

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE SAAD DAHLAB - BLIDA 1



Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie

## Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master dans le domaine SNV  
Filière Sciences Biologiques

Option :

**Biologie et physiologie de la reproduction**

Thème

# REPRODUCTION ET MATURATION DES GONADES CHEZ LES POISSONS TELEOSTEEN CYPRINIDES ESPECE CARPE COMMUNE RECOLTE DANS LE BARRAGE DE BOUHANIFIA

Présenté par :

Date de soutenance : 12 septembre 2022

\* Melle TALEB NABILA

\* Melle BENALIA DJAMILA

Devant le Jury :

Mr. ALLAOUI A.	MCB	U. Blida 1	Président
Mr. GUEDIOURA M	MCB	U. Blida 1	Examineur
Mr. LARBI DOUKARA K.	MCA	U. Blida 1	Promoteur

Promotion : 2021-2022

# **REMERCIEMENTS**

Nous exprimons tout d'abord nos profonds remerciements à Allah qui nous a donné le courage et la volonté de mener à terme ce modeste travail.

Le travail de recherche présumé dans ce mémoire n'aurait pu être réalisé sans les conseils, l'aide et le soutien de très nombreuses personnes et qui ont de la sorte contribué à sa réalisation. Je suis heureuse de pouvoir remercier tous ceux qui nous ont aidés à le mener à terme. Monsieur LARBI DOUKARA a accepté de diriger notre simple recherche.

C'est grâce aux judicieux conseils et aux précieux encouragements qu'il nous a prodigués, avec beaucoup de bienveillance depuis le début, que ce travail a pu être réalisé. Nous lui exprimons en cette occasion notre respectueuse gratitude pour avoir bénéficié de son expérience. Nous l'en remercions très sincèrement et lui en sommes très reconnaissante.

Nous remercions Mr ALLAOUI A, d'avoir accepté de présider ce travail et Mr GUEDIOURA.A d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Nous remercions le chef de service du laboratoire de la biologie cellulaire Mm Kenza du Centre Hospitalier Universitaire Nefissa Hamoud ; d'avoir accepté notre demande de stage et sa Gentillesse.

Nous remercions Mm Djazouli pour ses observations des lames .



## **Dédicace**

*Avant tout je remercie **Dieu** qui m'a donné la puissance, la santé, la volonté et le courage pour achever ce mémoire.*

*Quand l'homme se trouve sur la voie du succès, il dirige son succès vers les êtres chers les plus précieux.*

*Avec joie, fierté et respect je dédie ce modeste travail comme preuve de gratitude, et de reconnaissance :*

*À ceux qui, quels que soient les termes embrassés, je n'arriverais jamais à leur exprimer mon amour sincère.*

*À **mon père**, pour son amour, son soutien, son affection et la confiance qu'il m'a accordé.*

*À **ma maman**, pour son amour, sa tendresse, ses prières et ses sacrifices.*

*Je vous remercie Pour tout ce que vous avez fait pour moi,*

*Que dieu vous préserve une longue vie heureuse.*

*À mes adorables sœurs **HADJER** et **SABRINA** pour leurs encouragements permanents et leur Soutien moral.*

*À mes chers frères **KHALED**, **IBRAHIM** et **SOFIANE** qui n'ont pas cessée de me conseiller, encourager et soutenir tout au long de mes études.*

*Puisse dieu vous donne santé, bonheur, et surtout la réussite.*

*À tous mes amies.*

*À tous ceux que j'aime et tous ceux qui m'aiment ...*

**♥ T. NABILA ♥**



## **Dédicace**

*Merci ALLAH de m'avoir donné la capacité d'écrire et de réfléchir, la force d'y croire. La patience d'aller jusqu'au bout du rêve.*

*Avec beaucoup d'amour et de respect, je dédie ce modeste travail:*

*A mon cher papa pour les longues années de sacrifices et de privations pour m'aider à avancer dans la vie.*

*A ma chère maman pour son amour, son soutien, tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils, pour toute son assistance et sa présence dans ma vie.*

*À mes adorables frères, Mohamed, Abdelhak .*

*A mes chers sœurs Amel, Teldja, Imen, khadidja et Zineb que j'aime le plus .*

*A tous mes nièces Rahaf, Maria, Mériem, kawther, Miral et la petite Ilaf et a mon neveu Adem.*

*A mon chère fiancé Kaci qui me encouragé beaucoup et sa famille.*

*A ma grande mère Ma lhaja qui dieu protège et gardé pour nous.*

*A mon binôme Nabila à qui je souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et sa famille.*

*Merci pour votre amour et affection .*

**♥ B. DJAMILA ♥**

## **Résumé**

Notre travail consiste à faire une contribution à l'étude de la reproduction des poissons d'eau douce qui est très répandue en Algérie on a choisie la famille des Cyprinidés, et plus particulièrement l'espèce Carpe.

La période de la récolte des échantillons a été faite dans le mois Mai au niveau de la région de l'oued El Hammam (barrage de Bou-hanifia), Ce dernier est situé sur le territoire de la wilaya de Mascara, dans la chaîne littorale des côtes méditerranéennes.

On a pu collecter des échantillons de 5 spécimens dont 2 individus de sexe mâles, 3 femelles, dont le poids varie entre 263 g et 360g et une longueur qui s'étale entre 28 cm et 35 cm. Notre travail est reposé sur deux études la première macroscopique, étudiée les mesures des longueurs du poisson et du poids, détermination du sexe, détermination de la maturité sexuelle à partir de plusieurs rapports gonado-somatique et hépato-somatique en terminant par une étude histologique des gonades.

**Mots clé : Poisson, Eau douce, Cyprinidea, Carpe, Reproduction, Barrage de Bou-hanifia, Rapport gonado-somatique, Rapport hépato-somatique.**

## **Abstract**

Our study is to make a contribution to the study of the reproduction of freshwater fish. which are widespread in Algeria, we have chosen the Cyprinidae family, and more especially the carp species.

The sample collection period was made in the month of May at the regional level. El Hammam wadi (Bou-hanifia dam), the latter is located on the territory of the wilaya of Mascara, in the coastal chain of the Mediterranean coasts.

We were able to collect samples from 5 specimens including 2 male individuals, 3 females,

whose weight varies between 263 g and 360 g and a length which ranges between 28 cm and 35cm.

Our work is based on two studies, the first macroscopic, studied the measurements of fish and weight languors, sex determination, sexual maturity determination from several gonado-somatic and hepato-somatic report ends with a stud histology of the gonads.

**Key words: Fish, Freshwater, Cyprinidae, Carp, Reproduction, Bou-hanifia dam, Gonado-somatic relationship, Hepato-somatic relationship.**

## ملخص

مهمتنا هي المساهمة في دراسة تكاثر أسماك المياه العذبة المنتشرة في الجزائر وقد اخترنا عائلة Cyprinidae. تمت فترة جمع العينات في شهر مايو على المستوى الإقليمي وادي الحمام (سدبوحنيفية) يقع الأخير على أراضي ولاية معسكر، في

السلسلة الساحلية على سواحل البحر الأبيض المتوسط  
تمكنا من جمع 5 عينات 2 منها ذكر و 3 إناث، يتراوح وزنها بين 263 جم و 360 و طولها ما بين 28 إلى 35 سم  
يعتمد عملنا على دراستين الأولى عيانية، درست فيها قياسات ضعف السمكة و الوزن تحديد الجنس، تحديد النضج الجنسي من عدة

تقارير عن الغدد التناسلية الجسدية و الكبدية الجسدية والثانية دراسة أنسجة الغدد التناسلية.

الكلمات المفتاحية: الأسماك، المياه العذبة Cyprinidae، التكاثر سند بوحنيفية، علاقة الجونادو بالجسم، العلاقة بين الكبد و الجسم.

## LISTE DES FIGURES

Figure N°	Titre	Page
Figure 1	Distribution géographique de la famille des Cyprinidae dans le monde(Caron, 2003,Carte modifie)	<b>04</b>
Figure 2	Morphologie externe de la carpe commune (BILLARD R., 1997)	<b>07</b>
Figure 3	Dessin de l'anatomie interne de la carpe (Cyprinus carpio) (DORSON M. in DE KINKELIN et al., 1985 - courtoisie de L'INRA).	<b>07</b>
Figure 4	Stade de développement et mode de nutrition au cours de la vie du poisson.(IM:Benaouda,Ouchen;2018)	<b>11</b>
Figure 5	Description schématique des étapes du développement ovocytaire et de la maturation finale des ovocytes (Suwa et Yamashita ,2007).	<b>13</b>
Figure 6	localisation géographique du barrage de bouhanifia	<b>16</b>
Figure 7	Spécimen de cyprinidae	<b>17</b>
Figure 8	Mesure de la longueur du poisson (originale).	<b>18</b>
Figure 9	Poids du poisson totale (originale)	<b>19</b>
Figure10	Poids de gonades (originale).	<b>19</b>
Figure11	les testicules	<b>20</b>
Figure12	les ovaires	<b>21</b>
Figure13	Dissection du poisson (originale).	<b>21</b>
Figure14	Fixation des gonades (originale).	<b>24</b>
Figure15	Inclusion des fragments de gonades (originale).	<b>25</b>



Figure16	Placement des gonades des moules (originale).	<b>26</b>
Figure17	Taillement des pièces.	<b>26</b>
Figure18	Réalisation des coupes fines (originale).	<b>27</b>
Figure19	Récupération des coupes histologiques (originale).	<b>27</b>
Figure 20	Caractéristiques histologiques des stades de développement ovocytaires de <i>Cyprinus carpio communis</i> .	<b>32</b>
Figure 21	Coupes transversales au niveau de testicule de carpe commun, stade de développement.	<b>34</b>
Figure 22	Coupes transversales au niveau de testicule de carpe commune, stade mature.	<b>35</b>
Figure 23	relation longueur-poides chez l'espèce carp commune sexe male	<b>37</b>
Figure 24	relation longueur-poides chez l'espèce carp commune sexe femelle	<b>37</b>
Figure 25	variation de rapports gonado-somatique en fonction de la taille chez la carpe commune sexe mâle	<b>39</b>
Figure 26	variation de rapports gonado-somatique en fonction de la taille chez la carpe commune sexe femelle	<b>39</b>
Figure 27	variation du rapport hépato-somatique (RHS) chez l'espèce carpe commune sexe male	<b>41</b>
Figure 28	variation du rapport hépato-somatique (RHS) chez l'espèce carp commune sexe femelle	<b>42</b>
Figure 29	histogramme de variation de coefficient de condition K chez les deux sexes	<b>43</b>

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau N °	titre	page
Tableau 01	Liste systématique avec le nom en français des espèces de familles Cyprinidae des poissons signalées en Algérie (1842 - 2011) (Chaibi, 2014).	04
Tableau 02	La position systématique de la famille des Cyprinidae	08
Tableau 03	Stade de développement de la fécondation jusqu'à stade larvaire. (IM: Benaouda, Ouchen; 2018)	10
Tableau 04	Les différentes mensurations des poissons	20
Tableau 05	Les individus choisis pour les coupes histologiques	35
Tableau 06	la calcul de RGS de chaque individu	38
Tableau 07	la calcul de RHS de chaque individu	41
Tableau 08	calcul de coefficient de condition K de chaque individu	43

## **Abréviation :**

**RGS : Rapport gonado-somatique**

**RHS : Rapport hepato-somatique**

**IGS: Indice gonado-somatique**

**Pt : Poids total du poisson**

**Pg : Poids des gonades**

**Pév: poids eviscéré du poisson**

**Pf : Poids du foie**

**Lt : Longueur totale du poisson**

**Lf: longueur de la fourche**

**Ls : longueur standard**

**Zr : Zona radiata**

**Vs : Vaisseaux sanguins**

**N : noyau,**

**Ing: Inclusions glucidique**

**SS : spermatocytes secondaire**

**ST : spermatide,**

**SC1 : spermatocyte primaire,**

**SC2 : spermatocyte secondaire**

**ZP : Spermatozoïde**

## SOMMAIRE

Remerciment

Dédicaces

Résumé

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction générale

### Chapitre I : Synthèse bibliographique

<b>I. Les Cyprinidae</b> .....	3
1. Bioécologie des Cyprinidae .....	3
2. Répartition.....	3
3. Morphologie et systématique .....	6
4. Classification.....	8
5. Régime alimentaire.....	8
<b>II. Biologie de reproduction de Cyprinidés</b> .....	<b>9</b>
1. Appareil reproducteur de Cyprinidae .....	9
2. Stratégie de reproduction .....	9
3. Cycle de reproduction .....	10
<b>III. Physiologie de la reproduction des Cyprinidae</b> .....	<b>11</b>
1. Différenciation sexuelle et maturité .....	11
2. Spermatogenèse .....	12
3. Ovogénèse.....	13
4. Taille de première maturité sexuelle .....	14

### Chapitre II : Matériels et méthodes

1. Présentation du site d'étude.....	16
--------------------------------------	----

2. Matériel biologique.....	16
3. Échantillonnage et traitement de laboratoire.....	17
4. Mesures biométrique des poissons .....	18
5. Détermination du sexe de poissons .....	20
6. Dissection et prélèvement des gonades et du foie.....	21
7. Études de maturité sexuelle .....	22
8. Le rapport gonado- somatique.....	22
9. Le rapport hépato-somatique .....	22
10. Coefficient de condition K .....	23
11. Histologie des gonades .....	24
A. Fixation.....	24
B. Déshydratation.....	24
C. Imprégnation.....	25
D. Inclusion .....	25
E. Confection des blocs des paraffines .....	25
F. Coupe à paraffine.....	26
G. Déparaffinage .....	27
H. Réhydratation.....	28
I. Coloration .....	28
J. Déshydratation.....	28
K. Montage et observation.....	28

### **Chapitre III : Résultats et discussion**

1. Histologie des gonades.....	29
2. Relation entre la longueur et le poids.....	36
3. Variation des valeurs du rapport gonado-somatique (RGS) .....	38
4. Variation des valeurs du rapport hépato- somatique (RHS) .....	40

5. Coefficient de condition  $K$  .....42

**Conclusion générale** .....45

**Références bibliographique**

**Les annexes**



# **INTRODUCTION**

L'Algérie de par sa position géographique, possède une variété naturelle d'une très grande richesse biologique avec un large éventail d'écosystèmes différents : marins et côtiers, zones humides, montagneux, forestiers, steppiques et sahariens.

Les poissons jouent un rôle très important dans le maintien de l'équilibre des milieux aquatiques d'où l'intérêt suscité à l'inventaire piscicole qui est un instrument incontournable et indispensable dans la prise de décisions pour la protection et la gestion durable des milieux aquatiques (PERIAT, 2015).

L'Algérie dispose de différents écosystèmes aquatiques continentaux, comme les barrages et différentes plans d'eau, qui peuvent être un atout pour le développement de la pisciculture et la pêche continentale (Meddour et al ., 2005).

Ces barrages ne sont pas seulement considérés comme source d'apport d'eau, mais aussi comme un véritable biotope pour de nombreux êtres vivants aquatiques, parmi lesquels les poissons. Ceux-ci jouent un rôle très important dans le bon fonctionnement et l'équilibre de l'écosystème, par un entretien permanent (nettoyage) du barrage.

La reproduction constitue chez le poisson l'étape par laquelle passent leur survie. Les cycles de reproduction impliquent un ensemble de processus physiologiques et comportementaux en rapport avec divers facteurs de l'environnement biotiques et abiotiques (Paugy et L'évêque, 1999). Ils sont synchronisés avec les variables environnementales par le biais d'événements réguliers qui agissent comme des signaux déclenchant ou inhibant des stades spécifiques de la gamétogénèse ou autres processus de reproduction (Paugy et L'évêque, 1999)

L'étude est réalisée sur les poissons d'eau douce spécifiquement la famille de cyprinidés, les échantillons sont capturés en mois de mai au niveau du barrage de Bouhanafia, situé dans la wilaya de Mascara.

L'intérêt de ce travail est de comprendre la biologie de reproduction de cette famille et de déterminer les paramètres suivants : le rapport gonado-somatique (RGS), le rapport hépatosomatique (RHS) afin de connaître la relation qui existe entre ces paramètres et la maturité sexuelle.

L'ensemble de ce travail est composé de trois chapitres:



- ✚ chapitre 1 : synthèse bibliographique des connaissances déjà existantes sur les poissons d'eau douce plus précisément les cyprinidés
- ✚ chapitre 2: relatif au matériel et méthodes utilisés afin de mener à bien ce travail
- ✚ chapitre 3 : résultats et la discussion, dans lequel les résultats sont présentés, analysés et discutés



**CHAPITRE I : SYNTHÈSE  
BIBLIOGRAPHIQUE**

## **I. Les cyprinidae**

Le nom de famille Cyprinidae est un dérivé du grec ancien « Kyprinos » semble à « Carpe » ; cette famille réparties sur l'ensemble du globe. Il est représenté dans les eaux douces d'Europe, d'Asie, d'Afrique, d'Amérique du nord et d'Amérique central. L'estimation actuelle du nombre d'espèces sont varié de 2000 à 2500, beaucoup d'espèces sont importantes sur le plan économique particulièrement dans la pêche et l'aquaculture (Melanie et *al.*, 2007).

### **1. Bioécologie de cyprinidés**

Les Cyprinidés sont des poissons osseux d'eau douce, c'est la plus grande famille de poissons connue avec le plus grand nombre d'animaux vertébrés en général. La famille compte environ 3000 espèces vivantes et éteintes dans 370 genres. Elle est caractérisée par un important polyphylétisme et par de la large différenciation écologique (Bruslé et Quignard, 2001).

Les Cyprinidés affectionnent généralement des eaux tièdes, courantes ou stagnantes, peu minéralisées (maximum de 7 à 10 mg/l), mésotrophes et eutrophes (Mann et *al.*, 1998, *In* Bruslé et Quignard, 2001).

Beaucoup de Cyprinidés tolèrent une large gamme de température; ils supportent aussi de fortes et rapides fluctuations thermiques. Beaucoup d'espèces tolèrent très bien les fortes oscillations des teneurs en oxygène dissous; elles peuvent survivre en condition de sursaturation ou en quasi- anoxie (1mg d'O<sub>2</sub>/l). La gamme de pH supportée est large de 5 à 9 (Billard, 1995).

### **2. Répartition des Cyprinidae**

Les Cyprinidés constituent l'une des familles les plus importantes et les plus connues parmi les Cypriniformes. L'origine et le centre de dispersion des Cyprinidés sont localisés en Asie orientale et méridionale (Banarescu, 1972 ; 1973 *In* Bruslé et Quignard, 2001 ; Caron, 2003).

Leur répartition est vaste, ils sont largement représentés en Amérique du Nord, Eurasie et Afrique mais sont naturellement absents d'Amérique du Sud, de Madagascar et Australie où toutefois l'homme à introduit quelques espèces (Billard, 1995).

Les Cyprinidae les plus anciens de l'Europe occidentale ont été trouvés dans l'Oligocène moyen de la France et de l'Allemagne (Keith, 1998), et dans des gisements de la

fin de l'Oligocène et du début du Miocène d'Allemagne, d'Espagne et de l'ancienne Tchécoslovaquie (Figure 1).

C'est à la fin du Miocène que cette famille s'est diversifiée pour donner naissance aux genres actuels, dont plusieurs sont paléarctiques, *Aspius*, *Gobio*, *Leuciscus*, *Tinca*, *Barbus*, *Alburnus*, *Carassius*, *Rhodeus*, *Cyprinus* et *Scardinius* (Banarescu, 1990).

Selon Darlington (1957), la dispersion des Cyprinidés a eu lieu durant le tertiaire, allant de l'Asie tropicale vers l'Eurasie tempérée et enfin vers l'Amérique du Nord. Les Cyprinidés d'Europe présentent des affinités avec ceux de l'est asiatique et de la Sibérie



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

**Tableau 01:** Liste systématique avec le nom en français des espèces de familles Cyprinidae des poissons signalées en Algérie (1842 - 2011) (Chaïbi, 2014).

Espèces	Auteur	Nom commun
Barbus nasus (Günther, 1874)	Bacha et Amara (2007), Kara (2011)	Barbeau

Barbus callensis (Valenciennes, 1842)	Bacha et Amara (2007), Kara(2011), Le Berre (1989), Guichenot(1850), Gervais (1853), Rafael et Doadrio (1999), Fishbase (2010),Meddour (2010), Pellegrin (1939)	Barbeau
Barbus deserti (Blecker, 1863)	Bacha et Amara (2007), Kara(2011), Le Berre (1989), Fishbase(2010), Lhote(1942)	Barbeau du désert
Barbus leptopogon(Schimper,1834)	IUCN (2010), Fishbase(2010),Guichenot (1850),Gervais (1853)	Barbeau
Cyprinus carpio carpio(Linnaeus, 1758)	Bacha et Amara (2007), Guichenot(1850), Kara (2011), Fishbase (2010) , Meddour (2010)	Carpe commune
Aristichthys nobilis (Richardson,1845)	Bacha et Amara (2007), Kara(2011), Fishbase (2010), Meddour(2010)	Carpe grande bouche
Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes, 1844)	Bacha et Amara (2007), Kara (2011), Fishbase (2010) , Meddour (2010)	Carpe argentée
Pseudorasbora parva (Temminck et Schlegel, 1846)	Kara (2011), Bacha et Amara (2007), Fishbase (2010)	Pseudorasbora
Pseudophoxinus punicus (Pellegrin, 1920)	Meddour (2010), IUCN (2010),Lévêque et Daget (1984)	
Pseudophoxinus callensis (Guichenot, 1850)	Bacha et Amara (2007), Kara (2011), LeBerre (1989), Fishbase (2010), Meddour (2010), Gervais(1853, 1867)	Ablette d'orient
Scardinius erythrophthalmus(Linnaeus, 1758)	Kara(2011)	Gardon rouge
Alburnus alburnus (Linnaeus,1758)	Bacha et Amara (2007), Kara (2011)	Ablette
Carassius auratus auratus(Linnaeus, 1758)	Bacha et Amara (2007),Kara(2011)	Carpe dorée

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

### 3. Morphologie et systématique des Cyprinidae

Les cyprinidés se placent d'un point de vue systématique dans l'ordre des cypriniformes qui est classiquement regroupé avec celui des characiformes, siluriformes et gymnotiformes pour constituer le groupe des ostariophyses (Billard, 1995).

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

Le bord de la mâchoire supérieure est formé seulement par les prémaxillaires. Dents pharyngiennes peu nombreuses et disposées sur une, deux ou trois rangées. Le processus pharyngien du basioccipital se rejoignant sous l'aorte et supportant un coussinet corné (plaque masticatrice). Souvent une à deux paires de barbillons insérés sont sur un prémaxillaire. La vessie gazeuse libre est divisée en deux par un étranglement transversal (Daoud, 1984)

La famille des Cyprinidae se partage en deux tribus :

- Les Cobitines à petite têtes qui ont un corps allongé, une tête petite. Des dents pharyngiennes nombreuses et pointues.
- Cyprinidés, ces derniers ont le corps recouvert d'écailles, en général grandes ; leur bouche peu fendue, en présente pas des dents, et la mâchoire supérieure à ses bords constitués par les intermaxillaires. Les os pharyngiens sont armés de fortes dents qui servent à triturer les aliments ; la nageoire dorsale est unique, et les ventrales sont insérées en arrière des pectorales (Gervaise et Boulart,1876).

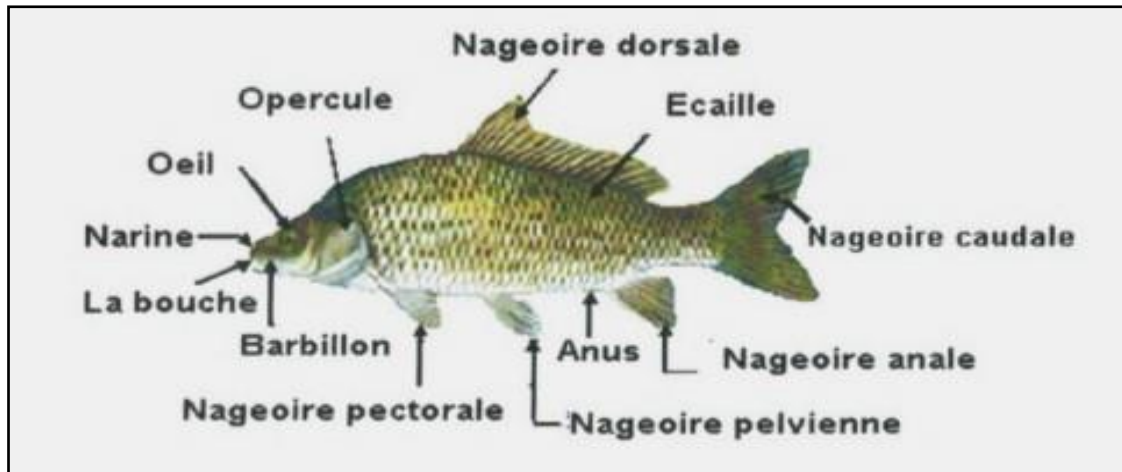


Figure 02 : Morphologie externe de la carpe commune (BILLARD R., 1997)

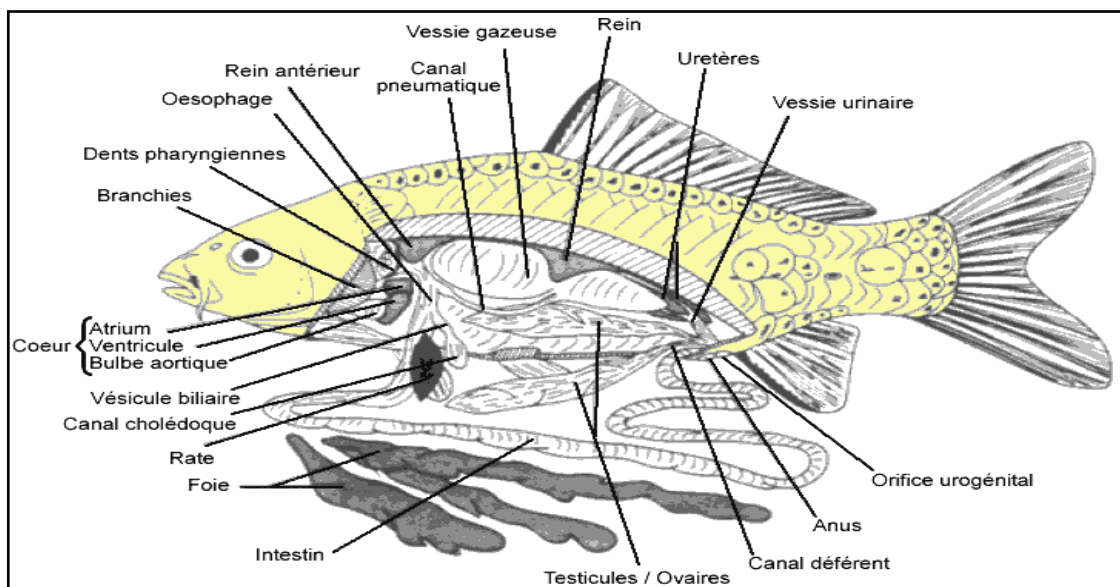


Figure 03: Dessin de l'anatomie interne de la carpe (*Cyprinus carpio*) (DORSON M. in DE KINKELIN et al., 1985 - courtoisie de L'INRA).

#### 4. Classification

Selon (Kottelat et Freyhof, 2007), Gante (2011) et (Gante et al , 2011), la position systématique de cette famille est la suivante :

Tableau 02 : La position systématique de la famille des Cyprinidae

Règne	Animal
SuperPhylum	Cordés
Phylum	Vertébrés
SousPhylum	Gnathostomes
Superclasse	Poissons
Classe	Ostéichthyens
Sousclasse	Actinoptérygiens
Infraclasse	Téléostéens
Superordre	Ostariophysii
Ordre	Cypriniformes
Sousordre	Cyprinoidés
Superfamille	Cyprinoidea
Famille	Cyprinidae(Rafinesque1815)

#### 5. Le régime alimentaire

La nourriture des poissons dépend dans une certaine mesure de leur mode de vie (Maurin,1966 in Harchouche, 2006).

Le régime alimentaire est extrêmement diversifié, les Cyprinidés s'alimentant à tous les niveaux trophiques : végétaux supérieurs, phytoplancton, zooplancton, zoobenthos, bactéries fixées sur des détritux divers. Un grand nombre de caractères morphologiques et



physiologiques sont liés à cette diversité et versatilité dans le régime alimentaire aidant à la capture, la réduction et la digestion des proies (Billard, 1995).

## **II. La biologie de la reproduction des cyprinides**

La reproduction de cyprinidés est très dépendante des facteurs environnementaux, la maturation sexuelle et la ponte réclamant des températures tièdes à chaudes, de façon à produire des larves et des juvéniles de la fin du printemps et/ou début d'été (Billard et al, 1978 in Bruslé et Quignard, 2001).

### **1. L'appareil reproducteur des cyprinides**

Les mâles possèdent deux testicules internes reliés à des canaux différents, les femelles possèdent deux ovaires prolongés par des oviductes.

Quand arrive la période de frai, les femelles sont plus rondes et plus pleines que les mâles, le ventre devient souple et l'orifice génital paraît proéminent ; Si l'on y regarde de près, on peut constater la présence de trois orifices, chez les femelles : l'anus et l'extrémité de l'oviducte au bord duquel s'ouvre l'orifice urinaire.

Chez les mâles, les trois orifices débouchent distinctement à l'extérieur. En période de reproduction les mâles portent de nombreux « bouton de noce » blanc et rugueux sur les opercules ainsi que sur le premier rayon des nageoires pectorales. Ces nageoires sont souvent plus fortes et plus longues que chez les femelles car ils les utilisent pour aider la femelle à libérer ses œufs.(IM:Yakouben,Selouani;2020)

### **2. Stratégie de reproduction des cyprinidae**

Dès la fin d'une période de ponte, les femelles reconstituent leur « stock » d'ovules (ovogenèse), lorsque ce développement arrive à son terme, il se produit une pause que l'on nomme « dormance » et qui se prolonge sous nos latitudes pendant tout l'hiver.

Pendant cette période, les poissons, demeurent en état de léthargie. Il ne s'agit pas d'hibernation, mais d'un simple ralentissement du métabolisme, c'est-à-dire des fonctions vitales, telles les battements cardiaques, la digestion, la respiration.

Le rythme du métabolisme suit les variations de température en attendant les premiers signes de l'arrivée du printemps : Il s'agit en particulier du réchauffement de l'eau, mais aussi de l'allongement de la durée du jour ainsi que de l'apparition des premières pousses des végétaux aquatiques, et bien sûr aussi la présence de partenaires sexuels matures. Ces événements déclenchent chez les poissons une sécrétion d'hormones (hypophysaires) qui « réveille » le processus de la reproduction (Jean, 2008).

### 3. Cycle de reproduction

Ce réactive donc au printemps, en général lorsque la température de l'eau dépasse durablement 14°-16° C voire 18° C, selon les régions l'environnement et le « vécu thermique » des géniteurs.

Les ovules démarrent alors leurs maturations ; Cela se traduit au sein de l'ovule par une migration du noyau (vésicule germinative) d'une position centrale à une position périphérique proche du « micropyle » qui est le seul passage possible pour la pénétration du spermatozoïde à travers la membrane cellulaire. Lorsque cette migration démarre, le processus de reproduction ne peut plus être arrêté (Jean,2008).

En milieu naturel on recommande une ration de 2 ou 3 mâles pour féconder 1 femelle est la règle. (Tableau 03)

Tableau 03 : Stade de développement de la fécondation jusqu'à stade larvaire.(IM:Benaouda,Ouchen;2018)

La Pont	Les femelles libèrent simultanément leurs ovules dans l'eau. Au contact de l'eau, les protéines qui couvrent l'œuf commencent à devenir adhésives ; l'œuf s'hydrate et se gonfle, et le micropyle se referme. Les ovules qui n'ont pas été fécondés à ce stade sont perdus. Les femelles de cyprinidés peuvent pondre de 150 à 200 000 œufs par kilogramme de poids vif.
L'incubation	La durée de l'incubation est proportionnelle à la température et peut demander de 8 à 3 jours dans une eau respectivement de 15 à 24°C
Elevage Larvaire	A l'éclosion, les extrémités de l'appareil digestif (bouche et anus) de la larve ne sont pas encore ouvertes, mais celle-ci dispose d'une réserve vitelline qui lui apporte les nutriments et l'énergie nécessaires pour achever sa formation. Cependant, n'ayant pas encore de vessie natatoire, la larve coule et ne peut tenir en eau sans fournir un effort considérable. Elle cherche donc à s'accrocher par la bouche aux supports qu'elle trouve. A ce stade elle est extrêmement fragile et vulnérable vis-à-vis des prédateurs y compris des prédateurs planctoniques. Au cours de cette période dite de « résorption de la vésicule » qui peut durer de 2 à 4 jours (toujours selon la température), la formation de la bouche s'achève. La larve vient alors à la

	surface pour capter de l'air et gonfler sa vessie natatoire. Elle devient larve nageant et doit alors impérativement commencer à se nourrir.
--	--

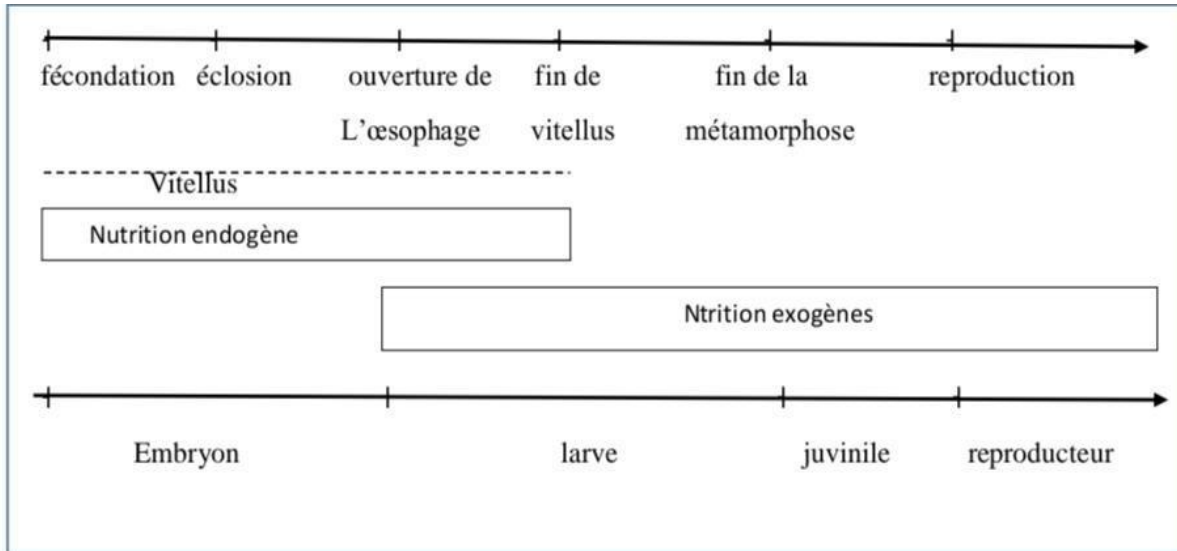


Figure 04 :Stade de développement et mode de nutrition au cours de la vie du poisson.

(IM:Benaouda,Ouchen;2018)

### III. Physiologie de reproduction de cyprindae

#### 1. Différenciation sexuelle et maturation:

Chez les poissons, comme chez les autres animaux, on connaît peu de choses sur la succession d'évènements intervenant entre le niveau chromosomique (sexe génétique) et l'apparition définitive d'éléments mâles ou femelle (sexe phénotypique) dans la gonade en différenciation (Hanington, 1974).

D'après Yamamoto (1969), les gènes sexuels n'agiraient qu'indirectement sur la différenciation sexuelle par l'intermédiaire d'inducteurs sexuels placés sous leur contrôle. La nature de ces inducteurs est encore inconnue, toutefois certains faits expérimentaux suggèrent un rôle des stéroïdes sexuels.

Chez de nombreuses espèces, l'administration d'androgènes ou d'œstrogènes peut en effet induire la différenciation de femelles génétiques ou de mâles génétiques en des adultes fonctionnels et fertiles du sexe opposé (voir Yamamoto, 1969 ; Schreck, 1974).

Dans certains cas, la proportion des sexes apparaît être infléchiée par divers facteurs de l'environnement (facteurs sociaux, température, notamment) en particulier chez les espèces qui présentent un hermaphrodisme successif (Reinboth, 1980).

La puberté, phase transitoire durant laquelle se mettent en place les différents éléments concourant à la réalisation de la (première) reproduction, se réalise en un temps variable suivant les espèces.

La causalité de son déclenchement est encore mal élucidée. Il semble que les poissons doivent atteindre un certain développement corporel ou un certain âge pour devenir sexuellement matures, mais ce phénomène dépend aussi de facteurs du milieu ayant une action sur le métabolisme ou la croissance, tels que la température ou l'alimentation (Kausch, 1975).

## 2. Spermatogénèse

Chez la plupart des Téléostéens, les testicules sont des organes pairs, allongés et situés dorsalement dans la cavité générale sous la vessie natatoire. Ils sont prolongés vers l'arrière par un canal déférent (spermiducte) se terminant au niveau de la papille génitale.

Leurs tailles et leurs développements diffèrent selon la saison et l'âge de l'animal. Ils sont formés d'un compartiment germinale composé de cellules nourricières (les cellules de Sertoli) et de cellules impliquées dans la gamétogenèse, et d'un compartiment interstitiel formé de cellules endocrines (les cellules de Leydig) et d'un système de vascularisation (Genten *et al.*, 2012).

Selon Billard (1986), la spermatogénèse comporte une phase de multiplication des spermatogonies, suivie de la méiose et de la spermiogénèse, et s'achève par l'accumulation de spermatozoïdes dans les testicules puis par leur émission.

Les spermatogonies A subissent une division mitotique pour devenir des spermatogonies B qui deviendront des spermatocytes primaires puis secondaires.

Cependant, suite aux divisions méiotiques secondaires les spermatides apparaissent, chaque spermatide se différencie en spermatozoïdes, ces derniers se détachent des cellules de Sertoli et sont libérés dans le spermiducte, c'est la spermiation.

La production de spermatozoïdes est généralement élevée : 2000 milliards de spermatozoïdes par cycle pour une Carpe de 1Kg (Billard, 1995).

La spermatogénèse comporte quatre stades (Woyanovich et Horváth, 1981) :

- Stade I : multiplication spermatogonale.
- Stade II : spermiogénèse.

- Stade III : accumulation des spermatozoïdes à l'état dormant dans les testicules des mâles jusqu'à ce qu'il y ait des conditions de milieu favorables, induisant la sécrétion des gonadotrophines essentielles à l'émission de la laitance (sperme).

- Stade IV : spermiation (émission de sperme). Pour un cycle, un mâle d'1kg peut produire jusqu'à 2 000 milliards de spermatozoïdes.

### 3. Ovogénèse

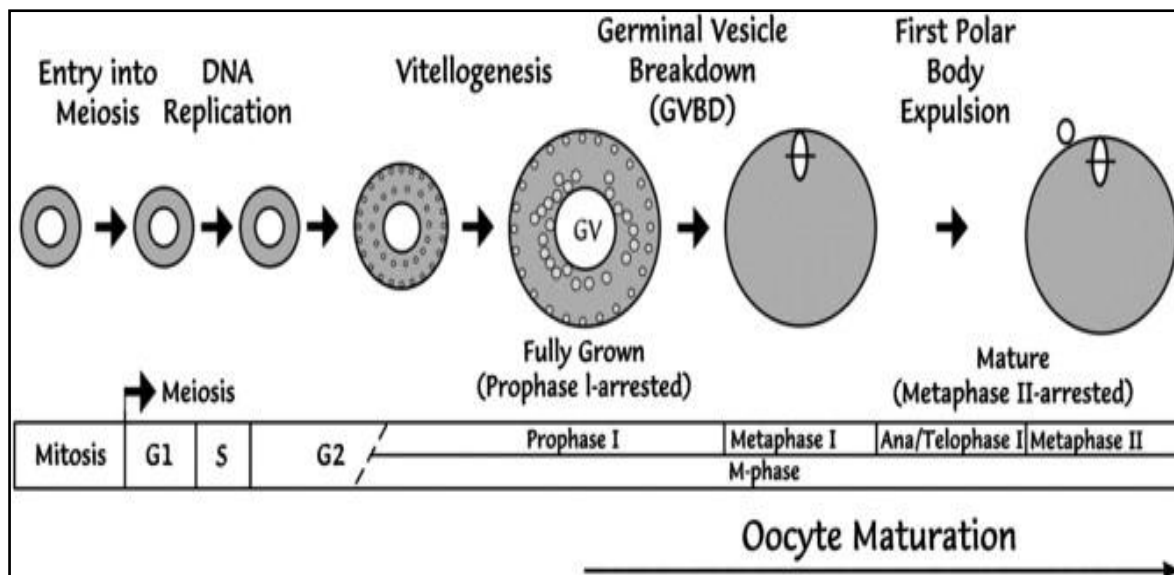
Chez les Téléostéens, les ovaires sont généralement des organes pairs, allongés, en forme de sacs et situés longitudinalement dans la partie dorsale de la cavité abdominale, de part et d'autre de la vessie natatoire, et dont le volume varie selon l'état de maturité sexuelle (Genten et al.,2012).

En effet, lorsqu'ils sont adultes et mures, ils occupent la majeure partie de la cavité générale, jusqu'à représenter 70% du poids corporel total (Genten et al.,2012).

Les tissus de l'ovaire forment de nombreux replis ou lamelles ovigères dans lesquelles se trouvent des ovogonies, des ovocytes et des follicules à divers stades de développement.

Contrairement à ce qui est observé chez les Vertébrés supérieurs, l'ovaire contient un stock d'ovogonies qui semble pouvoir être renouvelé tout au long de la vie par divisions mitotiques (Lévêque et al.,1994).

Les ovocytes matures, émis lors de l'ovulation, sont obtenus du processus d'ovogénèse qui se déroule en trois phases successives (voir la figure 05).



**Figure 05:** Description schématique des étapes du développement ovocytaire et de la maturation finale des ovocytes (Suwa et Yamashita ,2007).

### **Prolifération ovogoniale**

Les ovogonies se multiplient par divisions mitotiques et deviennent des ovocytes primaires. Ces derniers s'entourent progressivement de couches cellulaires qui se différencient pour former une granulosa glandulaire, séparée de l'œuf par une zona pellucida, et une thèque (Harvey et Hoar,1980).

### **Vitellogenèse**

La vitellogenèse comporte l'incorporation du vitellus, un ensemble complexe de réserves de nature lipidique, protéique et glucidique, indispensable au développement embryonnaire. Deux étapes caractérisent cette phase.

La première étape, dite « vitellogenèse endogène », correspond à l'accumulation de réserves d'origine endogène (organites cellulaires, acides nucléiques) sous forme de vésicules vitellines dans le cytoplasme ovocytaire.

La seconde, appelée « vitellogenèse exogène », correspond à l'incorporation dans l'ovocyte de vitellogénines, principalement les lipo-glyco-phosphoprotéines synthétisé par le foie (Lévêque et *al.*,1994).

### **Phase terminale**

La maturation ovocytaire correspond à la dernière phase de l'ovogenèse soit à la migration de la vésicule germinative du centre de l'ovocyte vers le pôle animal où se situent le micropyle, et la reprise de la division méiotique avec émission du premier globule polaire. Ace stade l'ovulation peut avoir lieu (Lévêque et *al.*,1994).

Le nombre d'ovocytes expulsés, par cycle et par kilogramme de poids, varie selon les espèces mais aussi selon l'âge et la taille (Billard,1995).

#### **4. Taille de la première maturité sexuelle**

comme la taille de première maturité sexuelle sont essentielles dans les modèles d'évaluation de stock et d'estimer le taux de la biomasse féconde. Ainsi, l'étude de la stratégie de reproduction permet la quantification de la capacité reproductive des individus et par conséquence une gestion rationnelle des stocks exploités. (Hajlaoui.Mili.Troudi. Missaoui,2016)

La définition de la taille de la première maturité sexuelle est très variée selon les autres. D'après Postel (1955), c'est la longueur du plus petit individu adulte, selon Fontana et Pianet (1973) le Grand (1960) et Stequert (1976) c'est la longueur a la laquelle 100% des individus sont matures.

La définition la plus utilisée est celle de Batts (1972), reprise par Shung (1973) et ensuite par Conand (1977) qui définissent la taille de la première maturité sexuelle comme étant la longueur pour laquelle 50% des individus sont matures.



**CHAPITRE II : MATERIELS ET  
METHODES**



### 1. Présentation du site d'étude

Est construit sur l'oued el Hammam qui prend sa source dans les montagnes de Daia et se termine dans les Marais de Mecta.

Le bassin versant du barrage à une superficie de 7.850 km<sup>2</sup> et le débit annuel moyen de l'oued atteint 110 millions de m<sup>3</sup> (Bounaadja, 2009).

L'ouvrage d'une capacité de 73.106m<sup>3</sup> est situé à 400 Km au nord-ouest d'Alger. Il construit en 1937 et mis en exploitation en 1945 et il est destiné à l'irrigation des terres agricoles voisines ainsi qu'à alimenter la retenue du barrage de Fergoug par des lâchés périodiques (Labioud et *al.*, 2004).



Figure 06 : localisation géographique du barrage de bouhanifia

### 2. Matériel biologique:

L'étude a porté sur 5 spécimens de cyprinidés pêchés au niveau de barrage Bouhanifia, Les poissons ont été capturés en mois de Mai 2022.

### 3. Echantillonnage et traitement de laboratoire

Des pêches avec différents types de filet ont été réalisées in-situ dans le barrage de Bouhanifia, Daira de Bouhanifia, Wilaya de Mascara, afin de connaître la richesse spécifique, la biologie et l'écologie des différentes espèces de poissons.



Figure 07: spécimen de cyprinidae

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

Chaque filet, lesté, repose sur le fond, posé ; il demeure vertical dans l'eau et permet ainsi d'échantillonner les poissons dans l'ensemble de la colonne d'eau quelle que soit sa hauteur. Il y a deux types de filets de mailles de 20 ; 50 mm est posée 08 heures, mais il est possible d'effectuer un relevé intermédiaire.

Les filets ont une largeur de 20 m ; 80m leur profondeur correspond à celle de la station prospectée (2 ; 7m).

Les poissons ont été identifiés à l'aide des fiches d'identification des poissons (FAO, 1987) .

Les poissons ont été classés par sexe en 2 lots, 2 individus sont des mâles, et 3 individus sont des femelles.

Vu de l'absence de dimorphismes sexuels la détermination du sexe se fait après l'ouverture de la cavité abdominale à partir de l'anus jusqu'à l'opercule.

Nous avons déterminé les stades de la maturité des gonades à l'œil nu (échelle macroscopique) ont utilisé une échelle de maturité de la gonade établie par la FAO (1983).

#### 4. Mesures biométriques des poissons

Les mesures biométriques ont été effectuées au niveau du laboratoire de projet fin d'étude de l'université de Blida-1.

Une fois au laboratoire, un ensemble de mensurations sont effectuées, les poissons sont mesurés avant et après éviscération, les gonades sont prélevées et pesés.

##### ✚ Mesure de la longueur

Les poissons à mesurer sont posés sur un flanc, la mesure contre la butée de l'ichtyomètre graduée au millimètre, pour chaque poisson on a mesuré les longueurs suivants:

- la longueur totale (LT)
- la longueur de la fourche (LF)
- la longueur standard (LS)

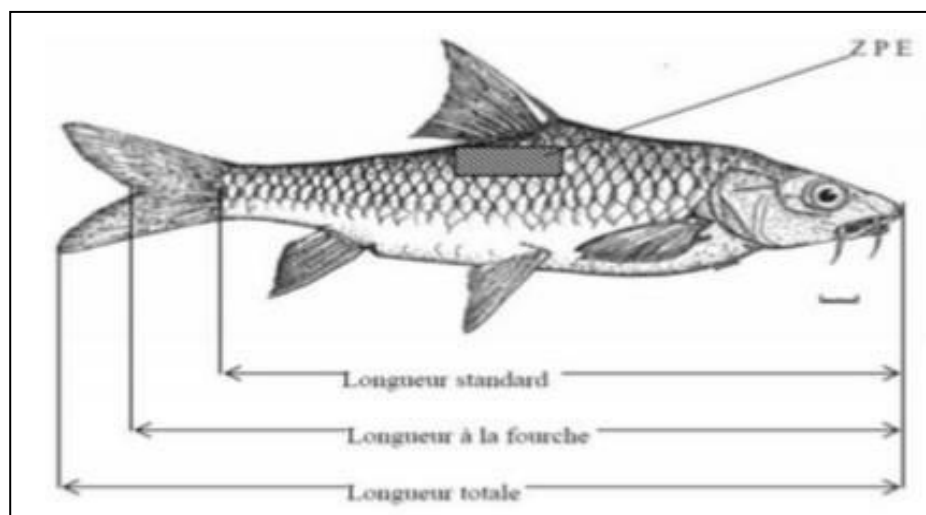


Figure 08 : Mesure de la longueur du poisson (originale)

✚ **La pesée**

Les pesés ont effectués à l'aide d'un balance électronique (KERN) avec une précision de 0.1g et une portée de 7Kg, pour chaque poisson nous avons déterminé les poids suivants :

- le poids total (Pt) .
- le poids éviscéré (Pév) : poisson vide
- le poids de gonades (Pg) .
- le poids du foie (Pf).



**Figure 09:** Poids du poisson totale (originale)



**Figure 10:** Poids de gonades (originale).

**Tableau 04:** Les différentes mensurations des poissons

Spécimen	Poids des gonades (Pg)	Poids du foie (Pf)	Poids éviscéré du poisson (Pév)	Poids totale (Pt)	Longueur Totale (Lt)
Mâle	38.22 g	0.84 g	312.7 g	351.76	31.5 cm
Femelle	50.25 g	2.27 g	317.6 g	370.12	32.5 cm
Femelle	27.8 g	0.9 g	263.7 g	292.4	28.5 cm
Mâle	44 g	0.7 g	370.7 g	415.4	31.5 Cm
Femelle	39.5 g	1.79 g	359.9 g	407.9	35 Cm

### 5. Détermination du sexe:

La détermination du sexe a été réalisée par observation directe des gonades après l'ouverture de la cavité abdominale depuis l'orifice Ano-urogénitale, jusqu'à la ceinture scapulaire.

Après avoir soulevé la masse viscérale, les gonades apparaissent sur la partie dorsale de la cavité abdominale, la colonne vertébrale



Figure 11 : les testicules

Les gonades mâles ayant une coloration blanchâtre, sont légèrement aplaté et sans innervation.

Les gonades femelles ont une couleur rose foncé, avec une structure globuleuse et innervée



Figure 12 : les ovaires

#### **6. Dissection et prélèvement des gonades et de foie**

Une incision ventrale est réalisée pour chaque poisson pour récupérer les viscères selon la technique de Marcano et *al.*(2007), les organes récupérés sont les gonades et le foie.



**Figure 13:** Dissection du poisson (originale).

## 7. Étude de la maturité sexuelle

La détermination du stade sexuelle de la maturité du Cyprinidae est basée sur l'observation macroscopique d'un grand nombre des gonades pour d'obtenir une image représentative du stade de maturation de population, et des changements survenant dans la population qui tient compte de leur couleur, leur consistance, l'importance du système vasculaire et du volume occupé par les gonades

## 8. Le rapport gonado-somatique (RGS)

L'indice gonado-somatique (IGS) en plus indique le stade de développement des gonades, la forme de la courbe d'évolution de IGS peut aussi donner une indication sur la stratégie et la période de ponte d'une espèce (West, 1990 ; Mahé *et al.*, 2005).

Ce rapport est basé sur la variation pondérale du poids des gonades au cours du cycle sexuel. La formule utilisée pour établir l'RGS individuel est la suivante :

$$\text{RGS} = \text{Pg} / \text{Pév} \times 100$$

Avec :

Pg : poids des gonades en gramme ;

Pév : Poids du poisson éviscéré (g).

## 9. Le rapport Hépatosomatique (RHS)

Chez les poissons, le foie joue un rôle important dans les processus liés à l'élaboration des produits génitaux. Il a été montré chez les femelles de certains poissons que cet organe est responsable de la synthèse de la vitellogénine, principale protéine précurseur du vitellus des œufs (Nunez, 1985).

La formation des produits sexuels s'accompagne d'une dépense d'énergie, d'un transfert d'énergie réservé de nature essentiellement lipidique emmagasinée dans les différentes parties du corps. Le stock des graisses aurait lieu avant la maturation des gonades dans le foie ou les muscle suivant le type de poisson.

Cet indice indiquerait le taux de participation des réserves hépatique à la production des gamètes (Gherbi et Barre, 1983).

Le rapport hépato-somatique (RHS) est égale à cent fois le poids du foie sur le poids éviscéré du poisson (Bougis, 1952).

$$\text{RHS} = \text{Pf} / \text{Pév} \times 100$$

Avec :

Pf : Poids du foie (g) ;

Pév : Poids du poisson éviscéré (g).

### **10. Coefficient de condition K**

Pour vérifier le rôle éventuel de réserves musculaires dans la gamétogénèse, le coefficient de condition est calculé pour chaque individu (Fulton, 1911)

$$K = (\text{Pév} / \text{Lt}^3) \times 100$$

Avec :

Pév : la masse de l'individu éviscéré.

Lt : la longueur totale de l'individu.



## 11. Histologie des gonades

L'aspect macroscopique des gonades a été décrit. Un fragment de quelques millimètres d'épaisseur a été prélevé et fixé dans liquide du formol, après inclus dans la paraffine et coupés à 5  $\mu\text{m}$ .

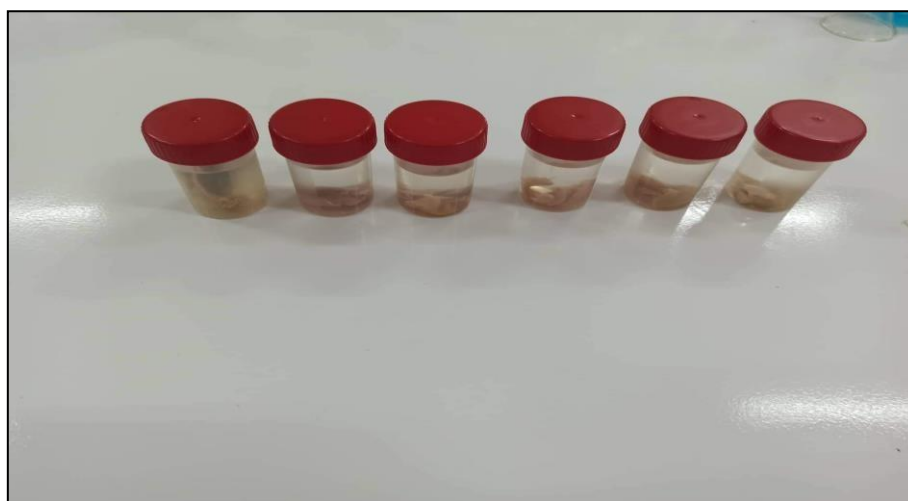
Par rapport La coloration a été faite à hématoxyline-éosine et trichrome à chaud. L'analyse des coupes histologiques a été effectuée au niveau des gonades mâles et femelles suivant le protocole de Gabe (1968) et Exbrayat (1986).

### 1. Fixation

La fixation doit être immédiatement après le prélèvement des gonades pour les garder dans un état proche du vivant.

On prélève des fragments des gonades de quelques millimètres d'épaisseur pour assurer la rapidité de fixation.

Les échantillons prélevés sont plongés dans un volume du liquide fixateur (formol à 10%).



**Figure 14 :** Fixation des gonades (originale).

### 2. Déshydratation

Pour permettre l'imprégnation à la paraffine il faut se débarrasser de l'eau qui se trouve dans les fragments de gonades.

Ceci par passage du prélèvement dans des bains d'alcool de concentrations croissantes (de l'alcool à dilué 50° jusqu'à l'alcool absolu à 100°).

### 3. Imprégnation

Par le passage du prélèvement dans un liquide intermédiaire afin d'en éliminer les traces d'alcool absolu.

On utilise dans cette étape d'imprégnation le **toluène**, solvant intermédiaire favorable aux échanges membranaires entre l'alcool↔toluène d'une part et toluène↔paraffine d'autre part. Les fragments des gonades sont placés dans deux bains successifs de toluène d'une heure de chacun à 40°C.

### 4. Inclusion

Elle a pour but de permettre la réalisation de coupes fines (d'une épaisseur de 2 à 5 µm) et régulières. Le milieu d'inclusion utilisé est la paraffine .

Les pièces sont ensuite placées dans des bains de paraffine fondue (chauffée à 56°C pendant 1h).



**Figure 15:** Inclusion des fragments de gonades (originale).

### 5. Confection des blocs de paraffines

Pour la confection des blocs de paraffines, on utilise des moules en métal et des cassettes en plastiques pour les échantillons traités.

On dépose l'organe imprégné dans des moules préchauffés à 45°C remplis de la paraffine fondue en faisant attention à son orientation, la cassette est déposée sur le moule.



**Figure 16:** Placement des gonades des moules (originale).

Après le refroidissement le bloc est démoulé et tailler afin d'avoir un front du coup à bord parallèle.

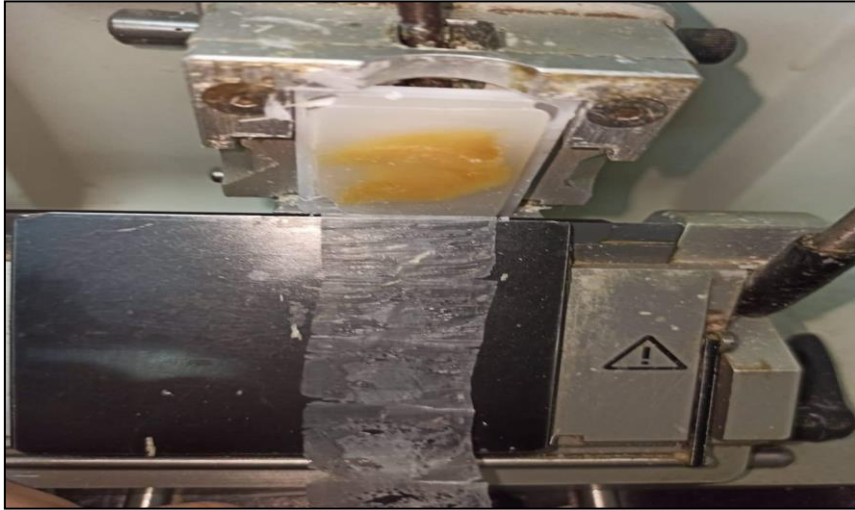


**Figure 17:** Taillement des pièces.

### **6. Coupes à la paraffine**

A l'aide d'un microtome AMERICAN OPTICAL, les blocs de paraffine ont été découpés à une épaisseur de 5  $\mu\text{m}$ .

Les rubans obtenus ont été étalés et lissés sur des lames contenant une eau albumineuse, les lames ont été séchées sur une plaque chauffante à 55 C°.



**Figure 18:** Réalisation des coupes fines (originale).



**Figure 19:** Récupération des coupes histologiques (originale).

### 7. Déparaffinage

Le paraffine doit être éliminée à l'aide d'une plaque chauffante (45°-60°) pendant 15 minutes.

### **8. Réhydratation :**

la réhydratation permet l'élimination de la paraffine ,en immergeant les lames dans des bains d'alcool de degrés décroissantes (de l'alcool à 100° jusqu'à l'alcool à 50°),puis dans de l'eau distillée.

### **9. Coloration**

A ce stade la coloration utilisée est hématoxyline-éosine : colorant le noyau en bleu et le cytoplasme en rose.

### **10. Déshydratation :**

Après la coloration les lames ont été placées dans des bains successifs d'alcool à concentration croissante puis dans du toluène.

### **11. Montage et observation**

Pour pouvoir être observées les coupes sont recouvert d'une lamelle du vert sur laquelle a été déposée une goutte du milieu du montage.

L'observation se fait à l'aide d'un microscope photonique, les coupes sont éclairées par une lumière blanche et observées à travers différent objectifs permettant d'obtenir différent grossissement.



**CHAPITRE III : RESULTATS ET  
DISCUSSION**

### 1. Histologie des gonades

L'histologie du tissu ovarien est couramment utilisée pour comprendre la taille, l'âge de la maturité, les tendances quotidiennes et saisonnières du lieu de frai et de la fécondité. Il est bien connu que les facteurs environnementaux peuvent avoir des effets marqués sur le moment de la gamétogenèse, de la vitellogenèse et de la maturation chez les poissons (Takashima et *al.*, 2008 ; Miranda et *al.*, 2009).

L'augmentation de la taille des ovocytes est due au développement du vitellus dans l'ovocyte en maturation, ce qui a également été noté chez d'autres espèces de poissons (Hartting et Kunkel, 1999 ; Koc Yon et *al.*, 2008).

Selon Arockiaraj et *al.* (2004) et Nejedli et *al.* (2004), l'ovogenèse se manifeste par une série de changements dans les ovocytes. La croissance des ovocytes en tant que phénomène principal au cours du développement ovarien.

L'ovogonie se transforme en ovocytes immatures et pré-cellulaires qui montrent des signes de vacuoles vitellines à la périphérie du cytoplasme. Puis il se développe en alvéoles corticales, l'accumulation de jaune a été complétée. Par la suite, le processus de maturation final est initié par la migration du noyau (De Vlaming 1983 ; Redding et Patino 1993).

La croissance et la fragmentation des nucléoles dans les ovocytes prévitellogènes sont fréquemment rapportées chez la plupart des espèces étudiées par Maris et Scheer (2001).

La spermatogenèse était divisée en fonction de la différence de taille et de l'apparition de nouvelles structures reconnaissables au cours des différentes étapes de maturation.

Ces cellules sont les spermatogonies, les spermatocytes primaires, les spermatocytes secondaires, les spermatides et les spermatozoïdes. Les stades de maturité des testicules ont été divisés en cinq étapes. Le testicule est généralement un organe blanchâtre composé de deux lobes séparés par un septum ou indépendants par eux mêmes. Le testicule a l'épithélium germinal et les cellules interstitielles séparées les unes des autres par une membrane basale (Lo Nostro et *al.*, 2003).

Le développement des spermatozoïdes chez les poissons passe par de multiples stades de croissance et de maturation, comme on peut le voir chez d'autres poissons (Shein et *al.*, 2004). Ceux dans leur phase de régénération sont sexuellement matures mais reproductives inactives (Brown– Peterson et *al.*, 2002).

Selon Bucholz et *al.*, (1964), les spermatozoïdes matures sont observés dans la lumière des lobules testiculaires sans aucune disposition régulière ; ils commencent à s'agréger dans la lumière même au stade précoce, alors que plusieurs des cellules germinales restent immatures et ne révèlent aucun lien avec l'introlobulaire, éléments de cellules somatiques ou cellules de Sertoli.

- Pour l'étude histologique, on a utilisé 5 spécimens capturés en mois de mai 2022 au niveau du barrage de Bou-hanifia.

Les fragments des gonades destinés à l'étude histologique ont été fixés au formol à 10% pendant 48h. Après la fixation, les échantillons ont été déshydratés ensuite placés dans des bains de paraffines pendant une heure chacun à 56 C.

Des coupes de 2 µm d'épaisseur ont été réalisées et colorées au hématoxyline-éosine . Chaque coupe a été examinée au microscope photonique.

1. Au niveau des ovaires :

L'échelle de maturation des ovaires adoptées s'inspirent de celle utilisée pour la carpe commune par Hajlaoui .w et *al* (2019) :

- **Stade I : ovocytes primaires préliminaires** : ovocytes sont de petite taille avec un cytoplasme homogène et un gros noyau présentant plusieurs nucléoles avec un rapport nucléoplasmique élevé.

- **Stade II : ovocytes primaires en accroissement (prévitellogéniques en accroissement)** : le cytoplasme et le noyau augmentent de diamètre avec des nucléoles de petites tailles et de position périphérique.

**Stade III : ovocyte en vitellogenèse primaire** : c'est un ovocyte qui se caractérise par une membrane nucléoplasmique lobée ou logent les nucléoles, par la formation de la *zona radiata* et l'apparition des premières inclusions glucidiques et quelques inclusions lipidiques. (Fig.20 A, B, C).

- **Stade IV** : les ovocytes de ce stade sont au début de la vitellogenèse secondaire. L'ovocyte et le noyau augmente en taille . avec un *zona radiata* plus épais et dont le cytoplasme est envahi par des inclusions vitellines exogènes. Ces ovocytes sont caractérisés par l'accumulation de petites inclusions de réserve dans le cytoplasme périphérique.

L'accumulation centrale des réserves déplace les alvéoles corticaux à la zone périphérique du



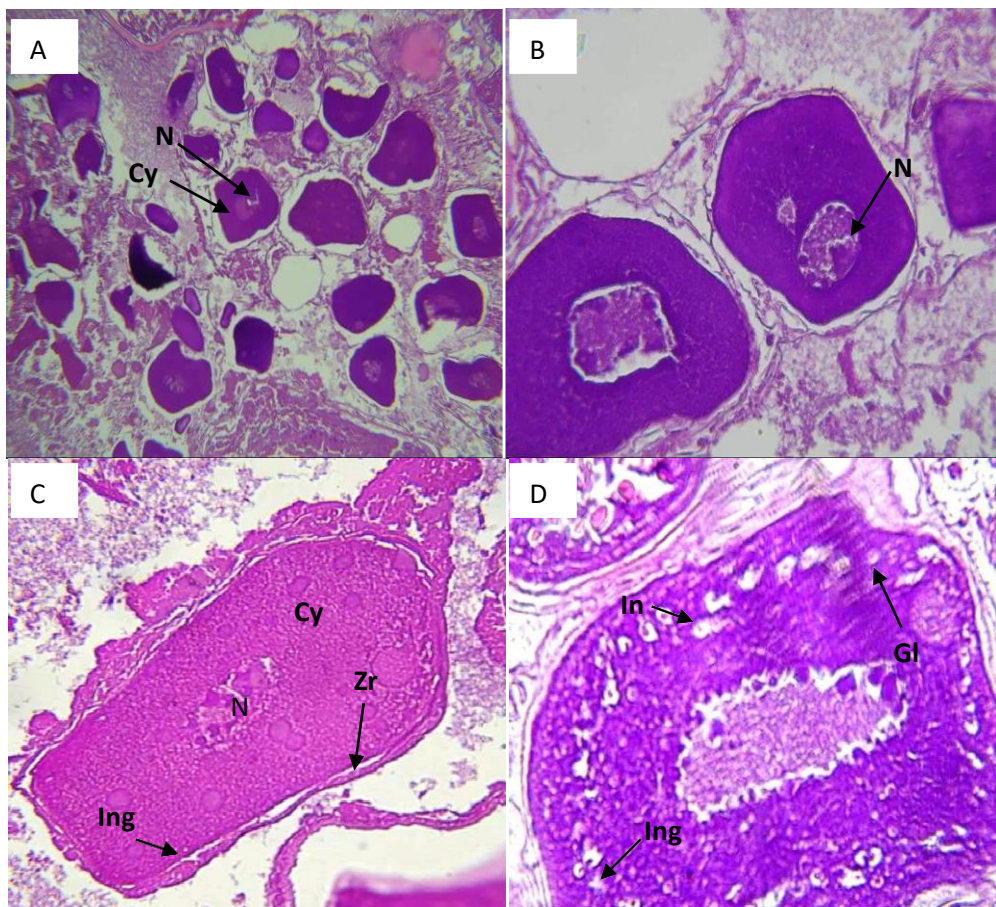
cytoplasme. A ce stade ovocytaire, le cytoplasme est hétérogène. Les lobes des enveloppes nucléaires sont plus développés que les ovocytes en vitellogenèse primaire (Fig.20D).

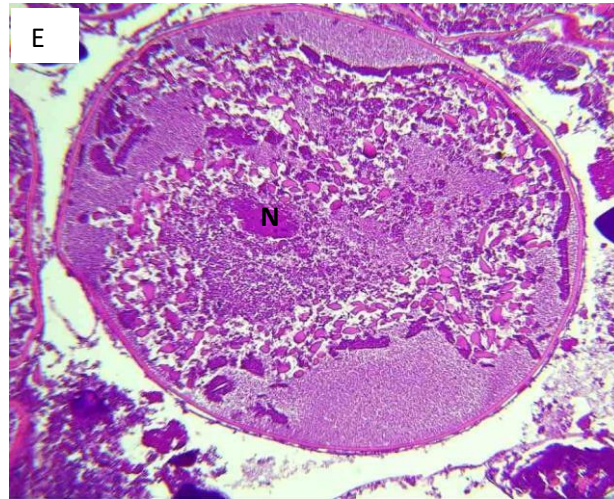
- **Stade V** : les ovocytes de ce stade sont en fin de vitellogenèse secondaire. C'est un ovocyte très volumineux à rapport nucléoplasmique très faible.

Les inclusions vitellines envahissent la quasi-totalité du volume cellulaire. Chez ces ovocytes, la vitellogenèse exogène est dominante dans un cytoplasme homogène. La présence de ces ovocytes dans la coupe histologique indique une proche période de ponte. (Fig. 20E)

- **Stade VI** : il s'agit d'un ovocyte hyalin. Ce stade est marqué par la migration du noyau vers le pôle animal et par un espace cytoplasmique remplis en inclusion vitelline. A ce stade, l'augmentation brutale du diamètre ovocytaire provoque l'écrasement des couches de la *zona radiata* et la rupture de la *granulosa* ; l'ovocyte est libéré de son follicule.

Après ovulation, ces deux éléments de l'ovocyte demeurent dans l'ovaire et subissent un processus de dégradation pour former les follicules postovulatoires.





**Figure 20:** Caractéristiques histologiques des stades de développement ovocytaires de *Cyprinus carpio communis*.

A , B ,C : Ovocyte en vitellogenèse primaire St3 ,A(G×4),B(G×10) ,C(G×20)

D : Ovocyte au début de vitellogenèse secondaire St4 , (G×20)

E : Ovocyte en fin de vitellogenèse secondaire St5, ,(G×20)

Ing :Inclusions glucidiques, In : Inclusions, G1 : Gouttelettes lipidiques, Gr : Granulosa, Cy : Cytoplasme, N : Noyau, Zr : Zona radiata.Coloration hématoxyline-éosine

✚ Nos résultats sont aussi comparés avec les résultats de ( Kathiravelu P. Sivakumaran et al , 2003) , (Elie Montchowui et al,2012) et ( Gholamifard.A , Esmaili.H.R et Monsefi .M , 2017)

## 2. Au niveau des testicules:

Chez les mâles Comme pour les femelles, la différenciation spermatogénique est un phénomène progressif et cyclique, qui conduit à l'édification du gamète mâle. L'évolution spermatogénique s'observe de l'extérieur vers l'intérieur dans le sens de la lumière du tube séminifère. Cinq stades de maturation ont été observés dans le site d'étude :

**Stade I : immature ou repos sexuel** : les testicules présentent un aspect homogène et compact. Les tubes séminifères sont encore mal individualisés; ils renferment les spermatogonies de forme arrondie et à gros noyau central. Le tissu interstitiel est presque invisible. La zone lumière est relativement importante.

**Stade II : début d'activité spermatogénique** : la délimitation des cystes à l'intérieur des tubes séminifères traduit le début de la spermatogenèse (Fig.21A). Nous distinguons à ce stade la croissance du testicule et la présence des cystes à spermatogonies qui évoluent en spermatocytes I avec une membrane cellulaire plus nette et un noyau plus volumineux.

**Stade III pré-émission** : les tubes séminifères sont encore plus développés, allongés et formés de cystes à spermatogonies, spermatocytes et spermatides (Fig.21B). C'est le stade de la transformation du spermatocyte I en spermatocyte II (les plus dominantes) dont la taille a nettement diminué, et aussi on voit des spermatides matures et prêtes (Fig.22).

**Stade IV: émission** : à ce stade, les lobules se rompent pour libérer les spermatozoïdes dans le canal déférent . Les spermatozoïdes munis d'un flagelle remplissent tous les tubes séminifères et se présentent sous forme de parachute .

**Stade V: post-émission** : lorsque les tubes séminifères se vident, les lumières se rétrécissent. Quelques spermatozoïdes résiduels dégénèrent dans la lumière et il ne persistera que les cellules de type spermatogonie qui constituent la réserve germinale de la gonade. Le tissu conjonctif est bien visible.

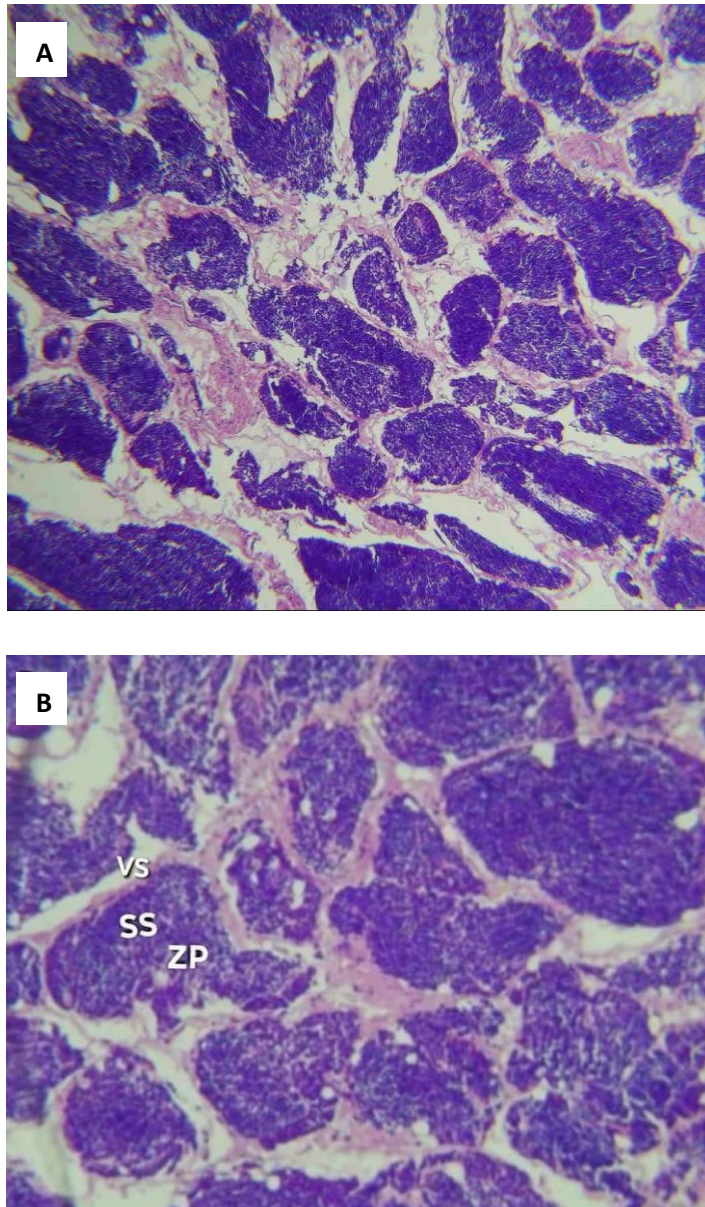


Figure 21: Coupes transversales au niveau de testicule de carpe commun, stade de développement.

A: coupe transversale au niveau de Stade (II) début d'activité spermatogénique ( $G \times 50$ ).

B: coupe transversale au niveau de Stade pré-émission (III) ( $G \times 50$ ).

VS: vaisseaux sanguins, SS: spermatocytes secondaire, ZP : spermatozoïde.

Coloration Hematoxyline et Eosine.

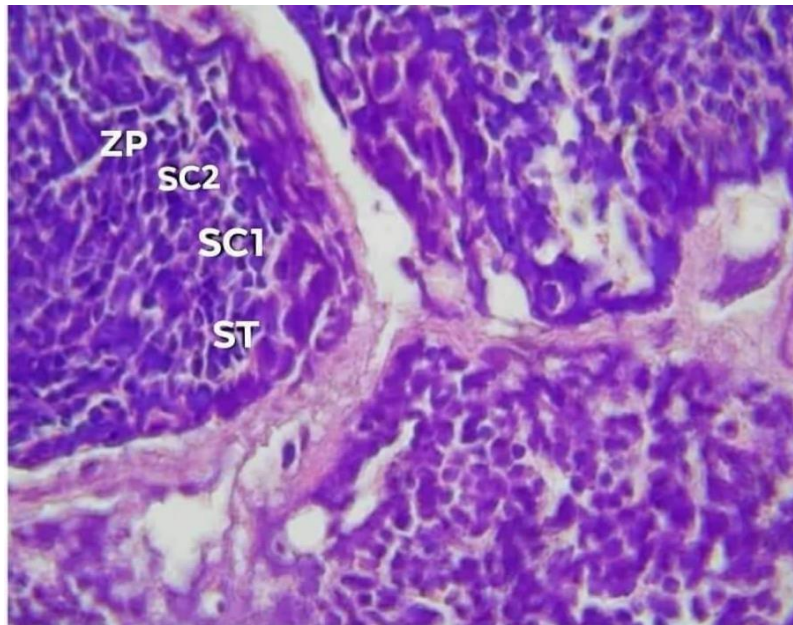


Figure 22: Coupes transversales au niveau de testicule de carpe commune, stade mature.

Différent types de cellule spermatogénique (G × 10).

ST : spermatide, SC1 : spermatocyte primaire, SC2 : spermatocyte secondaire, ZP : spermatozoïde.

Coloration Hematoxyline et Eosine.

✚ les résultats histologiques des testicules que nous avons obtenus sont comparée avec les référence : Gérard Loubens 1985 et Djoudad-Kadji, Kherraz, Chevalier, Igouadaet exbrayat 2013 et ezeddine-najai, s.; chemmam, bachra; kraiem, m.m. 2022 et n'guessan Yao\*, Diaha N'guessan, Monin Amande, Jean-Paul Angui Kouame, Edoukou Abekan, Florentine N'dri Assan Et N'da Konan 2017.

Les individus choisis pour les coupes histologiques sont représentés sur le tableau N°5

Specimen	Pois des gonades	Poids total	Longueur totale
Male	44 g	415.4 g	31.5 cm
Femelle	39.5 g	407.9 g	35 cm

## 2. Relation entre la longueur et le poids

La relation entre la longueur totale des poissons et leur poids est en général de type tendance. Elle est représentée par la relation (Le Cren, 1951) :  $Pt = a Lt^b$ .

Pt: le poids éviscéré (g).

Lt : longueur totale (cm).

a : constante.

b : coefficient d'allométrie

Lorsque le coefficient b (pente de la droite de régression) est égal à 03, la croissance est dite isométrique. Lorsqu'il est différent de 03, la croissance est allo métrique.

Un coefficient b supérieur à 03 indique une meilleure croissance en poids qu'en longueur et inversement (Micha, 1973 ; Ricker, 1980).

La relation longueur-poids des Carpe commune est allométrique, en effet l'exposant de la longueur dans l'équation du poids en fonction de la longueur est inférieur de 03 ( $b=2,685$ ).

La valeur du coefficient de détermination ( $R^2$ ) est proche de 01, qui confirme une forte corrélation entre les deux variables longueur totale et poids.

- Si b est égale 3 ; la croissance est dite isométrique, le poids augmente comme le cube de la longueur.
- Si b est inférieur à 3 ; l'allométrie est minorante, le poids augmente moins que la longueur.
- Si b est supérieur à 3 ; l'allométrie est majorante, le poids augmente plus vite que la longueur.

L'effectif des spécimens capturés pendant la période d'étude est de 5 individus, la longueur totale (Lt) varie entre 28.5 et 35 cm pour les carpes pêchés dans le barrage de bouhanifia.

Le poids plein minimal rencontré est de 292.4g pour une taille minimale de 28.5 cm chez les femelles contre 351.76 g pour un taille de 31.5 cm pour les males .

Le poids total (Pt) maximal est de 415.4g pour un male de 31.5 cm, contre 407.9 g pour une femelle de 35 cm.

Les figures 23 et 24 représentent les résultats de variations de la relation longueur totale-poids total pour chaque sexe.

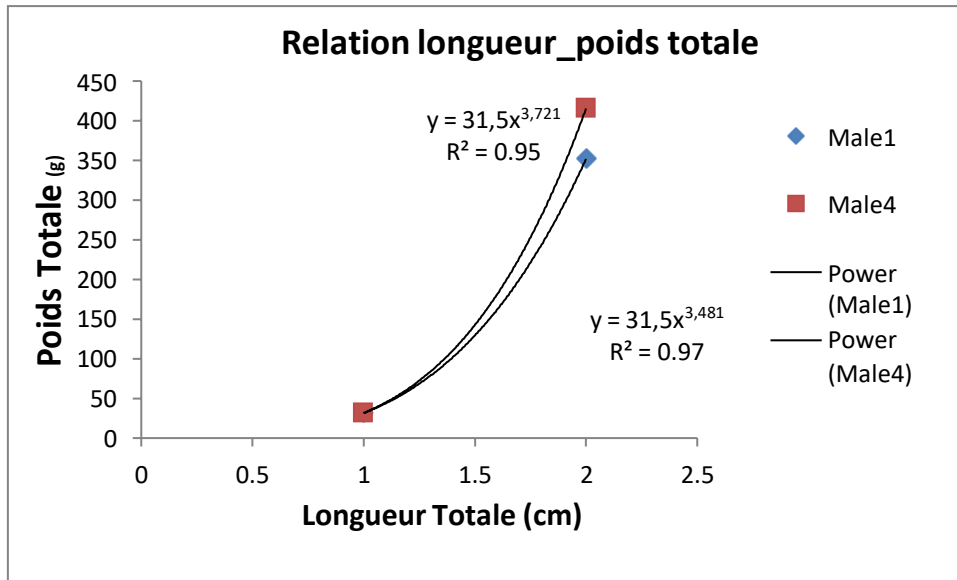


Figure 23 : relation longueur-poides chez l'espèce carp commune sexe male

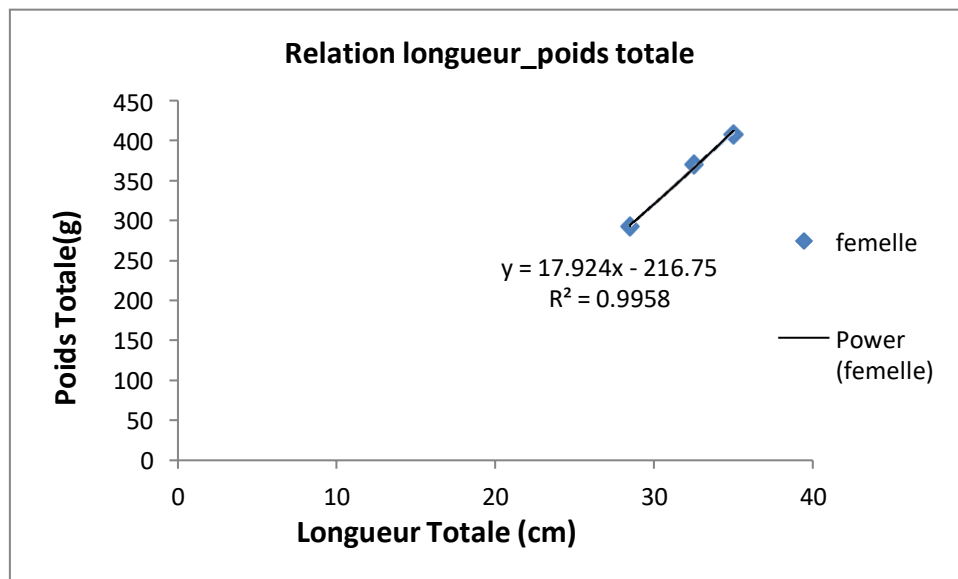


Figure 24 : relation longueur-poides chez l'espèce carpe commune sexe femelle

### 3. Variation des valeurs du rapport gonado-somatique (RGS)

La période de reproduction de poisson est déterminée par le suivi mensuel du rapport gonadosomatique (RGS) (Bougis,1952).

Ce rapport est considéré comme un véritable coefficient de maturité sexuelle (Lahaye, 1980).

$$\text{RGS} = \text{Pg} / \text{Pév} \times 100$$

Pg : Poids des gonades.

Pév : Poids éviscéré du poisson.

Les valeurs de RGS de chaque spécimen est déterminer ,les résultats sont représentés sur le tableau N°6

Spécimen	Poids des gonades	Poids éviscéré du poisson	RGS
Mâle	38.22g	312.7 g	12,22
Femelle	50.25 g	317.6 g	15,82
Femelle	27.8 g	263.7 g	10,54
mâle	44 g	370.7 g	11,86
Femelle	39.5 g	359,9 g	10.97

Tableau 06 : la calcule de RGS de chaque individu



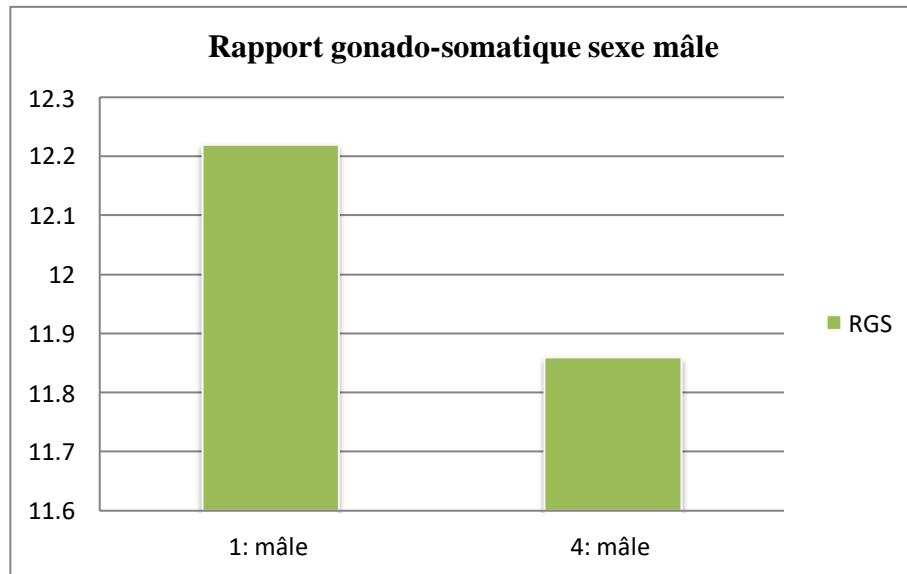


Figure 25 : variation de rapports gonado-somatique en fonction de la taille chez la carpe commune sexe mâle

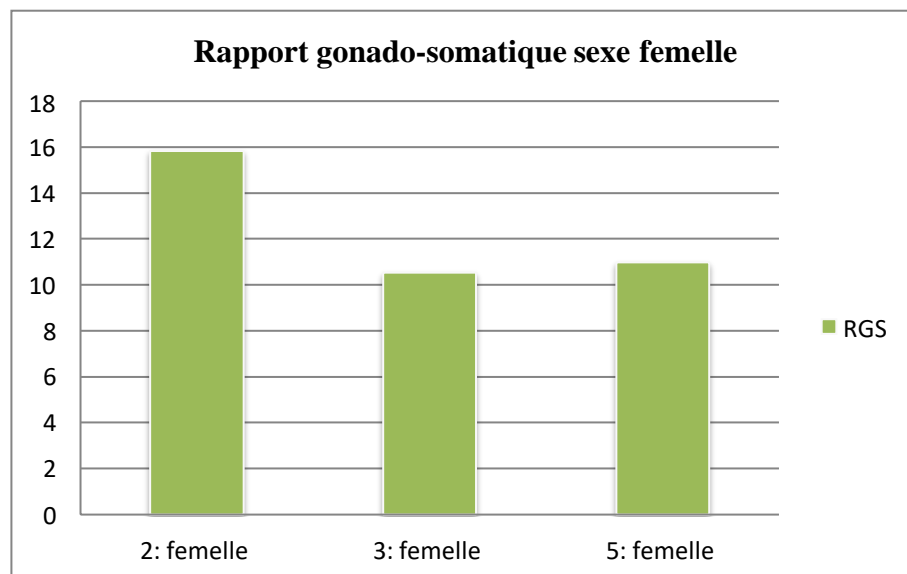


Figure 26: variation de rapports gonado-somatique en fonction de la taille chez la carpe commune sexe femelle

Les valeurs de RGS obtenus comprise entre 10.54 et 15.82% ; la comparaison des valeurs du rapport gonado-somatique entre les deux sexes montre qu'elles sont plus importantes chez les femelles que chez les mâles, cette différence est liée au poids important des ovaires par rapport aux testicules (Abba et *al*, 2011) .

#### 4. Variation des valeurs du rapport hepato- somatique (RHS)

l'énergie nécessaire pour la maturité des gonades provient des réserves lipidiques stockées au niveau du foie (Bouhbouh, 2002).

Le rapport hépato-somatique est donné par le rapport du poids du foie à celui du poisson, multiplié par 100.

Le rapport hépato-somatique (RHS) permet de suivre l'état des réserves énergétiques des poissons. Il est donné par la formule de bougis (1952)

$$\text{RHS} = \text{pf} / \text{pév} \times 100$$

- pf : poids du foie

- pév : poids éviscéré du poisson

La variation de ce rapport pourrait être un bon indicateur de la mobilisation des réserves hépatiques pour le processus de reproduction

Nous avons calculé les rapports hépato somatiques de chaque individu (voir le tableau N°7)

Spécimen	Poids du foie (Pf)	Poids éviscéré du poisson (Pév)	RHS
Mâle	0.84 g	312.7 g	0.268
Femelle	2.27 g	317.6 g	0.714
Femelle	0.9 g	263.7 g	0.341
Mâle	0.7 g	370.7 g	0.188
Femelle	0.93 g	359.9 g	0.258

Tableau 07 : la calcul de RHS de chaque individu

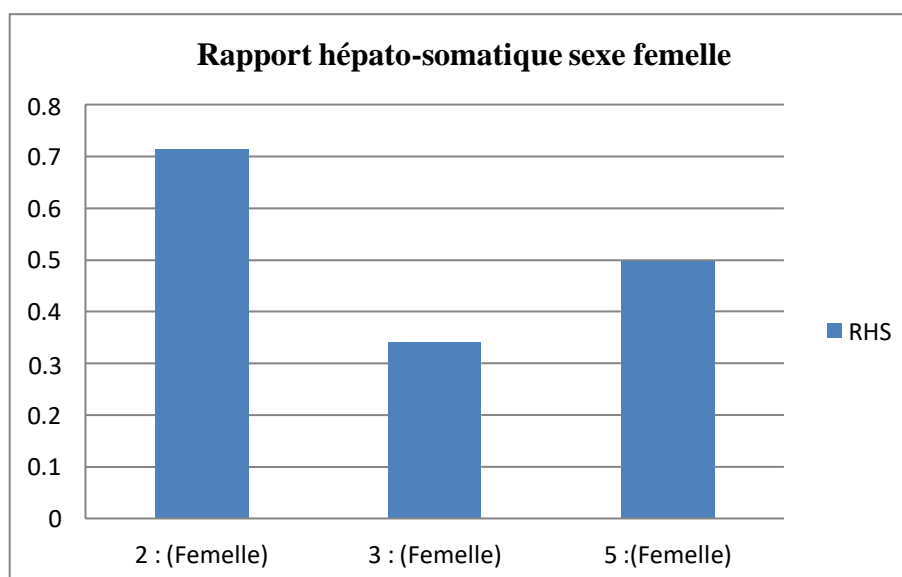
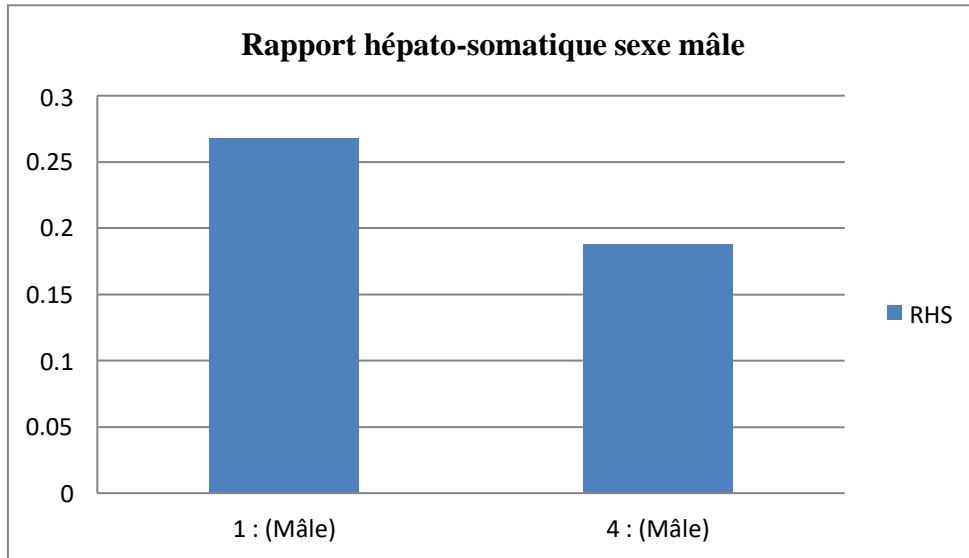


Figure 27 : variation du rapport hépato-somatique (RHS) chez l'espèce carpe commune sexe femelle



**Figure 28** :variation du rapport hépato-somatique (RHS) chez l'espèce carpe commune sexe male

Nous avons déterminé le rapport hépato-somatique pour chaque spécimen ,les valeurs obtenus allant de **0.188 à 0.714%** .

Les quelques valeurs que nous avons pu obtenir durant le mois de mai montrent que le RHS chez les femelles est supérieur à celui des males.

Le poisson peut stocker de l'énergie dans le foie et d'autres tissus pour répondre aux besoins du frai (Liao et Chang,2011).dans cette étude les femelles de *C. carpio* avait un foie plus lourds que les males, suggérant que l'importance du foie comme source d'énergie était plus élevée pour les femelles que les males, ce qui reflète probablement son rôle dans la synthèse de la vitellogénine.

Selon (Gherbi et Barre,1983) l'indice hépato-somatique indiquerait le taux de participation des réserves hépatique à la production des gamètes.

### 5. Coefficient de condition K

Le facteur ou coefficient de condition K est défini par le rapport entre le poids et la taille du poisson. Il est donné par la formule ci dessous (Lalèyè& al, 1995) :

$$K = (P_{\text{év}}/L^3) \times 100$$

Le calcul du coefficient de condition K a donné les résultats représenté sur le tableau N°8

Specimen	Poids éviscéré (Pév)	Longueur totale (Lt)	Coefficient de condition K
Male	312.7	31.5	1
Femelle	317.6	32.5	0.92
Femelle	263.7	28.5	1.13
Male	370.7	31.5	1.18
Femelle	359.9	35	0.83

Tableau N°8 : calcul de coefficient de condition K de chaque individu

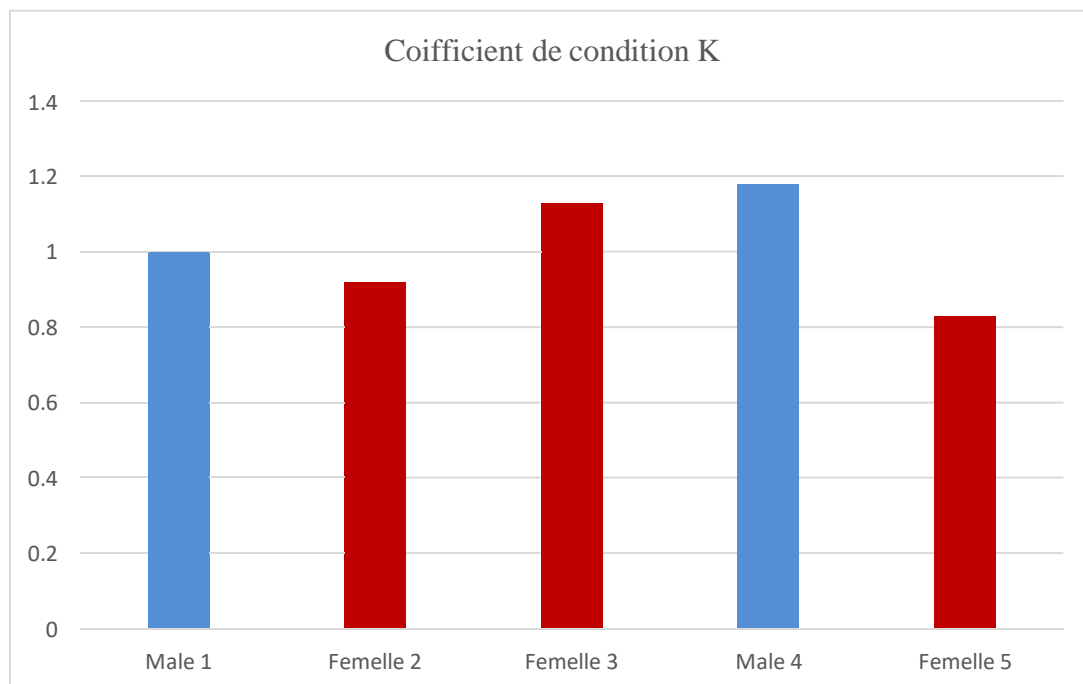


Figure 29 : histogramme de variation de coefficient de condition K chez les deux sexes

Chez la carpe commune , le calcul du facteur de condition montre une évolution comparable chez les deux sexes séparés . Il n'y ait pas une différence significative entre les valeurs moyennes du coefficient de condition des deux sexes pour cette espèce.

Sur les 5 individus de carpe commune examiné du barrage de Bouhanifia : 2 mâles et 3 femelles, le facteur de condition minimal enregistré est de 0.83 chez les femelles et le maximum enregistré est de 1,18 chez les males. Le K des males est supérieur à celui des femelles.

Ce coefficient est utilisé pour les calculs et interprétations des statistiques biologiques des populations de poissons Le facteur de condition K est en général supérieur à 1, ce qui signifierait que les poissons se portent bien dans cet écosystème.

En effet, la variation de K peut être expliquée par une différence d'embonpoint liée aux sexes (Kraiem, 1979) et Benabid (1990), comme elle peut être aussi être due au comportement alimentaire de l'espèce et à la disponibilité de l'alimentation (Matsumoto & al, 1984).

D'après Fulton (1902),  $K \geq 1$  exprime le bien-être d'une population au cours des stades varies de son cycle de vie ; alors que  $K < 1$  signifie que le poisson n'est pas en embonpoint dans son biotope.

Ces résultats signifient que les différents spécimens de *C. carpio* sont en embonpoint durant la période où ils sont au stade de maturation très avancé. En effet, le facteur de condition qui est un indice reflétant l'interaction entre les facteurs biotiques et abiotiques de l'état physiologique des poissons, met en exergue le bien-être de la population pendant les différentes étapes du cycle de vie. Cependant, le facteur de condition n'est pas principalement lié au reflet des conditions d'alimentation au stade adulte, mais inclus également les différents stades de développement des gonades basés sur la consommation des réserves de graisse pendant la période de ponte (Tabassum et al., 2013).



**CONCLUSION GENERALE**

## *CONCLUSION*

---

Ce travail contribue à l'étude de reproduction et de maturation des gonades des poisson d'eau douce notamment les cyprinidés.


A partir de la pêche aléatoire au niveau du barrage de bouhanifia nous avons pu collectés 5 spécimens d'espèce carpe commune en mois de mai 2022 ,dont nous avons déterminer les différents paramètres de la reproduction à savoir le RSG ,RHS ,le coefficient de condition K, et on a terminer par une étude histologique au niveau des ovaires et des testicules.

La calcule du RGS ,combiné à une observation histologique nous permet de conclure que les individus capturés sont en stade de maturation .

Au cours de la periode de maturation le pourcentage du RGS atteint des valeurs très élevés pour les deux sexes.

Les faibles pourcentage de RHS enregistrés pendant la periode d'étude nous a permet du conclure que le foie participe à la synthèse des précurseurs gonadiques

la variation de coefficient de condition K semble etre liées à l'état physiologique du poisson (male et femelle).

 En perspective :

Au terme de ce travail nous proposons de

- prolonger la période de pêche pour confirmer les résultats concernant cet espèce.
- Faire un étude macroscopique .
- Développer des recherche sur le régime alimentaire des cyprinidés et leurs mode de vie.
- Faire des études concernant l'effet de l'environnement sur le cycle de reproduction .
- Etudié la biologie de reproduction d'autres espèces de cyprinidés





**REFERENNCES  
BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Arrignon J., 1998 - aménagement piscicole des eaux douces. 5eme edition. tec et doc. 589p.
- Banarescu P., 1990- zoogeography of freshwater. general distribution and dispersal of freshwaters animals. aula verlag éd., wiesbaden, 1 : 1-511.
- Banarescu P., 1999- cyprinidae in the freshwater fishes of europe. anla. verlag. wiesbaden, vol. 4 and 5.
- Benabid M., 1990. Bioécologie de deux espèces du barbeau (*Barbus barbus callensis* (Val.) et *Barbus Labeobarbus frifschii* (Val.) d'un cours d'eau du Haut-Atlas du Maroc. Thèse de 3ème cycle, Faculté des Sciences Marrakech, 170 p.
- Benaouda.Ouchen,2018,contribution a l'étude de la biologie de la reproduction des cyprinidae : spermatogeneses et ovogeneses.
- Billard R., 1995 – les carpes: biologie et élevage. inra ed., p 257
- Billard R., Et Al, 1978. In Brusle Et Quignard, 2001- biologie des poissons d'eau douce europeens. edition. tec. paris. 256p
- Bouhbouh, S., 2002. Bio-Ecologie de *Barbus callensis* (Valencienne 2) et *Barbus fritschi* (Günther ) au niveau du réservoir Allal el Fassi (Maroc). Thèse doctorat national Es- Sciences. Faculté des sciences dhar el mehraz Fes. Université Sidi Mohamed ben abdallah.
- Brusle,J. Quignard,J,P.2001- biologie des poissons d'eau douce europeens.p11
- Caron A., 2003- les risque lies a la vente des poisons d'aquarium exotiques. memoire pour la validation de la formation des medecins du travail (article189 de la loi 2002-73 du 17 janvier2002 de modernisation sociale). paris.145p.
- Chairbi, R., 2014-connaissance de l'ichtyofaune des eaux continentales de la region des aures et du sahara septentrional avec sa mise en valeur.
- Dad-Kadji. H et al,2013,étude de la dynamique testiculaire de l'espace *barbus callensis* (valenciennes , 1842) en fonction des paramètres macroscopique et microscopique .
- Daoud A., 1984 - contribution a l'étude de la biologie de trois especes de cyprinides exploitees dans le reservoir dorkan : *barbus grypus*, *barbus xanthopterus* et *barbus escocinus*. these d'état de l'universite des sciences et techniques des langues doc. 275p
- Darlington P.J., 1957- zoogeography : the geographical distribution of animals. wiley, london.
- Ezzeddine-Najai.S et al, 2022,période de ponte, sex-ratio et maturité sexuelle du brochet de mer *sphyraena sphyraena* (Teleostei,Sphyraenidae) au nord et a l'est de la côte Tunisienne (mediterranée occidentale et centrale).

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Gante, H.F., Alves M.J Et Dowling, E.T., 2011.paralog-specific primers for the amplification of nuclear loci in tetraploid barbels (barbus: cypriniformes). j. of heredity : 102(5) :617–621.
- Genten , F . , E . Terwinghe , A . Danguy . (2012) . « histologie illustrie du poisson » collection savoir – faire . edition quae
- Gervais, H Et Boulart, R., 1876.les poissons, tome premier : poisson d'eau douce. 86p
- Gholamifard,A et al,2017. histomorphometrical study of gonads in the endemic cyprinid fish, cyprinion tenuiradius heckel, 1847 (cypriniformes: cyprinidae). Article in Iranian Journal of Fisheries Sciences
- Grasse P., 1958- traite de zoologie, anatomie, systematique biologie aquacole et poisson. tome xiii. 135p
- Hadjlaoui.W et al,2019.etudes des parametres microscopiques de la biologie de reproduction chez la carpe commune cyprinus carpio communis (L,1758) dans la retenue du barrage sidi saad (centre de tunisie).Bull.Inst.Natn.Sci.Tech.Mer de salammbo,vol 46 .
- Hajlaoui.Mili.Troudi. Missaoui,2016, études de la biologie de reproduction chez la carpe communis pechee dans la retenue du barrage de sidi saad(centre de la tunisie).
- Harvey , B . J . , Haer , W . S . ( 1980 ) . « la reproduction provoquee chez les poissons : theorie et pratique » publication du centre de recherches pour le developpement international , ottawa .
- Jea, M, I, P, 2008-la reproduction naturelle cas des cyprinidae
- Kathiravelu.P et al,2003.maturation and reproductive biology of female wild carp ,cyprinus carpio,in Victoria ,Australia.environmental biology of fishes 68:321-332.
- Keith P., 1998- evolution des peuplements ichtyologiques de france et strategies de conservation. thèse université de rennes i : 236 pp.
- Kottelat, M Et Freyhof ,J., 2007.handbook of european freshwater fishes. kottelat, cornol (switzerland) et freyh of, berlin (germany), 646 p.
- Laleye P., 1995. Ecologie comparée de deux espèces de Chrysischthys, Poissons siluriformes (Claroteidae) du complexe lagunaire lac Nokoué - lagune de PortoNovo au Bénin. Thèse de Doctorat. Université de Liège, Liège, p.15
- Levequec . , Bruton M . N .Ssentongo G . W . (1994 ) . « biology and ecology of african freshwater fishes » . edition de l'ORSTOM
- Ioubens .G ,1985.antenne O.R.S.T.O.M, centre océanologie de Bretagne,B.Pno 337, 29273 brest cedex, biologie de quelques espèces de poissons du lagon neo-Calédonien II. Sexualité et reproduction .

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Mann J.F. et al. 1998 : In Brusle S. & Quinard J., 2001 - biologie des poissons d'eau douce européens. édition. Tec. Paris. 256p
- Matsumoto K., UNO I. & ISHIKAWA T., 1984. Identification of the structural gene and nonsense alleles for adenylate cyclase in *Saccharomyces cerevisiae*. *J Bacteriol.* Jan 157(1), p:277–282.
- Maurin C., 1966 - les poissons planctonophages. caracteres generaux, comportement. in: elements de planctonologie appliquee. *rev.trav.i.s.t.p.m.*, 30 (2) : 209-216
- Melanie, L., Stiassny. Guy, J, G., Teugel, G., Hopkins, D., 2007. poissons d'eaux douces et saumatre de basse guinee, ouest de l'afrique centrale. l'étude de stiassny et al volume 1
- Montochowi.E et al,2012 .histological assesement of gonad maturation in *labeo parvus* (teleostei:cyprinidae) in *benin.afrcain journal of aquatic science*.
- N'guessan yao et al,2017,Sex-ratio, stades de maturité, taille de première maturité et facteur de condition de *Canthidermis maculata* capturé dans l'océan Atlantique Est.
- Paugy D. et Leveque C., 1999. La reproduction, pp. 129-151. In : *Les poissons des eaux continentales africaines : Diversité , écologie , utilisation par l'homme* ( Levêque &.Paugy D., eds). IRD, Paris.
- Périat G. 2015. Étude du peuplement pisciaire du Lac de Bret. Direction Générale de l'Environnement (DGE). Teleos Suisse sàrl, Les Rangiers 11e CH-2883 Montmelon. 30 p
- Postel E.,1955-roussource, peche et biologie des thonides tropicaux de l'atlantique centre-est. page 269.
- R. Billard,1995 ,les carpes biologie et elevage, inra, paris - isbn : 2-7380-0585-3
- Stequert B.,1776- les poissons pelagiques cotiers au senegal : relation taille-poids des principes especes d'interet commercial 119-126.
- Woynarovich E., Horvath L., 1981. la reproduction artificielle des poissons en eau chaude : manuel de vulgarisation. fao doc tech pêches.
- Yakouben.Selouani,2020,etude de quelques aspects de la reproduction des cyprinides (carpe commune et carpe miroir).

# ANNEXE

## 1. Matériel De Dissection



## 2. Balance Electronique



### 3. Metre Ruban



### 4. Formol



### 5. Boites steriles



## 6. Les cassettes



## 7. Les moules en metal





## 8. Microtome



## 9. Eprouvette Graduee

