

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 l'âge et de la croissance du
carassin *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758) du lac
oubeira, (PNEK, Nord Est Algérien).**

Soutenu le : 20 /06/2022

Présenté Par : FISSAH Ahlam

Devant le jury composé de :

Dr DAHEL A. T.	MCA	Présidente	UCBET
Dr BENSAFIA N.	MCA	Examinatrice	UCBET
Dr RACHEDI M.	MCA	Promotrice	UCBET

Année universitaire 2021 - 2022



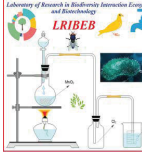
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
People's Democratic Republic of Algeria

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

قسم علوم الطبيعة والحياة - كلية العلوم - جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة-

UNIVERSITY 20 August 1955 - SKIKDA- Faculty of Sciences- Department of Natural and Life Sciences



CERTIFICATE

OF ATTENDENCE

FISSAH Ahlem

For attending :

**1st International Seminar on Pollution, Health,
Environment and Bio-monitoring**

SIPSEB'21 DECEMBER 27-28, 2021, SKIKDA, ALGERIA

And Presenting

E-Poster

entitled :

**Age And Croissance Du Carassin *Carassius Carassius* (Linnaeus, 1758) (Teleostei, Cyprinidae) Du
Lac Oubeira (Pnek, El-Tarf).**

Authors: FISSAH Ahlem, RACHEDI Mounira, BENSALIA Nabila and DAHEL Amina Tania

CONFERENCE CHAIR

*Dr. BOUCETTA Sabrina
Maitre de Conférences .A*

SIGNATURE

Université 20 Août 1955 Skikda
Faculté des Sciences
Séminaire Internationale de Pollution,
Santé, Environnement et Bio-monitoring
SIPSEB 2021

Dédicace

Rien n'est aussi beau à offrir que le fruit d'un labeur qu'on dédie du fond du cœur à ceux qu'on aime et qu'on remercie en exprimant la gratitude et la reconnaissance durant toute notre existence.

Je dédie ce modeste travail :

A mon cher père qui a souhaité vivre pour longtemps juste pour voir qu'est-ce que nous allons devenir, que Dieu le protège. A la bougie qui a éclairé mon chemin depuis ma naissance, à celle dont j'ai prononcé le premier mot, source de ma vie et de mon bonheur, à ma mère que Dieu la protège.

A Mon frère : Abd El Kader,

A Ma sœur : khouloud, pour son soutien concret et moral que Dieu la garde pour moi.

A mon fiancé : Imad et sa reconnaissance pour tous les sacrifices qu'il m'a consentis, et sa respectueuse famille.

A ma chère et respectée famille : pour leur encouragement et à tous ses membres petits et grands.

A ma promotion 2^{ème} année Master et les autres promotions de biologie. Enfin à tous qui ont participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce modeste travail...



Remerciements

Tout d'abord, je remercie Allah le tout puissant qui m'a donné la foie, qui m'a guidé durant toute ma vie et qui m'a donné la volonté de continuer mes études.

Au début, j'exprime toutes mes reconnaissances à tous ceux qui m'ont aidé scientifiquement, matériellement et moralement à réaliser ce travail.

J'exprime aussi ma gratitude, la plus profonde à M^{me} Rachedi M. qui a bien voulu me confier ce sujet, et qui a assuré le suivit de ce travail, je lui reconnais son entière disponibilité, son aide inestimable et ses conseils sans lesquels ce travail n'aurait pu aboutir.

Tous particulièrement, j'adresse mes remerciements à **Dr DAHEL** d'avoir accepté de présider ce travail et à **Dr BENSAFIA** d'avoir accepté d'examiner ce mémoire.

Je remercie sincèrement tous mes enseignants du département des sciences de la mer. Si j'ai oublié de citer quelqu'un qu'il me pardonne!!!

MERCI...

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
1	Position géographique du lac Oubeira (PNEK)	2
2	Origine de <i>Carassius carassius</i> (Freyhof et Kottelat 2008).	3
3	Morphologie du carassin <i>Carassius carassius</i> (Fissah, 2022)	4
4	Préparation des écailles entre deux lames portes objets (Fissah, 2022).	6
5	Lecture des écailles sous binoculaires (Fissah, 2022).	7
6	Mensurations réalisées sur l'écaille d'un poisson de 3 ans.	7
7	Structure de taille des populations du <i>C. carassius</i> (sexe combiné) du lac Oubeira.	11
8	Croissance linéaire observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés à partir des écailles chez <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira.	12
9	Croissance linéaire observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés à partir des écailles chez <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira.	13
10	Croissances pondérale observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés chez <i>Carrassius carassius</i> du lac Oubeira.	15

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
1	Représentation des résultats de la clé âge-longueur totale, poids éviscéré de la population totale du <i>Carassius carassius</i> dans le lac Oubeira.	12
2	Paramètres de Von Bertalanffy et l'indice de performance (ϕ) chez la population totale de <i>C. carassius</i> du lac Oubeira.	13
3	Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez <i>Carassius carassius</i> du lac Oubeira (N = 187).	14
4	Comparaison des paramètres de Von Bertalanffy et de l'indice de performance de croissance (Φ) chez <i>C. carassius</i> , dans différentes régions ($\sigma + \varphi + I$: population totale ; φ : femelles ; σ : mâles ; I : immatures).	17
5	Comparaison de résultats de la relation taille-masse de <i>C. carassius</i> , dans les différentes régions (N : effectif ; a : intercepte ; b : coefficient d'allométrie ; r : coefficient de corrélation ; $\sigma + \varphi + I$: population totale ; φ : femelles ; σ : mâles ; I : immatures).	18

RÉSUMÉ

La présente étude concerne la gestion écosystémique de *C. carassius* (Linnaeus, 1758) du lac Oubeira. Différents points ont été abordés : l'étude de l'âge, la croissance (linéaire et pondérale) et la croissance relative (relation taille-poids).

En utilisant la méthode scalimétrique, nous avons isolé 7 classes d'âges avec une prédominance de la classes de taille 26-28 cm et la classe d'âge 3 ans chez la populations totale. La longueur totale maximale mesurée n'excède pas 30,5 cm. La croissance de *C. carassius* a été décrite par le modèle classique de Von Bertalanffy qui a donné des longueurs asymptotiques calculées ($L_{\infty} = 31,89$ cm) concordant parfaitement avec la longueur maximale observée chez la population totale ($L_t = 30,2$ cm), ainsi qu'un poids asymptotique ($P_{\infty} = 556,1$ g), un taux de croissance $k = 0,14$ et un $t_0 = -1,05$. Les performances de croissance chez cette espèce sont relativement élevé ($\Phi = 2,15$) dans la zone d'étude comparées à d'autres populations méditerranéennes.

La croissance relative montre une croissance isométrique, donc le poids croit au même rythme que la taille du poisson, avec une pente égale à 3,02 et ordonnée à l'origine égale à 0,016.

Il serait intéressant de compléter ce travail par une étude de plusieurs indices biologiques au cours du cycle annuel et augmenter les effectifs échantillonnés.

Mots clés : *C. carassius*, lac Oubeira, âge, croissance, taille-masse.

ABSTRACT

This study concerns the ecosystem management of *C. carassius* (Linnaeus, 1758) from Lake Oubeira. Different points were discussed: the study of age, growth (linear and weight) and relative growth (length-weight relationship).

Using the scalimetric method, we isolated 7 age classes with a predominance of the 26-28 cm size class and the 3 years old age class, in the total population. The maximum total length measured does not exceed 30.5 cm. The growth of *C. carassius* was described by the classical model of Von Bertalanffy which gave calculated asymptotic lengths ($L_{\infty} = 31.89$ cm) perfectly matching the maximum length observed in the total population ($L_t = 30.2$ cm), as well as an asymptotic weight ($P_{\infty} = 556.1$ g), a growth rate: $k = 0.14$ and a $t_0 = -1.05$. Growth performance in this species is relatively high ($\Phi = 2.15$) in the study area compared to other Mediterranean populations.

The relative growth shows an isometric growth, so the weight increases at the same rate as the size of the fish, with a slope equal to 3.02 and the y-intercept equal to 0.016.

It would be interesting to supplement this work by a study of several biological indices during the annual cycle and to increase the sampled numbers.

Keywords: *C. carassius*, Oubeira lake, age, growth, length-weight.

ملخص

تتعلق هذه الدراسة بإدارة النظام البيئي لسمكة *C. carassius* (Linnaeus, 1758) في بحيرة Oubeira تمت مناقشة نقاط مختلفة: دراسة العمر والنمو (الخطي والوزن) والنمو النسبي (علاقة الطول بالوزن).

باستخدام طريقة القياس القياس ، قمنا بعزل 7 فئات عمرية مع غلبة فئة الحجم 26-28 سم والفئة العمرية 3 سنوات في إجمالي العينة . لا يتجاوز الحد الأقصى للطول الإجمالي المقاس 30.5 سم. تم وصف نمو *C. carassius* بواسطة النموذج الكلاسيكي لـ Von Bertalanffy الذي أعطى أطوالاً المحسوبة المقاربة ($L_{\infty} = 31.89$ سم) تتفق تمامًا مع الحد الأقصى للطول الملاحظ في إجمالي العينة ($L_t = 30.2$ سم) ، وكذلك الوزن المقارب ($P_{\infty} = 556.1$ غ) ، معدل النمو $k = 0.14$ و $t_0 = -1.05$. أداء النمو في هذا النوع مرتفع نسبيًا ($\Phi = 2.15$) في منطقة الدراسة مقارنةً بمناطق أخرى في البحر الأبيض المتوسط.

يُظهر النمو النسبي نموًا متساوي القياس، وبالتالي يزداد الوزن بنفس معدل حجم السمكة، مع ميل يساوي 3.02 وتقاطع y يساوي 0.016.

سيكون من المثير للاهتمام إكمال هذا العمل بدراسة العديد من المؤشرات البيولوجية خلال الدورة السنوية وزيادة أعداد العينات.

الكلمات المفتاحية: *C. carassius* ، بحيرة اوبيرا ، العمر ، النمو ، الحجم -الكتلة.

SOMMAIRE

LISTE DES FIGURES	
LISTE DES TABLEAUX	
RÉSUMÉS	
I. INTRODUCTION	1
II. MATERIEL ET METHODES	2
II.1. Provenance des échantillons.....	2
II. 2. La famille des Cyprinidés	3
II.3. Origine de l'espèce <i>Carassius carassius</i>	3
II.4. Présentation de l'espèce <i>Carassius carassius</i>	4
II.5. Etude de l'âge	5
II.5.1. Prélèvement, stockage et préparation des écailles.....	6
II.5.2 Technique de lecture.....	6
II.5.3. Modélisation de la croissance	7
II.5.3.1. Croissance linéaire absolue	7
II.5.3.1.2 Détermination des paramètres de croissance L ∞ , K et t $_0$ par la méthode de Ford Walford (1946).....	8
II.5.3.2. Croissance relative ou relation taille-masse	9
II.5.3.3. Croissance pondérale absolue.....	10
III. RÉSULTATS	11
III.1. Structure des tailles de la population du Carassin commun.....	11
III.2. Détermination de l'âge	11
III.3. Etude de la croissance	13
III.3.1. Croissance linéaire absolue.....	13
III.3.2. Relation taille-poids.....	14
III.4. Croissance pondérale absolue.....	14
IV. DISCUSSION	16
V. CONCLUSION	19
VI. REFERENCES	20

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

Le terme de croissance recouvre un certain nombre de concepts différents, depuis l'analyse des processus cellulaires jusqu'à l'étude de la croissance des populations. Pour beaucoup d'ichtyologistes, les études de croissance sont utilisées afin d'analyser la structure et la dynamique des populations, d'évaluer la mortalité naturelle et d'estimer la production. L'objectif est donc, dans ce cas, de décrire une croissance moyenne pour l'ensemble des individus d'une population (De Merona *et al.*, 1988).

En effet, les paramètres de croissance constituent une donnée indispensable pour une bonne compréhension de la biologie générale et de la dynamique des populations. La connaissance de ces paramètres permet aussi d'établir certains modèles mathématiques de dynamique des populations et de réaliser des analyses démographiques. Les équations de croissance peuvent servir également à comparer des populations d'une même espèce géographiquement distantes (Daget et Le Guen, 1975).

La littérature fait mention de nombreux modèles de croissance parmi les quels ceux des populations naturelles tiennent une large part, appliquée aussi aux populations d'élevage (Papst *et al.*, 1982; Muller-Feuga, 1990), permet de comprendre d'avantage l'évolution dans le temps des biomasses et intervient dans la gestion des stocks exploités. Le modèle, le plus souvent, inspiré est celui de Bertalanffy (1938), utilise des paramètres d'ajustement pouvant être déterminés par différentes méthodes statistiques (Ford-Walford, 1946; Gulland et Holt, 1959) ou à partir de programmes informatiques (Prager *et al.*, 1987; Saila *et al.*, 1988).

La détermination de la relation linéaire existant entre la taille et la masse trouve des applications en biologie des pêches et dans l'évaluation des stocks halieutiques. Ces indications renseignent sur la structure et la fonction des populations de poissons (Letourneur *et al.*, 1998; Anderson *et al.*, 1996).

Malgré l'importance du *C. carassius*, et sa large répartition en Algérie, les informations sur l'âge et la croissance sont méconnus. Quelques travaux dans le monde établies la relation taille/ poids de cette espèce (Gordon *et al.*, 2006 ; Zargar *et al.*, 2012 ; Tarkan *et al.*, 2009 ; Tarkan *et al.*, 2016), sur la croissance, la reproduction et le régime alimentaire dans les deux barrages de Béni-haroune et Ain El-Dalia en Algérie (Khélifi, 2018).

La méconnaissance des paramètres biologiques de base des carassins tels que la croissance constitue le fondement de ce mémoire. Les résultats obtenus pourraient servir de support pour l'aménagement de cette pêcherie qui se développe de plus en plus.

MATÉRIEL ET 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. Le lac Oubeira (Fig. 1) et qui le site d'étude, est plan d'eau douce de moins de 6 m de profondeur, situé à 5 km au sud-ouest d'El-Kala et 54 km à l'est d'Annaba. Ses coordonnées géographiques au centre du plan d'eau sont $36^{\circ} 50' 695$ Nord – $8^{\circ} 23' 272$ Est. Il est distant de 2,3 km du lac Mellah qui se trouve au nord ouest. C'est un site de 2200 ha, profond de 4 mètres au maximum. Son bassin versant à une surface de 125 Km² dont 40 Km² en terrain plat et 85 Km² en collines de basses altitudes. Il est alimenté par quatre cours d'eau importants : l'oued Demet Rihana au nord, l'oued Boumerchène au Nord-Est, l'oued dey El Garâa à l'est et l'oued Messida au Sud.

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.

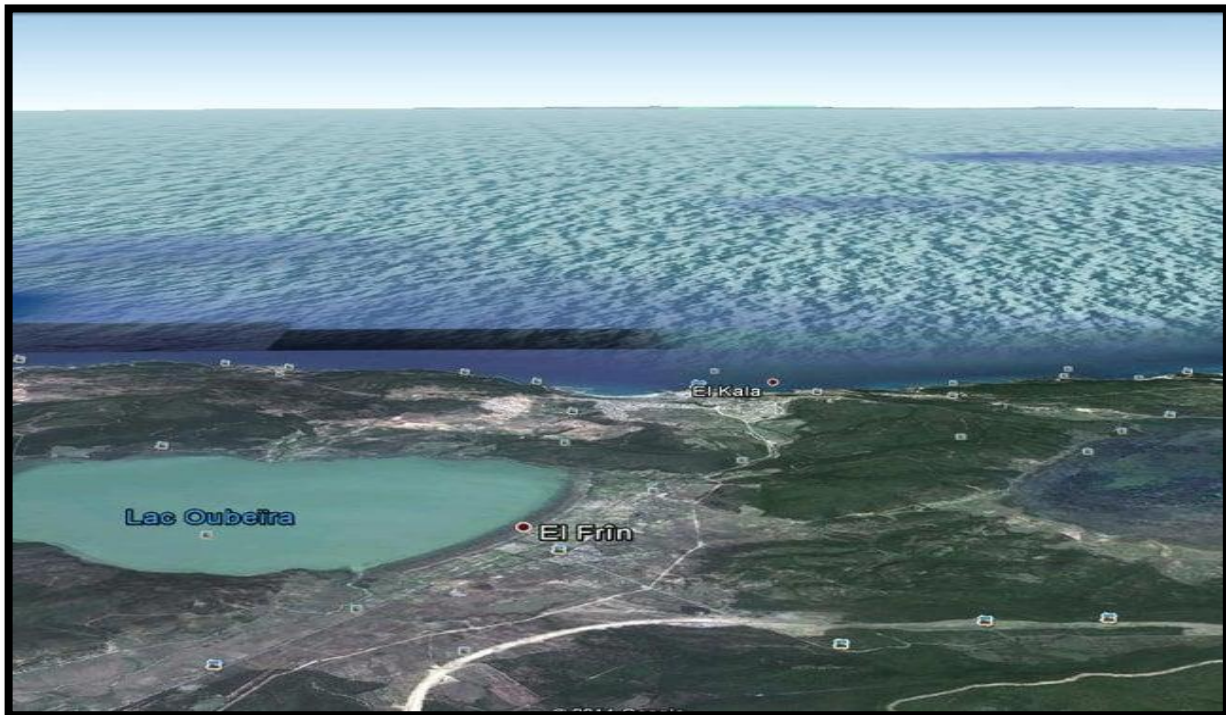


Figure 1. Position géographique du lac Oubeira (PNEK) (Google Earth, 2020).

II.2. La famille des Cyprinidés :

Les cyprinidés (Cyprinidae) forment la plus grande famille de poissons d'eau douce avec 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).

II.3. Origine de l'espèce *Carassius carassius*

Cette espèce (Fig. 2) 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 XVIII^{ème} siècle mais l'extension de son aire de répartition est récente (Bruslé et Quignard, 2001).



Figure 2. Origine de *Carassius carassius* (Freyhof et Kottelat 2008).

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

Le *Carassius* possède un corps de forme ovale, épais et latéralement comprimé dont la hauteur varie très en fonction de l'habitat du poisson. Son abdomen est arrondi et la forme générale du carassin fait penser à la carpe. La tête est petite avec un museau très court, une petite bouche et des yeux assez gros (Fig. 3).

La mâchoire inférieure est inclinée légèrement vers le haut, la bouche forme un arc et possède une rangée de quatre dents pharyngiennes de chaque côté. Les lèvres du carassin sont épaisses tout en restant plus fines que celles de la carpe. Il ne possède pas de barbillons, ce qui le distingue de la carpe *Cyprinus carpio* (Fig. 3).

Les écailles de ce poisson sont assez larges, arrondies et la ligne latérales est bien marquée, mouchetée de petites taches noires.

Ce sont des poissons sédentaires, qui peuvent se propager naturellement dans divers types de plans d'eau, tels que les rivières et les lacs. Le carassin est essentiellement un omnivore qui se nourrit naturellement de débris organiques, d'algues filamenteuses, de petits animaux benthiques et de morceaux et graines d'herbes aquatiques. Cependant, les alevins/larves se nourrissent de zooplancton. L'intérêt alimentaire du carassin est pratiquement nul.



Figure 3. Morphologie du carassin *Carassius carassius* (Fissah, 2022).

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>

***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 :

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

II.5. Etude de l'âge

La détermination de l'âge chez *C. carassius* s'est effectuée en utilisant la méthode scalimétrique.

II.5.1. Prélèvement, stockage et préparation des écailles

Les écailles font partie du squelette superficiel des poissons, au même titre que les rayons des nageoires (Meunier *et al.*, 1979). Leur prélèvement étant aisé, nous avons tenté d'estimer l'âge des poissons à partir de leur lecture directe.

Pour limiter l'occurrence d'écailles régénérées ou illisibles par la présence du cal granuleux, nous avons effectué le prélèvement au même endroit, sous la nageoire pectorale gauche lorsqu'elle est rabattue. Ces écailles sont relativement mieux protégées des agressions externes, donc peu régénérées. Après avoir essuyé soigneusement la zone de prélèvement, nous avons prélevé nos écailles sur les individus qui ont été préalablement mesurés et pesés. Après avoir sélectionné une dizaine d'écailles, ces dernières ont été conservées dans des piluliers. Avant leur montage entre deux lames porte-objets et leur observation, les écailles ont été nettoyées avec une brosse à dents et de l'eau javellisée (6°), puis rincées à l'eau douce.

II.5.2. Technique de lecture

Une fois l'écaille placée entre deux lames portes objets (Fig. 4), on commence la lecture sous binoculaire de marque OPTIKA (Gr10 x 2) (Fig. 5). La lecture des écailles la plus exploitable est si le prélèvement est effectué juste avant ou pendant la phase d'arrêt de croissance. La lecture est simple, pour chaque anneau d'arrêt de croissance on note un an (Fig. 6).



Figure 4. Préparation des écailles entre deux lames portes objets (Fissah, 2022).



Figure 5. Lecture des écailles sous binoculaires (Fissah, 2022).

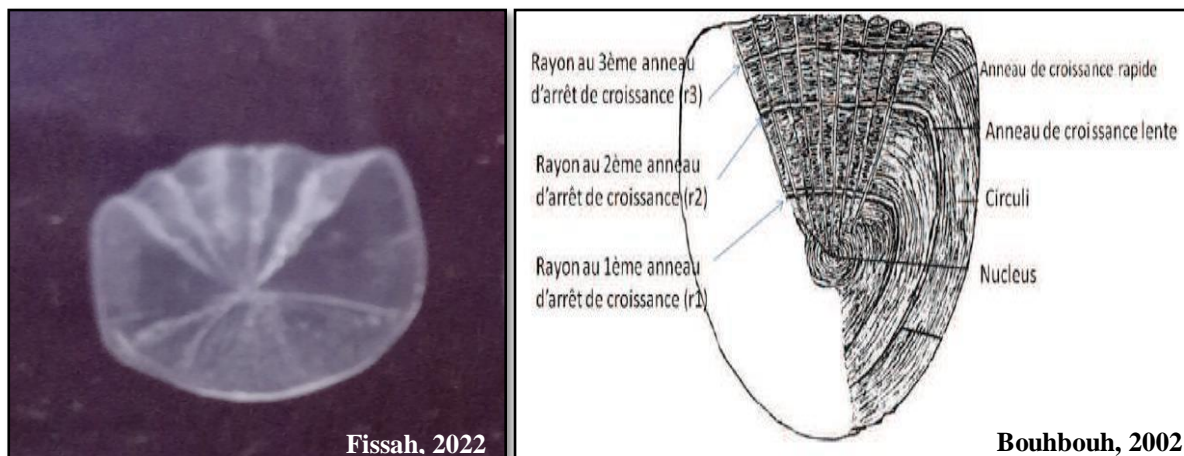


Figure 6. Mensurations réalisées sur l'écaille d'un poisson de 3 ans.

II.5.3. Modélisation de la croissance

II.5.3.1. Croissance linéaire absolue

Il existe plusieurs équations de croissance, mais aucune de celles-ci ne donne entièrement satisfaction pour toutes les situations. Le modèle adopté ici est celui de Von Bertalanffy (1938) qui semble décrire au mieux la croissance linéaire dans le temps et sa formule s'adapte généralement à la plupart des données de croissance observées. Elle a l'avantage d'être facilement incorporée dans les modèles d'évaluation des stocks halieutiques. Cette formule s'exprime comme suit :

$$L_t = L_\infty [1 - e^{-k(t - t_0)}]$$

avec :

L_t : longueur totale (en cm) à l'instant t , L_∞ : longueur théorique maximale (en cm) ou taille asymptotique, k : taux de croissance, t_0 : temps théorique ou $L_t = 0$ cm.

II.5.3.1.2. Détermination des paramètres de croissance L_∞ , K et t_0 par la méthode de Ford Walford (1946)

À partir des données âge-longueur, les paramètres de croissance peuvent être déduits par des méthodes graphiques, toujours basées sur une conversion en équation linéaire (Sparre et Venema, 1996). La méthode la plus couramment utilisée pour estimer les paramètres L_∞ et K de la courbe de Von Bertalanffy est la "méthode graphique de Ford Walford" qui consiste essentiellement à réécrire l'équation de Von Bertalanffy sous la forme :

$$L_{t+1} = a + bL_t$$

Où :

b : coefficient de allométrie.

a : ordonnée à l'origine.

Dans laquelle :

$$L_\infty = a / (1-b)$$

Où :

L_∞ : Longueur asymptotique que peut atteindre le poisson s'il vit éternellement.

$$K = -\log b$$

Où :

K : taux de croissance.

$$t_0 = t + \frac{1}{K} \ln \left(1 - \frac{L_t}{L_\infty} \right)$$

t : l'âge à l'instant « t ».

L_t : longueur à l'âge « t ».

On utilise « L_t » de chaque âge puis on fait la moyenne :

$$\overline{t_0} = \frac{\sum t_0}{n}$$

t_0 : Âge théorique pour lequel la taille est nulle, ce qui n'est pas le cas dans la réalité, il est défini aussi comme étant l'âge hypothétique qu'aurait un poisson de longueur nulle.

Le test utilisé pour comparer les paramètres de croissance de la même espèce du même stock ou stocks différents est:

- **L'Indice de performance de croissance (Φ')**

Une fois les paramètres de croissance calculés, nous avons déterminé à des fins de comparaison, l'indice de performance de croissance (ϕ) de Pauly et Munro (1984) qui s'exprime comme suit :

$$\Phi' = \log k + 2 \log L_{\infty}$$

II.5.3.2. Croissance relative ou relation taille-masse

La relation taille-poids permet de vérifier l'existence d'une corrélation liant le poids et la taille du poisson et de la modéliser. Si celui-ci garde la même forme générale et le même poids spécifique durant toute sa vie, son poids sera proportionnel au cube de sa longueur selon la formule suivante :

$$P_t = a L_t^b \quad \text{Avec :}$$

P_t : poids total (en g).

L : longueur totale (en cm).

a : constante.

b : coefficient d'allométrie.

En linéarisant les données par transformation logarithmique, on obtient l'équation suivante :

$$\log_{10} P_t = b \log_{10} L_t + \log_{10} a$$

A partir de cette expression mathématique, on détermine par la méthode de moindres carrés les valeurs des paramètres "b" (pente) et "a" (ordonnée à l'origine). La relation longueur-poids se déduit de cette droite de régression et trois cas se dégagent :

- ✓ Si $b > 3$, l'allométrie est minorante.
- ✓ Si $b < 3$, l'allométrie est majorante.
- ✓ Si $b = 3$, isométrie.

II.5.3.3. Croissance pondérale absolue

Sachant que le poids est lié à la taille par la relation : $P_t = a \cdot L_t^b$, et que le modèle décrivant le mieux la croissance linière en fonction du temps est celui de Von Bertalanffy, nous pouvons admettre que la relation $P_t = P_\infty [1 - e^{-k(t - t_0)}]^b$ peut exprimer l'équation du poids en fonction du temps. Dans cette équation, P_t est le poids totale du poisson à l'instant t et P_∞ est le poids correspondant à L_∞ . Les paramètres k et t_0 sont ceux de l'équation de la croissance linéaire absolue. La valeur de b est le coefficient d'allométrie ou la pente de la droite exprimant la relation taille-masse sous sa forme logarithmique. Tous les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy étant connus, nous avons calculé le poids pour chaque groupe d'âge.

RÉSULTATS

III. RÉSULTATS

3.1. Structure des tailles de la population du Carassin commun

Sur un total de 187 individus échantillonné, seulement 151 individus ont eu des écailles lisibles et validés pour l'étude de l'âge et de la croissance, avec un taux de réussite égale à 80,75%.

La distribution des fréquences de taille a été établie avec des classes de 2 cm d'amplitude, la figure 7 représente la structure de la population échantillonnée dans le lac Oubeira.

Les distributions de fréquence de tailles des spécimens récoltés s'échelonnent entre 15 cm et 30,2 cm. Pour l'ensemble des captures, la classe la plus importante se situe à [26-28] cm (F= 36%), suivi par la classe de taille comprise entre [22-24] cm (F= 27,33%) et enfin la fréquence la plus faible (F = 0,67%) est observé pour les classes de tailles comprise entre [18-20] et [30-32] cm.

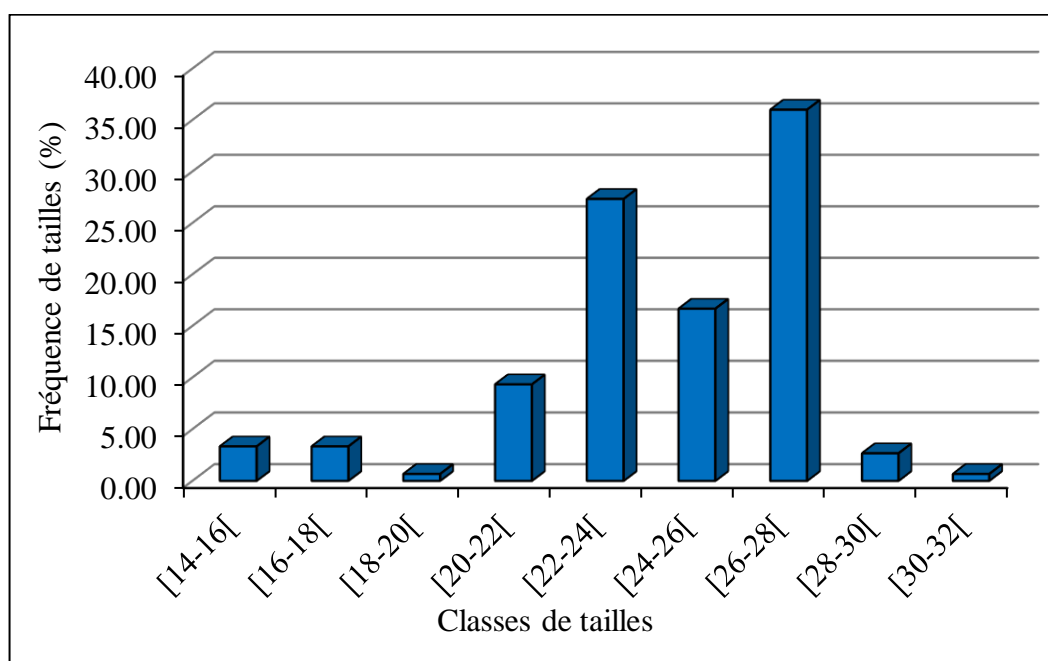


Figure 7. Structure de taille des populations du *C. carassius* (sexe combiné) du lac Oubeira.

3.2. Détermination de l'âge

La méthode de scalimétrie nous a permis de décomposer l'ensemble des spécimens de *C. carassius* capturés au lac Oubeira en sept classes d'âge (de 1 à 7 ans), dont la troisième et cinquième classe d'âge sont les plus dominantes (F = 25,83% ; F = 23,84%, respectivement),

suis par les classes d'âges de 2 et 4 ans ($F = 18,54\%$ pour les deux classes d'âges), la classe d'âge 7 est la moins fréquente ($F = 0,66\%$) (Fig. 8) (Tab. 1).

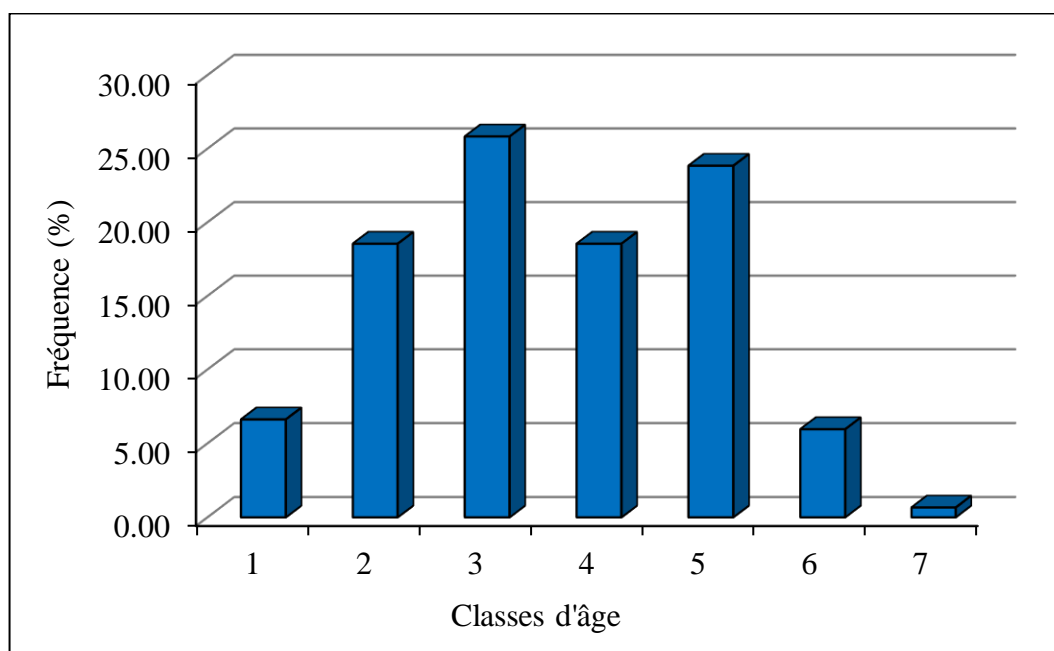


Figure 8. La composition âge de la population *Carassius carassius* (sexe combiné) du lac Oubeira.

Tableau 1. Représentation des résultats de la clé âge-longueur totale, poids totale de la population totale du *Carassius carassius* dans le lac Oubeira.

Age	N	F%	<i>Lt (cm)</i>		<i>Pt (g)</i>	
			Min-Max	M±E	Min-Max	M±E
1	10	6,62	14-23	16,2 ± 2,78	54,9-244,4	109,4 ± 57,99
2	28	18,54	16-23,7	22 ± 1,47	71,4-288,6	197,5 ± 47,43
3	39	25,83	19,2-26,5	23,1 ± 1,71	107,4-370,4	230 ± 59,48
4	28	18,54	23,6-27,5	25,6 ± 1,2	166-402,4	278,1± 53,14
5	36	23,84	25,4-28,1	26,6 ± 0,73	241-435	334,1 ± 48,55
6	9	5,96	26,2-29,6	27,4 ± 1,01	325,3-427,3	369,6 ± 49,88
7	1	0,66	30,2	30,2 ± 0	441,6	441,6 ± 0
Totale	151	100	14-30,2	24,01 ± 3,19	54,9-441,6	258,84 ± 85,70

3.3. Etude de la croissance

3.3.1. Croissance linéaire absolue

Les paramètres du modèle de Von Bertalanffy et l'indice de performance de croissance (ϕ) sont présentés dans le tableau 2. Ceux-ci ont été estimés à partir des couples âge-longueurs observés. La longueur asymptotique calculée à partir des écailles ($L_{\infty} = 31,89$ cm) concordent parfaitement avec la longueur maximale observée chez la population totale ($L_T = 30,2$ cm).

Tableau 2. Paramètres de Von Bertalanffy et l'indice de performance (ϕ) chez la population totale de *C. carassius* du lac Oubeira.

	L_{∞}	k	t_0	Φ	N	Limites d'âges (années)
Population totale	31,89	0,14	-1,05	2,15	151	1-7

Les valeurs de la longueur totale théoriques sont inférieure de celles que nous avons observé par le rétrocalcul.

Chez la population totale de *C. carassius* du lac Oubeira, les tailles théoriques maximales (21,56 cm) sont assez inférieurs de celles observées (30,2 cm). Le taux de croissance annuel est élevé durant la première année (7,95 cm) et tend à diminuer progressivement entre la deuxième (3,13 cm) et la septième année où il atteint ses plus faibles valeurs (1,55 cm) (Fig. 9).

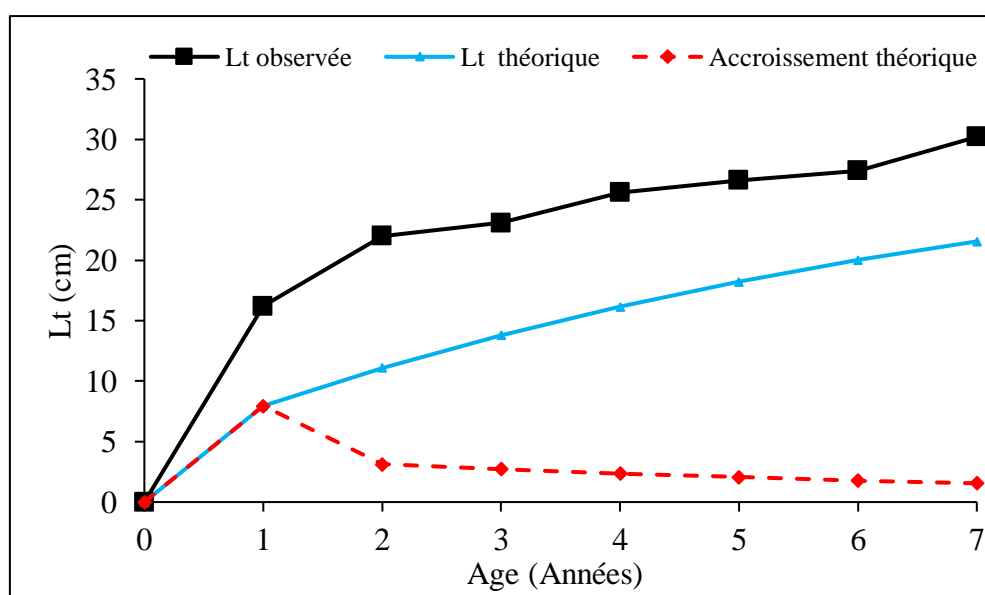


Figure 9. Croissance linéaire observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés à partir des écailles chez *Carassius carassius* du lac Oubeira.

3.3.2. Relation taille-poids

L'étude de la relation taille-masse chez *C. carassius* du lac Oubeira (Tab. 3) (N = 187) montre un coefficient de corrélation significative ($0,83 \leq r \leq 0,91$; $p < 0,05$). Une croissance isométrique est observée pour le globale, les mâles et les femelles entre le poids totale et la longueur totale du poisson et ceci avec une pente égale à 3,02 ; 3,19 & 2,94 respectivement.

Tableau 3. Expressions mathématiques de la relation taille-poids chez *Carrasius carassius* du lac Oubeira (N = 187).

Fonction	N	r	Equation de régression	Relation d'allométrie	tobs et Type d'allométrie	Valeurs linéaires (cm) & pondérales (g) limites
Totale	187	0,88	Pt = 3,02 Lt-1,79	Pt = 0,016 Lt ^{3,02}	0,18 (=)	15 ≤ Lt ≤ 30,2 35,5 ≤ Pt ≤ 410,7
Mâles	47	0,91	Pt = 3,19 Lt- 2,01	Pt = 0,01 Lt ^{3,19}	1,00 (=)	15 ≤ Lt ≤ 28 54,9 ≤ Pt ≤ 425,5
Femelles	135	0,83	Pt = 2,94 Lt-1,69	Pt = 0,02 Lt ^{2,94}	0,39 (=)	16,8 ≤ Lt ≤ 30,2 76,2 ≤ Pt ≤ 441,6

3.3. Croissance pondérale absolue

Connaissant les principaux paramètres du modèle de Von Bertalanffy (L_{∞} , K et t_0) et le coefficient d'allométrie de la relation taille-masse totale ($b = 3,02$), le modèle de la croissance pondérale absolue s'écrit comme suit :

$$P_t = 556,1 [1 - e^{-0,14(t+1,05)}]^{3,02}$$

Le poids asymptotique (P_{∞}) chez la population totale (556,1 g) est supérieur au poids maximale observé ($P_t = 441,6$ g). Chez la population totale de cette espèce, l'accroissement pondéral est égal à 138,74 g/an au cours de la première année puis le gain pondéral diminue à 54,52 g/an durant l'année suivante, pour atteindre un minimum durant la septième année (27,08 g/an) (Fig. 10).

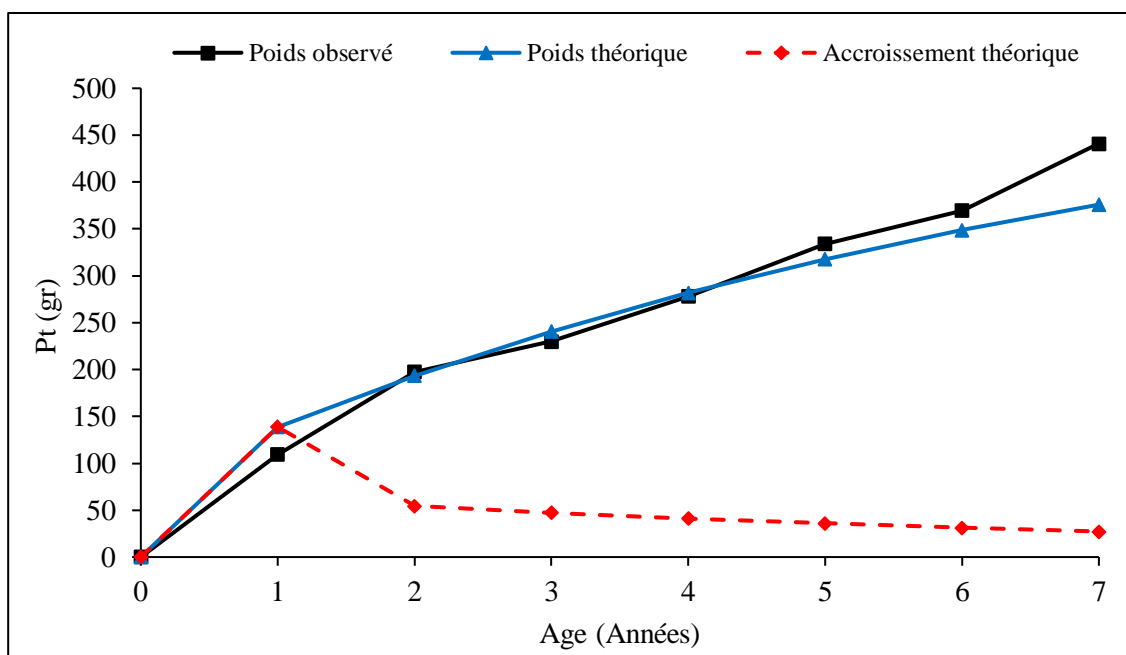


Figure 10. Croissances pondérale observée et théorique et accroissement annuel théorique calculés chez *Carrassius carassius* du lac Oubeira.

DISCUSSION

IV. DISCUSSION

La croissance linéaire et pondérale du Carassin (*Carassius carassius*) du lac Oubeira a été étudiée selon le modèle de Von Bertalanffy (1938), et a été appliquée pour les sexes combinés.

Les classes d'âge de la population de *C. carassius* étaient du 1 jusqu'à 7 ans. Balik *et al.* (2004), Tarkan *et al.* (2006), Sari *et al.* (2008), Leonardos *et al.* (2008) et Khélifi (2018) ont rapporté un âge maximum de 6 ans pour le carassin prussien. En 2018, Khélifi trouve un âge maximum égal à 7 ans pour le carassin commun du barrage de Béni-Haroun et 5 ans au barrage de Ain Dalia à Souk-Ahras (Tab. 4). Dans les eaux européennes, la durée de vie de *C. gibelio* dépasse rarement 7 ans (Leonardos *et al.*, 2008).

La valeur de la longueur asymptotique (L_{∞}) de *C. carassius* était 31,89 cm, ce résultat est proche de celui observés par Khélifi (2018) au barrage de Béni-Haroun (Mila, Algérie) ($L_{\infty} = 34,1$ cm), et supérieur à la longueur asymptotique rapportée par le même auteur au barrage de Ain Dalia (Souk-Ahras, Algérie) ($L_{\infty} = 26,84$ cm). Des valeurs plus élevées que celle enregistré dans la zone d'étude ont été enregistrés dans différentes régions du monde pour *C. gibelio* : Balik *et al.*, 2004 ; dans le lac Egirdir, ; Cýnar *et al.*, (2007) dans le lac Beyşehir ; Sari *et al.* (2008) dans le Lac Buldan (Tab. 4).

Le coefficient de croissance (K) enregistré dans la zone d'étude ($K = 0,14 \text{ ans}^{-1}$) est inférieur à celui obtenu chez le carassin commun au barrage de Béni-Haroun (Mila, Algérie) ($K = 0,61$) (Khélifi *et al.*, 2018), et proche de celui enregistré au barrage Ain Dalia (Souk-Ahras, Algérie) ($K = 0,2$) (Khélifi, 2018)(Tab. 4). Le taux de croissance de *C. carassius* du lac Oubeira est inférieur à ceux rapportées dans d'autres régions : Balik *et al.*, (2004) dans le Lac Egirdir, Kirankaya et Ekmekci (2013) en Turquie ; Cýnar *et al.*, (2007) dans le Lac Beyşehir ; Sari *et al.*, (2008) dans le Lac Buldan pour l'espèce congénère *Carassius gibelio* (Tab. 4).

Selon Deniz (2012) le taux de croissance est influencé par les variations de la salinité et la température de l'eau, ainsi que les habitudes alimentaires des poissons.

Les estimations de l'indice de performance fournissent un indicateur de la fiabilité des résultats car il est suggéré que les valeurs sont similaires pour les mêmes espèces et genres.

La valeur de l'indice de performance de croissance obtenue dans cette étude (2,15), indiquent un bon échantillonnage et une sélection uniforme des spécimens de *C. carassius* au niveau du lac Oubeira. En effet, selon Bajjot *et al.* (1994), les résultats de l'étude des populations ne sont fiables que si les valeurs de l'indice de performance de croissance sont

comprises entre 2,65 et 3,32. En Algérie et au barrage Béni-Haroun, l'indice de performance de croissance est égale à 2,85 qui est assez loin de notre résultat, tandis qu'il est similaire aux résultats obtenues au barrage Ain Dalia ($\Phi = 2,15$)(Souk-Ahras, Algérie)(Tab. 4). Pour une autre espèce du même genre *C. gibelio* et en Turquie les valeurs de l'indice de performance varie entre 2,17 et 2,58 (Balik *et al.*, 2004 ; Cinar *et al.*, 2007 ; Sari *et al.*, 2008 ; Kirankaya et Ekmekci, 2013) (Tab. 4).

Tableau 4. Comparaison des paramètres de Von Bertalanffy et de l'indice de performance de croissance (Φ) chez *C. carassius*, dans différentes régions ($\sigma + \rho + I$: population totale ; ρ : femelles ; σ : mâles ; I : immatures).

Zone d'étude	espèce	Sexe	Age	L_{∞}	k	t_0	Φ	Référence
Lac Egirdir, Turquie	<i>C. gibelio</i>	σ	1-6	29,5	0,47	-0,12	2,61	Balik <i>et al.</i> , (2004)
		ρ		34,2	0,31	-0,34	2,57	
		$\sigma + \rho + I$		33,3	0,34	-0,30	2,58	
Lac Beysehir, Turquie	<i>C. gibelio</i>	σ	1-5	37,1	0,2	-1,21	2,44	Cinar <i>et al.</i> (2007)
		ρ		37,43	0,19	-1,32	2,43	
		$\sigma + \rho + I$		36,2	0,2	-1,27	2,43	
Lac Buldan, Turquie	<i>C. gibelio</i>	$\sigma + \rho + I$	1-6	31,66	0,14	-2,14	2,17	Sari <i>et al.</i> (2008)
L'estuaire de la rivière Aksu, Turquie	<i>C. gibelio</i>	σ	-	35,96	0,23	-0,882	2,49	Deniz <i>et al.</i> (2012)
		ρ		37,56	0,23	-0,767	2,51	
Turquie	<i>C. gibelio</i>	σ	-	32,17	0,23	-0,94	-	Kirankaya et Ekmekci (2013)
		ρ		36,03	0,21	-0,205	-	
		$\sigma + \rho + I$		36,86	0,24	-0,791	2,52	
Barrage Béni-Haroun, Algérie	<i>C. carassius</i>	σ	1-7	31,78	0,49	-1,24	2,69	Khélifi <i>et al.</i> (2018)
		ρ		34,10	0,57	-1,20	2,82	
		$\sigma + \rho + I$		34,10	0,61	-1,17	2,85	
Barrage Ain Dalia, Algérie	<i>C. carassius</i>	σ	1-5	26,10	0,16	-1,58	2,03	Khélifi (2018)
		ρ		26,84	0,18	-1,56	2,11	
		$\sigma + \rho + I$		26,84	0,20	-1,52	2,15	
Lac Oubeira, Algérie		$\sigma + \rho + I$	1-7	31,89	0,14	-1,05	2,15	Présente étude

La croissance relative chez *C. carassius* du lac Oubeira est isométrique pour la population totale, les mâles et les femelles ($b = 3,02$; $b = 3,19$ et $b = 2,94$ respectivement), ce qui traduit que la croissance en longueur au même rythme que la croissance du poids totale ou inversement.

Dans le but d'une comparaison avec les résultats d'autres auteurs, le tableau 5 résume les paramètres de la croissance relative mentionnée dans différentes régions, nos résultats rejoignent ceux de (Kahli, 2018) chez *C. gibelio* ($b = 2,57$) et *C. aurata* ($b = 2,46$) toujours du lac Oubeira, mais différent des travaux d'autres auteurs en Méditerranée (Tab. 5). Au barrage de Béni-Haroun (Mila) et Ain Dalia à Souk-Ahras (Algérie), Khélifi (2018) rapporte que le poids croit moins vite que la longueur des individus du carassin commun avec des pentes égale à 2,85 et 2,7 respectivement (Tab. 5).

L'étude de la relation taille-poids répond généralement en halieutique à deux objectifs: la détermination du poids des individus dont nous connaissons leur taille ou inversement et la

description des formes, de l'embonpoint et de ses variations au cours de la croissance. Ces paramètres présentent un intérêt pratique dans les problèmes d'exploitation raisonnée des populations animales où il importe, pour obtenir un rendement maximum, de savoir traduire la taille en poids ou le poids en taille et de disposer d'un paramètre aisément calculable qui caractérise l'embonpoint des spécimens et son évolution au cours de l'année ou de leur vie (Belhoucine, 2012).

Tableau 5. Comparaison de résultats de la relation taille-masse de *C. carassius* dans les différentes régions (N : effectif ; a : intercepte ; b : coefficient d'allométrie ; r : coefficient de corrélation ; ♂+♀+I : population totale ; ♀ : femelles ; ♂ : mâles ; I : immatures).

Zone d'étude	espèce	Sexe	a	b	Références
Angleterre	<i>C. carassius</i>	♂+♀+I	0,0268	3,11(+)	Tarkan <i>et al.</i> (2009)
Estuaire de la rivière Aksu, Turquie	<i>C. gibelio</i>	♂+♀+I	0,013	3,11(+)	Deniz <i>et al.</i> (2012)
Lac Anchor, Turquie	<i>C. carassius</i>	♂	0,021	2,72(-)	Zargar <i>et al.</i> (2012)
		♀	0,031	4,18(+)	
		♂+♀+I	0,026	3,13(+)	
Lac Dal, Turquie	<i>C. carassius</i>	♂	0,032	3,20(+)	Zargar <i>et al.</i> (2012)
		♀	0,031	2,83(-)	
		♂+♀+I	0,030	3,02(+)	
La Manasbal, Turquie	<i>C. carassius</i>	♂	0,023	2,98(-)	Zargar <i>et al.</i> (2012)
		♀	0,024	3,22(+)	
		♂+♀+I	0,022	3,29(+)	
Turquie	<i>C. gibelio</i>	♂	0,0398	2,80(-)	Kirankaya et Ekmekci (2013)
Barrage Béni-Haroun, Algérie	<i>C. carassius</i>	♂	0,028	2,80(-)	Khélifi <i>et al.</i> (2018)
		♀	0,025	2,849(-)	
		♂+♀+I	0,024	2,85(-)	
Barrage Ain Dalia, Algérie	<i>C. carassius</i>	♂	0,039	2,59(-)	Khélifi (2018)
		♀	0,044	2,72(-)	
		♂+♀+I	0,039	2,70(-)	
Lac Oubeira, Algérie	<i>C. carassius</i>	♂+♀+I	0,04	2,63(-)	Kahli (2018)
	<i>C. gibelio</i>	♂+♀+I	0,05	2,57(=)	
	<i>C. auratus</i>	♂+♀+I	0,06	2,46(=)	
Lac Oubeira, Algérie	<i>C. carassius</i>	♂+♀+I	0,002	3,02(=)	Présente étude
		♂	0,01	3,19(=)	
		♀	0,02	2,94(=)	

CONCLUSION

V. CONCLUSION

La scalimétrie s'est avérée efficace pour l'estimation de l'âge de *Carassius carassius* du lac Oubeira étant donné les résultats satisfaisants obtenus via cette méthode (taux de réussite avoisinant 80,75%). La longueur totale (L_t) et le poids corporel totale (P_t) varient entre 14 - 30,2 cm et entre 56,9 - 441,6 g, respectivement. Les limites d'âges déterminés par scalimétrie sont comprises entre 1 et 7 ans chez la population totale. ce qui nous a permis d'effectuer un rétrocalcul des tailles du poisson aux différents âges. Les paramètres de Von Bertalanffy et l'indice de performance de croissance (ϕ) du carassin commun sont les suivants :

- Chez la population totale: $L_\infty = 31,89$ cm et $P_\infty = 556,1$; $t_0 = -1,05$; $\phi_{\text{♀}+\text{♂}+I} = 2,15$.

Les valeurs observées et théoriques de la croissance linéaire et pondérale sont proches, ce qui indique une bonne description de la croissance de *C. carassius* par le modèle classique de Von Bertalanffy.

La croissance relative chez *C. carassius* du lac Oubeira est isométrique chez la population totale ($b = 3,02$), les mâles ($b = 3,19$) et les femelles ($b = 2,94$).

La croissance relative de *C. carassius* du lac Oubeira est isométrique et de ce fait, le poids croît au même rythme que la taille du poisson.

RÉFÉRENCES

BIBLIOGRAPHIQUES

V. REFERENCES

(B)

- Balik İ., Özkök R., Çubuk H. & Uysal R. 2004.** Investigation of some biological characteristics of the silver crucian carp, *Carassius gibelio* (Bloch 1782) population in Lake Eğirdir. *Turkish Journal of Zoology*, **28**(1): 19–28 p.
- Belhoucine F. 2012.** Etude de la biologie de la croissance et de la reproduction d'un poisson téléostéen le merlu (*Merlucciusmerluccius*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.Algerie.95 p.
- Bouhbouh S. 2002.** Etude bioécologique de deux espèces de barbeau (*Barbus callensis* Valenciennes 1842) et *Barbus fritschi* (Günther 1874) au niveau du réservoir Allal El Fassi, thèse de doctorat, Fac. Sci. Fés. Maroc, 167 p.
- Bruslé J. & Quignard J. P. 2001.** Biologie des poissons d'eau douce européenne, Éditions: Tec et Doc, Lavoisier, Paris, 625p.

(C)

- Çinar Ş., Çubuk H., Özkök R., Tümgelir L., Çetinkaya S., Erol K. G. & Ceylan M. 2007.** Beyşehir Gölü'ndeki gümüşi havuz balığı (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) populasyonunun buyume özellikleri. [Growth features of silver crucian carp (*Carassius gibelio* Bloch, 1782) population in Lake Beyşehir.] *Türk Sucul Yaşam Dergisi*, 3–5 (5–8): 401–409 p.

(D)

- Daget J. & Le Guen J. C. 1975.** Dynamique des populations exploitées de poissons. In Lamotte M. (dir.), Bourlière F. (dir.) Problèmes d'écologie : la démographie des populations de vertébrés. Paris : Masson, 395-443p.
- De Merona, B., Hecht T. & Moreau J.1988.** Croissance des poissons d'eau douce africains. [Growth of African freshwater fishes]. 191-219 p.

(F)

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>.

(K)

Khéelifi N. 2018. Etude de la biologie du carassin (*Carassius carassius*) dans les barrages Béni Haroun et Ain El-Dalia (Souk-Ahras). Thèse de doctorat de 3^{ème} cycle en Biologie, option : Santé et Biosurveillances des écosystèmes. Université Mohamed Chérif Messaadia-Souk Ahras, 156p.

Kahli R., 2018. Caractérisation morphologique des carassins du genre *Carassius* spp. du lac Oubeira (El-Tarf, Algérie). Mémoire de master, université Chadli Benjedid, El-Tarf. 51p.

Kirankaya Ş. G. & Ekmekci F. G. 2013. Life-history traits of the invasive population of Prussian carp, *Carassius gibelio* (Actinopteri: Cypriniformes: Cyprinidae), from Gelingullu Reservoir, Yozgat, Turkey. *Acta Ichthyol. Piscat.* **43**(1): 31–40 p.

(L)

Letourneur Y., Fricke R., Taquet M., Chabanet P., Tessier E. & Parmantier M. 1998. Checklist of the fishes of Réunion Island, southwestern Indian Ocean. Atoll Res. Bull. Poisson, F. and N. Mace. Biométrie de l'espadon (*Xiphias gladius*) dans la zone Sud-ouest de l'Océan Indien. Rapport IFREMER- Réunion, *Res. Halieut.* 31 p.

(M)

Meunier F. J., Pascal M. & Loubens G. 1979. Comparaison de méthodes squelettochronologiques et considérations fonctionnelles sur le tissu acellulaire d'un ostéichthyen du lagon néo-calédonien (*Lethrinus nebulosus*) (Forskal, 1775). *Aquaculture*, 17: 137-157.

Nelson J. S. 1994. Fishes of the world. Third edition. John Wiley et Sons, Inc., New York 600p.

Papst M. H., Ayles G. B. & Uraiwan S. 1982. A model for estimating the growth of cultured Rainbow Trout (*Salmo gairdneri* Richardson). *Can. Tech. Rep. of Fish and Aquat. Sci.*, N. 1088: 10 p.

(S)

Saila S. B., Recksiek C. R. & Prager M. H. 1988. Basic fishery science programs. A compunction microcomputer programs and manual of operation. *Elsevier, Dev. Aquacult. Fish. Sci.*, 18: 231p.

Sari H. M., Balik S., Ustaoglu R. & İlhan A. 2008. Population structure, growth and mortality of *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Buldan Dam Lake. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8 (1): 25–29 p.

Sparre P., Venema S.C., 1996. Introduction à l'évaluation des stocks de poissons tropicaux. Prem. Part. Manuel. FAO Doc. Tech. Pêches. 306 (1): 401 p.

(T)

Tarkan A S., David Almeida., Michael J., Godard., Özcan GayGusuz, Mark Ry-lands, Carl D. Sayer, Grzegorz Ziębab H. & Gordon H., Copp. 2016. A review and meta-analysis of growth and life-history traits of a declining European freshwater fish, crucian carp *Carassius carassius*, *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.* 26: 212–224 p.

Tarkan A.S., Gaygusuz Ö., Gürsoy Ç., Acipinar H., Bilge G. 2006. Marmara Bölgesi'nde yeni bir istilacı tür *Carassius gibelio* (Bloch, 1782): Başarılı mı, Başarısız mı? [A new invasive species *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) in Marmara Region: successful or unsuccessful?] Pp. 193–203.

Tarkan Gordon H. Copp, Grzegorz Zie B.A., Michael J., Odard Julien Cucherousset. 2009. Growth and reproduction of threatened native crucian carp *Carassius carassius* in small ponds of Epping Forest, south-east England. *Aquatic conservation: marine and freshwater ecosystems*, 19: 797–805.

(V)

Von Bertalanffy L. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Human Biol.*, 10 (2): 181-213.

(Z)

Zargar U. R., Yousuf A. R., Basharat Mushtaq, Dilafroza Jan. 2012. Length–Weight Relationship of the Crucian Carp, *Carassius carassius* in Relation to Water Quality, Sex and Season in Some Lentic Water Bodies of Kashmir Himalayas. *Turkish journal of fisheries and aquatic sciences*, 12: 685-691 p. DOI: 10.4194/1303-2712-v12_3_17

Références non trouvées :

Muller-Feuga, 1990,
Ford-Walford, 1946,
Gulland et Holt, 1959,
Anderson *et al.*, 1996,
Gordon *et al.*, 2006,
Nelson, 1832,
Leonardos *et al.* 2008,
Deniz , 2012,
Baijot *et al.* 1994,

RÉSUMÉ

La présente étude concerne la gestion écosystémique de *C. carassius* (Linnaeus, 1758) du lac Oubeira. Différents points ont été abordés : l'étude de l'âge, la croissance (linéaire et pondérale) et la croissance relative (relation taille-poids).

En utilisant la méthode scalimétrique, nous avons isolé 7 classes d'âges avec une prédominance de la classes de taille 26-28 cm et la classe d'âge 3 ans chez la populations totale. La longueur totale maximale mesurée n'excède pas 30,5 cm. La croissance de *C. carassius* a été décrite par le modèle classique de Von Bertalanffy qui a donné des longueurs asymptotiques calculées ($L_{\infty} = 31,89$ cm) concordant parfaitement avec la longueur maximale observée chez la population totale ($L_t = 30,2$ cm), ainsi qu'un poids asymptotique ($P_{\infty} = 556,1$ g), un taux de croissance $k = 0,14$ et un $t_0 = -1,05$. Les performances de croissance chez cette espèce sont relativement élevé ($\Phi = 2,15$) dans la zone d'étude comparées à d'autres populations méditerranéennes.

La croissance relative montre une croissance isométrique, donc le poids croît au même rythme que la taille du poisson, avec une pente égale à 3,02 et ordonnée à l'origine égale à 0,016.

Il serait intéressant de compléter ce travail par une étude de plusieurs indices biologiques au cours du cycle annuel et augmenter les effectifs échantillonnés.