

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

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



جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences de la Mer

كلية علوم الطبيعة والحياة
قسم علوم البحار



Mémoire de Fin d'Études

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

« Bio-ressources Marines »

THÈME

**Contribution à l'étude de la sexualité du carassin
Carassius carassius (Linnaeus, 1758) du lac oubeira,
(PNEK, Nord Est Algérien).**

Soutenu le : 20/06/2022

Présenté Par : KADDOUR Amani

Devant le jury composé de :

Dr BENSAFIA N.	MCA	Présidente	UCBET
Dr BOUDJADI Z.	MCB	Examinatrice	UCBET
Dr RACHEDI M.	MCA	Promotrice	UCBET

Année universitaire 2021 - 2022



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

UNIVERSITE M'HAMED BOUGARA - BOUMERDES –

Faculté des Sciences

Laboratoire Technologies Douces, Valorisation, Physico-Chimie des Matériaux
Biologiques et Biodiversité



Journées Internationales sur la Biodiversité, l'Environnement et la Biotechnologie

27-28 Avril 2022, Boumerdès Algérie (J I B E B 22)

Attestation de participation

La Présidente des Journées Internationales sur la Biodiversité, l'Environnement et la
Biotechnologie, atteste que : RACHEDI Mounira

A présenté une communication *Orale intitulée* :

SEX-RATIO ET BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION DU CARASSIN CARASSIUS CARASSIUS
(LINNAEUS, 1758) (TELEOSTEI, CYPRINIDAE) DU LAC OUBEIRA (PNEK, ALGERIE).

Co-auteurs: KADDOUR Amani, RACHEDI Mounira, BENSALIA Nabila, DAHEL Amina Tania



Présidente des Journées :

Professeur : BEHIDJ NASSIMA





Dédicaces



Je remercie ALLAH, le tout puissant pour m'avoir aidé à élaborer ce travail et qui m'a donné la patience par rapport aux moments difficiles rencontrés sur mon chemin.

Je dédie ce modeste travail à mes chers parents qui m'ont soutenue tout au long de ma vie.

A papa " Abdelhamid " qui m'a toujours aidé à faire le bon choix dans ma vie et qui m'a aidé par son soutien et ses conseils.

A ma tendre mère " Wassila" qui m'a beaucoup aidé par son soutien, sa compréhension et ses encouragements.

A mes chers frères" Amine" et" Chaker " Que Dieu les protège et leurs offre la chance et le bonheur et toutes les familles "Kaddour" et "Kherici."

*Et ****3abodi*****

A ma chère amie " Chaima "et et à toute sa famille.

A toutes mes amies Najoua , Amina , Belkis ,

Khaoula, Moruwa, chocho

Dodi.

*A toute ma promotion de science de la mer
(2021/2022)*

A tous ceux qui sont pour la science, le savoir je dédie ce travail.

****Amani****



REMERCIEMENTS

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

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

Je tiens à remercier en premier Dr RACHEDI M. (Maître de conférences A., UCB-ET) qui a dirigé et suivi de près le travail et ce jusqu'à sa fin. Son aide et ses remarques ont toujours été pertinentes. Merci pour tout.

Je remercie Dr BOUDJADI Z. (Maitre de conférences A, UCB. El-Tarf), d'avoir accepté de présider le jury de soutenance.

Je remercie vivement Dr DAHEL A.T. (Maitre de conférences A, UCB-ET) qui a accepté sans hésitation d'examiner ce travail. Ses remarques et conseils seront certainement pertinents et constructifs.

Mes remerciements s'adressent à M^r WANSA Chawki (gérant du lac Oubeira), pour son aide et sa compréhension ainsi que les pêcheurs qui travaillent au lac.

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

Merci à tous mes enseignants pour la qualité de leur enseignement durant mon passage à la spécialité : Bioressources Marines.

Sans oublier, mes remerciements et gratitude envers mes parents qui m'ont toujours aidé et soutenu durant les études.

À TOUT CE MONDE UN GRAND MERCI.

LISTE DES FIGURES

<i>N°</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
<i>1</i>	Situation Générale du Lac Oubeira dans le Parc National d'El Kala.	<i>2</i>
<i>2</i>	Morphologie du <i>Carassin carassius</i> (Kaddour, 2022).	<i>5</i>
<i>3</i>	Origine de <i>Carassius carassius</i> (Freyhof et Kottelat, 2008).	<i>5</i>
<i>4</i>	Photographie montrant des gonades mâles (a) et femelles (b) (Khélifi, 2018).	<i>7</i>
<i>5</i>	Structure de la population de <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira.	<i>10</i>
<i>6</i>	Structure mensuelle de la population de <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira (S: sex-ratio en faveur des femelles, C: sex-ratio constant).	<i>11</i>
<i>7</i>	Evolution mensuelle du RGS chez <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira.	<i>12</i>
<i>8</i>	Evolution mensuelle du RHS chez les deux sexes de <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira.	<i>13</i>
<i>9</i>	Variation mensuelles du coefficient de condition (K) chez les deux sexes de <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira.	<i>14</i>

LISTE DES TABLEAUX

<i>N°</i>	<i>Titre</i>	<i>Page</i>
<i>1</i>	Tableau 1. Présentation des différentes espèces du genre <i>Carassius</i>	<i>3</i>
<i>2</i>	Variations du sex-ratio en fonction de la taille chez <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira (ns: non significative, **: valeur très significative, ***: valeur très hautement significative).	<i>11</i>

RÉSUMÉ

Cette étude biologique consacrée au carassin commun (*Carassius carassius*) du lac Oubeira, a été réalisée durant huit mois et à partir d'un échantillon global de 187 individus ($15 \leq Lt \leq 30,2$ cm ; $54,9 \leq Pt \leq 441,6$ g). Nous nous sommes focalisés principalement sur la reproduction de cette espèce. La longueur totale maximale mesurée dans ce travail n'excède pas 31 cm.

A partir du suivi temporel du rapport hépato-somatique et gonado-somatique et la période de reproduction déterminée dans des travaux antérieurs, nous supposant que la période d'étude coïncide avec le début de la reproduction (période printanière) avec un pic observé en mois de mai. Le suivi des variations temporelles du coefficient de condition K a montré des fluctuations au cours de la période d'échantillonnage. Globalement, les valeurs oscillent entre 1,23 et 1,74. Le sex-ratio est en faveur des femelles globalement et mensuellement sauf en octobre, novembre, décembre et janvier où il est constant.

Mots-clés: *Carassius carassius*, reproduction, lac Oubeira, PNEK, Algérie.

SUMMARY

This biological study devoted to crucian carp (*Carassius carassius*) from Lake Oubeira, was carried out for five months and based on a global sample of 187 individuals ($15 \leq TL \leq 30,2$ cm ; $54,9 \leq TW \leq 441,6$ g) . We focused mainly on the reproduction of this species. The maximum total length measured in this work does not exceed 31 cm.

From the temporal monitoring of the hepato-somatic and gonado-somatic ratio and the reproduction period determined in previous work, we assume that the study period coincides with the beginning of the reproduction (spring period), with a peak observed in May. The monitoring of the temporal variations of the condition coefficient K showed fluctuations during the sampling period. Overall, the values range from 1.23 to 1.74. The sex ratio is in favor of females globally and monthly except in October, November, December and January when it is constant.

Key words: *Carassius carassius*, reproduction, Lake Oubeira, El-Kala National Park, Algeria.

ملخص

هذا البحث المخصص لدراسة (*Carassius carassius*) في البحيرة أوبيرا. تحقق

خلال ثلاثة اشهر من خلال عينة اجمالية ل: 187 فرد $54,9 \leq$; $15 \leq L_t \leq 30,2$ cm

($P_t \leq 441,6$ g). لقد ركزنا خاصة على التكاثر. اقصى طول مقاس لا يتعدى 31 سم.

من خلال « RGS » وفترة التكاثر المحددة في الأعمال السابقة، نفترض أن فترة

الدراسة تتزامن مع بداية التكاثر (فترة الربيع) مع ذروة لوحظت في مايو. أظهرت مراقبة

التغيرات الزمنية لعامل الحالة K تقلبات خلال فترة أخذ العينات. بشكل عام ، تتأرجح القيم

بين 1.23 و 1.74. النسبة بين الجنسين لصالح الإناث عالمياً وشهرياً باستثناء أكتوبر ونوفمبر

وديسمبر ويناير عندما تكون ثابتة.

الكلمات المفتاحية : *Carassius carassius* ، reproduction ، بحيرة أوبيرا، منتزه

القالة الوطني, الجزائر.

TABLE DES MATIERES

Liste des figures

Liste des tableaux

Résumés

I. INTRODUCTION	<i>1</i>
II. MATERIEL ET METHODES	<i>2</i>
2.1. Provenance des échantillons	<i>2</i>
2.2. La famille des Cyprinidés	<i>2</i>
2.3. Le genre <i>Carassius</i>	<i>3</i>
2.4. Présentation de l'espèce <i>Carassius carassius</i>	<i>4</i>
2.4.1. Origine de l'espèce <i>Carassius carassius</i>	<i>5</i>
2.4.2. Position systématique du carassin commun	<i>6</i>
2.4.3. Origine du nom scientifique de <i>C. carassius</i>	<i>6</i>
2.5. Etude de la reproduction	<i>6</i>
2.5.1. Mensurations et pesées	<i>6</i>
2.5.2. Indices calculés	<i>7</i>
2.5.2.1. Sex-ratio	<i>7</i>
2.5.2.2. Examen macroscopique des gonades	<i>8</i>
2.5.2.3. Rapport gonado-somatique	<i>8</i>
2.5.2.4. Rapport hépato-somatique	<i>8</i>
2.5.2.5. Coefficient de condition où l'indice pondéral	<i>9</i>
III. RESULTATS.....	<i>10</i>
3.1. Sex-ratio	<i>10</i>
3.2. Rapport gonado-somatique	<i>11</i>
3.3. Rapport hépato-somatique	<i>12</i>
3.4. Coefficient de condition ou indice pondéral	<i>13</i>
IV. DISCUSSION.....	<i>15</i>
V. CONCLUSION.....	<i>17</i>
VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE.....	<i>18</i>



Introduction

INTRODUCTION

Comme tout organisme vivant, le poisson, pour pouvoir survivre et prospérer, doit être adapté à son milieu. L'apogée de cette lutte pour l'existence se concrétise par son aptitude à se reproduire (cet acte appelé le « frai ») plusieurs fois au cours de sa vie. La survie d'effectifs suffisants, générant une descendance nouvelle, face aux innombrables facteurs hostiles du milieu, est la clé de la réussite.

La reproduction des "poissons" est l'un des aspects les plus importants dans l'étude de la biologie et de la dynamique d'une espèce donnée. Globalement, elle se déroule selon un processus cyclique avec une périodicité des cycles sexuels souvent annuelle et régie par les conditions environnementales. Chez les téléostéens, la sexualité se caractérise par une grande variété de ses modalités d'expression (gonochorisme primaire ou secondaire, hermaphrodisme protandre, protogyne, intersexualité) ainsi que par la labilité de la différenciation sexuelle et de l'activité fonctionnelle (Atz, 1964; Smith, 1967; Harrington, 1974; Sadovy et Shapiro, 1987; Devlin et Nagahama, 2002; Wootton et Smith, 2014).

D'une façon générale, selon Heins *et al.* (2004), la connaissance de la biologie de reproduction des poissons est essentielle pour une bonne gestion des ressources halieutiques. Certains paramètres tels que la taille de première maturité, la taille des poissons, l'âge et la fécondité associés à la détermination des lieux et des périodes de reproduction permettent une meilleure appréciation de ce paramètre.

Plusieurs travaux ont été consacrés à la biologie de la reproduction des cyprinidés (Arrignon, 1976 ; Guraya, Tour et Kummar, 1977 ; Bhatti et Al Daham, 1978 ; Eteessami, 1982).

Des études ont déterminé que la période de ponte du *C. carassius* se déroule entre la fin du printemps et le milieu de l'été, des températures d'eau de 17-20 °C sont nécessaires pour la ponte (Hakala 1915, Schäperclaus 1953, Astanin & Podgorny, 1968, Seymour 1981). Selon Pihu (1961) la période de la ponte chez *C. carassius* observés pour trois lots des carassins femelles produisant des nombres similaires d'œufs se déroule entre le mois du mai et juillet. L'indice gonado-somatique du carassin femelle diminue de mai à la mi-juillet (Moisander 1991).

Ce mémoire de fin d'étude est consacré à l'étude de la reproduction par l'estimation des indices de la reproduction : Indice gonado-somatique, Hépatosomatique et le facteur de condition K ainsi que la sex-ratio.



Matériel

&

Méthodes

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. Provenance des échantillons :

L'obtention d'un échantillon représentatif est l'un des principaux problèmes dans l'étude de la dynamique des populations exploitées. Entre octobre 2021 & mai 2022, nous avons recueilli auprès des mareyeurs du lac Oubeira (El-Kala) (Fig. 1), un total de 187 individus ($15 \leq Lt \leq 30,2$ cm ; $54,9 \leq Pt \leq 441,6$ g). La pêche est réalisée au moyen des filets maillants.

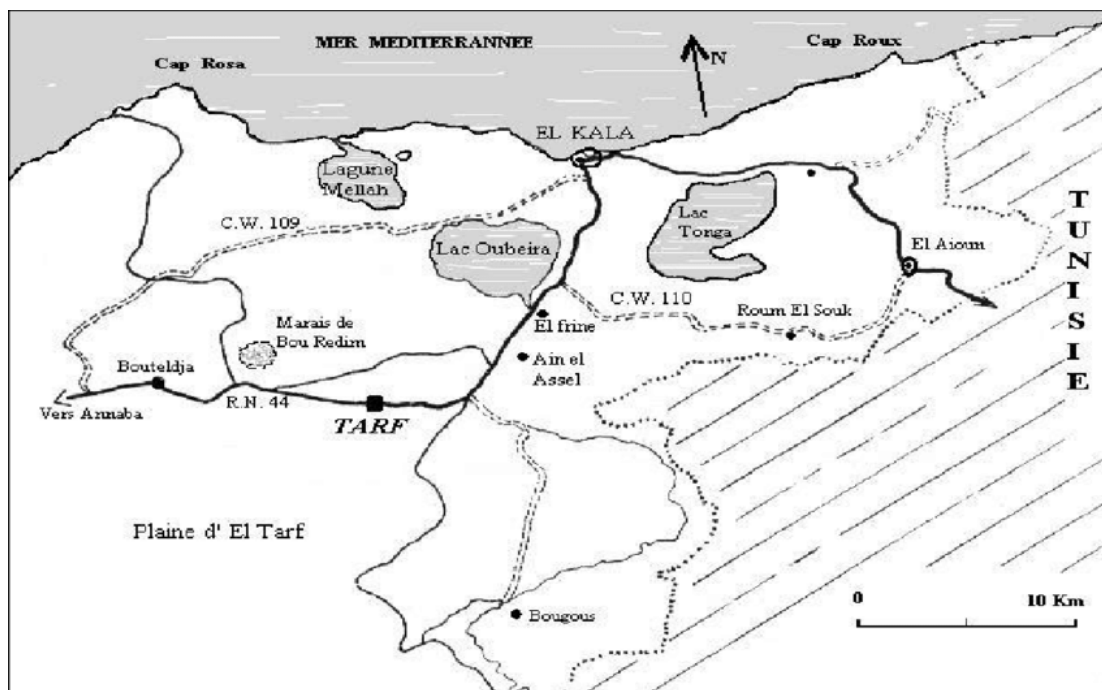


Figure 1. Situation Générale du Lac Oubeira dans le Parc National d'El Kala.

II.2. La famille des Cyprinidés :

Les Cyprinidés (Cyprinidae) forment la plus grande famille de poissons d'eau douce, comprenant environ 3 000 espèces réparties dans 370 genres. Ces espèces ont une importance considérable du fait de leur pêche et de leur élevage en pisciculture pour l'alimentation humaine et en aquariophilie (Nelson, 1994). Les membres de la famille des Cyprinidés partagent une forme générale allongée du corps, mais des variations existent entre les groupes. Extérieurement, les Cyprinidés sont caractérisés par un corps généralement recouvert de larges






écailles cycloïdes, une tête nue et des nageoires pelviennes insérées au milieu de l'abdomen. La bouche est dépourvue de dents, mais les os pharyngiens inférieurs, bien développés, portent de nombreuses dents disposées en 1-3 rangée.

II.3. Le genre *Carassius* :

Carassius est un genre de la famille des *Cyprinidés*. La plupart des espèces de ce genre sont généralement connues sous le nom de carassin ou (Crucian carp), bien que ce terme se réfère souvent spécifiquement à *C. carassius*.

Le carassin est un cyprinidé de taille moyenne qui excède rarement 1,5 kg. Il a habituellement un dos vert foncé, des flancs argentés et des branchies rouges mais peut posséder d'autres variations de couleurs (Tab. 1).

Tableau 1. Présentation des différentes espèces du genre *Carassius*.

<p><i>Carassius gibelio</i> (Bloch, 1782) (Carpe prussienne).</p>	 <p><i>species.wikimadia.org</i></p>
<p><i>Carassius cuvieri</i> (Temminck & Schlegel, 1846) (Carpe japonaise)</p>	 <p><i>alchetron.com</i></p>
<p><i>Carassius langsdorfii</i> (Temminck & Schlegel, 1846)</p>	 <p><i>fishbase.de</i></p>
<p><i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758) (Poisson doré)</p>	 <p><i>aquariophilie.aquarium.fr</i></p>
<p><i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758) (Carassin commun)</p>	 <p><i>academic.com</i></p>

II.4. Présentation de l'espèce *Carassius carassius* :

La forme du carassin commun peut être assez haute (Fig. 2). Le poisson possède alors une forme de disque presque parfaite avec des nageoires bien arrondies. En l'absence de prédateurs tels que le brochet ou la perche, le carassin aura une croissance en longueur plutôt qu'en hauteur et il prendra une forme plus svelte. La croissance en hauteur en fait une proie plus difficile à avaler pour les prédateurs.

Le carassin possède un corps très haut, trapu et comprimé latéralement, mais de hauteur variable (toujours forte lorsque les prédateurs sont abondants) Il ne possède pas de barbillons, ce qui le distingue de la carpe *Cyprinus carpio*. Ses écailles sont grandes et leur bord interne est nettement festonné. Sa nageoire dorsale est haute et convexe avec un grand rayon dur et finement dentée La nageoire caudale est bien développée et fourchue, tandis que le rayon dur de l'anale est peu épais et plus finement denté (Bruslé et Quignard, 2001; Persat, 2001).

Le corps du carassin est de forme torpille ou fusiforme qui offre peu de résistance à mouvement dans l'eau. La tête se prolonge jusqu'au bord postérieur de l'opercule; le tronc se prolonge à l'anus. Le troisième partie du corps est la queue avec une nageoire caudale qu'il est extérieurement symétrique (Peter *et al.*, 2016).

Son dos est de couleur brunâtre avec des reflets verdâtres, ses flancs sont brun-jaunâtres à reflets mordorés et son ventre est blanc-jaunâtre. Il possède une tache sombre sur le pédoncule caudal, seulement chez les juvéniles d'après Persat (2011) ainsi qu'un péritoine plutôt clair. En période de reproduction, les mâles portent des tubercules sur la tête, les opercules et les premiers rayons des nageoires pectorales.

Le carassin mesure 20 à 35 cm, au maximum 50 cm et peut peser jusqu'à 1 kg (Bruslé et Quignard, 2001).



Figure 2. Morphologie du carassin *Carassius* (Kaddour, 2022).

II.4.1. Origine de l'espèce *Carassius carassius* :

Cette espèce est originaire d'Asie. Elle a été domestiquée de longue date et progressivement introduite vers l'ouest en Europe orientale puis dans presque toute l'Europe centrale et occidentale. Ce carassin est actuellement présent de la Grande-Bretagne à la Russie (ouest de la Léna). Par contre, il est absent du Nord de la Scandinavie et de l'Ecosse, d'Irlande, du sud de l'Italie et des Balkans ainsi qu'à l'ouest de l'Espagne. Il aurait été introduit en France, dans les eaux de Lorraine, par le roi Stanislas au XVIIIème siècle mais l'extension de son aire de répartition est récente (Brusle et Quignard, 2001).



Figure 3. Origine de *Carassius carassius* (Freyhof et Kottelat, 2008).

II.4.2 Position systématique du carassin commun :

Les caractères morphologiques et anatomiques du *Carassius carassius* permettent de préciser sa position dans la classification du règne animal. La classification adoptée est celle de Nelson (1832) (Freyhof et Kottelat, 2008) :

Règne	: Animalia
Embranchement	: Chordata
Sous embranchement	: Vertebrata
Super-classe	: Osteichtyens
Classe	: Actinomorph
Sous-classe	: Neopterygii
Infra-classe	: Téléostéens.
Super-ordre	: Ostariophysi
Ordre	: Cypriniformes.
Super-famille	: Cobitoidea
Famille	: Cyprinidae
Sous-famille	: Cyprininae
Genre	: <i>Carassius</i>
Espèce	: <i>carassius</i>

II.4.3. Origine du nom scientifique de *C. carassius* :

Dans de nombreuses régions du monde, *C. carassius* prend différentes appellations vernaculaires. Nous citerons quelques appellations dans certains :

- Allemagne : Karausche, Karep, Koppeche, Kalutsch.
- Angleterre : Crucian carp.
- Belgique : Carassin, Carousche noire, Carpe à la lune, Carreau.

II.5. Etude de la reproduction :

II.5.1. Mensurations et pesées :

Pour chaque poisson on a mesuré la longueur totale Lt (du bout du museau à l'extrémité de la partie la plus longue de la nageoire caudale) Les pesées ont été réalisées à l'aide d'une balance, ayant une précision de 0,1 g. Nous avons mesuré les poids suivants :

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

➤ **Prélèvement des gonades et du foie :**

Pour chaque poisson on a pesé, les gonades (Fig. 4) et le foie à l'aide d'une balance de précision.

- + Le poids du foie (**Pf**).
- + Le poids des gonades (**Pg**).

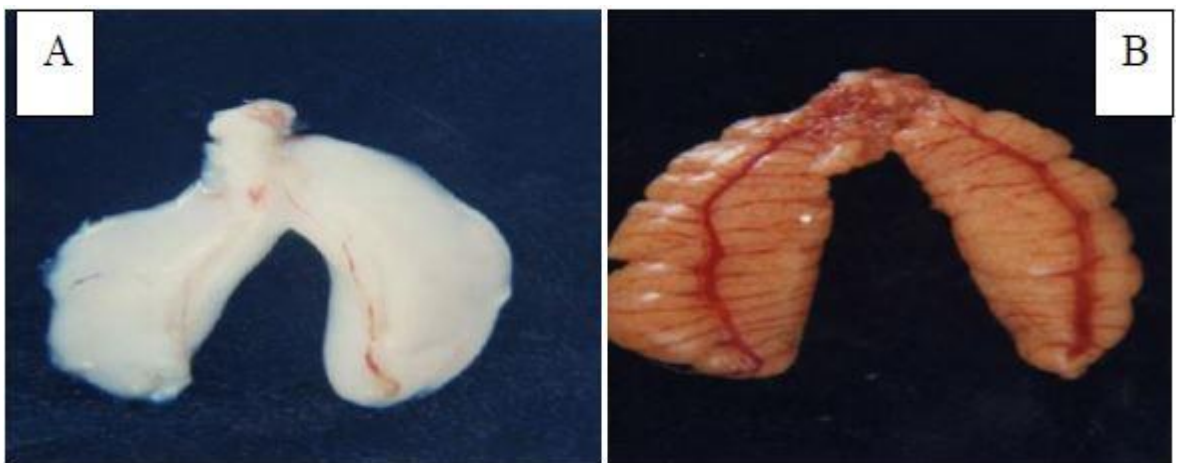


Figure 4. Photographie montrant des gonades mâles (a) et femelles (b) (Khélifi, 2018).

II.5.2. Indices calculés :

II.5.2.1. Sex-ratio :

Le sex-ratio exprime la proportion en pourcentage d'individus mâles et femelles dans une population donnée. Il est exprimé par la relation suivante : $SR = \text{nombre de mâles} / \text{nombre des femelles}$. L'écart des valeurs observées du sex-ratio par rapport à la proportion théorique 50 % est déterminé par un test de khi deux (χ^2) (Dagnelie, 1975); l'hypothèse nulle H_0 : sex-ratio = 50 % est testée par le calcul de la quantité:

$$\chi^2_{\text{obs}} = (M^2 / f) + (F^2 / f) - n \quad \text{où :}$$

M : nombre de mâles ;

F: nombre de femelles ;

n : M + F : nombre de mâles et femelles dans l'échantillon ;

$f = n/2$: Fréquence absolue théorique pour chaque sexe.

L'hypothèse nulle est rejetée au niveau de signification $\alpha = 0,05$ lorsque χ^2_{obs} est supérieur ou égal à la valeur théorique ($\chi^2_{1-\alpha}$) de la distribution du (χ^2) à la valeur 1 degré de liberté. Ce test n'est valable que pour des effectifs mâles ou femelles supérieur à 5 individus.

II.5.2.2. Examen macroscopique des gonades :

L'état de maturation gonadique de *C. carassius* a été apprécié par l'observation macroscopique des gonades et qui tient compte de leur coloration, de leur consistance, de l'importance de la vascularisation superficielle, de l'épaisseur et de la transparence de la paroi ovarienne.

II.5.2.3. Rapport gonado-somatique :

Le rapport gonado-somatique (RGS) est défini par Bougis (1952) comme étant "égale à cent fois le poids des gonades divisé par le poids éviscéré du corps". Il exprime le poids des gonades en pourcentage du poids corporel. On peut utiliser le poids total du poisson ou le poids du poisson éviscéré, qui présente l'avantage d'éliminer les biais d'erreurs relatives aux poids des gonades et de celui du contenu du tube digestif qui sont variables en fonction des individus et de leur période de capture. Il permet ainsi de situer la période de ponte durant un cycle annuel, mais ne peut en aucun cas rendre compte de l'intensité de la reproduction puisque celle-ci dépend également d'autres facteurs, entre autre de l'importance du stock reproducteur présent (Fontana, 1979). Le RGS est calculé mensuellement pour chaque individu selon l'expression suivante:

$$\text{RGS} = (\text{Poids des gonades} / \text{poids éviscéré du poisson}) \times 100$$

Le RGS peut être considéré comme un véritable coefficient de maturation (Lahaye, 1981), dont la représentation graphique traduit correctement les différentes étapes de la maturation des gonades.

II.5.2.4. Rapport hépato-somatique :

Chez les poissons, la gamétogenèse nécessite un apport considérable d'énergie que les espèces qualifiées de "maigres" stockent dans le foie sous forme de lipides essentiellement (Bertin, 1958). Ainsi les valeurs maximales du RHS précèdent celles du RGS et les espèces qualifiées de "grasses" stockent leurs lipides dans le muscle. Dans ce cas précis, le foie

n'intervient que dans la transformation de ces réserves lipidiques et le RHS évolue parallèlement avec le RGS. Le rapport hépato-somatique est exprimé selon l'équation classique de Bougis (1952):

$$\text{RHS} = (\text{poids du foie} / \text{poids éviscéré du poisson}) \times 100$$

Ce rapport constitue une source d'informations intéressantes sur le métabolisme lipidique. En effet, ce dernier subit des variations en relation avec le cycle sexuel qui exige, surtout chez les femelles, le transfert de réserves lipidiques vers les gonades.

II.5.2.5. Coefficient de condition ou l'indice pondéral :

Ce coefficient permet d'apprécier l'état pondéral relatif des poissons et la vitesse de croissance. Il peut varier en fonction des saisons, de la taille, de l'âge, de l'état de maturation des gonades et de l'adiposité. La formule classique du coefficient de condition est :

$$\mathbf{K} = (\mathbf{P_e} / \mathbf{L_t^3}) \times \mathbf{100}$$

avec :

Pe : masse corporelle éviscérée (en grammes) ;

Lt : longueur totale (en centimètres).

Le coefficient de condition a été calculé globalement et mensuellement en fonction de la longueur totale des poissons. Il a été déterminé chez les mâles et les femelles.



RÉSULTAT

III : RESULTATS

3.1. Sex-ratio

La population échantillonnée (N = 187 individus) est structurée comme suite : 135 femelles (72,19%), 47 mâles (25,13%) et 1 immature (0,53%) et 4 individus indéterminés (2,14%). Le sex-ratio global est en faveur des femelles (0,35 : 1), une différence très hautement significative de 1 : 1 ($\chi^2_{\text{obs}} = 42,55 > \chi^2_{\text{theo}} = 10,827$; $p \leq 0,001$) (Fig. 5).

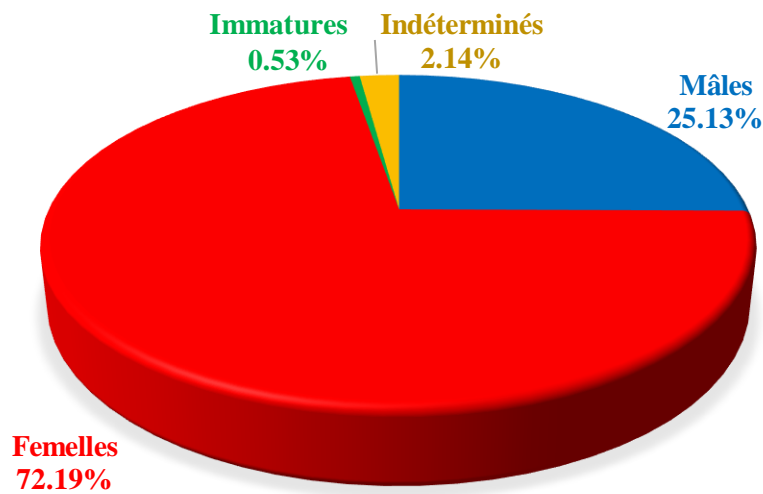


Figure 5. Structure de la population de *Carassius carassius* du lac Oubeira.

Les variations mensuelles du sex-ratio (SR) sont représentées par la figure 6. L'analyse temporelle de la répartition numérique des sexes montre que le sex-ratio est constant en octobre (SR = 1,2 ; $\chi^2_{\text{obs}} = 0,09$; $p \geq 0,05$), novembre (SR = 0,67 ; $\chi^2_{\text{obs}} = 0,8$; $p \geq 0,05$), décembre (SR = 0,67 ; $\chi^2_{\text{obs}} = 1,6$; $p \geq 0,05$) et janvier (SR = 0,58 ; $\chi^2_{\text{obs}} = 1,32$; $p \geq 0,05$). Par contre, il est en faveur des femelles au cours des autres mois d'étude.

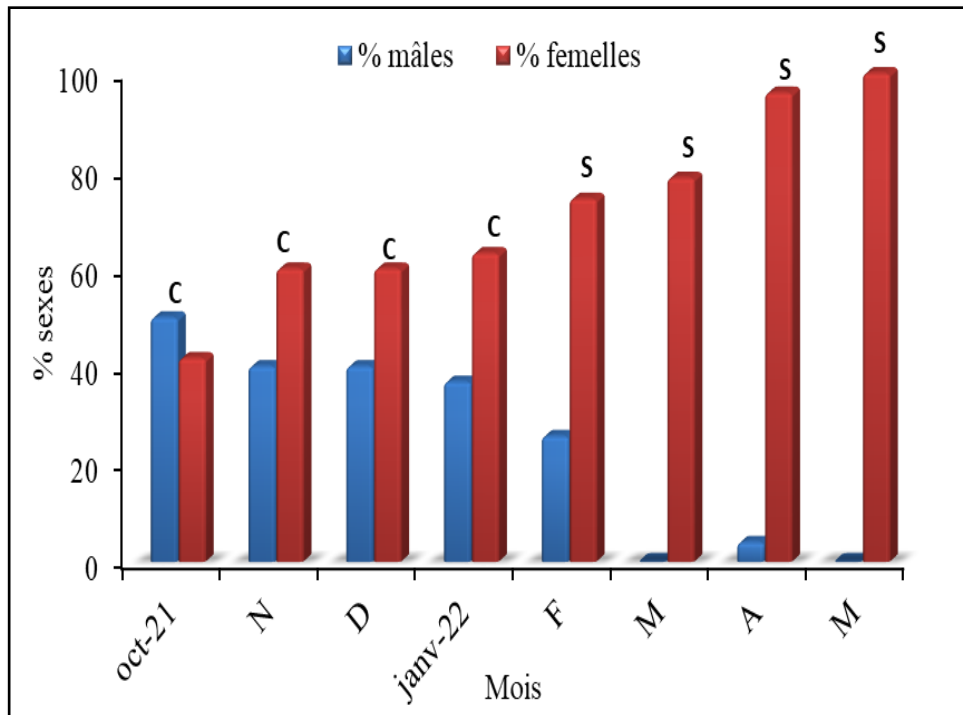


Figure 6. Structure mensuelle de la population de *Carassius carassius* du lac Oubeira (S: sex-ratio en faveur des femelles, C: sex-ratio constant).

Le tableau 2 résume les variations du sex-ratio en fonction de la taille. Il est globalement en faveur des femelles dans les catégories de tailles comprises entre 21-27 cm, tandis qu'elle est constante entre 19 et 21 cm de longueur totale.

Tableau 2. Variations du sex-ratio en fonction de la taille chez *Carassius carassius* du lac Oubeira (ns: non significative, **: valeur très significative, ***: valeur très hautement significative).

Classes de tailles (cm)	♂	♀	SR	χ^2_{obs}
] 13-15]	1	0	-	-
] 15-17]	0	0	-	-
] 17-19]	1	0	-	-
] 19-21]	6	4	1,5	0,4 ns
] 21-23]	7	29	0,24	13,44***
] 23-25]	1	30	0,03	27,13***
] 25-27]	0	7	0	7**
] 27-29]	0	3	-	-

3.2. Rapport gonado-somatique

L'évolution mensuelle du RGS (Fig. 7) a une tendance similaire pour les deux sexes. En effet, la maturation des gamètes débute en janvier (♀: $8,09 \pm 5,3$; ♂: $6,4 \pm 4,4$), passant par mars

RESULTATS

(♀: $18,77 \pm 8,42$; ♂: /) et se poursuit jusqu'en mai (♀: $31,13 \pm 6,96$; ♂: /). Des valeurs très faibles du RGS sont observée en octobre (♀: $3,03 \pm 1,4$; ♂: $3,43 \pm 1,5$) et en avril (♂: $0,54 \pm 1,6$).

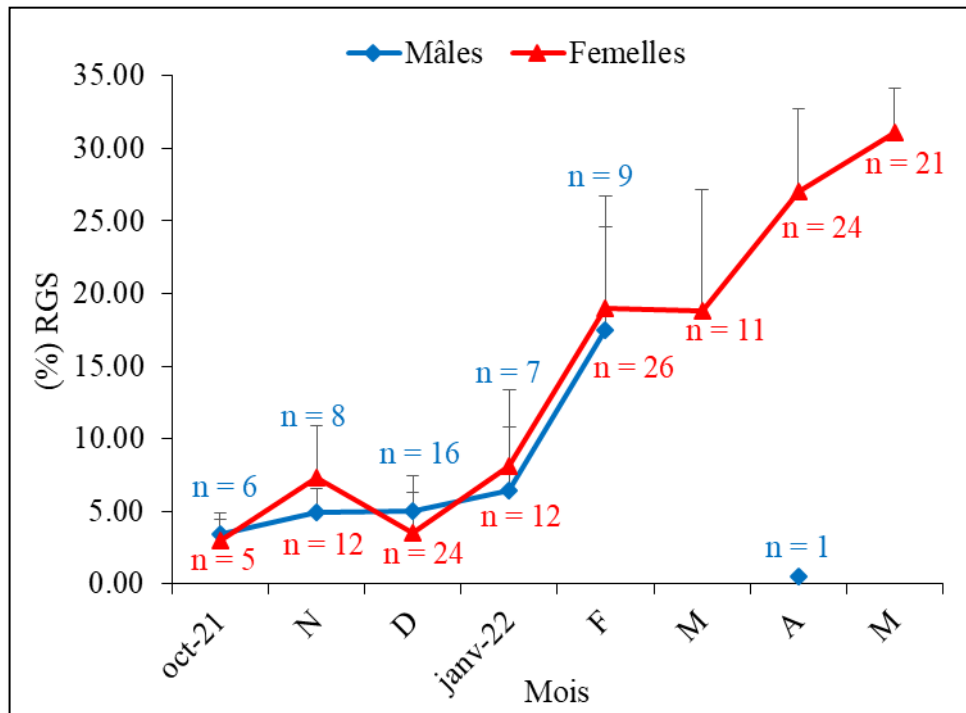


Figure 7. Evolution mensuelle du RGS chez *Carassius carassius* du lac Oubeira.

3.3. Rapport hépato-somatique

Le RHS (Fig. 8) atteint sa valeur maximale pour les mâles (σ^7 : 5 ± 0), et pour les femelles (♀: $4,5 \pm 3$) en mois d'avril pour les deux sexes. Les valeurs minimales sont enregistrés en février (σ^7 : $0,2 \pm 0,13$), pour les mâles et en novembre (♀: $0,23 \pm 0,12$; ♂: $0,27 \pm 0,12$).

Le pic de RHS précède d'un mois celui du RGS pour les femelles, alors que pour les mâles on n'a pas pu vérifier par manque de mâles durant ce mois.

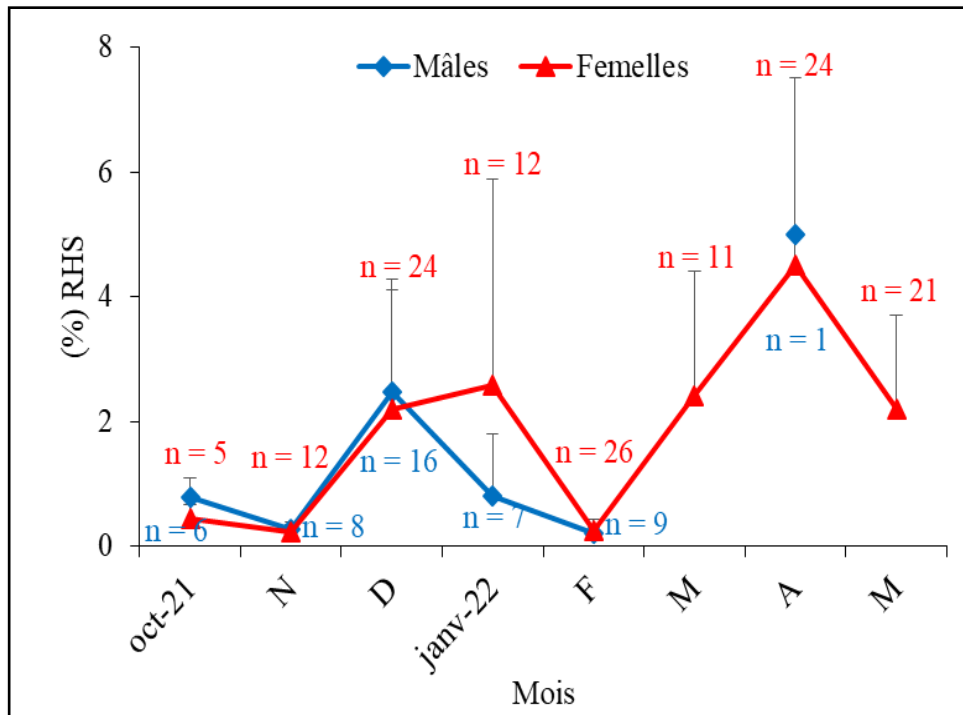


Figure 8. Evolution mensuelle du RHS chez les deux sexes de *Carassius carassius* du lac Oubeira.

3.4. Coefficient de condition ou indice pondéral

Le suivi des variations temporelles du coefficient de condition K chez les deux sexes a montré des fluctuations au cours de la période d'étude. Les valeurs de K oscillent entre 1,23 et 1,74 pour les deux sexes, avec un minimum en avril pour les femelles ($K = 1,23 \pm 0,09$) et en décembre pour les mâles ($K = 1,31 \pm 0,7$), tandis que les valeurs maximales sont observées en janvier pour les deux sexes : les mâles ($K = 1,7 \pm 0,28$) et les femelles ($K = 1,74 \pm 0,39$) (Fig. 9).

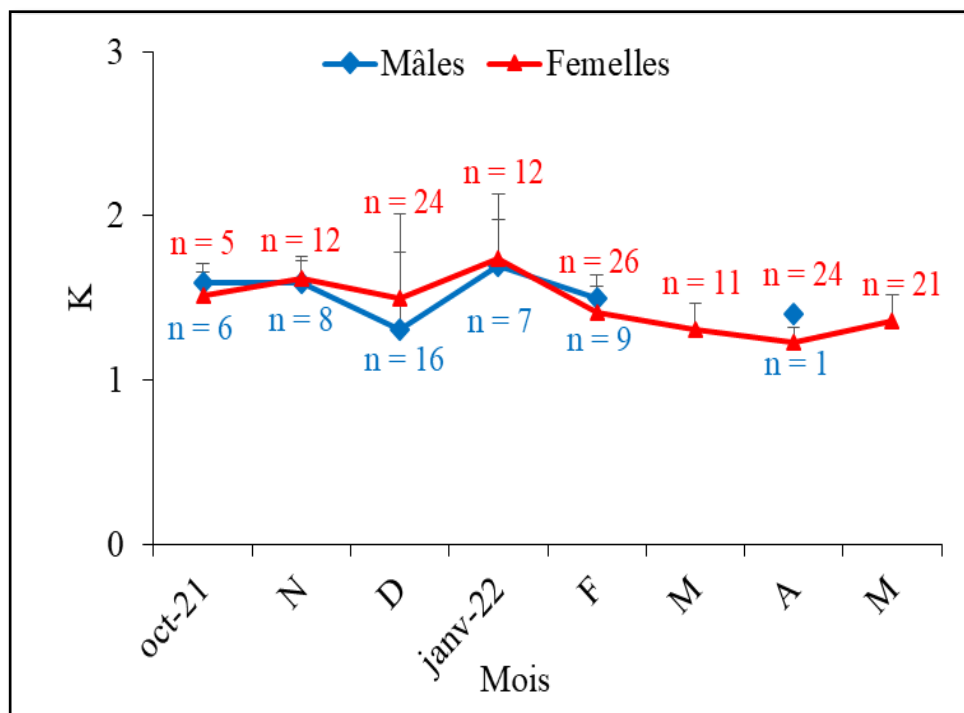


Figure 9. Variation mensuelles du coefficient de condition (K) chez les deux sexes de *Carassius carassius* du lac Oubeira.



DISCUSSION

IV. DISCUSSION

Il ressort de la détermination du sex-ratio une prédominance des femelles (72,19%). Cette dominance des femelles au niveau des individus pourrait s'expliquer selon plusieurs auteurs par : une disponibilité ou une prises de pêche plus grande des femelles; soit une mortalité naturelle plus élevée chez les mâles; une inversion sexuelle; ou plus simplement une croissance différentielle et à la longévité différentes des deux sexes privilégiant les femelles. (Belhoucine, 2012).

Nous pouvons observer aussi une nette dominance statistiquement significative du taux de féminité à la fin de l'hiver et en période printanière (février, mars, avril et mai) puis une tendance à l'égalité numérique (équilibre) en octobre, novembre, décembre et janvier.

Concernant la corrélation du sexe en fonction de la taille, on peut observer que les classes de taille comprise entre 21 et 27 cm de longueur totale sont quasiment dominées significativement par les femelles. Par contre, les individus d'une taille comprise entre 19 et 21 cm sont en équilibre entre les deux sexes.

Selon Cabello et *al.*, 1998, la différence de taille qui existe entre les femelles et les mâles, pourrait être expliqué par le fait que les grandes femelles, seraient probablement moins accessibles aux engins de pêche car elles se déplacent vers des zones spécifiques de reproduction.

Les résultats de l'étude de l'indice RGS du carassin peuplant le lac Oubeira montre des valeurs élevées durant la période printanière avec une augmentation progressive de février à mai où il atteint son maximum ($RGS_{\text{♀}} = 31,13$ pour les femelles) ce qui correspond à la période de reproduction, et mettant en évidence des valeurs minimales en état de repos sexuel ou de réplétion. Quant au RHS, la valeur maximale précède juste celle du RGS ($RHS_{\text{♂}} = 5$ et $RHS_{\text{♀}} = 4,5$ en moi d'avril) puis une chute considérable. Selon Khélifi (2018), les pics du RGS ($RGS_{\text{♂}} = 12,13$; $RGS_{\text{♀}} = 14,43$) et RHS ($RHS_{\text{♂}} = 5,86$ et $RHS_{\text{♀}} = 4,24$) sont enregistrés en moi de mai pour le premier et avril pour le second indice au niveau du barrage Ain Dalia (Souk-Ahras).

Les valeurs de l'indice pondéral (K) du carassin du lac Oubeira varie de 1,23 à 1,74, elle est à peu près stable durant la période d'étude. La même constatation est observée au niveau du barrage Ain Dalia, avec des valeurs oscillant entre 1,3 et 1,7 approximativement.

Il semble que la période de ponte du carassin est influencée par plusieurs facteurs physiques et biotiques. La durée et le moment de la ponte sont en relation très étroite avec le

DISCUSSION

changement de température et la photopériode (Pajuelo & Lorenzo, 2000; Ouannes Ghorbel *et al.*, 2002; Mouine *et al.*, 2007).

D'autre part, certains auteurs (wootton, 1990) relie cette différence régionale dans le temps et le moment de la ponte par la turbulence et l'hydrodynamique dans les différentes régions avec la température. La durée de la saison de reproduction est d'autant plus longue lorsque les conditions environnementales sont favorables (Gonclaves, 2000), la remontée et l'abondance du zooplancton peut aussi affecter la reproduction des espèces (Parrish *et al.*, 1981).




CONCLUSION



V. CONCLUSION

Les différents aspects reproductifs abordés chez le carassin *Carassius carassius* du lac Oubeira sont le sex-ratio, le rapport gonado-somatique, le rapport hépato-somatique et l'indice pondérale. Le sex-ratio de la population échantillonnée est en faveur des femelles globalement durant toute la période d'échantillonnage, durant les mois de février, mars, avril et mai, et pour les individus ayant une taille comprise entre 21 et 27 cm. alors qu'elle est constante en octobre, novembre décembre et janvier et des tailles comprise entre 19 et 21 cm. Le pic du rapport gonado-somatique (RGS) est enregistré au mois de mai tandis que le pic du rapport hépato-somatique (RHS) le précède d'un mois (avril). Le coefficient de condition « K » est presque stable durant la période d'étude.



*Références
bibliographiques*

VI. REFERENCES

- Atz J.W. 1964.** Intersexuality in fishes. In: Armstrong, C. N.; Marshall, A. J. ed. Intersexuality in vertebrates including man. New York, Academic Press, Inc. Pp. 145-232.
- Arrignon J. 1976.** Aménagement écologique et piscicole des eaux douces. Edité par Editions Gauthier-Villars. ISBN 10: 2040109285 / ISBN 13: 9782040109288.
- Astanin L. & Podgorny M. 1968.** Features of the fertility of *Carassius carassius gibelio* (Bloch, 1782). *Journal of Ichthyology*, 8(2):209-214.
- Bruslé J. & Quignard J.P. 2001.** Biologie des poissons d'eau douce européenne, Éditions: Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 625p.
- Bruslé J. & Quignard J.P. 2001.** Biologie des poissons d'eau douce européenne, 1^{ère} éditions, Lavoisier, Paris, 30p.
- Bertin L. 1958.** Sexualité et fécondité. In: Traité de zoologie. (P. P. Grassé ed.). Masson et Cie, Paris, 13(2): 1585-1653.
- Bhatti M.N. & Najim K. Al-Daham. 1978.** Annual cyclical changes in the testicular activity of a freshwater teleost, *Barbus luteus* (Heckel) from Shatt-Al-Arab, Iraq. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1978.tb03440.x>.
- Belhoucine F. 2012.** Etude de la biologie de la croissance et de la reproduction d'un poisson téléostéen le merlu (*Merluccius merluccius*, L., 1758) et son utilisation comme indicateur biologique de la pollution par les métaux lourds (Zinc, Plomb et Cadmium) dans la baie d'Oran (Algérie), Thèse de doctorat en sciences de l'environnement, Univ. d'Oran. Algérie
- Bougis P. 1952.** Rapport hépato-somatique et rapport gonado-somatique chez *Mullus barbatus* L. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 74(6): 326-330.
- Dagnelie P. 1975.** Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Tome II. Gembloux, Belgique : Presses agronomiques de Gembloux, 463 p.
- Devlin R. H. & Nagahama Y. 2002.** Sex determination and sex differentiation in fish: an overview of genetic, physiological, and environmental influences. *Aquaculture*, 208: 191-364.

- Etessami S. 1982.** L'histologie des gonades chez deux cyprinidés, *Alburnoides bipunctatus eichwaldi* (Filippi, 1863) et *Barbus mursa miliaris* (Karaman, 1971), avec la description d'un cas d'hermaphrodisme chez ce dernier. *Cybium*, 6(2) : 005-013.
- Freyhof J. & Kottelat M. 2008.** *Salvelinus alpinus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2008: e.T19877A9102572. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19877A9102572>.
- Fontana A. 1979.** Etude du stock demersal côtier congolais : biologie et dynamique des principales espèces exploitées : propositions d'aménagement de la pêche. Paris (FRA) ; Paris : UPMC ; MNHN, *multigr. Th. : Sci. Nat.*, Université Pierre et Marie Curie : Paris. 300p. <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010050434>
- Gonçalves J.M.S., Bentes L., Lino P.G., Riberio J., Canário A.V.M. & Erzini K. 1997.** Weight-length relationships for selected fish species of the small-scale demersal fisheries of the south-west coast of Portugal. *Fisheries Research*, 30(3): 253-256.
- Harrington G. N., Pratchett D. 1974.** Stocking rate trials in Ankole, Uganda. 2. Botanical analysis and oesophageal fistula sampling of pastures grazed at different stocking rates. *J. Agric. Sci.*, 82 (3): 507-516.
- Hakala T. 1915.** On cultivating Ruutana. Finnish Fishing Magazine, pp. 95-96.
- Heins C., Baker J. A. & Guill J.M. 2004.** Seasonal and interannual components intrapopulation variation in clutch size and egg size of a darter. *Ecology of Freshwater Fish*, 13(4):258-265. DOI: 10.1111/j.1600-0633.2004.00064.x
- Kahli R. 2018.** Caractérisation morphologique des carassins du genre *Crassius* spp. Du lac Oubeira. Mémoire de master II en Bioressources Marines. Université Chadli Bendjedid, El-Tarf. 32pp.
- Lahaye J. 1981.** Les cycles sexuels chez les poissons marins. *Oceanis*, 6(7): 637-654.
- Moisander H. 1991.** The fractional spawning of crucian carp in two different ponds in eastern Finland.
- Mouine N., Francour P., Ktari M. H. & Chakroune-Marzouk N. 2007.** The reproductive biology of *Diplodus sargus sargus* in the Gulf of Tunis (central Mediterranean). *Scientia Marina*, 71 (3). Barcelona (Spain).
- Nelson J.S. 1994.** Fishes of the world. Third edition. John Wiley et Sons, Inc., New York 600
- Pihu E. 1961.** The fertility of white bream, rudd, bleak, crucian carp, tench, ruff in Lake Voõrtsjaõrv. *Huõdrobioloogilised uurimused* 2: 235-260.

- Pajuelo J.G. & Lorenzo J.M. 2000.** Reproduction, age, growth and mortality of Axillary seabream, *Pagellus acarne* (Sparidae), from the Canarian archipelago. *J. Appl. Ichthyol.*, 16(2): 41-47. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0426.2000.00154.x>
- Parrish R.H., Nelson C.N. & Baikun A. 1981.** Transport mechanisms and reproductive success of fishes in the California Current. *J. Biol. Oceanogr.* 1(2).
- Smith C.L. 1967.** Contribution to a theory of hermaphroditism. *J. Theoret. Biol.*, 17: 76-90.
- Sadovy Y. & Shapiro D.Y. 1987.** Criteria for the diagnosis of hermaphroditism in fishes. *Copeia*, 136-56.
- Schäperclaus W. 1953.** Bekämpfung der Infektionsen Bauchwassersucht des Karpfens durch Zuchtung erblich widerstandsfähiger Karpfenstämme. *Z.Fisch., I, N.F.H.*, 5(6):321-53.
- Seymour E.A. 1981.** The effects of powdered carp pituitary on ovarian development, ovarian ascorbic acid and ovulation in *Carassius carassius* L. exposed to various photoperiod and temperature regions. *Journal of Fish Biology*, 19:675-682.
- Wootton R.J. 1990.** Ecology of Teleost Fishes. Fish and Fisheries Series 1. Chapman & Hall, London, 404.
- Wootton R.J. & Smith C. 2014.** Introduction, in Reproductive Biology of Teleost Fishes, John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK. doi:10.1002/9781118891360.

Références non trouvées:

- Persat, 2011,
Persat, 2001,
Peter *et al.*, 2016,
Guraya, Tour et Kummar, 1977,
Cabello *et al.*, 1998,
Gonclaves, 2000.
Ouannes Ghorbel et

KADDOUR Amani, 2022. Contribution à l'étude de la sexualité du carassin *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) du lac Oubeira, (PNEK, Nord Est Algérien). Mémoire de master en Bioressources Marines. Université Chadli Bendjedid. El-Tarf.

RÉSUMÉ

Cette étude biologique consacrée au carassin commun (*Carassius carassius*) du lac Oubeira, a été réalisée durant huit mois et à partir d'un échantillon global de 187 individus ($15 \leq Lt \leq 30,2$ cm ; $54,9 \leq Pt \leq 441,6$ g). Nous nous sommes focalisés principalement sur la reproduction de cette espèce. La longueur totale maximale mesurée dans ce travail n'excède pas 31 cm.

A partir du suivi temporel du rapport hépato-somatique et gonado-somatique et la période de reproduction déterminée dans des travaux antérieurs, nous supposant que la période d'étude coïncide avec le début de la reproduction (période printanière) avec un pic observé en mois de mai. Le suivi des variations temporelles du coefficient de condition K a montré des fluctuations au cours de la période d'échantillonnage. Globalement, les valeurs oscillent entre 1,23 et 1,74. Le sex-ratio est en faveur des femelles globalement et mensuellement sauf en octobre, novembre, décembre et janvier où il est constant.

Mots-clés: *Carassius carassius*, reproduction, lac Oubeira, PNEK, Algérie.