REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de **Master**

En Ecologie et Environnement

Spécialité : Ecologie

Thème :

Contribution à l'étude de la reproduction de *Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758)* au niveau de barrage Ghrib (W. Ain Defla).

Présenté par :

TANDJAOUI Loubna & SAOUDI Bouchra

Soutenue publiquement le : 15 /09 /2020, Devant le jury composé de :

Président	Mr. BELHADJ.H	M.C.A	UYF. Médéa
Examinateur	Mr. GHENNEM.K	M.C.B	UYF. Médéa
Promotrice	Mme. ATTAL.M	M.C.B	UYF. Médéa

2019/2020

RESUME

Le présent travail porte sur l'étude de la reproduction du poisson *Cyprinus Carpio*, et l'influence des caractères physico-chimiques sur les facteurs biotiques.

L'objectif principal de cette étude est de déterminer la période de reproduction chez *Cyprinus Carpio.*

Les résultats de l'analyse des paramètres physico-chimiques obtenus montrent que l'eau du barrage Ghrib est de bonne qualité.

L'étude des valeurs de la température montre que la température est favorable pour la reproduction de la population étudiée.

L'oxygène dissous est légèrement stable et l'environnement de la zone d'étude est riche en nourriture.

Les résultats de l'étude de la reproduction de *Cyprinus Carpio* dans les deux sites de pêche (Azzaba et Al Djazzera) montrent que la sex-ratio est en faveur des mâles. Concernant la période de ponte, les résultats font apparaitre que le rapport gonado-somatique chez les deux sexes est plus important au printemps.

A la fin de la période de la ponte, les résultats de rapport hépato somatique indiquent que les réserves hépatiques sont consommées au printemps.

Pour l'état nutritionnel de *Cyprinus Carpio*, les résultats de rapport viscéro-somatique chez les deux sexes sont généralement constatés au printemps.

Le barrage Ghrib présente des conditions favorables pour la vie de *Cyprinus Carpio.*

Mots clés :

Cyprinus Carpio, paramètres physico-chimiques, paramètres physiologiques, barrage Ghrib, la reproduction.

Abstract

This study aims at the reproduction of *Cyprinus Carpio* fish, and the influence of physico-chemical characters of this biotic factor.

The main objective of this study, is for the periode of reproduction of *Cyprinus Carpio.*

The results obtained show that the physico-chemical parametres of the Ghrib dam water analysed is of the good quality.

The results of temperature values is favorable for making breeding for the studied population.dissolved oxygen is slightly stable, the study are a envrionment is rich in food.

The results of the reproduction study of *Cyprinus Carpio* at the tow study sites Azzaba and AL Djazzera show that the sex-ratio is in favor of males.

Concerning the laying period , the results show that the gonad-somatic in both sexes is more important in spring.

At the end of the spawining period, the results of hepato-somatic report indicate that liver reserves are consumed in spring.

For the nutritional status of *Cyprinus Carpio*, the results of visero-somatic relation ship in both sexes are usually in spring.

Ghrib dam present a favorable living conditions for the life of *Cyprinus Carpio*.

الملخص

يتناول العمل الحالي دراسة تكاثر سمك الشبوط *Cyprinus Carpio* وتأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية على هذا العامل الحيوي .

تهدف هذه الدراسة في الأساس إلى تحديد فترة تكاثر سمكة *Cyprinus Carpio* في سد غريب .

تبين النتائج التي تم الحصول عليها أن العناصر الفيزيائية على تكاثر لمياه سد غريب التي تم تحليلها ذو جودة جيدة، كما أن درجة الحرارة جد ملائمة لتكاثر *Cyprinus Carpio* ، بالإضافة إلى ذلك فإن الأكسجين المستقر بنسبة معينة، مما يجعل الغذاء متوفر بوفرة.

تظهر نتائج دراسة تكاثر *Cyprinus Carpio* في موقعين عزابة والجزيرة أن نسبة sexe-ratio لصالح الذكور أكثر من الإناث.

فيما يتعلق بفترة التكاثر، تظهر نسبة le rapport-gonado somatique للجنسين تكون في فصل الربيع عامة، في نهاية فترة التكاثر، تظهر نتائج le rapport-Hépato somatique أن الاحتياطات الكبدية تستهلك في فصل الربيع.

فيما يتعلق بحالة التغذية ل *Cyprinus Carpio* تظهر نتائج أن نسبة rapport viscéro-somatique للجنسين أكثر أهمية في فصل الربيع.

يتوفر سد غريب على شروط جيدة لعيش سمك *Cyprinus Carpio*.

الكلمات المفتاحية :

Cyprinus Carpio، العناصر الكيميائية والفيزيائية، العناصر الفيزيولوجية، سد غريب، التكاثر.

REMERCIEMENTS

Avant tout , nous tenons à remercier Dieu tout puissant, de nous avoir permis de mener à bien ce mémoire de fin d'études, et de nous avoir donné la force et le courage pour l'accomplissement de notre travail sur le terrain.

Nous tenons à remercier grandement ***Mme ATTAL*** pour ses précieux conseils, pour la confiance qu'elle nous a accordée en nous laissant libre dans notre choix, pour l'octroi d'une grande partie de son temps si précieux, ses encouragements tout au long de la rédaction de ce mémoire et pour les efforts qu'elle avait consentis avec beaucoup de sympathie et de patience. Ce qui nous a permis de mener à terme ce projet.

Nous remercions messieurs les membres de jury : **Mr *BELHADJ Hichem*** et ***Mr GHENNAMM Kamel.***

Nous remercions également ***Mr MASMOUDI*** de son aide.

Nous aimerions adresser un remerciement particulier au doyen de la faculté des sciences Monsieur ***HADIDI*** pour sa compréhension et sa gentillesse ainsi que tous nos enseignants sans exception qui nous ont guidées durant notre cursus, et en particulier ***Mr LICIR.***

Nous remercions ***Mr GHALEM Omar*** *pêcheur* au niveau du barrage de Ghrib**,** pour l'aide apportée en nous approvisionnant de manière constante et suffisante en poisson du type étudié dans le cadre de la préparation de ce mémoire.

Nous voudrions aussi remercier Madame ***DJEZZAR,*** chef de laboratoire de l'algérienne des eaux Médéa et son équipe.

Sans oublier de remercier, tout ceux qui nous aidées de près ou de loin pour le bon déroulement de notre travail.

DEDICACE

Je remercie Dieu tout puissant de m'avoir donné la force et le courage de finir ce modeste travail que je dédie à mes très chers parents qui ont toujours été à mes côté set qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et la persévérance.

J'espère qu'ils trouveront dans ce travail ma reconnaissance et tout mon amour.

A toi mon père qui a tout sacrifié pour nous, qui a semé la lumière dans nos nuits et attisé au bout de sa douceur la toile de notre espérance.

A toi maman qui a fait en sorte à ce que j'accède à ce niveau d'instruction. Tu m'as énormément donné et soutenue. Je te remercie en t'offrant ce modeste travail.

A ma sœur ***Soumia*** , son mari ***Mohamed*** *pour les encouragements apportés sans oublier un léger bisou à leur enfant chéri Assim.*

A mon frère ***Kamel*** et sa femme ***Khadîdja*** ainsi qu'à leurs filles ***:Tasnime et Serine.***

A tout le nombre de la famille ***TANDJAOUI*** et ***FERGANI.***

A mon binôme avec qui j'ai élaboré ce travail ***Bouchra*** et sa ***famille SAOUDI.***

A mes cousins et cousines.

A mes amis :*Atra ,Salima,Hanane ,Ahlem ,Imen ,Yasmina, Linda.*

A toutes les personnes qui me connaissent de près ou de loin.

Loubna

DEDICACES

Je dédie le fruit de mon travail : à mon cher père qu'Allah lui accorde grâce et miséricorde.

A ma chère maman qui m'a toujours soutenue de manière inconditionnelle depuis le début de mes études, m'a accordé sa totale confiance, son amour et toute son affection. Que Dieu lui garde et lui protège.

A mon père ***Missoum*** et sa femme ***Massouda.***

A mon père ***Senoussi*** et sa femme ***Zahra.***

A l'ange de ma sœur ***Nacera*** et son mari Khaled, son petit ***Abd Essamad*** que Dieu leurs garde.

A mon frère Moussa.

Ames tantes Nana et Fatiha.

A mes cousines et mes cousins.

A ma copine et mon binôme ***Loubna*** pour sa confiance et son amour.

A mes amies : ***Bouchra, Nesrine, Naziha, Karima, Malika, Yasmin et Linda.***

A ma belle-famille que dieu les garde et les protège.

Bouchra

TABLE DE MATIERES

Résume

Abstract

ملخص

Remerciement

Dédicaces

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction……...01

Chapitre I : synthèse bibliographique

I.1. Généralité sur *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758)……..…..……15

I.1.1. Présentation de la famille des cyprinidés .……..15

I.1.2. Position systématique ……15

I.1.3. Noms vernaculaires ……16

I.1.4. Présentation et description de l'espèce étudiée *Cyprinus Carpio*…….**.....**16

I.1.4.a. Morphologie externe ……...17

I.1.4.a.1. Les nageoires……17

I.1.4.b. Morphologie interne ……...18

I.1.4.b.1. Morphologie des gonades……18

I.1.5. Ecologie de la carpe commune……..…….19

I.1.6. Biologie de la carpe commune ……...19

I.1.6.a. La reproduction ……...19

I.1.6.b. Le régime alimentaire …….……20

I.1.7. Répartition géographique de *Cyprinus Carpio* …….……20

I.1.8. Habitat ……21

Chapitre II : Matériels Et Méthodes

I.1. Objectif ……..……22

I.2.Présentation du milieu d'étude ……..….03

I.2.1. Cadre géographique ……...03

I.2.2. Géomorphologie du site ……04

I.2.3. Le Bassin versant du barrage Ghrib ……..04

I.2.4. Climatologie ……..……05

I.2.4.a. Température et précipitation ……..…..05

I.2.4.b.Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN ……...…..07

I.2.4.c. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER ……..…..09

I.2.4.d. Le vent …….…10

I.2.5. La faune et la flore……...11

I.2.5.a. Faune…….11

I.2.5.b. Flore …….12

I.2.6. Description de la station d'étude ……12

II.3. Méthode de mesure et d'analyse physico-chimique de l'eau……22

II.3.1. Caractéristiques physico-chimiques influant sur la reproduction de *Cyprinus Carpio*…….….....23

II.3.1.a. Température (T°)…….….23

II.3.1.b. Potentiel hydrogène (pH)…….……23

II.3.1 c. Conductivité électrique (CE) ……...23

II.3.1.d. Oxygène dissous (O_2D) et le taux de saturation en oxygène (TDS)…….....23

II.3.1.e. Calcium (Ca) et Magnésium (Mg)…….…...24

II.3.1.f. Sulfate (SO4)…….....24

II.4. Méthode d'étude de reproduction chez les *Cyprinus Carpio* ……..……...25

II.4.1. Techniques de pêche et d'échantillonnage à choisir……..…..25

II.4.2. Traitement d'échantillons…….....25

II.4.3 Technique de mensuration de poissons……..…26

II.4.4. Etude de reproduction……..….....27

II.4.5. Détermination de sex-ratio …….…….27

II.4.6. La sex-ratio……...28

II.4.7. Rapport gonado-somatique(RGS)…….…...28

II.4.8. Rapport hépato-somatique (RHS)……29

II.4.9. Facteur de condition (k)……...29

II.4.10. Rapport viscéro-somatique (RVS)……29

Chapitre III: Résultats et discussions

III.1. Paramètres physico-chimiques…….……...31

III.1.1. Température……..…...31

III.1.1.a. De l'air…….…….31

III.1.1.b. De l'eau ……31

III.1.2. Potentiel hydrogène……..32

III.1.3. Conductivité électrique ……..…34

III.1.4. Oxygène dissous …….…..35

III.1.5. Taux de saturation en oxygène……...…….…...35

III.1.6. Calcium…….…….36

III.1.7. Magnésium…….…37

III.1.8. Sulfate…….…38

III.1.9.Discussion……...39

III.2. Etude de la reproduction……....41

III.2.1. Sex-ratio global…… 41

III.2.1.a. Sex-ratio en fonction du temps…….....41

III.2.2. Rapport gonado-somatique ……...42

III.2.2.a Rapport gonado- somatique globale…….……42

III.2.2.b. En fonction de sexe …….……44

III.2.2.c. En fonction de la variation temporelle…….……44

III.2.3. Rapport hépato-somatique (RHS) …….……..46

III.2.3.a. Rapport hépato somatique global ……...46

III.2.3.b. En fonction de sexe ……....46

III.2.3.c. En fonction de la variation temporelle……..47

III.2.4. Facteur de condition (K)……..49

III.2.4.a. Facteur de condition globale……..……..49

III.2.4.b. En fonction du temps……...49

III.2.5. Rapport viscéro-somatique (RVS)……...51

III.2.5.a. Rapport viscéro-somatique global……..……..51

III.2.5.b .En fonction de sexe…….….51

III.2.5.c .En fonction des variations temporelles……....52

III.2.7. Discussion…….…..55

CONCLUSION ……..…… 57

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE ……..…..59

ANNEXE

LISTE DES FIGURES

Figure 01.Représentation de l'espèce *Cyprinus carpio*, (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

Figure 02. Schéma de l'organisation interne et externe d'un poisson omnivore, la Carpe (*Cyprinus carpio*) (dessin M.DORSON, DE KINKELIN, 1985) (DERRAG, 2010).

Figure 03. Répartition géographique de *Cyprinus carpio* (ATTAL, 2019).

Figure 04. Situation géographique du barrage Ghrib (carte A.N.R.H ,1962 ; échelle 1/40 000)

Figure 05. Moyenne mensuelle de la température de la région de Miliana (Tutiempo, 2020).T (C°) : température(C°).

Figure 06.Moyenne mensuelle de la précipitation de la région de Miliana (Tutiempo, 2020).PP : précipitation (mm).

Figure07.Diagramme ombrothermique de la région de Miliana (Tutiempo, 2020).

Ps : période sèche, Ph : période humide.

Figure 08.Localisation de la région de Ghrib sur le climat gramme d'EMBERGER (Tutiempo, 2010.-2019).

Figure 09.Variations mensuelles du vent dans la région de Miliana (Tutiempo, 2010-2019).

Figure10.Présentation de la station 1 de la région de Azzaba (SAOUDI et TANDJAOUI ,2020).

Figure11. Présentation de la station d'Al Djazeera (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

Figure12. Image satellitaire des deux stations de prélèvement au niveau du barrage Ghrib (Google Earth, 2020).

Figure 13.La pêche passive au niveau du barrage Ghrib (SAOUDIet TANDJAOUI, 2020).

Figure 14. Des échantillons de poissons de différentes tailles et poids (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

Figure 15. Présentation des différentes mesures de longueurs (SAOUDI et TANDJAOUI ,2020)

Figure 16.Représentation des organes sexuels après la dissection de *Cyprinus carpio* (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

Figure 17. Représentation des gonades de *Cyprinus carpio*; (A) : gonade d'un mâle, (B) : gonade d'une femelle (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

Figure 18. Variation spatiale des valeurs moyennes de température d'air au niveau du barrage Ghrib W.Ain Defla. T° : température en C°.

Figure 19.Variation spatiale des valeurs moyennes de température d'eau au niveau du barrage de Ghrib W. Ain Defla. T° : température en C°.

Figure 20. Variation spatiale des valeurs moyennes du potentiel hydrique au niveau du barrage de GhribW.Ain Defla.

Figure 21. Variation spatiale des valeurs moyennes de conductivité électrique au niveau du barrage de GhribW.AinDefla.
CE : conductivité électrique en (µs/cm)

Figure 22. Variation spatiale des valeurs moyennes d'oxygène dissous au niveau du barrage de GhribW.AinDefla. O2D : oxygène dissous (mg/l).

Figure 23. Variation moyenne du taux de saturation en oxygène au niveau du barrage de GhribW. Ain Defla.

Figure24. Variation moyenne de concentration de calcium au niveau du barrage de Ghrib .W. Ain Defla.

Figure 25. Variation moyenne de concentration de magnésium au niveau du barrage de Ghrib W. Ain Defla.

Figure26. Variation moyenne de concentration de sulfate au niveau du barrage de Ghrib W.Ain Defla.

Figure 27. Variations mensuelles de sex-ratio du *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Figure 28.Variations saisonnières de sex-ratio du *Cyprinus carpio*au niveau du barrage de Ghrib (2019-2020).

Figure29. Variation du rapport gonado-somatique du *Cyprinus carpio* en fonction du sexe au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Figure30. Variation mensuelle du rapport gonado-somatique du *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Figure 31. Variations saisonnières du rapport gonado-somatique du *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Figure32. Variations du rapport hépato somatique du *Cyprinus carpio* selon le sexe au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Figure33. Variation mensuelle du rapport hépato-somatique au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

Figure34.Variations saisonnières du rapport hépato-somatique au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

Figure35.Variations mensuelles du facteur de condition K au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

Figure 36.Variations saisonnières du facteur de condition K au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

Figure37. Variation du rapport viscéro-somatique du *Cyprinus carpio*, en fonction du sexe au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Figure 38. Variations mensuelle du rapport viscéro-somatique du *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Figure 39. Variations saisonnières du rapport viscéro-somatique du *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01. Position systématique de *Cyprinus Carpio* (Linnaeus, 1758).

Tableau 02. Données morpho métriques du lac du barrage Ghrib (ANBT, 2004).

Tableau 03.Moyenne mensuelle de la température et de la précipitation de la région de Miliana (Tutiempo, 2020) {TM : moyenne des températures maximales en C°, Tm : moyenne des températures minimales en C°, T : température moyenne mensuelle en C° et pp : moyenne des précipitations en mm}.

Tableau 04 .Moyennes mensuelles de la vitesse du vent au barrage Ghrib. (Tutiempo, 2020).

Tableau 05 .Sex-ratio global pour la carpe.

Tableau 06 .Moyennes mensuelles de sex-ratio de *Cyprinus Carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Tableaux 07. Moyennes mensuelles du RGS mâles et femelles de *Cyprinus Carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Tableau 08. Moyennes mensuelles de rapport hépato-somatique de *Cyprinus Carpio* des mâles et femelles au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Tableau 09.Moyennes mensuelles du facteur de condition k au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Tableau 10.Myennes mensuelles de rapport viscéro-somatique de *Cyprinus Carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020) : RVS-M : rapport viscéro-somatique mâle, RVS-F : rapport viscéro-somatique femelles au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

LISTE DES ABREVIATIONS

ADE : Algérienne des eaux.

al : collaborateurs.

C° : degré Celsius.

Ca : calcium.

CE : conductivité électrique.

Cm : centimètre.

K : facteur de condition

LT : longueur totale.

M : moyenne des températures maximales.

m : moyenne des températures minimales.

Mg : magnésium.

O_2d : oxygène dissous.

ONM : office national de météorologie.

pH : potentiel hydrogène.

Q_2 : quotient pluviothermique d'EMBERGER.

RGS : rapport gonado-somatique.

RHS : rapport hépato –somatique.

RVS : rapport viscéro-somatique.

SO_4 : sulfate.

T : température.

T-F : taux de féminité.

T-M : taux de masculinité.

Wg : poids des gonades.

Wh : poids du foie.

Wt : poids total.

Wtd : poids du tube digestif.

Wv : poids des viscères.

% : Pourcentage.

INTRODUCTTION

L'eau douce représente 2.5% du volume total d'eau sur la planète, dont 68.9% de glaciers et couverture neigeuse permanente, 30,8% d'eau souterraine et 0.3% de lacs et réservoirs **(DIOP ET REKACEWICS, 2003).**

L'eau des réservoires constitue la principale source d'eau pour toutes les utilisations par l'homme et pour les écosystèmes continentaux. Elle est absorbée par les plantes et par les sols, s'évapore dans l'atmosphère par évapotranspiration et s'écoule dans la mer grâce aux rivières, ainsi que dans les lacs et les zones humides **(UNESCO, 2003).**

Au cours de leur longue évolution qui remonte à l'aube des temps géologiques vers moins de 545 millions d'années, les poissons ont pleinement colonisé les milieux aquatiques : Les mers océaniques jusqu'aux plus grands fonds ; les eaux saumâtres qui bordent les rivages marins ou drainent les déserts et les eaux douces claires ou troubles, parfois même souterraines **(ROMEO ET MELLINGER, 2002).**

Les poissons sont des animaux organisés pour vivre exclusivement dans l'eau, occupant le dernier rang dans la classe des vertébrés.

Par sa biologie et son apparence, un poisson d'eau douce ne diffère pas essentiellement d'un poisson d'eau de mer, et plusieurs poissons d'eau douce ont leurs plus proches parents dans la mer.

L'ichtyofaune des eaux douces d'Algérie est représentée par dix familles regroupant 22 espèces autochtones et 13 introduites (des espèces rares en menace de disparition et même de nouvelles espèces qu'on n'a pas toujours découvertes). Cette faune est constituée par la dominance de cyprinidés dont le poisson le plus répandu est le barbeau algérien connu aussi par *Barbus Callensis*, son nom provient de l'origine du premier spécimen décrit provenant du lac Calle **(in DJEMALI, 2005).**

Cyprinus Carpio est une espèce introduite en Algérie et sa première introduction remonte à 1860, depuis cette date plusieurs actions de repeuplement des lacs et des barrages d'Algérie ont été enregistrées dans le cadre du programme national d'introduction des espèces exotiques **(BOUGUENOUS *et al,* 2013).**

Le barrage Ghrib est parmi les plus grands réservoirs d'Algérie. C'est l'écosystème aquatique de notre étude.

Cette faveur est due pour une bonne part à sa proximité d'Alger et aux facilités d'accès. Mais les techniciens connaissent surtout le barrage de Ghrib par l'accumulation des difficultés de toutes sortes rencontrées pendant sa construction **(BOUAMRA, 2011)**

C'est dans ce milieu que s'inscrit la présente étude dont l'objectif est de déterminer la période de reproduction de *Cyprinus Carpio* dans le Barrage Ghrib de la Wilaya de Ain Defla, et de préciser la relation entre la reproduction et les facteurs abiotiques.

Pour ce faire, nous avons adopté le plan suivant :

Une introduction où nous avons précisé les objectifs assignés dans le cadre de ce travail.

- **Le premier chapitre** est accordé à la présentation des caractéristiques bioécologiques de *Cyprinus Carpio*.
- **Le deuxième chapitre** est de donner une présentation générale de la zone d'étude et de décrire les différentes méthodes et techniques utilisées tant au laboratoire que sur le terrain pour l'établissement des résultats.
- **Le troisième chapitre** englobe les résultats obtenus avec les discussions y afférentes.

Enfin, une conclusion générale qui récapitule l'ensemble de nos résultats.

Chapitre I

I.1. Généralité sur *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

I.1.1. Présentation de la famille des Cyprinidés :

La famille des cyprinidés est l'une des plus importantes familles d'eau douce, caractérisés par un important polyphylétisme et par de larges différentiations écologiques **(BRUSLE et QUIGNARD, 2001**).

Elle appartient au groupe des ostréiophysaires qui présentent l'originalité de posséder un système reliant l'oreille à la vessie gazeuse. Ils ne possèdent pas de dents sur les mâchoires mais disposent généralement de « dents pharyngiennes » **(KETH et ALLARDI, 2001).**

La carpe appartient à l'ordre des Cypriniformes, c'est l'un des ordres les mieux représenté dans le monde avec *5* familles, pour *275* genres et environs 2662 espèces **(DERRAG, 2010).**

I.1.2. Position systématique :

Tableau 01. La position systématique de *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758)

Règne	**Animal**
Embranchement	Vertébrés
Classe	Ostéichtyes
Sous Classe	Actinoptérygiens
Super Ordre	Téléostéens
Ordre	Cypriniformes*(Berg, 1940)*
Famille	Cypnnidae*(Bonaparte, 1832)*
Genre	*Cyprinus(Linnaeus, 1758)*
Espèce	*Cyprinus carpio(Linnaeus, 1758)*

I.1.3. Noms vernaculaires :

L'espèce *Cyprinus carpio communis* est plus communément appelée carpe commune (**DJILI, 2019)**

L'appellation de la carpe diffère d'une région à une autre (LAMRI, 2012).

Algérie : carpe commune, la royale.

Albanie : karpi.

Bulgarie : ponty.

Angleterre : carp, European carp, german carp, koli, leather carp, Mirror carp.

France : carpe.

Allemagne : karpefen, weibfische.

I.1.4. Présentation et description de l'espèce étudie *Cyprinus carpio :*

La carpe commune *Cyprinus carpio* (*Linnaeus*, 1758) (figure 01) est le poisson d'eau douce qui montre la distribution la plus large dans le monde **(WELCOMME, 1988).**
La carpe commune est une espèce majeure de l'aquaculture, mais est également le poisson le plus anciennement domestique´ **(BALON, 1995).**
La carpe commune, est une espèce endémique des régions tempérées et subtropicales de l'Asie ((**DJILI, 2019).**
Selon **ILESSEL (1870)** et SPILLMANN **(1961)** sépare l'espèce *Cyprinus carpio* **(Linnaeus, 1766)** en trois sous-espèces ou variétés :
CyprinusCarpioCommunis.
CyprinusCarpioSpecularis.
CyprinusCarpioCoriaceus.



Figure 01. Représentation de l'espèce *Cyprinus carpio* (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

I.1.4.a. Morphologie externe :

La carpe commune a un corps ovale, à peau couverte d'écailles cycloïdes plus ou moins grandes **(BELAUD, 1996).**

La tête des poissons porte les yeux, la bouche et les narines. Les yeux n'ont généralement pas de paupières. La bouche est terminale ou située à la face ventrale de la tête ; dans ce dernier cas, le museau est proéminent et porte quelque fois le nom de rostre (figure 09) **(DERRAG, 2010).**

I.1.4.a.1. Les nageoire :

La carpe commune est caractérisée par :

- la nageoire dorsale située le long de la ligne médiane du dos,
- la nageoire caudale située à l'extrémité de la queue,
- la nageoire anale située sur la ligne latérale du ventre entre l'anus et la queue.

Le corps porte deux paires de nageoires latérales :

- la nageoire pectorale, qui est habituellement placée sur les flancs, derrière les fentes branchiales
- la nageoire pelvienne qui se trouve sur le ventre, entre la tête et l'anus **(EL HADEF, 2005)**

I.1.4.b. Morphologie interne :

- La morphologie interne de carpe commune comporte, une anatomie spécifique (figure02).
- Les écailles d'un poisson constituent son squelette dermique. Le squelette interne osseux de la plupart des poissons se compose d'un crâne portant les mâchoires, d'une colonne vertébrale, des côtes et une série d'os qui soutiennent les nageoires. De petits os sont souvent répartis dans les muscles : ce sont les arrêtes **(EL HÂDEF, 2005).**

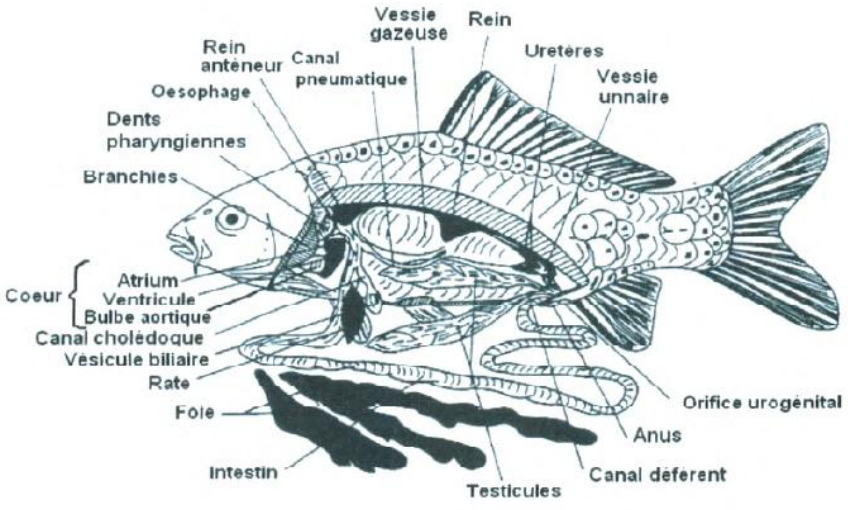


Figure 02. Schéma de l'organisation interne et externe d'un poisson omnivore, la carpe (*Cyprinus carpio*) (dessin M.DORSON, DE KINKELIN, 1985)**(DERRAG, 2010).**

I.1.4.b.1. Morphologie des gonades :

- Les organes femelles sont les ovaires, à aspect granuleux, très vascularisés, de teinte rosée (Figure 17).
- Les organes males sont les testicules ou laites allongés en cordons lisses de couleur laiteuse.

Les produits sexuels du mâle constituent la laitance. Le sperme renferme des millions de Spermatozoïdes qui ne survivent pas au contact de l'eau (**DERRAG, 2010).**

I.1.5. Ecologies de La carpe commune :

Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758) est fréquente dans deux biotopes ; les milieux calmes peu profonds et riches en végétation pour la croissance et le frais, et les eaux profondes pour l'hivernation **(BRUSLE et QUIGNARD, 2001).**

La carpe commune est une espèce grégaire, elle est photophobe ; sélectionnant les habitats à faible intensité lumineuse avec des variations saisonnières, ce poisson est omnivore, elle se nourrit d'invertébrés benthiques et des végétaux **(BRUSLE et QUIGNARD, 2001).**
L'élevage de la carpe commune est basé sur une alimentation naturelle avec une alimentation complémentaire de céréales **(FLAJSHANS et HULATA, 2004).**

I.1.6. Biologie de la carpe commune

I.1.6.a. La reproduction :

La carpe commune est considérée comme un poisson « migrateur » qui se déplace vers les prairies inondées lors de sa période de reproduction **(CRIVELLI, 2001).**

Les femelles deviennent matures à partir de leur 3éme année, et les mâles à partir de 2ans la reproduction se déroulent entre mars et août dans la végétation et en eau peu profonde **(KEITH et ALLARDI, 2001**)

La fécondité moyenne est de 100.000 œufs/kg, les œufs sont collés grâce à leur mucus sur la végétation aquatique. La carpe peut s'hybrider avec le carassin, espèce assez similaire, ce qui donne naissance à des individus stériles aux caractères intermédiaires entre les deux espèces **(KEITH et ALLARDI, 2001 ; BRAHMIA, 2017)**

Selon**, Schlumberger et Elie(2008),** la carpe fait partie de la guilde de reproduction phyto-lithophile.

La reproduction débute chez les individus âgés de 3-4 ans, mais plus précocement en Camargue (dès 12 et 24 mois pour mâles et femelles **(CRIVELLI, 1981).**

Durant la fécondité, les œufs adhésifs sont émis dans la végétation à faible profondeur. Après l'éclosion, les larves entament rapidement leur période de nage libre, après être

restées brièvement fixées à la végétation grâce à une papille adhésive présent sur la tête **(MUUS et DAHLSTROM, 1973)**

I.1.6.b. Le régime alimentaire :

La principale source de nutriment des larves est vitellus, une réserve mis à leur disposition dans l'œuf. La résorption vitelline dure entre 60 et 70 jours. Les carpes adultes sont omnivores, avec une prédominance carnivore : insectes d'eau, larves d'insectes, vers, mollusques, et zooplanctons **(MERRICK et SCHMIDA, 1984).** Elles filtrent les matériaux de boue (**GRIEVE, 1993**).

Les carpes Creusent dans le fond à la recherche de produits alimentaires entraîne une eau trouble. La consommation de zooplancton est dominante dans les étangs de pêche où la densité est haute **(FLAJSHANS et HULATA, 2004)**

Elles sont également planctophages : elle consomme les tiges et les graines de plantes aquatiques et terrestres ainsi que les plantes aquatiques décomposées **(LAMRI, 2012).**

I.1.7. Répartition géographique de *Cyprinus carpio* :

La carpe vit dans les eaux douces en Europe, en Asie, en Afrique du nord, en extrême orient et en Amérique du nord. Originaire de la chine. Elle fut introduite en Europe à l'époque romaine **(LAMRI, 2012).**

Les premières attentives d'introduction de la carpe en Algérie remontent à 1985 (FAO ,1997) par des alevins provenant de Hongrie. En1991, dans le cadre de valorisation de l'infrastructure hydrique par pisciculture, une opération de repeuplement est initiée par l'agence nationale des barrages : empoissonnements avec des alevins de carpes. Ces actions n'ont cependant pas donné les résultats escomptés pour la mise en place d'activités susceptible de contribuer au développement d'une véritable industrie aquacole (figure 03) **(LAMRI ,2012).**

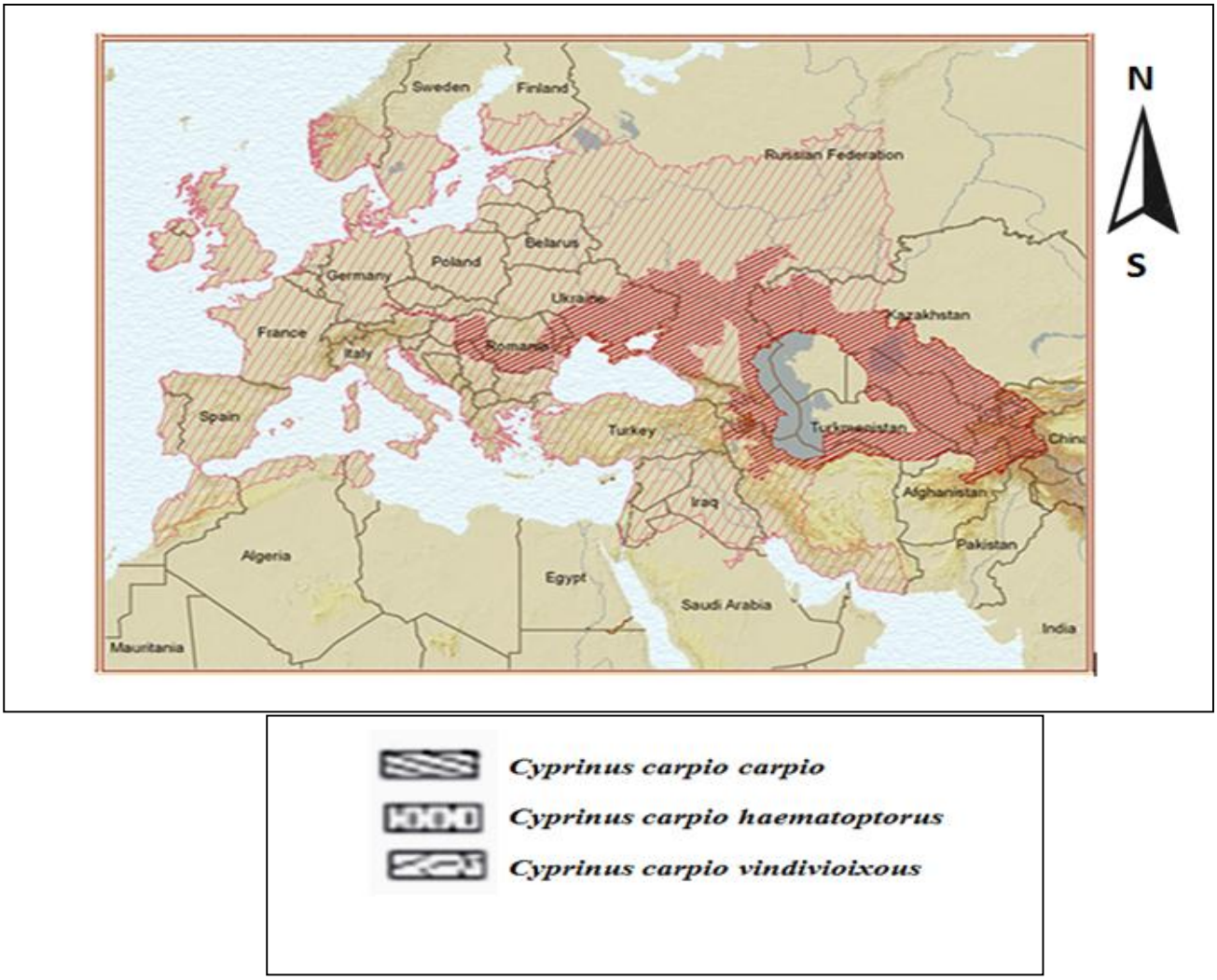


Figure 03. Répartition géographique de la carpe commune dans le bassin méditerranéenne **(ATTAL, 2019).**

I.1.8. Habitat :

La carpe commune fréquente les eaux tièdes, stagnantes et lentes, où la végétation est dense et au fond sablonneux ou vaseux **(TOLBA, 2019).**

Cyprinus carpio habite dans les cours moyen et inférieur des rivières et est confinée à faible profondeur des eaux **(FLAJSHANS et HULATA, 2004).**

Selon Schlumberger (1997), la carpe résiste au milieu pollué. C'est un poisson d'eau chaude ou la température optimale oscille entre 20 et 28°C. La teneur en oxygène dissous est de l'ordre 0,5 mg/1. Elle supporte aussi de fortes et rapides fluctuations thermiques **(BILLARD, 1995).**

C'est une espèce grégaire et benthique, sédentaire et de mœurs nocturnes. Elle est aussi photophobe, sélectionnant les habitats à faible intensité lumineuse (< 100 lx). Conformément à un comportement phytophile**,**la carpe recherche les habitats riches en végétation **(TRABELSI, 2011).**

CHAPITRE II
MATERIEL ET METHODE

II.1. Objectif.

Notre travail porte sur l'étude des paramètres bioécologiques et la détermination de la période de reproduction des poissons appartenant à la famille des Cyprinidé - la carpe commune -(*Cyprinus carpio)***,** qui est capturé sur les deux stations de prélèvement dans la zone d'étude. Le travail comporte deux volets à préciser :

1-Analyser le milieu de vie du poisson, et plus précisément les caractéristiques physico-chimiques qui influent sur la reproduction de *Cyprinus carpio***.**

2-Traitement des paramètres bioécologiques de la population pêchée sur différents sites, liés à la biologie de poisson **(reproduction**), ensuite préciser la relation entre la reproduction et les facteurs abiotiques.

I.2. Présentation du milieu d'étude

I.2.1. Le cadre géographique :

La retenue créée sur l'oued Chéliff est située dans la wilaya d'Ain Defla (figure 04) commune d'Oued Chorfaà150 km d'Alger, à 30 km de Médéa dans la direction sud-ouest, et à 110km en aval se trouve le barrage Boughazoul qui sert de bassin de décantation à celui-ci.

Le barrage Ghrib est utilisé pour irriguer les plaines du haut et du Bas Cheliff.

La retenue du barrage en enrochement, avec un important remblai de 70 m de hauteur, mis en eau en1939 en bordure nord de la chaine tellienne (agence nationale des barrages et transferts « ANBT »,2004) **(SELLAMI, 2013).**

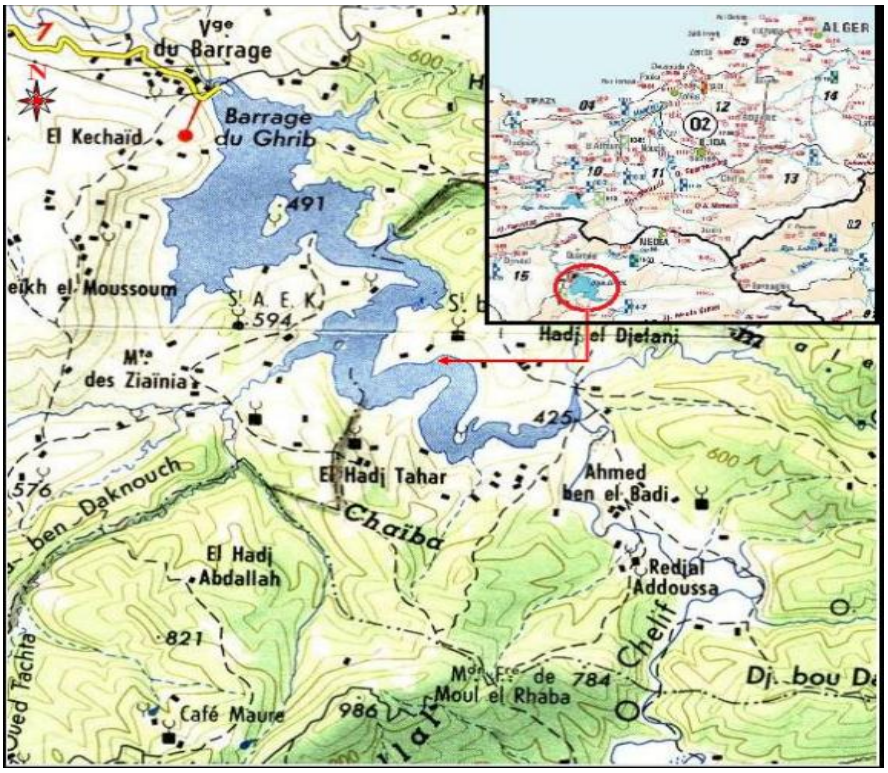


Figure 04. Situation géographique du barrage Ghrib (carte A.N.R.H ,1962 ; échelle 1/40 000)

I.2.2. Géomorphologie du site :

Le barrage du Ghrib est situé dans une région de terrains d'âge helvétien, constitués par une alternance de grés et de marnes. Le pendage général qui est celui des plages de la mer miocène est dirigé du sud au nord c'est-à-dire d'amont en aval en suivante Chélif. Quant à la cuvette, elle appartient en grande partie au crétacé et comporte une prédominance des marnes et schistes, donc de roches imperméables **(BOUAMRA, 2011).**

Les données morpho métriques de la retenue du lac de barrage Ghrib ont été fournies par l'agence nationale des barrages et des transferts.

Elles sont consignées dans le tableau suivant :

Tableau 02. Données morpho- métriques du lac du barrage Ghrib (ANBT, 2004)

type	**poids**
Longueur du talweg	217.05 km
Longueur du rectangle équivalent	705km
Capacité initiale du réservoir	280 Mil m3
Capacité de stockage actuelle	43.70 Mil m3
Surface du bassin versant	22 456 km2
Superficie du barrage	2800km2
longueur	17km
Profondeur maximale	65m
Altitude maximale	297.5m
Altitude moyenne	273m
Altitude minimale	100.3m
Apport moyen annuel	148.5 Mil m3

I.2.3. Le bassin versant du barrage GHRIB :

Le bassin versant de l'oued Chélif, au droit du barrage Ghrib, draine une superficie de 22 456 km2. Ce dernier a été subdivisé en trois sous bassins comme suit :

- Le sous bassin versant situé entre le barrage de Boughazoul et le barrage de Ghrib (2 397 km2). C'est le bassin le plus arrosé (200 à 600 mm).
- Le sous bassin versant sur les flancs nord du sud ou (2 513km2) reçoit une pluviométrie annuelle moyenne comprise entre 250 et 450 mm.
- Le sous bassin versant amont (17 546 km2), caractérisé par une zone plate et peu arrosée (150 à 300mm).

I.2.4. Climatologie :

Le climat est l'ensemble des conditions dominantes du milieu physique de la terre. Dans ces conditions on inclut l'état de l'atmosphère mais aussi de l'océan, le relief et la nature du sol (de Félice, 2006).

La température et la pluviosité sont les deux éléments principaux du climat. Ils sont employés dans le calcul de la plupart des indices climatiques, car, ils sont les deux facteurs les mieux connus, et pour lesquels on dispose le plus d'informations possibles (**BOUAMRA, 2011).**

a. Température et précipitation :

Les précipitations constituent évidemment, le paramètre climatique essentiel. Leur intensité, leur continuité et leur périodicité sont à l'origine même de l'écoulement, de sa localisation et de sa violence **(TOLBA, 2019).**

La température est l'un des facteurs écologiques fondamentaux, elle intervient sur le système biologique et varie avec la direction du vent **(DJILI, 2019).**

Les données climatiques du site, sont obtenues à partir de site Tutiempo.

Nous avons estimé les périodes humides et sèches, et l'étage bioclimatique de la région étudiée.

- Le tableau ci-dessous représente les moyennes mensuelles de température et de précipitation.

Tableau 03. Moyenne mensuelle de la température et de la précipitation de la région de Miliana (**Tutiempo, 2020**) {**TM** : moyenne des températures maximales en C°,**Tm** :moyenne des températures minimales en C°,**T** :température moyenne mensuelle en C° et **pp** :moyenne des précipitations en mm}.

Paramètre	jan	fév	mars	avril	mai	juin	juil.	aout	sept	oct.	nov.	déc.	Moy
T(C°)	9.54	9.62	12.73	16.64	20.16	25.54	29.22	29.51	24.91	20.55	13.4	10.85	22.27
TM(C°)	12.67	13.64	16.45	20.85	24.61	30.32	35.30	35.29	30.39	25.48	16.75	13.9	24.04
Tm(C°)	6.03	5.8	8.1	11.11	13.86	18.23	22.37	22.68	18.56	14.76	9.63	7.23	15.84
2 **T(C°)**	19.08	19.24	25.46	33.28	40.32	51.08	58.44	59.02	49.82	41.1	26.8	21.7	44.54
pp (mm)	120.71	127.85	124.41	77.9	14.02	16.25	4.88	10.86	24.53	47.40	110.92	95.88	**77.56**

- A partir des valeurs illustrées dans le tableau 03 ci-dessus, nous remarquons les résultats suivants :

La température

Le mois le plus chaud est le mois de juillet (35.30 C°), et le mois le plus froid est février (5.8 C°), (figure 05).

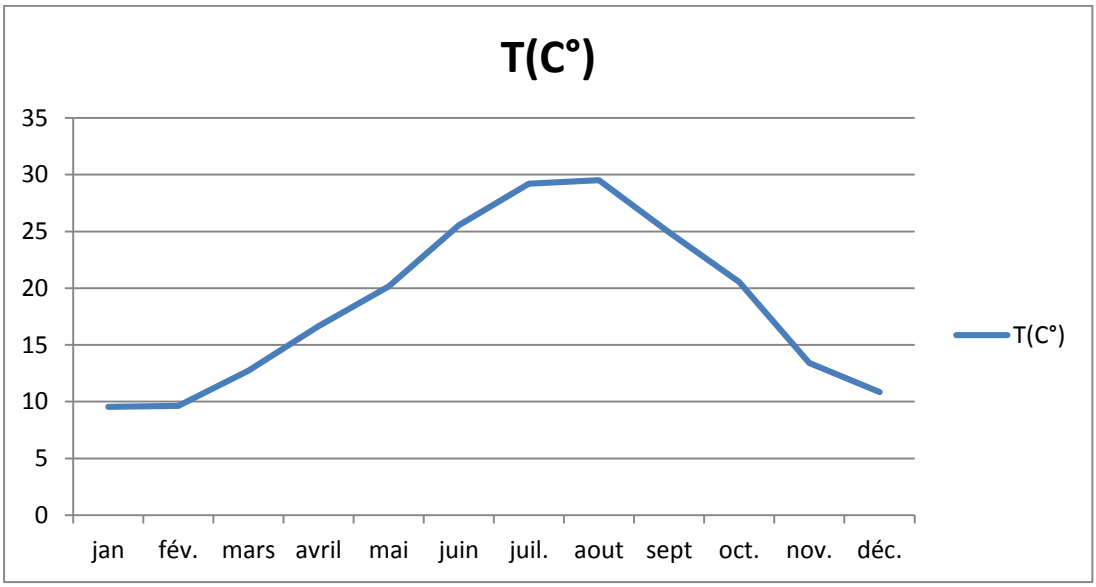


Figure 05.Moyenne mensuelle de température de la région de Miliana (tutiempo, 2020).**T(C°)** : température(C°).

La précipitation

Les mois les plus et moins pluviométriques sont simultanément le mois de février (127.85 mm), et le mois de juillet (4.88 mm), (figure 06).

La pluviométrie moyenne mensuelle est égale à **77.56** mm

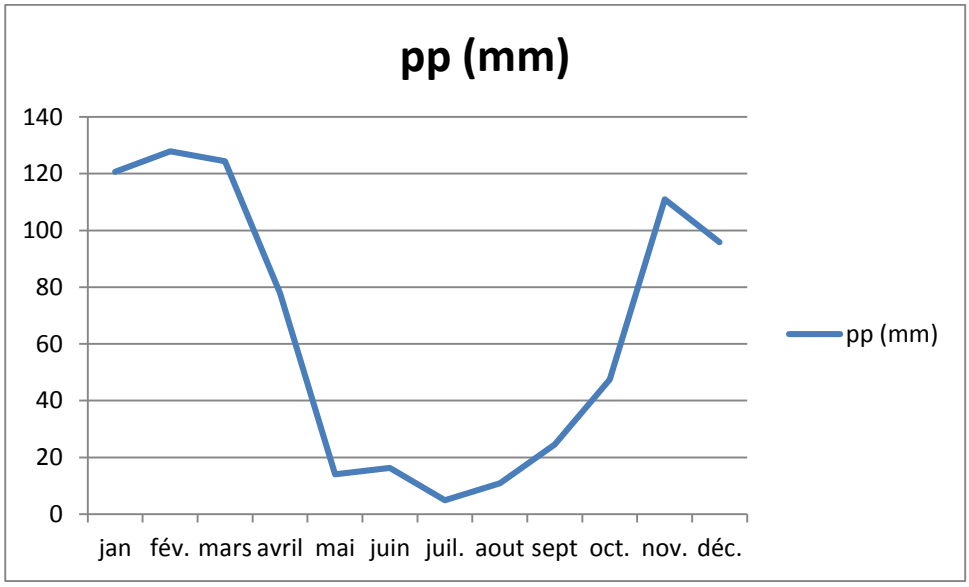


Figure 06.Moyenne mensuelle de précipitation de la région de Miliana (Tutiempo, 2020).**PP** : précipitation (mm).

- Pour estimer rapidement l'influence des principaux éléments du climat, divers systèmes sont proposés. Les plus utilisés en région méditerranéenne sont : le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et le climagramme pluviométrique d'EMBERGER.

b. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, ou sont portés en abscisses les mois, en ordonnées la précipitation (P) et les températures (T).selon les mêmes auteurs, cette convention résulte des observations de nombreux écologistes qui estiment qu'une période est considérée comme biologiquement sèche si p < 2T avec **(DJILI, 2019) :**

$$T=\frac{(M+m)}{2}$$

T : température moyenne mensuelle (k°)

p : moyenne annuelle de la précipitation (mm)

M : température moyenne des maxima du mois le plus chaud (k°)

M : température moyenne des minima (k°)

- Nous avons établi le Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, pour le site étudie (figure 07).

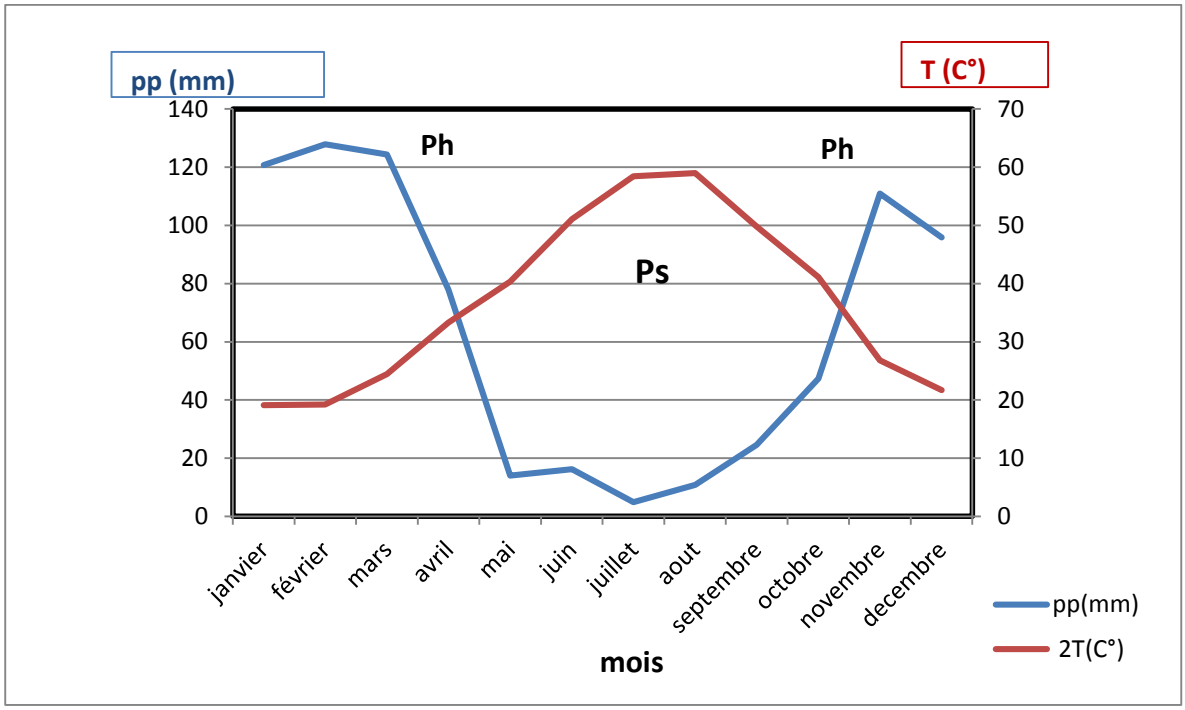


Figure07.Diagramme ombrothermique de la région de Miliana (Tutiempo, 2020).

Ps : période sèche**, Ph** : période humide.

- A partir de figure (07), nous remarquons :

La période sèche dans notre diagrammes s'étale sur six mois et débute à partir de fin – avril jusqu'à la fin du mois d'octobre.

c. Climagramme pluviométrique d'EMBERGER :

Le climat gramme d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens. Ceux-ci sont caractérisés par des saisons thermiques nettement tranchées et par une pluviosité concentrée sur la période froide de l'année. L'été est la saison sèche. EMBERGER (1955) établit le climat gramme pluviométrique et définit le bioclimat d'une région suivant la relation (**DJILI ,2019) :**

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2}$$

Q2 : Quotient Pluviométrique d'EMBERGER.

P : Moyenne Annuelle de la précipitation (Mm)

M : Moyenne des Maxima du mois le plus Chaud (K°)

m : Moyenne des Minima du mois le plus Froid (K°)

- D'après les résultats obtenus, nous avons calculé le quotient pluviométrique d'EMBERGER, la valeur obtenue est de **Q2**=90.85

Avec :

M=35.30 **C°** **m**= 5.8 **C°**

- Nous retirons de ces résultats l'étage bioclimatique de la station de Miliana qui est : « étage subhumide, hiver doux » (figure 08).

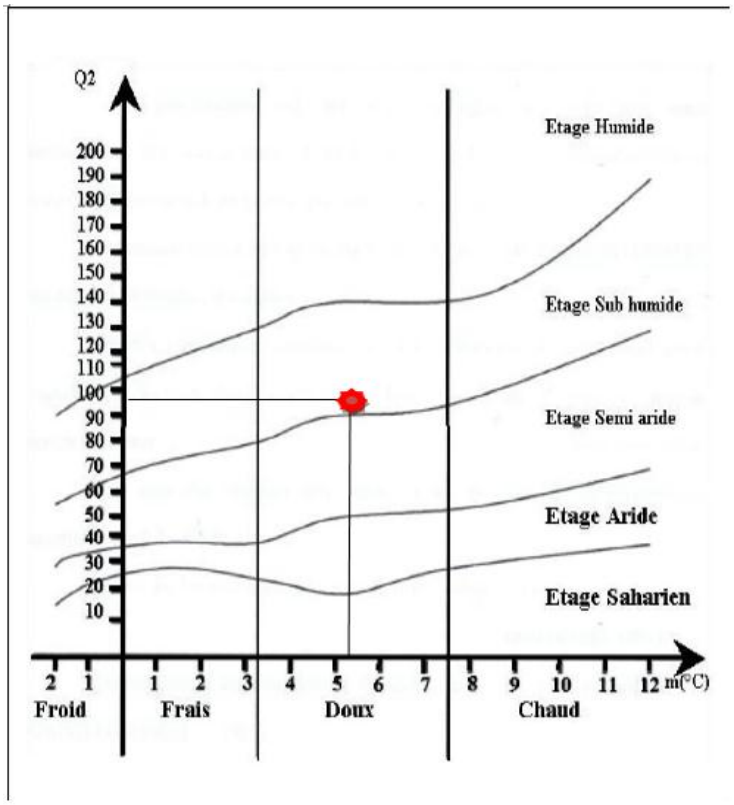


Figure 08. Localisation de la région de Ghrib sur le climat gramme d'EMBERGER (tutiempo, 2010.-2019).

I.2.4.d. Le vent :

Mouvement de l'air par apport à la surface terrestre en l'absence de spécification contraire on considère seulement la composent horizontale du mouvement d'ensemble du courant aérien **.**Le vent désigne le mouvement horizontal de l'air. Il se mesure comprend deux paramètres, Sa direction et sa vitesse ou force du vent (**BELLOUZ et TOUATI, 2018).**

- Du tableau(04) et de la figure (09) il résulte :

Le mois qui représente une vitesse du vent minimale est le mois de décembre pour une valeur de 6.77 m/s.

Juillet, est le mois qui présente la vitesse maximale avec une valeur de 12.15 m/s.

Tableau 04.Moyennes mensuelles de la vitesse du vent au barrage Ghrib. (Tutiempo, 2020).

Mois	Jan	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sept	Oct.	Nov.	Déc.
Vitesse du vent moyen (m/s)	8.87	10.31	10.34	11.2	11.34	11.81	12.15	11.79	10.6	7.7	8.31	6.77

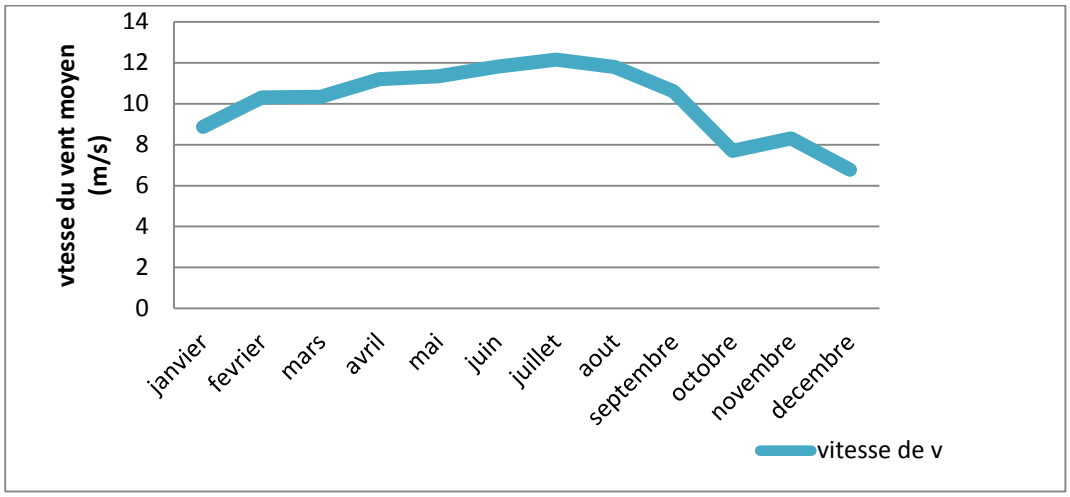


Figure 09. Variations mensuelles du vent dans la région de Miliana (Tutiempo, 2010-2019).

I.2.5. La faune et la flore :

I.2.5.a. Faune :

Le plan de l'eau abrite une diversité faunistiques remarquable comportée de :

- ✓ **Poisson d'eau douce** : le barbeau (*Barbus Callensis*), la carpe commune (*Cyprinus carpio*),la carpe argentée (*Hypophthal mychtysmolitrix*), la carpe à grande bouche, la carpe royale, le gardon (*Rutilus rutilus*) et le sandre (*Sander lucioperca*).
- ✓ **Oiseaux** : poule d'eau (*Gallinula chloriopues*), foulque macroule (*Fulicaatra)*, des pigeons nichant sur la tour de prise ainsi que des cigognes (*Ciconia ciconia*).

- ✓ **Tortue d'eau douce**
- ✓ **Mammifères** : le sanglier (*Sus scorfa*)

Libellule (*Libellula quadrimaculata*)

I.2.5.b. Flore :

Le barrage est situé dans une région très boisée ou la couverture végétal est très dense .cette végétation est constituée de deux types de formation :

- ✓ Une partie tellienne d'une superficie de 2800 km2 couverte de pin D'Alep (*Pinush alepensis*), d'eucalyptus (*Eucalyptus gomphocephala*) et de peuplier blanc (*Populus alba*).
- ✓ L'autre est la partie des hautes plateaux algériens couvrant 20 500 km2, plate et dénudée, couverte d'une végétation steppique, de maigres pâturages et d'alfa (agence nationale des ressources hydriques « ANRH »,1965).

I.2.6. Description de la station d'étude :

La présentation des deux stations de prélèvement est basée sur une description géographique et botanique, où l'on trouve :

Station 1 :

Elle se trouve sur la rive gauche du barrage (coté Est) qui est caractérisée par des terres agricoles avec une absence de végétation (figure10).



Figure10. Présentation de la station 1 de la région de Azzaba (SAOUDI et TANDJAOUI ,2020).

Station 2 :

Elle se trouve dans le côté ouest, et est connue par Al Djazeera caractérisée par une forêt dense (figure11).



Figure11. Présentation de la station d'Al Djazeera (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).



Figure12. Image satellitaire des deux stations de prélèvement au niveau de barrage Ghrib (Google earth, 2020).

II.2.3. Méthode de mesure et d'analyse physico-chimique de l'eau.

Le prélèvement d'un échantillon d'eau est une opération délicate à laquelle le plus grand soin doit être apporté. Il conditionne les résultats analytiques et les interprétations. L'échantillon doit être homogène et représentatif.

Dans notre cas d'étude, le prélèvement d'eau a été réalisé mensuellement au cours de la période d'étude à l'aide d'une bouteille de 1.5 litre. Les échantillons d'eau sont déplacés au laboratoire dans une glacière (Annexe), au niveau de l'Algérienne des eaux de la wilaya de Médéa « ADE ».

Cette étude est faite dans le but de voir la qualité de l'eau du barrage et l'impact de ses paramètres physico-chimiques sur la vie biologique de poisson.

Analyse effectuée in situ :

-Température (air, eau) T°.

- Potentiel hydrogène (pH).

- Taux de saturation en oxygène (TDS).

Analyse effectuée au laboratoire :

-Conductivité électrique (CE).

-Bilan ionique (Calcium, Magnésium, Sulfate).

II.3.1.Caractéristiques physico-chimiques des eaux du barrage.

II.3.1.a. Température (T°) :

La température de l'eau est un facteur important dans la production biologique.
Ceci vient du fait qu'elle affecte les propriétés physiques et chimiques de celle-ci en particulier sa densité, sa viscosité, la solubilité de ses gaz (notamment celle de l'oxygène) et la vitesse des réactions chimiques et biochimiques **(HCEFLCD, 2006 ; BELGHITI *et al*, 2013).**
La température est mesurée à l'aide d'un multi paramètre (Annexe) **(ADE ,2020)**

II.3.1.b. Potentiel hydrogène (pH) :

Le pH dépend de l'origine des eaux, de la nature géologique du substrat et du Bassin versant traversé (**DUSSART, 1966 ; BERMOND et VUICHARD, 1973**).

Ce paramètre conditionne un grand nombre d'équilibres physico-chimiques entre L'eau, le gaz carbonique dissous, les carbonates et les bicarbonates qui constituent des solutions tamponnées conférant à la vie aquatique un développement favorable. Dans

la plupart des eaux naturelles, le pH est compris habituellement entre 6 et 8,5 alors que dans les eaux tièdes, celui-ci être compris entre 5 et 9 **(HCEFLCD, 2007 ; BELGHITI *et al*., 2013).**

Les mesures de potentiel hydrique sont effectuées grâce au pH mètre (Annexe) **(ADE, 2020)**

II.3.1.c. Conductivité électrique (CE) :

La conductivité électrique d'une eau est la conductance d'une colonne d'eau comprise entre deux électrodes métalliques (Platine) de 1cm2 de surface et séparée l'une de l'autre de 1cm. Elle est l'inverse de la résistivité électrique.
L'unité de la conductivité est le Siemens par mètre (S/m) : 1S /m = 10 µS/cm = 103 S/m. La conductivité donne une idée de la minéralisation d'une eau et est à ce titre un bon marqueur de l'Origine d'une eau **(HCEFLCD, 2006).**
En effet, la mesure de la conductivité permet d'apprécier la quantité de sels dissous dans l'eau, donc de sa minéralisation (**BELGHITI *et al.*, 2013).**
La conductivité électrique se mesurée à l'aide d'un multi paramètre (Annexe) **(ADE, 2020).**

II.3.1.d. Oxygène dissous (O_2D) et le taux de saturation en oxygène (TDS) :

L'oxygène dissous dans les eaux de surface provient essentiellement de l'atmosphère et de l'activité photosynthétique des algues et des plantes aquatiques. La concentration en oxygène dissous varie dernière journalière et saisonnière car elle dépend de nombreux facteurs tels que la pression partielle en oxygène de l'atmosphère, la température de l'eau, la salinité, la pénétration de la lumière, de l'eau et la disponibilité en nutriments. Cette concentration en oxygène dissous est également fonction de la vitesse d'appauvrissement du milieu en oxygène par l'activité des organismes aquatiques et les processus d'oxydation et de décomposition de la matière organique présente dans l'eau **(IBGE, 2005).**

Les valeurs d'oxygène dissous sont obtenues grâce à une oxymétrie couplé avec le thermomètre (Annexe). La mesure peut être donnée soit en mg/l avec une précision de 0.1 mg/l, soit en% de saturation **(ADE, 2020).**

II.3.1.e. Calcium et magnésium :

Le calcium $\mathbf{Ca}^{2+}$ et magnésium $\mathbf{Mg}^{2+}$ sont présents dans les roches cristallines et les roches sédimentaires. Ils sont très solubles et sont donc largement représentés dans la plupart des eaux.

L'altération des roches cristallines libère du calcium et du magnésium, mais en quantité moindre que certaines roches sédimentaires carbonatés.

Le calcium est un métal alcalino-terreux extrêmement répandu dans la nature et en particulier dans les roches calcaires sous formes de carbonates. Composant majeur de la dureté de l'eau, le calcium est généralement l'élément dominant des eaux potables.

Il existe surtout à l'état d'hydrogénocarbonates et quantité moindre, sous forme de sulfates, chlorure…etc. **(BIRANE et MARABET, 2017).**

Le magnésium est un des éléments les plus rependus dans la nature.il constitue environ 2.5% de l'écorce terrestre. Il est un élément indispensable pour la croissance.il intervient comme élément plastique dans l'os es comme un élément dynamique dans les systèmes enzymatiques et hormonaux **(BIRANE et MARABET, 2017).**

Le calcium et le magnésium sont mesurés à l'aide d'un spectromètre (Annexe).

II.3.1.f. Sulfate (So) :

Les sulfates (SO) proviennent du ruissellement ou d'infiltration dans les terrains à gypse **(BELGHITI, 2013).**
Le soufre se combine à l'oxygène pour donner l'ion sulfate, celui-ci existe à l'état naturel dans certains minéraux tel le gypse et la baryte. Sa présence dans des eaux phréatiques invoque une dissolution de gypse ou de pyrite. La concentration des sulfates dans les eaux superficielles est généralement comprise entre 2,2 et 58 mg/l **(NECHAD *et al,* 2014).**
Le sulfate est mesuré à l'aide d'un spectromètre (Annexe) **(ADE, 2020).**

II.4. Méthode d'étude de la reproduction chez *Cyprinus carpio* :

II.4.1. Techniques de pêche et d'échantillonnage

Nous avons utilisé la technique de pêche passive : le filet (Annexe) est déposé verticalement à proximité de la station. Ce dernier à des mailles de 45 mm et 100m de longueur sur 10 m de largeur. Le filet est récupéré le lendemain avec les poissons (figure 13).



Figure 13.Pêche passive au niveau du barrage Ghrib (SAOUDI et TANDHAOUI, 2020).

II.4.2. Traitement d'échantillon.

Les carpes sont pêchées mensuellement au niveau du barrage Ghrib à l'aide d'une barque (Annexe). Les peuplements des poissons collectés sont de différentes tailles et poids (figure 14). Ils sont transportés au laboratoire au niveau de la faculté des sciences de l'université de Médéa pour être traités aux fins de déterminer les différents paramètres bioécologiques.



Figure 14 : Echantillons de poisson de différentes tailles et poids (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

II 4.1.Techniques de mensuration de poissons :

Avant l'ouverture et analyse des parties d'un corps, les pièces des poissons récoltés sont mesure à l'aide d'un ichtyo métré (Annexe), et ainsi nous avons noté pour chaque individu prélevé les mensurations suivant (figure 15) :

- ✓ **LT** : Longueur totale du corps mesurée de l'extrémité de museau à l'extrémité de la patrie la plus longue de la nageoire caudale posée en extension.
- ✓ **WT** : Le poids total du corps du poisson. Les individus ont été mesurés à l'aide d'une balance et les poids sont exprimés en gramme (Annexe)
- ✓ **Pv** : Poids vide pesé à l'aide d'une balance et exprimé en gramme (Annexe).

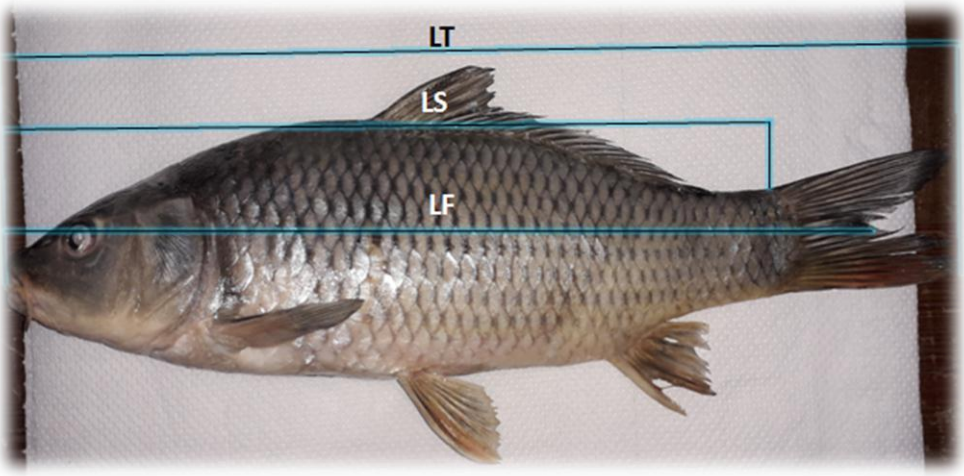


Figure 15. Présentation des différentes mesures de longueurs (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

Après l'ouverture du poisson, nous avons mesuré les poids des organes intérieurs

(Annexe) à l'aide d'une balance de précision (Annexe).

II.4.4. Etude de la reproduction :

Dans cette étude, nous avons analysé et traité la reproduction sexuelle de *C.carpio* par la détermination de sex-ratio, le rapport gonado -somatique (RGS), le rapport -hépato somatique (RHS) et le facteur de condition (K). L'étude a été effectuée sur les individus échantillonnés (mâles et femelles). Le prélèvement est fait mensuellement au niveau du barrage Ghrib. Les traitements et les mensurations sur les poissons ont été effectués au laboratoire de la faculté des sciences à l'université de Médéa.

II.4.5. Détermination de sex-ratio :

Le sexe est déterminé grâce au dimorphisme sexuel. Il est aussi déterminé après une incision ventral à l'aide d'un ciseau et d'une pince (Annexe) de la paroi de la cavité abdominale depuis l'orifice an-urogénitale jusqu' à l'opercule de façon à ne pas abimer les organes génitaux (figure 16).

Les gonades apparaissent plaquées contre la partie dorsale, le long de la colonne vertébrale. Les gonades sont observés à l'œil nu chez les individus adultes. Les mâle sont des gonades lisses et blanchâtre, les femelles ont des gonades granuleuses et verdâtre (figure 17).

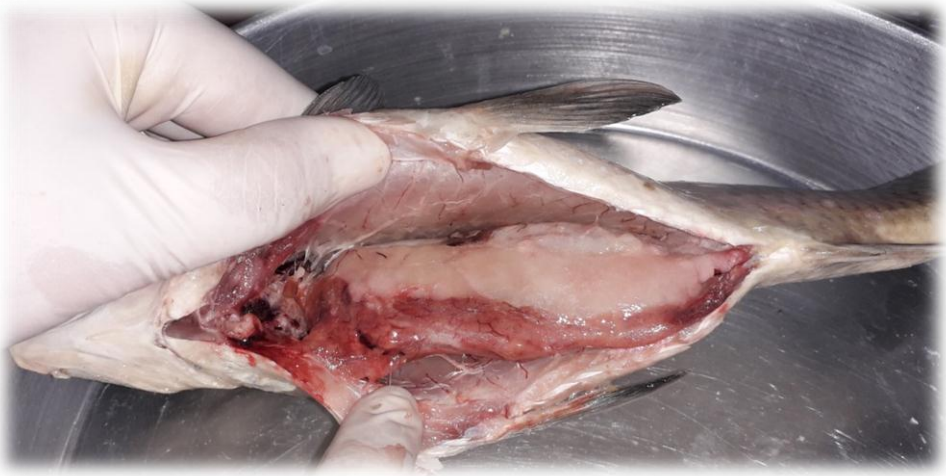


Figure 16. Représentation des organes sexuels après la dissection de *C. carpio* (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

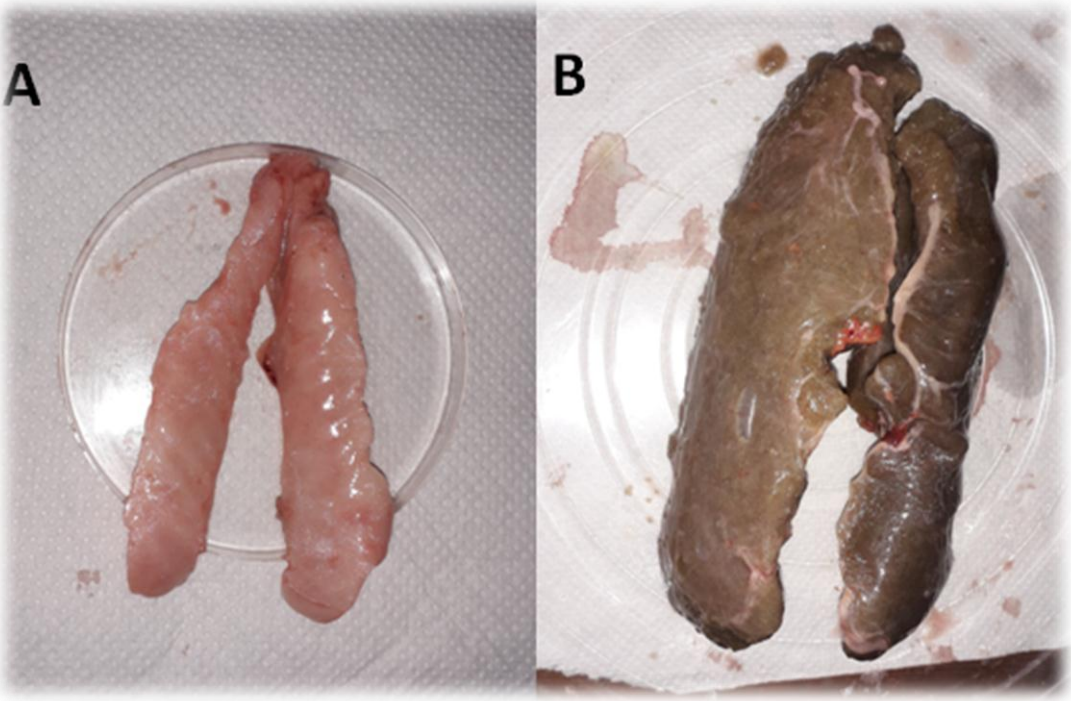


Figure 17. Représentation des Gonades de *C. carpio*; (A) : Gonade d'un mâle, (B) : Gonade d'une femelle (SAOUDI et TANDJAOUI, 2020).

II.4.6. Sex-ratio :

La sex-ratio désigne la proportion des individus de chaque sexe d'une population mono spécifique donnée (**HARCHOUCHE, 2006**).

Selon **Kartas** et **Quignard** (1984), cet indice, représente l'abondance d'un sexe par rapport à l'autre d'une population d'une espèce donnée **(DERMECHE *et al.*, 2009).**

La valeur de la sex-ratio est donnée par l'expression suivante :

$$\textbf{Taux de féminité} = \frac{\text{Effectif femelle}}{(\text{Effectif femelle} + \text{Effectif mâle})} * 100$$

$$\textbf{Taux de masculinité} = \frac{\text{Effectif mâle}}{(\text{Effectif mâle} + \text{Effectif femelle})} * 100$$

II.4.7.Rapport Gonado-Somatique (RGS) :

Le rapport gonado-somatique permet d'indiquer le stade de développement des gonades et de déterminer les périodes de ponte au cours du cycle sexuel d'une espèce **(MAHE *et al.*, 2005)**.

L'évolution temporelle du RGS d'un poisson mature suit généralement trois phases : une première phase où le RGS commence à augmenter pour atteindre un pic et qui correspond à la phase de maturation, une seconde phase où il diminue correspondant à la ponte, puis une troisième phase où le rapport est minimum, correspondant à la période de repos biologique ou sexuel **(EDOUKOU *et al.*, 2017).**

Il a été déterminé par mois, par saison et par sexe, selon l'expression suivante :

$$\mathbf{RGS} = \frac{\mathbf{Pg}}{\mathbf{Pt}} * \mathbf{100}$$

Pg : poids des gonades en(g).

Pt : poids total du poisson en (g).

II.4.8. Rapport hépato-somatique (RHS) :

Chez les poissons, le foie joue un rôle important dans le processus d'élaboration des produits génitaux. Cet organe est responsable de la synthèse de la vitellogénine, principale protéine précurseur du vitellus des œufs (BELHOUCINE, 2012). Il a été déterminé par mois, par saison et par sexe selon l'équation suivante **(EDOUKOU *et al.*, 2017).**

$$\mathbf{RHS} = \frac{\mathbf{Pf}}{\mathbf{Pt}} * \mathbf{100}$$

Pf : poids du foie en (g).

Pt : poids total du poisson en (g).

II.4.9. Facteur de condition(K) :

L'évolution mensuelle du coefficient de condition permet de déduire une stratégie dans l'utilisation des apports énergétiques. En effet, K est corrélé positivement à la densité des lipides. Ces derniers étant utilisés durant les périodes de jeûne, de reproduction et de maturation **(ROBINSON *et al.*, 2008).** Il est notamment plus faible après la reproduction. Ce facteur a été déterminé par mois, par saison et par sexe à partir de la formule suivante **(EDOUKOUABEKAN *et al*., 2017)**:

$$k = \left(\frac{W}{L^3}\right)$$

W : poids de poisson (g).

L : longueur total de poisson (cm).

II.4.10. Rapport viscéro-somatique(RVS) :

Le rapport viscéro –somatique reflète l'état nutritionnel des animaux (**ROCHE *et al.*, 2003)**. Il nous permet de déterminer la période de l'activité alimentaire et probablement l'état du milieu étudié ainsi que ses composantes **(ATTOU, 2010).**

Selon Roche, Le rapport viscéro –somatique est le rapport du poids des viscères sur la masse corporelle de poisson **(HADOU, 2013) :**

$$RVS = \left(\frac{Wv}{Wt}\right) * 100$$

Wv:le poids des viscères du poisson(g)

Wt:poids total du poisson(g)

CHAPITRE III :

Résultats et discussion

III.1. Les paramètres physico-chimiques :

Les résultats des paramètres physico-chimiques sont représentés sur (Annexe)

III.1.1. Température

III.1.1.a. De l'air :

La température de l'air observée dans la station d'étude est minimale à10 C° au mois de janvier, et maximale à 22C° au mois de février (figure18).

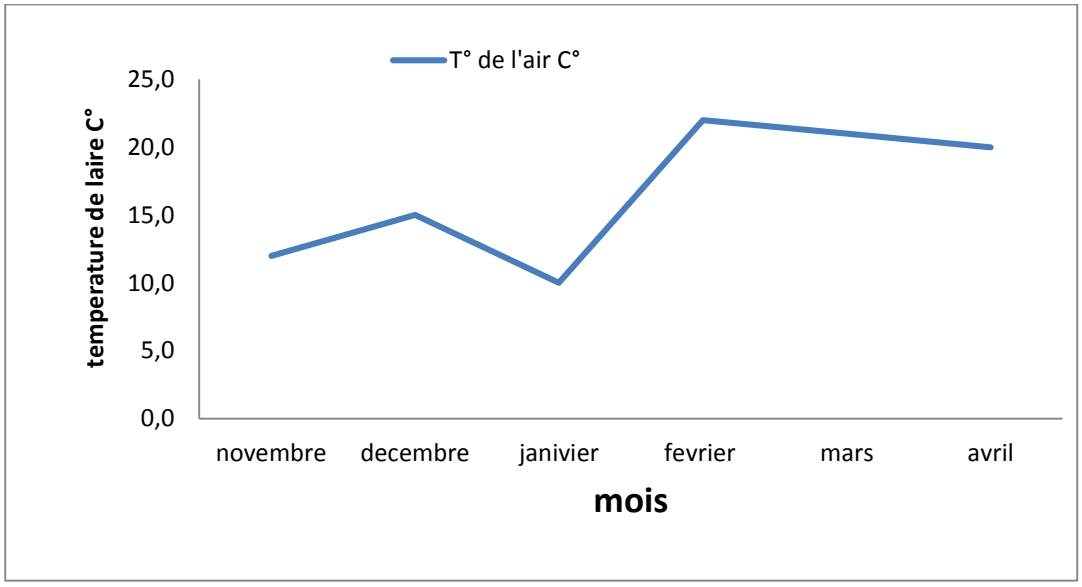


Figure 18. Variation spatiale des valeurs moyennes de température d'air au niveau du barrage Ghrib W.Ain Defla. **T°** : température en C°

III.1.1.b. De l'eau :

Dans la zone d'étude, la température moyenne mensuelle la plus basse est observée au mois de janvier (10 C°), et la plus haute au mois de février (21 C°).

Durant la période d'étude, nous avons remarqué un pic de température au mois de février. Les proportions de la température de l'eau légèrement stable du mois de février jusqu'à avril (figure19).

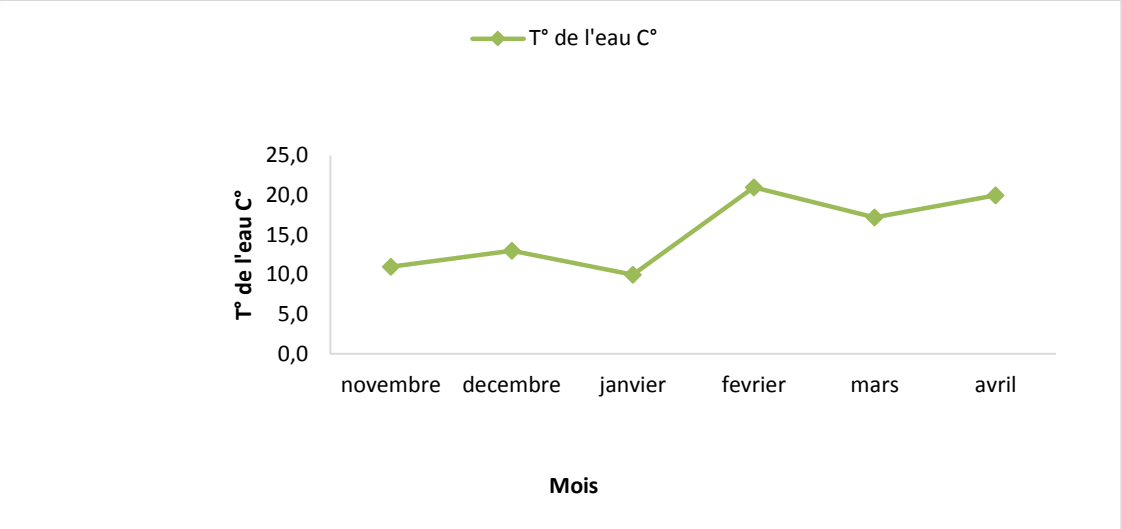


Figure 19. Variation spatiale des valeurs moyennes de température d'eau au niveau du barrage Ghrib W.Ain Defla. **T°** : température en C°

III.1.2. Potentiel hydrogène (pH) :

Le potentiel hydrogène (pH**)** moyen mensuel de l'eau du lac du barrage Ghrib est de 7.5 avec des moyennes minimales et maximales respectivement de 6.65 au mois de mars et 7.70 au mois de novembre et avril (figure 20).

Le pH du barrage est alcalin, et les valeurs de ce paramètre restent relativement stables tout au long de la période d'étude.

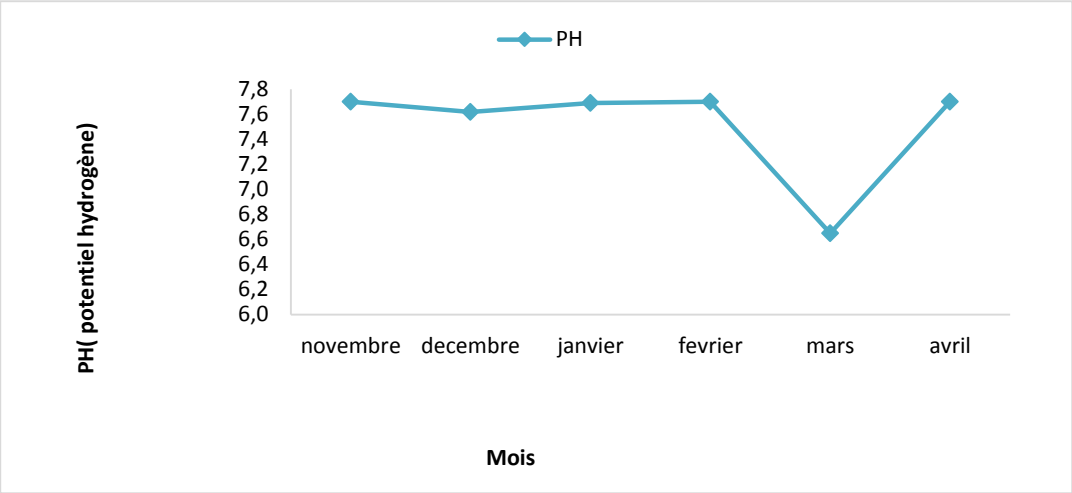


Figure 20. Variation spatiale des valeurs moyennes du potentiel hydrique au niveau du barrage Ghrib- W.Ain Defla.

III.1.3. Conductivité électrique :

Durant notre période d'étude, la mesure de la conductivité constitue une bonne appréciation du degré de déminéralisation d'une eau où chaque ion agit par sa concentration et sa Conductivité spécifique.

Les valeurs moyennes enregistrées de CE fluctuent entre 2503µs/cm au mois de novembre et 2300µs/cm au mois de mars (figure21).

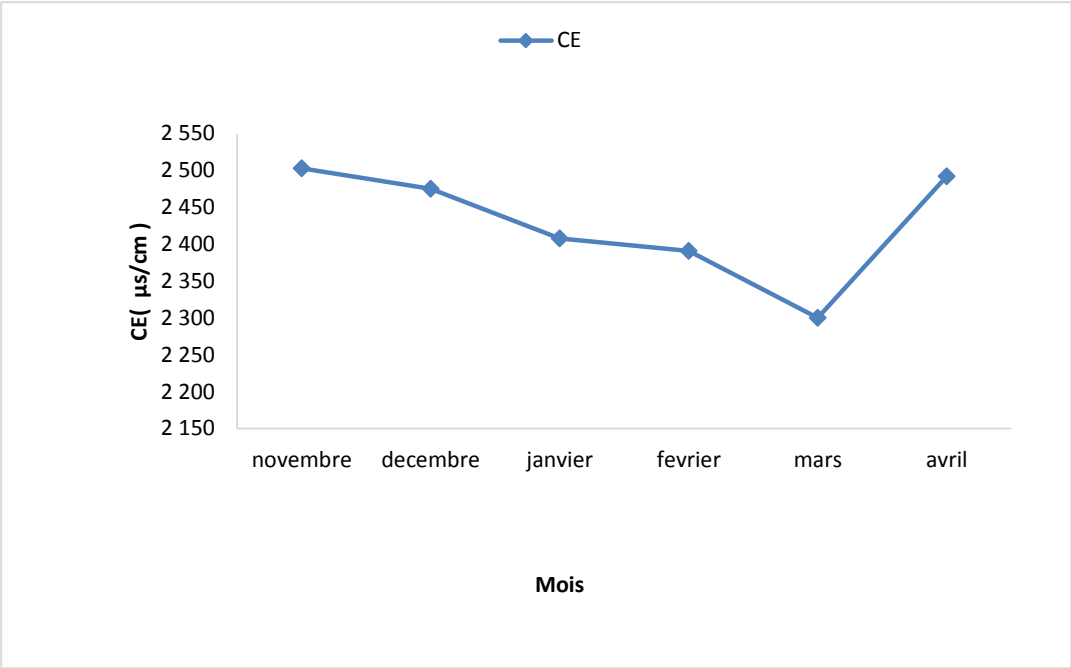


Figure 21. Variation spatiale des valeurs moyennes de conductivité électrique au niveau du barrage Ghrib W.Ain Defla.

CE : conductivité électrique en **(µs/cm)**

III.1.4. Oxygène dissous :

La concentration d'oxygène dissous des eaux du barrage Ghrib varie entre 8.4mg/l au mois de février et 11.5 mg/l au mois d'avril. Au cours de la période d'étude, Les valeurs d'oxygène dissous sont légèrement stables (figure 18).

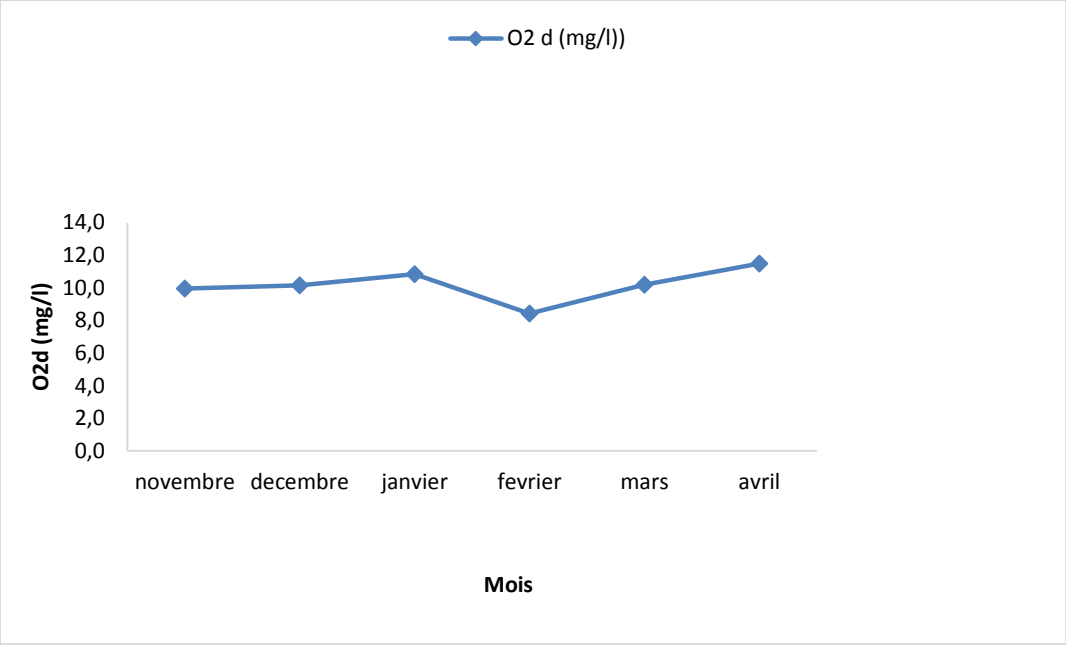


Figure 22. Variation spatiale des valeurs moyennes de l'oxygène dissous au niveau du barrage Ghrib W.Ain Defla. **O_2D** : oxygène dissous **(mg/l).**

III.1.5. Taux de saturation en oxygène :

Durant la période d'étude, les mesures de la saturation en oxygène des eaux du barrage Ghrib augmentent de 90.1% au mois de novembre pour atteindre un maximum de 96% au mois de mars et restent relativement stables durant les mois de novembre jusqu'au mois de mars puis diminuent jusqu'à 94.2% au mois d'avril (figure23).

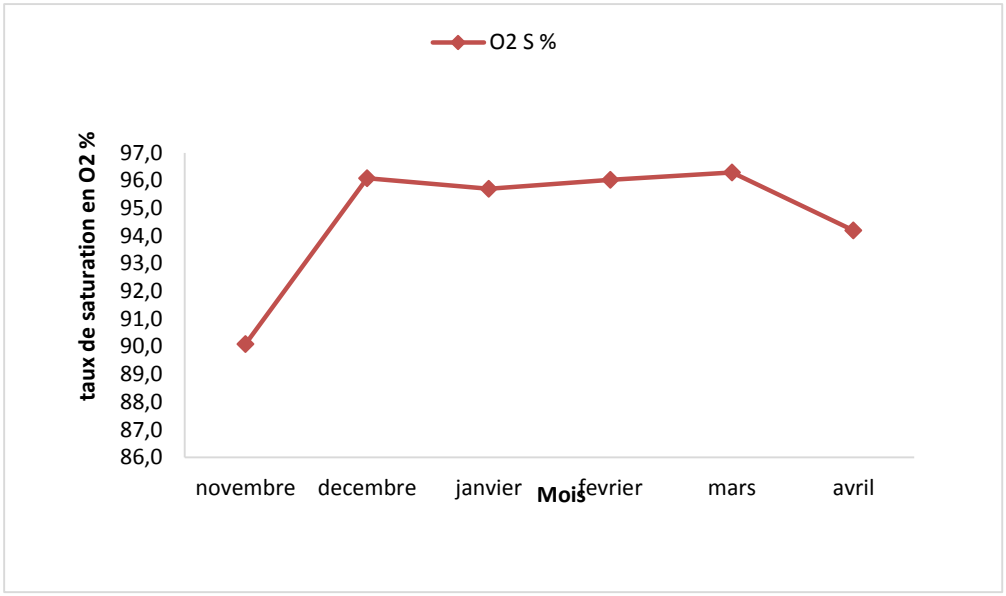


Figure 23. Variation moyenne de taux de saturation en oxygène au niveau du barrage Ghrib W.Ain Defla.

III.1.6. Calcium :

Au cours de la période d'étude, les concentrations de calcium maximales de 276.35 mg/l sont observées au mois de décembre et sont minimales à 200mg/l au mois de février. La moyenne mensuelle de concentration de calcium est 233.67 mg/l (figure24).

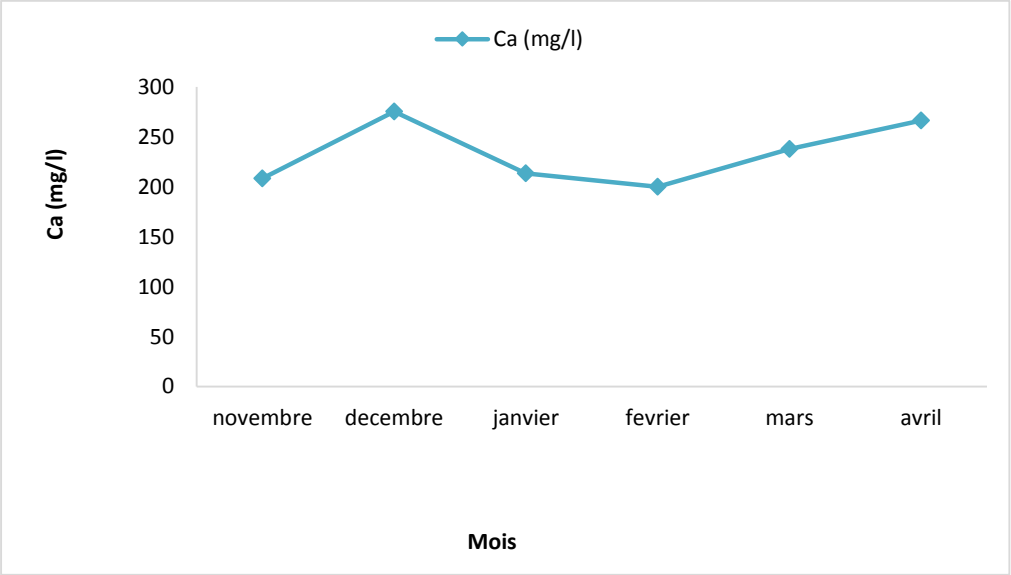


Figure24. Variation moyenne de concentration de calcium au niveau du barrage Ghrib W.Ain Defla.

III.1.7. Magnésium(Mg) :

Les moyennes mensuelles de concentration de magnésium des eaux du barrage Ghrib varient entre 185.9mg/l au mois de mars et 51.75mg/l au mois de décembre. Les valeurs sont hétérogènes durant la période d'étude (figure25).

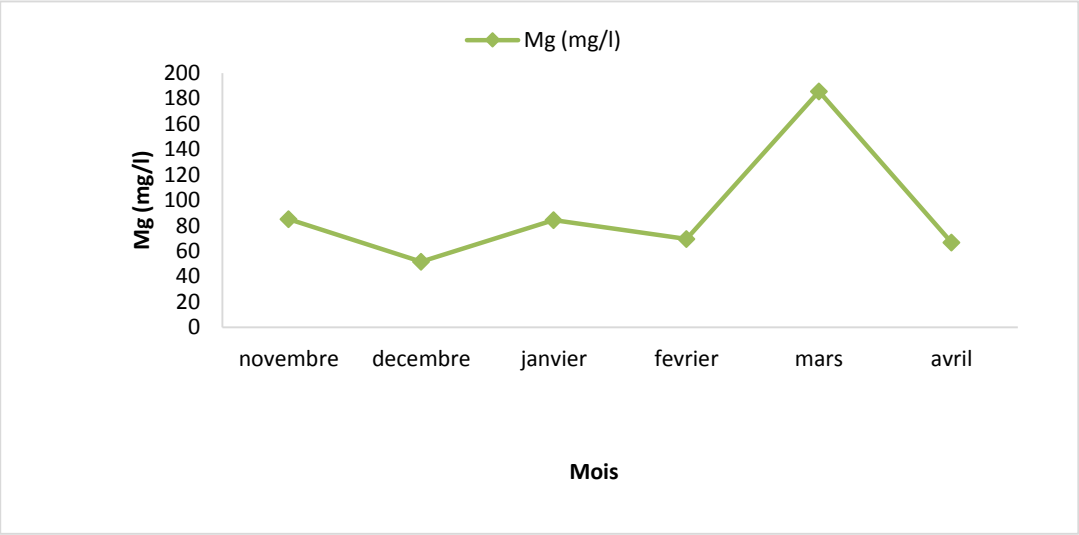


Figure 25. Variation moyenne de concentration de magnésium au niveau du barrage Ghrib W.Ain Defla.

III.1.8. Sulfate :

L'eau du barrage est caractérisée par une forte valeur de sulfate. La concentration maximale de sulfate atteint 920 mg/l au mois de février avec une valeur minimale de 645.2 mg/l au mois de novembre (figure26).

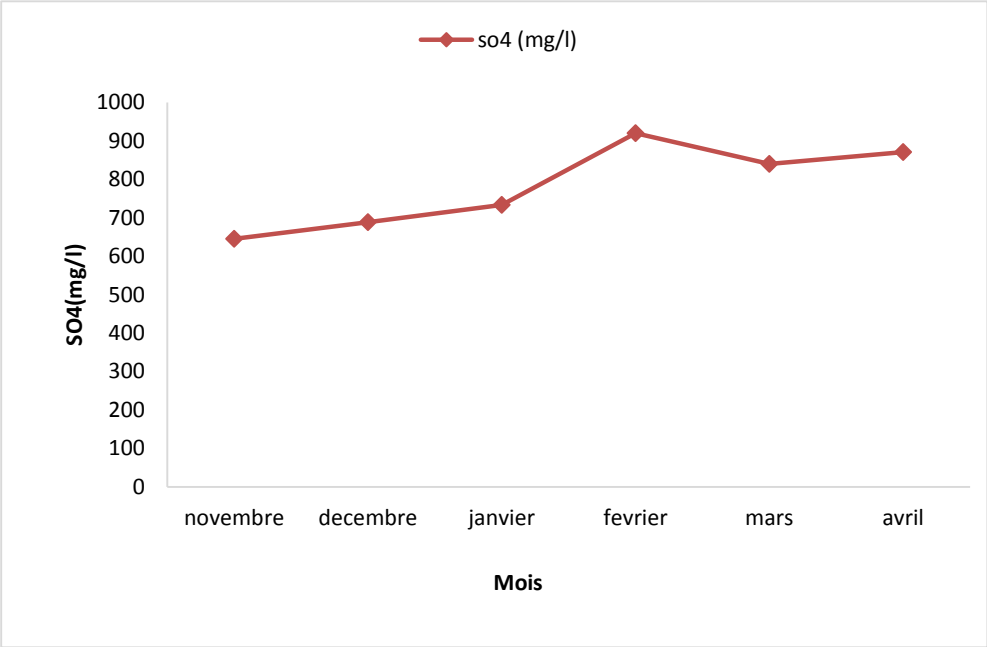


Figure26. Variation moyenne de concentration de sulfate au niveau du barrage Ghrib W.Ain,Defla.

Discussion :

Afin de mettre en évidence la qualité physico-chimique de l'eau de la zone étudiée du barrage Ghrib, nous avons utilisé les variations abiotiques. La qualité de ce paramètre a son influence sur la reproduction de la population du poisson *Cyprinus carpio.*

Le barrage Ghrib est caractérisé par une légère variation mensuelle de certains paramètres physico-chimiques. Ce qui donne une idée sur la bonne qualité des eaux de ce réservoir **(ADE, 2020).**

La température est un facteur écologique important. En effet, chaque être vivant a un référendum thermique **(EL HILALI, 2007).**

La température des eaux de surface est très variable selon la saison et le climat. C'est un facteur important dans la production biologique **(BIRANE et MERABET, 2018).**

Dans les conditions climatiques particulièrement favorables, la carpe pourrait avoir une période de ponte dans la saison environ 100 jours avec une température de l'air moyenne de 20 C° **(Schlumberger et ELIE, 2008).**

Dans notre zone d'étude, la température moyenne mensuelle de l'air est de 20.7 C° **(Tutiempo, 2020).**

La fraie débute quelques fois dès que la température d'eau dépasse 15 C° **(Schlumberger et ELIE, 2008).**

La température moyenne de l'eau de lac du barrage Ghrib est de **15.4C° (ADE, 2020).**

Les organismes aquatiques sont affectés par le pH car la plupart de leurs activités métaboliques dépendent du pH **(N'DLAYE, 2014**).

Le pH optimal pour une vie aquatique durable est un pH compris entre **(6,5 et 8,2) (N'DLAYE, 2014).**

Dans notre cas d'étude, les valeurs du pH observées entre **(6.65 et 7.70**) révèlent que ce dernier est faible (neutre à alcalin). Elles ressemble aux résultats obtenus par (**MAKHOUKH *et al.*, 2011*),*** d'où le pH est légèrement neutre à alcalin dans toutes les stations varient entre (**7.04** et **7.89).**

L'oxygène dissous se réduit par l'activité des bactéries en décomposant la matière Organique présente **(FEKHAOUI et PATEE, 1993).**

L'oxygène est diminué quand la solubilité d'un élément est faible. *Cyprinus Carpio* peut s'adapter à des faibles niveaux d'oxygène et à un environnement pauvre en nourriture **(RANSON, 2003).**

La carpe commune peut également survivre à une faible concentration d'oxygène (0,3-0,5 mg/l) comme sursaturation **(FLAJSHANS et HULATA, 2004).**

Dans notre cas d'étude, les valeurs d'oxygène dissous sont légèrement stables entre (8.4mg/l et 11 mg/l) et la carpe commune peut s'adapter et survivre avec ces valeurs d'oxygène dissous.

La mesure de la conductivité constitue une bonne appréciation du degré de minéralisation **(MAKHOUKH *et al.*, 2011).**

Dans notre cas d'étude, les valeurs moyennes enregistrées de la conductivité électrique fluctuent entre 2503 µs/cm au mois de novembre et 2300 µs/cm au mois mars.

La conductivité électrique au niveau du barrage Ghrib dépasse les normes des eaux douces **(ADE, 2020).**

Le calcium et le magnésium, dont les teneurs correspondent à la dureté de l'eau influent sur la vie aquatique. De plus ce sont des éléments majeurs de la composition des roches et qui abondent dans les eaux douces **(BOUAMRA, 2011)**

Le sulfate est un facteur qui constitue le principal agent d'enrichissement des eaux de surface par dissolution de gypse, par oxydation des surfaces des substrats ou de la matière organique des sols.

Le lac du barrage Ghrib est riche en élément majeurs de la roche mère **(ADE, 2019-2020).**

III.2. Etude de la reproduction

III.2.1. Sex-ratio global :

Nous avons déterminé la valeur globale de sex-ratio au cours de notre période d'étude (novembre 2019 jusqu' au mois d'avril 2020).

L'étude est effectuée sur 95 pièces de poissons échantillonnées aléatoirement (mâle et femelle) de *Cyprinus carpio*, dont 39 femelles et 56 mâles au niveau du barrage Ghrib.

Le sexe est déterminé après la dissection du poisson par la méthode directe représentée par l'observation des gonades.

Tableau 05 : Sex-ratio global pour la carpe

Sexe	**Effectif**	**Pourcentage**
Mâles	**56**	**58,95%**
Femelles	**39**	**41,05%**
Total	**95**	**100%**

- D'après le tableau 05, nous constatons que sex- ratio est dominé par les mâles avec **58,95 %** pendant la période d'étude. Les femelles **41,05%.** La différence de sex-ratio entre les deux sexes est due à la biologie de l'espèce.

III.2.1.1. Sex-ratio en fonction du temps :

Le tableau suivant (06) représente les valeurs de sex-ratio durant la période d'étude.

Selon **KARTAS et QUIGNARD (1984)**, le taux de féminité et de masculinité est déterminé par la relation suivante :

$$\textbf{Taux de féminité} = \frac{\text{Effectif femelle}}{(\text{Effectif femelle} + \text{Effectif mâle})} * 100$$

$$\textbf{Taux de masculinité} = \frac{\text{Effectif mâle}}{(\text{Effectif mâle} + \text{Effectif femelle})} * 100$$

Tableau 06 : Moyennes mensuelles de sex-ratio de *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Mois	Taux de féminité %	Taux de masculinité%	Effectif femelles	Effectif mâles
Novembre	**100**	**-**	**1**	**0**
Décembre	**27,27**	**72,73**	**3**	**8**
Janvier	**36,36**	**63,64**	**8**	**14**
Février	**41,67**	**58,33**	**10**	**14**
Mars	**45,46**	**54,56**	**10**	**12**
Avril	**46,67**	**53,33**	**7**	**8**

Nous avons enregistré un taux moyen global de masculinité de **58.95 %** et un taux moyen global de féminité de **41.05%.** Sex-ratio de *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib est donc en faveur des mâles.

La sex-ratio maximale chez les femelles est enregistrée au mois de novembre avec **100%,** et la valeur minimale est enregistrée au mois de décembre avec **27.27%.**

Le maximum chez les mâles a été enregistré au mois décembre avec un taux de **72.73%,** et le minimum au mois d'avril avec **53.33%.**

- Les résultats obtenus de sex-ratio en fonction des mois chez *Cyprinus carpio* sont représentés dans la figure (27).

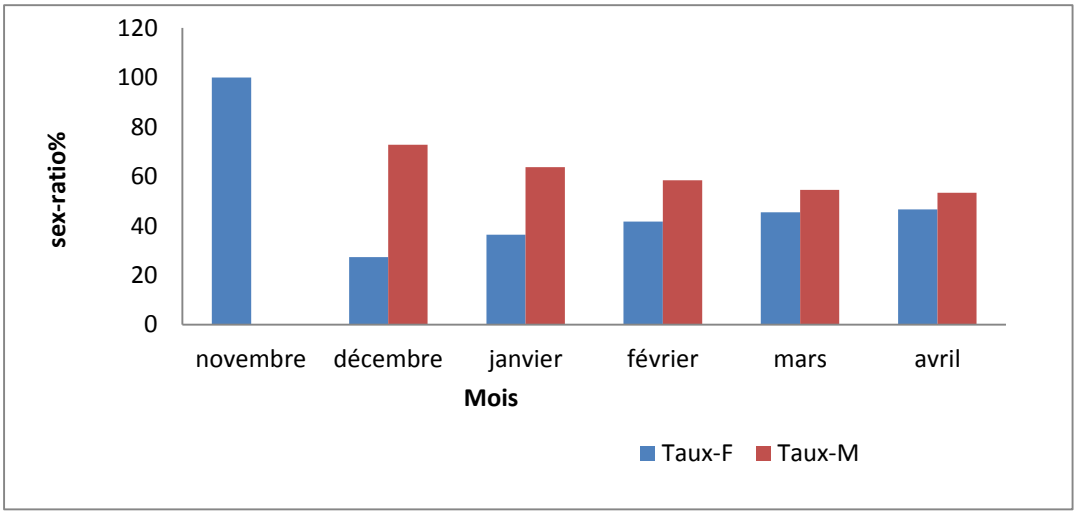


Figure 27 : Variations mensuelles de sex-ratio de *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

- Les résultats enregistrés de sex-ratio saisonnière sont représentés dans la figure (28).

Chez les mâles :

Le maximum de masculinité a été enregistré en automne avec (**63,64%),** et le minimum en hiver avec **(39,02%)**.

Chez les femelles :

Le maximum de féminité a été enregistré en automne avec (**72.73%)**, et le minimum a été enregistré au printemps avec **(53,95%).**

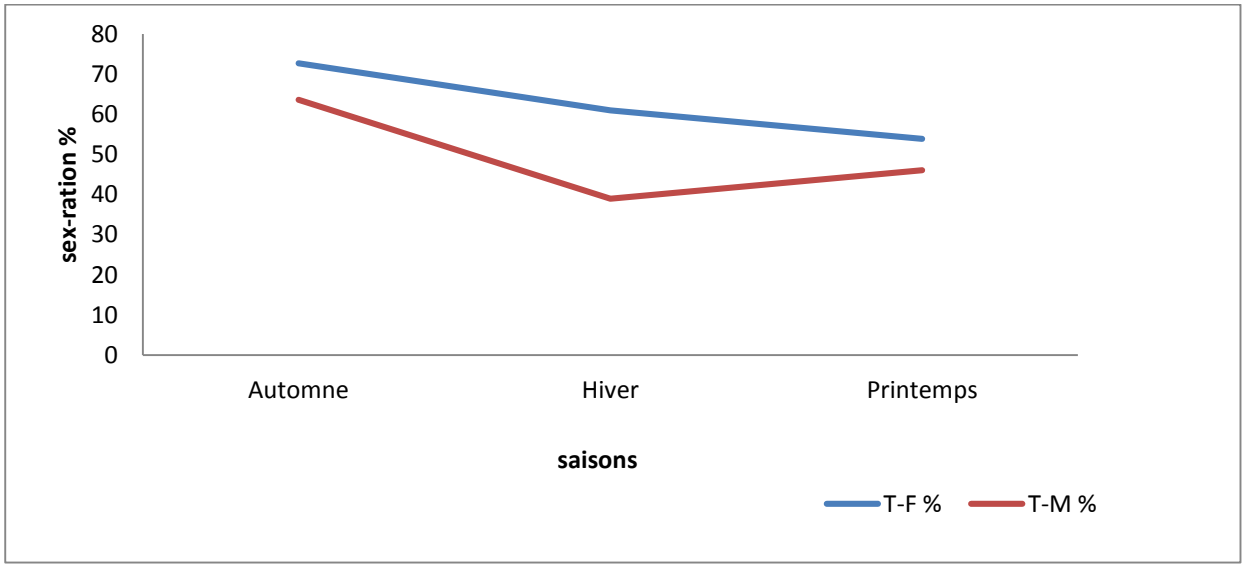


Figure 28. Variations saisonnières de sex-ratio de *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

III.2.2. Le rapport gonado-somatique (RGS)

III.2.2.1. Rapport gonado-somatique global :

L'étude est effectuée sur l'ensemble des 95 échantillons de *Cyprinus carpio*. Le rapport gonado-somatique est enregistré avec (**5.65 %)** chez les femelles et (**4.47%)** chez les mâles.

Les moyennes de RGS enregistrées sont de 11.24**%** chez les femelles et de 7.82**%** chez les mâles.

La proportion gonado-somatique diminue en saisons printanière et estivale et augmente en période automnale où l'espèce est active.

III.2.2.2. En fonction du sexe :

- Selon la figure (29), nous avons remarqué que le RGS des mâles est inférieur à celui des femelles. Cependant, dans le mois de février, le RGS est en faveur des mâles.

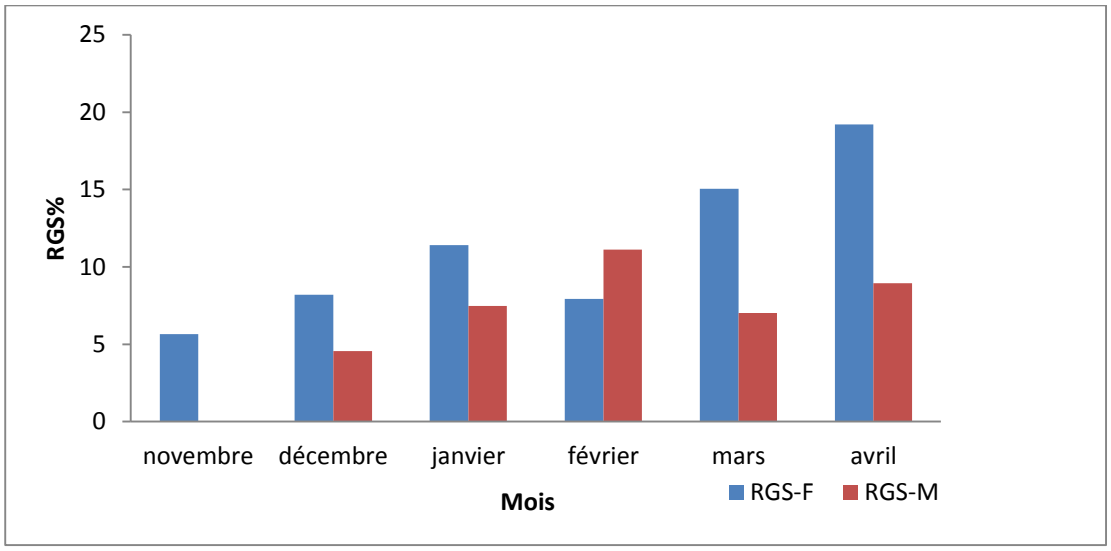


Figure29. Variation du rapport gonado-somatique de *Cyprinus carpio* en fonction du sexe au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

III.2.2.3. En fonction du temps :

- Les moyennes mensuelles du rapport gonado-somatique ont été calculées sur 39 femelles et 56 mâles (tableau 07).

Tableaux 07. Moyennes mensuelles du RGS mâles et femelles de *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Mois	RGS (Total)	RGS-Males	RGS-Femelles
Novembre	**5,65**	**-**	**5.65**
Décembre	**6,39**	**4.56**	**8.21**
Janvier	**9,44**	**7.47**	**11.4**
Février	**9,53**	**11.11**	**7.94**
Mars	**11,04**	**7.02**	**15.05**
avril	**14,08**	**8.95**	**19.2**

D'après la figure30 :

Les valeurs du rapport gonado-somatique augmentent durant les périodes allant du mois de mars à avril. Au mois de novembre, le rapport gonado – somatique est le plus bas.

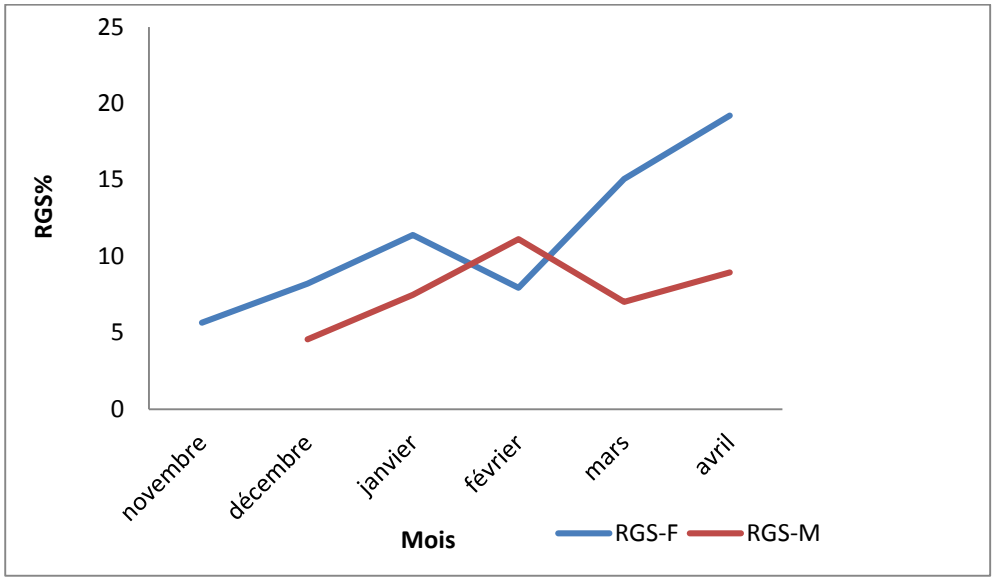


Figure30. Variation mensuelle du rapport gonado-somatique du *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

- Les résultats obtenus pour les variations saisonnières du rapport gonado-somatique sont représentés dans la figure 31.

Chez les mâles :

Les valeurs maximales du rapport gonado-somatique ont été enregistrées avec **(9,29%)** en hiver et les valeurs minimales ont été enregistrés avec **(4,56 %)** en automne.

Chez les femelles

Les valeurs maximales du rapport gonado-somatique femelles ont été enregistrées avec **(17.13%)** au printemps et les valeurs minimales ont été enregistrées avec **(6.93%)** en automne.

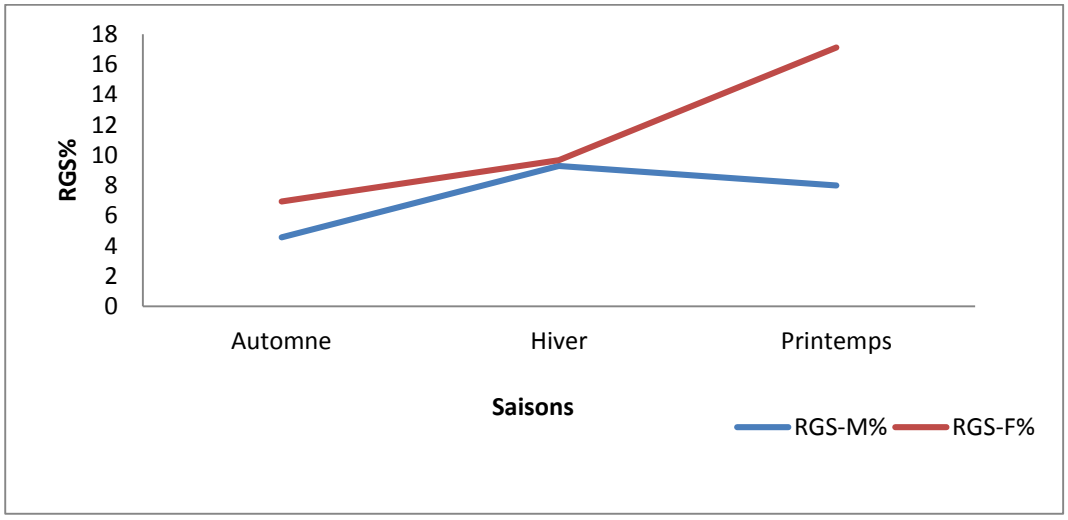


Figure 31. Variations saisonnières du rapport gonado-somatique *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

III.2.3. Rapport Hépato-Somatique (RHS)

III.2.3.1. Rapport Hépato Somatique global :

Durant la période d'étude, l'ensemble des échantillons est constitué de 95 individus (mâles et femelles) de *Cyprinus carpio*. Les moyennes mensuelles enregistrées chez les mâles sont de (0.33%) légèrement supérieures à celle des femelles avec (0.31 %).

III.2.3.2. En fonction du sexe :

- D'âpres la figure (32), nous remarquons qu'il existe une différence entre les deux sexes et le RHS est en faveur des mâles.

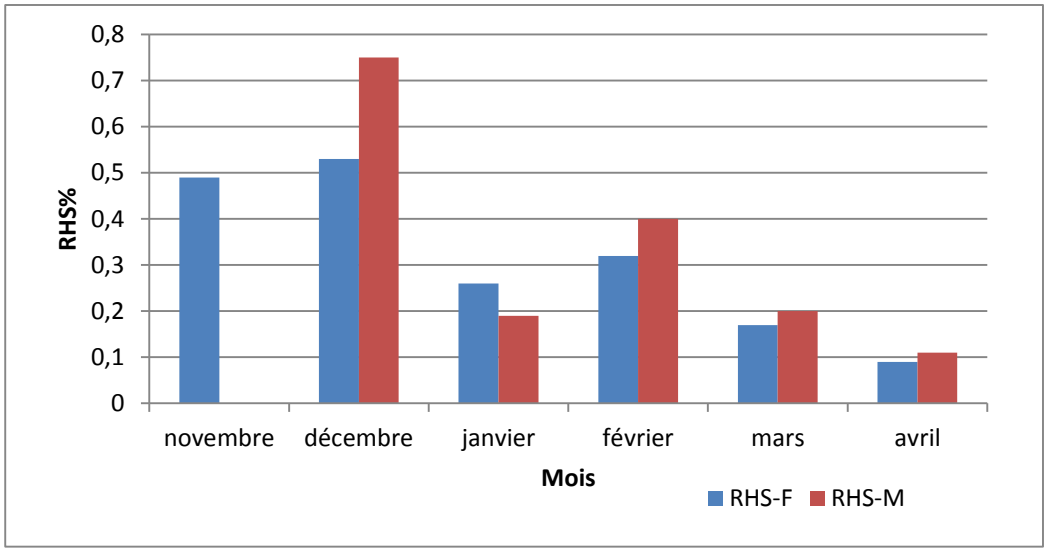


Figure32. Variations du rapport hépato somatique de *Cyprinus carpio* selon le sexe au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

III.2.3.3. En fonction du temps :

En fonction des mois :

- les moyennes mensuelles du rapport hépato-somatique ont été calculées sur 95 individus mâles et femelles (tableau 08), comme suivant :

$$\mathbf{RHS} = \frac{\mathbf{Pf}}{\mathbf{Pt}} * \mathbf{100}$$

Tableau08. Moyennes mensuelles du rapport hépato-somatique de *Cyprinus carpio* des mâles et femelles au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Mois	RHS -Femelles (%)	RHS-Males (%)
Novembre	**0,49**	**-**
Décembre	**0,53**	**0,75**
Janvier	**0,26**	**0,19**
Février	**0,32**	**0,4**
Mars	**0,17**	**0,2**
Avril	**0,09**	**0,11**

- D'âpres la figure(33), nous remarquons que :

Chez les mâles :

La valeur maximale du rapport hépato-somatique est de (**0.75%)** au mois de décembre et la valeur minimale est de (**0.11 %)** au mois d'avril.

Chez les femelles :

Nous avons enregistré un maximum de RHS avec **(0.53%)** au mois de décembre, et un minimum avec (**0.09 %)** au mois d'avril.

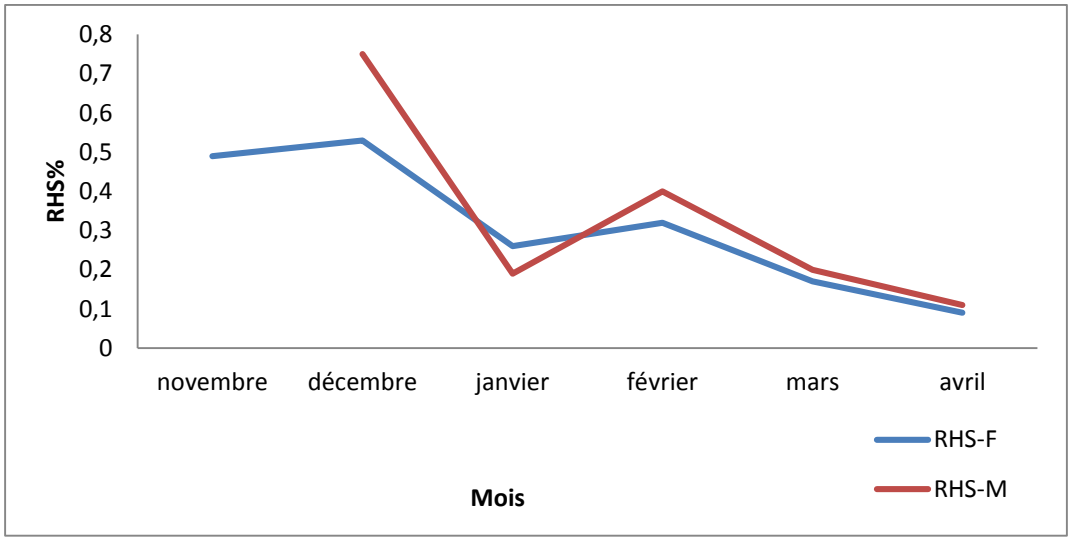


Figure33. Variation mensuelle du rapport hépato-somatique au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

- Les résultats du rapport hépato-somatique saisonnier des deux sexes sont représentés dans la figure (34).
  Les valeurs max du rapport hépato-somatique saisonnier ont été constatées pendant la saison automnale, et les valeurs minimales pendant la saison printanière.

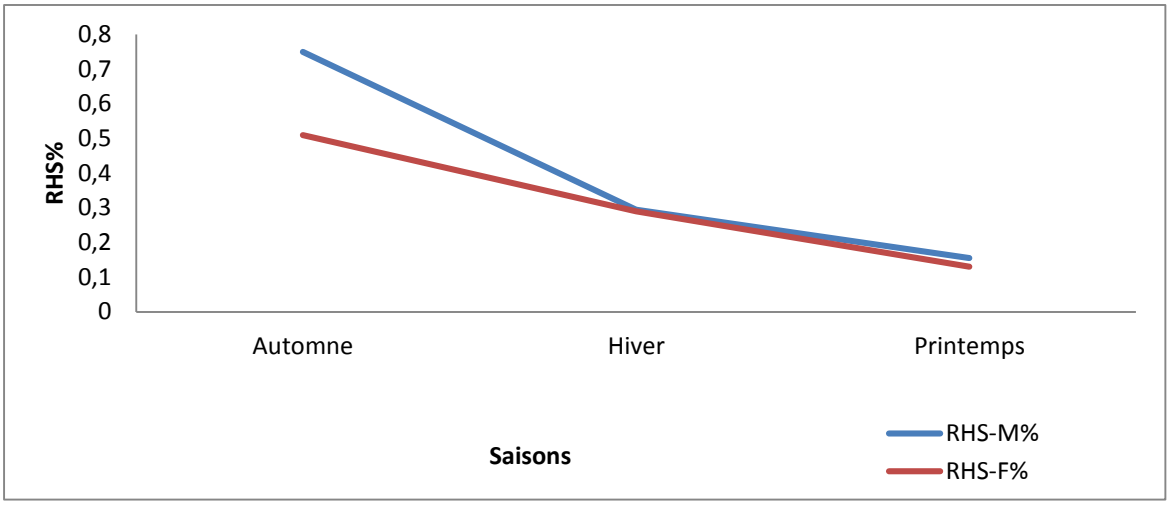


Figure34.Variations saisonnières du rapport hépato-somatique au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

III.2.4. Facteur de condition (K)

III.2.4.1. Facteur de condition globale :

Le facteur de condition maximal enregistré est de (1.55 %) chez les deux sexes de l'espèce.

Le minimum enregistré est de (1.3 %) chez les femelles et de (1.2%) chez les mâles.

1.4.2. En fonction du temps :

Les variations mensuelles du facteur de condition K ont été calculées par le rapport suivant (tableau09) **(EDOUKOU *et al.*, 2017).**

$$k = \left(\frac{W}{L^3}\right)$$

Tableau09. Moyennes mensuelles du facteur de condition K au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

Mois	k-Femelles(%)	k-Males (%)
Novembre	**1,5**	**-**
Décembre	**1,39**	**1,28**
Janvier	**1,55**	**1,39**
Février	**1,3**	**1,55**
Mars	**1,51**	**1,4**
Avril	**1,42**	**1,2**

D'après la figure 35, nous avons enregistré des valeurs supérieures à 1 :

Les variations mensuelles du facteur de condition K de *Cyprinus carpio* durant la période d'étude montrent que cette espèce se trouve dans des conditions favorables dans le barrage.

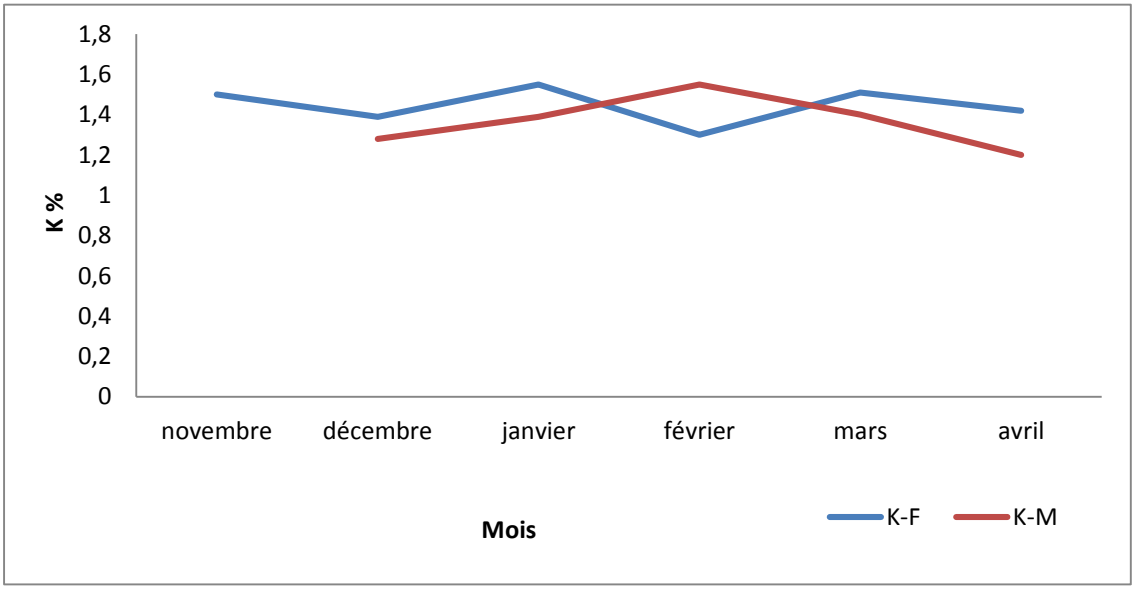


Figure35.Variations mensuelles du facteur de condition K au niveau du barrage Ghrib (2019/2020).

Les variations saisonnières du facteur de conditions K montrent que l'espèce est en bon état de santé et de reproduction.

Les résultats saisonniers du facteur de condition K sont représentés dans la figure 36.

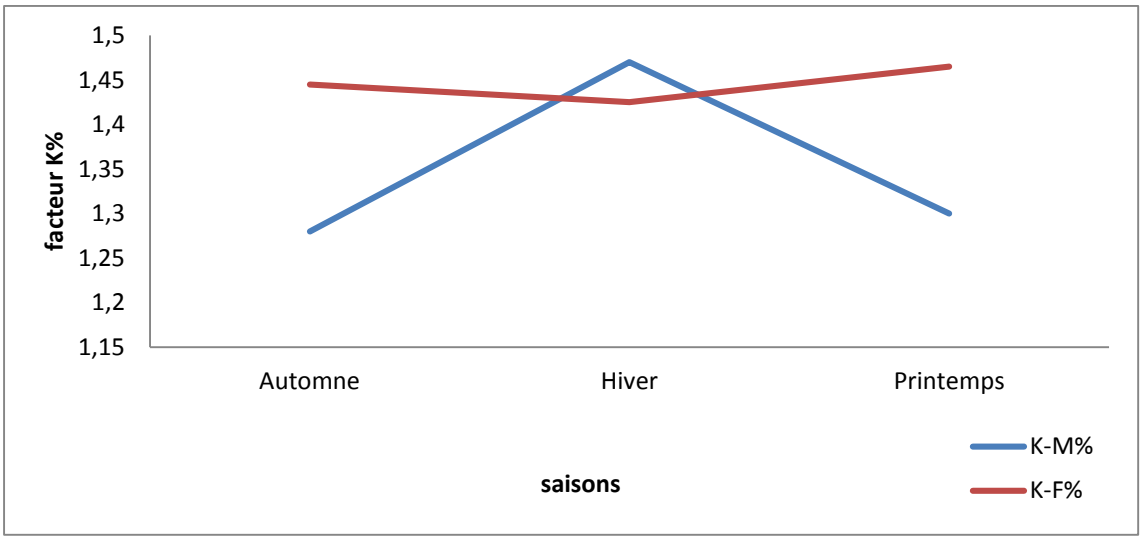


Figure 36. Variations saisonnières du facteur de condition K au niveau de barrage Ghrib (2019/2020).

III.2.5. Rapport Viscéro-Somatique (RVS) :

Le rapport viscéro –somatique permet de déterminer l'activité alimentaire de l'espèce étudiée **(ATTAL, 2016).**

III.2.5.1. Rapport Viscéro-Somatique global :

Nous avons noté une valeur maximale chez les mâles avec (**17.94%)** au mois de mars et minimale avec **(8.37%)** au mois de novembre.

Chez les femelles le maximum de RVS est enregistré au mois d'avril avec (**20.51%)** et le minimum de RVS est enregistré au mois de mars avec **(9.32%).**

III.2.5.2. En fonction du sexe :

- De la figure (37), nous retirons le résultat suivant :

Durant la période d'étude les femelles marquent des valeurs plus supérieures que celles des mâles. Cependant, pour les deux mois de février et mars, les mâles sont en faveur.

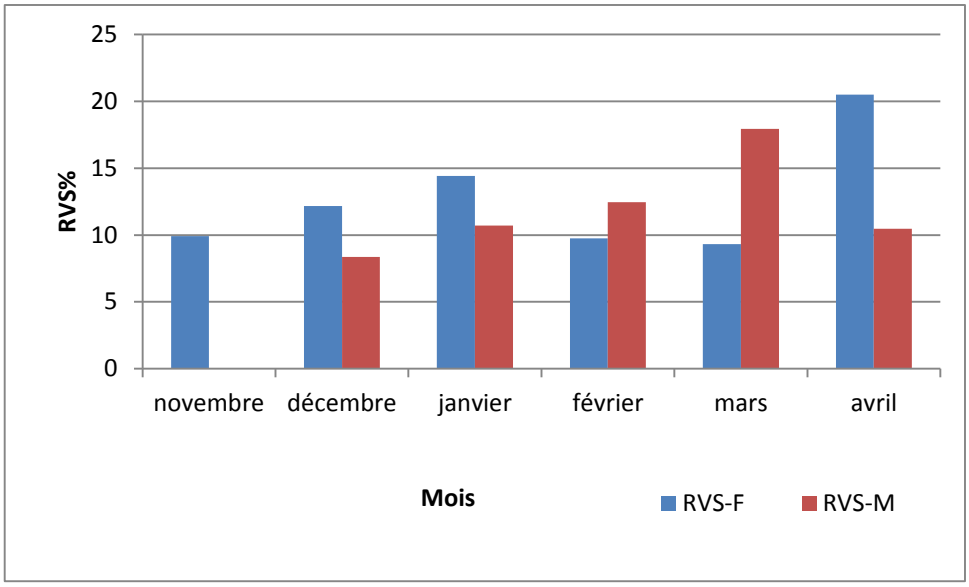


Figure37 : Variation du rapport viscéro-somatique de *Cyprinus carpio* en fonction du sexe au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

III.2.5.3.En fonction du temps :

Les moyennes mensuelles du rapport viscéro-somatique ont été calculées par la formule ci-dessous et enregistrées sur le tableau 10 **(HADOU, 2013) :**

$$RVS = \left(\frac{Wv}{Wt}\right) * 100$$

Tableau 10. Moyennes mensuelles du rapport viscéro-somatique de *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020) : **RVS-M** : rapport viscéro-somatique mâles, **RVS-F** : rapport viscéro-somatique femelles.

Mois	RVS-Femelle %	RVS-Mâle%
Novembre	**9,93**	**-**
Décembre	**12,18**	**8,37**
Janvier	**14,42**	**10,71**
Février	**9,76**	**12,45**
Mars	**9,32**	**17,94**
Avril	**20,51**	**10,48**

- De la figure (38), nous enregistrons :

Chez les femelles :

Au mois d'avril, nous avons observé un maximum de RVS avec **(20,51%),** et un minimum de RVS au mois de mars avec **(9.32 %).**

Chez les mâles :

Le maximum de RVS est enregistré avec **(17.94%)** au mois de mars, et un minimum de RVS est enregistré avec **(8.37 %)** au mois décembre.

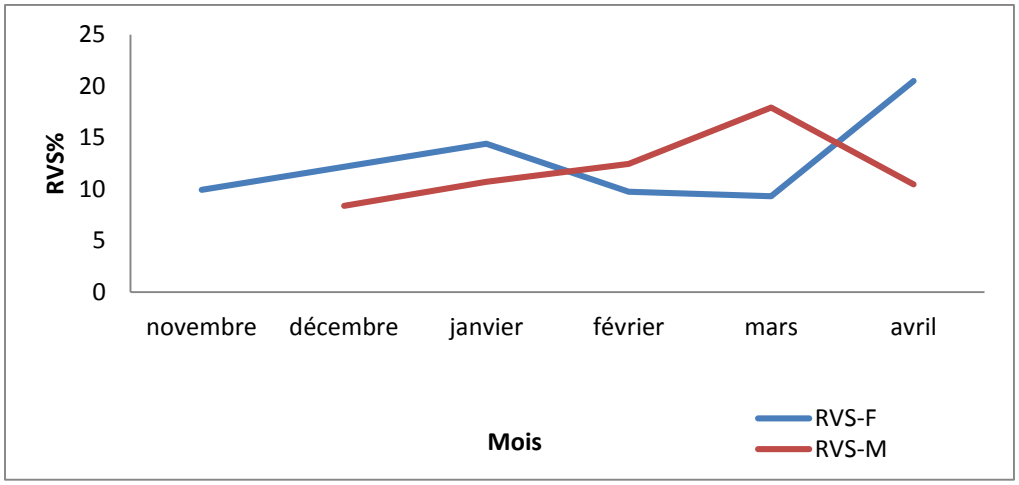


Figure 38. Variations mensuelles du rapport viscéro-somatique de *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

- Les résultats saisonniers du rapport viscéro-somatique sont représentés dans la figure (39).

Chez les deux sexes les maximum de rapport viscéro-somatique sont observés au printemps.

Les moyennes saisonnières des RVS minimum sont observées en automne avec **(11.06 %)** et maximum avec **(14.92 %)** au printemps chez les mâles. Chez les femelles un maximum est enregistré avec **(14.21%)** en automne et un minimum est enregistré avec **(8.37%)** au printemps.

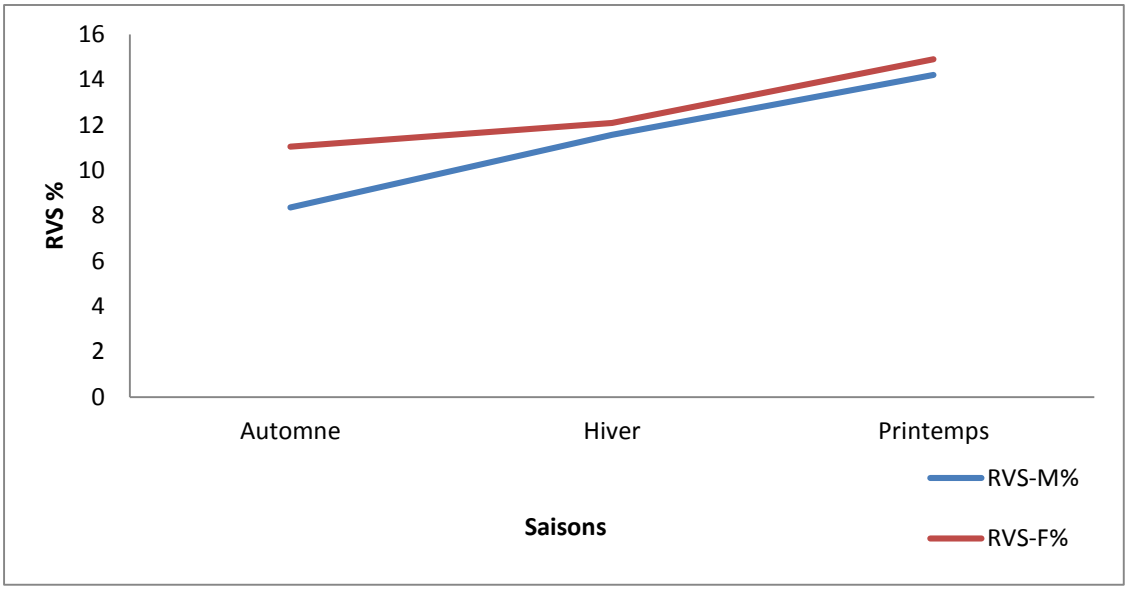


Figure 39. Variations saisonnières du rapport viscéro-somatique de *Cyprinus carpio* au niveau du barrage Ghrib (2019-2020).

Discussion :

Durant la période d'étude, nous avons remarqué que la dominance de la sex-ratio est chez les mâles avec (58,95%) par rapport aux femelles avec (41,05%). Le résultat ressemble à celui de **(DERRAG, 2010)** au barrage Isdihar de Sidi Abdelli (Tlemcen) où l'auteur a enregistré 60,75 % des mâles et 39.24% des femelles.

A l'inverse, les résultats de **(HADJLAOUI *et al.*, 2016)** au barrage de sidi Saad (Centre de la Tunisie) où le sex-ratio est en faveur des femelles avec (56.5%).

Le rapport gonado-somatique est considéré comme un véritable coefficient de maturité qui permet de préciser la période de la ponte **(LAHAYE, 1979).**

Dans notre étude, les variations du rapport gonado-somatique montrent que le **RGS** est faible dans la saison automnale qui est la période de début de l'activité biologique. Il augmente progressivement pendant la saison hivernale où l'espèce reprend son activité biologique et diminue pendant la saison printanière.

Cette diminution s'explique par la période de la ponte. Le **RGS** montre que la maturité sexuelle chez les femelles est atteinte avant celle des mâles. Cependant les résultats de **(HADJLAOUI *et al.*, 2016)** ressemblent à nos résultats où la période de la ponte de la carpe commune du barrage Sidi Saad s'étale de mars à juillet chez les femelles et les mâles. Le repos sexuel est durant la période de juillet à septembre et la maturation commence en moyenne au mois de septembre pour finir en mars chez les femelles.

L'ovogénèse, comme la spermatogénèse, chez les poissons, demande un apport d'énergie important que les espèces stockent dans le foie sous forme de lipides essentiellement **(HAOR, 1957).**

La diminution du rapport hépato- somatique indique l'utilisation des réserves hépatiques à la fin de la maturation des produis sexuelles et ses minimum sont observés à la fin de la ponte **(ATTOU, 2014).**

Le rapport hépato- somatique (RHS) diminue progressivement au printemps où les réserves hépatiques sont utilisées pour la reproduction. Il augmente progressivement à partir de l'automne et l'hiver où il atteint son maximum. Nos résultats ressemblent à ceux présentés par (**ATTAL *et al.*, 2017)**.

Le facteur de condition (K) propre à chaque espèce est important pour l'étude de la biologie et de la dynamique des populations de poissons car il permet d'estimer le poids à partir de la longueur de chaque poisson **(VILIZZI *et al*., 2013).**

Dans notre étude, le facteur de condition est supérieur à 1 chez les deux sexes. Nous expliquons ces résultats par le fait que le barrage Ghrib présente des conditions favorables pour la vie de *Cyprinus carpio.*

Cyprinus carpio est une espèce semi-naturalisée car, il ne représente pas une menace pour les écosystèmes aquatiques, en particulier lorsqu'elle est présente à des niveaux élevés de biomasse (**VILIZZI *et al*, 2013).**

Le rapport viscéro-somatique est le reflet de l'état nutritionnel des animaux au moment de leur capture. Cet indice diminue chez des poissons soumis à un jeûne naturel ou provoqué par les conditions du milieu dans lequel ils se trouvent **(Roche, 2003).**
Dans notre cas d'étude, le maximum du **RVS** chez les deux sexes est observé au printemps car l'espèce est en état adulte. Le poids des viscères est élevé, d'où les conditions favorables pour la reproduction.

CONCLUSION

La présente étude nous a permis de suivre sur une période de 6 mois la reproduction des populations de la carpe commune (*Cyprinus carpio*, Linnaeus ,1758) dans le lac du barrage Ghrib Wilaya de Ain Defla et d'estimer l'impact des facteurs abiotiques sur la reproduction de l'espèce.

Le lac du barrage Ghrib appartient à l'étage bioclimatique sub-humide à hiver tempéré avec une période sèche qui dure environ six mois. Les eaux de lac du barrage Ghrib sont à caractère alcalin en relation avec la nature géologique du bassin versant. La qualité de l'eau est en bon état.

Cyprinus carpio a pu s'adapter aux conditions locales du lac du barrage Ghrib son abondance varie suivant les conditions climatiques, trophiques, comportementales et les conditions de pèche.

L'étude de la variation des indices physiologiques (sex-ratio, rapport gonado-somatique rapport hépato-somatique, rapport viscéro-somatique et le facteur de condition) chez *Cyprinus carpio* révèle que :

La sex-ratio pour *Cyprinus carpio* montre que les mâles sont légèrement plus nombreux que les femelles et cette différence est probablement due aux conditions du milieu et de l'échantillonnage.

Le rapport gonado-somatique montre que la maturité sexuelle chez les femelles est plus rapide que celle des mâles. La reproduction débute progressivement à la fin de l'hiver et certaines périodes sont plus favorables que d'autres. La relation entre les rapports gonado-somatique, hépato – somatique et viscéro-somatique dépend de l'état physiologique du poisson, de l'activité trophique, de l'activité reproductrice et des conditions du milieu et l'echantillonnage.

Le rapport viscéro-somatique montre que l'activité alimentaire chez *Cyprinus carpio* est hivernal et que la reproduction est optimale pendant le printemps, indiquant que les conditions écologiques sont favorables durant cette saison.

Le facteur de condition indique la présence de bonnes conditions dans le milieu : nutriment, reproduction et absence de prédation.

Perspectives

Au terme de cette étude, d'autres aspects de la biologie de la carpe commune sont à étudier : la dynamique des populations, la répartition des éléments écologiques au sein des réservoirs prospectés.

L'étude de la reproduction de *Cyprinus carpio* nécessite :

- La prospection de d'autre sites de la région et la pèche régulière avec des équipements appropriés.
- Un protocole expérimental et un bon échantillonnage afin d'étudier ultérieurement la reproduction chez *Cyprinus carpio* et comprendre les mécanismes de la gynogénétique.
- Identifier et évaluer les facteurs biotiques et abiotiques influent sur les paramètres bioécologiques.
- Fournir des conditions favorables pour activer la reproduction.

Une meilleure connaissance des impacts écologiques du fait des aménagements nous permettra également d'envisager une gestion rationnelle et durable de la richesse aquatique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1- Abekan, E., Constance, D. N., Justin, A. M., Yao, N., Florentine, A. N., Paul, A. K. J., & Konan, N. 2017. Variations Saisonnières Des Paramètres De Reproduction Et Relation Taille-Poids De Auxis thazard (Lacepède, 1800) Capturé Dans Le Golfe De Guinée Par La Flottille Artisanale Ivoirienne. European Scientific Journal, ESJ, 13(33) : 444p.

2-ADE 2020. Algérie des eaux. Médéa.

3-ANRH 2020. Agence Nationale des Ressources Hydraulique. Bulletins mensuels de la qualité des eaux superficielle. Blida.

4-ATTAL. M, 2019. *Dynamique et biologie des populations de poisson cyprinides: la carpe (Cyprinus carpio) dans le lac de barrage Ghrib (W. Ain Defla)*. Thèse de Doctorat. L'Ecole Normale Supérieure de Kouba-Alger.

5-ATTOU, F., 2010. Dynamique de population d'Allurnus alburnus (poisson cyprinidae) dans le lac de barrage de Keddara (w.Boumèrdès). Ecologie des peuplements animaux, Université des Sciences et de Technologie Houari Boumediene. Alger. Thèse de Magistère.81p.

6-ATTOU, F., et ARAB, A., 2012. Environmental determinism of sex-ratio in the bleak, *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) (Cyprinidae) in Keddara dam, Algeria ». Université des Sciences et de Technologie Houari Boumediene. Alger. Article.pp125-139.

7-ATTOU, F., 2014. Dynamique et Eco-biologie d'*Alburnus alburnus* (poisson cyprinidae dans le lac de barrage de Keddara (Boumèrdès). Ecologie des peuplements Animaux. Université des Sciences et de Technologie Houari Boumediene. Alger. These de Doctorat. 110 p.

8-BELGHITIM.M.L, CHAHLAOUI.A, BENGOUMI.D et EL MOUSTAINE.R, 2013. Etude de la qualité physico-chimique et Bactériologique des eaux souterraines de la nappe plio-quaternaire dans la région de Meknes (Maroc) ». Biologie. Université Moulay Ismail. Maroc.Article. pp 21-36.

9-BELOOZ, D., et TOUATI, A., 2018. Etude climatique des vents de la région d'El Khmis en fonction de quelques paramètres météorologiques ; Wilaya de Ain Defla ». Master en Ecologie et environnement. Université Djilali Bounaama-Khmis Miliana. Ain Defla. Mémoire de master .44p.

10-BIRANE.S et MERABET.N., 2018. Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique des eaux de barrages Ghrib et Bouroumi. Ecosystème aquatique. Université SAAD DAHLAB. Blida. Mémoire de master .80p.

11-BOUAMRA. A., 2011. Etude de la croissance du sandre, Sandre lucioperca Algériens (Ain Defla, Boumèrdès et Skikda). Ecologie des peuplements animaux. Université des Sciences et de Technologie Houari Boumediene. Alger. Magistère.54p.

12-BOUGUENOUS.A, SIDENAS. N, BENSHALA TALET. A ET BOUTIBA .Z ,2011. fécondité de la carpe commune Cyprinus carpio (,1758) pêchée dans le barrage de merdjet sidi –abed (W.ghelizane)algérie occidental. Article.pp93-123.

13-BRAHMIA. S., 2017. Ecologie parasitaire des cyprinidés du lac Obueira (Nord-est Algérien).Université BADJI Mokhtar- Annaba. Thèse de magistère.97p.

14-BRUSLE et QUINARD J.P, 2001, « Biologie des poissons d'eau douces européens », Edt.TEC et Doc. France. 625p.

15-DERMECHE. S., CHAHROUR. F et BOUTIBA. Z., 2009. Contribution à l'étude des variations des indices physiologiques (Indice de réplétion – Indice gonadique et Sex-ratio) chez la population d'oursins comestible paracentrotus Lividus (Lamarck 1816) du littoral occidental Algérien. Université d'Oran Es-Sénia, Algérie.155p.

16-DERRAG. Z, 2010. Recherche de quelques métaux lourds chez la carpe commune *(Cyprinus carpio,* L.1758) du barrage El Izdihar de Sidi Abdelli (W. Tlemcen).Université de ABOU BAKR BELKAID » Tlemcen. Magistère .pp16-29.

17-DJILI. M, 2019. Contribution à l'étude de l'âge et de la croissance de la carpe commune *(Cyprinus-carpio Linnaeus, 1758)* de la région de Mascara : cas du barrage Ouizert. Université Djilali Bounaama de Khemis Meliana. Mémoire de master. 44p.

18-EL-HADEF .S, 2005. Control et inspection du poisson, manuel pédagogique », Université Mentouri Science Vétérinaires. Constantine. 45p.

19-EL MORHIT. M 2008. Impact de l'aménagement hydraulique sur la qualité des eaux et des sédiments de l'estuaire du Loukkos (coté atlantique, Maroc). Zoologie et écologie animal.article.pp1-58.

20-FEKHAOUI., M. 1990. Recherche hydro biologiques sur le moyen Sebou soumis aux rejets de la ville de Fès : suivi d'une micropollution et évaluation De ces incidences sur les composantes physiques, chimiques et biologiques de L'écosystème. Université de SCI-Rabat, Maroc. Thèse Doctorat. 165 p.

21-HADOU-SANOUN.G ; LAZIZI. N ; YAHIA CHERIF S ; et CHERBI. M., 2013. Contribution à l'étude du régime alimentaire de deux cyprinidés : *Barbus setivimensis* (Valenciennes, 1842) et *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) du barrage de Keddara. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. Alger. Article .pp 1-10.

22-HAJLAOUI. W ; MILI. S ; TROUDI. D et MISSAOUI. H., 2016. Etude de la biologie de reproduction chez la carpe commune *Cyprinus carrpio communis* pêcher dans la retenue du barrage de Sidi Saad (centre de la Tunisie). pp 25-39.

23-HOAR.T.P., 1957. Some fondamental features of mechano-chemical attack on metals. New York.105p.

24-IBRG : l'eau à Bruxelles. 2005. Qualité physique et chimique des eaux de surface : cadre général. Article. pp1-16.

25-KETH.P et ALLARDIJ, 2001. Atlas des poisons d'eau douce de France patrimoines naturels. Paris. 387p.

26-LAHAYE.J., 1979. Les cycles sexuels chez les poissons marins. Oceanis. pp6 - 642.

27-LAMRI.L., 2012. Contribution à l'étude de la carpe, *Cyprinus carpio* (Linnaeus, 1758) : la systématique de quelques aspects de sa biologie. Biologie des populations animales. Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. Alger. Thèse de magister.90p.

28-MAKHOUKH. M ; SBAA. M, BERRAHOU. A et VAN.CLOOSTER. M. 2011. Contribution à l'étude physico-chimique des eaux superficielles de l'Oued Moulouya (MAROCORIENTAL). Université Mohamed premier Oujda, Maroc. Article.pp149-169.

29-NECHADI.I ; FADJIL.K ; FADIL.F.(2014). Qualité physico-chimiques des eaux des sources Ain Reggag et Ain Sidi Bouali dans la région de Sefrou (Moyen Atlas, Maroc).Université Sidi Mohamed Ben Abdallah, Maroc.article.pp127-147.

30-N'DLAYE. A. D et OULD KANKOU. M. 2014. Seasonal variation of the water quality of Senegal River (Mauritania). International journal chemical and process Engineering Research. Conscientia Beam. pp 1-9.

31-RANSON. S, 2003 : L'alimentation de la carpe (*Cyprinus carpio*) dans sans biotope et elevage. Universié Paris-est créteil Val de Marne. France .121p.

32-SCHLUMBERGER.O et ELIE. P., 2008. Poisson des lacs naturels français. Ecologie des éspècrs et évolution des peuplements. Quoe. France. 103p

33-ROCHE. H, BUETA. A et RAMEDE. F., 2003. Caractéristique éco-physiologiques d'une population d'anguilles de camarge exposé à une population clandestine par des polluants organiques persistants. Rev. Ecol (Terre Vie). 58 (2003).pp103-127.

34-SELLAM.N et ARAB.A. (2013). Structure et dynamiques des Rotifères du barrage Ghrib (w. Ain Defla, Algérie). Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene. Alger .article.pp 121-136.

35-TOLBA.M. 2019. 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). Université Larbi Ben M'hidi. Oum El Bouaghi. Thèse de doctorat .149p.

36-VILIZZI.L ; TARKAR.A.S et EKMEKÇI.F.G. 2013. Stock Characteristics and Management Insights for Common Carp (*Cyprinus carpio*) in Anatolia: A Review of Weight–Length Relationships and Condition Factors. pp759-775.

37-FLAJSHANS.M et HULATA.G. 2007. Common carp-*Cyprinus carpio*. University of south Bohemia, Vodnany, Gzech Republic. Article. pp32-39.

38-WELCOMNE, 1988. International Introductions of Inland Aquatic species foof et agriculture ».livre. 318.

39- www.maps.com

40- https://fr.tutiempo.net/climat