



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET
POPULAIRE MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou Faculté de
Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie de la Conservation

Thème

**Etude comparative de la croissance du Barbeau
(*Luciobarbus setivimensis*, Valenciennes, 1842)
dans les cours d'eau de kabylie et le barrage de
Taksebt (Tizi-Ouzou)**

Présenté par : M^{elle} ALEM Soumya

M^{elle} AMAROUCHE Kahina

Devant le jury :

Présidente : M^{me} SEKHI S.

MAA

A U.M.M.T.O

Promotrice : M^{me} LOUNACI-DAOUD

MAA

A U.M.M.T.O

Examinatrice : M^{me} MALLIL K.

MAA

A U.M.M.T.O

Année universitaire : 2019-2020

Remerciements

On tient avant tout à remercier Dieu tout puissant de nous donner la force et la volonté pour achever ce modeste travail.

C'est avec une grande estime qu'on adresse un grand merci à Madame **LOUNACI-DAOUDI D.**, Maître Assistante chargée de cours à l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, qui nous a fait un grand honneur de diriger ce travail. On la remercie pour ses remarques et son aide, ses précieux conseils donnés avec une extrême amabilité, ses encouragements, son soutien et sa compréhension durant la réalisation de ce travail. On vous remercie vivement et on vous exprime notre reconnaissance.

Aussi, nous remercions **M^r LOUNACI A.**, Responsable du Laboratoire des Ecosystèmes Aquatiques Continentaux de nous avoir accueillis dans son laboratoire.

Nos sentiments de profonde gratitude vont aux **membres du jury** pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant d'évaluer notre travail :

Nous remercions Madame **SEKHI S.** d'avoir accepté de présider notre jury

Nous remercions Madame **MALLIL K.** d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nos sincères remerciements à **M^r BAIKECHE LYAS**, doctorant à l'UMMTO, pour le temps qu'il nous a consacré, pour les précieux conseils prodigués, pour sa compréhension et sa patience.

Nos remerciements s'adressent également à tous **les enseignants** du département Biologie qui, tout au long des années d'études, nous ont transmis leur savoir sans réserve.

Dédicaces

*C'est avec de profondes gratitudee et sincères mots que Je dédie ce modeste travail de fin d'étude à ma chère **Maman** qui m'a toujours soutenue et encouragée durant toutes ces années d'études et qui a tout fait pour ma réussite, ce travail est le fruit de ses sacrifices, qu'elle puisse trouver ici ma profonde reconnaissance. Que dieu lui offre une longue vie.*

*A mon **père**, qui, j'aurai voulu qu'il assiste à ce jour avant qu'il ne monte au ciel, mais je sais qu'il aurait été fier de ce que sa fille devienne aujourd'hui. Qu'il repose en paix.*

*A mon cher frère **Hocine** qui a suivi ce travail avec le moindre détail et avec patience.*

*A mon cher frère **Hamza** qui a veillé avec moi durant mes nuits d'études.*

*A ma chère cousine **Zahia** qui a toujours été à mes côtés.*

*A mes adorables amis qui n'ont pas hésité à m'apporter leur aide matériellement ou moralement: **Celia, Sarah, Melissa, Meriem, Leticia, Lila, Ahmed, Lyes, Sidali ...***

*A mon binôme **Kahina** pour sa contribution à l'aboutissement de ce travail.*

*A M^r **Baikeche Lyas**, qui a toujours été présent et encourageant ainsi que **Ismail** pour qui je présente ma plus sincère reconnaissance.*

*A toute ma **famille, cousins/cousines** et à tous ceux qui me connaissent de près ou de loin.*

♥Soumya ♥

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail;

A ceux qui ont fait de ce que je suis, qui m'ont aidé et qui ont sacrifié pour moi et qui m'ont pas privé de leur soutien, amour et leur affection, mes chère parents un très grand merci. Que dieux vous garde.

A mes frères (Ammar et Boussad) et mes sœurs (yasmine et liza), mes grands parents et sans oublier mes cousin/cousines Ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A la famille Lateb (na Nadia, Azewaw, lynda, Saadi, Arzeki et Sarah) qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

A mon binôme Soumya pour sa contribution à l'aboutissement de ce travail.

Je remercie également Baikeche Lyas pour son aide et ces conseils, je lui suis très reconnaissante. Ainsi que Lamine Smail qui nous a beaucoup aidé.

A tous mes amies Letecia, Kahina, Meriem, Houria, Liza, Ramdane, Sarah, Hafid, Lyas, Katia, Sonia ...

A tous mes collègues de l'équipe Ines beauty lynda, sarah, sonia, anya, yasmine, hassina, nisa, amira, qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

A tous ceux que j'aime

Kahina

Liste des figures

Figure 01: Répartition des espèces du genre <i>Luciobarbus</i> en Algérie et Afrique du nord (Brahimi A., 2018).....	7
Figure 02: Situation géographique et délimitation de la région de la Kabylie (Lounaci, 2005).....	10
Figure 03: Températures moyennes maximales et minimales mensuelles de l'air (en °C) à Tizi-Ouzou (période 2002-2019)	12
Figure 04: Variations des précipitations moyennes mensuelles pour la région de Tizi-Ouzou (Période: 2002-2019)	12
Figure 05 : Répartition géographique des sites d'étude.....	14
Figure 6: Pyramide des âges de <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans les cours d'eaux étudiés	31
Figure 7: Pyramide des âges de <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans le barrage de Taksebt.....	31
Figure 8: Structure d'âge selon la taille de <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans les cours d'eaux étudiés	32
Figure 9: Structure d'âge selon la taille de <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans le barrage de Taksebt.....	32
Figure 10: Taux de féminité et taux de masculinité de <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans les cours d'eaux	33
Figure 11: Taux de féminité et taux de masculinité de <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans le barrage de Taksebt	34
Figure 12: Droite de Ford-Walford (cours d'eau).....	36
Figure 13: Droite de Von Bertalanffy (cours d'eau).....	36
Figure 14: Droite de Ford-Walford (barrage de Taksebt).....	38
Figure 15: Droite de Von Bertalanffy (barrage de Taksebt).....	38
Figure 16 : Courbe de l'équation de la relation taille-poids Chez <i>Luciobarbus setivimensis</i> les cours d'eau	40
Figure 17: Courbe de l'équation de la relation taille-poids Chez <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans le barrage de Taksebt.....	41
Figure 18: Croissance en poids pour les cours d'eau	43
Figure 19: Croissance en poids pour le barrage de Taksebt	43
Figure 20: Croissance en longueurs chez <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans les deux	

milieu	46
Figure 21: Croissance en poids chez <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans les deux milieux	47

Liste des photos

Photo 1: Morphologie externe de <i>Luciobarbus setivimensis</i>	3
Photo 2: Station de Boubhir (Originale, 2019)	15
Photo 3 : Station de Châib(Originale,2019).....	15
Photo 4: Station des Ouadhias.....	16
Photo 5 : Station de Boghni(Originale,2019).....	17
Photo 6 : Stations du barrage de Taksebt(Originale,2019)	17
Photo 7 : La pose du filet	19
Photo 8: La pêche électrique	19
Photo 9: Taille totale de <i>Luciobarbus setivimensis</i>	20
Photo 10: Prélèvement des écailles	22
Photo 11: Lecture des écailles	22

Liste des tableaux

Tableau 1: Les mensurations relevées pour <i>Lucioarbus Setivimensis</i> dans les cours d'eau	28
Tableau 1: Les mensurations relevées pour <i>Lucioarbus Setivimensis</i> dans les cours d'eau (suite).....	29
Tableau 2: Les mensurations relevées pour <i>Barbus Setivimensis</i> dans le barrage de Taksebt	30
Tableau 3: comparaison des tailles moyennes selon les groupes d'âges	33
Tableau 4 : Longueurs totales moyennes au temps (t) et (t ₊₁) des cours d'eau	35
Tableau 5: Les paramètres de croissance en longueur calculés pour les individus des cours d'eau	37
Tableau 6: Longueurs totales moyennes au temps t et t ₊₁ du barrage de Taksebt	37
Tableau 7: Les paramètres de croissance en longueur calculés pour les individus du barrage.....	38
Tableau 8: Relation poids-longueur par classe d'âge (cours d'eau).....	39
Tableau 9: Les paramètres de la relation taille-poids du <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans les cours d'eau	40
Tableau 10: Relation poids-longueur par classe d'âge (barrage de Taksebt).....	40
Tableau 11: Les paramètres de la relation taille-poids du <i>Luciobarbus setivimensis</i> (barrage de Taksebt).....	41
Tableau 12: Les paramètres de la croissance pondérale de <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans les cours d'eau.	42
Tableau 13: Les paramètres de la croissance pondérale du <i>Luciobarbus setivimensis</i> dans le barrage de Taksebt.....	42

Sommaire

Liste des figures Liste
des photos Liste des
tableaux

Introduction	1
Chapitre I : synthèse bibliographique	
1- Description de <i>Luciobarbus setivimensis</i>	3
1-1.Morphologie de <i>Luciobarbus setivimensis</i>	3
1-1.1. Morphologie externe.....	3
1-1.2. Morphologie interne	4
2- La Systématique de <i>Luciobarbus setivimensis</i>	4
2-1.Position systématique.....	4
3- Biologie et écologie de <i>Luciobarbus setivimensis</i>	5
3-1.Croissance	5
3-2.Taille et poids,longévité	5
3-3.Reproduction	6
3-4.Le régime alimentaire	6
3-5.Habitat	6
3-6.Distribution géographique de <i>Luciobarbus setivimensis</i> en Algérie.....	7
4- Pêche de <i>Luciobarbus setivimensis</i>	8
5- Statut juridique A l'échelle nationale.....	8
6- Action anthropique.....	8
7- Conservation des poissons d'eau douce	9
Chapitre II : présentation de la région et des sites d'études	
1- Présentation de la région d'étude	10
1-1 Hydrologie	10
1-2 Climatologie	11
1-2.1. Température de l'air.....	11
1-2.2. Précipitations.....	12
1-3. Couvert végétal	13
1-4. Faune de la région	13
2- Description des cours d'eau et des stations d'études.....	14
❖ Station 1 : Boubhir	15
❖ Station 2 : Ch�aib	15
❖ Station 3 : Ouadhias	16
❖ Station 4 : Boghni.....	17
❖ Station 5 : Barrage Taksebt.....	17

Chapitre III : Matériels et méthodes

1 - Matériels et techniques de pêche.....	18
1-1.Matériel utilisé sur le terrain	18
1-2.Matériel utilisé au laboratoire	20
2- Structure de la population	20
2-1.Sex-ratio	19
2-2. Age ratio	
.....	
20	
2-2.1. Détermination de l'âge	
.....	
21	
2-2.1.1. Scalimétrie	
21	
3- Etude de la croissance	
.....	
23	
3-1.Croissance en longueur	
23	
3-2. Détermination des paramètres de croissance	
24	
3-3.Relation taille-poids	
25	
3-4.Croissance en poids	
26	
3-5.Le coefficient de condition (K)	
26	

Chapitre IV : Résultats et discussion

1- Structure de la population	
.....	31
1-1. Age ratio	
.....	

31	1-2. Structure d'âge	
	
32	1-3. Sexe ratio	
33		
2- Etude de la croissance		
35	2-1. Croissance en longueur	
	
35	2-2. Relation taille-poids	
	
39	2-3. La croissance pondérale	
	
42	2-4. Le facteur de condition K	
	
44		
3- Etude comparatives de la croissance entre les cours d'eaux étudiés et le barrage de Taksebt		
45	3-1. Taille en fonction de l'âge	
	
45	3-2. Poids en fonction de l'âge	47
Conclusion		.49

Références bibliographiques

Chapitre I :

Synthèse bibliographique

La croissance est un point essentiel de la biologie des poissons. Elle constitue le résultat terminal des transformations d'énergie dans l'écosystème aquatique. Sa connaissance est indispensable pour mener une étude des stocks ichtyologiques en place et de leur évolution ainsi que de la production biologique d'un milieu. Ces deux derniers aspects sont le plus souvent le but ultime des travaux menés sur les milieux aquatiques continentaux africains (De Merona & Ecoutin, 1979). La croissance est un indice souvent employé dans les études comparées de la faune piscicole appartenant à des milieux différents (Kraiem, 1982). L'étude de la croissance nécessite de bonnes connaissances des poissons et des paramètres biotiques et abiotiques.

Chez les poissons, la croissance est de type continu. Il y'a donc une relation entre longueur et âge et varie en fonction du milieu. Les paramètres de croissance peuvent être d'excellents indicateurs de l'état de santé d'un poisson et de la qualité d'accueil du milieu où il vit. L'estimation des paramètres de croissance peut être faite par des méthodes variées (Weatherly & Gill, 1987).

Des études moléculaires et morphologiques indiquent une profonde division entre ces deux sous-genres (Tsigenopoulos & Berrebi, 2000; Machordom & Doadrio, 2001) et suggèrent, par la suite, de les élever au rang du genre (Kottelat & Freyhof, 2007). Les espèces européennes sont incluses dans le genre *Barbus*. Par contre, le genre *Luciobarbus* se compose d'espèces ibériques, asiatiques et nord-africaines. C'est pour cela que nous rencontrant la nomenclature de *Barbus* et *Luciobarbus* pour une même espèce.

Des travaux plus élaborés ont été réalisés sur la systématique, la biologie et la répartition géographique barbeau d'Algérie. Nous citons ceux de Zouakh, (1995) sur l'Etude des macros invertébrées et des poissons de l'oued El-Harrach et de ces affluents appliqués à l'évolution de la qualité des eaux ; Ould-Rouis S., Ould-Rouis A., Micha J C. et Arab A., 2012- Biologie de la reproduction du Cyprinidae, *Barbus callensis* dans le lac de barrage Hamiz (Algérie); Ganoun et Zerrouk, (2014) sur l'étude de la croissance et la biométrie du barbeau (*Barbus setivimensis*) dans le barrage.

Dans notre travail, nous allons nous intéresser à l'étude de la croissance de *Luciobarbus setivimensis* qui dépend de plusieurs facteurs : zone géographique, environnement, nourriture, sécurité, reproduction...etc.

En raison de la pandémie du Covid 19, nous n'avons pas pu procéder nous même à un échantillonnage ; c'est pourquoi nous avons analysé deux études de deux mémoires réalisés dans le laboratoire des Ecosystèmes aquatiques continentaux à savoir le travail de Berkal et Zenboudji, (2007) sur la contribution à la connaissance du barbeau *Barbus setivimensis* - biométrie et structure d'une population de l'Oued Aïssi. Ainsi que celui d'Ikhef et Kacer, (2019) sur la répartition de l'ichtyofaune de la Kabylie, croissance et biométrie de *Barbus setivimensis*. Ensuite nous essayerons de comparer la croissance de *Luciobarbus setivimensis* dans le barrage de Taksebt dans différents cours d'eau de la Kabylie.

L'ensemble de ce travail est composé de quatre chapitres

- ✓ Le premier est consacré à la biologie et écologie du *Luciobarbus setivimensis*.
- ✓ Le deuxième traite les caractéristiques physiques et environnementales de la région d'étude (la kabylie): climatologie, végétation, faune et perturbations anthropiques ; la description des sites d'études.
- ✓ Le troisième chapitre représente la description des techniques d'échantillonnage et les méthodes d'études.
- ✓ Le quatrième chapitre est consacré aux résultats et à la discussion.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

1- Description de *Luciobarbus setivimensis*

Le genre *Luciobarbus* appartient à la famille des cyprinidés. Cette dernière forme la plus grande famille des poissons d'eau douce avec environ 3 000 espèces réparties en 370 genres. Ils sont répartis en majorité en Asie, en Europe et en Afrique avec un degré variable de différenciation génotypique et phénotypique (Bouhbouh, 2002).

La phylogénie mitochondriale de divers groupes de barbeaux, a confirmé la monophylie de genre *Luciobarbus* en déterminant l'origine ibérique pour l'espèce *Luciobarbus setivimensis* limitée à la Kabylie (Algérie). C'est le seul poisson spontané de la région. (Machordom & Doadrio, 2001).

1-1. Morphologie de *Luciobarbus setivimensis*

1-1.1. Morphologie externe

Le barbeau est caractérisé par un corps trapu, épais, comprimé latéralement, la ligne latérale est visible le long du milieu du corps et le long de la ligne médiane du pédoncule caudal, de forme très effilée et un museau assez allongé. Au dessus du front, nous observons une dépression caractéristique (Kraiem, 1994).

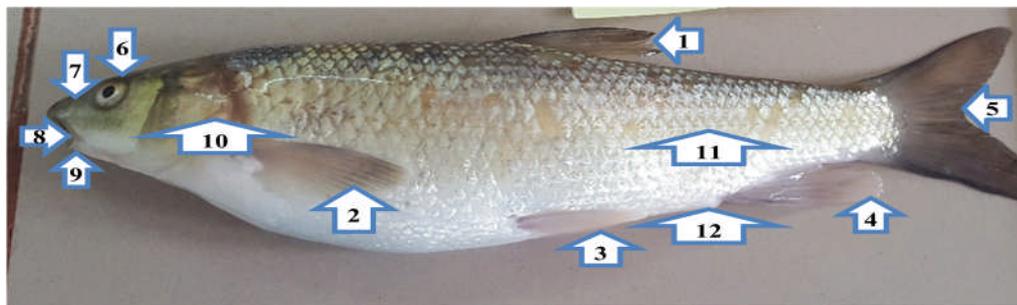


Photo 1: Morphologie externe de *Luciobarbus setivimensis* (originale, 2019)

1 : Nageoire dorsale,	7: Narines,
2 : Nageoire pectorale,	8: Bouche,
3 : Nageoire pelvienne,	9: Barbillons,
4 : Nageoire anale,	10 : Opercule,
5 : Nageoire caudale,	11 : Ligne latérale,
6 : Œil,	12 : Papille ano-uro-génitale)

1-1.2. Morphologie interne

Après dissection de l'animal, on remarque à l'intérieur du corps, la présence d'une paire de mâchoires pharyngiennes située au dessous des branchies. Sur cette paire de mâchoires sont disposées des dents en trois rangées.

La vessie natatoire libre est divisée en deux par un étranglement transversal (Daoud, 1984). Le tube digestif est long, les gonades sont disposées le long de l'axe squelettique, elles occupent ainsi tout l'abdomen quand le poisson est mûre.

La couleur du corps est brune jaunâtre à éclat métallique, le ventre argenté (Kraïem, 1983). Présence de Barbillons qui servent d'organes sensoriels, sont courts et au nombre de quatre. La nageoire dorsale est courte, la nageoire anale est fourchue et courte (Berrebi, 1981) et le plus souvent haute (Daoud, 1984). La ligne latérale est située le long du milieu du corps.

2- La Systématique de *Luciobarbus setivimensis*

La systématique du barbeau est différente d'un auteur à un autre, la systématique à base sur des caractéristiques morphologiques et anatomiques a posé beaucoup de problèmes entre les systématiciens, c'est pour cela que le passage vers les analyses génotypiques, moléculaires et parasitologiques reste indispensable.

2-1. Position systématique

Selon Nelson (1994), la position systématique de *luciobarbus setivimensis* est la suivante :

Domaine: Eukaryota

Règne: Animalia

Embranchement : Chordata

Sous-embranchement : Vertebrata

Super-classe: Osteichthyes

Classe: Actinoptérygiens

Sous-classe : Neopterygii

Infra-classe : Teleostei (FAO, 1992)

Ordre : Cypriniformes

Famille: Cyprinidés

Sous-famille: Barbinae

Genre: *Luciobarbus*

Espèce: *L. setivimensis*

Nom binomial : *Luciobarbus setivimensis* (Valenciennes, 1842)

3- Biologie et écologie de *Luciobarbus setivimensis*

Il s'agit d'une espèce dite benthique qui représente une biologie liée aux caractéristiques hydrodynamiques et écologiques du milieu dans lequel elle est présente (Ould Rouis, 2016).

3-1. Croissance

En milieu naturel, La croissance des individus 0⁺ (jeunes de l'année, dont l'âge est inférieur à 1 an) est conditionnée par des températures supérieures à 13,5 °C. Elle est indépendante du sexe pendant les trois premières années (12-13cm), les femelles avec 40 cm à l'âge de 10 ans et 27cm pour les mâles, le poids d'une femelle de 20 ans est environ 3 fois supérieur à celui d'un mâle du même âge (Baras, 1992).

Les mâles de *Luciobarbus setivimensis* arrivent à la maturité sexuelle à partir de 2 ans pour une moyenne de taille de 154 mm et elle est plus tardive chez les femelles (environ 3 ans) dont la taille est de 168 mm (Bouhbouh, 2002).

3-2. Taille et poids

La taille habituelle du barbeau est de 20 à 60cm pour un poids entre 500g et 4kg. Les plus gros individus peuvent atteindre 1.20 m pour un poids de 12 kg. Le barbeau a une longévité élevée supérieure à 25 ans (Kraïem, 1983).

3-3. Reproduction

La maturité sexuelle de *Luciobarbus setivimensis* est atteinte à l'âge de 2 ans chez les mâles, tandis que chez les femelles, elle est plus tardive (3ans) (Harchouche, 2006).

Les sites de reproduction sont essentiellement des plages de graviers peu profondes de moins 30 cm (Keckeis et al ,1996).

Les barbeaux frayent du printemps jusqu'à l'été suivant les régions entre Mai - Juin parfois Avril. La ponte est fractionnée en deux à trois événements de ponte dont le premier débute lorsque la température atteint 13,5°C - 14°C (Philippart, 1997). L'éclosion des œufs se produit deux semaines après la fécondation (Poncin et *al.*, 1985).

Les espèces du genre *Luciobarbus* présentent également des possibilités de croisement entre elles (Berrebi, 1995).

3-4. Le régime alimentaire

Le barbeau est un poisson benthique, il a un régime alimentaire omnivore à tendance zoophage (Kraiem, 1980 ; Benabid, 1990). Il se nourrit de mollusques, d'insectes divers, larves de diptères, éphéméroptères, d'œufs des poissons, de gammaridés et de la matière végétale (Cherghou & *al.*, 2002).

Les adultes mangent aussi des petits poissons (Muus, 1991). Les jeunes alevins se nourrissent de phytoplanctons et de zooplanctons puis, devenus fousseurs, ils s'alimentent de proies plus grosses (Bruslé & Quinard, 2001).

Par ailleurs, l'activité alimentaire tend à se réduire en hiver en raison des basses températures et la rareté de la faune benthique (Zouakh, 1995).

3-5. Habitat

C'est un genre lithophile (Poncin et al, 1985). Son habitat naturel sont les rivières , les zones de stockage de l'eau, les canaux et les fossés (Froese et al.,2011), il s'agit d'un poisson grégaire qui fréquente des milieux où la profondeur est moyenne, les rives sont à pente modérée, le substrat est plus ou moins fin (sable, graviers et pierres), présente des abris

(herbiers, souches et blocs) qui lui servent de refuges ou de sources de nourritures (Chaouachi & al., 1998).

Le barbeau vit dans des rivières à courant rapide et à eaux assez bien oxygénées. Il supporte aussi les eaux tranquilles. Il est thermophile : il supporte des températures jusqu'à 29-30°C.

3-6. Distribution géographique de *Luciobarbus setivimensis*

Le barbeau possède une distribution géographique très étendue. Il se trouve en Europe, en Asie en Afrique et particulièrement en Afrique du Nord (Zouakh, 1995).

D'après Pellegrin (1939), on distingue dans le genre *Luciobarbus* répandues en Tunisie, en Algérie, au Maroc jusqu'au versant sud de l'Atlas, dans le Sahara et les rivages de la Mauritanie.

En Algérie seul le genre *Luciobarbus* est représenté à l'état de population naturelle. Les espèces *L.callensis*, *L.setivimensis* se rencontrent dans les cours du Tell et des Hauts plateaux.

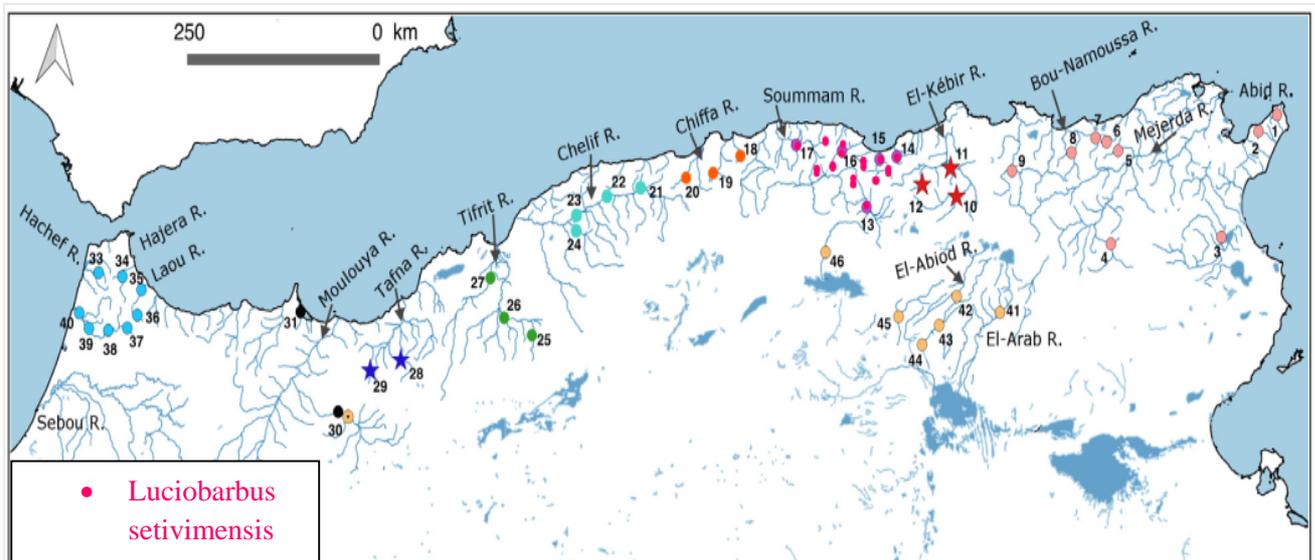


Figure 1 : Répartition des espèces du genre *Luciobarbus* en Algérie et Afrique du nord (Brahimi, 2018)

4- Pêche de *Luciobarbus setivimensis*

La pêche du barbeau ressemble à celle de la carpe. Il se pêche de différentes façons avec des techniques de pêche très variées : se pêche à la coulée ou en posés et à la mouche, des cannes très solides seraient très appréciées.

5- Statut juridique à l'échelle nationale

Le barbeau est abondamment présent dans les barrages algériens et constitue une masse piscicole très importante. De ce fait, il favorise au citoyen de faire la pêche touristique ou commerciale. Cependant, le gouvernement algérien a créé un décret exécutif n°04-86 du 26 Moharrem 1425 correspondant au 18 mars 2004 fixant les tailles minimales marchandes des ressources biologiques. La taille minimale de pêche de *Luciobarbus* est de 15cm. Ces tailles minimales correspondent aux dimensions des poissons mesurées du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale de la partie dorsale (Mimech, 2008)

6- Action anthropique

Les écosystèmes aquatiques continentaux d'Algérie ont subi une dégradation sévère liée à une croissance démographique accélérée et un développement industriel et agricole, (Lounaci, 2011). Ce qui provoque une multitude de conséquences tant au niveau des diverses biocénoses qu'au niveau de leurs habitats et peut avoir des conséquences désastreuses, se traduisant par des effets très spécifiques dus aux particularités écologiques propres aux milieux aquatiques (Ramade, 2002). En effet, les microorganismes aérobies engendrent une autoépuration des eaux qui se traduit par un épuisement de l'oxygène présent dans l'eau, lequel est indispensable pour la faune aquatique.

Cette régression du taux d'oxygène conduit à une asphyxie chez les espèces animales aquatiques, ainsi qu'à la disparition de la faune des eaux propres en aval d'un émissaire d'égout (Nollet, 1996).

Les espèces de poissons sont exposées à la prédation s'ils se retrouvent avec des espèces carnassières ainsi qu'à la compétition interspécifique. Cette compétition est plus intense entre les espèces surtout en cas d'introduction dans le milieu si les espèces se

trouvent dans le même niveau trophique que *Luciobarbus setivimensis*. Ceci induit une diminution dans le nombre des individus et une réduction de la taille de la population

7- Conservation des poissons d'eau douce

En Algérie, Le code de l'environnement prévoit la protection de certaines espèces de faune et de flore sauvages. Mais à propos de l'ichtyofaune continentale et jusqu'à ce jour, aucun texte législatif ne dresse un dispositif de protection stricte des espèces d'eau douce. Suite à l'importance écologique et économique de notre richesse ichtyologique, il serait mieux d'adopter certaines mesures de conservation et de protection, telles que :

- De réaliser un inventaire exhaustif de toutes les espèces de poissons de nos plans d'eau continentaux
- D'élaborer des lois et de fixer des textes stricts a propos des espèces aquatiques continentales.
- La création des centres de préservation in situ et ex situ de l'ichtyofaune endémique et celles en voie d'extinction.
- Sensibiliser les autorités, le public et les associations populaires de l'importance de l'ichtyofaune continentale comme un patrimoine et une entité d'une grande valeur écologique et socioéconomique (Chabi R., 2014).

Chapitre II

Présentation de la région

Et des sites d'études

En raison d'une perméabilité faible à moyenne des terrains, le ruissellement est non négligeable à l'exutoire du bassin versant et les eaux superficielles conduisent au lessivage des faciès géologiques de ce dernier (Boubkeur et Mokades, 2010).

1-2. Climatologie

Le climat dans toute la Kabylie est de type méditerranéen, pluvieux et froid en hiver, chaud et sec en été (Meddour, 2010). Ce dernier constitue un climat de transition entre les climats tempérés et tropicaux secs (Emberger, 1955).

Le critère principal qui tend à le caractériser est celui de la saison sèche qui coïncide avec la saison chaude (Seigue, 1985).

Le climat et la température en particulier a une grande influence sur la distribution ainsi que la croissance de l'espèce.

1-2.1. Température de l'air

La température est un facteur limitant. Elle conditionne le cycle de développement et la croissance des espèces ainsi que leur répartition géographique.

- D'après l'analyse des données recueillies auprès du service météorologique, il est à remarquer que les mois les plus froids sont le mois de janvier, février et décembre avec une température moyenne de 10,59°C ; 10,44 °C et 11,89 °C respectivement ; alors que les mois les plus chauds sont le mois de juillet et août avec une température moyenne de 27,68 °C et 27,70 °C.

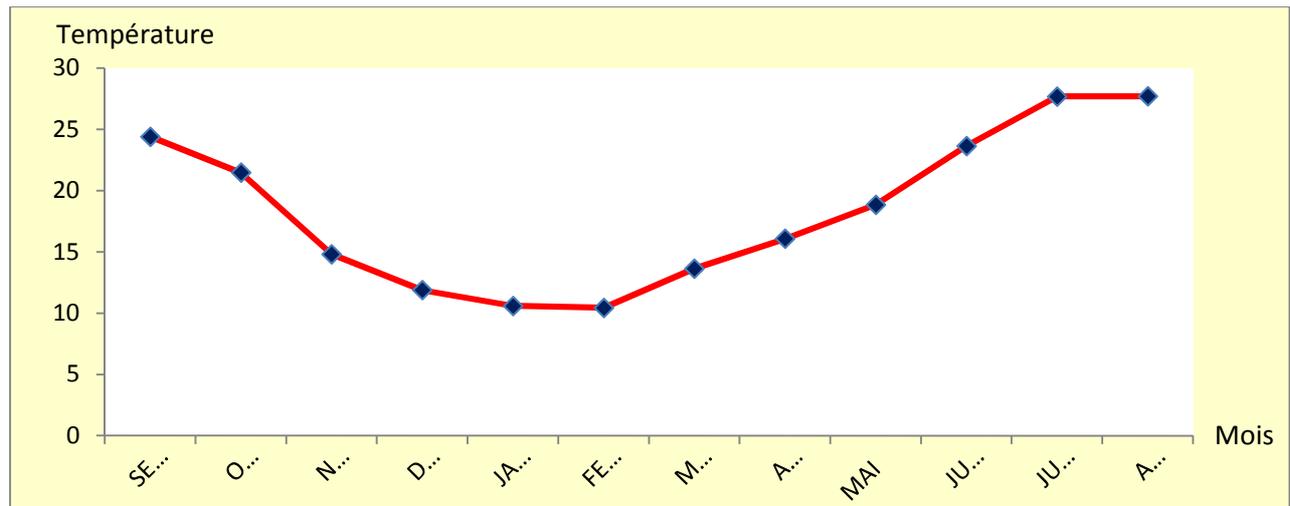


Figure 3: Températures mensuelles moyennes de l'air (en °C) à Tizi-Ouzou (période 2002-2019)

1-2.2. Précipitations

Selon Meddour, 2010 La pluviométrie annuelle de la Kabylie est variée, elle augmente avec chaque élévation de l'altitude (chaîne littorale, massif ancien kabyle, versant nord du Djurdjura), la diminution par contre sensible dans les dépressions de Tizi-Ouzou (Vallée du moyen Sébaou).

Elle se caractérise par un gradient pluviométrique qui évolue du littoral vers le massif du Djurdjura (Meddour, 2010).

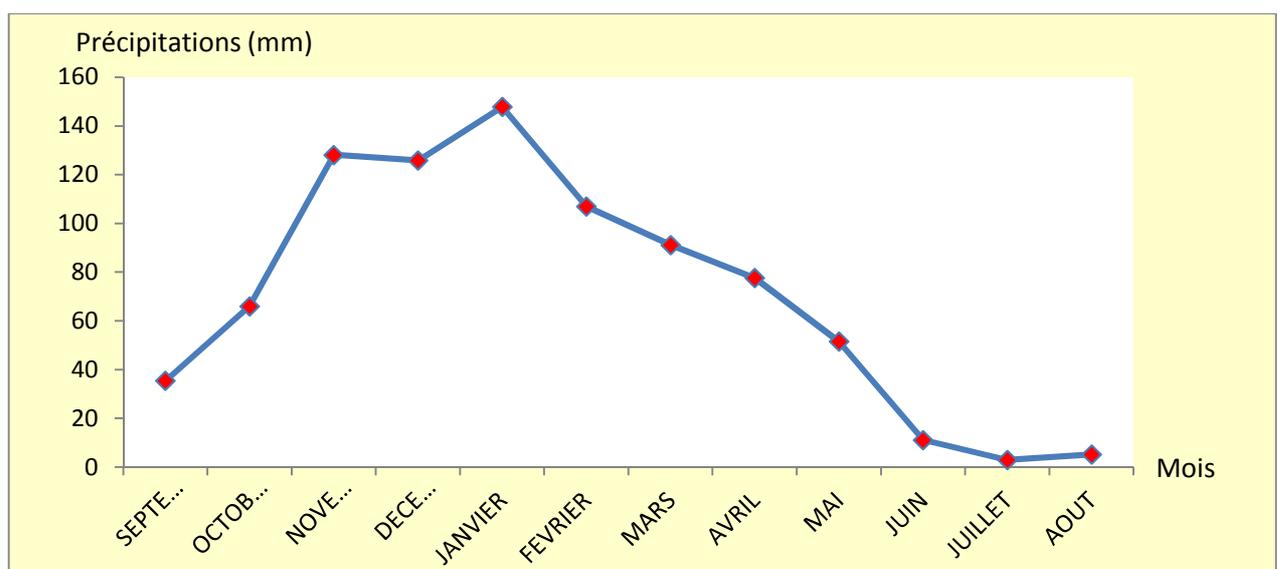


Figure 4: Variations des précipitations moyennes mensuelles pour la région de Tizi-Ouzou (Période: 2002-2019)

➤ La lecture de la **figure 4** fait apparaître un pic de précipitations, en Janvier.

Les précipitations les plus importantes s'observent de Novembre à Mars, ils enregistrent plus de 145mm. Ces précipitations diminuent ensuite à partir de Mai pour atteindre les valeurs minimales en Juin (11,2 mm), Juillet (3 mm) et Aout (5,2 mm).

1-3. Couvert végétal

La végétation varie en fonction de l'altitude et présente un étagement visible de type méditerranéen.

Aux altitudes supérieures à 900 m la végétation est constituée essentiellement de pelouses. Les strates arborescentes et arbustives sont importantes pour diminuer le réchauffement des eaux en période estivale ; et jouent aussi un rôle important dans la répartition de la faune aquatique.

Quant à la végétation aquatique, elle est abondante dans les cours moyens et inférieurs, elle est composée principalement de mousses et d'algues filamenteuses.

1-4. Faune de la région

La faune de la Kabylie est très diversifiée et encore peu connue. La région est peuplée de mammifères, d'oiseaux, d'amphibiens, de reptiles et de poissons. Le barbeau *Luciobarbus setivimensis* est le seul poisson d'eau douce spontané de la région (Letourneux, 1871).

2- Description des cours d'eaux et des stations d'études

L'ensemble des stations pour les cours d'eau étudiés sont représenté dans la figure (5). Les caractéristiques que représente chaque station sont citées par la suite.

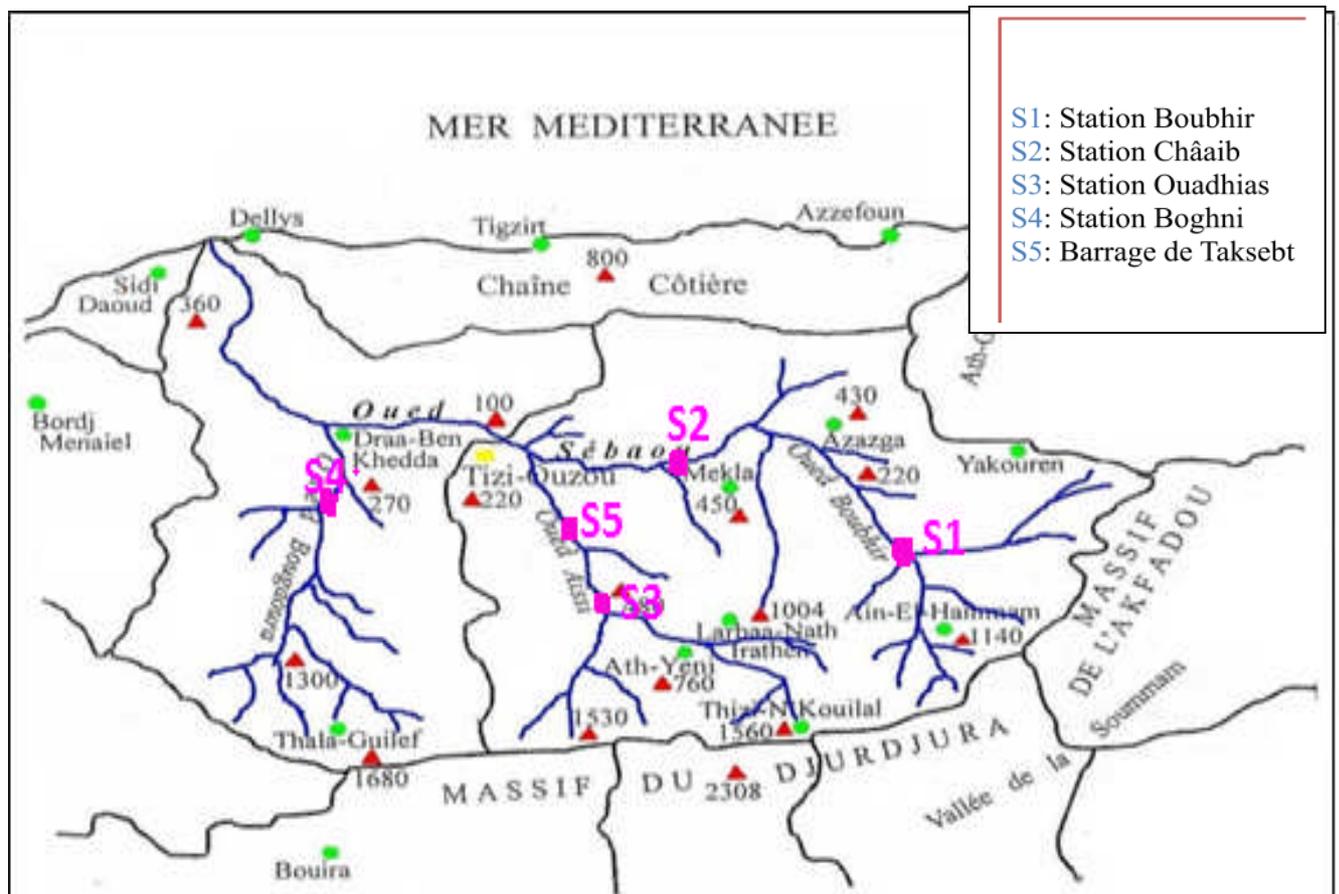


Figure 5 : Répartition géographique des sites d'étude

➤ Oued Boubhir : C'est le principal affluent de l'oued Sebaou, il collecte l'ensemble des écoulements en provenance des cours d'eaux de montagne qui drainent les pentes septentrionales du Djurdjura depuis le col de Tirourda, les pentes méridionales du massif d'Ain-El-Hammam et de Larebaa n'Ath Irathen jusqu'à Freha.

❖ **Station 1 : Boubhir**

- Altitude : 218 m
- Latitude : 4° 23' 15 " N
- Longitude : 36°22' 45" E
- Largeur du lit: 12m
- Profondeur du lit : 1m
- Ecoulement : rapide et très rapide
- Végétation bordante : arborée, arbustive et
- Végétation aquatique : végétation enracinée
- Substrat : galets et graviers : 40%, sables et limons: 60%
- Oxygène dissous : 7.2 mg/L
- Turbidité : 12.5 FNU



Photo 2: Site d'échantillonnage pour la station de Boubhir

➤ Oued Sébaou : Le moyen Sébaou s'étend depuis les gorges de Belloua situées à 3 km à l'Est de Tizi- Ouzou jusqu'à la région d'Azazga. Il coule d'Est en Ouest sur une distance d'environ 40 km. Il présente une pente moyenne de 1,4%, la largeur de son lit atteint par endroit 200 m.

❖ **Station 2 : Châib**

- Altitude : 102 m
- Latitude : 36°42'38" N
- Longitude : 4°11'09" E
- Largeur du lit : 25 cm
- Profondeur du lit : 90 cm
- Ecoulement : Lent
- Végétation bordante : quelques herbacées dispersées



Photo 3 : Site d'échantillonnage pour la station de Châib

- Végétation aquatique : mousses
- Substrat : 50% galets et graviers, 50% sable et limons
- Oxygène dissous : 7.84 mg/L
- Turbidité : 3.68 FN

➤ Assif Ouadhias : est le principal affluent de l'oued Aissi. Il prend naissance au lieu-dit "Thamda Erahma", point de confluence des Assifs Ath Bouaddou et Agouni Gueghrane. Il coule en orientation sud-ouest/nord-est entre 380 m et 180 m d'altitude sur une distance de 12 km avant de se jeter dans l'oued Aissi au lieu dit "Thakhoukhth". Sa pente moyenne est de l'ordre de 2 % et sa largeur peut atteindre par endroit 10 m.

❖ **Station 3 : Ouadhias**

- Altitude : 500 m
- Latitude : 36°35'12'' N
- Longitude : 4°69'63'' E
- Largeur du lit : 25 m
- Profondeur du lit : 50 cm
- Ecoulement : rapide
- Végétation bordante : arbustive
- Végétation aquatique : absence
- Substrat : 80% galets et graviers, 20% sables et limons
- Oxygène dissous : 8.18 mg/L.
- Turbidité : 4.2 FNU.



Photo 4: Site d'échantillonnage pour la station des Ouadhias

➤ Oued Bougdoura : prend sa source à 1900 m d'altitude. Le profil longitudinal très élevé dans la section amont, s'abaisse rapidement et au contact de la plaine, s'insinue entre les interfluves.

❖ **Station 4 : Boghni**

- Altitude : 101 m
- Latitude : 36°38'38'' N
- Longitude : 3°55'38'' E
- Largeur du lit : 12 m
- Profondeur du lit : 50 à 60 cm
- Ecoulement : rapide
- Végétation bordante : arborée, herbacée et arbustive
- Végétation aquatique : algues, mousses et lichens
- Substrat : 30% de galets/ gravier, 70% de sable et limons
- Oxygène dissous : 8.1 mg/L
- Turbidité : 11.2 FN



Photo 5: Site d'échantillonnage pour la station de Boghni

➤ Barrage de Taksebt : est situé en Kabylie, est un extraordinaire écosystème qui est alimenté par les eaux de pluie, de fonte du manteau nival du Djurdujra. Les eaux du barrage proviennent des sous bassins versants Assif Larbaa, Assif Ouadhias et Assif El Djemaa (Haouchine, 2011). Il est destiné à l'alimentation en eau potable et industrielle du couloir Tizi Ouzou, Boumerdes, Alger (Kechout et Mallil, 2009).

❖ **Station 5 : Barrage Taksebt**

- Altitude : 100 m
- Latitude : 04° 08' 393'' E
- Longitude : 36° 37' 41'' N
- Largeur du lit : 31 km
- Profondeur du lit : 12.1 km
- Végétation bordante : strates arborescentes, arbustives éparses.
- Substrat : 40 % Galets, graviers;
- 60 % sable, limons et matière organique.



Photo 6: Site d'échantillonnage dans le barrage de Taksebt(Originale,2019)

Chapitre III

Matériels et méthodes

Il est bien connu que la croissance de toute espèce de poisson dépend des caractères génétiques propre au poisson en question, celle-ci ne peut se réaliser entre autre, que si la nourriture suffisante qualitativement et quantitativement est continuellement disponible.

La croissance des barbeaux diffère selon le sujet et son environnement ainsi que la qualité de la nourriture.

Afin de réaliser une étude sur la croissance du barbeau (*Luciobarbus setivimensis*) dans la région de la Kabylie, nous nous sommes basés sur les données antérieures dont nous disposons (base de données du laboratoire des écosystèmes aquatiques continentaux) à savoir celles Berkal & Zenboudji (2007) sur la biologie du barbeau du barrage de Taksebt et Ikhelif & Kacer (2019) sur la biologie du barbeau des cours d'eau de la région de Tizi-Ouzou.

Le but de notre travail est d'étudier et de comparer la croissance de *Luciobarbus setivimensis* en provenance de différents milieux : cours d'eaux et barrage.

1 - Matériels et techniques de pêche

L'échantillonnage est une étape fondamentale qui dépend en grande partie de l'objectif à atteindre au niveau des stations choisies.

1-1. Matériel utilisé sur le terrain

Les difficultés de prospection des milieux aquatiques ainsi que les différences comportementales des diverses espèces de poissons ne permettent pas d'établir un schéma d'échantillonnage universel.

L'objectif de notre travail vise à analyser la croissance du barbeau. Pour ce faire, nous avons utilisé les techniques d'échantillonnage par les filets maillants et la pêche électrique.

➤ Filet maillant

Le filet maillant utilisé dans ce travail est le trémail. Le trémail ou "trois mailles" est constitué de trois nappes superposées. La partie centrale, semblable au voile, présente un maillage de 20 mm, plus petit que celui des deux nappes externes (135 mm). La ralingue inférieure est lestée de manière à maintenir l'engin sur le fond. Les flotteurs, placés dans la partie supérieure lui

permettent de rester ouvert. Les grandes mailles externes laissent passer le poisson qui demeure prisonnier dans la poche formée. La longueur du filet est variable (entre 200 et 600 m) et sa chute est de 1.60 m.

Les filets maillants, selon leur conception, leur lestage et la flottabilité, peuvent pêcher à la surface, entre deux eaux ou au fond.

La pose du filet se fait le matin et il est retiré le lendemain. Les individus capturés sont démaillés, étiquetés, numérotés et ensuite transportés au laboratoire pour procéder au traitement.



Photo 7: La pose du filet

➤ **La pêche électrique**

La pêche à l'électricité consiste à soumettre les poissons à un faible champ électrique qui les attire et les tétanise temporairement on les capture à l'épuisette. Cette technique présente l'avantage d'offrir de réelles garanties d'efficacité et de présenter un protocole reproductible. Elle dépend aussi des caractéristiques du courant utilisé, de la minéralisation, de la température de l'eau et de la profondeur.



Photo 8: La pêche électrique

1-2. Matériel utilisé au laboratoire

Pour chaque individu nous avons relevé les caractéristiques suivantes :

- La longueur totale (Lt) prise de l'extrémité du museau à la limite postérieure de la nageoire caudale. Les lectures ont été faites sur une règle graduée en millimètres et on utilise généralement un ichtyomètre pour plus de précisions.
- Le poids plein (Pt) pesé à l'aide d'une balance au gramme près ;
- Le sexe a été déterminé après l'examen des gonades, une fois le poisson disséqué.
- Quant à la lecture des écailles, elle est réalisée sous loupe binoculaire.



Photo 9 : Longueur totale de *Luciobarbus setivimensis*

2 - Structure de la population

2-1. Sex-ratio

La sexe-ratio (nom masculin ou féminin, aussi abrégé SR) désigne le taux comparé de mâles et de femelles au sein d'une espèce à reproduction sexuée, pour une génération, ou la descendance d'un individu. C'est un indice biologique important, car la proportion de mâles et femelles peut affecter le succès reproductif.

$$\text{Sex ratio} = \text{Nombre de mâles} / \text{Nombre des femelles}$$

2-2. Age ratio

Il permet d'obtenir une représentation de la structure en classe d'âge d'une population c'est-à-dire le pourcentage de chaque classe d'âge.

2-2.1. Détermination de l'âge

L'estimation de l'âge peut se faire par l'examen morphologique et biométrique de structures osseuses telles que les opercules ou les écailles. Le principe de cette méthode est d'estimer l'âge à partir des structures osseuses, si une modification périodique dans la physiologie interne du poisson ou dans son environnement induit une modification dans ces pièces osseuse. Ces marques doivent être caractéristiques et permanentes.

2-2.1.1. Scalimétrie

Les écailles se trouvent dans un repli de la peau du poisson. Elles sont cycloïdes, translucides et minces (Roland, 1997).

L'écaille présente trois types d'ornementations (Daoud, 1984).

- Les annuli : ce sont des lignes concentriques qui suivent la direction des bords de l'écaille. Elles sont bien visibles, continues et peuvent être suivies facilement malgré les interruptions dues aux radi.
- Les circuli : ce sont des stries fines plus ou moins rapprochées, concentriques, qui suivent la direction des annuli.
- Les radi: constituent des rainures plus profondes et bien marquées. Ils traversent latéralement l'écaille et s'étendent du bord dorsal au bord ventral vers la ligne longitudinale de symétrie de l'écaille.

Lorsque la croissance est rapide, les circuli sont espacés et la zone correspondante est claire (la belle saison ; conditions favorables); par contre quand elle est lente (croissance d'hiver ; conditions défavorables), les circuli sont rapprochés et forment un anneau sombre. L'ensemble d'un anneau clair et d'un anneau sombre constitue une zone annuelle de croissance correspondant à une année entière de croissance. Lorsque la croissance s'arrête, la reprise se marque par une ligne de discontinuité nette appelée annulus (Bouhbouh, 2002).

➤ Préparation des écailles

Les meilleures écailles pour la détermination de l'âge et du taux de croissance se trouvent généralement à l'épaule des poissons entre la tête et la nageoire dorsale (Holden et Raitt, 1974) à l'aide d'une pince on prélève 5 à 10 écailles pour chaque poisson, elle vise à éliminer celles qui sont régénérées. Les écailles peuvent être trompées dans l'acide picrique après lavage à l'alcool (Daget et Le Guen, 1975). Le montage se fait à sec entre lame et lamelle ou plus généralement entre deux lames (Baglinière et Le Louam, 1987).



Photo 10: Prélèvement des écailles

Les écailles sont le plus souvent examinées en lumière réfléchie ou transmise selon le matériel utilisé à l'aide d'une loupe (**photo 11**).

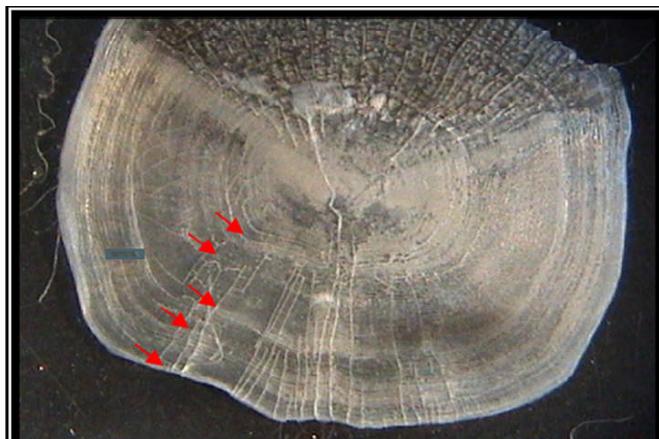


Photo 11: Lecture des écailles

3 - Etude de la croissance

La croissance des poissons dépend, comme tous les organismes animaux hétérotrophes, du métabolisme qui est fonction de nombreux paramètres : l'environnement externe qui peut agir à travers le rétrécissement saisonnier des superficies des plans d'eau (Lévêque & Paugy, 2006), le confinement des poissons et à la rareté des ressources alimentaires (Chikou & al., 2008), les saisons, l'âge, l'état physiologique et le sexe (Lévêque & Paugy, 2006).

La finalité de la croissance est d'atteindre le plus rapide possible une taille favorisant la capture des proies, l'évitement des prédateurs et l'arrivée à maturité sexuelle qui dépend le plus souvent de la taille que de l'âge, du moins à partir d'un minimum temporel requis.

La détermination de l'âge exact d'un poisson est essentielle à la compréhension globale de la dynamique des populations. Pour identifier les constantes annuelles, il est nécessaire de comprendre les relations qui existent entre ces dernières et les cycles de croissance annuelle des poissons (Doris et al, 1983).

La croissance des poissons peut être décrite par différents modèles mathématiques: Gompertz (1825 *in* Gulland, 1969), Verhulst (1845 *in* Bebars, 1981) et Von Bertalanffy (1938). Le principe de base consiste à rechercher la fonction la plus simple qui s'ajuste le mieux aux points observés.

3-1. Croissance en longueur

Le modèle le plus employé chez les poissons est celui de Von Bertalanffy (Ricker, 1977). Ce modèle comprend des aspects physiologiques et suppose que la croissance d'un individu est le produit de deux processus métaboliques opposés, catabolisme et anabolisme (Von Bertalanffy, 1938).

Le modèle de croissance de Von Bertalanffy a été choisi et ajusté aux données de longueur et d'âge continu.

L'équation s'écrit :

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

L_t (cm) : longueur totale du poisson à l'instant t .

L_{∞} (cm) : longueur asymptotique (taille limite théorique ou longueur moyenne que le poisson atteindrait à un âge infini).

K : coefficient de croissance.

t_0 (ans) : âge théorique pour lequel la longueur du poisson est nulle.

3-2. Détermination des paramètres de croissance

Les paramètres L_{∞} , K et t_0 de cette équation peuvent être déterminés par différentes méthodes en particulier celles de Ford (1933) et Walford (1946), de Gulland (1969) et de Tomlinson & Abramson (1961). Les deux premières techniques sont basées sur une transformation linéaire du modèle et supposent la connaissance des longueurs atteintes par le poisson à différents âges séparés par un intervalle de temps constant.

Pour calculer les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy ; L_{∞} , k et t_0 nous avons utilisé la méthode de Ford - Walford :

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

L_{∞} est défini graphiquement par la méthode de Ford Walford qui consiste à tracer la droite de (L_{t+1}) en fonction de $L(t)$.

L'équation précédente peut s'écrire sous forme :

$$Y = a X + b$$

Avec : $Y = L_{t+1}$ et $X = L_t$

$$a = e^{-k} \rightarrow K = -\ln a$$

t_0 est défini à partir de la droite $(-\ln(1-L(t)/L_{\infty}))=at + b$ (Micha, (1971))

$$t_0 = -a / b$$

3-3. Relation taille-poids

Il s'agit d'établir une relation mathématique entre deux paramètres mesurables comme le poids du Poisson et sa taille afin d'estimer la valeur de l'un en connaissant l'autre et inversement.

Par une transformation logarithmique, l'équation linéaire se présente sous la forme (Lévêque & Paugy, 2006) :

$$\mathbf{Log\ W = b\ Log\ LT + Log\ a}$$

D'après la théorie de Von Bertalanffy (1934), le poids est proportionnel au volume de l'animal qui correspond au cube de la longueur.

La relation taille poids devient ainsi :

$$\mathbf{W = a\ L^b}$$

Avec :

W : poids de l'animal.

L : longueur de l'animal.

a : l'ordonné a l'origine.

b : coefficient d'allométrie.

Il existe une valeur de référence de $b = 3$ qui indique que le poisson à une croissance isométrique ou symétrique ; c'est-à-dire que le corps du poisson a une conformité symétrique. Le type de croissance est déterminé en fonction de b (Harchouche, 2006):

Si $b = 3 \rightarrow$ il y'a isométrie de croissance entre le poids et la longueur ; la densité spécifique de l'animal ne change pas (lorsque le poisson grandit de : 1 cm \rightarrow il grossit de : 1 cm³).

Si $b < 3 \rightarrow$ l'allométrie est minorante, le poisson grandit plus vite qu'il grossit ;

Si $b > 3 \rightarrow$ l'allométrie est majorante, le poisson grossit plus vite qu'il ne grandit.

3-4. Croissance en poids

A partir de l'équation de croissance linéaire et de la relation taille-poids, on peut établir l'équation de croissance en poids de Von Bertalanffy ou croissance pondérale.

A partir des relations : $W = a L t^b$ et $L t = L_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]$

On obtient : $W t = W_{\infty} [1 - e^{-k(t-t_0)}]^b$

Donc : $W_{\infty} = a L_{\infty}^b$

Avec :

- $W t$: poids à l'âge t
- W_{∞} : poids maximal moyen.

$L_{\infty}, W_{\infty}, K, t_0$ sont les paramètres de croissance définis dans la relation de croissance en longueur. Les paramètres a et b de la relation taille-poids se déterminent en transformant la relation :

$$W = a L t^b$$

Sous sa forme linéaire

$$\ln W = \ln a + b \ln L t$$

- b : pente de la droite de régression de $\ln W$ en fonction de $\ln L t$.
- $\ln a$: ordonnée à l'origine de la fonction linéaire.

3-5. Le coefficient de condition (K)

Le coefficient de condition de Fulton est un coefficient révélant l'état physiologique des poissons d'une même espèce, qui indique, entre autres, leur capacité de reproduction. Ainsi, plus un poisson est lourd pour une longueur donnée, plus son coefficient de condition est élevé. 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. D'après Fulton (1902), $K \geq 1$ exprime le bien-être d'une population au cours des stades variés de son cycle de vie ; alors que $K < 1$ signifie que le poisson n'est pas en embonpoint dans son biotope.

La formule est donnée par (Kone et Teugels, 2003) : **$K = [W_T / L_T^3] \times 100$**

- W_T : poids total du poisson (g).
- L_T : longueur totale du corps (cm).

Chapitre IV

Résultats et Discussions

Au total 143 individus ont été analysés au laboratoire, 97 proviennent du barrage de Taksebt et 46 individus proviennent des cours d'eau à savoir station de Boubhir, station de Chaâib, station des Ouadhias, station de Boghni.

Tableau 1 : Mensurations relevées pour *Luciobarbus setivimensis* dans les cours d'eau

Sexe	Age	LT (cm)	WT (g)
Immature	1+	9,48	14
Immature	1+	8,92	7
Immature	1+	6,93	3
Immature	1+	9,67	11
Immature	1+	8,32	6
Immature	1+	13,2	27
Immature	1+	9,97	12
Immature	1+	8,97	7
Immature	1+	9,67	11
Immature	1+	8,68	9
Immature	1+	8,41	7
Mâle	1+	9,9	14
Mâle	1+	9,15	11
Mâle	1+	8,84	8
Mâle	1+	8,69	8
Mâle	1+	9,29	8
Mâle	1+	9,44	11
Femelle	1+	8,8	8
Mâle	1+	8,57	6
Mâle	1+	8,3	7
Mâle	1+	8,51	6
Mâle	1+	8,53	6
Mâle	1+	8,5	5
Mâle	1+	8,03	7
Mâle	2+	14,89	46
Femelle	2+	18,8	81
Femelle	2+	16,7	66
Mâle	2+	16	48
Femelle	2+	15	44
Mâle	2+	17,2	75
Mâle	3+	24,6	169
Femelle	3+	21	113
Femelle	3+	17,2	60
Mâle	3+	22,4	133
Femelle	3+	20,8	108
Mâle	3+	19,3	95
Mâle	3+	18,3	74
Mâle	3+	20,6	130
Mâle	3+	20,8	115
Mâle	3+	20,4	100
Mâle	3+	20	86
Mâle	3+	18,6	84
Femelle	3+	18,8	82
Mâle	3+	17,8	70
Mâle	3+	17	64
Mâle	4+	19,5	101
Mâle	4+	19	85

Tableau 1 (suite)

Sexe	Age	LT (cm)	WT (g)
Mâle	4+	17,6	62
Mâle	4+	20	99
Mâle	4+	20,4	122
Mâle	4+	19	73
Mâle	4+	18,4	70
Femelle	4+	19,1	83
Mâle	4+	17,3	73
Immature	4+	19,8	96
Mâle	4+	18,2	73
Mâle	4+	17,7	63
Mâle	4+	23	153
Mâle	4+	19,8	84
Mâle	4+	16,8	59
Mâle	4+	21,5	122
Femelle	4+	22	104
Femelle	4+	27	103
Femelle	4+	18,1	74
Femelle	4+	17,9	63
Femelle	4+	25	204
Femelle	4+	24,8	214
Femelle	4+	24,5	163
Femelle	4+	21,6	109
Femelle	4+	19,6	86
Femelle	4+	19,3	85
Femelle	4+	19,2	86
Femelle	4+	16,9	56
Femelle	4+	21,4	120
Femelle	4+	20	90
Femelle	4+	19,8	94
Femelle	4+	21,8	122
Mâle	4+	23,8	177
Femelle	4+	20,7	115
Femelle	4+	17,2	117
Femelle	4+	20,5	101
Femelle	4+	24,3	191
Femelle	4+	20,2	101
Femelle	4+	18,6	76
Femelle	4+	19,4	92
Femelle	4+	19,9	92
Femelle	5+	20	86
Femelle	5+	19,2	82
Femelle	5+	16,7	70
Femelle	5+	18	73
Femelle	5+	19,3	84
Femelle	5+	25,5	211
Mâle	5+	18,4	74
Femelle	5+	24,8	115
Femelle	5+	17,9	57
Femelle	5+	25,6	184
Femelle	5+	24,8	217

Tableau 2: Mensurations relevées pour *Luciobarbus setivimensis* dans le barrage de Taksebt

Sexe	Age	LT (cm)	WT(g)
Femelle	2+	17,6	60,2
Femelle	2+	17,7	63,1
Femelle	3+	17,9	61,7
Femelle	3+	18	62,8
Femelle	3+	18	63,9
Femelle	3+	18,1	61,9
Femelle	3+	18,1	69,8
Femelle	3+	18,7	78
Femelle	3+	19	71,6
Femelle	3+	19	71,9
Femelle	3+	19	74,1
Femelle	3+	19,2	71,8
Femelle	3+	19,5	79,8
Femelle	3+	21,3	97,8
Femelle	3+	17,9	67
Femelle	3+	18	66,1
Femelle	3+	18	68,3
Femelle	3+	18,4	67,9
Femelle	3+	18,5	76,5
Femelle	3+	18,6	71,3
Femelle	3+	18,9	71,5
Femelle	3+	18,9	73
Femelle	3+	19,1	71,5
Femelle	3+	19,6	84
Femelle	3+	20	84,4
Femelle	3+	20,3	99,5
Femelle	3+	21	94,4
Femelle	3+	19,8	85,5
Femelle	3+	20,2	84
Femelle	3+	20,5	90,2
Mâle	3+	19,3	80,8
Mâle	3+	18,1	66,5
Mâle	3+	20,6	91,5
Femelle	4+	21,6	104,8
Femelle	4+	22,6	115,3
Femelle	4+	22,8	128,9
Femelle	4+	23	166,2
Femelle	4+	24,4	161,2
Femelle	4+	21,2	103,7
Femelle	4+	20,7	102,7
Mâle	4+	23,5	132,7
Mâle	4+	24,5	146,4
Femelle	5+	25,8	166,9
Femelle	5+	26,2	199,7
Femelle	5+	26,4	225,7
Femelle	5+	28,4	215,2

Nous avons mesuré pour chaque poisson sa taille totale (LT), son poids total (WT), et après dissection nous avons déterminé le sexe à partir de l'analyse des gonades.

Nous signalons que les 12 individus immature n'ont pas été pris en compte dans nos analyses.

1- Structure de la population

1-1. Age - ratio

Dans les cours d'eau de la région de Tizi-Ouzou, le recensement des 97 individus de *Luciobarbus setivimensis* a permis d'identifier 5 classes d'âges (de 1 à 5 ans) pour des tailles allant de 69,3 mm à 270 mm (**figure 6**). La classe d'âge 4 ans, avec 40 individus est la mieux représentée.

Dans le barrage de Taksebt, sur les 46 individus récoltés, seulement 4 classes d'âges (de 2 à 5 ans) pour des tailles allant de 176 mm à 284 mm ont été identifiées (**figure 7**). La classe d'âge 3 ans est la mieux représentée (31 individus).

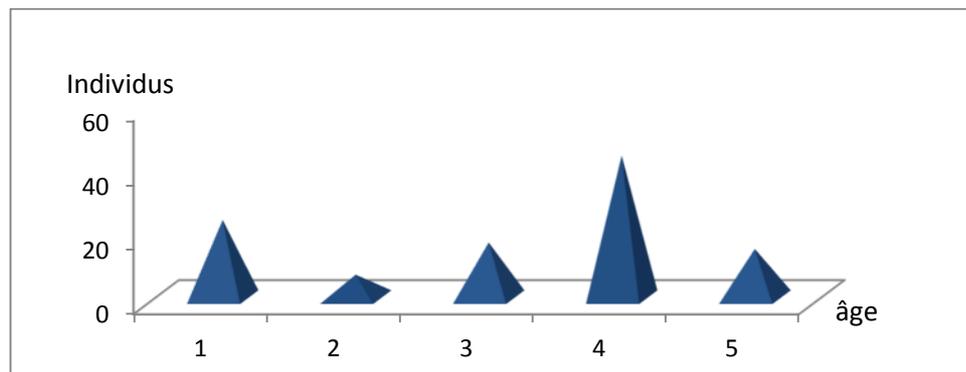


Figure 6: Pyramide des âges de *Luciobarbus setivimensis* dans les cours d'eau

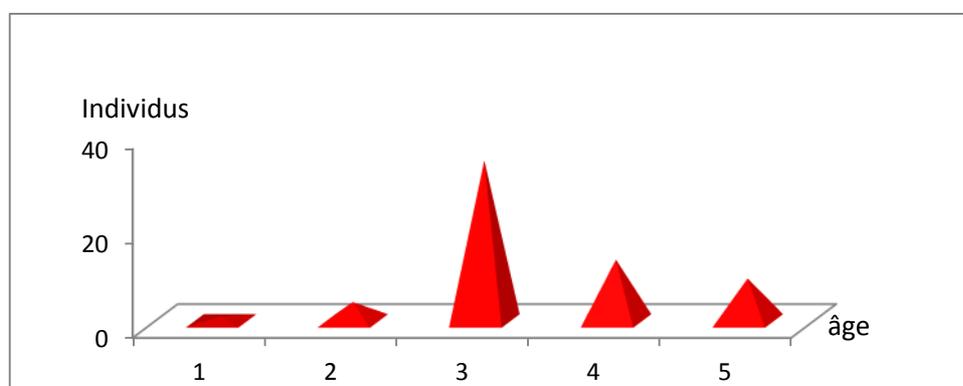


Figure 7: Pyramide des âges de *Luciobarbus setivimensis* dans le barrage de Taksebt

1-2. Structure d'âge

La taille maximale des individus observée dans les cours d'eau est de 270 mm pour une masse corporelle de 217 g et pour un âge de 5 ans (**figure 8**).

Cette taille maximale est légèrement supérieure dans le barrage de Taksebt, elle est de 284 mm pour une masse corporelle de 225.7 g (taille mesurée chez un individu de 5 ans) (**figure 9**).

La même figure révèle aussi que les deux tiers des individus des cours d'eau présentent relativement la même taille alors que l'âge estimé pour la plupart d'entre eux est de 3 ans.

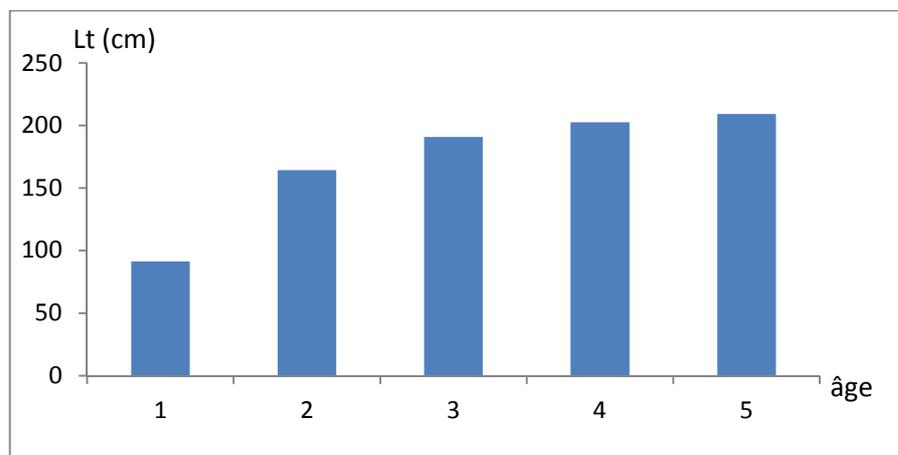


Figure 8: Structure d'âge selon la taille de *Luciobarbus setivimensis* dans les cours d'eau

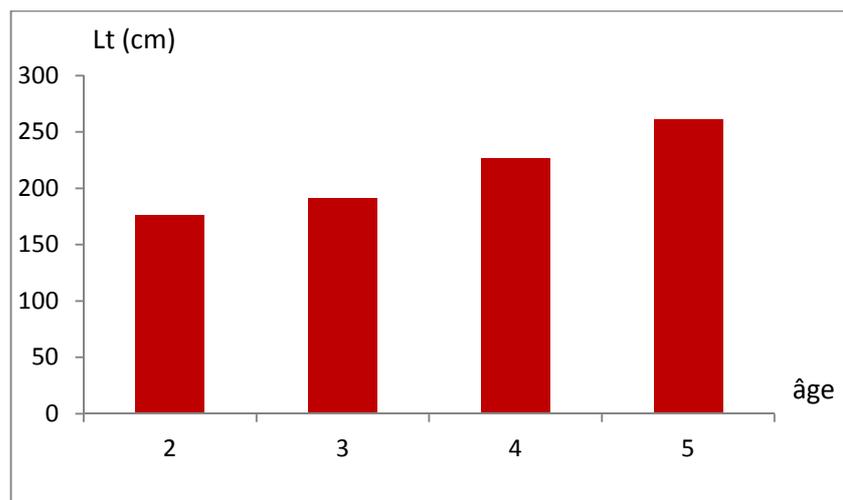


Figure 9: Structure d'âge selon la taille de *Luciobarbus setivimensis* dans le barrage de Taksebt

Nous remarquons que pour les mêmes groupes d'âges, la moyenne des tailles est différente dans les deux lots. Elle est plus importante dans le barrage de Taksebt (**tableau 6**).

Tableau 3: comparaison des tailles moyennes selon les groupes d'âges

Age	Moyenne des tailles pour l'échantillon I (mm)	Moyenne des tailles pour l'échantillon II (mm)
1	91,28	
2	164,31	176,5
3	190,78	190,8
4	202,58	227
5	209,27	261,33

1-3. Sexe - ratio

L'analyse du sexe ratio a comme support un ensemble de 96 individus dans les cours d'eau qui possède presque autant de mâles que de femelles. Les valeurs du sexe ratio consignées dans la **figure 10** permettent de constater une équivalence entre le taux des femelles (0,43) et le taux des mâles (0,44) pour les différents cours d'eau.

Le barrage de Taksebt renferme 46 individus dont 41 femelles et 5 mâles. Le sexe ratio dans cet échantillon est nettement en faveur des femelles avec 0,89 tandis que le taux des mâles ne représente que 0,11 de l'effectif total (**figure 11**).

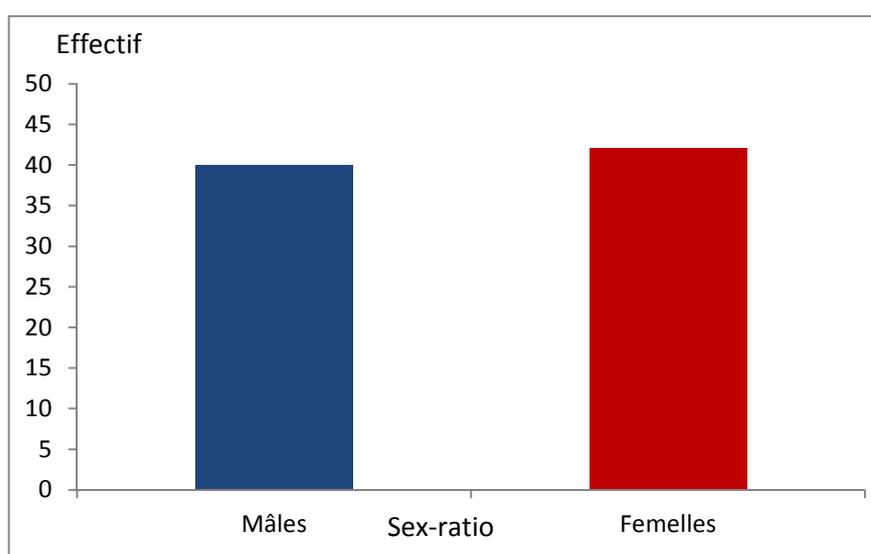


Figure 10: Taux de féminité et taux de masculinité de *Luciobarbus setivimensis* dans les cours d'eau

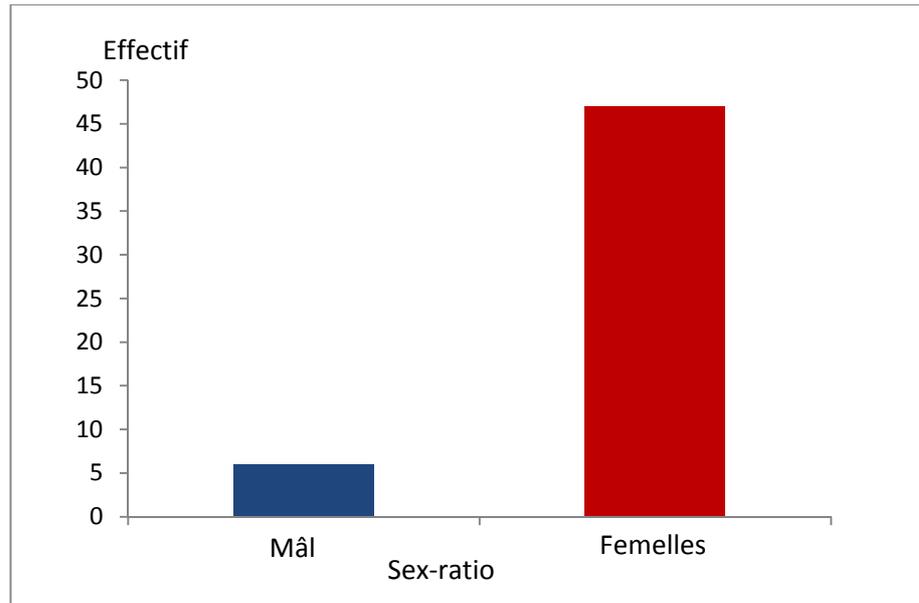


Figure 11: Taux de féminité et le taux de masculinité de *Luciobarbus setivimensis* dans le barrage de Taksebt.

Le sexe ratio, indice qui caractérise une espèce pour un peuplement donné, est censé être plus ou moins fixe pour maintenir l'équilibre intra-spécifique de la population. Il révèle, dans le cas de notre étude une dominance des femelles par rapport aux mâles. De plus, le taux de féminité est maximal pour les individus d'âge 4 ans et plus. Ce phénomène est, selon Bruslé (1982), classique chez les poissons. Certains auteurs (Kartas & Quignard, 1984) attribuent à ce processus de dominance numérique des femelles dans les classes de grandes tailles à :

- La croissance rapide des femelles
- Une maturité plus précoce des femelles
- Une mortalité élevée chez les mâles

De même, le comportement des mâles surtout en période de ponte, risque de modifier d'une manière significative leur probabilité de capture. Ils sont moins mobiles car il existe des aires de ponte spécifiques préparés et surveillés par les mâles (Penzak & Moulinski, 1984).

2- Etude de la croissance

2-1. Croissance en longueur

La détermination des paramètres de croissance L_{∞} , K , t_0 est réalisée selon la méthode de Ford-Walford.

Afin de pouvoir représenter les courbes de croissance en longueur du barbeau dans les deux milieux, nous avons calculé la moyenne des tailles pour chaque classe d'âge, les deux sexes confondus. L'intervalle de temps pris entre chaque groupe est d'un an.

Les courbes linéaires de *Luciobarbus setivimensis* ont été ajustées aux valeurs observées chez :

- ✓ 96 individus capturés dans les cours d'eau dans des intervalles d'âges de 1 an à 5 ans et des intervalles de tailles de 69,3 mm à 270 mm
- ✓ 46 individus capturés dans le barrage de Taksebt dans des intervalles d'âge de 2 ans à 5 ans à des intervalles de tailles de 176 mm à 284 mm.

Les paramètres de croissance sont calculés par la méthode de Ford-Walford dans les deux milieux (cours d'eau et barrage).

➤ Dans les cours d'eau étudiés

Tableau 4: Longueurs totales moyennes au temps (t) et (t₊₁) des cours d'eau

Age	LT (cm)	Disposition pour la méthode graphique de Ford-Walford	
		L t(x)	L t+1(y)
1	91,28		
2	164,31	91,28	164,31
3	190,78	164,31	190,78
4	202,58	190,78	202,58
5	209,27	202,58	209,27

L'équation de la droite d'ajustement linéaire est de : $Y = 0,3958x + 127,53$ avec un coefficient de corrélation $r^2 = 0,99$.

L_{∞} est déterminé graphiquement à partir de la droite $L_{(t+1)}$ en fonction de $L(t)$. L_{∞} ne doit pas être confondue systématiquement à la taille maximale atteinte réellement par le poisson.

K est défini par la formule : $K = -L_n$ a à partir de la droite de Ford-Walford
 t_0 est défini à partir de la droite $-\ln(1-L_t/L_\infty) = at + b$ (droite de Von Bertalanffy),
avec : $t_0 = -a/b$

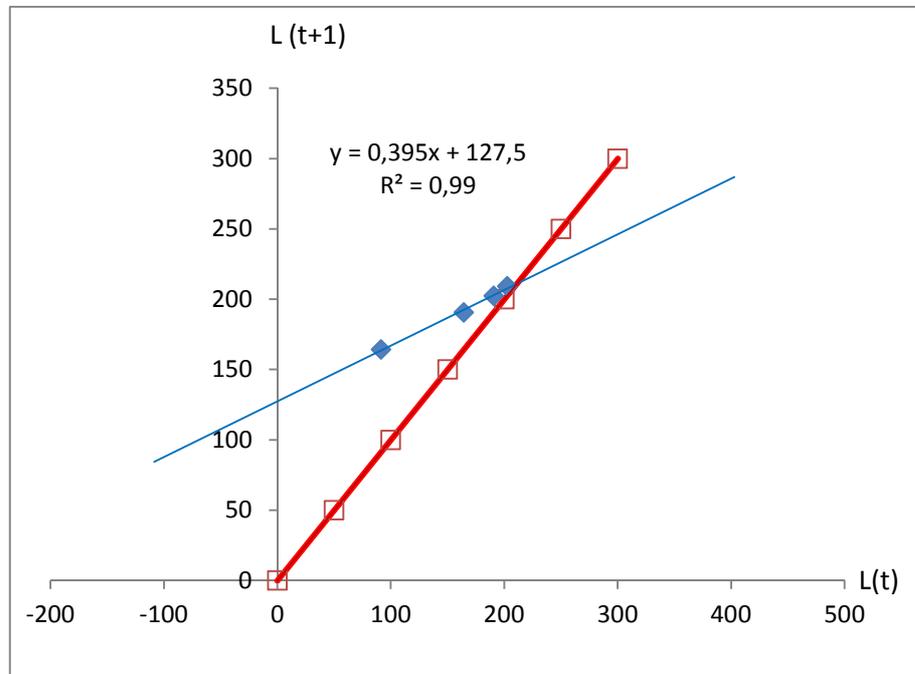


Figure 12: Droite de Ford-Walford (cours d'eau)

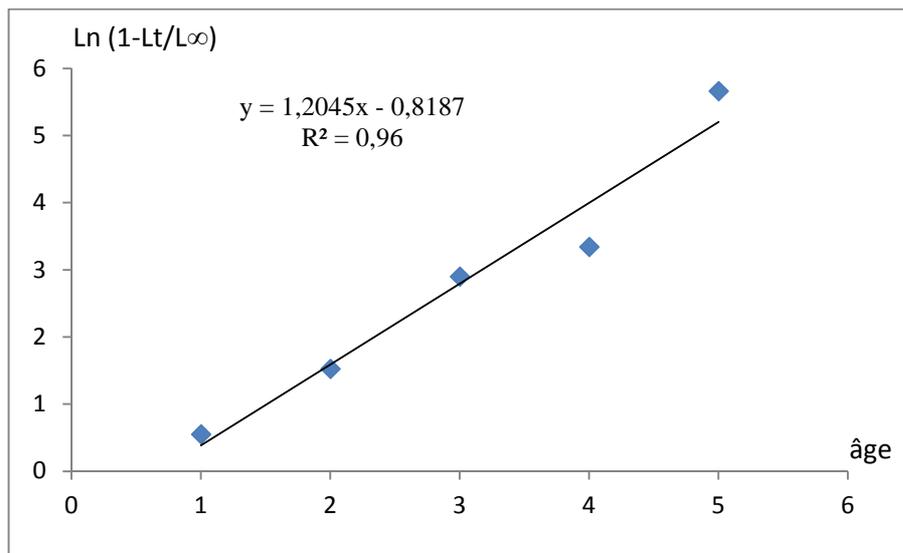


Figure 13: Droite de Von Bertalanffy (cours d'eau)

Tableau 5: Les paramètres de croissance en longueur calculés pour les individus des cours d'eau

Lieu	K	t ₀	L _∞	R ²
Echantillon I	0,94	0,68	210	0,99

➤ **Dans le barrage de Taksebt**

46 individus de *Luciobarbus setivimensis* ont été pris en considération et 4 classes d'âge ont été relevées pour des tailles allant de 176 mm à 284 mm (**tableau 6**).

Tableau 6: Longueurs totales moyennes au temps t et t+1 du barrage de Taksebt

Age	LT (mm)	Disposition pour la méthode graphique de Ford Walford	
		L t(x)	L t+1(y)
2	176,5		
3	190,8	176,5	190,8
4	227	190,8	227
5	261,33	227	261,33

Les courbes de croissance (**figures 12 et 14**) ont été ajustées aux valeurs observées chez 49 sujets dans les intervalles de tailles de 176 mm à 284 mm et des intervalles d'âge de 2 à 5 ans.

L'équation de la droite d'ajustement linéaire obtenue est

$$Y = 0,7505 x + 83,19$$

avec un coefficient de corrélation est de $r^2 = 0,99$.

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy L_{∞} , K , T_0 , calculés par la méthode de Ford-Walford (**tableau 7**), permettent de donner pour l'espèce l'équation :

$$L_t = 330 (1 - e^{-0,29(t + 0,55)})$$

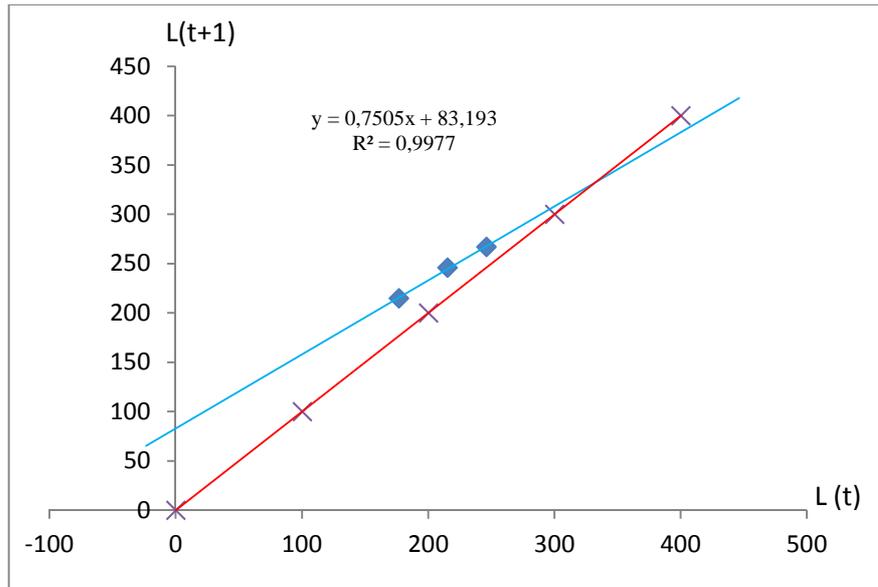


Figure 14: Droite de Ford-Walford (barrage de Taksebt)

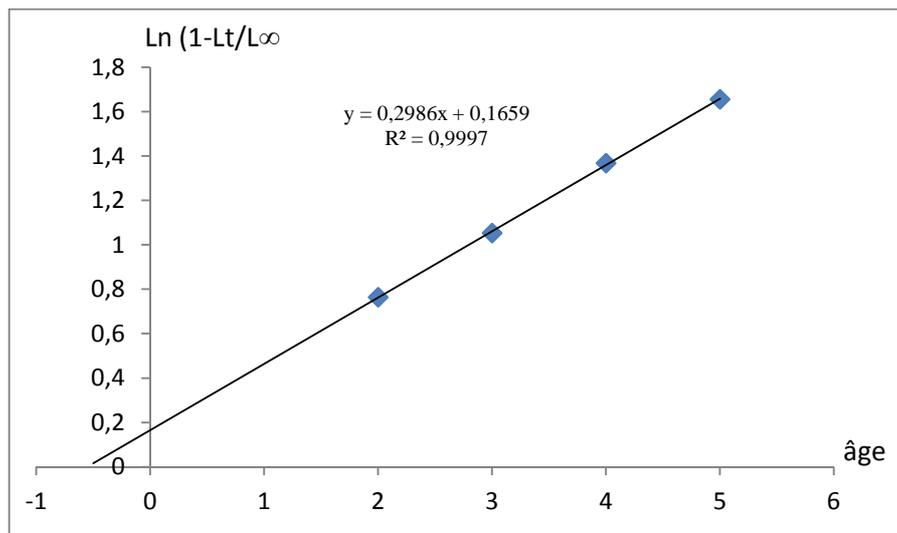


Figure 15: Droite de Von Bertalanffy (barrage de Taksebt)

Tableau 7: Les paramètres de croissance en longueur calculés pour les individus du barrage.

Lieu	K	t ₀	L _∞	R ²
Echantillon II	0,29	-0,55	330	0,99

Les tailles asymptotiques (L_{∞}) sont estimées à 210 mm pour les barbeaux vivant dans les cours d'eau, et à 330 mm pour ceux vivant dans le barrage.

L'évolution annuelle des tailles moyennes montre que :

- Les barbeaux vivant dans les cours d'eau grandissent de façon rapide de 0 à 3 ans, ensuite leur taille varie très peu entre 4 et 5 ans ;
- La taille moyenne des barbeaux vivant dans le barrage évolue lentement (2 et 3 ans) puis devient plus rapide de 3 à 5 ans.

Cette hétérogénéité des rythmes de croissance peut être attribuée aux conditions écologiques des deux milieux. Toutefois, cette différence pourrait également être liée aux erreurs de lecture des stries de croissance : confusion entre anneaux d'hiver et anneaux de ponte, comptage de faux anneaux ...

Signalons cependant que :

- Les paramètres L_{∞} , k , t_0 ne sont que des valeurs purement mathématiques dont la réalité biologique n'est pas systématique ;
- L'ajustement de ce modèle aux données observées n'a de valeur que dans l'intervalle d'étude.

2-2. Relation taille-poids

Les paramètres de la relation taille-poids de *Luciobarbus setivimensis* des cours d'eau sont représentés dans les **tableaux 8 et 9 et la figure 16** et ceux du barrage de Taksebt sont représentés dans les **tableaux 10 et 11 et la figure 16**.

- Les données de la relation poids - longueur totale (Wt - Lt) sont portées dans le **tableau 8 et 10** pour les deux milieux après transformation logarithmique.

Tableau 8: Relation poids-longueur par classe d'âge (cours d'eau)

Age	Ln (Lt)	Ln (Wt)
1	4,51	2,21
2	5,10	4,09
3	5,25	4,59
4	5,31	4,64
5	5,34	4,74

- L'équation de la relation taille-poids dans les cours d'eau s'écrit :

$$WT = 0,000008 LT^{3,088} \text{ mm}$$

Tableau 9: Les paramètres de la relation taille-poids du *Luciobarbus setivimensis* dans les cours d'eau

Espèces	Relation	a	b	R ²
<i>Luciobarbus setivimensis</i>	$WT = 0,000008LT^{3,088}$	0,000008	3,088	0,99

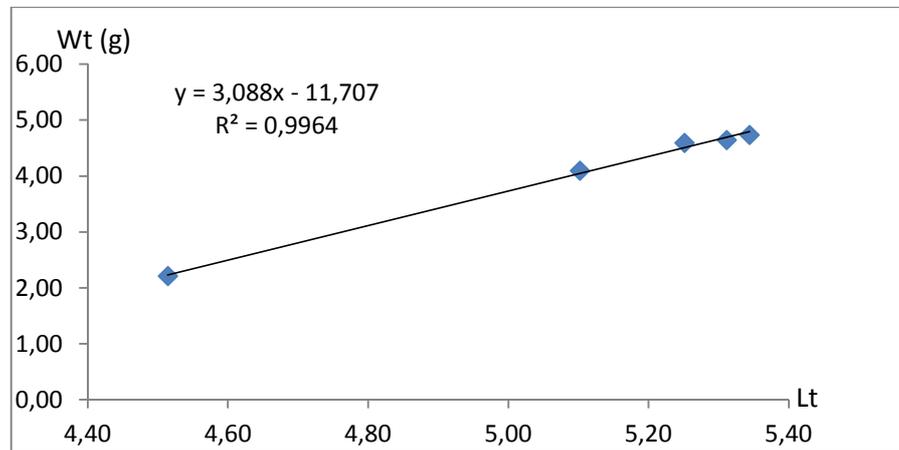


Figure 16: Courbe de l'équation de la relation taille-poids Chez *Luciobarbus setivimensis* dans les cours d'eau.

- Paramètres de la relation taille-poids de *Luciobarbus setivimensis* du barrage de Taksebt:

Tableau 10: Relation poids-longueur par classe d'âge (barrage de Taksebt)

Age	Ln (Lt)	Ln (Wt)
2	5,17	4,12
3	5,25	4,33
4	5,42	4,86
5	5,57	5,31

Tableau 11: Les paramètres de la relation taille-poids du *Luciobarbus setivimensis* (barrage de Taksebt).

Relation	a	b	R ²
WT = 0,000009 LT^{3,033}	0,000009	3,033	0,99

L'équation de la relation taille-poids pour la population de l'échantillon I s'écrit :

$$WT = 0,000009 LT^{3,033}$$

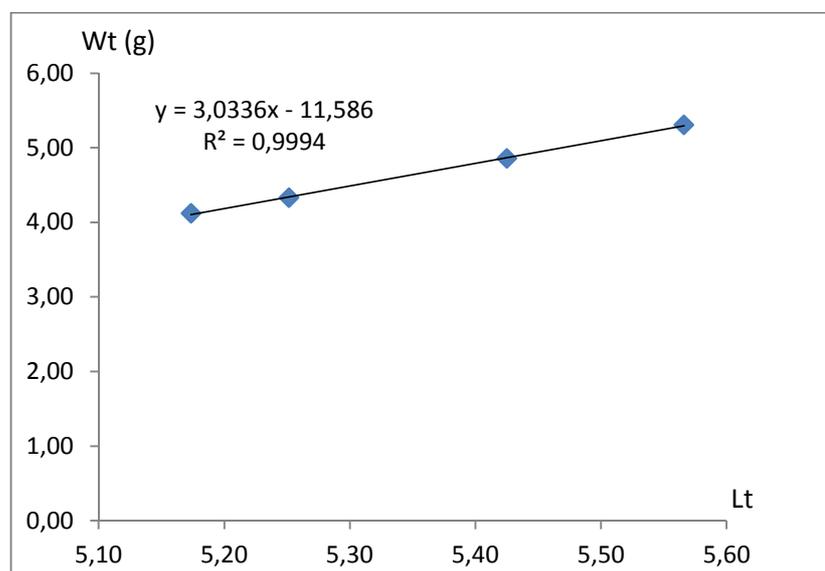


Figure 17 : Courbe de l'équation de la relation taille-poids Chez *Luciobarbus setivimensis* (barrage de Taksebt)

Les coefficients d'isométrie calculés pour les couples poids – longueur chez *Luciobarbus setivimensis* sont respectivement de **3,088** pour l'échantillon I (cours d'eau) et de **3,033** pour l'échantillon II (barrage de Taksebt). Ils traduisent une isométrie de croissance, c'est-à-dire que le corps du poisson a une conformité symétrique. Ceci signifie que la densité spécifique de l'individu ne change pas, lorsque le poisson grandit de 1 cm, il grossit de 1 cm³.

2-3. La croissance pondérale

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy pour la croissance pondérale, calculés par la méthode Ford – Walford, sont portés dans les **tableaux 12 et 13**; cela permettra de donner à l'espèce l'équation de croissance pondérale.

Le poids asymptotique W_{∞} est estimé en remplaçant le LT de la relation taille poids par la taille asymptotique L_{∞} .

Ainsi : L'équation de la croissance pondérale de *Luciobarbus setivimensis* de l'échantillon I (cours d'eaux) est la suivante :

$$W_{\infty} = 0,000008 L_{\infty}^{3,088}$$

$$W_{\infty} = 000008 \times 210^{3,088}$$

$$W_{\infty} = 118,61 \text{ g}$$

Tableau 12: Les paramètres de la croissance pondérale de *Luciobarbus setivimensis* dans les cours d'eau.

Lieu	K	t ₀	W _∞	R ²
Echantillon I	0,94	0,68	118,61	0,99

➤ L'équation de la croissance pondérale de *Luciobarbus setivimensis* du barrage de Taksebt est la suivante :

$$W_{\infty} = 0,000009 L_{\infty}^{3,033}$$

$$W_{\infty} = 0,000009 \times 330^{3,033}$$

$$W_{\infty} = 391,65 \text{ g}$$

Tableau 13: Les paramètres de la croissance pondérale du *Luciobarbus setivimensis* dans le barrage de Taksebt

Paramètre	K	t ₀	W _∞	R ²
Echantillon II	0,94	0,68	391,65	0,99

Les paramètres de l'équation de Von Bertalanffy pour la croissance pondérale permettent de donner à l'espèce les équations de croissance pondérale suivantes :

➤ Cours d'eau)

$$W_t = 118,61 [1 - e^{-0,94 (t - 0,68)}]^{3,088}$$

➤ Barrage de Taksebt)

$$W_t = 391,65 [1 - e^{-0,94 (t - 0,68)}]^{3,033}$$

A partir des LT mesurés, on trace une courbe de croissance en poids en fonction de l'âge t (figures 18 et 19).

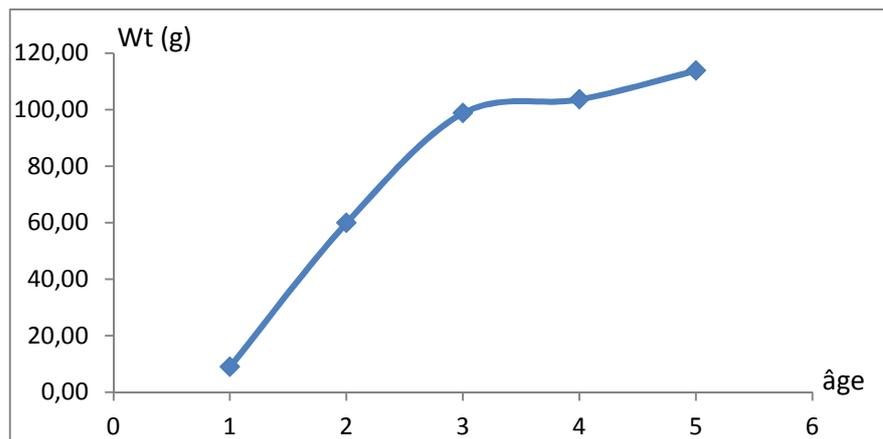


Figure 18: Croissance en poids pour les cours d'eau

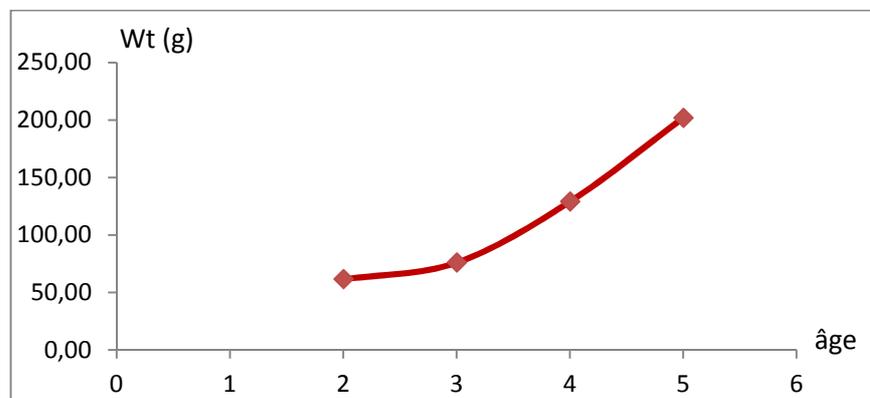


Figure 19: Croissance en poids pour le barrage de Taksebt

L'évolution annuelle des poids moyens montre que :

➤ La croissance des barbeaux vivant dans les cours d'eau est rapide pendant les premières années de leur vie (1 à 3 ans). Dès l'âge de 3 ans, leur accroissement pondéral devient peu sensible. En effet, le vieillissement semble s'accompagner d'une diminution marquée du poids des individus.

➤ Le poids moyen des barbeaux vivant dans le barrage de Taksebt évolue lentement entre 2 et 3 ans, puis il devient plus rapide à partir de l'âge de 3 ans.

➤ Les poids asymptotiques (W_{∞}) calculés sont de **118,61 g** pour les individus de la population vivant dans les cours d'eau et de **391,65 g** pour ceux vivant dans le barrage.

Cette hétérogénéité des rythmes de croissance pondérale peut être attribuée aux conditions écologiques des deux milieux.

Signalons cependant que la croissance diffère beaucoup entre individus d'une même classe d'âge : des écarts de plus de 120 g sont observés chez des sujets de 3, 4 et 5 ans.

2-4. Le facteur 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) :

$$K = (W/L^3)*100$$

Le calcul du coefficient condition **K** a donné les résultats suivants :

➤ Cours d'eau : **K= 1,21** pour les deux sexes confondu
(pour les mâles : $K = 1,21$ – pour les femelles : $K = 1,22$).

➤ Barrage de Taksebt: **K= 1,08** pour les deux sexes confondu
(pour les mâles : $K = 1,06$ – pour les femelles : $K = 1,09$).

Chez *Luciobarbus setivimensis*, le calcul du facteur de condition montre une évolution comparable chez les deux sexes séparés ainsi que chez les sexes confondus. Il n'y ait pas une différence significative entre les valeurs moyennes du coefficient de condition des deux sexes pour cette espèce.

Sur les 83 individus de *Luciobarbus setivimensis* examinés dans les cours d'eau: 41 mâles, 42 femelles et les 46 individus du barrage de Taksebt : 5 mâles et 41 femelles, le facteur de condition minimal enregistré est de **1,06** chez les mâles et le maximum enregistré est de **1,22** chez les femelles. Le **K** des femelles est supérieur à celui des mâles.

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).

Les études sur la variation dans le facteur de condition ou d'autres indices semblables de la teneur en énergie du corps, sont généralement utilisées comme indicateurs de l'état physiologique saisonnier et le changement dans la composition corporelle du barbeau (Encina & Granado-Lorencio, 1997).

3- Etude comparatives de la croissance entre les cours d'eau étudiés et le barrage de Taksebt

3-1. Taille en fonction de l'âge

On remarque sur la **figure 20** l'absence d'individus de moins de 2 ans dans le barrage pour les deux sexes confondus à cause des conditions d'échantillonnage et les engins de pêche qui sont incapables de capturer et surtout de retenir l'ensemble des individus appartenant à une population (Le Guen, 1972)

Les espèces de très grande et de très petite taille sont limitées dans les stratégies qu'elles peuvent développer. On peut par exemple concevoir que la possibilité d'utiliser des ressources alimentaires du milieu est limitée pour les espèces de petite taille. De même, une très petite taille est plus exposée à la prédation à cause des faibles capacités de nage. Ainsi il y aurait plus de place (plus de niches) pour des espèces de taille intermédiaire dans les milieux.

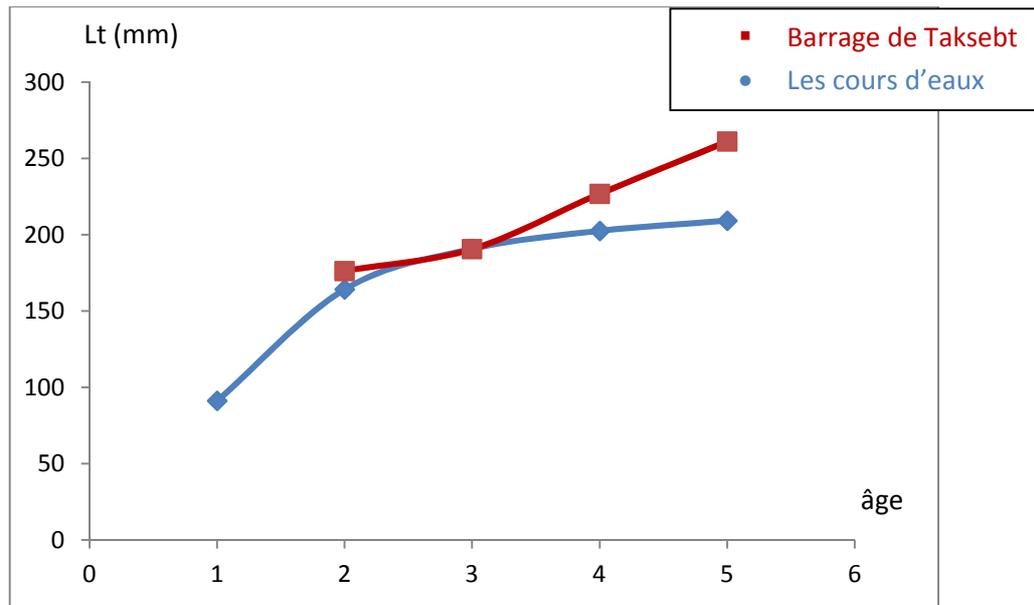


Figure 20: Croissance en longueurs chez *Luciobarbus setivimensis* dans les deux milieux

De 2 ans à 3 ans, les individus ont une croissance analogue dans les deux stations.

A partir de 3 ans, on remarque que la croissance des individus récoltés dans le barrage est plus importante que celle des cours d'eau étudiés. Cette différence est éventuellement au fait que le poisson ne perd pas une grande quantité d'énergie pour la recherche de l'alimentation et la capture des proies, comme elle peut être due à la disponibilité des ressources dans le barrage, ainsi

Ainsi, si l'espace est limité, ce qui est toujours le cas dans les cours d'eau, la taille de la population sera d'autant plus faible que l'espèce sera grande; et les risques d'extinction seront plus importants (PAULY, 1998).

Le fait que la majorité des individus de l'échantillon II présentent en moyenne la même taille pourrait s'expliquer par le mode de vie grégaire du barbeau qui se déplace en formant des bancs (Bruslé et Quignard, 2001) en plus du fait que les populations de poisson sont susceptibles de former des groupes d'individus de tailles plus ou moins semblables.

La taille théorique maximale calculée par Zouakh (1995) pour les barbeaux de l'oued El Harrach, région de Hammam Melouane, (30.55 cm) est supérieure à celle enregistrée par Penczak & Molinski (1984) sur l'oued Sébaou (20 cm). Dans le reste du Maghreb, au Maroc, dans l'oued N'fis, elle est de 29 cm (Benabid, 1990) et en Tunisie, elle est de l'ordre de 31 cm dans l'oued Ghezala et de 21 cm dans l'oued Sejnane et l'oued Nebhana (Kraiem, 1986).

Les courbes de croissances obtenues à partir du modèle de Von Bertalanffy révèlent une différence de croissance entre les deux populations. Nous nous demandons alors si cela serait dû à des conditions écologiques différentes entre les deux milieux ou bien s'agit-il de différence génétique séparant ces deux populations. L'influence des conditions écologiques parait la plus crédible. En fait, il n'y a pas de séparation totale de flux génétique, vu que barrage il a été mis en 2007, il n'y a pas eu assez de temps pour qu'il ait une séparation entre les populations.

3-2. Poids en fonction de l'âge

La lecture de la **figure 21** montre que les individus de 2 à 3ans possèdent une croissance en poids moins importante concernant les individus du barrage en comparaison avec ceux des cours d'eau pour les deux sexes confondus.

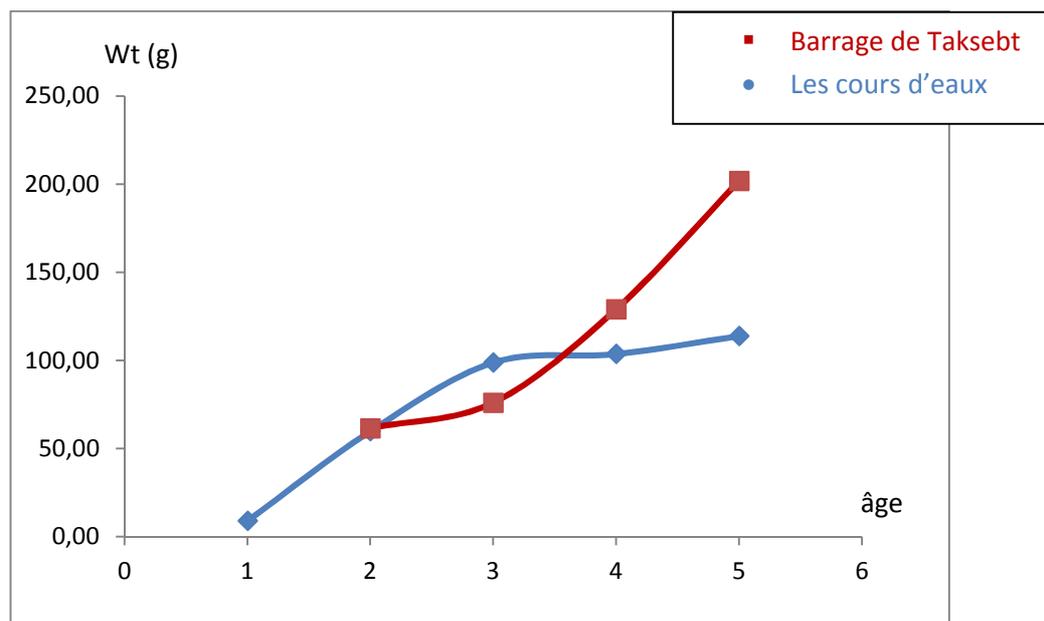


Figure 21: Croissance en poids chez *Luciobarbus setivimensis* dans les deux milieux

A partir de 3ans, la croissance du barbeau dans le barrage prend une allure exponentielle, par contre, celle des barbeaux des cours d'eau, elle plutôt ralentie. Ceci pourrait s'expliquer par la disponibilité de la ressource trophique dans les eaux du barrage.

De ces résultats, on peut dire que la différence de croissance linéaire et pondérale observée entre les populations de barbeau des deux milieux (cours d'eau et barrage) peut être liée à la nature chimique et biologique que présentent les deux milieux.

Dans le même sillage, il a été constaté que dans les milieux eutrophes, la croissance des individus s'accélère fortement. De ce fait, les variations dans les taux de croissances des poissons constituent un indice intégrateur très sensible de l'eutrophisation des milieux lacustres (Balvay, 1985).

Ces résultats sont similaires aux travaux menés par Zouakh dans son étude sur *Luciobrbus setivimensis* et sa comparaison dans deux milieux aquatiques à savoir, dans la partie amont de l'oued El-Harrach et le lac de barrage de Ain Zada localisé dans les hauts plateaux. Il a démontré que l'espèce a une meilleure croissance au niveau du barrage. Pour l'oued El-Harrach, la croissance est moins importante. Cela pourrait être dû aux conditions sévères du milieu (sévérité des étiages en été et fortes crues en hiver et au printemps ...etc) tandis que la situation environnementale dans les barrages est beaucoup plus favorable (faibles variations saisonnières, abondance de nourriture, stabilité du régime hydrologique).

Conclusion

Conclusion

L'étude de la croissance de l'espèce *Luciobarbus setivimensis* a été effectuée dans deux milieux différents à savoir les cours d'eau et le barrage.

L'étude de la structure de population de *Luciobarbus setivimensis* a permis d'identifier 5 groupes d'âge dans les cours d'eaux et 4 groupes d'âge dans le barrage. L'analyse de l'âge-ratio a démontré que la classe d'âge de 4 ans est la mieux représentée dans les cours d'eau sur 40 individus et la classe d'âge de 3 ans est la mieux représenté dans le barrage sur 31 individus.

L'examen du sex-ratio, a révélé une dominance nette des femelles 0,89 au sein de la population du barrage et une équivalence du taux de féminité 0,43 et le taux de masculinité 0,44 dans les cours d'eau. Les individus de grandes tailles sont représentés essentiellement par des femelles avec une taille d'environ 20 cm.

L'analyse de la croissance et de la relation Taille- Poids montre que la croissance est de type isométrique pour les deux échantillons à savoir : le barrage et les cours d'eau de kabylie, ce qui signifie que la croissance en poids est proportionnel à la croissance en longueur.

Le facteur de condition **K** est représenté par une moyenne de 1,15 ; ceci révèle que les poissons sont soumis à de bonnes conditions dans les deux milieux.

Les résultats obtenus nous ont permis de conclure que l'espèce étudiée a une meilleure croissance dans le barrage avec une taille limite égale à $L_{\infty} = 330$ mm et un poids asymptotique égal à $W_{\infty} = 391,65$ g. Dans les cours d'eau la taille limite est égale à $L_{\infty} = 210$ mm et un poids de $W_{\infty} = 118,61$ g.

Ce travail représente une approche écologique et biologique sur *Luciobarbus setivimensis* mais sur une période très limité. Il conviendrait de réaliser un échantillonnage plus étalé dans le temps et dans l'espace. Ainsi, il serait opportun d'approfondir cette étude par l'utilisation de différentes méthodes d'échantillonnage.

Il serait de même souhaitable que, d'autres actions complémentaires soient menées sur plusieurs aspects: croissance, reproduction, habitat, compétition...etc afin de créer toutes les conditions favorables au développement durable des peuplements des poissons d'eau douce.

Références Bibliographiques

- **ARAB A., 1989.** Étude de peuplements d'invertébrés et de poissons appliquée à l'évaluation de la qualité des eaux et des ressources piscicoles des oueds mouzaia et chiffa. Thèse de Magister. Université des Sciences et de la Technologie. Houari Boumediene, 142 p.
- **BAGLINIERE J-L. & LE LOUARN H., 1987.** Caractéristiques scalimétriques des principales espèces de poisson d'eau douce en France. Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems, (306), p: 1-39.
- **BARAS E., 1992.** Contribution à l'étude des stratégies d'occupation du temps et de l'espace chez un poisson téléostéen dulcicole, le barbeau fluviatile, *Barbus barbuis* (L.). Etude par radiopistage, pêche à l'électricité et observation directe. Thèse de Doctorat. Université de Liege, p: 213-225.
- **BENABID M., 1990.** Bioécologie de deux espèces du barbeau (*Barbus barbuis callensis* (Val.) et *Barbus Labeobarbus frifschii* (Val.) d'un cours d'eau du Haut-Atlas du Maroc. Thèse de 3^{ème} cycle, Faculté des Sciences Marrakech, 170 p.
- **BERKAL M. & ZENBOUDJI S., 2007.** Contribution à la croissance du barbeau *Barbus setivimensis* en Kabylie : Biométrie et structure d'une population de l'Oued Aissi. Mémoire de Master. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 106p.
- **BERREBI P., 1981.** Contribution à l'étude du sous genre *Labeo barbuis* (genre *Barbus*, poisson cyprinidé) au Maroc. Bulletin de l'Institut Scientifique de Rabat (4), p: 59- 72.
- **BERREBI P., 1995.** Speciation of the genus *Barbus* in the North Mediterranean basin: Recent advances from biochemical genetics. Boil. Conservation (72), p: 237-249.
- **BOUHBOUH S., 2002.** Bioécologie de *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842) et *Barbus fritschii* (Günther, 1874) au niveau du réservoir Allal El Fassi (Maroc). Thèse de Doctorat, Faculté des sciences, Fès, Maroc, 197 p.

- **BRUSLÉ S., 1982.** Contribution à la connaissance de la sexualité de Poissons Téléostéens marins gonochoriques (Mugilidés) et hermaphrodites (Serranidés). Thèse de Doctorat. Université de Perpignan, 360 p.
- **BRUSLE J. & QUIGNARD J-P., 2001.** Biologie des poissons d'eau douce européens. Ed. Technique et Documentation, Paris, p: 249-266.
- **CHAIBI R., 2014.** Connaissance de l'ichtyofaune des eaux continentales de la région des Aurès et du Sahara septentrional avec sa mise en valeur. Mémoire de Doctorat. Université Mohamed Khider (Biskra), 112 p.
- **CHAOUICHI B. & BEN HASSINE O-K., 1998.** Le *Barbeau callensis* valenciennes , 1842 (poisson, téléostéen) de la lagune de l'ichkeul. Institut Pasteur (Tunis), 75(3/4), p: 211-218.
- **CHERGHOU S-M., KHODARI F., YAAKOUBI M., BENABID A. & BADRI A., (2002).** Contribution à l'étude du régime alimentaire du barbeau (*Barbus barbus callensis* Valenciennes, 1842) d'un cours d'eau du Moyen-Atlas (Maroc) : Oued Boufekrane. *Revue des Sciences de l'Eau*, 15(1), p:153-163.
- **CHIKOU A., LALEYE P-A., RAEMAKERS V. & PHILIPPART V-J., 2008.** Etude de l'âge et de la croissance chez *Clarias gariepinus* (Pisces, Clariidae) dans le delta de l'Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2(2), p:157-167.
- **CHILTON D-E. & BEAMISH R-J., 1983.** Méthodes de détermination de l'âge des poissons étudiés dans le cadre du Programme sur le poisson de fond de la station de biologie du Pacifique, Publication spéciale canadienne des sciences *halieutiques* et aquatiques. Ottawa, p: 60- 102 .
- **DAGET J. & LE GUEN J-C., 1975.** Les critères d'âge chez les poissons. Lamotte M. (dir), Bourlière F. (dir). Problèmes d'écologie : La démographie des populations de vertébrés. Paris : Masson, p :253-289
- **DAOUD A., 1984.** Contribution à l'étude de la biologie de trois espèces de Cyprinidés exploitées dans le réservoir DORKAN : *Barbus grypus*, *Barbus xanthopterus* et *Barbus escocinus*. Thèse d'état de l'Université des Sciences et Techniques des Langues. 275p.
- **DJEMALI I., 2005.** Evaluation de la biomasse piscicole dans les plans d'eau douce tunisiens : Approches analytique et acoustique. Thèse de Doctorat. Institut National

Agronomique de Tunisie & Institut National des Sciences et Technologies de la Mer, 218p.

- **EMBERGER L., 1955.** Une classification biogéographique des climats recueil. Travaux du *Laboratoire de Géologie et Zoologie de la Faculté des Sciences*. Montpellier, 48p.
- **ENCINA L. & GRANADO-LORENCIO C., 1997.** Changements saisonniers dans l'état, la nutrition, la maturation des gonades et le contenu énergétique chez le barbeau, *Barbus sclateri*, habitant une rivière fluctuante. *Environnement & Biologie des Poisson* (50), p: 75-84.
- **FORD E., 1933.** An account of the herring investigations conducted at Plymouth during the years from 1924-1933. *Journal of the Marine Biological Association United Kingdom* (19), p: 305-384.
- **FROESE R., BRANCH T-A., PROELSS A., QUAAS M., SAINSBURY K. & ZIMMERMANN C., (2011).** Generic harvest control rules for European fisheries. *Fish and Fisheries* (12), p: 340–351.
- **GANOUN ET ZERROUK, 2014.** Etude de la croissance et de la biométrie du barbeau (*Brabus setivimensis valenciennes*, 1842) dans le barrage Taksebt Tizi - ouzou. UMMTO.
- **HAOUCHINE S., 2011.** Recherches sur la faunistique et l'écologie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie. Thèse de Magister. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 116p.
- **HARCHOUCHE K., 2006.** Contribution à la systématique du genre *Spicara* ; écologie, biologie et exploitation de *Spicara maena* (Poisson, Téléostéen) des côtes algériennes. Thèse de Doctorat. Université des sciences et de la Technologie « Houari Boumediene » Alger, 230p.
- **HOLDEN M-J. & RAITT D-F-S. (eds.), 1974.** Manual of Fisheries Science. Partie 2: Méthodes d'enquête sur les ressources et leur application. Poisson de la FAO. Technologie. (Revue 1), Rome, Italie, 115p.
- **IKHELIF F. & Kacer ., 2019.** Répartition de l'ichtyofaune de la Kabylie, croissance et Biométrie de *Barbus setivimensis* (Valenciennes, 1842). Mémoire de Master. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 76p.
- **KARTAS F. & QUIGNARD J-P., 1984.** La fécondité des poissons téléostéens. Collection de Biologie des Milieux Marins. 5 Ed., Masson, 121p.
- **KECKEIS H., FRANKIEWICZ P. & SCHIEMER F., 1996.** The importance of inshore areas for spawning nase *Chandrostoma nasus* (Cyprinidae) in a free-flowing

section of a large river (Danube, Austria) Archiv für Hydrobiologie Supplements (113), Large Rivers, 10, 1-4, 51-64.

- **KONE T. & TEUGELS G-G., 2003.** Habitudes alimentaires du tilapia d'eau saumâtre *Sarotherodon melanotheron* dans les environnements fluviaux et lacustres d'un bassin côtier ouest-africain. Hydrobiologia (490), p: 75-85.
- **KRAÏEM M-M., (1980).** Structure et fonctionnement des écosystèmes du Haut-Rhône français. XXI. Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Barbus barbus* (L. 1758) (Poissons, Cyprinidae). Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture, p: 278, 1-10.
- **KRAÏEM M-M., 1982.** Etude comparative de l'âge et de la croissance du Barbeau, *Barbus barbus* (L.), [Poissons, Cyprinidés] dans deux rivières françaises, le Rhône et l'Allier. Cambre Hydrobiologie. 96 (1), p:73-96.
- **KRAÏEM M-M., 1983.** Les poissons d'eau douce de Tunisie. Inventaire commenté et répartition géographique. Bulletin de l'Institut national scientifique et technique d'océanographie et de pêche. Pêche Salammbô. (10). p:107-124.
- **KRAÏEM M-M., 1986.** Contribution à l'étude hydrobiologique de trois cours d'eau du Nord-Ouest de la Tunisie. Présentation, physico-chimie et aperçu faunistique. Bulletin Mensuel de la Société Linnéenne de Lyon 55 (3). p: 96-104.
- **KRAÏEM M.M., 1994.** Systématique, Biogéographie et Bio-écologie de *Barbus callensis* Valenciennes, 1842 (Poissons, Cyprinidae) de Tunisie. Thèse de Doctorat., Université de Tunis, 227 p.
- **LALEYE P., 1995.** Ecologie comparée de deux espèces de *Chrysischthys*, Poissons siluriformes (Claroteidae) du complexe lagunaire lac Nokoué - lagune de Porto-Novo au Bénin. Thèse de Doctorat. Université de Liège, Liège, p.152.
- **Larbes S., Carretero M-A. & Brito J-C., 2007.** Contribution à l'étude de la variabilité phénotypique du Lézard des murailles *Podarcis* sp. dans deux régions d'Algérie du Nord (Kabylie et Belezma). (Marrakech (Morocco): T. Slimani (ed).
- **Letourneur Y., Kulbicki M. & Labrosse P., 1998** - Length-weight relationships of fishes from coral reefs and lagons of New Caledonia – an update. Naga, The ICLARM Quarterly, 21(4), p:39–46.
- **LEVEQUE C. & PAUGY D., 1999.** Les poissons des eaux continentales africaines. Institut de Recherche pour le Développement (ex-Orstom) (IRD). (Eds.). Paris, p :131.

- **LEVEQUE C. PAUGY D., 2006.** Les poissons des eaux continentales africaines. Institut de Recherche pour le Développement. IRD Edition, Paris, 564p.
- **LOUNACI A., 2011.** Les macroinvertébrés benthiques des cours d'eau de Kabylie : faunistique, écologie et répartition géographique. Congrès annuel de la SZF, Parc Phoenix, Nice, p:13-16.
- **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.
- **MEDDOUR R., 2010.** Bioclimatologie sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macro-invertébrés des cours d'eau de Kabylie (Tizi-Ouzou) Algérie. Thèse de Doctorat. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, 267p.
- **MERONA B. & ECOUTIN J-M., 1979.** La croissance des poissons d'eau douce africaine, revue bibliographique et essai de généralisation. Première réunion de Limnologie Africaine, Ostom, Nairobi, 139p.
- **MICHA J-C., 1971.** Densité de population, âge et croissance du Barbeau *Barbus barbuis* (L.) et de l'Ombre *Thymallus thymallus* (L.) dans L'Ourthe. Annexe Hydrobiologique, 2(1), p: 47-68.
- **Nelson J.S., 1994 -** Fishes of the world. 3rd ed. John Wiley and Sons, New York, 600 p.
- **NOLLET LEO M-L., 1996.** Handbook of Food Analysis: Physical characterization and nutrient analysis. Volume 77 de Food science and technology: a series of monographs, textbooks, and reference books Food science and technology, Ed. Illustrée. 2041 p.
- **OULD-ROUIS S., OULD-ROUIS A., MICHA J C. et ARAB A., 2012.** Biologie de la reproduction du Cyprinidae, *Barbus callensis* dans le lac de barrage Hamiz (Algérie). Tropicultura, 30, 2: 88–93.**PAULY D., 1998.** Reviews in Fish Biology and Fisheries 8, p: 307-334.
- **PELLEGRIN J., 1939.** Les Barbeaux de l'Afrique du Nord Française: description d'une nouvelle espèce. Bulletin de la Société des Sciences Naturelles du Maroc (1), p : 1-10.
- **PENCZAK T. & MOLINSKI M., 1984.** Fish production in Oued Sébaou, a seasonal river in North Algeria. Journal of Fish Biology, 25, p:723-732.

- **PHILLIPART J-C., 1977.** Dynamique des populations de poissons d'eau douce non exploitées. Extrait de problèmes d'écologie. La démographie des populations de vertébrés M. Lamotte et Bourlière, F. p :291-394.
- **PO N C I N P., PHILIPPART J . & MELAR D C- H., 1 9 8 5 .** Induction of repeated spawning s in female barbel, *Barbus barbus* (L.) (Pisces, Cyprinidae) reared in heated water. 7^{t h} conference of the European S o c i e t y for comparative physiology and biochemistry, A 26.
- **RAMADE F., 2002.** Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Dunod Sciences. ed. Paris, 1085 p.
- **RICKER W-E., 1977.** The historical development, in J-A. Gulland (ed.), Fish Population Dynamics, A Wiley-Interscience Publication, 372p.
- **SEIGUE A., 1985.** La forêt circum-méditerranéenne et ses problèmes. Maison neuve et Larose, Paris, 502 p.
- **VALENCIENNES A., 1842.** Historique naturelle des poissons. Bertrand. Ed. Paris ; Vol. 16, p: 1828-1850.
- **VON BERTALANFFY L., 1938.** A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws. II). Human Biology.10, p :181–213.
- **WALFORD L-A., 1946.** A new graphic method of describing the growth of animals. Biological Bulletin. Woods Hole, 90 (2), p: 141-147.
- **WEATHERLY A-H. & GILL H-S., 1987.** La biologie de la croissance des poissons. Academic Press, Londres. Cybium 1989, 13(3), p: 247-258.
- **ZOUAKH D-E., 1995.** Étude des macroinvertébrés et des poissons de l'oued El Harrach et de ses affluents appliqués à l'évaluation de la qualité des eaux. Thèse de Magister, Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, 65p.
- **Source :** <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cyprinidae>

Résumé

Le barbeau (*Luciobarbus setivimensis*, valenciennes 1842) est une espèce autochtone largement répandue dans les cours d'eau et les barrages d'Algérie.

Afin de déterminer les paramètres de croissance de cette espèce, nous avons réalisé une étude comparative de deux populations de barbeaux dans deux milieux : cours d'eau et barrage de Kabylie.

L'étude de la structure de la population a révélé une dominance très nette de femelles représentées par 0,89 par rapport à celle des mâles (0,11 dans le barrage de Taksebt contrairement à celui des cours d'eau qui est de 0,42 chez les femelles et 0,43 chez les mâles.

Les poissons sont répartis en 5 groupes d'âges pour les cours d'eau et 4 groupes d'âges pour le barrage de Taksebt. Ces derniers nous ont permis de déterminer la clé âge-longueur grâce à laquelle les paramètres de croissance de l'équation de Von Bertalanffy ont été établis.

Enfin, les résultats obtenus par l'étude de la croissance en longueur et la croissance en poids ont révélé que l'espèce étudiée a une croissance plus favorable dans le barrage que dans les cours d'eau.

Mots-clés : *Luciobarbus setivimensis*, croissance, barrage, cours d'eau, Kabylie.

Abstract:

The barbel (*Luciobarbus setivimensis*, Valenciennes 1842) is an indigenous species widely distributed in the rivers and dams of Algeria.

In order to determine the growth parameters of this species, we carried out a comparative study of two populations of barbel in two environments: watercourse and Kabylie dam.

The study of the population structure revealed a very clear dominance of females represented by 0,89 compared to that of males 0,11 in the Taksebt dam unlike that of the rivers which is 0,43 in females and 0,44 in males.

The fish are divided into 5 age groups for the streams and 4 age groups for the Taksebt Dam. These allowed us to determine the age-length key by which the growth parameters of the Von Bertalanffy equation were established.

Finally, the results obtained by the study of growth in length and growth in weight revealed that the studied species has a more favorable growth in the dam than in the rivers.

Keywords: *Luciobarbus setivimensis*, growth, dam, stream, Kabylie.