus</i>	<i>C. gibelio</i>	1 seul cas chez <i>B. callensis</i>
<i>Pseudodactylogyrusanguillae</i>	/	<i>Anguilla anguilla</i>
<i>Gyrodactylussp.,</i>	<i>B. callensis, B. setivimensis, P. callensis, P. guichenoti</i>	<i>B. callensis, B.setivimensis, P. callensis, P. guichenoti</i>
Nématodes <i>Anguillicolacrassus</i>	<i>Anguilla anguilla</i>	
Acanthocéphales <i>Neoechinorhynchusagilis</i>	<i>Barbus callensis</i>	/
<i>Acanthogyrus (A) maroccanus</i>	<i>Barbus setivimensis</i>	<i>Barbus setivimensis</i>
Crustacés <i>Argulussp.,</i>	<i>B. callensis, B. setivimensis, P. callensis, P. guichenoti, P. punicus</i>	<i>B. callensis, B. setivimensis, P. callensis, P.guichenoti, P. punicus</i>
<i>Argulusfoliaceus</i>	<i>B. callensis, B. setivimensis, Pseudophoxinuscallensis, P. guichenoti, P. punicus</i>	<i>B. callensis, B. setivimensis, Pseudophoxinuscallensis, P. guichenoti, P. punicus</i>
<i>Ergasilussp.</i>	<i>B. callensis, B. setivimensis, C. carpio, C. gibelio</i>	
<i>Ergasilus lizae</i>	<i>Mugilcephalus, Liza ramada</i>	
<i>Lernaea cyprinacea</i>	<i>Cyprinidés</i>	<i>Barbus callensis</i>

Chapitre II :

Matériel et méthodes



II .1. Présentation de la zone d'étude

Situation géographique

Le barrage Béni Haroun est réparti sur 3900 hectares. Il est situé à 350 kilomètres à l'est d'Alger dans le nord- Est de l'Algérie, à une quarantaine de km au nord de Constantine et distant de moins de 15 km de la wilaya de Mila, est implanté dans la commune de Hamala, daïra de Grarem Gouga (**DTM, 2008**).

Le barrage Béni Haroun représente le plus grand barrage à l'échelle nationale. Il est construit sur l'Oued El Kébir confluence entre l'oued Rhumel et l'oued Endja (**Habila et al., 2017**).

Avec sa grande station de pompage d'eau brute, dont la puissance est de 180 MW, érigé dans la région bien arrosée du Tell oriental, au Sud de laquelle se situent de grands centres urbains (Constantine, Batna, Khenchela, Oum el-Bouaghi, Jijel et Mila) et de vastes terres irrigables (hautes plaines semi-arides) qui ne peuvent être satisfaits par les ressources locales (**Mebarki, 2005 ; Mebarki et al., 2008**).

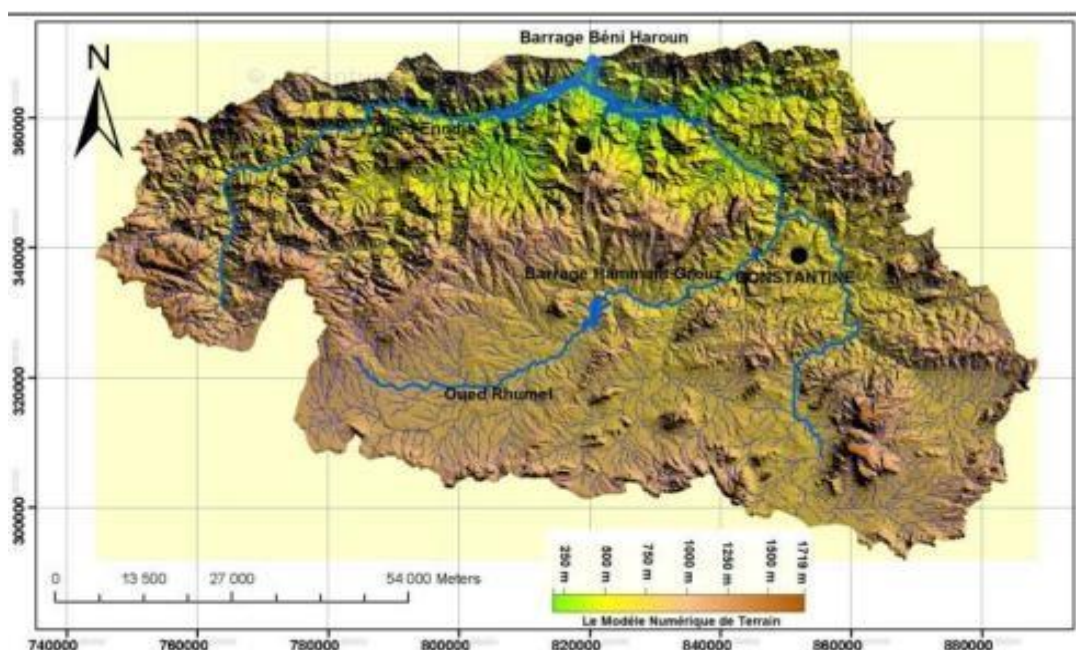


Figure 13 : Bassin versant de Barrage Béni Haroun. (Barkat K., 2016).

Présentation physique du site d'étude

Il représente à ce titre une zone intermédiaire entre le domaine tellien à très forte influence méditerranéenne au nord et le domaine des hautes plaines à forte influence continentale au sud. Il couvre une superficie de 5328 km², soit plus de 60% de la superficie totale du grand bassin Kebir Rhumel dont il fait partie (**Kerdoud, 2006**).

Il est situé en aval de la confluence d'Oued Rhumel et Oued Endja au nord de la région de Grarem Gouga, wilaya de Mila (**Barkat, 2016**).

Cette entité hydrographique est composée de quatre (04) sous bassins versant :

- L'oued Rhumel-Amont 1230 km².
- L'oued Rhumel-Seguen 1150 km².
- L'oued Rhumel-Boumerzoug 1832 km².
- L'oued Rhumel-Smendou 1832 km².

Présentation du réseau hydrographique

La digue du barrage Béni Haroun permettra d'assurer un volume annuel de 435 millions de m³ (**Merabet, 2010**).

Il fait partie du vaste programme de mobilisation des eaux de surface et de leur transfert interbassin en vue de pallier les fortes inégalités hydrologiques (**Mebarki et al., 2005**).

Le bassin de Béni Haroun est alimenté par deux cours d'eau très importants : l'oued Rhumel et l'oued Endja dont la confluence donne à l'aval de l'oued Kébir. L'examen du profil en long, relatif au cours d'eaux principaux du bassin versant de Beni Haroun, c'est-à-dire Oued Rhumel et ses cinq (05) principaux affluents : Oued Seguen, Oued Boumerzoug, Oued Smendou, Oued Bagrat et Oued El Kotone, (**Touil, 2004**).

Climatologie

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un point de la surface terrestre. Aussi, la bonne connaissance des conditions climatiques de la zone d'étude, et de ses caractéristiques est importante pour la compréhension de l'évolution des éléments climatiques et du comportement hydrologique.

Le climat de la région est de type méditerranéen semi-aride au Sud et subhumide au Nord de Constantine (**Mebarki, 2005**).

Il représente à ce titre une zone intermédiaire entre le domaine tellien à très forte influence méditerranéenne au nord et le domaine des hautes plaines à forte influence continentale au sud. La répartition des ensembles montagneux, les contrastes renforçant cette disparité géographique (**Kerdoud, 2006**).

Deux saisons sont nettement distinctes ; l'une humide et pluvieuse s'étendant de novembre à avril et l'autre chaude et sèche allant de mai à octobre.

La température

La température est un élément climatique très important dans l'estimation du bilan hydrologique. En effet, il influe sur ce dernier du fait qu'il conditionne l'évaporation et l'évapotranspiration (**Dreux, 1980**). Actuellement, si le bassin de Béni Haroun possède un réseau d'observation moyennement dense, en revanche, la carence en matière de mesures thermométriques se fait nettement sentir. La température est un facteur environnemental important pour la vie aquatique contrôlant ainsi l'ensemble des processus physiques, chimiques et biologiques (reproduction, croissance, ...) liés à un environnement donné (**Aminot, 1983 ; Eaton et al., 1995**).

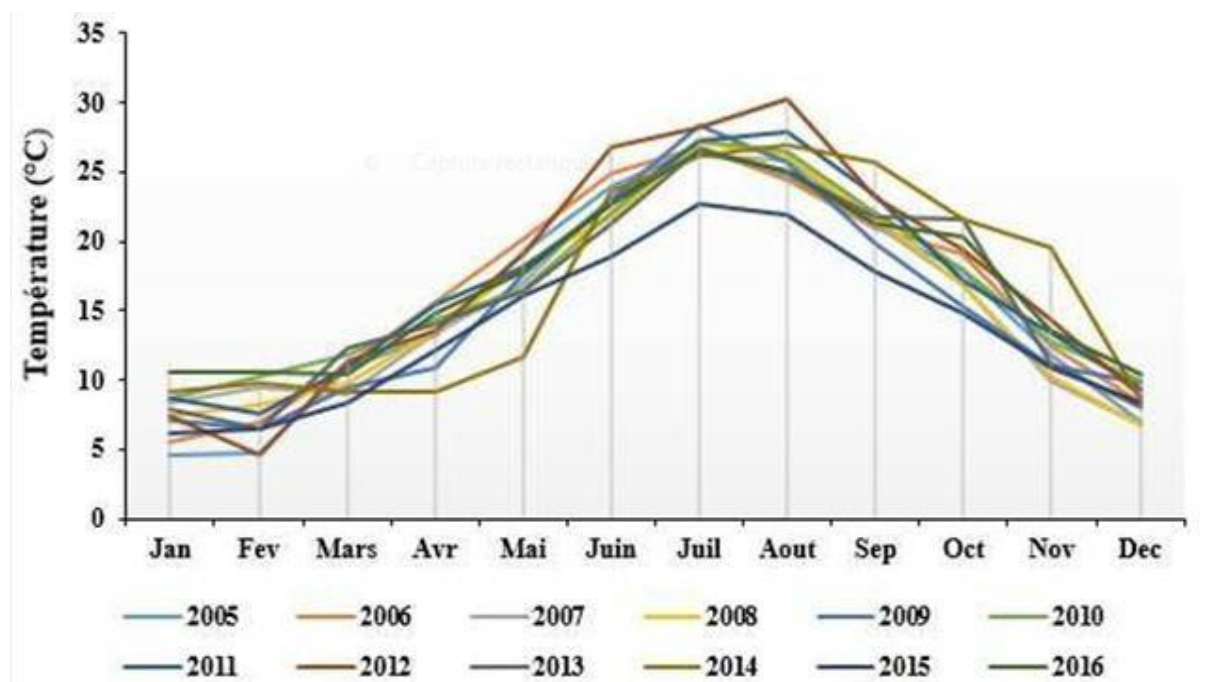


Figure 14 : variations des températures moyennes mensuelles sur une période de douze ans (2005-2016) dans la région de Mila (**ONMAT, 2017**).

II.1.4.2. Précipitation

Les précipitations constituent évidemment, un paramètre climatique essentiel. Leur intensité, leur continuité et leur périodicité sont l'origine même de l'écoulement, de sa localisation et de sa violence dans certaines régions, où le régime des écoulements est fortement lié aux précipitations (**Kerdoud, 2006**).

Les précipitations sont également variables et irrégulières d'une année à l'autre, généralement les pluies sont abondantes entre le mois de janvier et de novembre. Juin, Juillet, août sont les mois les plus secs de l'année. Le bassin de Béni Haroun est caractérisé par une forte variabilité inter-mensuelle et interannuelle de la pluie avec une nette décroissance de la pluviosité au Nord (450 mm/an en moyenne) et au Sud (320 mm/an) (**Belaidi et Mecheri, 2009**)

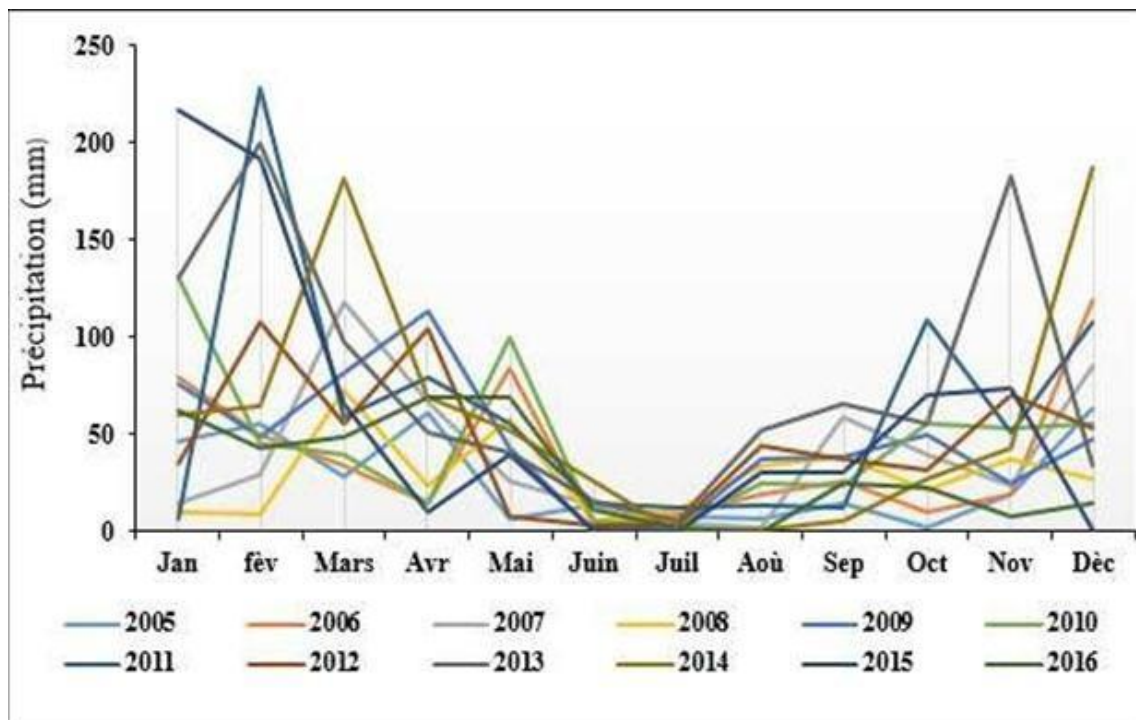


Figure 15: variations des précipitations moyennes mensuelles dans la région de Mila pour la période allant de 2005 à 2016 pour (**ONMAT, 2017**).

5. Biodiversité faunistique du barrage Béni Haroun

Plusieurs espèces vivent dans le barrage de Béni-Haroun et qui font partie de la même famille des Cyprinidae telles que : *Cyprinus carpio*, *Cyprinus sp*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Aristichthys nobilis*, *Barbatus barbatus*, *Carassius carassius*; *Abramis bramas*...etc

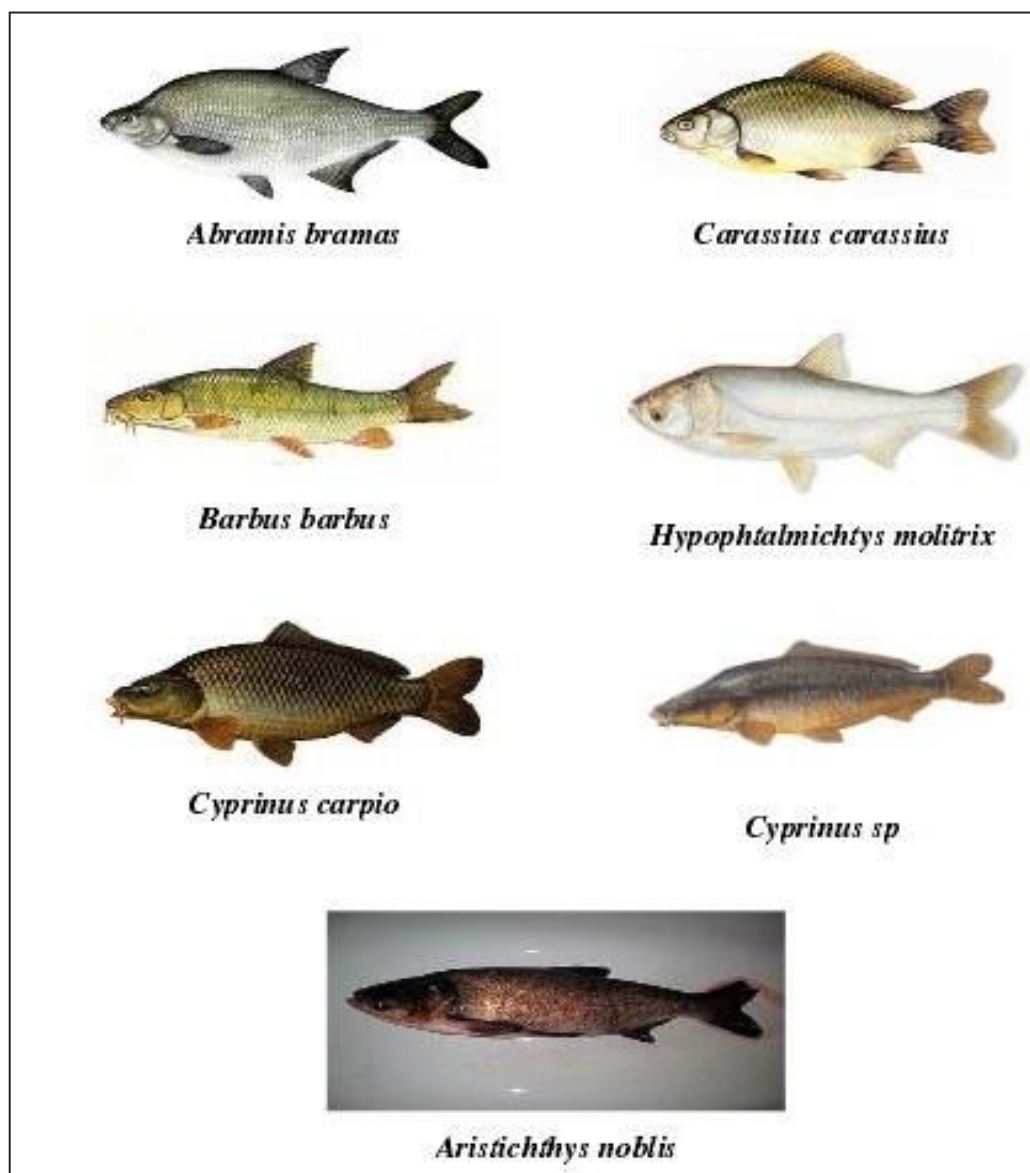


Figure 16 : Liste des espèces de poissonsensemencées au niveau du barrage Béni Haroun (APRHM, 2016).

Rythme et Nature des prélèvements

Notre étude a été réalisée sur 24 individus du carassin (*Carassius carassius*) dont 12 femelles et 12 mâles pêché dans le barrage Béni Haroun. Nos échantillons proviennent de récoltes effectuées par une pêche aléatoire (indépendamment du sexe et de l'âge) à l'aide d'un pêcheur professionnel agréé par la direction de pêche (Antenne de Mila) pendant la période printanière (mois de mars et avril) (tableau 4).

Tableau 04 : Rythme et Nature des prélèvements.

Date de prélèvement	Nombre d'échantillons	Mâle	Femelle
30/03/2022	12	06	06
20/04/2022	12	06	06

Technique de pêche

Dans cette étude, le pêcheur a utilisé le filet maillant vertical, qui constitue une méthode d'étude des peuplements ichthyologiques des grands plans d'eau particulièrement bien adaptée à ce type de milieu (**Degiorgi, 1994; Flesch, 1994; Appelbergetal., 1995**).

Ce sont des engins de capture statiques, constitués d'une nappe de filet en nylon mono-filament, en roulée sur un tube en PVC servant de flotteur .Chaque filet, lesté, repose sur le fond, posé ; il demeure vertical dans l'eau et permet ainsi d'échantillonner les poissons dans l'ensemble de la colonne d'eau quelle que soit sa hauteur. Dans deux stations deux types de filets de mailles de 20 ; 50 mm est posée 08 heures, mais il est possible d'effectuer un relevé intermédiaire. Les filets ont une largeur de 20 m à 80m leur profondeur correspond à celle de la station prospectée (2 à 7m).



Figure 17: Les filets maillants après l'emplacement dans l'eau
(Photo personnelle).

Tableau 05 : Caractéristiques du filet de pêche utilisé et profondeur de pêche.

Filet	Caractéristiques	Profondeur(mètres)
Trémail	Longueur 200m Nappe centrale : 50 mm de mailles	3,5
Dérivant	Nappes des deux côtes :120 mm de mailles Longueur 400m Maille : 45 mm	5

Traitements au laboratoire

Les échantillons seront transférés dans une glacière au laboratoire du centre universitaire Abd el hafid Boussouf - Mila, pour exécuter l'étude biométrique, la pesée corporelle, la dissection et la détermination du sexe.

**Figure 18:** Échantillonnage de l'espèce carassin commun (personnelle, 30 /03/2022).

Etude biométrique

Le poisson à mesurer était posé sur un flanc, le museau contre la butée de règle gradué au mm près. Nous avons mesuré la longueur totale (LT) et la longueur standard (LS) pour chaque individu.

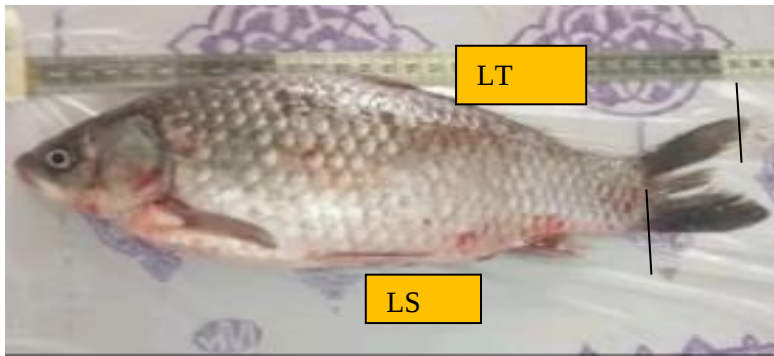


Figure 19: La mensuration biométrique du poisson (**Photo personnelle**).

Pesée corporelle

La mesure du poids corporel du poisson a été déterminée par une balance analytique de type KERN 572. Pour chaque individu, les manipulations suivantes ont été effectuées (Figure 20).

- Avant de peser les échantillons, on couvre le plat avec un papier en aluminium.
- On a appuyé sur le bouton TARE pour l'équilibration de l'appareil (0.00g).
- Une fois la valeur sera fixée sur la balance, on procède à l'enregistrement des résultats.



Figure 20: La pesée corporelle du poisson (**Photo personnelle**).

Détermination des sexes

La dissection a été effectuée à l'aide d'une trousse de dissection et une paire de ciseaux suivant l'ouverture de la cavité abdominale depuis l'orifice ano-urogenital, jusqu'à la ceinture scapulaire. Le sexe du poisson est déterminé par l'observation des gonades, quand elles sont développées. Chez les femelles, les ovaires sont remplis d'ovules et sont d'une coloration rosâtre (figure 21B), alors que chez les mâles les testicules sont blanchâtres (figure 21A).



Figure 21: Les gonades de *Carassius carassius* : (A) gonade d'un male, (B) gonade d'une femelle (**Photo personnelle**).

Récolte et identification des parasites

Le détachement des branchies

Par l'utilisation d'une paire de ciseaux nous avons exécutée les démarches suivantes :

- Découper l'opercule de chaque côté de la tête.
- Détachées les arcs branchiaux par deux incisions (une dorsale et une ventrale).
- Après le retrait des arcs branchiaux, nous avons nettoyées par l'eau distillée.
- On couvre les arcs branchiaux avec un papier en aluminium.



Figure 22: Le détachement des arcs branchiaux (Photo personnelle).



Figure 23: La conservation des arcs branchiaux dans un papier en aluminium (Photo personnelle).

Les arcs branchiaux sont congelées à - 4°C pendant 12h ou plus (agit comme un excellent relaxant des parasites).

L'analyse des arcs branchiaux

La vérification des arcs branchiaux consiste à les placer dans un bécher de 100 ml rempli aux deux tiers d'eau. Les parasites ont été détachés des filaments branchiaux par une agitation vigoureuse, puis transférés dans une boîte de pétri pour sécher avec une pipette. Utilisez ensuite une pipette capillaire pour transférer sur une lame de verre ; une fois la dernière trace d'humidité disparue, recouvrez enfin le parasite d'une lamelle pour permettre l'identification.

L'identification des parasites branchiaux a été réalisée sous un stéréo microscope (Olympus SZX 10, Olympus SZX 4) en nous basant sur l'examen des caractéristiques morpho-anatomiques définies par **Yamaguti, (1963)** pour les monogènes... etc

Les indices parasitaires

Pour mieux caractériser la structure des populations de parasites, nous avons utilisé dans cette étude, l'indice parasitaire proposé par **Margolis et al., (1982), Bush et al., (1997)**.

Ces paramètres définissent les niveaux de l'infestation parasitaire, elles sont calculées comme suit :

Prévalence spécifique (P%)

C'est le rapport en pourcentage du nombre d'hôtes infestés (N) par une espèce donnée de parasites sur le nombre de poissons examinés (H) :

P = prévalence.

N = nombre d'hôtes infestés.

H = nombre de poissons examinés

$$P(\%) = N / H \times 100$$

Selon **Valtonen et al., (1997)**, les termes suivant ont été définis :

- Espèce dominante (prévalence > 50%).
- Espèce satellite (10 <prévalence < 50%).
- Espèce rare (prévalence < 10%)

Intensité parasitaire moyenne (I)

Elle correspond au rapport du nombre total d'individus d'une espèce parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre d'hôtes infestés (N) dans l'échantillon. C'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par hôte parasité dans l'échantillon :

I = intensité.

n = nombre de parasites.

N = nombre d'hôtes infestés.

$$I = n / N$$

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

- $I < 10$: intensité moyenne très faible.
- $10 < I < 50$: intensité moyenne faible.
- $50 < I < 100$: intensité moyenne.
- $I > 100$: intensité moyenne élevée.

Abondance parasitaire (A)

C'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite (n) sur le nombre de poissons examinés (H) :

A = abondance parasitaire.

n = nombre de parasites.

H = nombre de poissons examinés

$$A = n / H$$

Chapitre III :

Résultats et discussion



Caractérisation de la population de carassin

Variation spatiale de la sex-ratio de carassin

Pour les 24 échantillons de carassins récoltés dans la station du barrage nous notons une égalité des deux sexes femelle et mâle du fait que les valeurs de la sex-ratio sont égales à 1. Avec un pourcentage de 50% pour les deux sexes.

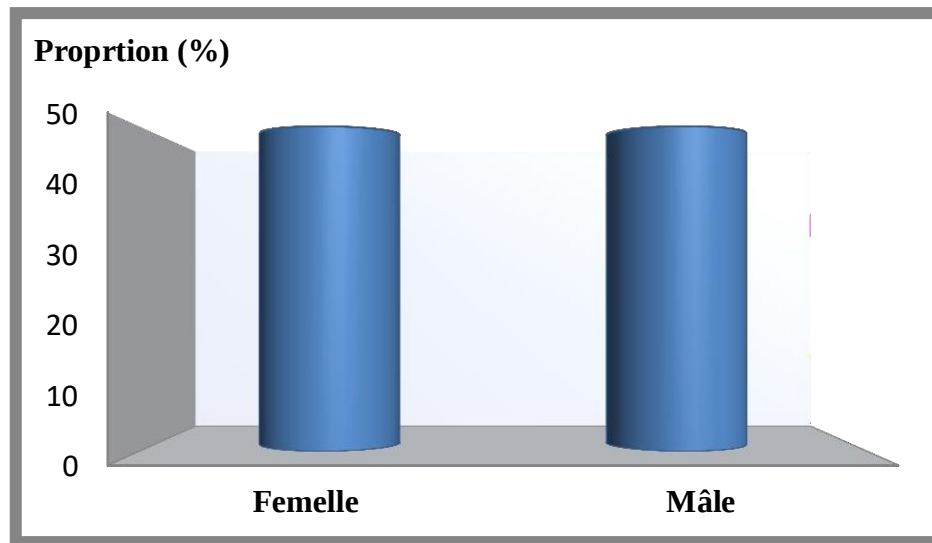


Figure 24: Taux des mâles et des femelles du carassin
Durant la période d'étude.

L'égalité des deux sexes dans le cadre de cette étude est semblable au résultat enregistré dans le barrage Béni Haroun par **Khelifi et al., (2019)** qui a trouvé une nette diminution des individus des femelles tendant à atteindre une égalité numérique avec les mâles pendant le mois de mai ce qui coïncide avec la période de ponte de *Carassius carassius*.

Plusieurs études sur des espèces de la même famille Cyprinidés ont étudiés la sex-ratio en citant : **Brahmia (2016)** dans le lac Oubeira qui a montré que, les poissons mâles de *Barbus callensis* prédominent au printemps pendant sa période d'étude. En revanche, **Bouhbouh (2002)** au Maroc, a signalé chez *Barbus callensis*, une prédominance des mâles en période printanière. Par contre Chez la population de barbeau peuplant le barrage Hamiz, **Ould Rouis et al.. (2012)** signale une prédominance des femelles durant la période printanière.

Le même résultat a été trouvé par **Chehidi et Saad (2018)** dans le barrage de Hammam Debagh. La proportion des sexes est une caractéristique de l'espèce dont les variations sont parfois en relation avec le milieu (**Kartas et Guionard, 1984 in Tolba, 2018**).

Les mensurations biométriques des carassins

Le tableau présente les indicateurs statistiques (le minimum, le maximum, la moyenne et l'écart type) des paramètres biométriques étudiés (LT, LS et le poids) des carassins pêchés dans le barrage Béni Haroun durant le mois du mars et avril.

Tableau 06: Données statistiques des valeurs biométriques du carassin.

N	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart type
LT (cm)	26	34	30,10	1,35
LS (cm)	21	29	24,70	1,24
Poids (g)	230,52	685 ,72	427,45	109,40

L'examen du tableau 6 et la figure 25 montrent une longueur totale (LT) qui varie de 26 à 34 cm avec une moyenne de $30,10 \pm 1,35$. La longueur standard (LS) varie de 21 à 29 cm avec une moyenne de $24,70 \pm 1,24$. En outre, le poids total des individus récoltés montrent des poids variant de 230,52 à 685 ,72 g et d'une moyenne de $427,45 \pm 109,40$ g.

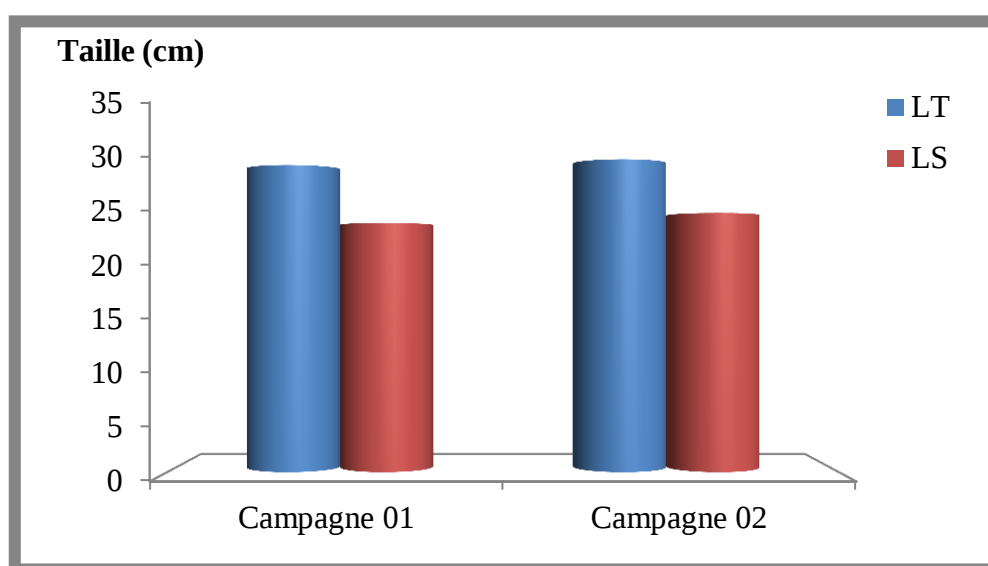


Figure 25: Variation temporelle des longueurs moyennes chez le carassin.

L'évaluation moyenne du poids de l'ichtyofaune a révélé que le nombre des parasites le plus élevé est enregistré chez les poissons de grands poids avec 515,66 gramme, on note que les faibles valeurs sont enregistrées au niveau des poissons de petits poids

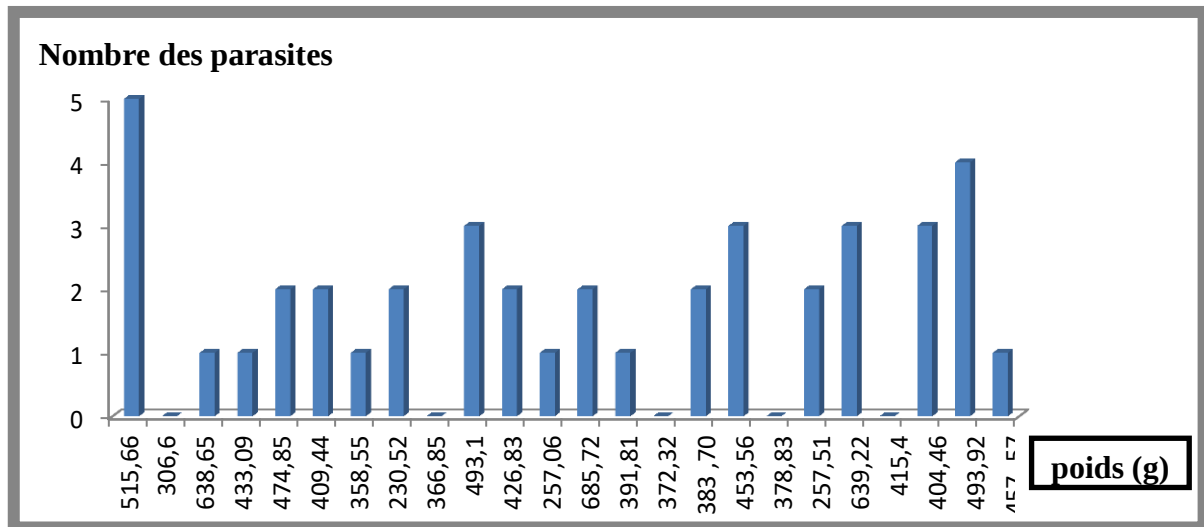


Figure 26: Variation du nombre des parasites en fonction du poids chez le carassin.

Proportions des effectifs des classes de taille des carassins

Les résultats de la distribution par classe de taille des poissons collectés dans les deux campagnes révèlent la présence de 4 classes de taille. Les individus récoltés montrent des tailles variant de 26 à 34 cm.

Pour la première campagne, nous notons que plus de 42% des carassins sont de taille comprise entre 30 et 32cm, les carassins de la classe de taille [26 – 28[cm représentent 33% des effectifs. Alors que seulement 25% des individus appartiennent aux domaines [32 – 34 [cm.

Dans la deuxième campagne, 41% des individus sont de taille comprise entre 32 et 34 cm. Il est par ailleurs, noté que les deux classes de taille [26 - 28[et [28 - 30[cm représentent 17% de la population étudiée. Quant aux carassins de grande taille [30 - 32[cm leurs proportions restent inférieures à 25%.

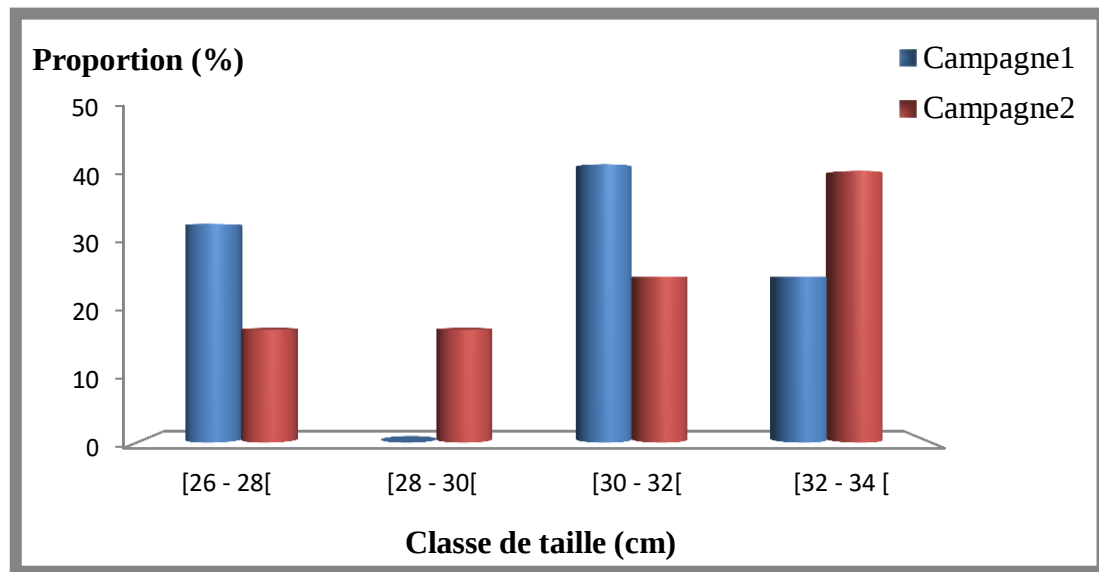


Figure 27: Proportions des individus de différentes classes de taille de la population de carassin.

La taille maximale pour l'ensemble de nos échantillons était 34 cm et la taille minimale était 26 cm. Ce qui est relativement cohérent avec la recherche de (**Khelifi et al., 2018**) qui a récoltés le carassin au niveau du barrage Béni Haroun (32 cm) , Nous le comparons également avec ce qui a été trouvé chez une espèce congénère, (*Carasius gibelio*) à celle rapportée par (**Zargar et al., 2012**) dans le Lac Anchar (18 cm), dans le lac Dal (18cm) et dans le lac Manasbal (18cm) en Turquie.

Les variations de la croissance du carassin sont généralement liées aux conditions environnementales telles que la température, la prédation, la disponibilité et la qualité de la nourriture et son occurrence (**Holopainen et al., 1988 ; Szczerbowski et al., 1997**).

Identification des parasites recensés chez le carassin

Pour les poissons échantillonnés, le dénombrement des parasites branchiaux récoltés chez le carassin nous montre la prédominance des Monogènes avec 39%. Nous avons enregistré 4 espèces (*Dactylogyrus sp*, *Dactylogyrus auriculatus*, *Actinocleidus sp* et *Gyrodactylus sp*) pour 18 individus parasités. Pour les Acanthocéphales nous avons enregistré une seule espèce parasitaire : *Acanthogyrus sp* qui représente un taux de 27%, par rapport à *Trichodina sp* représentant 19% pour les Protozoaires suivi par les Cestodes avec 10% représentés par l'espèce *Bothriocephalus Acheilognathi* et dernièrement *Dichelyne pleuronectidis* par seulement 5% de Nématodes.

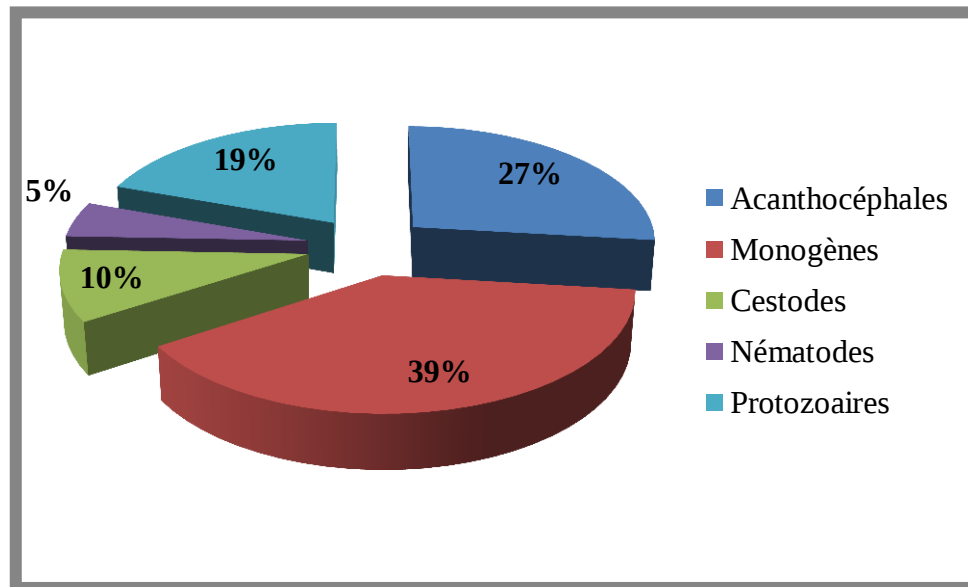


Figure 28: Proportion des parasites branchiaux récoltés chez le carassin.

Ces parasites sont observés beaucoup plus chez les poissons de grande taille. Selon **Brahmia, (2016)** plus le poisson est grand, plus il a de temps pour accumuler des parasites contrairement au poisson de petite taille, d'après **Zapata et al., (2006)** ; **Munoz et Zomara, (2011)**, les plus grandes poissons peuvent avoir plus d'espèces différentes de parasites que les poissons de plus petite taille cela confirme nos résultats.

L'identification des parasites permet la connaissance de la qualité de l'eau, le milieu d'échantillonnage est pollué car *Trichodina sp* vit dans le mucus de poissons pêchés sur des stations perturbées, soit par des rejets organiques, soit par des effluents de stations d'épuration soit par les usines industriels.

Distribution des parasitaires en fonction du sexe

D'une manière générale, l'étude de la faune parasitaire en fonction du sexe des poissons examinés montrent que, ce sont les femelles qui représentent la partie la plus vulnérable aux agressions parasitaires, cette infestation parasitaire varie d'une campagne à l'autre (figure29).

Le taux d'infestation des parasites est plus élevé chez les femelles par rapport aux mâles dans la première campagne avec respectivement des proportions de 55% et 45%, par contre dans la deuxième campagne le taux d'infestation des parasites est plus élevé chez les mâles (52,38%) que les femelles (47,62%).

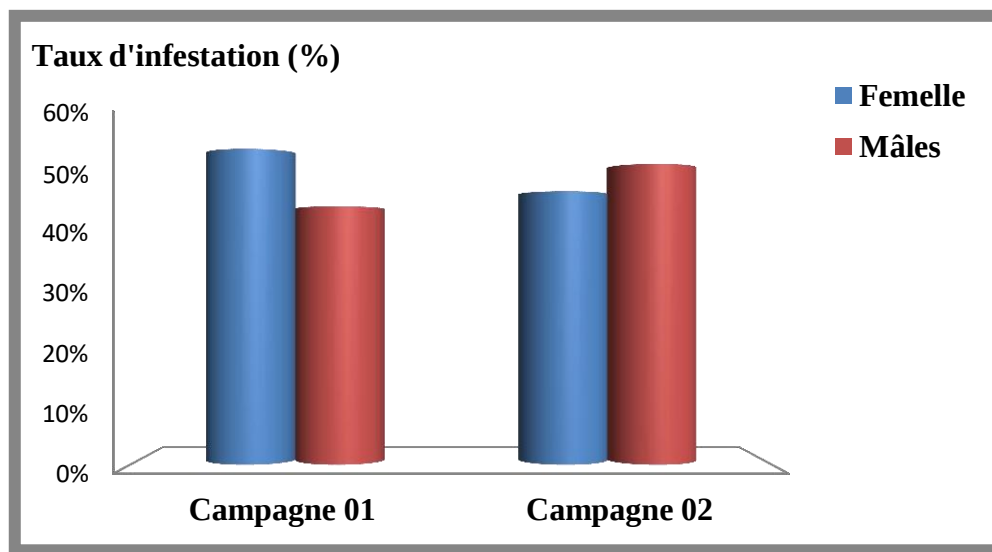


Figure 29: Le taux d'infestation parasitaire en fonction de sexe et campagne de l'espèce.

Plusieurs études ont montré que le taux d'infestation est varié selon le sexe, **Chaibi, (2014)** a montré que les femelles sont les plus touchées par les parasites durant la période printanière correspondant à notre étude.

Cela coïncide avec la période de la reproduction du *Carassius carassius*, cette dernière pourrait être commode pour l'attaque parasitaire, car à ce moment-là, l'énergie de l'hôte est utilisée dans une large mesure pour la production et la maturation des gamètes. En plus, le grand contact des poissons durant la période de la reproduction augmente la transmission des parasites entre eux (**Ramdane et al. 2010**).

Des études montrent que les populations de parasites vont fluctuer en fonction des conditions environnementales et cela suivant leur cycle de vie (**Möller et Anders, 1986**).

Rohde et al., (1995) et **Esch et al., (1990)** ont considéré généralement que les changements dans l'abondance de parasite par rapport à leur cycle de vie, sont autant influencés par l'environnement de l'hôte que par la physiologie de l'hôte. **Marcogliese et Pietroock (2003)** ont rapporté que, plusieurs parasites présentent des stades de vie libre (œufs, larves ou les deux), pendant lesquels ils sont exposés à l'environnement externe, et que leur distribution et leur abondance pourront être affectées par les conditions environnementales.

Identification des parasites recensés chez les cyprinidés examinés

L'observation des caractères anatomiques et biologiques des parasites récoltés à partir des branchies de 24 individus de carassin rattachés à la famille des Cyprinidés pêchés dans le barrage Béni Haroun, nous a permis d'identifier les parasites suivants :

Les Monogènes

Dactylogyrus sp

Classification

Embranchement : Plathelminthes

Classe : Monogenea Rudolphi, 1808

Ordre : Dactylogyridea

Famille : Dactylogyridae Yamaguti, 1963

Genre : *Dactylogyrus* Diesing, 1850

Espèce : *Dactylogyrus sp* Molnar, 1964



Figure 30: *Dactylogyrus sp* (photo personnelle) (Gr: X10)

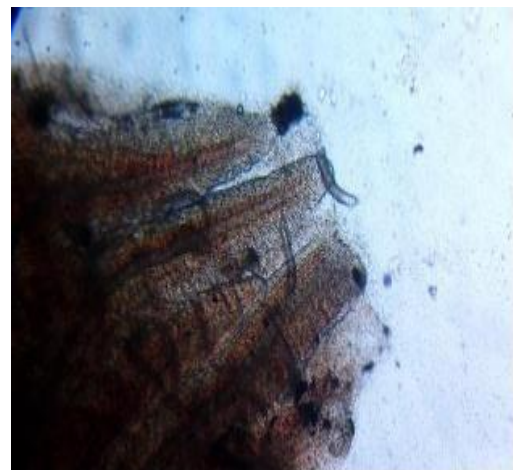


Figure 31 : *Dactylogyrus sp* (site web 05)

Morphologie

Sont des trématodes hermaphrodites de 0,3 à 1,5 mm de longueur (**Beghora, 2014**). Ces structures sont utilisées comme critères taxonomiques chez les Dactylogyridés. L'Opisthaptor est un disque muni de 14 crochets marginaux et d'une paire de crochets médians appelés aussi « ancras » et qui constituent un critère d'identification spécifique (**Sdira et Sandali, 2013**).

Le genre *Dactylogyrus* est signalé pour la première fois en Algérie par (**Meddour, 1988**) sur les branchies de spécimens de l'espèce *Barbus callensis* capturés dans l'Oued Bounamoussa ; la présence de ce parasite est rapportée chez *Cyprinus callensis* et *Cyprinus gibilio* peuplant le lac Oubeira et chez *Cyprinus gibilio* capturé dans l'oued Bounamoussa (**Meddour, 2009**).

Dactylogyrus auriculatus

Classification:

Phylum: Plathelminthes

Class: Monogenea

Order: Monopisthocotylea

Famille: Dactylogyridae

Genre: *Dactylogyrus*

Espèce : *Dactylogyrus auriculatus*



Figure 32: *Dactylogyrus auriculatus*
(Photo personnelle) (Gr: X10)

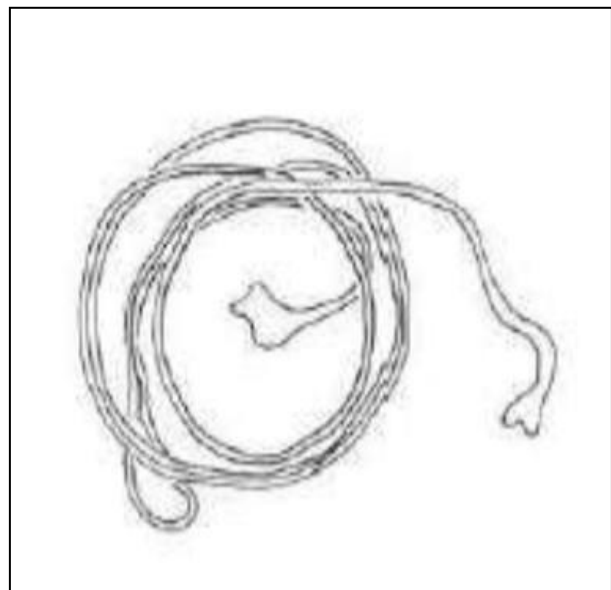


Figure 33 : *Dactylogyrus auriculatus*
Lambert (1977)

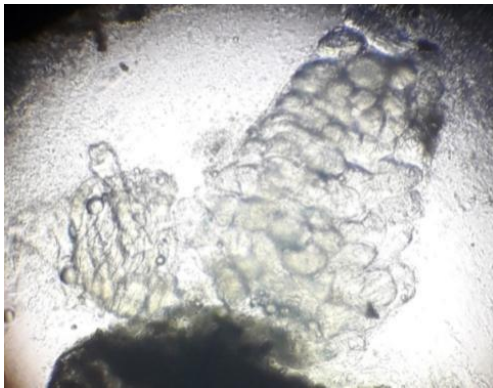
Gyrodactylus sp**Classification****Embranchement :** Plathelminthes**Classe :** Trématodes**Ordre :** Monopisthocotylea**Famille :** *Gyrodactylidae*,**Genres :** *Gyrodactylus*. (Silan et al, 1999).**Espèce :** *Gyrodactylus sp*.

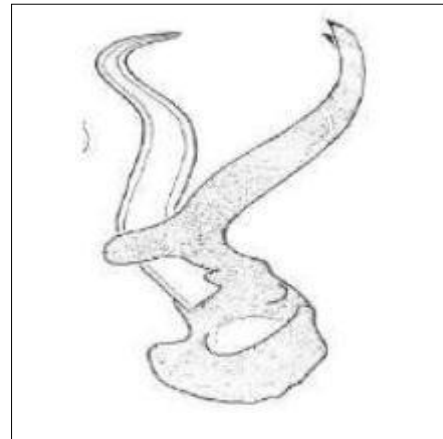
Figure 34 : *Gyrodactylus sp* (photo
Personnelle) (Gr: X40).



Figure 35 : *Gyrodactylus sp* (Site web 04)

Morphologie

Les gyrodactylidae sont des vers qui peuvent se reproduire extrêmement vite quand le milieu est favorable (Bellal, 2018). Infectent la peau ou les branchies du poisson ou les deux. Vers qui font 0,3 à 1,2 mm de longueur, sans yeux et transparents. Un utérus situé dans la partie médiane, il contient de un à trois embryons armés de crochets et de griffes. L'organe postérieur de fixation, l'opisthaptor, contient une paire de crochets interconnectés par des barres scléreuses, par des griffes marginales (Beghora, 2014).

*Actinocleidus sp***Classification****Classe:** Nematoda (**Rudolphi, 1808**)**Phylum:** Plathelminthes**Ordre :** Monopisthocotelea**Famille:** Ancyrocephalidae**Genre:** Actinocleidus**Figure 36 : *Actinocleidus*****(photo personnelle) (Gr: X10)****Figure 37 : *Actinocleidus sp*****Lambert(1977)****Morphologie :**

Actinocleidus est un genre de monogènes appartenant à la famille Ancyrocephalidae. Tous les membres du genre sont parasites des poissons. Ne des vers plats. Leur taille est généralement comprise entre 0,5 mm à 1,5 mm. Ils possèdent un système respiratoire ni de système circulatoire (**Mizelle , 1936**)

Des espèces valides d'Actinocleidus (*A . oculatus* et *A. recuvtus*) parasitant *L. gibbosus* en Amérique du Nord ont été introduites en Europe au cours du XXe siècle (**Gusev, 1985**). Comme les espèces d'Actinocleidus n'ont été documentées auparavant que dans des pays du sud de l'Europe tels que la France (**Lambertb , 1979**) .

Actinocleidus a été signalée dans le barrage de Béni Haroun en 2021 chez le hôte de Barbeau (**Djeddi 2021**). Dans cette étude nous notons la présence de ce parasite chez le *Carrasius Carrasius*.

Les Acanthocéphales

Acanthogyrus sp

Classification

Embranchement : Acanthocephala

Classe : Eoacanthocephala

Ordre : Gyracanthocephala

Famille : Quadrigyridae

Genre : *Acanthogyrus* (Thapar, 1927)

Espèce : *Acanthogyrus sp*



Figure 38: *Acanthogyrus sp* (Photo personnelle) (Gr: X10).



Figure 39: *Acanthogyrus* (site web 02)

Morphologie

Les Acanthocéphales ou vers à tête armée (environ 1000 espèces). Sont différents de tous les autres helminthes par la présence d'épines sur leur proboscis (**Woo, 1995**). Leur corps peut être divisé en trois parties : une partie antérieure rétractile, appelée rostre ou proboscis, armée de crochets et servant d'organe de fixation, suivie immédiatement d'un cou lisse reliant ce proboscis à la partie postérieure, le tronc, constituant la majorité du corps (**Kadolski, 2007 ; Filippi, 2013**).

En Algérie, l'acanthocéphale *Acanthogyrus sp* est rencontré chez *Barbus callensis* capturé dans divers hydrosystèmes de l'Est algérien (**Meddour, 2009**). Dans notre étude nous notons la présence de ce parasite chez le poisson *carrasius Carrasius*.

Protozoaire***Trichodina sp*****Classification****Embranchement :** Alveolata**Classe :** Oligohymenophorea**Ordre :** Peritrichida Mobilida**Famille :** Trichodinidae (Claus, 1874)**Genre :** *Trichodina***Espèce :** *Trichodina sp*

Figure 40 : *Trichodina sp*
(Photo personnelle) (Gr: X10).

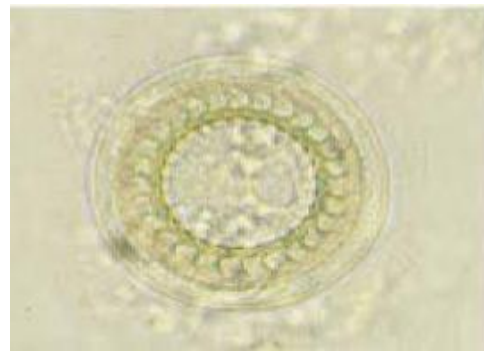


Figure 41 : *Trichodina sp* (Site web07)

Morphologie

C'est un cilié rond en forme de disque de 20 à 80 μm , il est caractérisé par la présence de cils locomoteurs et par un anneau ventral portant des denticules servant d'organe de fixation, il parasite essentiellement la peau et les branchies des poissons (Riabi, 2015). Ils se développent bien dans les étangs peu profonds contenant de l'eau stagnante (Hammoudi, 2011).

Les Cestodes

Bothriocephalus Acheilognathi

Classification

Embranchement : Plathelminthes (Carus, 1863)

Classe : Cestoda (Carus, 1863)

Ordre : Pseudophyllidea (Carus, 1863)

Famille : Bothriocephalidae (Blanchard, 1849)

Genre : *Bothriocephalus* (Rudolphi, 1808)Espèce : *Bothriocephalus Acheilognathi* (Yamaguti, 1934).

Figure 42 : *Bothriocephalus Acheilognathi* (photo personnelle) (Gr: X40).

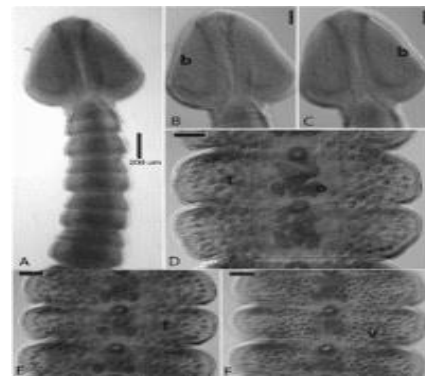


Figure 43: *Bothriocephalus Acheilognathi* (Site web 03)

Morphologie

Bothriocephalus acheilognathi est un cestode qui parasite les poissons d'eau douce, en particulier les cyprinidés (Marcogliese, 2008). Il n'a pas de col, mais les proglottides (segments corporels) commencent directement derrière le scolex. Les proglottides sont relativement allongés et beaucoup plus étroits que les Scolex (Scholz, 1997 in Brahmia, 2016). Ce cestode a été également signalée chez *C. carpio* dans le lac Beyşehir par (Tekin-Özan, 2008).

En Algérie l'introduction de *Bothriocephalus Acheilognathi* est faite à travers l'importation de poissons infestés de Hongrie. (Meddour, 2009 ; Brahmia, 2016) ont signalé la présence de ce cestode chez *Cyprinus carpio* et *barbus callensis* dans le lac Oubeira. Mais dans notre étude nous notons la présence de ce parasite chez les poissons *Carrasius Carrasius*.

Les Nématode

Dichelyne pleuronectidis

Classification

Embranchement : Nématode

Classer : Secernentea

Ordre : Spiruride

Famille : Cucullanidae (Cobbold, 1864).

Genre : *Dichelyne*.

Espèce : *Dichelyne pleuronectidis* (Yamaguti, 1935).

Morphologie

Ce sont des Nématodes blanchâtres, leur corps allongé, cylindrique, la cuticule est très épaisse et sans ailes latérales longitudinale. L'ouverture buccale est allongée dorso-ventralement entourée par une collerette membraneuse rétrécie. L'œsophage musculaire se compose de deux parties distinctes : antérieur se forme d'un pseudo capsule buccale, et une partie postérieure en forme triangulaire. L'oesophage s'ouvrant dans l'intestin à travers des valves (Koie, 2000).



Figure 44 : *Dichelyne pleuronectidis* (photo personnelle) (Gr: X40).



Figure 45 : Partie postérieures *Dichelyne pleuronectidis* mâles (Mebrouk et Merar, 2016).

Les indices parasitaires

Dénombrement des parasites recensés

Pour les 24 individus examinés, le dénombrement des parasites récoltés montre qu'il existe 19 individus infestés par Cinq espèces parasitaires : Acanthocéphales (*Acanthogyrus sp*), Protozoaires (*Trichodina sp*), Cestodes (*Bothriocephalus Acheilognathi*), Monogènes (*Dactylogyrus sp*, *Dactylogyrus auriculatus*, *Gyrodactylus sp*, *Actinocleidus sp*,) et Nématodes (*Dichelyne pleuronectidis sp*)

Le taux d'infestation représente plus de 79% , donc l'espèce est dominante , l'intensité moyenne d'infestation est de 41 donc elle est faible et l'abondance représente 2,15 parasites par poisson examinés (Tableau 07).

Tableau 07 : Proportions des parasites recensés chez le carassin du barrage Béni Haroun.

Parasites	Nombre de parasites	Proportion (%)
<i>Acanthogyrus sp</i>	11	26,83
<i>Trichodina sp</i>	8	19,51
<i>Bothriocephalus Acheilognathi</i>	2	4,88
<i>Dactylogyrus sp</i>	6	14,63
<i>Gyrodactylus sp</i>	7	17,07
<i>Actinocleidus sp</i>	3	7,32
<i>Dactylogyrus auriculatus</i>	2	5
<i>Dichelyne pleuronectidis</i>	2	4,88

Répartition temporelle des indices parasitaires chez le carassin

Pour la première campagne, parmi les 12 individus examinés, 11 sont infestés par six espèces parasitaires : les Protozoaires avec l'espèce *Trichodina sp* représente le taux d'infestation le plus élevé dont 35% de l'effectif de poissons examinés sont infestés. Les Acanthocéphales (*Acanthogyrus sp*) infestent 25 % des effectifs de poissons. Le taux d'infestation le plus faible (5%) étant relevé par les Nématodes (*Dichelyne pleuronectidis sp*). Le carassin n'étant pas touché par les cestodes.

Les taux d'infestations par les Monogènes sont faibles (15%) par les deux espèces de *Dactylogyrus* et seulement 5% pour *Actinocleidus sp*.

Le taux d'infestation représente plus de 91,66%, l'espèce est dominante, l'intensité moyenne d'infestation est de 1,82 donc elle est faible et l'abondance représente 1,66 parasites par poisson examinés

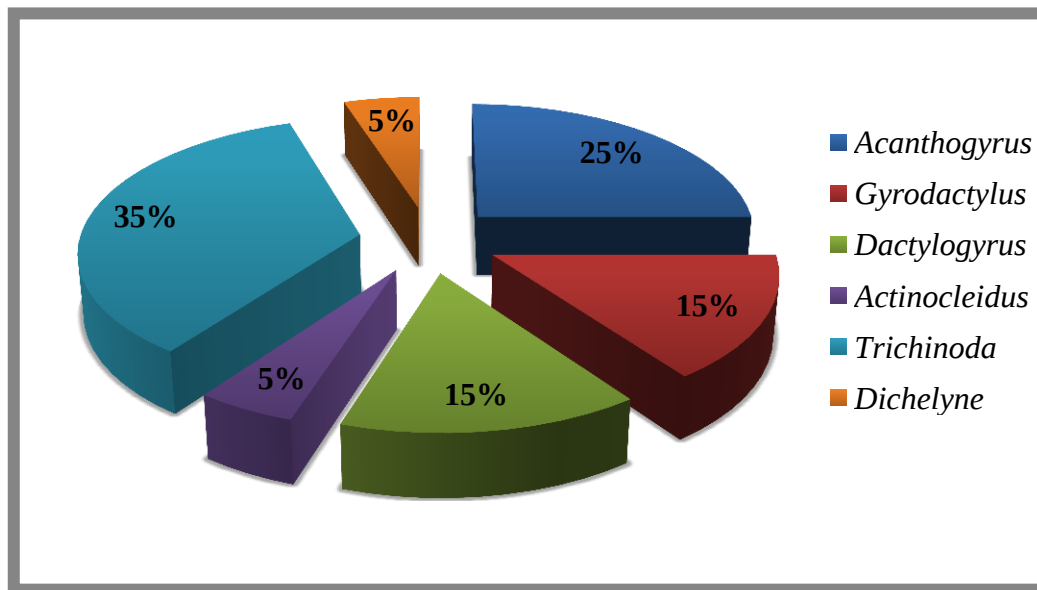


Figure 46 : Les prévalences des parasites chez le carassin dans la première campagne.

Selon **Palm et Dobberstein (1999)**, le parasite protozoaire *Trichodina sp*, habite dans les eaux polluées, ce qui signifie que l'eau de cette station est polluée par des rejets organiques, soit par des effluents de stations d'épuration (proche des milieux urbains ou des usines). Leur reproduction dans les fermes piscicoles a été liée à une densité de peuplement élevée, à des teneurs élevées en matière organique et à une augmentation de la température de l'eau (**Martins et al., 2010**).

Dans la deuxième campagne, pour 12 individus examinés, il y'a 10 individus infestés par huit espèces parasitaires : les Monogènes récolté dans les branchies de *Carassius carassius* montre les taux d'infestation les plus élevés avec une proportion de 43% (*Gyrodactylus sp* avec un pourcentage de 15%, *Dactylogyrus sp* avec 14%, *Actinocleidus sp* représentant 9% et enfin *Dactylogyrus auriculatus* avec 5% seulement). Suivie par l'Acanthocéphale (*Acanthogyrus sp*) qui comptabilise 29%, L'infestation par les Nématodes (*Dichelyne pleuronectidis sp*) touche 10% des effectifs, les Cestodes représentés par l'espèce *Bothriocephalus Acheilognathi*, le taux d'infestation n'excède pas 9%.

En ce qui concerne l'abondance, les valeurs relevées ne dépassent pas 1,75 parasite par poisson examinés. Une intensité moyenne d'infestation faible de 2,1 avec un taux d'infestation représentant plus de 83%, donc l'espèce est dominante.

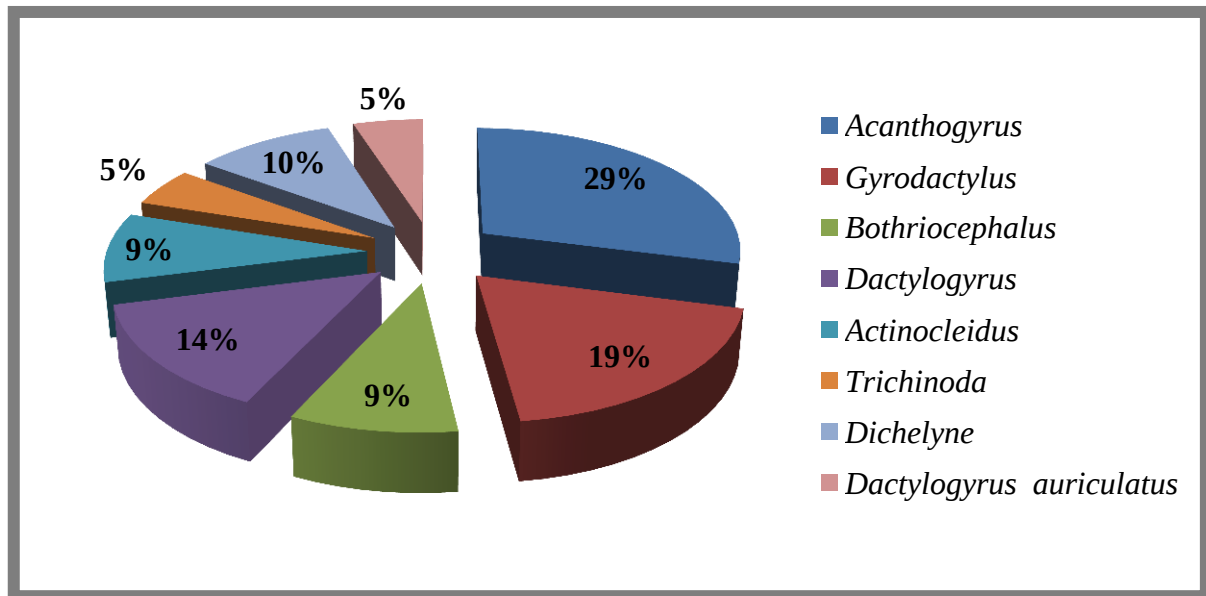
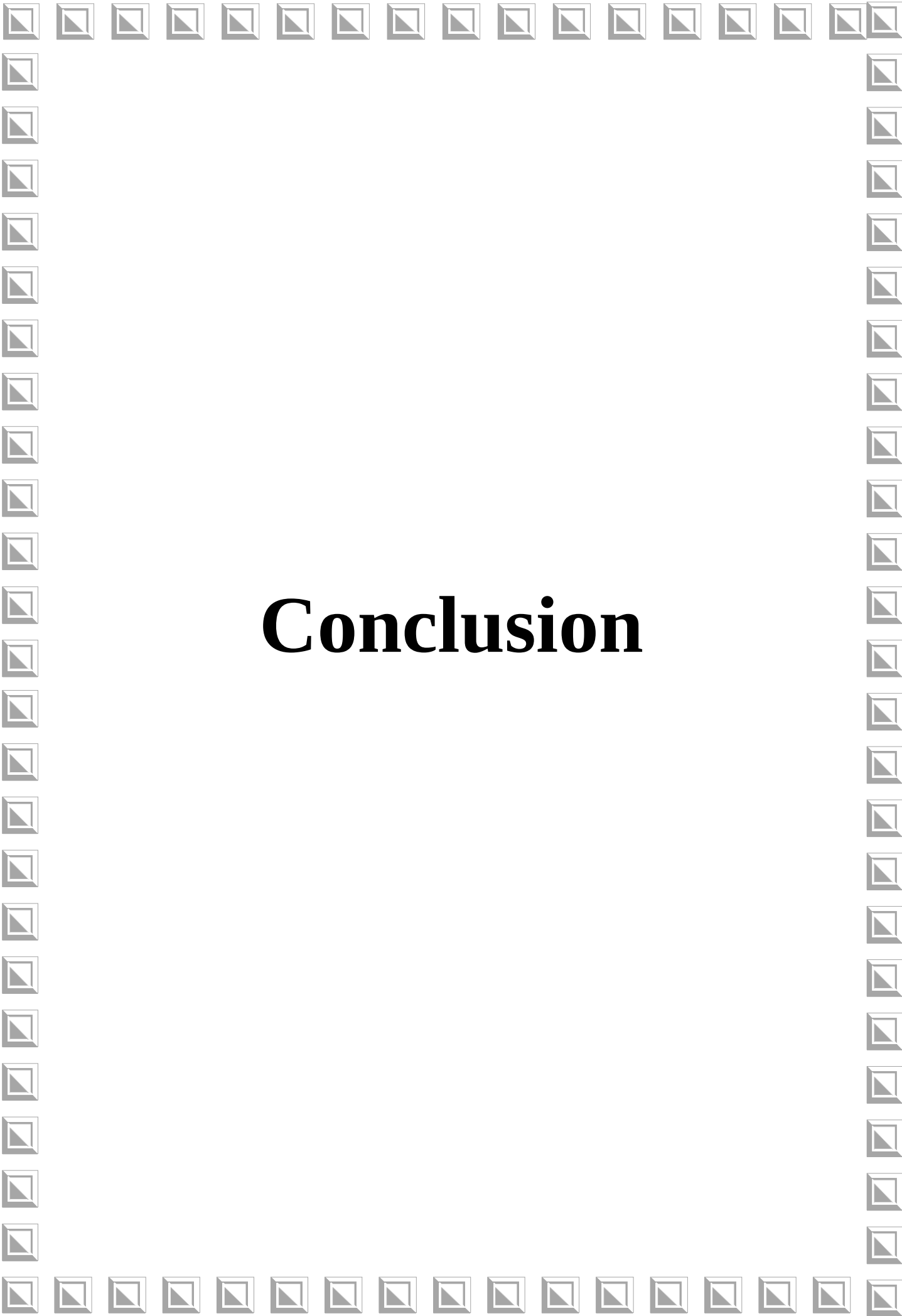


Figure 47: les prévalences des parasites chez le carassin dans la deuxième campagne.

Nos résultats montrent que l'abondance parasitaire dans la deuxième campagne est plus élevée par rapport à la première campagne sous l'influence du climat (augmentation de la température). Selon **Koskivaara et al., (1991)**, le changement de température de l'eau était généralement considéré comme l'un des facteurs les plus importants déterminant la présence et l'abondance des parasites. Comme indiqué, les changements de température de l'eau ont été généralement considérés comme un facteur crucial, déterminant la présence et l'abondance des parasites.

A decorative border composed of small, light gray squares with a diagonal line from the top-left to the bottom-right corner, arranged in a rectangular frame around the central text.

Conclusion

Conclusion

Il ressort de l'étude de la caractérisation d'un échantillonnage de 24 individus du *Carassius carassius* pêchés dans le barrage Béni Haroun pendant deux mois (mars et mai) que :

La sex-ratio des populations des poissons présente une égalité des mâles et des femelles en période de reproduction.

La distribution des classes de taille des individus hôtes est très variée avec une prédominance des grandes tailles qui enregistrent des valeurs élevées par rapport à celles signalés dans d'autres sites d'étude.

La composante de la communauté parasitaire au niveau des branchies relevée chez l'espèce hôte est variable, caractérisé par une prédominance des Monogènes.

L'examen parasitologique a révélé la présence d'un effectif de 41 parasites appartenant à 8 genres différents. Nous avons notés la présence des Monogènes (*Dactylogyrus sp*, *Actinocleidus sp*, *Gyrodactylus sp*, *Dactylogyrus auriculatus*), de Protozoaires (*Trichodina sp.*), , Nématode (*Dichelyne pleuronectidis*), Plathelminthes (*Magnibursatus bartolii*), Cestodes (*Bothriocephalus Acheilognathi*) et Acanthocephale (*Acanthogyrus sp*).

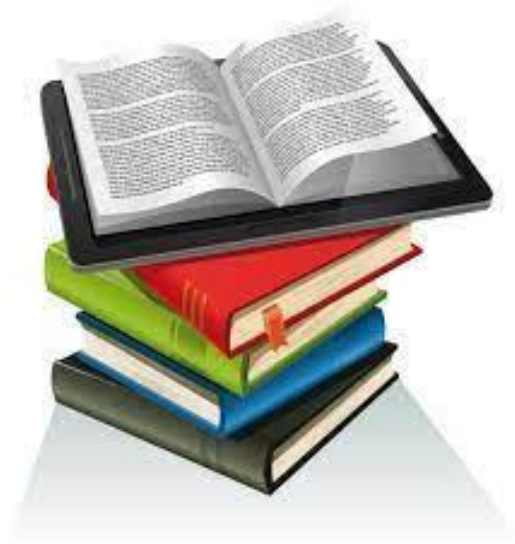
L'étude du parasitisme en fonction des classes de taille de l'espèce *Carassius carassius* examinés permet d'affirmer que tous les individus sont touchés par les parasites, avec une intensité d'infestation plus importante chez les grands carassins.

En fonction du sexe des poissons, les femelles sont les plus sensibles aux parasites que les mâles durant les deux campagnes de prélèvement.

Le taux d'infestation de parasite varie d'une campagne à l'autre, la contamination la plus élevée par les parasites est enregistrée durant la deuxième campagne.

Références

Bibliographiques



A

- Adl, S.M., Simpson, A.G.B., Lane, C.E., Lukeš, J., Bass, D., Bowser, S.S., Brown, M.W., Burki, F., Dunthorn, M., Hampl, V., Heiss, A., Hoppenrath, M., Lara, E., le Gall, L., Lynn, D.H., McManus, H., Mitchell, E.A.D., Mozley-Stanridge, S.E., Parfrey, L.W., Pawlowski, J., Rueckert, S., Shadwick, L., Schoch, C.L., Smirnov, A., Spiegel, F.W., 2012.** The Revised Classification of Eukaryotes. *J. Eukaryot. Microbiol.* 59, 429-514. doi:10.1111/j.1550-7408.2012.00644.x
- Allardi J et Keith P., 1991.** Atlas préliminaire des poissons d'eau douce de France. Coll. Patrimoines Naturels, vol. 4. Secrétariat Faune Flore, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 234 p.
- Aminot A., 1983.** Manuel des analyses chimiques en milieu marin. Caractéristiques physicochimiques. Centre National de l'exploitation des océans, pp. 39-75.
- Arai HP, 1989.** Acanthocephala and Cnideria. In : Margolis L, Kabata Z (eds) Guide to the Parasites of the Fishes of Canada, Part III. pp 1-90.

B

- Banarescu P., 1990.** Zoogeography of freshwater. General distribution and dispersal of freshwaters animals. Aula Verlag Éd., Wiesbaden, 1 : 1-511.
- Barkat K., 2016.** Suivi de la qualité physico-chimique des eaux du Barrage Béni Haroun. Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master. Université des Frères Mentouri Constantine. 33 p.
- Beghora L., 2014.** Connaissance et impact de la parasitofaune sur la bio-écologie de la région du Sahara septentrional (Algérie). Mémoire de Magister en Biologie Animale. Université d'Oum Bouaghi. 125p.
- Belahlou S., 2016.** Biodiversité des lombriciens dans la wilaya de Mila. Mémoire de Magister en Biologie. Université des Frères Mentouri Constantine. 77 p.

Références bibliographiques

- Belaidi et Mecheri H., 2010.-** Evaluation du niveau de contamination par les éléments traces métalliques (Cr, Cd et Pb) du compartiment sédimentaire de l'Oued Rhumel (de l'amont de Bellaa jusqu'à l'amont du barrage Beni Haroun). Mémoire d'ingéniorat en Ecologie et environnement. Université Mentouri, Constantine. p. 77.
- Benkirate et Moumeni., 2015.** Etude de la qualité bactériologique du poissons (*Carassius carassius* Linnaeus, 1758) peuplant les eaux du canal Messida (Nord-Est Algérien).mémoire de master,université 08 mai Gulema,02-26-52.
- Billard, R., 1995.** Les carpes: biologie et élevage. INRA Ed., p 257.
- Bilong-Bilong, C.F et Njiné, T., 1998.** Dynamique de populations de trois monogènes parasites d' *Hemichromis fasciatus* (Peters) dans le lac municipal de Yaoundé et intérêt possible en pisciculture intensive. Sci. Nat. Et Vie 34: 295-303.
- Bruslé, J et Quignard, J.P., 2001.** Biologie des poissons d'eau douce européens. Ed. Tec et Doc.Lavoisier, Paris. P621.
- Bruslé, J., et Quignard, J. P., 2013.** Les gardons. Biologie Des Poissons d'eau Douce Européens, 2ème Éd. TEC et DOC/Lavoisier, Paris, 235–245.
- Bush, A.O., Fernandez, J.C., Esch, G. W et Seed, J. R., 2001.** Parasitism: The diversity and ecology of animal parasites. Cambridge University Press., 576 p.890-04-4.

C

- Cassier, P., Brugerolle., Combes, C., Grain, J., Raibaut, A., 1998.** Le parasitisme un équilibre dynamique. Masson 21-29pp.
- Charfi-Cheikhrouha F., Zghidi W., Ould Yarba L et Trilles J. P., 2000.** Les Cymothoidae Isopodes parasites de poissons des côtes tunisiennes : écologie et indices parasitologiques. *Systematic Parasitology*, 46 : 143 - 150.
- Combes, C., 2001.** Interactions durables. In Collection Ecologique, (Dunod, ed.), vol.26.conference on Biodiversity of the Aquatic Environment, p.16.
- Conti C, Desvignes T, Didier L in : DORIS, 08/08/2016: *Carassius ssp.*,**
<https://doris.ffessm.fr/ref/specie/2552>.

Côte, M., 1974. Les régions bioclimatiques de l'Est algérien. Univ. Constantine, C.U.R.E.R., Ronéot., 6 p.

D

Durieux, E., 2007. Ecologie du système hôte – parasite, juvéniles G0 de sole (*Solea solea*)-métacercaires de Digènes : dynamique et effets de l'infestation. Thèse de doctorat Océanologie Biologique et Environnement Marin., Université de la Rochelle. 204p.

E

Eaton J.G., McCormick J.H., Goodno B.E., O'Brien D.G., Stefany H.G., Hondzo M. et Scheller R. M., 1995. A Field Information-based System for Estimating Fish Temperature Tolerances. Fisheries. Volume 20, N° (4): 10-18.

Esch, G.W., Bush, A.O et Aho, J.M., 1990. Parasite communities: patterns and Progresses.

F

Filippi J. J., 2013. Étude parasitologique d'*Anguilla anguilla*, dans deux lagunes de Corse et étude ultra structurale du tégument de trois digènes parasites de cette anguille. Thèse de Doctorat. Université de Corse-Pascal Paoli. 156 p

G

Gervais, H et Boulart, R., 1876. les poissons, Tome premier : Poisson d'eau douce. 86p.

Godin. (2005). les espèces animales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin artois-picardie. agence de l'eau 10-11-12.

Gourgues-nassans. (2003). une pisciculture particuliere la production de vifs en etanges. Paul-Sabatier toulouse.thèse de doctorat,école nationale de veterinaire toulouse.103-118.

H

Habila S., 2017.Induction of EROD and BFCOD activities in tissues of barbel (*Barbus callensis*) from a water reservoir in Algeria. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 142, 129-138 p.

Hamida B. E., 2020. Contribution à l'étude de la gestion des déchets ménagers de la ville de Mila par le Système d'Information Géographique. Mémoire de Master en Protection des Ecosystèmes. Université 20 Août 1955 Skikda. 56 p.

J

Jalabert, A. (1973). Étude comparée de l'action des hormones hypophysaires et stéroïde sur la maturation in vitro des ovocytes de la truite et du carassin (poissons téléostéens).

Junger H., 1989. Comparative morphology and ecomorphology of the gut in European cyprinids (teleostei). *J Fish. Biol.* 34 : 315 – 326

K

Kaldonski N., 2007. La manipulation de l'hôte par les parasites acanthocéphales, aspects éco- éthologiques. Thèse de Doctorat en écologie, Université De Bourgogne. 183 p.

Keith, P., 1998.Evolution des peuplements ichtyologiques de France et stratégies de conservation. Thèse Université de Rennes I. 236 pp.

Kerdoud S., 2006.- The watershed of Beni Haroun, water and pollution management in the planning of the territory Option: geomorphology university mentouri- constantine Faculty of Earth Sciences, Geography and Spatial Planning. p. 128.

Kherief Nacereddine S., 2018. Dynamique Des Eléments Nutritifs Et Du Phytoplancton Dans Le Barrage Béni Haroun Dans l'Est Algérien. *European Scientific Journal* edition Vol.14, No.12 ISSN: 1857 -7881.

- Kherief Nacereddine S., Djeddi H., Benayache N. Y et Afri-Mehennaoui F. Z., 2018.** Dynamique Des Eléments Nutritifs Et Du Phytoplancton Dans Le Barrage Béni Haroun Dans l'Est Algérien. *European Scientific Journal edition Vol.14, No.12* ISSN: 1857-7881.
- Koie M., 2000.** Life cycle and seasonal dynamics of *Cucullanus cirratus* (Nematoda, Ascaridida, Cucullanidae) O.F Müller, 1777 in Atlantic cod *Gadus morhua* (L.). *Journal of Parasitology*. 78: 182 - 190.
- Koskivaara M., Valtonen E. T et Prost M., 1991.** Seasonal occurrence of Gyrodactylid Monogeneans on the Roach (*Rutilus rutilus*) and Variation between four lakes of differing water quality in Finland. *Aqua fenn* .21 (1) : 47 - 55.
- Kottelat, M et Freyhof J., 2007.** Handbook of European freshwater fishes. *Publications Kottelat, Cornol, Switzerland*. 646 p.

L

- Lutta A. S., 1941.** Infection of Aral Sea sturgeon (*Acipenser nudiiventris*) with the gill Trematode *Nitzschia sturionis*. *Tr. Leningr. O va. Estetsviospyt*, 68 : 40 - 60.

M

- Marcogliese D. J., 2008.** First report of Asian Fish tapeworm in the great lakes. *Journal of Great Lakes research*. 34 (3): 566 - 569
- Marcogliese,D.J., Pietroock,M., 2003.** Free-living endohelminth stages: at the mercy of environmental conditions. 19(7):293-9. doi: 10.1016/s1471-4922(03)00117-x.
- Martins M. L et Azevedo T. M. O., Ghiraldelli L, Bernardi N., 2010.** Can the parasitic fauna on Nile tilapias be affected by different production systems. *An Acad Bras Cienc* : 82 (2) : 493 - 500.
- Maurice, 1942.** Etude biométrique et parasitisme de quelque espèces de poissons d'eau douce vivant dans le barrage Béni Haroun. Mémoire préparé en vue de l'obtention du diplôme de Master. Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf-Mila.
- Mebarki A., 2005.** Hydrologie des bassins de l'Est-algérien : ressources en eaux, aménagement et environnement, Thèse doctorat, Université Constantine 1 ex Mentouri, 360p.

Références bibliographiques

- Mebarki A., Benabbas CH., et Grecu F., 2008.** Le système « Béni Haroun » (oued KebirRhumel, Algérie) : Aménagements hydrauliques et contraintes morpho-géologiques, 38-51.
- Mebarki , A. 2005.-** Hydrologie des bassins de l'Est Algérien : ressources en eau, aménagement et environnement. Thèse d'état en Hydrogéologie. Université Mentouri, Constantine. 306 p.
- Meddour A., 2009.** Pisciculture et biodiversité de la parasitofaune des poissons dans le Nord-Est de l'Algérie. Thèse Doctorat sciences. Institut des sciences vétérinaires. Centre universitaire d'EL Taref. 236 p.
- Meddour A., 1988.** Parasites of freshwater fishes from lake Oubeira, Algeria. Thesis of Master of Science, Department of Zoology. The University of Liverpool, UK. 146 p.
- Merabet S., 2010.** Etude de l'évolution de la qualité écologique des eaux et inventaire de la micro flore aquatique du barrage de Béni-Haroun. Thèse doctorat, Université Mentouri- Constantine.44p.
- Merabet S., 2010.** Evaluation de la qualité physico-chimique des eaux brutes et distribuées du barrage réservoir de Béni Haroun. Mémoire de Magister, Université de Constantine 120p.
- Michel, J.P., (2000) :** Les techniques du béton compacté au rouleau. Journée technique du 07 juin 2000, barrage de Beni Haroun, pp. 01-06
- Möller, H. Anders, K., 1986.** Disease and parasite of marine fishes. ISBM 3923890-04-4, p. 365.
- Morsi Abdellah,. 2016** - Ecologie du barbeau de l'Algérie, *Luciobarbus callensis* (Valenciennes, 1842) (Cyprinidae) dans Oued El-Harrach et de ses affluents (nord de l'Algérie). These de doctorat en sciences agronomiques - Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie – EL- Harrach Alger. P 2, 30-40.

O

Olsen Kh., 2006. Endocrine and milt responses of male crucian carp to preovulatory female under field condition, 149: 294 - 302.

Özer A., 2002. Co-existence of *Dactylogyrus anchoratus* Dujardin, 1845 and *D.extensus* Muller and Van cleave, 1932 (Monogenea) parasites of commun carp (*Cyprinus carpio*). *Helmintologia*, 39 (1): 45 – 50

P

Paperna, 1980 . Étude parasitologique de *Anguilla anguilla* dans deux lagunes de Corse et étude ultrastructurale du tégument de trois digènes parasites de cette anguille

Petrushevski G. K et Shulman S. S., 1958. The parasitic disease of fishes in the natural waters of the USSR. Univ. Press, Leningrad. 299 - 319 p.

R

Rasouli S., Nekuifard A., Azadikhah D., Ahari H., Anvar A. A., Khodadadi A et Ghasemi A., 2012. *Ectoparasite infection of Carassius carassius in water resources of west Azerbaijan, Iran*. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 11 (4) : 156 - 16.

Rhode, 2005. Evaluation des paramètres écologiques des cyprinidés du barrage béni Haroun.

Riabi, 2015. parasitisme des poissons d'eaux douces de lac Mégarine dans la région de touggourt. mémoire de master. université mohamed khider-biskra.54p.

Ricard, M.,Stephan, M., Loubet, E., Bobillot, J.P., Marie, D., Saint-Dizier, A., 1967. Atlas de Biologie, edstock ,P513.

Roberts, L.S., Janovy, J., (1996). Foundations of Parasitology. Brown, W. C., Dubuque. 659p.

Roberts, L.S., Janovy,J.,2005. ‘Gerald D. Schmidt et Larry S. Roberts’ foundations of parasitology.’7th edn. (mcgraw-Hill: Boston).

Roberts, R. J., 1979. Pathologie des poissons. Malouines S.A. Édition, Paris : 317p.

Références bibliographiques

Rullan-Perchirin, F., (1985) : Recherches sur l'érosion dans quelques bassins du Constantinois (Algérie). Thèse 3ème cycle, Univ. Paris I, 356 p.

Rullan-Perchirin, F., (1985) : Recherches sur l'érosion dans quelques bassins du Constantinois(Algérie). Thèse 3ème cycle, Univ. Paris I, 356 p.

S

Schmidt, G.D., 1970. How to Know The Tapeworms. Brown, W. C. Company Publishers, Dubuque.266 p.

Sdira K et Sandali Z., 2013. Les ectoparasites branchiaux du Tilapia nilotica du dispositif aquacole de l université Kasdi Merbah Ouargla. Mémoire de License. Université Kasdi Merbah Ouargla. 27p.

Sdira K et Sandali Z., 2013. Les ectoparasites branchiaux du Tilapia nilotica du dispositif aquacole de l université Kasdi Merbah Ouargla. Mémoire de License. Université Kasdi Merbah Ouargla. 27p

Sindermann C. J., 1989. Principal Diseases of Marine Fish and Shellfish. *Maryland: Academic Press*, vol 1: 521p.

Spillmann C. J., 1961. Faune de France : poissons d'eau douce. Editions chevalier, P.Fédération Française des sociétés de sciences Naturelles, Paris. 303 p.

T

Tekin- Özcan S et Kir I., Barlas M., 2008. Helminth parasites of common carp (*C. carpio* L.,1758) in Beyşehir Lake and population dynamics related to month and host size. *Turk. J. Fish.aquat. Sci*, 8 : 201 - 205.

Touil, 2004. L'effet des Helminthes parasites sur la biologie de quelques poissons d'eau douce (*Cyprinus carpio*,*Luciobarbus callensis* et *Abramis brama*) peuplant le Barrage de Beni Haroun (Wilaya de Mila, Est d'Algérie). Thèse doctorat,7p.

W

Woo P. T. K., 1995. Fish Disease and Disorders. Protozoan and Metazoan infection.-
Canada: Cap international, vol 1: 808 p.

Référence webographie

Site web 01: <http://www.aquarioplus.com/poissons.php>

Site web 02: <https://Acanthogyrus.shutterstock.com>.

Site web 03: <https://devotion-tolocomotion.weebly.com/uploads/2/9/3/4/29344219/2803522>.

Site web 04: <https://fishpathogens.net>.

Site web 05: <https://i.ytimg.com/vi/F5zjJBZ1GIU/maxresdefault.jpg>.

Site web 06: https://nanopdf.com/download/cestodoses-adultes_pdf

Site web 07: <https://pond-life.me.uk/images/fishhealth/parasites/trichodina01.jp>.

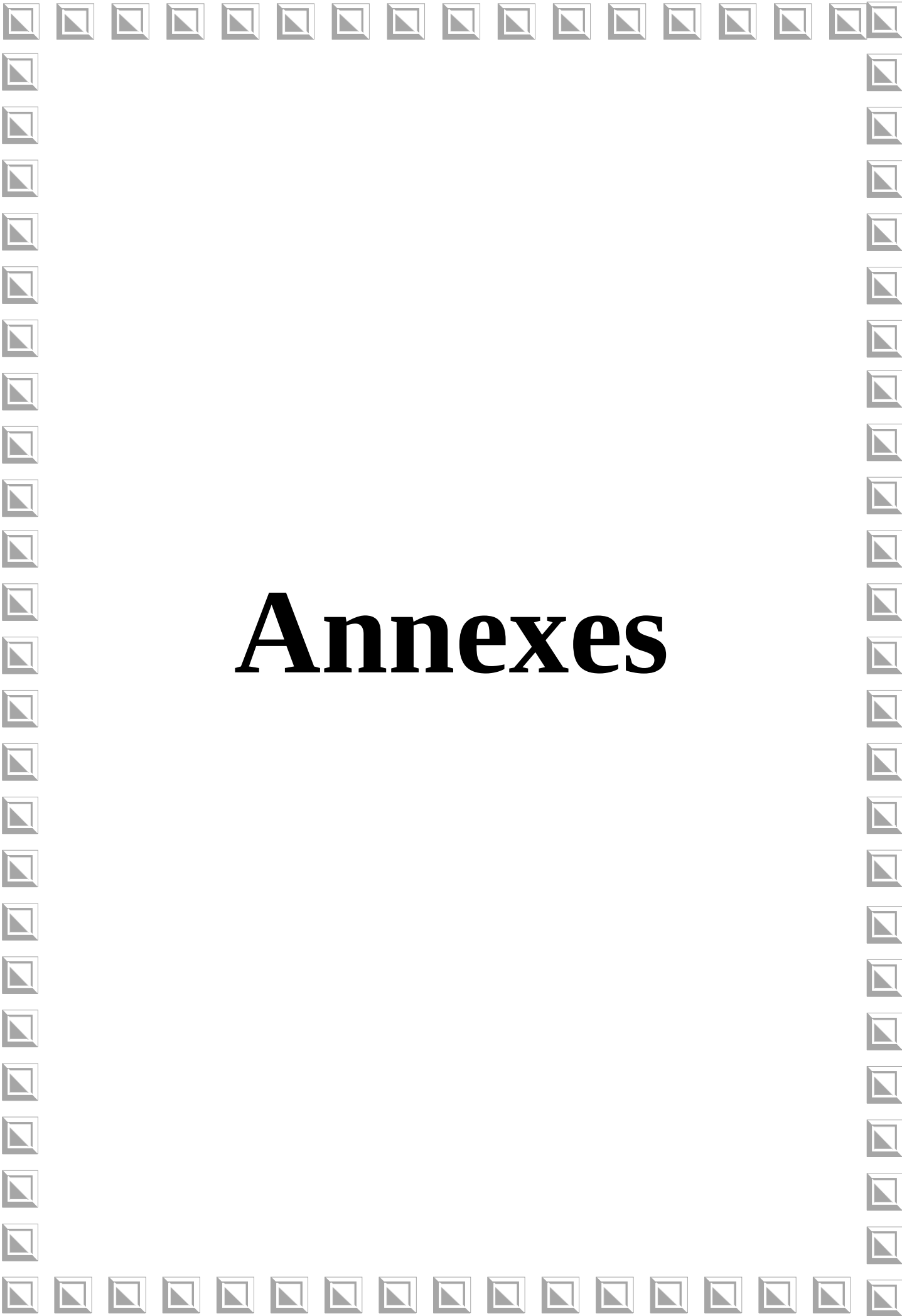
Site web 08 : <https://www.ineferme/> le gall d'après dessins Vayne.

Site web 09: <https://www.krol> de wordpress.com

Site web 10: https://www.pt.silideschare.net/froms_scribed

Site web 11: [https://www.studocu.com /fr /document /Universite de Montpellier /biologie
cellulaire/ 4317223](https://www.studocu.com/fr/document/Universite-de-Montpellier/biologie-cellulaire/4317223)

Site web 12: <https://www.verofish.com>

A decorative border composed of small, light gray squares with a diagonal line from the top-left to the bottom-right corner, arranged in a rectangular frame around the central text.

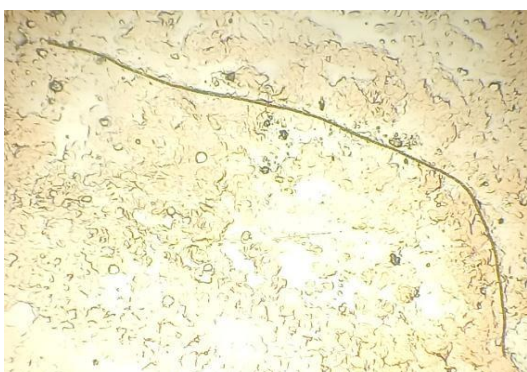
Annexes

Annexe1

Tableau 1 : Les valeurs descriptives des paramètres mesures.

	LT (cm)	LS (cm)	POID (g)	Sexes
C1	31	25	515,66	Femelle
C2	26	22	306,6	Mâle
C3	34	29	638,65	Femelle
C4	30	24	433,09	Femelle
C5	32,3	27	474,85	Mâle
C6	30	24,2	409,44	Mâle
C7	27,5	22,9	358,55	Femelle
C8	26,5	21,1	230,52	Mâle
C9	30,3	24,2	366,85	Mâle
C10	32,5	25,6	493,1	Mâle
C11	30	24,4	426,83	Femelle
C12	27,8	21	257,06	Femelle
C13	32	26,8	685,72	Femelle
C14	31	25	391,81	Mâle
C15	28,9	24,1	372,32	Femelle
C16	27,5	22,4	383 ,70	Mâle
C17	29,5	24	453,56	Femelle
C18	30	25	378,83	Mâle
C19	26	22,2	257,51	Femelle
C20	33	27,5	639,22	Femelle
C21	30	25	415,4	Femelle
C22	32	27	404,46	Mâle
C23	32,5	27	493,92	Mâle
C24	32,2	26	457 ,57	Mâle

Annexe 2: Les parasites non identifiés recensés dans les carassins examinés



Annexe 3 : Matériels utilisés dans cette étude



Figure 1 : une pince



Figure 2 : une paire de ciseau



Figure 3 : des gante



Figure 4 : une cuillère



Figure 5 : pipette



Figure 6 : L'eau distillée



Figure7 : Agitateur



Figure 8 : microscope



Figure 9 : Boîte de pétri



Figure 10 : Bécher



Figure 11 : Réfrigérateur



Figure 12 : stéréo- microscope