

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
et de la recherche scientifique
Université Chadli Ben djedid
El Tarf



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et
de la Vie

جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة والحياة

Département des Sciences de la Mer

قسم علوم البحار



Mémoire de Fin d'Études

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master 2 Recherche

« Bioressources Marines et Continentales »

THÈME

Biologie et parasitisme Carassin commune (*Cariassus cariassus*) pêché dans lac Oubeira

Présenté Par :

Mr. Ala Din Nouacer

Devant le jury composé de :

Promotrice :	Mme Gasmi y	MCA	UCB. El-Tarf
Présidente :	Mme Gharsallah Z	MAA	UCB. El-Tarf
Examinatrice :	Mme Khati W	PR	UCB. El-Tarf

Année universitaire 2021 - 2022

Dédicace

*Je dédie ce travail à mes chers parents qui m'ont soutenu moralement et
financièrement.*

Mes sœurs : Ikram, Majda, Imen, & Douaa.

*Et à tous ceux que je connais et qui m'ont aidé de près ou de loin à finaliser ce
travail.*

Remerciements

Je remercie dieu, le tout puissant de m'avoir donnée la force de mener à terme ce travail de fin d'études.

Ce travail a été réalisé dans le laboratoire de la biologie marine de l'université d'El taref.

*Je tiens à remercier en premier **M Gasmi Y** qui a dirigé et suivi de près le travail et ce jusqu'à sa fin. Son aide et ses remarques ont toujours étaient pertinentes. Merci pour tout.*

Je remercie également le comité d'évaluation de la promotion de Bio ressource marine (2021/2022) et le temps qu'ils ont consacré pour ce travail.

Enfin, mes remerciements s'adressent à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin pour améliorer la qualité de ce manuscrit.

Merci à tous mes enseignants pour la qualité de leur enseignement durant mon

Passage à la spécialité : Bio ressource marine

Sans oublier, mes remerciements et gratitude envers mes parents qui m'ont toujours

Aidé et soutenu durant les études.

A tout ce monde un grand MERCI.

Liste de figure

	Titre	Page
Figure 1	(A) Carte des zones humides d'El Kala , (B) Zone d'étude Lac Oubeira	03
Figure 2	<i>Carassius carassius</i> (<u>Linnaeus, 1758</u>)	04
Figure 3	Les gonades de <i>Carassius carassius</i> : (A) gonade d'un male,	06
Figure 4	photo d'une branchie retirée	10
Figure 5	Photographie d'un stéréo microscope (Olympus SZX 10)	10
Figure 6	Relation poids taille chez <i>Carassuis carassuis</i> .	12
Figure 7	Indices gonadosomatique ,hepatosomatique , splenosomatique et indice de condition selon le sexe chez <i>Carassin Commun</i>	12
Figure 8	Taux des mâles et des femelles chez le carassin durant la période d'étude.	13
Figure 9	Indices parasites chez <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira	14
Figure 10	La répartition spécifique des parasites selon le nombre	15
Figure 11	La prévalence spécifique des parasites chez <i>Carassius carassuis</i>	15

Liste de photo

	Titre	Page
Photo 1	Ichtyomètre	05
Photo 2	Mensuration de longueur	05
Photo 3	Boite à dissection	06
Photo 4	Ouverture de la cavité abdominale	06
Photo 5	Photographie des organes internes	06
Photo 6	Poids du poisson entier	07
Photo 7	Poisson éviscéré	07
Photo 8	Poids du poisson éviscéré	07
Photo 9	Poids des gonades	07
Photo 10	Poids du foie	07
Photo 11	Poids de la rate	08

Liste de tableau

	Titre	Page
Tableau 1	Proportions des parasites recensés chez le carassin du lac Oubéira	14

Sommaire

Introduction	01
Partie I	
MATERIEL ET METHODES	
1. Site d'étude « Lac Oubeira »	03
Matériel Biologique Carassin commun « <i>Carassius carassius</i> »	04
➤ Position systématique	04
2) Travail au laboratoire	05
➤ Mesures biométriques	05
• Mesure de longueur	05
➤ Dissection	05
• Mesure de poids	07
3.1.1. Paramètres physiologiques	08
a) Rapport gonado-somatique (R.G.S)	08
b) Rapport hépto- somatique (RHS)	08
c) Rapport spléno-somatique (RSS)	09
d) Indice de condition (k)	09
e) Détermination de la relation poids-taille	09
• Prélèvement des branchies	09
➤ Récolte, traitement et identification des parasites	10
4) Les indices parasitaires	10
• Prévalence spécifique (P%)	11

• Intensité parasitaire moyenne (I)	11
• Abondance parasitaire (A)	11
5) Etude statistique	11

Partie II

Résultats

1) La relation poids total longueur totale	12
1.1. Les indices gonadosomatique ,hepatosomatique , splenosomatique et indice de condition selon le sexe chez <i>Carassius carassuis</i> .	12
2) Caractérisation de la population de carassin	13
3) Identification des parasites	13
La répartition spécifique des parasites selon le nombre chez carassin commun	14
La prévalence spécifique des parasites chez <i>Carassius carassuis</i>	15

Partie III

Discussion

Discussion	16
Conclusion et perspective	19
Références bibliographiques	20

Résumé

Nous nous sommes intéressés dans ce travail d'une part à l'étude de la biologie *Carassius carassius* pêché de lac Oubeira par la mesure du poids total, poids éviscéré, poids des organes (gonade, foie et rate) et la taille totale . Ces mensurations nous à permis le calcul des différents indices (RGS,RSS,RHS et indice K) .

Ces indices révèlent :

- La croissance est allométrique négative
- L'indice gonadosomatique (RGS) est important tandis que les indices hepatosomatiques et spleno somatiques sont faibles chez sexe femelle.
- L'indice de condition est un indice pour qualifier l'état de bien être.
- Prédominance des Femelles pendant la période d'étude

D'autre part à l'étude de l'infestation parasitaire de 48 individus *Carassius carassius* , cette dernière, nous a permis de récolter 377 individus appartenant à la sous-classe des Monopisthocotylea, crustacés , némathelminthes . L'observation des critères morpho-anatomiques des Monogènes , Copépodes et nematodes récoltés révèle la présence (*Clavellotis sp*, *Dichelyne pleuronectidis*, *Dactylogyrus sp*, *Gyrodactylus sp*, *Ergasilus sp*, *Lernaea sp*).

Le nombre et la prévalence des monogenes est important suivis des copépodes .

Mots clés : *Carassius carassius* , Lac Oubeira, RGS, RHS, RSS, Prévalence

Summary

We were interested in this work on the one hand in the study of the biology *Carassius carassius* fished from Lake Oubeira by measuring the total weight, eviscerated weight, organ weight (gonad, liver and spleen) and the total size. These measurements allowed us to calculate the various indices (RGS, RSS, RHS and K index).

These clues reveal:

- Growth is negative allometric
- The gonadosomatic index (RGS) is high while the hepatosomatic and spleno-somatic indices are low in females.
- The condition index is an index to qualify the state of well-being.
- Predominance of females during the study period

On the other hand, the study of the parasitic infestation of 48 *Carassius carassius* individuals, the latter, allowed us to collect 377 individuals belonging to the subclass of Monopisthocotylea, crustaceans, nemathelminths. Observation of the morpho-anatomical criteria of the Monogeneans, Copepods and nematodes harvested reveals the presence (*Clavellotis* sp, *Dichelyne pleuronectidis*, *Dactylogyrus* sp, *Gyrodactylus* sp, *Ergasilus* sp, *Lernaea* sp).

The number and prevalence of monogeneans is high, followed by copepods.

Keywords: *Carassius carassius*, Lake Oubeira, RGS, RHS, RSS, Prevalence

ملخص

كنا مهتمين بهذا العمل من جهة في دراسة بيولوجيا *Carassius carassius* التي اصطادها من بحيرة Oubeira عن طريق قياس الوزن الإجمالي والوزن المنزوع الأحشاء ووزن الأعضاء (الغدد التناسلية والكبد والطحال) والحجم الإجمالي. سمحت لنا هذه القياسات بحساب المؤشرات المختلفة (مؤشر RGS و RSS و RHS و K).

تكشف هذه القرائن:

-النمو سلبي التباين

-مؤشر الجوندوسومات (RGS) مرتفع بينما المؤشرات الكبدية الجسدية والعضلية الجسدية منخفضة في الإناث.

-مؤشر الحالة هو مؤشر لتأهيل حالة الرفاه.

-غلبة الإناث خلال فترة الدراسة

من ناحية أخرى ، فإن دراسة الإصابة الطفيلية لـ 48 من أفراد *Carassius carassius* ، الأخيرة ، سمحت لنا بجمع 377 فردًا ينتمون إلى فئة فرعية من *Monopisthocotylea* والقشريات والديدان النيماطوكية. تكشف ملاحظة المعايير التشريحية المورفولوجية للأحادييات ، مجدافيات الأرجل والديدان الخيطية المحصورة عن وجود (*Clavellotis* sp) ، *Dichelyne pleuronectidis* ، *Dactylogyrus* sp ، *Ergasilus* sp ، *Gyrodactylus* sp ، *Lernaea* sp).

عدد وانتشار الجينات أحادية الجين مرتفع ، تليها مجدافيات الأرجل.

الكلمات الرئيسية *Carassius carassius* ؛ بحيرة Oubeira ، RGS ، RHS ، RSS ، الانتشار

Introduction

Introduction

L'étude de la biodiversité est un outil important pour l'analyse des écosystèmes. Le maintien et la conservation de la diversité biologique apparaissent comme l'un des objectifs principaux de la recherche en biologie et en écologie dans les années à venir (**Barbault et Hochberg, 1992; Zander, 2007**). Selon **Hudson et al (2006)** la diversité des parasites dans un écosystème est révélatrice de sa santé globale.

Le fonctionnement des écosystèmes repose essentiellement sur les interdépendances entre individus vivant dans un même milieu. Il existe toute une gamme d'interactions qui s'établissent entre individus d'espèces différentes. Parmi ces interactions, il existe plusieurs types d'associations et de cohabitations entre les êtres vivants, dont le parasitisme fait partie. Il s'agit d'un mode de vie très répandu (à l'heure actuelle près de 50% de la biodiversité totale de la planète serait soumise au parasitisme) dans lequel des individus d'espèces radicalement différents vont vivre en étroite relation (**Combes, 2001**).

Selon **Filippi (2013)**, les parasites sont des indicateurs écologiques efficaces. Ainsi, le site d'étude, la saison et la taille de l'hôte peuvent influencer sur la présence de certaines espèces parasites. (**Brooks et Hoberg (2000)** rapportent que, la compréhension de l'écologie parasitaire permet de développer les connaissances dans plusieurs domaines : la position trophique d'un hôte, le temps passé dans les différents micro-habitats, l'impact du parasite sur l'hôte, fournissent des indications concernant le régime alimentaire. Et infestent fréquemment divers organes à savoir les branchies, la peau, les nageoires, la cavité rectale, les narines (**Bilong- Bilong & Njiné, 1998**).

Pour obtenir un maximum d'informations sur les communautés parasitaires, comme les interactions entre parasites par exemple, certains écoparasitologistes suggèrent que l'étude des parasites doit se faire au niveau de l'infra communauté, c'est-à-dire au niveau de l'ensemble des populations de parasites d'un individu hôte (**Holmes et Price, 1986 ; Esch et Fernandez, 1993**).

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. Comparativement à d'autres poissons, il peut tolérer une large gamme de conditions environnementales. C'est un poisson sédentaire, qui se reproduit naturellement dans différents plans d'eau, tels que les rivières et les lacs (**Szczerbowski et al., 1997 ; Copp et al., 2008a**). Il est sensible aux eaux froides et, en raison de son caractère thermophile, il recherche les eaux chaudes (15-20°C), supporte jusqu'à 30°C et plus, présente une grande résistance au manque d'oxygène, à l'acidité des eaux (pH = 4,5) et aux pollutions (**Kottelat & Freyhof, 2007**).

Pour évaluer l'état physiologique général des poissons, quatre indicateurs sont fréquemment utilisés l'indice de condition (K) qui permet de mesurer l'état de santé général du poisson, en supposant qu'un individu de masse supérieure est en meilleure santé (**Bolger et Connolly 1989**), Le rapport gonado-somatique permet d'évaluer l'investissement dans la reproduction (**Durif et al.,2000 ; Lamkova et al.,2007**); le rapport splenosplénique (RSS) est un indicateur de l'investissement dans l'immunocompétence (**Faller et al.,2003 ; Jenkins et al.,2004**); le rapport RHS donne une indication de la quantité d'énergie disponible à l'individu (**Chellappa et al.,1995; Lefebvre et al.,2004**). Les parasites sont parmi les facteurs importants responsables de la perte de poids, de la perturbation de la reproduction, de la cécité, d'un comportement anormal, de lésions épithéliales, de déformations des branchies et autres symptômes qui entraînent des pertes économiques dans l'industrie du poisson (**Azari Takami, 1997**).

L'objectif de ce travail est d'étudier la biologie de carassin commun par la mesure des différents indices (indice gonade-somatique (RGS), hépato- somatique (RHS), spléno-somatique et indice de condition K ainsi que le sexe ratio) ; et aussi l'étude du parasitisme par le calcul des indices parasitaires.

Matériel et Méthodes

Matériel et Méthodes

1) Site d'étude « Lac Oubeira »

Le lac Oubeira (Lat. 36° 50' N , Long. 8° 23' E) est situé à près de 25 m d'altitude, avec une superficie de 2200ha (6 km sur l'axe Nord-Sud, 5 km sur l'axe Est-Ouest) et une profondeur de 1,5 m pouvant atteindre 3 m en fin de saison pluvieuse. Sa salinité moyenne est de l'ordre de 0,1 ppm, et son pH varie de 7,72 à 8,26. La concentration d'oxygène dissous est de 5,80 à 6,7 ppm, pour une température moyenne allant de 9°C en Janvier à 28,40°C en Août (**Meddour,1988 ; Meddour et al.,1999a**). Le volume total du lac estimé par le calcul de différentes tranches de profondeur d'eau est de 32. 031. 078,82 m³ (**Messerer,1999**). La nature du fond est variable (Sable fin, vase fine ou noire).

De part son importance sur le plan international, la convention RAMSAR – Zones Humides de 1971 lui a conféré le statut de Zone Intégrale au sein du Parc National d'El Kala (PNEK) (Figure 1). Ce lac représente donc l'une des plus importantes réserves naturelles d'eau douce d'Algérie et une valeur floristique et faunistique unique en Afrique du Nord. La richesse de la biodiversité du PNEK et de ses zones humides a suscité un intérêt particulier durant ces deux dernières décennies.

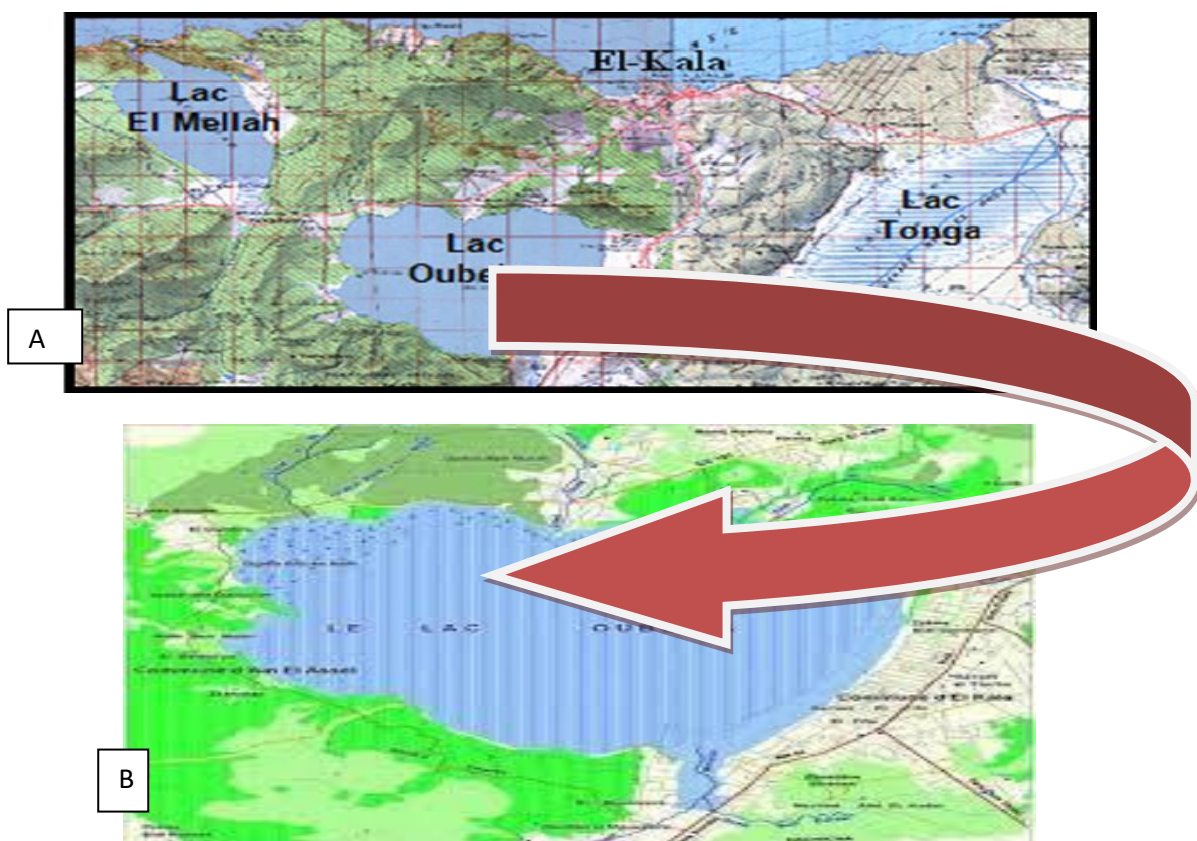


Figure 1 : (A) Carte des zones humides d'El Kala , (B) Zone d'étude Lac Oubeira (**Linnaeus, 1758**)

Matériel Biologique Carassin commun « *Carassius carassius* »

➤ Position systématique

Le carassin commun (*Cariassus carassus*) est un poisson de la famille des cyprinidés. De forme ovale, il a un corps massif recouvert de grosses écailles, et sa couleur est vert à doré. Contrairement à la carpe, il ne possède pas de barbillons. Les juvéniles possèdent une tache noire sur la nageoire caudale. La taille moyenne d'un carassin commun avoisine les 15 cm, mais il peut atteindre près de 40 cm et peser plusieurs kilos.

REGNE:	Animalia
EMBRANCHEMENT:	Chordata
CLASSE:	Actinopterygii
ORDRE:	Cypriniformes
FAMILLE:	Cyprinidae
SOUS-FAMILLE:	Cyprininae
GENRE:	Carassius
ESPECE:	<i>carassius</i>



Figure 2 : *Carassius carassius* (**Linnaeus, 1758**) https://fr.wikipedia.org/wiki/Carassius_carassius

Travail au laboratoire

- Mesures biométriques
- Mesure de longueur

Ichtyomètre : c'est le principal instrument de mesure pour tous les poissons et céphalopodes. Cet outil est constitué d'une planche sur laquelle est apposée une règle (graduation en cm). L'une des extrémités (origine des mesures) est munie d'une butée qui permet de facilement positionner l'individu au moment de la mensuration (**voir photo 2**).

La mesure par défaut est la longueur totale (Lt) du point le plus en avant de la tête, bouche fermée, jusqu'à l'extrémité de la queue, la queue étant rabattue. L'animal étant posé à plat sur son flanc droit.

Longueur totale (Lt) en « cm » : la distance entre le bout du museau et l'extrémité postérieure de la nageoire caudale.



Photo 1 : Ichtyomètre(Ala eddine ;2022)

Photo 2 : Mensuration de longueur (Ala din ;2022)

➤ Dissection

Le poisson est sacrifié par une incision au niveau de l'aorte dorsale, puis ouvert le long du ventre pour rendre accessibles les organes internes (Fig. 3).

Le sexe est déterminé par examen des gonades. Chez les femelles, les ovaires sont remplis d'ovules et sont d'une coloration rosâtre, alors que chez les mâles les testicules sont blanchâtres (**Jakobsen et al., 2009**).

Le sex-ratio est calculée par le rapport $SR = M/F$ ou inversement $SR = F/M$ (**Kartas & Quignard, 1984**).

SR = nombre des mâles/nombre des femelles.



Photo 3 : Boite à dissection(Ala din ;2022)



Photo 4 : Ouverture de la cavité abdominale (Ala din ;2022)



Photo 5 : Photographie des organes internes(Ala din 2022)

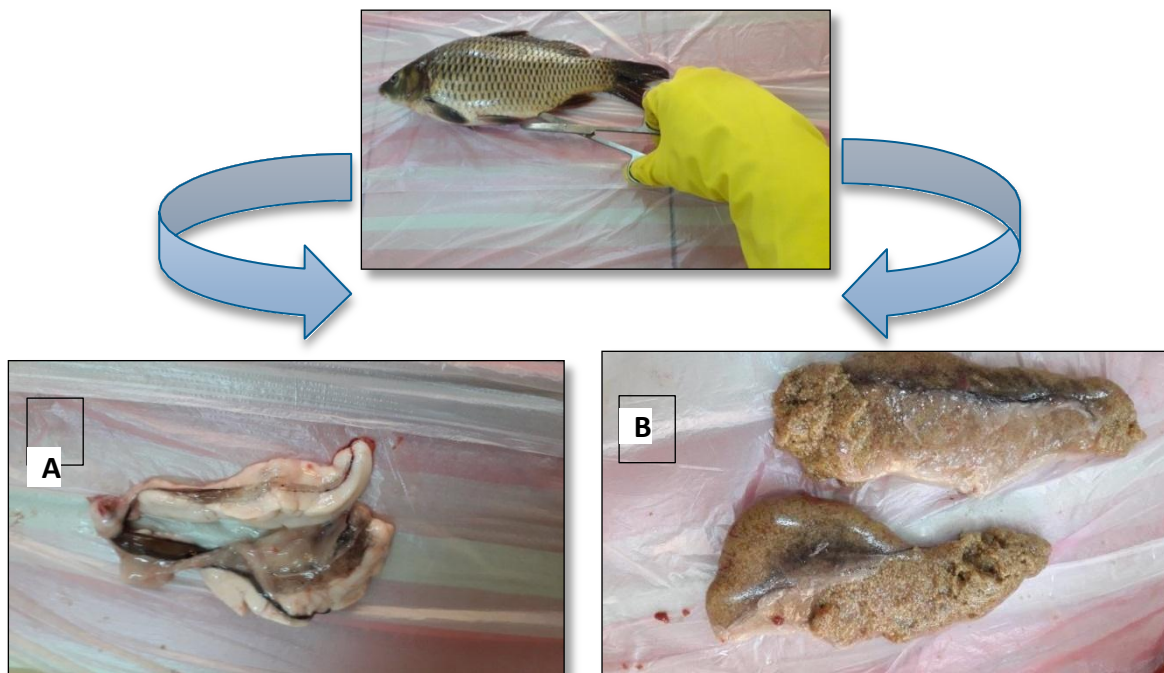


Figure 3: Les gonades de *Carassius carassius* : (A) gonade d'un male,

- **Mesure de poids**

Pour connaître la biomasse de l'ichtyofaune on détermine le poids total du poisson qui est mesuré à l'aide d'une balance analytique (0.1 précision) (Photo.6). nous avons mesuré les poids suivants :

- Le poids total (Pt): c'est le poids du poisson entier.
- Le poids éviscéré (Pe) : c'est le poids du poisson vidé de son tube digestif, de son foie et de ses gonades.



Photo 6: Poids du poisson entier



Photo 7 :Poisson éviscéré



Photo8: Poids du poisson éviscéré

Aussi, pesé le foie, la rate et les gonades ont été placés sur un papier, pesés à l'aide d'une balance analytique.

- Le poids du foie (Pf).
- Le poids des gonades (Pg).
- Le poids de la rate (Pr).



Photo 9 : Poids des gonades



Photo 10 : Poids du foie



Photo 11 : Poids de la rate

II.3.3. Paramètres physiologiques

a) Rapport gonado-somatique (R.G.S)

Les variations des rapports organe-organisme constituent un bon moyen de connaissance de l'évolution des organes des poissons tels que le foie et les gonades au cours de leurs différents cycles de vie (**Laflamme, 1991**).

Le **RGS** (Bougis, 1952), rapport entre le poids des gonades et le poids du corps, peut indiquer l'état de la maturation des gonades. Ce rapport peut également nous déterminer la période de reproduction :

$$\mathbf{RGS = Pg / Pt \times 100}$$

Avec :

Pg : Poids des gonades en gramme.

Pt : Poids total de l'individu en gramme.

b) Rapport hépato- somatique (RHS)

Le RHS, rapport entre le poids du foie et le poids du corps, se base sur la variation de la masse du foie au cours du cycle sexuel, puisque toute l'énergie nécessaire pour la maturation des gonades provient des réserves liquides stockées au niveau du foie (**Bouhbouh, 2002**) :

$$\mathbf{.RHS = Pf / Pt \times 100}$$

Avec :

Pf : Poids du foie en gramme.

Pt : Poids total de l'individu en gramme.

c) Rapport spléno-somatique (RSS)

Le RSS, rapport entre le poids de la rate et le poids du corps.

$$\text{RSS} = \text{Pr} / \text{Pt} \times 100$$

Avec :

Pr : Poids de la rate en gramme.

Pt : Poids total de l'individu en gramme.

d) Indice de condition (k)

Le facteur de condition a été déterminé selon la formule suivante : $K = \text{Pt} / \text{Lt}^b * 100$ (Kone et Teugels, 2003), avec Pt et Lt respectivement le poids total en gramme et longueur total en centimètre et b étant déduit de la relation poids-taille.

E) Détermination de la relation taille poids

La relation longueur poids est un paramètre qui permet de vérifier la croissance de la population de poisson. Elle a été établie en utilisant la formule $\text{Pt} = a\text{Lt}^b$, où Pt et Lt représentent respectivement le poids total (g) et la longueur totale (cm) du poisson. Les constantes a et b sont déduites après linéarisation de la relation par transformation logarithmique sous la forme : $\text{Log}(\text{Pt}) = \log(a) + b * \log(\text{Lt})$ (Lévêque et Paugy, 2006). Les constantes a et b sont respectivement des facteurs caractéristiques du milieu et de l'espèce. Lorsque la valeur est égale à 3, la croissance est isométrique. Pour b supérieur à 3, la croissance est dite allométrique positive. Par contre une valeur de b inférieure à 3 indique une croissance allométrique négative.

- **Prélèvement des branchies**

Après dissection, les branchies ont été retirées et chaque arc branchial minutieusement examiné à la loupe binoculaire (fig .4). La localisation des parasites a été reportée sur une fiche branchiale portant le nom de l'espèce et la date de récolte. Chaque fiche a constitué une représentation de l'appareil branchial sur laquelle les arcs, droits et gauches, ont été numérotés de I à IV dans le sens antéropostérieur (Lyndon et Vidal-Martinez, 1994). Chaque arc a été constitué de deux hémibranchies (interne et externe). Au niveau de chaque hémibranchie, 5 secteurs numérotés de 1 à 5 ont été délimités (Lambert et Maillard, 1975).

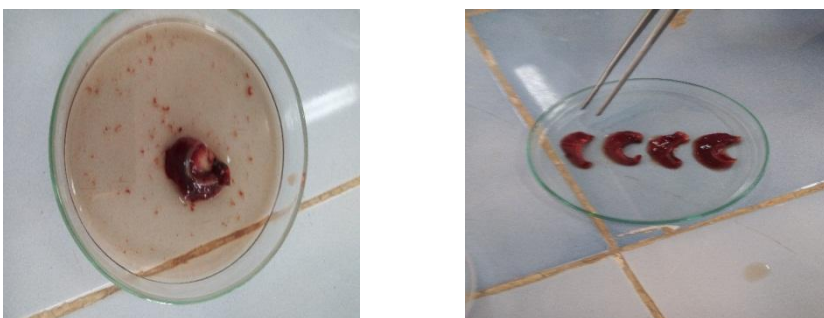


Figure 4 : photo d'une branchie retirée

➤ Récolte, traitement et identification des parasites

La recherche, la localisation et le prélèvement des parasites sont effectués par un examen minutieux des branchies à l'aide de loupe stéréo microscopique (Olympus SZX 10). Les différentes particules sont écartées à l'aide d'aiguilles, tandis que les parasites localisés sont soigneusement prélevés à l'aide d'un pinceau fin (Fig .5).



Figure 5: Photographie d'un stéréo microscope (Olympus SZX 10),

Les parasites repérés au stéréo microscope sont placés entre lame et lamelle et immédiatement examinés vivants. D'autres sont transférés sur lame dans une gouttelette du mélange Picrate d'Ammonium-Glycérine selon (**Malmberg (1957)**) et l'ensemble couvert par une lamelle. Remonté Après quelques heures, nécessaires à la bonne diffusion du milieu de montage, la lamelle est lutée avec du baume du Canada ou du vernis à ongles.

Les indices parasitaires

Ces paramètres définissent les niveaux de l'infestation parasitaire (**Bush et al, 1997 ; Margolis et al, 1982**).

- **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).

$$P = N / H \times 100$$

- **Intensité parasitaire moyenne (I)**: c'est le 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; donc c'est le nombre moyen d'individus d'une espèce parasite par l'hôte parasité dans l'échantillon.

$$I = n / N$$

- **Abondance parasitaire (A)**: représentée par le rapport du nombre total d'individus d'une espèce de parasite (n) dans un échantillon d'hôtes sur le nombre total de poisson (H) dans l'échantillon ; c'est donc le nombre moyen d'individus d'une espèce de parasite (n) par poisson examiné.

$$A = n / H$$

5. Etude statistique

Le test utilisé pour l'étude statistique est l'analyse de la variance à un critère (**Anova**) test de Fisher.

Résultats

Résultats :

1) La relation longueur total poids totale

Au total 48 poissons de l'espèce ont été observés, la longueur de *Carassius carassius* du lac Oubeira comprise entre 16,9 et 28,9 cm. Les paramètres a et b de la relation poids-longueur sont présentés dans la figure 6. La croissance est allométrique négative.

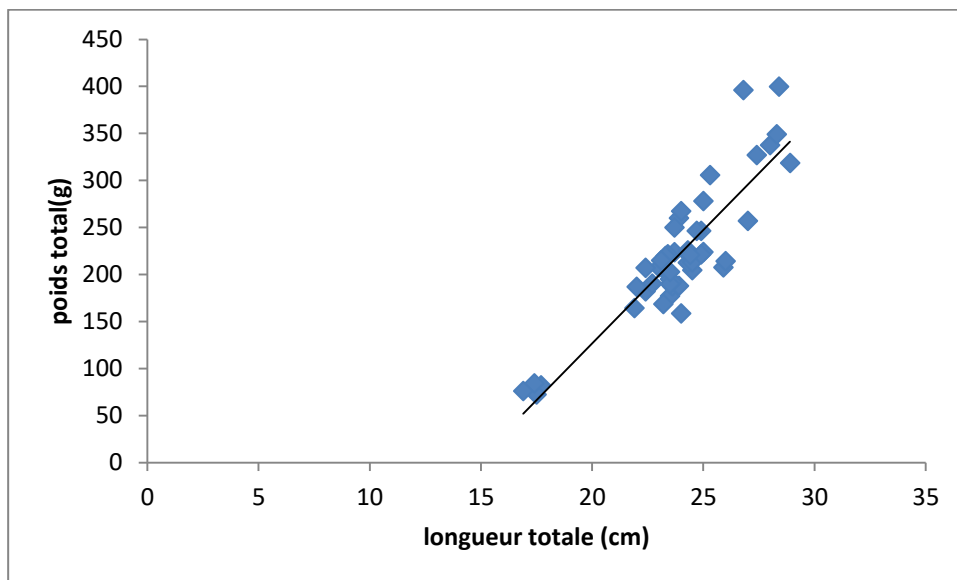


Figure 6: Relations taille poids chez *Carassius carassius*.

1) Les indices gonadosomatique ,hepatosomatique , splenosomatique et indice de condition selon le sexe chez *Carassius carassius*.

L'observation de 48 poissons révèle que la totalité des carassins sont des femelles, la figure 7 montre que l'indice gonadosomatique (RGS) est important tandis que les indices hepatosomatiques et spleno somatiques sont faibles .

L'indice de condition est un indice pour qualifier l'état de bien être, nous remarquons qu'il est égal à 1,57.

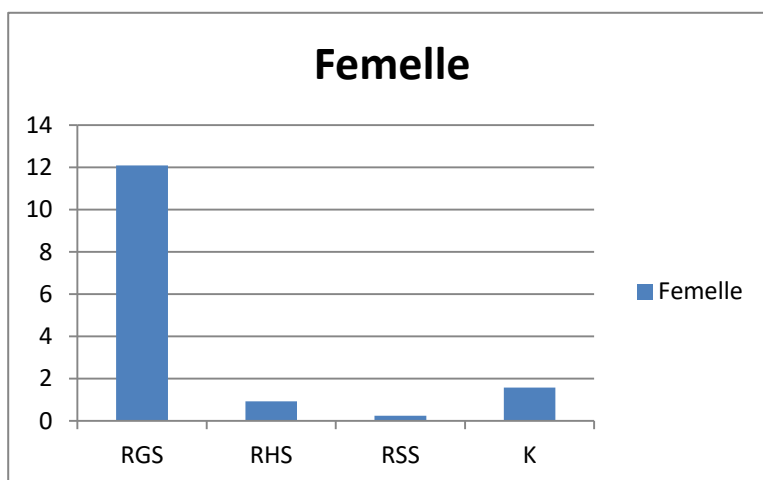


Figure 7 : Indices gonadosomatique ,hepatosomatique , splenosomatique et indice de condition selon le sexe chez *Carassin Commun*

1) Caractérisation de la population de carassin

Variation spatiale de la sex-ratio chez le carassin

Notons une prédominance des individus du sexe femelle avec un pourcentage de 100% (Figure 8)

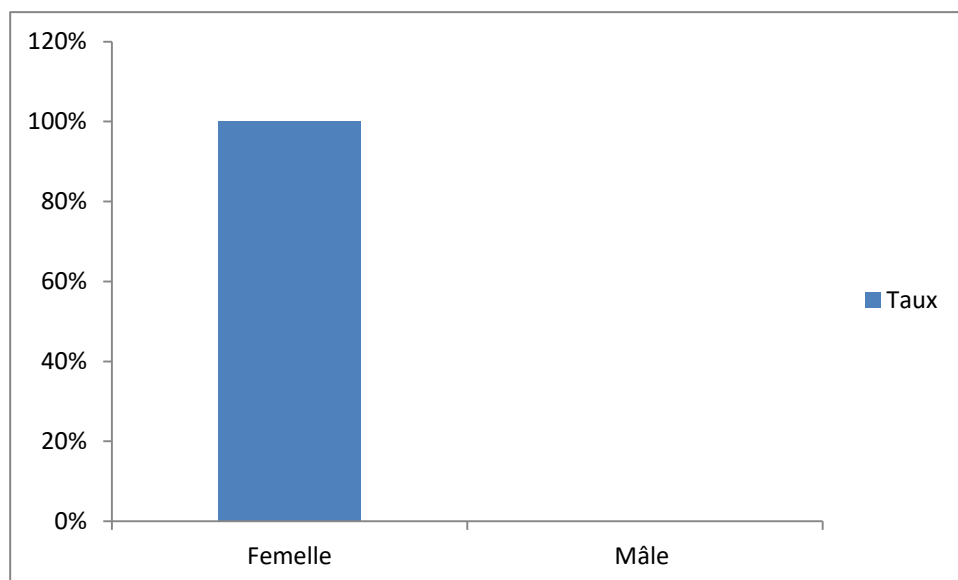


Figure 8 : Taux des mâles et des femelles chez le carassin durant la période d'étude.

2) Identification des parasites

L'identification des parasites a été réalisée sur la base des éléments de diagnose (anatomie et biométrie) décrits par **Van Beneden et Hesse (1863)**, **Parona et Perugia, (1891)**, **Yamaguti (1963)**, **Euzet et Ktari (1970)** et **Hayward et Rohde (1999)**.

Dans les 48 individus examinés, il y'a 29 individus infestés par 6 espèces parasitaires (***Clavellotis sp***, ***Dichelyne pleuronectidis***, ***Dactylogyrus sp***, ***Gyrodactylus sp***, ***Ergasilus sp***, ***Lernaea sp***).

Le taux d'infestation représente plus de 60% donc espèce dominante, l'intensité moyenne d'infestation est 13 parasites par carassin infesté donc elle est faible et l'abondance représente 7 parasites par poissons examinés (fig 9).

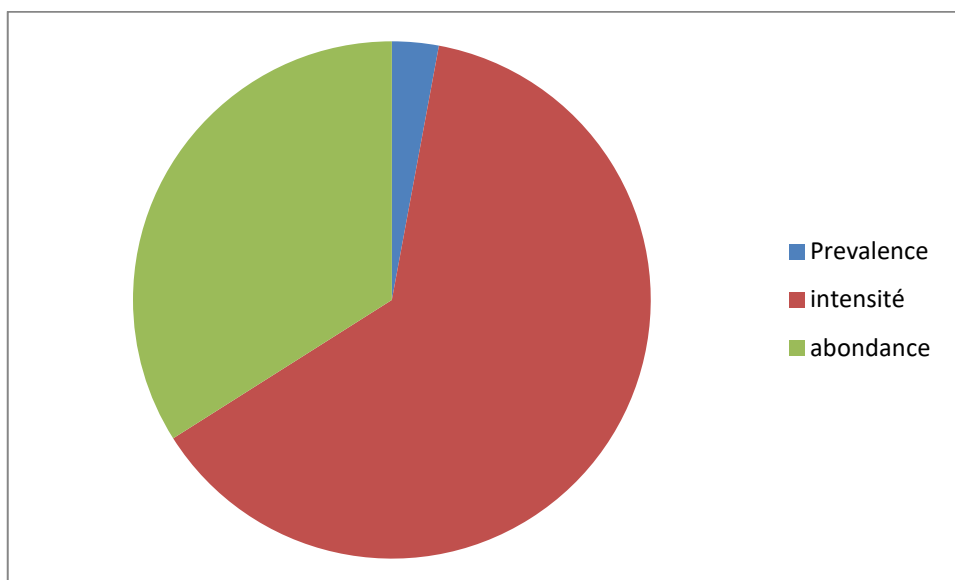


Figure 9 : Indices parasitaires chez *Carassius carassius* du lac Oubeira

Le Tableau 1 Révèle l'infestation du carassin par les monogenes et copépodes et les nématodes

Tableau 1 : Proportions des parasites recensés chez le carassin du lac Oubéira

Parasites	Carassin
<i>Clavellotis sp</i>	5 (17,24 %)
<i>Dichelyne pleuronectidis</i>	1 (3,44%)
<i>Dactylogyrus sp</i>	6 (20,68%)
<i>Gyrodactylus sp</i>	6 (20,68%)
<i>Ergasilus sp,</i>	5 (17,24 %)
<i>Lernaea sp</i>	5 (17,24 %)
Nombre totale de poissons infestés	29

La répartition spécifique des parasites selon le nombre chez carassin commun

La figure 10 montre que le nombre des monogenes est important suivis des copépodes

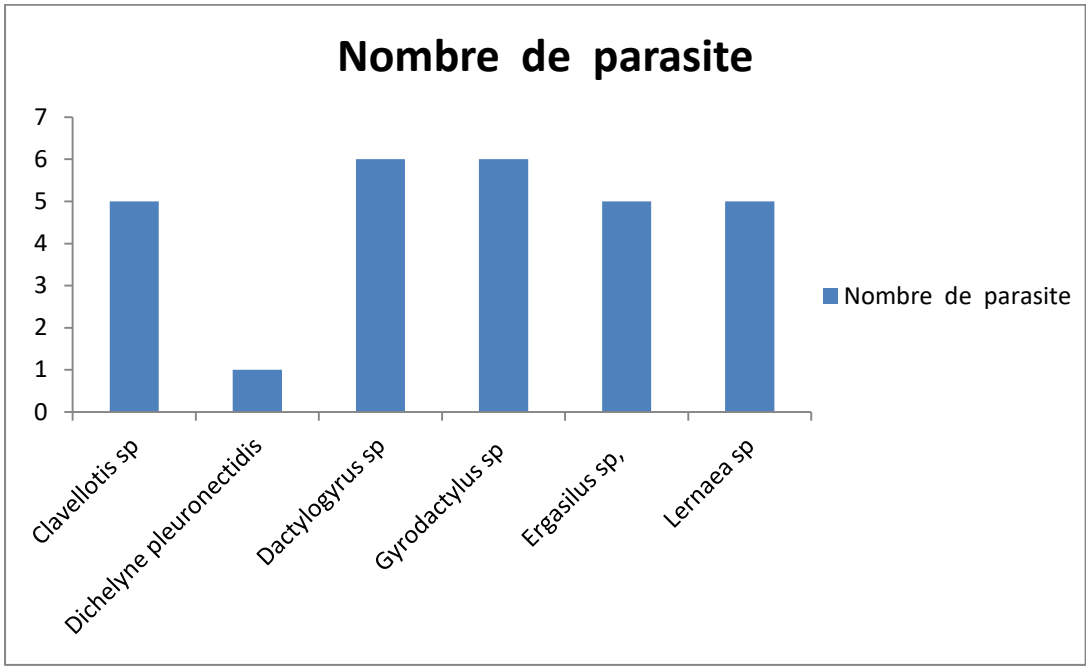


Figure 10 : La répartition spécifique des parasites selon le nombre

La prévalence spécifique des parasites chez *Carassius carassius*

La figure 11 montre la prévalence spécifique des parasites chez carrasin commun du lac oubeira cette dernière est importante chez monogenes suivis des copépodes.

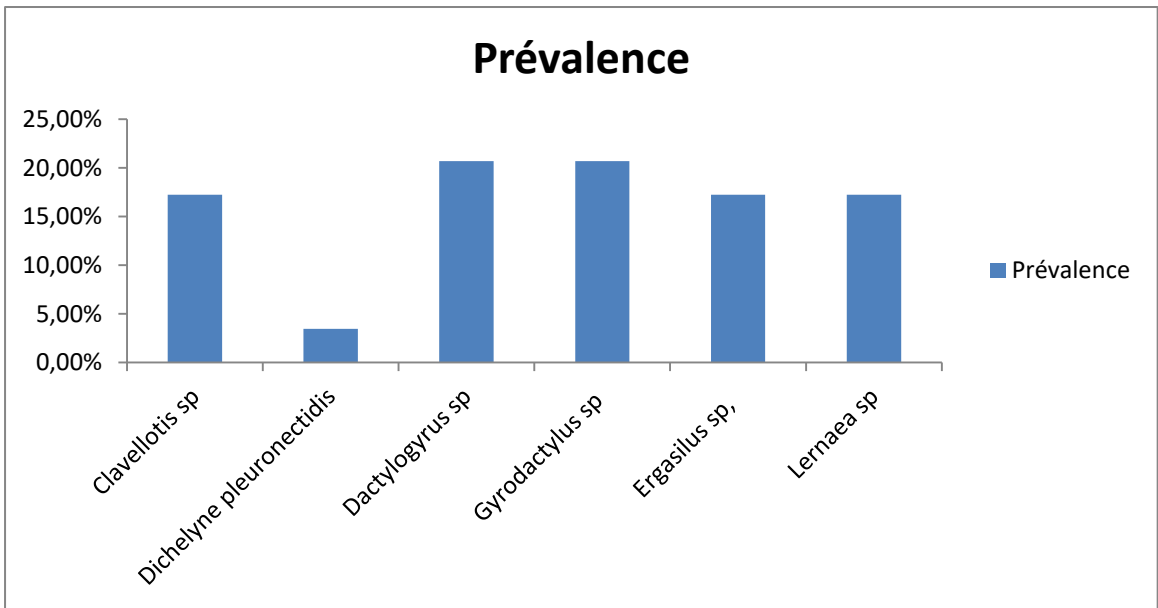


Figure 11 : La prévalence spécifique des parasites chez *Carassius carassius*

Discussion

Discussion :

L'identification des parasites a été réalisée sur la base des éléments de diagnose (anatomie et biométrie) décrits par **Van Beneden et Hesse (1863)**, **Parona et Perugia, (1891)**, **Yamaguti (1963)**, **Euzet et Ktari (1970)** et **Hayward et Rohde (1999)**.

Dans les 48 individus examinés, il y'a 29 individus infestés par 6 espèces parasitaires (***Clavellotis sp***, ***Dichelyne pleuronectidis***, ***Dactylogyrus sp***, ***Gyrodactylus sp***, ***Ergasilus sp***, ***Lernaea sp***).

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. L'extrémité antérieure, le prohaptor, est bilobée, les lobes contenant des structures glandulaires (organes céphaliques) et, derrière ces derniers, un grand pharynx médian. Le genre *Gyrodactylus* diffère des autres par la structure de l'opisthaptor, ou chez ce dernier, des griffes sont régulièrement réparties le long des bords et il n'y a pas de structures scléreuses en plus des crochets et des barres (**Paprena, 1982**).

Beghora, (2014), a retrouvé l'espèce *Gyrodactylus sp* chez les *Tilapia zillii* et *Aphanius fasciatus* en eau continentales de la région du Sahara septentrional (Algérie). **Sellami & Merghadi, (2020)**, ont signalé la présence Chez *Tilapia zillii* dans sidi okba (Biskra). Dans cette étude nous notons la présence de ce parasite chez le poisson *Carrasius Carrasius*.

Les **Dactylogyridés** sont des trématodes hermaphrodites de 0,3 à 1,5 mm de longueur (**Beghora, 2014**). Cette variation de taille du corps est due à la capacité des monogènes de se contracter et de s'allonger excessivement. En règle générale, les monogènes d'eau douce sont moins grands que les formes marines. La section transversale varie de la forme aplatie dorso-ventralement. La face ventrale du corps est légèrement concave, de ce fait face dorsale est convexe (**Bekri et al., 1995**). Ces vers se fixent aux branchies par un appareil constitué de gros et petit crochets scléreux dans la partie postérieure qui est l'organe de fixation appelé « Opisthaptor » (**Paprena, 1982 ; Silan et al., 1999 ; Hassani, 2010**). 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 & Sandali, 2013**).

L'extrémité antérieure fonctionne comme organe additionnel de fixation et contient des glandes et

des organes sensoriels (**Beghora, 2014**). On note la présence de 4 yeux noirâtres. Les Dactylogyridés se distinguent par les cordons vitellins granulaires et denses (glandes vitellines) occupant le ceps entier du ver entre le pharynx et l'opisthaptor (**Paprena, 1982**).

Le genre *Dactylogyrus* a été 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**).

Dans le Nord-Est algérien, chez *C. carpio* peuplant le barrage de Foug El Khanga. (**Allalga et al., 2015**) signalent la présence du monogène *Dactylogyrus anchoratus* en plus de trois autres espèces du genre *Dactylogyrus*. Toujours, en Algérie, (**Chaïbi, 2014**) signale, sur les branchies de *Cyprinus Carpio* pêchée dans le Barrage Timgad, la présence de deux espèces de Monogènes *Dactylogyrus sp.* Et *Gyrodactylus sp.* Le monogène *Dactylogyrus anchoratus* possède une large gamme de distribution; Ce parasite est signalé au nord de la Turquie (**Özer, 2010**), au Kurdistan région de l'Iraq (**Shamall et al., 2011**), au Nord-Est de l'Iran (**Borji et al., 2012**) et en Lettonie (**Kirjusina et al., 2013**). Dans la province du Khuzestan, *Dactylogyrus anchoratus* est rencontré chez la carpe commune *Cyprinus carpio* et le barbeau *barbus sharpeyi* comme nouvel hôte (**Shamsi et al., 2009**).

***Dichelyne pleuronectidis* (Nematode) :**

Il a été signalé dans l'Atlantique Nord et ses mers adjacentes ainsi qu'en mer Baltique et à proximité des côtes de grande Bretagne (**Berland, 1961 ; Valovaya, 1979 ; Hemmingsen et al., 1991; Koie, 2000**). Il aurait également été retrouvé en Ukraine par Markevich (1951) chez le poisson *Stizostedion lucioperca* (Percidé) dans le delta de la rivière Kuban, son hôte de transport est probablement *Salmo salar* (Salmonidé) poisson migrateur de la famille des Salmonidés. Il a été signalé au Nord-Est Atlantique chez la Morue *Gadus morhua* (**Perdiguero-Alonso et al., 2008**), ainsi qu'au Brésil et en Argentine chez un Phycidae : *Urophycis brasiliensis* (**Pereira et al., 2014**). Il n'a cependant jamais été signalé en Méditerranée, nous l'y signalons donc pour la première fois (**Hassani & Kerfouf, 2014**). Dans cette étude nous notons la présence de ce parasite chez le *Carrasius Carrasius*.

Le phénomène de reproduction est conditionné surtout par la température, selon **Goubier & Souchon (1979) ; Mattheeuws & al (1981) ; Lucena & al (1983) ; Maise & Carmie (1987) ; Poncin & al (1987) et Roger & al (1999)**, la température reste le facteur le plus important dans le déterminisme de la période de ponte chez les Cyprinidés. Certains Cyprinidés peuvent effectuer des migrations saisonnières (**Lucas & Batley, 1996 ; Prignon et al., 1996 et Van, 1997**) ou se réfugient dans des endroits calmes, de préférence les cavités du rivage, entre les racines et sous les pierres (**Bent & Presben, 1991**).

La présence du Copépode parasite *Clavellotis pagri* a été rapportée en Méditerranée sur *Pagrus vulgaris* (**Brian, 1898**). Dans les Mers de Tunisie sur *Sparus pagrus*, *Pagellus erythrinus*, *Sarpa salpa* (**Ben Mansour, 2001 in Lechehebe & Mezergat, 2018**). *Clavellotis pagri* a été signalé en Algérie, pour la première fois ; sur *Pagellus erythrinus* en golfe d'Annaba (**Ferhati, 2007**). Dans cette étude nous notons la présence de ce parasite chez le *Carrasius Carrasius*.

L'augmentation du poids des gonades coïncide avec diminution du poids du foie (bien qu'elle soit très faible par rapport à celle du (R.G.S)). **Bougis (1952)**, indique que chez les Téléostéens, la reproduction constitue le facteur essentiel agissant sur les variations pondérales du foie et par la suite conditionne le rapport RGS. En effet, le développement ovarien s'accompagne d'un maximum de dépense énergétique (**Encina & Granado-Lorencio, 1997**). Le rapport entre le poids des gonades et le poids du corps, permet d'évaluer l'investissement dans la reproduction (**Durif et al.2000; Lamkova et al.2007**). Le rapport entre le poids de la rate et le poids du corps, est un indicateur de l'investissement dans l'immunocompétence (**Fox et al.1997; Faller et al.2003; Jenkins et al.2004**). Le rapport entre le poids du foie et le poids du corps, donne une indication de la quantité d'énergie disponible à l'individu (**Chellappa et al.1995; Lefebvre et al.2004**).

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**).

La longueur de *Carassius carassius* du lac Oubeira comprise entre 16,9 et 28,9 cm, Nous le comparons également avec ce qui a été trouvé chez une espèce congénère, (*Carassius 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.

Dans ce travail , nous avons constaté une prédominance des femelle et absence totale des mâles ,selon les travaux de **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*.

Conclusion

Conclusion

Ce travail révèle d'une part une croissance allométrique négative chez *Carassius carassius*, aussi la relation entre l'augmentation du poids des gonades avec diminution du poids du foie (signifie augmentation du RGS et diminution du RHS) et l'indice k déterminant l'état sanitaire des cyprinidés. D'autre part la prédominance du sexe femelle du carassin commun.

L'identification des parasites a été réalisée sur la base des éléments de diagnose (anatomie et biométrie) décrits par **Van Beneden et Hesse (1863), Parona et Perugia, (1891), Yamaguti (1963), Euzet et Ktari (1970) et Hayward et Rohde (1999)**.

Dans les 48 individus examinés, il y'a 29 individus infestés par 6 espèces parasitaires (*Clavellotis sp*, *Dichelyne pleuronectidis*, *Dactylogyrus sp*, *Gyrodactylus sp*, *Ergasilus sp*, *Lernaea sp*).

Le taux d'infestation représente plus de 60% donc espèce dominante, l'intensité moyenne d'infestation est 13 parasites par carassin infesté donc elle est faible et l'abondance représente 7 parasites par poissons examinés

L'analyse statistique montre qu'il y a une différence hautement significative entre le nombre des parasites et la taille des poissons.

En Perspective :

- Augmenter l'échantillonnage des poissons
- Etudier l'impact des parasites sur le système ROS et aussi sur les Biomarqueurs tels que : Catalase, Glutathion, GST, AchE.

Les références Bibliographiques

Les références Bibliographiques :

A

Allalgua A., Guerfi S., Kaouachi N., Boualleg C., Boucenna I., Barour C., Menasria A & Bensouilah M., 2015. L'infestation de *cyprinus carpio* (cyprinidés) peuplant le barrage foum el-khanga (souk Ahras, Algérie) par les monogènes parasites. *Bull. Soc. zool. Fr.* 140 (3) : 217-232.

AZARI TAKAMI, G. (1997).- Health management, prevention and treatment methods of fish diseases. Parivar Publication, Iran, 304 p. (in Persian).

B

Bolger T. et Connolly P.L.1989. The selection of suitable indices for the measurement and analysis of fish condition. *J. Fish Biol.* 34(3): 171-182.

BUSH, A.O., LAFFERTY, K.D., LOTZ, J.M. & SHOSTAK, A.W. (1997).- Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. *J. Parasitol.*, 83 (4), 575-583.

Barbault R. et Hochberg M. (1992). Population and community level approaches to studying biodiversity in international research programs, *Acta Oecologica*, 13,137-146.

Bougis P., 1952. Recherche biométrique sur les Rougets *Mullus barbatus* L. et *Mullus surmuletus* L. *Arch. Zool. Expér. Gen. Fr.*, 89(2) : 57-174

Brian., 1898 in Lechehebe S & Mezergat S., 2018. Suivi de l'étude des copépodes parasites de *Pagellus erythrinus* pêchée dans le Golfe d'Annaba (Plage de Sidi Salem). Mémoire de Master Professionnel. Université Kasdi Merbah, Ouargla, 60p.

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.

Bellal A., 2018. Biodiversité des parasites chez trois sparidés *Diplodus sargus* (Linné, 1758), *Diplodus annularis* (Linné, 1758), *Lithognathus mormyrus* (Linné, 1758) de la cote occidentales algérienne. Thèse de Doctorat. Université Oran 1 Ahmed Ben Bella. 200p.

Berland B., 1961. Nematodes from some Norwegian marine fishes. *Sarsia*. 2: 1 - 50.

Bilong-Bilong C. F & Njiné T., 1998. Dynamique de la population de trois monogènes parasites d'*Hemichromis fasciatus* (peters) dans le lac municipal de Yaoundé et intérêt possible en pisciculture intensive. *Sci. Nat. Vie*, 34 : 295 – 303

Borji H., Naghibi A., Nasiri M. R & Ahmadi A., 2012. Identification of *Dactylogyrus* spp and other parasites of common carp in northeast of Iran. *J. Parasit. Dis*, 36 (2) : 234 - 238.

BENMANSOUR B., BEN HASSINE O.K., DIEBAKATE C. & RAIBAUT A., 2001. - Sur deux espèces de copépodes Lerneopodidae (Siphonostomatoida) parasites du marbré *Lithognathus mormyrus* (Linnaeus, 1758) (Pisces, Sparidae). *Zoosystema*, 23(4): 695-703.

BENT J M. & PRESBEN D., 1991. Guide des poissons d'eau douce et pêche. Edit. Delachaux et Niestlé; Neuchatel Suisse : 242p

C

Chellappa, Huntingford, Strang et Thomson. 1995. Condition factor and hepatosomatic index as estimates of energy status in male three spined stickleback. *J Fish Biol*, 47 (5), 775, 787

Chaibi, R., 2014. Contribution de l'ichtyofaune des eaux continentales de la région des Aurès et du Sahara Septentrional avec sa mise en valeur. Thèse es. Science. Université Mohamed kheider Biskra. 237 p.

Combes C., 2001. Les associations du vivant, L'art d'être un parasite. Flam, Paris. 300 p.

D

Durif C., Elie P., Dufour S., Marchelidon J. & Vidal B., (2000) - Analyse des paramètres morphologiques et physiologiques lors de la préparation à la migration de dévalaison chez l'Anguille européenne (*Anguilla anguilla*) du lac de Grand-Lieu (Loire Atlantique). *Cybium* 24:63-74

E

Esch, G.W. et Fernández, J.C., 1993.- A functional biology of parasitism: ecological and evolutionary implications. Chapman & Hall, London. p. 337

ENCINA L. ; GRANADO-LORENCIO C., 1997. Seasonal changes in condition nutrition, gonad maturation and energy content in barbel, *Barbus sacleteri*, inhabiting a fluctuating river. *Environ. Biol. Fish.* Vol 50., (1) : 75-84.

Euzet (L.) et (M. H.) Ktari. 1970. *Pyragraphorus Hollisae* Sp. Nov (Monogenea) parasite de *Lichia Glauca* (L., 1758) (Carangidae) en Méditerranée. *Soberetiro de los Universidad national autonoma de mexico. Serie Zoologia.* 41 : 61 - 72.

F

Ferhati H., 2007. Les Copépodes parasites chez 04 espèces de poissons Téléostéens (Sparidae, Mullidae) pêchées dans le golfe d'Annaba (Algérie). Mémoire de Magister en Sciences de la Mer. Université Badji-Mokhtar, Annaba. 85

Felix J et Triska J., 1975. La faune et la flore d'Europe. Ed. Grund. Paris. 342p.

Faller. C and Baumgarte. F., 2002 "Binaural cue coding: A novel and efficient representation of spatial audio," in Proc. ICASSP 2002, Orlando, FL,.

Fox J., 2008. Generalized linear models, Chapter 15, In: Fox, J., Applied regression analysis and generalized linear models. Second Edition, SAGE Publications, 379-42

G

- **GOUBIER J. & SOUCHON Y., 1979.** Contrôle de l'époque de reproduction du brochet par retard de maturation. Bull. Fr. Piscic., 286 : 247-254.

H

Hassani M., 2010. Identification des nématodes et aspects écologiques des parasites du Rouget de roche *Mullus Surmuletus* (Linné, 1758) de la Baie de Kristel (littoral oranais). Mémoire de Magister en Science de l'Environnement. Université Oran. 112 p.

Hassani M. M., Kerfouf A & Brahim-Tazi N. A., 2012. *Metoncholaimus* sp. (Nematoda Oncholaimidae) pseudoparasite of *Mullus surmuletus* (Linnaeus, 1758) (Perciniforme, Mullidae) in the western Algerian Sea. *Biodiversity Journal*. 3 (3) : 173 - 178.

Holopainen I. J., Tonn M., Paszkowski C. A & Pitkanen A. K., 1988. Habitat use, diel activity, and growth of crucian carp in a manipulated pond. *Verhandlungen Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, 21: 1743 - 1750.

Hemmingsen, W., Lombardo, I. and MacKenzie, K. (1991). Parasites as biological tags for cod, *Gadus morhua* L., in northern Norway: a pilot study. *Fisheries Research* 12, 365–373

Holmes, J.C. and Price, P.W. (1986) Communities of Parasites. In: Anderson, D.J. and Kikkawa, J., Eds., *Community Ecology: Patterns and Processes*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 187-213

Hayward (C. J.) et (K.) Rohde. 1999. Revisions of the monogenean family Gotocotylidae (Polyopisthocotylea). *Invertebrate taxonomy*. Melbourne. 13 : 425 - 460

Hudson, P.J. et al. (2002) Trophic interactions and population growth rates: describing patterns and identifying mechanisms. *Phil. Trans. R.Soc. B* 37, 1259–1272

J

Jenkins, National Wetlands Research And Survey .2004. Fish bioindicatorsof ecosystem condition at thecalcasieu estuary, louisiana. USGeological Survey.

K

Kone, T. and G.G. Teugels, 2003. Food habits of brackish water tilapia *Sarotherodon melanotheron* in riverine and lacustrine environments of a West African coastal basin. *Hydrobiologia* 490:75-85.

Kirjušina M., Briede I., Lazdane M., Zolovs M & Seržants M., 2013. Parasitofauna of carp *Cyprinus carpio carpio* L. (Cyprinidae) in aquaculture of Latvia. *Acta Biol.*, 13 (2): 75 - 83.

Kottelat, M & Freyhof J., 2007. Handbook of European freshwater fishes. *Publications Kottelat, Cornol, Switzerland.* 646 p.

Khelifi N., Boucenna I., Kaouachi N., Sahtout F., Bensouillah M & Bouallag Ch., 2019. Reproductive biology of *Carassius carassius* (Cyprinidae) in Beni Haroun Dam, Algeria. *AACL Bioflux, Volume 12, Issue 3:* 822 – 828

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

L

Lamkova, Simkova, Palikova, Jurajda et Lojek. 2007. Seasonal changes of immunocompetence and parasitism in chub (*leuciscuscephalus*), a freshwater cyprinid fish. Parasitol Res. 101, 775–789

LAMBERT (A.) et (C.) MAILLARD. 1975. Répartition branchiale de ~~de~~ Monogènes : Diplectanumaequans (Wagener, 1857) Diesing, 1958 et D. laubieri Lambert et Maillard, 1974 (Monogenea, Monopisthocotylea) parasites simultanes de Dicentrarchuslabrax (Teleosteens). Ann. Parasitol. Hum. Comp. 50 : 691 - 699.

Lechehebe S & Mezergat S., 2018. Suivi de l'étude des copépodes parasites de *Pagellus erythrinus* pêchée dans le Golfe d'Annaba (Plage de Sidi Salem). Mémoire de Master Professionnel. Université Kasdi Merbah, Ouargla. 60 p.

LUCAS M.C. & BATLEY E., 1996. Seasonal movements and behaviour of adult barbel *Barbus barbus*, a riverine cyprinid fish : implications for river management., J. Appl. Ecol. vol : 33 (6) : 1345-1358.

LUCENA J. ; FUENTES M. C. & RODRIGUEZ MUNOZ J. M., 1983. Etude somatométrique de la composition corporelle du barbeau (*Barbus barbus sclateri* Gunther) barrage de la conception. Vie et milieu, 33 (1) : 17-24.

linnaeus, 1758. Gulf States Marine Fisheries Commission. Retrieved on 2007-12-15.

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

Leveque C & Paugy D., 2006 - Les poissons des continentales africaine : Diversité, écologie, utilisation par l'homme. *Institut de recherche pour le développement. Paris* : 8-30 ; 45- 104.

M

MAISE G. & CARMIE H., 1987. Influence de la température sur l'ovulation de l'ombre commun *Thymalus thymalus*. Bull. Fr. Pêche. Piscic., 305 : 54-60.

MATHEEUWS A. ; GERMIN M. ; DETOLLENAERE A. & MICHA J.C., 1981. Etude de la reproduction du gardon (*Rutilus rutilus*) et des effets d'une élévation provoquée de la température en Meuse sur cette reproduction. *Hydrobiologica*. (85) : 271-282

MARGOLIS I., ESCHE W., HOLMES J.C., KURIS A.M. & SCHAD G.A., 1982. - The use ecological terms in parasitology (report of an adhoc committee of the American society of parasitologists). *J. Parasit.*, 68(1): 131-133.

Malmberg, G., (1957). On the occurrence of *Gyrodactylus* on Swedish fishes with description of species and a summary in English. Skrift. SödraSverig. Fiskerifor, 19-76.

Meddour A., 1988. Parasites of freshwater fishes from lake Oubeira, Algeria. Thesis of Master of Science, Department of Zoology. The University of Liverpool, UK. 146p.

Meddour A., 2009. Pisciculture et biodiversité de la parasitofaune des poissons dans le Nord-est de l'Algérie. Thèse de Doctorat en sciences, département des Sciences Vétérinaires, Centre universitaire d'El Tarf, Algérie. 236 p.

O

Özer A., 2010. The relationship between occurrence of ectoparasites, temperature and culture conditions : a comparison of farmed and wild common carp (*Cyprinus carpio* (Linn., 1758) in the Sinop region of northern Turkey. *Journal of Natural History*, 33 (4): 483 - 491.

P

PRIGNON C. ; MICHA JC. & GILLET A., 1996. Biological and environmental characteristics of fish passage at the Tailfer Dam on the Meuse river. *Fish Migration and Fish Bypasses*, Fishing News Books : 69-84.

Paperna I., 1982. Parasites, infections et maladies du poisson en Afrique. Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. *Rome*. 202 p

Parona et Perugia. 1981. Res ligusticae XIV : Contribuzione per una monographia del genere Microcotyle. Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova. Ser, 2, 10 (30) : 173 – 219

Perdiguerro-Alonso D., Monteo E. F., Antonio R & Kostadinova A., 2008. Composition and structure of the parasite faunas of cod, *Gadus morhua* L. (Teleostei: Gadidae), in the North East Atlantic. *Parasites and Vectors*. 1 (23) :1 - 18.

Poncin P., Melard C.H. & Phillipart J.C., (1987) - Utilisation de la température et de la photopériode pour contrôler la maturation sexuelle en captivité de trois espèces de poissons cyprinidés européennes : *Barbus barbus* (L), *Leuciscus cephalus* (L) et *Tinca Tinca* (L). Résultats préliminaires. Bull. Fr. Pêche Piscic. (304) : 1-12.

Pereira A. N., Pantoja C., Luque J. L & Timi J., 2014. Parasites of *Urophycis brasiliensis* (Gadiformes: Phycidae) as indicators of marine ecoregions in coastal areas of the South American Atlantic. *Parasitology Research*. 113 (11): 4281 - 92.

S

Shamsi S., Jalali B., Aghazadeh-Meshgi M., 2009. Infection with *Dactylogyrus* spp. Among introduced cyprinid fishes and their geographical distribution in Iran. *Iranian Journal of Veterinary Research*, Vol. 10: 1 - 26.

Sdira K & 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.

Shamall M. A., Kamaran A & Mama., S, 2011 in Brahmia S., 2017. Ecologie parasitaire des Cyprinidés du lac Oubeira (Nord-Est Algérien). Thèse de Doctorat en Ecologie Animale. Université Badji Mokhtar - Annaba. 95 p.

Szczerbowski A., Zakes Z., Łuczynski M. J. & Szkudlarek M., 1997. Maturation and growth of a stunted form of crucian carp *Carassius carassius* (L.) in natural and controlled conditions. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 44: 171 - 180.

Sellami A & Merghadi N., 2020. Parasitisme en milieux piscicole entre la région humide et aride (synthèse bibliographique). Mémoire de Magister en Parasitologie. Université Mohamed Khider Biskra. 46 p.

Silan P., Langlais M. & Latu G., 1999. Dynamique des populations de Monogènes, ectoparasites de Téléostéens. Stratégie démographiques et implications mathématiques. *Écologie*, t. 30 (4) : 1 - 14 p.

V

VAN DER W., 1997. Some observations on the fish life in a seasonal sand river. *South. Afr. J. Aquat. Sci.*, Vol 23, (1) 95-102.

Valovaya M. A., 1979. Biology of *Cucullanus cirratus* Müller, 1977 (Nematoda, Cucullanidae). *Parazitologiya, en Russe* 13: 540 - 544.

Van Beneden (P. J.) et Hesse (C. E.), 1863. — Recherches sur les Bdellodes ou Hirudinés et les Trématodes marins. *Mém. Acad. Roy. Sc. Belgique*, 34, p. 1-142, pl. 1-13.

Y

Yamaguti S., 1934. Studies of The Helminth fauna of Japan. Part. 4. Cestodes of fishes. *Japan. J. Zool.* 6 : 1 - 112.

Z

Zargar U. R., Yousuf A. R., Basharat M. & Dilafroza J., 2012. Length-weight relationship of the Crucian carp, *Carassius carassius* in relation to water quality, sex and season in somelentic water bodies of Kashmir Himalayas. *Turkish Journal of Fisheries and aquatic Sciences.* 12: 683 - 689.

ZANDER, R.H. (1998).- A phylogrammatic evolutionary analysis of the moss genus *Didymodon* in North America north of Mexico. *Bull. Buffalo Soc. Nat. Sci.*, 36, 81-115.

Site d'internet :

- <https://fr.wikipedia.org/wiki/>