

République Algérienne Démocratique et populaire
Ministère de l'enseignement supérieur et la recherche scientifique

Université Blida -1-

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de Biotechnologie



Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention de diplôme de master en biologie

Option : production et Nutrition Animal

Thème

Contribution à l'étude de l'âge et la croissance du barbeau (*Barbus callensis*)

Présenter par

Soualmi Yasmine

Irki Ihcene

Soutenue le : 23 Septembre 2020

Devant le jury

Présidente : Mme Sid S.

MAA U.Blida -1-

Promoteur : Mr Boukedjouta R.

MRB CNRDPA Bousmail

Examinatrice : Mme Baba Ali A.

MAA U.Blida -1-

Année universitaire 2019/2020

Remerciement

Tout d'abord nous remercions Allah le tout Puissant de nous avoir donné la force et la persévérance pour atteindre notre objectif.

Par le biais de ce travail, nous tenons aussi à remercier énormément les professeurs qui nous ont inculqué le savoir, à tous ceux qui nous ont aidé de près ou de loin à élaborer cet humble mémoire.

Nous remercions aussi notre encadreur Mr. **Boukedjouta.R** qui, sans son aide précieuse ce travail n'aurait pas pu voir le jour.

Nous présentons toute notre gratitude à notre chef d'option Monsieur **BENCHERCHALI** pour sa bienveillance, sa compréhension et son soutien moral.

Dédicace

Je dédie mon humble travail à ma grand-mère Mama Kheira, qui me manque énormément
paix à son âme et à mon grand-père Papa Khaled .

Particulièrement à mes parents les êtres les plus chers au monde qui m'ont poussé vers l'avant
et qui m'ont toujours encouragé et motivé : je vous aime tellement.

À mes sœurs Asmaa, Wiam et Meriem : je vous remercie d'être à mes côtés et de me soutenir.

À mes frères Abdelatif et Hichem mes protecteurs.

À mes neveux Oueys, Wail, Mouhcine et ma nièce Dania Lyne que dieu les protège inchallah.

À mon trésor mon cher mari qui a été mon épaule durant mon parcours universitaire.

À la prunelle de mes yeux ma fille Manissa Hanaa je fais ces efforts afin de t'offrir un avenir
radieux.

À toute ma famille et ma belle-famille.

À ma binôme Yasmine celle qui mérite tout le bonheur du monde.

Sans oublier les deux perles Manel et Sarah à qui je souhaite un grand succès.

Ihcene

Dédicace

Je dédie ce mémoire à mes très chers Parents, Source de vie, d'amour et d'affection, qui m'ont soutenu dans les moments les plus difficiles de ma vie et qui ont sacrifié leur vie à mon éducation et mon succès, que Dieu les bénisse et les garde pour moi.

À Mon frère, Ma moitié Oussama qui malgré la distance a pu m'aider et m'encourager,

À mon petit ange Diaa Eddine, que Dieu te garde pour moi mon trésor, et t'illumine ta vie.

À mon cher Mari Bilel, sache qu'aucun mot ne saurait exprimer mon attachement, ma reconnaissance pour l'amour, la tendresse et la gentillesse dont tu m'as toujours entouré.

À ma belle-famille.

À mes sœurs : Amina, Assia et leurs enfants, source de joie et de bonheur.

À mes petites sœurs Manel et Amel, source de protection.

À mes beaux-frères Redha et Abdenour pour leur soutien et leur encouragement.

À mon frère Karim et sa femme Farah et leur fils.

À mon binôme à qui je lui souhaite une vie pleine de succès et de bonheur.

À toutes mes amies et mes collègues de l'option production et Nutrition Animale promotion 2020, en particulier Sarah et Manel.

Et à toute ma famille et toute personne qui m'aime.

Yasmine

Liste des abréviations

Lt : longueur totale

Lf : longueur à la fourche

Lst : longueur standard

Pt : poids total

Pe : poids éviscéré

Pf : poids du foie

Pg : poids des gonades

K : coefficient de croissance (an^{-1})

t_0 : âge théorique hypothétique pour une longueur nulle

L_∞ : longueur asymptotique (cm)

Lt : longueur à l'instant t (cm)

ZPE : Zone de prélèvement des écailles

Liste des tableaux

| | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Tableau 1 | Systématique du genre Barbeau (<i>Barbus callensis</i>) | 4 |
| Tableau 2 | Les synonymes du genre barbeau | 5 |
| Tableau 3 | Paramètres morpho-métriques du barrage de la fontaine des gazelles et du bassin versant de l'Oued El-Hai | 20 |
| Tableau 4 | Groupe d'âge de <i>B.callensis</i> dans le barrage de la fontaine des gazelles(Biskra) estimé par méthode directe (Scalimétrie) | 23 |
| Tableau 5 | Les classes et les moyennes de taille dans les populations de barbeau | 23 |
| Tableau 6 | Longueur et poids moyen de chaque classe d'âge | 24 |
| Tableau 7 | Variation mensuelle du coefficient de condition par sexe | 25 |
| Tableau 8 | Distribution des fréquences de taille du barbeau algérien (<i>L.callensis</i>) à Oued El-Harrach | 26 |
| Tableau 9 | Classes d'âge de la population du barbeau algérien (<i>L.callensis</i>) à Oued El-Harrach | 26 |
| Tableau 10 | La clé d'âge, longueur total (Lt) et poids total (Wt) correspondant de la population du barbeau algérien (<i>L. callensis</i>) à Oued El-Harrach | 27 |

LISTE DES FIGURES

| | | |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Figure 1 | Photo réelle du (<i>Barbus callensis</i>) | 6 |
| Figure 2 | Morphologie externe du barbeau | 7 |
| Figure 3 | Les différentes mesures longueurs et zone de prélèvement des écailles | 11 |
| Figure 4 | Les différentes parties de l'écaille | 13 |
| Figure 5 | Schéma expliquant la lecture des écailles | 14 |
| Figure 6 | Situation géographique de Oued El-Harrache | 19 |
| Figure 7 | Le lac barrage fontaine des gazelles Biskra | 20 |
| Figure 8 | Carpe a grande bouche (<i>Aristichthys nobilis</i>) | 21 |
| Figure 9 | Carpe argenté (<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>) | 22 |
| Figure 10 | Carpe royale (<i>Cyprinus carpio</i>) | 22 |

SOMMAIRE

Introduction

Chapitre 1 : Données générales.

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau.

Conclusion

Références bibliographiques

Table des matières

RESUME

Contribution à l'étude de l'âge et la croissance du barbeau

Barbus callensis est un poisson Cyprinidés d'eau douce. Il appartient à la plus grande famille qui occupe généralement les eaux tièdes, courantes ou stagnantes les plus abondantes en Algérie.

Afin d'étudier la croissance du barbeau et déterminer son age, notre travail est consacré à une synthèse des travaux précédents (Morsi, 2015) et (Mimeche, 2008). Les échantillons obtenus sont de Oued el Harrach et Barrage de fontaine des gazelles (Biskra), et ceci entre (juin 2013/ mai 2014) et entre (Avril / septembre 2007).

Selon Morsi l'espèce *Luciobarbus callensis* (1000 spécimens) présente sept classes d'âge (de 0+ a 6+); les classes d'âge (2+ et 4+) sont les plus dominantes. La croissance relative (relation taille-poids) est calculée aussi bien pour les mâles, les femelles que pour les immatures. Une croissance isométrique a été observée avec des pentes (valeur b).

D'après Mimeche la détermination d'âge a démontré que la longévité du *barbus callensis* est de 4ans et sa croissance est isométrique. La croissance de la taille est rapide chez les jeunes spécimens et elle diminue avec l'âge, la croissance du poids change inversement (les animaux en vieillissement gagnent plus de poids).

Mots clés : *Barbus callensis*, âge, croissance, bio-écologie, cyprinidés.

ABSTRACT

Contribution to the study of age and growth of the Barbel

Barbus callensis is a freshwater cyprinid fish; it belongs to the largest family that occupies the most abundant warm, common or stagnant waters in Algeria.

In order to study the growth of barbel and determine its age, our work is devoted to a synthesis of previous works (Morsi, 2015) and (Mimeche, 2008). Samples are obtained from Oued el-Harrach and fontaine des gazelles dam (Biskra) between (June 2013/ May 2014) and between (April/september2007) respectively.

According to Morsi the species *luciobarbus callensis* (1000 specimens) have 7 age classes (0+ a 6+) the most dominant age classes (2+ and 4+).

Relative growth (size-weight relation) was calculated for males, females and immatures.

Isometrique growth was observed with slopes (value b).

After Mimeche age determination has shown that the longevity of *barbus callensis* is 4 years and its growth is isometrical. Size growth is rapid in young specimens and decreases with age. Weight growth changes inversely (the animals in the wake gain more weight).

Keywords: Barbeau, *Barbus callensis*, age, growth, bio- ecology, cyprinid.

المساهمة في دراسة عمر ونمو سمك البني

سمك البني هو من الأسماك التي تنتمي لعائلة سيبريدينيات التي تعتبر من أكبر العائلات المستولاة على المياه العذبة , الجارية أو الراكدة الموجودة في الجزائر.

لدراسة نمو و معرفة عمر سمك البني , عملنا تحدد علي انجاز ملخص عن الدراسات المعمولة سابقا (مرسي, 2015) و (ميمش, 2008) . العينات مأخوذة من واد الحراش و سد منبع الغزلان بسكرة بين جوان 2013/ماي 2014 و أبريل/سبتمبر 2007 على الترتيب .

بالنسبة لمرسي سمك البني (1000 عينة) تندرج تحت 7 فئات عمرية من (+0 الى +6) , الفئات العمرية (+2 و +4) هم أكثر الفئات وجودا. يحسب النمو النسبي للإناث و الذكور و للغير ناضجين.

لوحظ أن هناك نمو متساوي القياس مع بعض المنحدرات (نسبة ب)

بالنسبة لميمش حساب العمر وضح أن طول عمر لدى سمك البني يتمثل في 4 سنوات , أما النمو فهو نمو متساوي القياس.

نمو طول سمك البني سريع عند العينات الشابة و ينخفض مع الزيادة في العمر , أما بالنسبة لنمو الوزن , فهذا الأخير يتغير عكسيا و يزداد مع التقدم في العمر (العينات الكبيرة في العمر تكتسب وزن أكبر) .

الكلمات المفتاحية: سمك البني , العمر , النمو , سيبريدينيات , بيو ايكولوجيا .

INTRODUCTION

L'écosystème aquatique est défini comme une unité de l'environnement dans laquelle elle est entretenue, et ce, grâce à la lumière du soleil, une communauté Biologique définie par la production, consommation et décomposition des organismes vivants, ainsi que les cycles des substances nécessaires à la vie (Morsi, 2015).

L'aquaculture dans le monde connaît un développement rapide et important durant la dernière décennie, elle représente 30% de la production halieutique mondiale soit 29% du poisson destiné à l'alimentation : l'essentiel provient de l'eau douce environ 15 million de tonnes, le reste d'un environnement marin environ 10 millions de tonnes et d'eau saumâtre environ 1.6 million de tonnes (LIMAS, 2002).L'aquaculture poursuit son essor à un rythme plus rapide que celui de tous les autres secteurs de production alimentaire d'origine animale. Cet essor prodigieux est le résultat des recherches et d'innovations dans la maîtrise de la conduite des élevages (Feradji et Rouaba, 2017).

Cependant ces progrès spectaculaires de l'aquaculture sont moins visibles dans certaines régions du globe. C'est le cas de l'Algérie où le secteur continue d'occuper une place mineure en dépit de son potentiel naturel. En Algérie, malgré les grandes potentialités hydriques pour la production piscicole ; la pisciculture n'a pas encore atteint une dimension remarquable sur le plan économique. Les statistiques montrent nettement que l'offre est nettement inférieure à la demande nationale (Feradji et Rouaba, 2017). L'ichtyofaune des eaux continentales de l'Afrique du Nord en général et de l'Algérie en particulier est peu connue. Il s'agit souvent d'études anciennes telles que celles de Cuvier et Valenciennes (1842), Playfair et Letourneux (1871), Boulenger (1911), Cauvet (1913, 1915). Depuis la publication de la monographie de Pellegrin (1921) sur les poissons des eaux douces de l'Afrique du Nord, peu de travaux ont été publiés sur l'ichtyofaune des eaux continentales algériennes (Bacha et Amara, 2007). Les poissons forment un groupe biologique très riche et très varié qui peut contenir plus de 25000 espèces (Khelil, 1994). Ils sont les premiers vertébrés apparus au Cambrien, il y a plus de 505 à 550 millions d'années (Bourdial, 2000).Les poissons vivant dans les eaux douces, sont environ 52 espèces au Maghreb dont 20 espèces environ en Algérie, réformés dans 21 genres et 14 familles .L'ichtyofaune est caractérisée par la prédominance des Cyprinidés (24%), des Mugilidae (11%) et des Cichlidae (11%) (Bacha et Amara, 2007).En Algérie ces poissons peuplent les Oueds, les rivières, les lacs, les barrages. Ils appartiennent systématiquement à la classe des Ostéichtyens, la sous classe des Actinoptérygiens et au super Ordre des Téléostéens. Ce dernier regroupe la quasi-totalité des espèces actuelles (Bourdial, 2000). La famille des cyprinidés comprend le plus grand nombre d'espèces (Mimeche et al, 2013), car il montre une large distribution à travers le monde (Szlachciak et Strakowski 2010).

Le Barbeau est un poisson cyprinidé qui vit près du fond, il habite dans les eaux courantes et les rivières, il préfère les zones graveleuses (caillouteuses) pour retourner les pierres où se trouvent ses repas et également les proximités de fosses. Il est réparti sur l'ensemble du globe, dans les pays du Maghreb, Maroc, Tunisie et Algérie. Le choix du Barbeau se justifie à la fois par son abondance dans les oueds algériens et par insuffisance de travaux concernant son Ecologie (Zouakh, 1995, Kraïem, 1996 et 1997;Doadrio et al, 1998 ; Aberkane et Iguer-

INTRODUCTION

Ouada 2011, Ould-Rouis et al. 2012 et Mimeche et al 2014). Sa biologie de reproduction (Tazerouti, 1993) et sa phylogénie (Bouhadad, 1998).

Dans le cadre des travaux de recherche du centre national de recherche et de développement de la pêche et de l'aquaculture (CNRDPA), un projet intitulé « Evaluation de la biomasse des plans d'eau continentaux ». Parmi les espèces à étudier, dans la présente étude on va s'intéresser au barbeau *Barbus callensis*, espèce, endémique à la partie nord-africaine du continent africain (Almaça, 1972 et Pellegrin, 1939 *in* Ould Rouis *et al.*, 2012). L'étude de l'âge, la croissance et la connaissance des paramètres biologiques sont indispensable à l'évaluation de leur biomasse. Vu la situation actuelle et l'annulation de tous les stages pratiques en Algérie à cause de la crise sanitaire qui a touché le Monde entier (COVID 19) ; notre étude est réorienté vers une synthèse bibliographique de quelques travaux réalisés sur l'âge et la croissance du barbeau (*Barbus callensis*) en Algérie.

- ✚ Le premier chapitre est consacré aux données générales en présentant la famille des Cyprinidés et l'espèce (*Barbus callensis*)
- ✚ Le deuxième chapitre consiste à synthétiser les travaux de Mimeche et Morsi tout en expliquant les méthodes de détermination de l'âge et l'étude de la croissance.
- ✚ Et à la fin une conclusion générale entre les deux travaux réalisés.

Chapitre 1

Données Générales

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

1. Présentation de la famille des Cyprinidés

1.1. Les cyprinidés

La famille des *Cyprinidés* est l'une des plus importantes familles de poissons d'eau douce. Cette famille regroupe le plus grand nombre d'espèces intégrant la carpe commune, les carpes chinoises (carpes herbivores, à grosse tête, argentées) et les carpes indiennes (catla, mrigal et rohu), les vairons, les brèmes, les barbues, .. qui représentent les espèces les plus élevées dans le monde. Elle unit environ 2000 à 2500 dont l'espèce (*Barbus callensis*), dont environ 370 genres éteints. Elle est caractérisée par un important polyphylétisme et par de larges différenciations écologiques (Bruslé et Quignard, 2001).

La reproduction des cyprinidés est très dépendante des facteurs environnementaux ; la maturation sexuelle et la ponte réclamant des températures tièdes à chaudes, de façon à produire des larves et des juvéniles de la fin du printemps et/ou début d'été (Billard *et al*, 1978). Tous les poissons de cette famille sont des pondéurs sur substrat et la plupart des espèces ne gardent pas leurs œufs. Cependant, quelques espèces construisent des nids (nidificateurs) et/ou gardent les œufs.

La plupart des cyprinidés, omnivore avec une tendance herbivore, mais certaines espèces sont des prédateurs qui se spécialisent dans les poissons, avec un régime alimentaire piscivore (se nourrit de poisson). Les cyprinidés sont originaires d'Amérique du Nord, d'Afrique et d'Eurasie.

1.2. Bio écologie des cyprinidés

La famille des cyprinidés est la plus importante de poissons d'eau douce, elle est caractérisée par une large différenciation écologique et un important polyphylétisme, elle comprend plus de 300 genres. Elles affectionnent les eaux tièdes, courantes ou stagnantes, peu minéralisées (maximum 7 à 10 mg/L) mésotrophes et eutrophes (Bruslé et Quignard, 2001). La large répartition géographique est due à la forte résistance aux eaux polluées. Les cyprinidés sont des poissons osseux sans estomac avec des mâchoires édentées comprenant des pharyngiennes qui lui permet de faire des mouvements de mastication contre une plaque à mâcher fermée par un processus osseux du crâne. Les cyprinidés peuvent supporter une large gamme de température mais aussi les fortes et rapides fluctuations thermiques. Par ailleurs d'autres espèces tolèrent très bien les fortes oscillations des teneurs en oxygène dissous. La gamme de Ph supporté est large de 5 à 9 (Billard, 1995), Ces poissons peuvent survivre en condition de sursaturation ou en quasi-anoxie (1 mg d'O₂/L).

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

1.3. Répartition géographique

Les cyprinidés sont originaires d'Europe, ils seraient passés en Afrique du Nord par l'Ibérie au Miocène (Almaça, 1979). Cette famille a la capacité de supporter les fortes fluctuations thermiques. Ils tolèrent une large gamme de Ph des eaux ce qui fait leurs larges répartitions tout au long du globe (Morsi, 2015).

Ils sont présents dans l'Amérique du Nord et Eurasie mais ils sont Nativement absents en Amérique du sud, Madagascar, et en Australie ou toutes fois l'homme a introduit quelques espèces (Billard, 1995).

Parmi les espèces introduit en Algérie, on cite :

- Carpe commune : *Cyprinus carpio* (Linnaeus ,1758).
- Carpe herbivore : *Ctenopharyngodon idella* (Valencienne,1844).
- Carpe argentée : *Hypophthalmichthys molitrix* (Valencienne,1844).
- Carpe grand bouche : *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson,1845).
- Pseudorasbora : *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel,1842).
- Gardon : *Rutilus rutilus* (Linnaeus,1758).
- Abelette commune : *Alburnus alburnus* (Linnaeus,1758).
- Carassin doré : *Carassius auratus* (Linnaeus,1758).
- Sandre : *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758).
- Black-bass à grande bouche : *Micropterus salmoides* (Lacépède ,1802)

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

1.4. Description morphologique

Les cyprinidés appartiennent à l'ordre des cypriniformes. Ils représentent l'originalité de posséder un système reliant l'oreille à la vessie gazeuse : cet appareil de Weber est formé de pièces osseuses dérivées des 4-5 vertèbres et a pour fonction de permettre la transmission des vibrations reçues par la vessie gazeuse à l'oreille, améliorant ainsi les capacités auditives des poissons (Chardon et Vandewall, 1997). Le bord de la mâchoire supérieure est formé seulement par les prémaxillaires dont les dents pharyngiennes sont peu nombreuses et disposés sur une, deux, ou trois rangs.

Le processus pharyngien du basioccipital se rejoignant sous l'aorte et supportant un coussinet corné (plaque masticatrice). Souvent une à deux paires de barbillons insérés sur un prémaxillaire. La vessie gazeuse libre et divisée en deux par un étranglement transversal (Daoud, 1984).

Les cyprinidés possèdent une seule nageoire dorsale et n'ont pas de nageoire adipeuse. Leur bouche est dépourvue de dents mais les os pharyngiens inférieurs ont de fortes dents qui écrasent la nourriture contre une plaque cornée.

2. présentation de l'espèce Barbeau (*Barbus callensis*)

La diversité des peuplements des poissons d'eau douce est très riche. Sa structure dépend principalement du milieu écologique, de la nature d'eau et des objectifs économiques (Mimeche, 2008). La famille des Cyprinidae constitue une partie majeure des ressources continentales des eaux douces exploitées en Algérie. Le barbeau qui fait l'objet de notre étude appartient à cette famille.

Sur la base des données de Bouhadad (1993 et 1998) in (Hadou, 2013) portant sur l'ichtyofaune des eaux continentales d'Algérie, on constate l'existence de trois espèces du genre *barbus* en Algérie, il s'agit du : *Barbus setivimensis*, *Barbus antinorii* et *Barbus callensis*. Ainsi il s'agit bien de trois espèces différentes. Alors que dans le site fishbase, les auteurs ont considéré qu'elles sont en synonymie et il s'agirait du *Barbus callensis*.

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

2.1. Systématique

Tableau 01 : systématique du genre Barbeau (*Barbus callensis*),(Mimeche,2008).

| | |
|--------------|-------------------------------------|
| Phylum | Cordés |
| Classe | Ostéichtyens |
| Sous classe | Actinoptérygiens |
| Infra classe | Téléostéens |
| Ordre | Cypriniformes |
| Sous ordre | Cyprinoidés |
| Famille | Cyprinidés |
| Genre | <i>Barbus</i> |
| Espèce | <i>callensis</i> Valenciennes, 1842 |



Figure 1 : photo réelle du (*Barbus callensis*) (*Brahimi et al,2017*).

2.2. Synonymes et noms vernaculaires

a. Synonymes

Son nom provient de l'origine du premier spécimen décrit, à savoir le lac Calle en Algérie. (Djemali, 2005). Une synonymie abondante est rassemblée pour *B.callensis* (Almaça, 1970; Leveque et al. 1984).

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

Tableau 02 : Les synonymes du genre barbeau (*Chouachi ,1998*)

| Synonymes | Auteurs et l'année |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| <i>Barbus antinoirii</i> | Boulenger, 1911 |
| <i>Barbus callensis biscarensis</i> | Boulenger, 1911 |
| <i>Barbus (Barbus) biscarensis amguidensis</i> | Pellegrin ,1934 |
| <i>Barbus callensis</i> | Valenciennes, 1842 |
| <i>Barbus callensis figuigensis</i> | Pellegrin, 1913 |
| <i>Barbus capitomassaensis</i> | Pellegrin, 1922 |
| <i>Barbus figuigensis</i> | Pellegrin, 1913 |
| <i>Barbus figuiensis</i> | Pellegrin, 1913 |
| <i>Barbus figuiguensis</i> | Pellegrin, 1913 |
| <i>Barbus issenensis</i> | Pellegrin, 1922 |
| <i>Barbus figuigensis</i> | Pellegrin, 1913 |
| <i>Barbus figuiensis</i> | Pellegrin, 1913 |
| <i>Barbus figuiguensis</i> | Pellegrin, 1913 |
| <i>Barbus issenensis</i> | Pellegrin, 1922 |
| <i>Barbus ksibi</i> | Boulenger, 1905 |
| <i>Barbus labiosa</i> | Pellegrin, 1920 |
| <i>Barbus lepineyi</i> | Pellegrin, 1939 |
| <i>Barbus massaensis</i> | Pellegrin, 1922 |
| <i>Barbus massaensis labiosa</i> | Pellegrin, 1922 |
| <i>Barbus massaensis labiosus</i> | Pellegrin, 1922 |
| <i>Barbus moulouyensis bouramensis</i> | Pellegrin, 1939 |
| <i>Barbus moulouyensi grandisquamata</i> | Pellegrin, 1930 |
| <i>Barbus moulouyensis moulouyensis</i> | Pellegrin, 1924 |
| <i>Barbus pallaryi</i> | Pellegrin, 1919 |

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------|
| <i>Barbus setifensis</i> | Playfair & Letourneux, 1871 |
| <i>Barbus setivimensis</i> | Valenciennes, 1842 |
| <i>Barbus setivimensis labiosa</i> | Pellegrin, 1920 |
| <i>Barbus setivimensis setivimensis</i> | Valenciennes, 1842 |
| <i>Puntius setivimensis</i> | Valenciennes, 1842 |

b. Noms vernaculaires

D'après (Chaouchi, 1998) ; Les noms commun de l'espèce (*Barbus callensis*) est boulbis en arabe et barbeau en français.

2.3. Répartition géographique du barbeau

Selon Doadrio (1990), *Barbus callensis* est une espèce caractéristique de l'Afrique du Nord. Elle est bien répandue dans les 3 pays maghrébins **Maroc, Algérie et Tunisie**. Elle se répartit du nord jusqu'à une limite méridionale située au sud de l'Atlas. *B. callensis* doit son nom à la localité du type décrit pour la première fois. Ce spécimen provient en effet du lac de la Calle en **Algérie**. **Au Maroc**, *B. callensis* est présent aussi bien dans les cours d'eau de l'Atlantique que dans ceux du bassin méditerranéen. Cependant les populations de ces deux bassins présentent des différences assez significatives pour qu'on puisse distinguer deux sous-espèces différentes.

Cette espèce est largement répartie en Algérie, il peuple tous les oueds du Nord de l'Atlas entre les frontières tunisiennes à l'est jusqu'au marocaine à l'ouest. Il colonise aussi bien les retenues des barrages que les cours d'eaux.

2.4. Etude morphologique

a. morphologie externe

Le barbeau *B. callensis* est un poisson fusiforme avec un corps plus ou moins comprimé, effilé et allongé, couvert d'écailles, de forme cycloïde dont le nombre et les stries radiales servent à la détermination systématique (Kraim, 1998). Il a une bouche petite ou moyenne, plus ou moins protractile, avec deux lèvres de dimension variables et munies chacune de barbillons d'où le nom barbeaux. Des os pharyngiens bien développés et pourvus de dents : les dents pharyngiennes, dont le nombre et la forme constituent aussi un critère de diagnose systématique.

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

La présence de sept nageoires, (Sheikh, 2018) :

- Une nageoire dorsale de forme concave qui débute au milieu de la longueur standard portant 13 rayons.
- Une nageoire caudale fourchue avec des lobes égaux et pointus.
- Une paire de nageoires pelviennes qui commencent dès la fin de la tête.
- Une paire de nageoires pectorales qui débutent juste sous le premier rayon de la dorsale n'atteignant pas le ventre.
- Une nageoire anale portant 7 rayons.

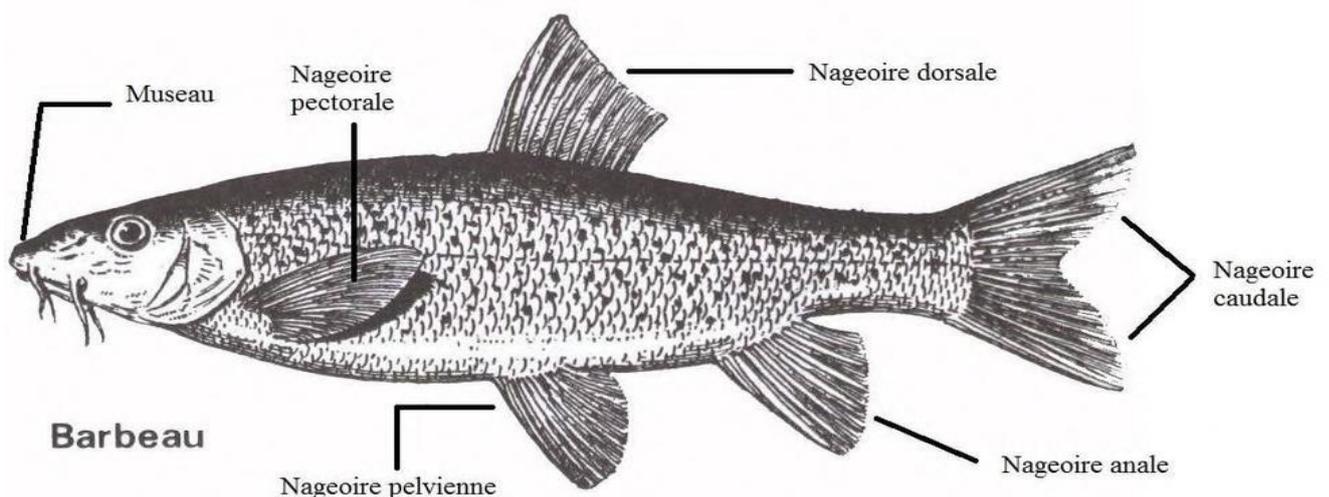


Figure 2 : Morphologie externe du barbeau (Hamitouche et Haderbache, 2017)

b. morphologie interne

Un organe sensoriel « barbillons » court et en nombre de quatre. Ils ont 9 ou 10 dents pharyngiennes de chaque côté et disposées sur trois rangées. D'après (Berrebi ,1981) La nageoire dorsale est courte, son premier rayon est simple et dentelé et ne présente pas plus de neuf rayons mous, le premier rayon est opposé à la base de la nageoire ventrale, la nageoire anale est fourchue et courte.

La ligne latérale est située le long du milieu du corps et le long de la ligne médiane du pédoncule caudal. Le nombre des écailles de la ligne latérale varie de 40 à 47 (Almaça, 1970).

Selon (Daoud, 1984) La vessie natatoire libre et divisée en deux par un étranglement transversal.

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

Elle est volumineuse et sert d'organe de flottaison. 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, foie volumineux, cœur bien visible.

2.5. Caractéristiques et coloration

Selon (Kraim, 1983) ; *Barbus callensis* est une espèce qui se rapprocherait de barbeau barbus européen, mais les formes sont plus effilées, le museau plus allongé, une dépression existe au-dessus du front, le corps est moins aplati ventralement.

La couleur du corps est brun jaunâtre à éclat métallique, le ventre argenté, les jeunes sont souvent mouchetés de noir. Les écailles sont moyennes à stries divergentes, la ligne latérale est complète et compte 43 ± 3 écailles (Kraim, 1983). Sa nageoire dorsale porte quatre rayons osseux simples, dont le dernier est épineux, plus ou moins fort et denticulé dans sa partie inférieure, et 8 rayons mous branchus. IL a une bouche infère et munie de deux lèvres charnues plus ou moins développées portant chacune une paire de barbillons. Les dents pharyngiennes sont réparties sur trois rangées : 4 (5) + 3 + 2.

Le nombre de vertèbres est de 39 ± 2 . La longueur totale est de 25 à 30 cm en moyenne ; elle peut atteindre le max 30 cm (Lévêque et Daget, 1984 *in fishbase*)

2.6. Bio-écologie du barbeau

2.6.1. Habitat

Le barbeau peuple généralement les eaux permanentes ou même temporaires, où il se réfugie de l'assèchement estival. Il préfère notamment les rivières à fond caillouteux aux eaux courantes bien oxygénées. Néanmoins il tolère bien la vie dans les retenues de barrages et dans les lacs collinaires, où il a connu une grande prolifération. Le poisson d'eau douce, *B. callensis* effectue, grâce à sa capacité de tolérer les eaux salines, jusqu'à 15 g/l, des incursions en eaux saumâtres qu'il quitte dès l'augmentation de la salinité au-delà du seuil de tolérance (Morsi, 2015).

Il s'agit d'un poisson grégaire qui fréquente des milieux où la profondeur est moyenne, les rives sont à pente modérée, le courant est moyen et le substrat, plus ou moins fin (sable, graviers et pierres), présente des abris (herbiers, souches et blocs) qui lui servent de refuges ou de sources de nourriture (Chaouachi et al., 1998).

2.6.2. Croissance

Le barbeau est un genre lithophile, il débute sa vie à partir d'œufs de 2mm avec un aspect jaune qui collent aux pierres. L'éclosion de ces derniers se produit deux semaines à vingt jours

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

d'incubation après fécondation dont dépend la température de l'eau. Le jeune se met à la recherche de nourriture en mangeant faunule du fond. Les jeunes alevins se cachent sous les pierres et se nourrissent de phytoplanctons et de zooplanctons puis devenue fousseurs et s'alimentent de proies plus grosses (Morsi, 2015).

2.6.3. Reproduction

L'âge de la première maturité sexuelle chez le barbeau femelle est entre 5 à 6 ans contrairement au mâle qui présente une maturité plus précoce (entre 2 à 3 ans), selon le barbeau dans la lagune de l'Ichkeul, Tunisie. Les barbeaux frayent du printemps jusqu'à l'été suivant les régions entre mai-juin parfois Avril (Morsi, 2015). La période nuptiale est assez agitée et complexe comportant deux phases : une est préparatoire qui consiste à une nage par paire, les mâles et les femelles cote a cote ; puis une deuxième phase d'accolement aux flancs des femelles lors de la libération des ovules.

D'après (Keckeis et al.1996), les barbeaux peuvent se rendre plusieurs kilomètres de leur endroit habituel pour trouver les frayères. Les sites de reproduction sont essentiellement des plages de graviers peu profondes de moins de 30 cm.

La femelle creuse ensuite une cavité sous les graviers, se redresse et introduit sa papille génitale pour enfouir entre 3000 à 9000 œufs par paquets. Les mâles émettent alors leur laitance pour les féconder.

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, 1977 ; Baras, 1992). Elle a lieu en été, entre fin mai et début juillet.

Ce seuil thermique est indispensable car la mortalité des œufs est a température inférieure à 13°C (Poncin, 1996).

2.6.4. Régime alimentaire

C'est un poisson de fond et se nourrit principalement de proies animales qu'il découvre en fouillant le substrat. Il cherche sa nourriture au crépuscule et pendant la nuit. Durant la journée il est actif surtout après un orage (Morsi, 2015).

Pour les tailles les plus petites, ils se nourrissent principalement des larves d'insectes, des algues et quelques débris de végétaux. Par contre les adultes peuvent consommer des crustacés.

Donc le régime alimentaire est omnivore et phyto-benthophage (Kraim, 1994).

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

2.6.5. Pêche et utilisation

La pêche est l'une des méthodes d'échantillonnages, il existe plusieurs techniques de pêche. On cite :

- La pêche au filet maillant car c'est la technique la plus utilisée chez les barbeaux. Cette technique qui sert à piéger les barbeaux de grande de taille est de 4m de longueur et 2m de hauteur, munie de fil de pêche transparent ou une canne à pêche. Les petites mailles du voile sont de 20mm. La pêche par cette technique est réalisée dans les zones peu profondes.
- La pêche électrique, est très intéressante vis à vis la santé des poissons, l'électro pêche est une technique consistant à pêcher les poissons à l'aide d'un courant électrique, qui se trouvent dans la zone pour être paralysés par la charge électrique ; on les voit flotter à la surface de l'eau. Cette technique de pêche est interdite en Algérie.

2.6.6. Statut juridique

Selon (Mimeche ,2014) ; Le barbeau est très abondant dans les barrages et les cours d'eau 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. Ces tailles minimales correspondent aux dimensions des poissons mesurés du bout du museau à l'extrémité de la nageoire caudale de la partie dorsale. La taille minimale de pêche de *Barbus barbuis* est de 30 cm et celle de *L.callensis* est de 15 cm.

3. étude de la croissance

La croissance est une augmentation de la taille, et du volume au cours du temps. Dans les organismes vivants, les variables qui subissent un changement sont la taille ou d'autres dimensions physiques (volume, poids) d'un tissu ou d'un organe. C'est la croissance en général.

Les poissons, vertébrés poïkilothermes, ont un taux de métabolisme qui est en grande partie en fonction de la température de l'eau. Les rythmes saisonniers de croissance s'expriment dans leurs tissus osseux, par alternance de zone annulaires de croissance rapide et de croissance lente. L'analyse de ces structures permet de déterminer l'âge du poisson et de tracer l'histoire de sa croissance. Pour l'étude de la croissance il est indispensable de connaître la taille, le poids et déterminer l'âge du poisson (Bouhbouh, 2002).

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

3.1. Mesure du poids et de la longueur du poisson :

a. la longueur

Pour la prise de longueur , le poisson est posé sur un flanc le museau contre la butée de l'ichtyo-mètre gradué au mm près.

En général, pour l'étude de l'âge et de croissance des poissons les mesures suivantes sont pris en considération :

- Longueur totale (Lt) : c'est du bout de museau jusqu'à l'extrémité du rayon le plus long de la nageoire caudale du poisson
- La longueur à la fourche (LF) : qui est la longueur du poisson du bout du museau jusqu'à l'extrémité des rayons médians de la nageoire caudale.
- La longueur standard (LST) : qui est la longueur du poisson du bout du museau jusqu'au pli articulaire de la nageoire caudale.

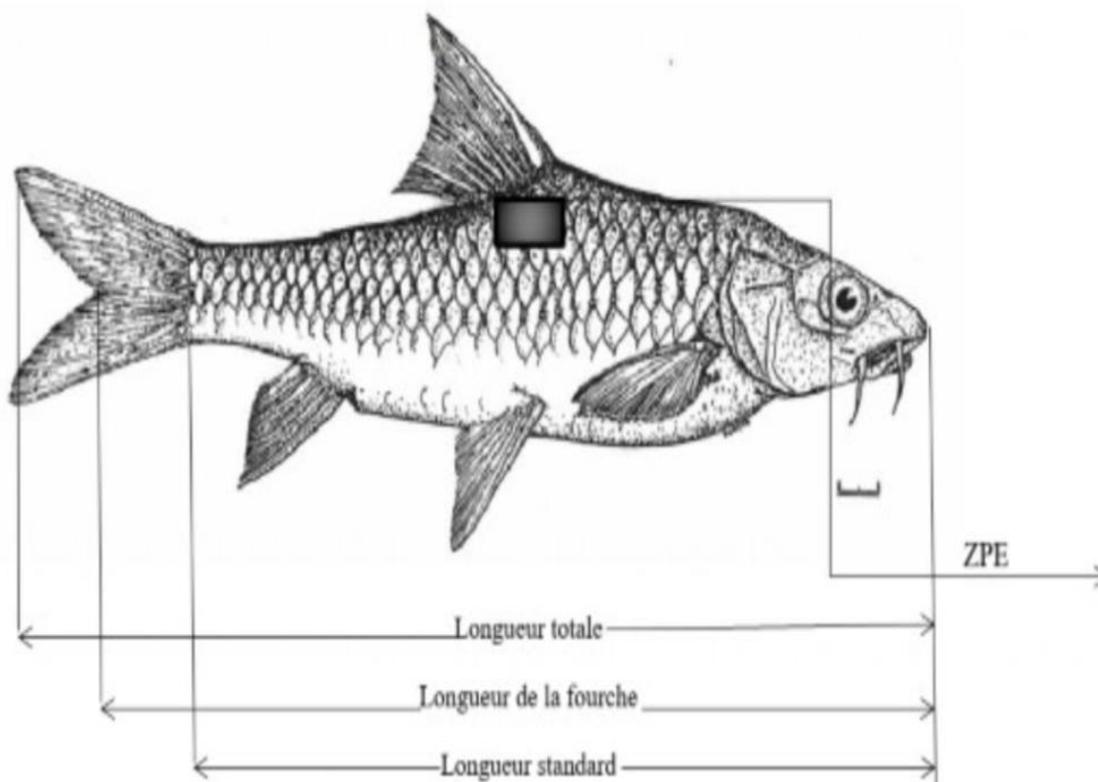


Figure 3 : les différentes mesures de longueur et zone de prélèvement d'écaillés (Bouhbouh ,2002).

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

b. Mesure de poids

Pour l'étude de la croissance des poissons, Nous avons besoin des pesées de poids suivants :

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

3.2. Estimation de l'âge

L'estimation de l'âge des poissons est l'un des plus importants éléments pour l'étude de la dynamique des populations ; elle constitue la base des calculs menant à la connaissance de la croissance de mortalité et d'autres paramètres fondamentaux de leurs populations. On peut déterminer l'âge essentiellement par deux méthodes, une directe qui consiste à lire les pièces squelettiques des poissons : écailles (squelette dermique des poissons) « scalimétrie », Otolithes « otolithométrie », Opercules, vertèbres et rayon des nageoires. Mais aussi par le marquage (Micha, 1971 ; Daget et Le Guen, 1975). Et indirectement par méthode qui correspond à des méthodes statistiques basées sur l'analyse des structures de tailles.

3.2.1. Méthode directe

a. Scalimétrie

L'observation des écailles est la première technique utilisée et qui reste la plus fréquente.

En effet , elle présente une grande facilité de prélèvement, de préparation et de lecture. De même elle s'est avérée la plus précise (Bouhbouh ,2002). Les écailles ont une croissance proportionnelle à celle du reste du corps ; elles sont formées d'une couche interne d'os lamellaire recouverte d'une couche externe d'écailles. L'accroissement, tant en épaisseur qu'en diamètre comme pour un tronc d'arbre se fait par ajout de minces couches concentriques de plus en plus larges.

• Description des écailles

On trouve les écailles dans un repli de la peau du poisson, elles ont plusieurs fonctions comme : protection, hydrodynamisme, réservoir minéral (Roland, 1997). Elle est divisée en deux zones par une ligne horizontale, une est encastrée par des stries et d'anneaux concentriques et l'autre n'est pas striée. Les écailles des genres barbus cycloïdes, translucides et minces. La partie antérieure est formée par les annuli qui sont des lignes concentriques continues et bien visibles, et des circuli ou des stries fines moins rapprochées et suivent la

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

direction des annuli, et à la fin des rédi qui constituent des rainures bien marquées et profondes, traversant latéralement l'écaïlle et s'étendant du bord dorsal au bord ventral vers la ligne longitudinale de symétrie de l'écaïlle. Les crêtes concentriques (circuli) sont formées par le scléroblaste au cours de la croissance de l'écaïlle ; si les circuli sont espacés et la zone est claire donc la croissance est rapide, mais quand elle est lente les circuli sont rapprochés et la zone est sombre et forme un anneau sombre. L'ensemble d'un anneau clair et un sombre constitue une année de croissance, lorsque cette dernière s'arrête la reprise marque une ligne discontinue nette s'appelle annulus (Morsi, 2015).

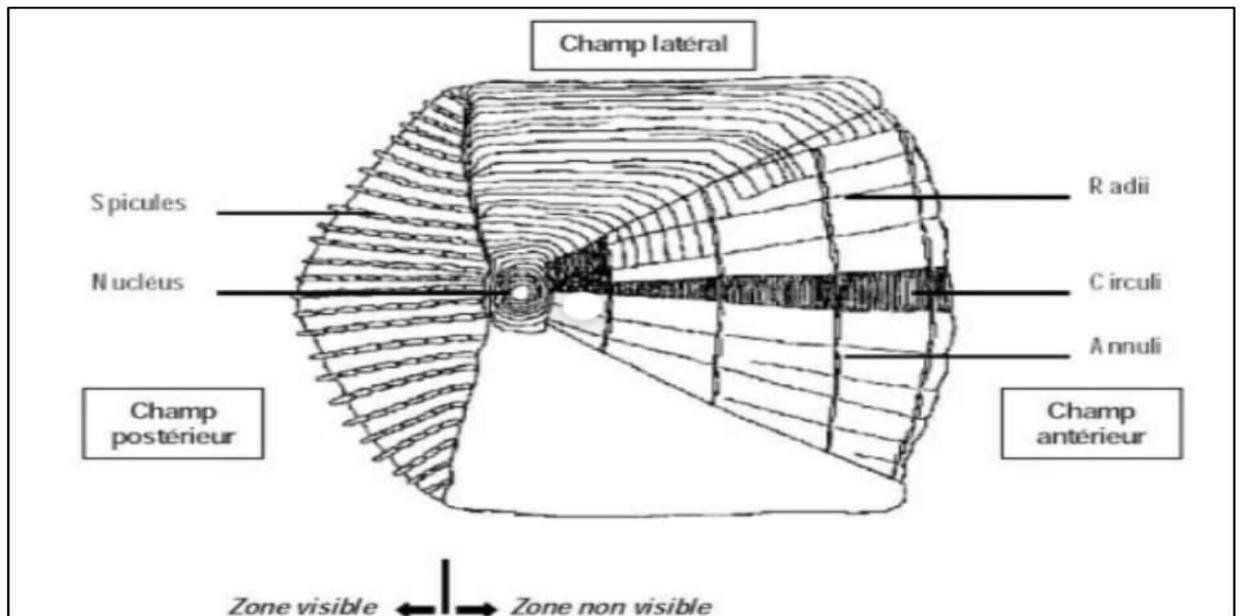


Figure 4 : les différentes parties de l'écaïlle (Opalsurcasting, 2008).

- **Prélèvement des écaïlles**

D'après (Mimeche, 2008) ; L'âge des barbeaux est déterminé à partir de leurs écaïlles, ces derniers se situent sur l'épaule entre la tête et la nageoire dorsale. En cette zone l'apparition des écaïlles est la plus précoce. Pour chaque écaïlle l'âge est déterminé à partir du nombre d'annuli (marque de croissance) présent sur l'écaïlle (Ricker, 1968)

- **Conservation des écaïlles**

Après leurs prélèvements les écaïlles sont lavées à l'eau courante, frottées entre le pouce et l'index pour les débarrasser des fragments de tissu et du mucus qui les couvrent, après les trier sous la loupe binoculaire pour éliminer les écaïlles néoformées par régénération, ou les écaïlles anciennes dont la partie centrale est en cours de remaniement (Dahl, 1911 in Meunier, 1988)

- **Lecture des écaïlles**

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

La lecture des écailles se fait par une loupe binoculaire (Mimeche, 2008). On peut être face à des difficultés en lisant les écailles, car en plus des anneaux d'arrêt de croissance on peut trouver parfois « des faux anneaux » dont le tracé est souvent incomplet et qui peut être lié à la reproduction, à la modification du métabolisme, aux maladies des poissons et au stress ou aux blessures. De même, on peut assister au phénomène de tassement des circuli périphériques chez les individus âgés. Il est donc indispensable d'examiner l'écaille dans son ensemble pour obtenir une meilleure interprétation. (Bouhbouh, 2002).

Sur une écaille, tout anneau qui entoure le bord intérieur est un vrai anneau est compté, et qu'un anneau qui ne le fait pas est un faux anneau et il n'est pas compté.

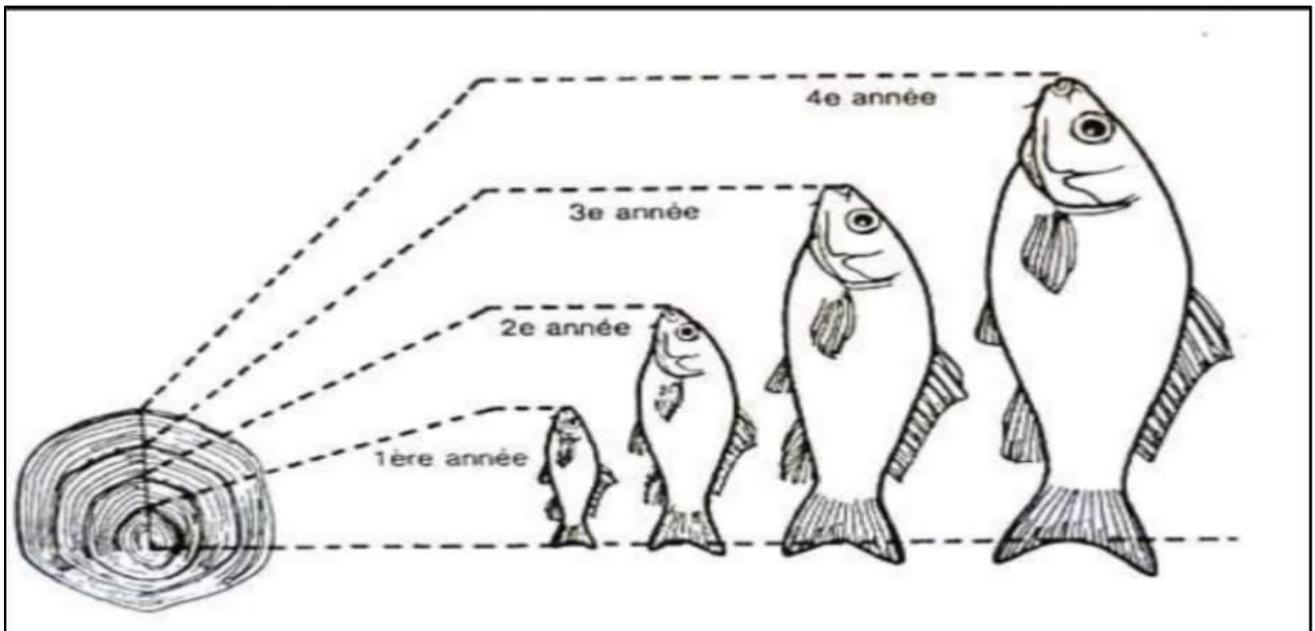


Figure 5 : schéma expliquant la lecture des écailles (Morsi, 2015).

b. L'otolithométrie

Comme la lecture des écailles pour déterminer l'âge du poisson l'otolithométrie c'est la lecture des otolithes pour connaître son âge. Selon l'espèce, l'otolithe mesure quelques millimètres à un à deux centimètres, ce dernier est inclus dans de la résine noire pour faciliter son observation après l'extraction de sa tête. Cette coupe transversale est observée sous microscope révèle une succession de zones de croissance translucides et opaques. Pour connaître l'âge du poisson il suffit de compter la zone claire translucide qui correspond aux périodes d'hiver ; Elles ne sont pas toujours régulières car leur formation dépend des conditions de milieu rencontrées par l'animal. Leurs irrégularités augmentent la difficulté de lecture. Selon les espèces, l'otolithométrie n'est pas toujours évidente.

3.2. 2. Méthode indirecte

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

Ces deux méthodes sont les plus répétées selon la recherche qui a été faite. Elle consiste à déterminer l'âge d'un groupe de poissons contrairement à la scalimétrie qui permet de connaître l'âge individuel de poisson.

a. Méthode de Bhattacharya 1967

C'est une méthode statistique pour savoir l'âge des poissons consiste à traiter des données regroupées en classe de taille. Elle permet de décomposer une population en sous population, en cohorte ou classes d'âge.

Elle se base sur une transformation logarithmique des effectifs regroupés de taille d'égale amplitude « h » et centre de classes.

A la fin on construit un graphe en portant en ordonnées pour chaque centre de classe la quantité suivante :

$$\text{Log } Z = \text{Log } Z (x+h) - \text{Log } Z (x)$$

Avec respectivement :

$Z (h+x)$: effectifs de la classe de longueur de centre de classe $(x+h)$

$Z (x)$: effectif de la classe de longueur précédente, de centre de classe (x)

On recherche les droites de pentes négatives sur le graphe.

Selon Bhattacharya 1967, les conditions qui doivent être respectées afin de réaliser cette méthode sont :

- La distribution qui ne doit pas comporter des classes vides.
- L'intervalle « h » doit être petit par rapport aux autres écarts types.

b. Méthode de Petersen

Cette méthode est appelée ainsi du nom du chercheur halieutique danois C.G. Petersen, qui la décrit le premier et elle est basée sur :

- Une distribution des longueurs des espèces étudiées à plusieurs modes qui sont facilement séparables.
- L'observation des otolithes ou des écailles des poissons de chaque longueur montre que presque tous les poissons qui constituent un mode de longueur possèdent le même nombre de zones ou d'anneaux dans leurs otolithes ou leurs écailles.
- La raison de l'origine des modes peut être déterminée permettant de placer une échelle des temps sur les zones ou les anneaux.

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

Elle est utilisée pour les espèces qui ont une saison de reproduction restreinte de sorte que la reproduction dans une seule saison peut être identifiée comme un mode simple dans une distribution polymodale (Holden et Raitt, 1974).

4. Croissance

4.1. La croissance linéaire

(Gayanilo *et al*, 1996), a déterminé la croissance avec logiciel FISAT II, La longueur asymptotique L_{∞} et le coefficient de croissance « K » de l'équation de Von Bertalanffy (1938) ont été estimés par le biais d'ELEFEN 1 (Pauly et David, 1981). Pour Von Bertalanffy, la croissance est considérée comme étant l'action simultanée de facteurs anaboliques, proportionnels à la surface et de facteurs cataboliques et au niveau du volume du corps ; la loi de croissance linéaire s'exprime par la relation :

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

L_t : longueur à l'instant t (cm)

L_{∞} : longueur asymptotique (cm)

K : coefficient de croissance (an^{-1})

t_0 : âge théorique hypothétique pour une longueur nulle

4.2. Croissance pondérale

A partir de la relation taille poids et en connaissant la longueur asymptotique, il est possible de calculer le poids asymptotique et d'établir l'équation de la croissance pondérale de von Bertalanffy qui s'écrit sous la forme suivante :

$$W_t = W_{\infty} * (1 - e^{-k(t-t_0)})^b$$

$$W_{\infty} = a * L_{\infty}^b$$

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

Avec W_t est le poids à l'âge t , W_∞ le poids asymptotique correspondant à la longueur L_∞ et b l'exposant de la relation taille-poids. Pour connaître la masse d'un poisson durant les années antérieures de sa vie, il est indispensable de connaître la relation qui lie sa masse et sa longueur. C'est la raison pour laquelle nous sommes attachés à préciser la relation longueur-masse chez les deux espèces étudiées.

4.3. La croissance relative (relation taille-poids)

La croissance d'un individu se traduit toujours par la croissance des différentes parties du corps qui le constituent. Certaines relations entre deux grandeurs mesurables du corps peuvent être formulées en équation, permettant ainsi d'exprimer la valeur d'un paramètre à partir de la mesure d'un autre. La croissance relative, nous permet d'aborder les phénomènes de croissance de partie du corps par rapport à l'ensemble du corps ou entre elles.

Dans les travaux de biologie des pêches, les relations entre la longueur et le poids sont généralement exprimées sous la forme suivante :

$$W = a * L^b$$

Où, W désigne le poids, L la longueur, a le facteur de condition moyen et b un coefficient proche de 3.

b égale 3, la croissance est dite isométrique ; les deux variables W et L ont le même taux de croissance, le poids croît alors comme le cube de la taille du poisson,

b est inférieur à 3, l'allométrie est minorante ; le poids croît relativement moins vite que la longueur, b est supérieur à 3, l'allométrie est majorante ; le poids croît plus vite que la taille de l'individu.

4.4. Coefficient de condition

Le facteur ou coefficient de condition est défini par le rapport entre le poids et la taille du poisson. Il comprend l'état physiologique des poissons d'une même espèce et indique leur capacité de reproduction. Plus le poisson est lourd pour une longueur donnée, plus son coefficient de condition est élevé.

Il est défini par la relation suivante :

$$k = 10^c \times \frac{M}{L^3}$$

Chapitre 1 : DONNEES GENERALES

M : masse du poisson.

L : longueur du poisson.

c : constante qui dépend des unités choisies et peut être égale à 5 quand M s'exprime en g et L en mm (Mouneimne, 1981).

Chapitre 2

Synthèse des Travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

I. Présentation des zones d'étude

Selon (Djemali, 2005) ; L'espèce *Barbus callensis* est largement répartie tout au long de l'Algérie. Il peuple les Oueds, les retenues, barrages et les gueltas. Ce spécimen provient en effet du lac de la Calle (El Kala) en Algérie (Doadrio, 1990).

Notre étude s'étale sur tout le territoire de l'Algérie, Mais on a choisi deux principales recherches qui se sont faites dans le barrage de fontaine des gazelles à Biskra en 2008 et à Oued el Harrach et de ses affluents en 2015. Ces régions sont vraiment très différentes du point de vue du climat, de la qualité de l'eau et d'autres facteurs chimiques et biologiques.

1. Présentation de la première zone d'étude

Oued El-Harrach est un hydro-système fluviale (Stream system), un écosystème et un biotope dont les caractéristiques varient selon sa morphologie (pente, largeur, rugosité, nature des fonds), le régime (débit moyen, crues, étiages) et la qualité des eaux (physique et chimique). Ces facteurs se combinent de manière très variée de l'Atlas blidéen à l'estuaire, et déterminent une productivité biologique et des peuplements très diversifiés. Outre la fonction biologique, les milieux influencent l'état de la ressource en eau à travers des phénomènes d'autoépuration (Morsi, 2015).

1.1. Description et caractéristiques

L'oued El-Harrach est l'un des plus grands oueds qui parcourent la plaine de la Mitidja. Il se localise dans le nord centre de l'Algérie. Il chevauche la wilaya d'Alger au nord et celle de wilaya de Blida au sud, prend naissance dans l'Atlas blidéen (djebel Messala). Il traverse la plaine de la Mitidja et se jette dans la baie d'Alger, après un parcours de 67 km. Ses Affluents sont : Oued Lakhra, Oued Boumâan, Oued Magtâa, Oued Djemâa, Oued Baba Ali, Oued Terrou, Oued Kerma, Oued Smar et Oued Ouchaïah (Fig.8).

Le versant du bassin d'Oued El Harrach est caractérisé par l'ensemble de végétations (herbacée, arbustive, et arborescente) des rives. Ce couvert végétal joue un rôle capital dans la rétention de la terre et influe beaucoup sur le comportement hydrologique des bassins versants et de diverses matières dissoutes dans les eaux qui s'écoulent dans la rivière. Par ailleurs, la végétation joue un rôle atténuateur important en période de crue. En effet, lorsque la végétation est développée, le ruissellement est retardé et la pointe de crue est atténuée. L'Oued El-Harrach est caractérisé par une importante zoo-cénose comme :

- La Piscifaune par : le barbeau algérien (*Luciobarbus callensis*), l'Anguille d'Europe (*Anguilla anguilla*).
- L'Herpétofaune par : la Tortue terrestre (*Testudo graeca*), grenouille, rainette verte (*Hyla arborea*) et le crapaud commun (*Bufo bufo*), couleuvre d'eau douce (*Coronella* sp).
- L'Avifaune par : l'Oie cendré (*Anser anser*), le grand corbeau (*Corvus corax*), merle noir (*Turdus merula*), le faucon pèlerin (*Falco peregrinus*), la perdrix gabra (*Alectoris barbara*).

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

- Les Mammifères par : le Hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*), hérisson algérien (*Atelerix algirus*), le lapin de Garenne (*Oryctolagus cuniculus*), le rat gris (*rattus rattus*), la souris domestique (*Mus musculus*), le chat sauvage (*Félis sylvestris*), la mangouste d'Égypte (*Herpestes ichneumon*), le chacal doré (*Canis aureus*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), le sanglier d'Algérie (*Suscrofa algira*), l'écureuil de barbarie (*Atlantoxerus getulus*), le porc épic à crête (*Hystrix cristata*).....
- Les invertébrés par ; les crabes d'eau douces, les larves d'insectes dans l'oued.

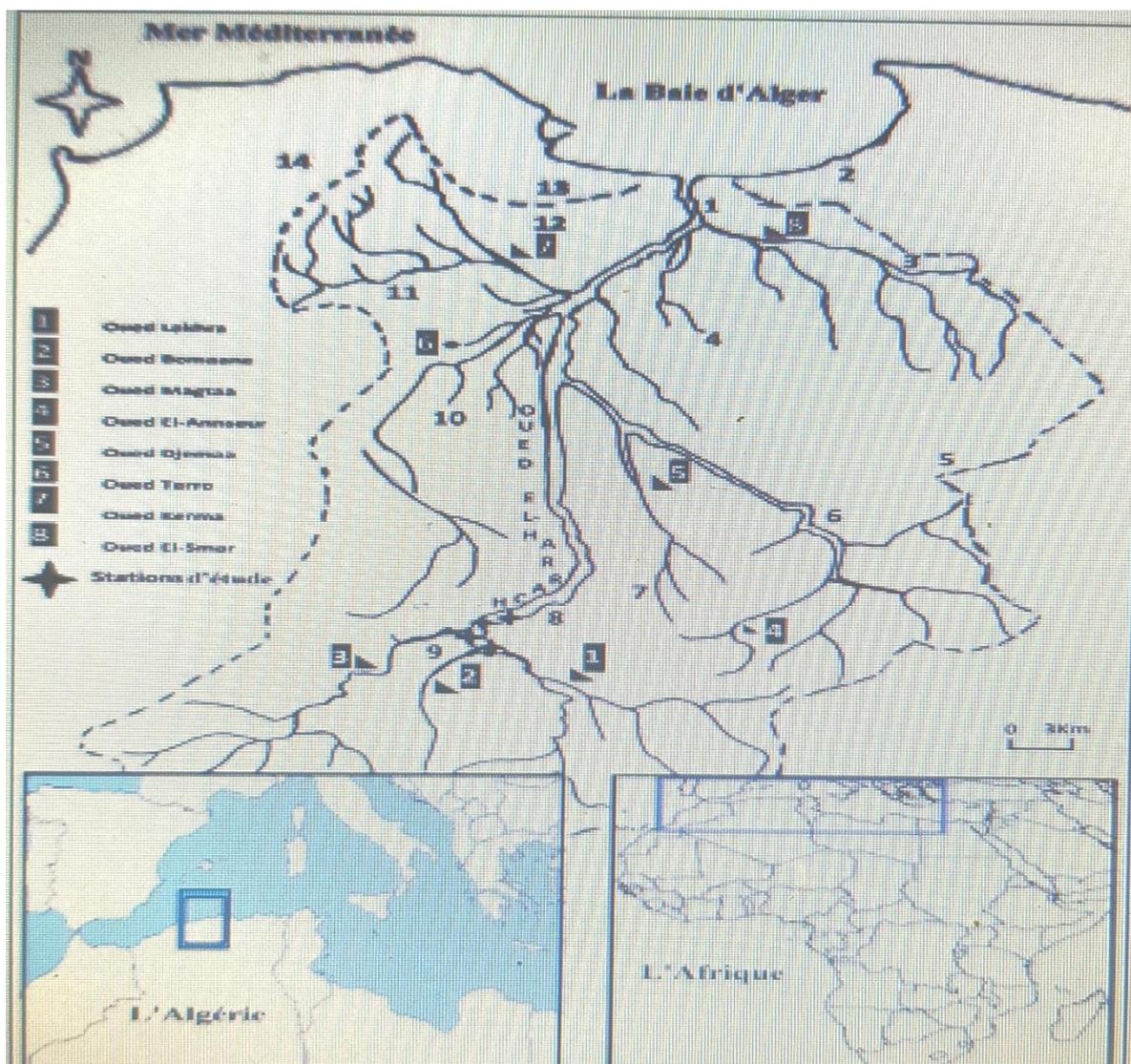


Figure 6 : Situation géographique d'Oued El Harrach (Morsi,2015)

2. Présentation du barrage de fontaine des gazelles

Le lac du barrage de fontaine des gazelles est l'un des nouveaux grands barrages en Algérie (fig. 8). Il a été construit durant la période 1995 à 2000. Réceptionné le 25 mars 2000 dont l'objectif principal est l'irrigation de la plaine d'El Outaya (Biskra). Cette retenue est alimentée par Oued El Hai (Mimeche, 2008). Le barrage est situé à 35km au nord de Biskra.

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

La zone en eau couvre une superficie de 160 ha pour une profondeur maximale de 45 mètres et une capacité à l'origine de 55 millions de m^3 (tab 4).



Figure 7 : Le lac du barrage de la fontaine des gazelles (Biskra) (*Mimeche, 2008*).

Les caractéristique techniques et morpho métriques du barrage fontaine des gazelles sont représenté dans le tableau 4.

Tableau 3 : Paramètres morpho-métriques du barrage de la fontaine des gazelles et du bassin versant de l'Oued El-Hai (*Mimeche, 2008*).

| | | |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|
| Morphométrie du barrage Fontaine des Gazelles | Superficie | 160 ha |
| | Volume | 55 millions m^3 |
| | Profondeur | 45 m |
| Morphométrie du bassin versant Oued El Hai | Superficie | 1660 Km^2 |
| | Périmètre | 182.5 Km |
| | Altitude maximale | 2091 m |
| | Altitude moyenne | 1060 m |
| | Altitude minimale | 350 m |
| | Longueur | 70.3 Km |
| Largeur | 23.61 Km | |

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

2.1. Description et caractéristique

Le barrage fontaine des gazelles est caractérisé par des piedmonts qui constituent la plus grande partie de la zone d'étude, généralement par un profil irrégulier en particulier l'exposition nord et nord-ouest. Par ailleurs on distingue deux plaines, une entre Batna et Ain-Touta avec environ 36km de longueur et une largeur qui varie entre 6 à 8km ; et l'autre au sud entre El-Kantara et le barrage fontaine des gazelles. On précise qu'une chaîne de massifs d'une orientation générale nord-est et sud-ouest, avec une décroissance d'altitude du nord vers le sud. On peut citer à titre d'exemple, les monts de Boulezema au Nord dont les altitudes maximales atteignent 2091m (Mimeche, 2008).

Tout ce qui concerne la faune aquatique, le barrage de fontaine des gazelles contient avec le barbeau trois autres espèces piscicoles : la carpe grande bouche *Aristichthys nobilis* (fig.8), la carpe argentée *Hypophthalmichthys molitrix* (fig.9.), et la carpe royale *Cyprinus carpio* (fig.10) ; La périphérie du barrage est riche en avifaune et en arthropodes. On note une forte présence du crabe des eaux douces et des reptiles.



Figure 8 : Carpe a grande bouche (*Aristichthys nobilis*) (aquaculture, 2013).



Figure 9 : carpe argenté (*Hypophthalmichthys molitrix*) (aquaculture, 2013)

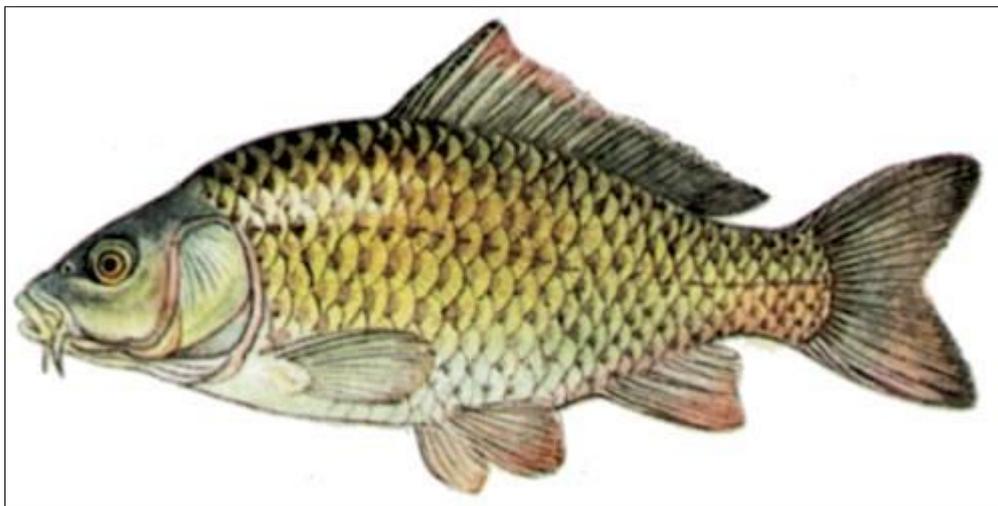


Figure 10 : Carpe commune ou royale (*Cyprinus carpio*) (carpo-passion, 2008).

II. Age et croissance du barbeau en Algérie

Les travaux de Morsi et Mimeche se basent sur l'étude de la croissance et la détermination de l'âge du barbeau Algérien (*Barbus callensis*, valenciennes ,1842). Dans deux régions différentes, la première étude celle de Mimeche (2008) qui s'est intéressée par le barbeau du Barrage de la fontaine des Gazelles (Biskra), alors que Morsi (2015) a réalisé son étude sur la

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

population du barbeau d' 'Oued el Harrach (Alger). L'âge a été déterminé par scalimétrie (étude des structures osseuses) ; cette méthode utilise la lecture des marques annuelles de croissance, figurant sur les écailles (Ricker, 1980).

a. Synthèse des travaux de Mimeche, 2008.

1. Détermination de l'âge

Barrage de la fontaine des Gazelles (Biskra): L'échantillon du *B. callensis* collecté dans cette étude est composé de 74 individus avec une taille varie du 4.3 à 40.2 cm, fait d'une façon aléatoire par la méthode de la pêche traditionnelle. Le tableau 4 montre la composition de l'échantillon du barbeau en fonction de l'âge.

Tableau 4 : Groupe d'Age du *B. callensis* dans le barrage de la fontaine des gazelles (Biskra) estimé par méthode directe (Scalimétrie).

| Groupe d'Age | 0+ | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ |
|--------------------|----|----|----|----|----|
| Nombre d'effectifs | 28 | 15 | 12 | 12 | 7 |

2. Distribution des classes de taille

Les individus de la population de (*B. callensis*) sont regroupés en 8 classes de taille, d'ou la plus petite classe de taille est 4.3-8.3 et la dernière classe de taille 36.3-40.2 avec un pas de 4 cm.

Tableau 5 : Les classes et les moyennes de taille dans les populations de barbeau.

| Classe de taille | Limites des classes de tailles (cm) | Effectifs (n) | Age (année) |
|------------------|-------------------------------------|---------------|-------------|
| 1 | 4.3-8.3 | 28 | 0+ |
| 2 | 12.3-16.3 | 0.6 | 1+ |
| 3 | 16.3-20.3 | 0.7 | 1+ |
| 4 | 20.3-24.3 | 0.7 | 1+ -2+ |
| 5 | 24.3-28.3 | 0.6 | 2+ |
| 6 | 28.3-32.3 | 0.7 | 2+-3+ |
| 7 | 32.3-36.3 | 0.8 | 3+-4+ |
| 8 | 36.3-40.2 | 0.6 | 4+ |

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

3. Relation longueur totale (LT)-longueur du corps (LC)

Les résultats montrent un développement similaire entre la longueur totale (LT) et la longueur du corps (LC) du barbeau dans le barrage.

4. Croissance et condition

4.1. Relation longueur total-poids (LT-P)

La relation longueur-poids des barbeaux est isométrique, la longueur et le poids du barbeau barbus callensis du barrage de la fontaine de gazelle de Biskra croit en même proportion et même vitesse. Les résultats obtenus comparés avec les barbeaux européens ou méditerranéens notamment ceux de la région ibérique (*B. scalateri* et *B. bocagie*) et *B. meridionalis* sont très semblables aux *B. callensis*, *B. massaensis* et *B. setivimensis* (Berg, 1932 et Almaça, 1967, 1971 et 1976).

4.2. Etude de la croissance des groupes d'âge

Les résultats exprimant la moyenne de croissance durant la période d'étude du barbeau sont indiqués dans le tableau 6.

L'analyse du tableau 6 montre que le taux de croissance est rapide chez la population du barbeau dans le barrage de la Fontaine des gazelles. Le développement en longueur est bien marqué chez les alevins par rapport aux adultes jusqu'à l'âge 3. Le ralentissement de la taille observé chez les adultes (de l'âge 3 à 4) est lié probablement à la reproduction des individus (maturité sexuelle).

Tableau 6 : Longueur et poids moyens de chaque classe d'âge.

| Age | Longueur moyenne (cm) | Poids moyens (g) | Effectifs |
|-----|-----------------------|------------------|-----------|
| 0+ | 5.49 | 1.44 | 28 |
| 1+ | 17.18 | 74.06 | 15 |
| 2+ | 24.91 | 163.73 | 12 |
| 3+ | 32.34 | 303.04 | 12 |
| 4+ | 37.78 | 506.65 | 07 |

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

4.3. Coefficient de condition

Les valeurs mensuelles de coefficient de condition (K) sont calculées pour les deux sexes pour la période d'Avril jusqu'à septembre 2007. L'évolution mensuelle du coefficient de la condition moyenne représentée dans le tableau suivant

Tableau 7 : Variation mensuelles du coefficient de condition par sexe.

| Mois | Avril | mai | Juin | juillet | aout | septembre |
|-----------|-------|------|------|---------|------|-----------|
| K femelle | 1.02 | 0.91 | 1.24 | 1.13 | 1.4 | 1.33 |
| K male | 1.3 | 1.12 | 1 | 1.03 | 1.25 | 1.33 |

- Les coefficients de condition des femelles sont supérieurs à ceux des mâles sauf durant la période de juin, juillet, aout.
- Les coefficients de condition des mâles sont supérieurs des femelles durant la période de mai et Avril.
- Durant le mois de septembre les coefficients des mâles et femelles s'égalisent.
- Ce facteur de condition reflète un gain de poids durant la période avril et septembre.

a. Synthèse du travail de Morsi (2015)

1. Etude de la croissance de la population

Comme c'est mentionné dans la partie généralités, Selon Kottelat et Freyhof (2007), Gante (2011) et Gante *et al.* (2011) La synonymie du barbeau de l'Algérie *Luciobarbus callensis* (Valenciennes, 1842) est *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842).

2. La Distribution des fréquences des tailles

L'échantillon du barbeau d'Oued El-Harrach utilisé dans l'étude de Morsi (2015) est constitué de 1000 individus capturés au cours de la période d'étude (Juin 2013-Mai 2014) soit 477 mâles (47,7%), 357 femelles (35,7%) et 166 immatures (Indéterminé) avec 16,6 % de la population étudiée. Cette échantillon a été mis en 12 classes de taille avec un pas de 2 cm (de 3 jusqu'à 27 cm) (tab.8).

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

Tableau 8 : Distribution de fréquence de taille du barbeau algérien (*L. callensis*) à Oued El-Harrach.

| Class de taille | Centre de classes | Nombre totale | Males | Femelles | Immatures |
|-----------------|-------------------|---------------|-------|----------|-----------|
| 3-5 | 4 | 9 | 0 | 0 | 9 |
| 5-7 | 6 | 11 | 1 | 1 | 9 |
| 7-9 | 8 | 76 | 24 | 3 | 49 |
| 9-11 | 10 | 161 | 79 | 22 | 60 |
| 11-13 | 12 | 288 | 161 | 98 | 29 |
| 13-15 | 14 | 242 | 120 | 112 | 10 |
| 15-17 | 16 | 134 | 76 | 58 | 0 |
| 17-19 | 18 | 55 | 14 | 41 | 0 |
| 19-21 | 20 | 11 | 0 | 11 | 0 |
| 21-23 | 22 | 11 | 1 | 10 | 0 |
| 23-25 | 24 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 25-27 | 26 | 1 | 0 | 1 | 0 |

A l'aide des lectures directes sur les écailles (scalimétrie) (Morsi, 2015) a identifié sept groupes d'âge chez les deux sexes (0+, 1+, 2+, 3, 4 + 5+, et 6+)

Tableau 9 : Classes d'âge de la population du barbeau algérien (*L. callensis*) à Oued El-Harrach.

| Age | Nombre d'individus |
|-----|--------------------|
| 0+ | 31 |
| 1+ | 92 |
| 2+ | 246 |
| 3+ | 330 |
| 4+ | 222 |
| 5+ | 63 |
| 6+ | 16 |

Le nombre des immatures est plus élevé dans les classes d'âge inférieures (0+ et 1+). Les mâles dominent les classes d'âges moyennes (2+ et 3+) et les femelles sont plus élevées dans les classes d'âge supérieures (5+ et 6+). Les mâles et les femelles coexistent équitablement dans la classe d'âge 4+. La classe d'âge 3+ est considéré comme étant l'âge le plus peuplé du barbeau avec 330 spécimens (Tab. 9).

La structure de la population observée à Oued El-Harrach a été caractérisée par la domination des classes d'âge entre 2+ et 4+ (79,8% des individus globaux).

Cependant, ces structures (Oued El-Harrach) sont similaires à ceux qui sont observées dans les populations étudiées à partir de courants au Maghreb, En outre, les deux sexes ont montré une faible occurrence des 5+ 6+ et en toute saison.

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

Le tableau 10 représente la clé âge longueur ainsi que les poids qui les correspondent, l'analyse du résultat que le taux croissance est plus élevé chez les jeunes barbeaux (âge 0, 1 et 2) après, on a un ralentissement de la croissance qui dû probablement à la maturation (reproduction).

Tableau 10 : la clé 'âge, longueur total (LT) et Poids total (WT) correspondant de la population du barbeau algérien (*L. callensis*) à Oued El-Harrach (Morsi ,2105)

| Sexe | Paramètres | Groupe d'Age | | | | | | |
|------------|------------|--------------|-----------|------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| | | 0+ | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ |
| LT (cm) | Gamme | 3.8-9.5 | 6.73-12.5 | 7.8-15.2 | 10-17.7 | 13.25-19.6 | 15.4-21 | 17.8-25.5 |
| | Moy±SE | 6.36±1.55 | 9.26±1.26 | 10.84±1.3 | 13.02±1.09 | 15.4±1.12 | 17.55±1.33 | 21.82±1.63 |
| WT(g) | Gamme | 0.345-8.4 | 3.12-20.8 | 4.2-29 | 8.17-70.5 | 20.19-99.6 | 33.14-108.4 | 65.5-162.1 |
| | Moy± SE | 3.02±2.04 | 8.46±3.59 | 13.72±5.33 | 23.25±6.97 | 39.26±10.64 | 59.03±16.35 | 117.73±20.19 |

a. Croissance linéaire

La modélisation de la croissance linéaire (Modèle de Von Bertalanffy) montre que la longueur asymptotique des femelles ($L_{\infty} = 23.158$ cm) est inférieure à la longueur observée chez les mâles (26.249 cm) tandis que pour les deux sexes confondus le $L_{\infty} = 26.523$ cm. Donc l'équation de von Bertalanffy s'écrit comme suit :

Sexes confondus : $L_t = 26.523 (1 - e^{-0.23(t-0.239)})$

Les mâles : $L_t = 26.249 (1 - e^{-0.23(t-0.281)})$

Les femelles : $L_t = 23.158 (1 - e^{-0.31(t-0.219)})$

Dans le Barrage Allal El Fassi au Maroc, Bouhbouh (2002) rapporte des valeurs de L_{∞} de l'ordre de 29,55 cm pour les mâles et 32,73 cm pour femelle.

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

b. Croissance relative (taille-poids)

Les relations tailles-poids ont été calculées pour les femelles, les mâles et les immatures et de toute la population. Une croissance isométrique a été observée avec des pentes (valeurs b) de la relations taille- poids qui varie de $3,021 \pm 0,027$ pour les mâles, de $3,070 \pm 0,055$ pour les immatures, avec des valeurs r^2 étant supérieure à 0,95. Cependant, il n'y a pas de différences significatives dans longueur-poids entre les femelles, les mâles et les immatures ($P > 0,05$). Penczak et Molinski (1984) à Oued Sebaou révèlent une valeur $b = 3,207$ et $r^2 = 0,996$. Mimeche et al (2013) dans le réservoir EL K'sob, ont trouvé, une valeur inférieure de $b = 2,53 \pm 0,11$ et $r^2 = 0,93$.

Dans cette étude, les valeurs de "b" sont presque isométriques (relation entre la taille et le Poids). Ce résultat reflète le bon environnement et de l'habitat pour *L. callensis* dans la région d'étude (amont de l'Oued El Harrach).

c. Croissance pondérale

Pour la population du Barbeau dans l'Oued El-Harrach,(Morsi,2015) remarque que, d'année en année, le gain en poids est croissant étant donné qu'il est moyen chez les jeunes (0+ a 2+) et augmente avec l'âge. En effet, il est de 5,44 g.an-1 la première année, 5,26 g.an-1 vers la deuxième année il passe à 20,7 g.an-1 a l'âge 4+ (du quatrième vers la cinquième année). Pour les sept classes d'âge existantes, le gain en poids le plus important se situe entre la 5+ et 6+ (57.8 g.an-1). Ces résultats montrent que l'Oued El-Harrach est un milieu peu productif.

d. Facteur de condition (k)

Sur les 1000 individus du Barbeau examinés (477 mâles, 357 femelles et 166 immatures), le facteur de condition minimal enregistré est de 0,24 chez les immatures (mois de mars) et 0,67 pour les mâles et les femelles (mois de juin).

Le maximum enregistré est de 2,52 chez les femelles (mois d'octobre), 1,86 chez les mâles (mois de mars) et enfin pour les immatures 1,46 (mois d'aout).

Le K des femelles est supérieur à celui des mâles. Celle-ci est due à une différence d'embonpoint liée aux deux sexes (Kraiem, 1979). Les femelles sont plus pesantes que les mâles de même taille.

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

Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau

physiologique saisonnier et le changement dans la composition corporelle du barbeau (Encina et Granado-Lorencio, 1997).

Conclusion

CONCLUSION

A lumière de cette synthèse de quelques travaux bibliographique sur le barbeau Algérien (*barbus callensis*), on a pu mettre en relief des informations sur une espèce très importante sur le plan écologique, vu son caractère endémique de l'Afrique du nord plus précisément (Algérie, Maroc, Tunisie). Parmi les points essentiels discutés :

La population du barbeau de l'Algérie *barbus callensis* vit dans un hydro système fluvial natif. Cette étude fournit des informations importantes sur l'âge, la croissance, le facteur de condition et l'indice des gonades-somatique de cette espèce. Les résultats de ce présent travail, donnent beaucoup d'alternatives avec une contribution à la conservation et la protection de la faune ichtyologique dans sa région natale de la distribution. Au terme de ce travail qui a porté sur l'étude de bio-écologie de poissons du genre *Barbus callensis*, nous avons pu tirer ces principaux éléments : La croissance du Barbeau est étroitement liée à la quantité et à la qualité de la nourriture disponible, bien que d'autres facteurs (espace, température, santé, etc.) jouent également un rôle.

Les données sur la longueur et le poids à divers âges peuvent donner des informations très utiles lorsqu'elles sont incorporées dans des modèles mathématiques. De ce fait nous avons conclu que la longueur asymptotique est autour 30 cm et la croissance se caractérise par une isométrie. Dans cette étude, les valeurs de "b" sont presque isométriques relation entre la taille et le poids .Ce résultat reflète le bon environnement et de l'habitat pour *L. callensis* à la région d'étude (amont d'Oued El Harrach). La moyenne d'âge des populations du barbeau *B. callensis* est de moins 7ans (Classe d'âge maximale :6+)

La variation temporelle de conditions somatiques observées chez cette population, reflète les effets de la saisonnalité environnementale et le cycle de reproduction de cette espèce.

Références bibliographiques

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Almaça C. ; 1967 -*Estudio das populações portuguesas do Gén.Barbus Cuvier 1817 (Pisces, Cyprinidae)* : Rey. Fac. Ciên. Lisboa 14 (2) : 151-400.).
2. Almaça C. ; 1970 -*Sur la spéciation des barbeaux nord Africains*. Paris. Bull. Mus. His.Nat. 2, 42(5) : 853-856.
3. Almaça C. ; 1971 -*Sur la spéciation des Barbeaux Nord Africains*. Ibid., 42(5) : 853-856.
4. Almaça C. ; 1972 -*Sur la systématique des barbeaux (genre et sous genre Barbus) de la péninsule*.
5. Almaça C. ; 1979 -*Sur les barbeaux (genre et sous-genre Barbus) de l'Afrique du Nord, sur un cyprinidé Nord-africain* .42, 1:141-158, *Barbus issensis* ou *varico rhinosis senensis*. Paris ,2e ser: Bul.Mus.S.Hist.Nal. 42,1:159-160.
6. Aberkan B . et Iguer-Ouada M., 2011- Etude de la reproduction du Barbeau (*Barbus barbuis callensis*). Ed.Univer.Européennes,France .104p .
7. Baras E. ; 1992 -Etude des stratégies d'occupation du temps et de l'espèce chez le barbeau fluviatile , *Barbus barbuis (L)*. Belgique : Cah.Ethol.Université de Liège 12(2-3):125-442.
8. Bacha M. ; et Amara R.; -2007. Les poissons des eaux continentales d'Algérie. Étude de l'ichtyofaune de la Soummam. *Cybium: Revue Internationale d'Ichtyologie*, Paris : Muséum national d'histoire naturelle, 2007, p.351-358.
9. Berrebi P. ; -1981.poissons d'eau douce de l'Afrique du nord. p17.
10. Bent JM. ; Presben D.; -1991. Guide des poissons d'eau douce et pêche. Neuchatel Suisse: Edit.Delachaux et Niestlé, 242p.
11. Billard R. ; -1995. Les carpes biologie et élevage. Isbn:2-7380-0585-3. Paris: inrae ed, p257.
12. Berg LS. ; 1932 -*Ubersicht der verbreitung der Susswasserfische Europas* Zoogeographica, 1(2),107-208.
13. Benaouda H.; Ouchene Z.; 2018 -(s.d.).contribution à l'étude de la biologie de la reproduction des cyprinidae:Ovogenèse et spermatogenèse. Université Saad dahleb Blida, Mémoire de Master.
14. Bourdial I.; 2000 -La flore et la faune. Larousse. Paris, 143p.
15. Bouhadad R.,1998-Génétique des populations du Barbeau (Genre *Barbus* , Poisson *Cyprinidae*) des Oued Algériens . Thèse de Doct . Etat ,USTHB (Alger) , 195 p .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

16. Brahimi A.; FREYHOF J.; HENRARD A.; LIBOIS R.; 2017 -Luciobarbus chelifensis and L. mascarensis, two new species from Algeria (Teleostei: Cyprinidae): Department of Agronomy University of Mohamed Kheider, Biskra, Algeria.
17. Brahimi S.; 2017 -Ecologie parasitaire des cyprinidés du lac Obeira (Nord Est Algerien) Annaba : Université Badji Mokhtar, Thèse de doctorat.
18. Chardon M.; Vandewalle P.; 1997 -Evolutionary trends and possible origin of the weberian apparatus. Netherlands : J. Zool, 47(4).383-403.
19. Cheikh I S.; 2018 -Caractérisation des poissons d'eaux douces. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem. Mémoire de Master; P 45.
20. Chaouachi B.; Ben Hassine OK.; 1998 -Le barbeau Barbus callensis valenciennes, 1842 (poisson, teleosteen) de la lagune de l'Ichkeul .archs. Pasteur Tunis: i n s t, 75 (3/4), 211-218,211.
21. 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, france : Etat, Univ. Sci. et Tech., Languedoc (France), Thèse de doctorat.
22. Djemali I.; 2005 -Evaluation de la biomasse piscicole dans les plans d'eau douce tunisiens: Approches analytique et acoustique : Institut National Agronomique de Tunisie.
23. Doadrio I.; 1990 -Phylogenetic relationships and classification of western Palearctic species of the genus Barbus (Osteichthys, cyprinidae). Aqu. Liv.Res., 3 : 265-282.
24. Doadrio I.; Zardoya R.; 1998 -Pylogenetic relationships of Iberian cyprinids: systematic and biogeographical implications. Proc. R. Soc.Lond., Ser. B: Biol. Sci. vol: 265 (1403): 1365-1375.
25. Doadrio I., Bouhadad R et Machordom A., 1998 - Genetic differentiation and Biogéography in saharan populations in genus Barbus (Osteichthys, Cyprinidae). Folia Zoologica , 47 : 7-20 .
26. Daget J.; GOSSE J P.; THYS VAN DEN AUDENAERDE D F E.; 1984 -Check list of the freshwater fishes of Africa. C.L.O.F.F.A. 1, O.R.S.T.O.M. vol 1: 410p.
27. Daget J.; LE GUEN J C.; 1975 -Les critères d'âge chez les poissons In LAMOTTE M et BOURLIERE F., Problèmes d'écologie : la démographie de populations de vertébrés. Masson Ed. Paris : 253-291.
28. Dagnelie P.; 1975 -Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Tome II. Gembloux, Belgique: Presses agronomiques de Gembloux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

29. Feradji S.; Rouaba H.; 2017 -Inventaire des produits et sous-produits utilisé pour la fabrication d'un aliment destiné à la pisciculture continentale. Université Djilali Bounaama de Khemis Miliana :1p.
30. Gayanilo F C.; Pauly D.; 1997 -FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT). Reference Manual FAO-Computerized Information Series (Fisheries) No. 8. Rome. FAO.
31. Gayanilo FC.; Sparre P.; Pauly D.; 1996 -The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FISAT) User's Guide. FAO Computerized Information Series, Fisheries.
32. Phillipar J C.; 1977 -Contribution a l'hydrobiologie de l'Ourthe .Dynamique des populations et production de quatre espèces de poissons cyprinidea : *Barbus barbus* (L)*Leuciscus oephalus* (L)*Chondrostoma nasus* (L)et *Leuciscus leuciscus*(L) . Liège : Institut de zoologie, Faculté des sciences: 217 p .
33. Hachour K.; 2017 -Contribution a la connaissance des poissons d'eau douce de Kabylie .Mémoire de Master.
34. Keckeis H.; 1996 -The importance of the inshore areas for spawning nase *chondrostoma nasus* (cyprinidea) in free flowing section of a large river (Danube,Austria). *Archiv Fur Hydrobiologie* : Suppl , 113(1-4):51-64.
35. Kraïem MM.; 1998 -Systématique, biogéographie et bio-écologie de *Barbus callensis* Valenciennes,1842 (Poissons, Cyprinidés) de Tunisie. Thèse de Doctorat d'État., Tunisie : Faculté de sciences, Tunis.
36. Kraïem M.; Berrebi M.; 1994 -Analyse de la variabilité morphométrique et méristique des populations de *Barbus callensis* (poissons, cyprinidés)de Tunisie: *Bull. Fr. Pêche Piscic*, (334) , 201-212.
37. Kraïem M M .; 1998 -Etude synthétique de la Systématique et de la biogéographie *Barbus* Cuvier, 1817 (Pisces, Cyprinidae). Cas des barbeaux tunisiens : *Bull. INSTM*.
38. Kraïem M M.; 1983 -Les poissons d'eau douce de Tunisie: Inventaire commenté et Répartition géographique. *Bulletin Institut National Scientifique Technologie océanographique Pêches Salammbô*.
39. Kraim M M., 1996 - The diet of *Barbus callensis* (Cyprinidea) in Northern Tunisia. *Cybium* , 20(1): 75-85 .
40. Kraim M M., 1997-Chronologie de la reproduction et cycle de developpement des gonades chez *Barbus callensis* Valenciennes ,1842 . *Bull . Inst . Nat .Sci . Technol. Mer* , Tunis,24(1) : 74-88 .

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

41. Khalifa OF.; 2015 -Contribution à l'étude de la dynamique du sandre(*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) dans le barrage de Ghrib. Université Djilali Bounaama Khemis Miliana:P19.
42. Leveque C.; Jegu M.; 1984 -Les espèces voisines et synonymes de *Lnbeoparvus*(Pisces, Cyprinidae) en Afrique de l'Ouest. *Cybium*: 8, 45-58.
43. Limas B.; 2002 -La pêche et l'aquaculture dans le monde. *Revue Agro ligne N24*. TNS communication. Montpellier: p 6.
44. Hamitouche M.; Haderbache.; Slimane M.; 2017 -Evaluation de la pollution métallique de l'Oued Soummam par le dosage des métaux lourds dans le muscle de quelques espèces de poissons. Université Abderrahmane Mir Béjaia., Mémoire de Master.
45. Mélanie LJ.; Stiassy.; Guy G.; Teugels.; Carl D.; 2007 -Poissons d'eau douces et saumâtres de basse guinée, ouest de l'Afrique centrale :Hopkins (éd) .
46. Mimeche F.; 2008 -Recherches préliminaires écologiques sur le barbeau du Biskra, *Barbus callensis* Valenciennes 1842,(pisces cyprinidae)dans le barrage de fontaine des gazelles(biskra). Alger : Institut National Agronomique El Harrach Alger .
47. Mimeche F.; Biche M.; Ruiz-Navarro A.; Oliva-Paterna F J.; 2013 -The population structure, age and growth of *Luciobarbus callensis* (Cyprinidae) in a manmade lake in the Maghreb (NE Algeria) .Spain:*Limnetica* 32 (2).
48. Mimeche F ., 2014 -Ecologie du barbeau de l'Algérie *Luciobarbus callensis* (Valenciennes,1842) (Pisces : Cyprinidae) dans le barrage d'El K'sob (M'sila).Thèse de doct . Sci .; Ecol . Nat . Sup . Agron ., Alger ,117 p .
49. Micha J C.; 1971 -Densité de population, âge et croissance du Barbeau *Barbus barbus* (L.) et de l'Ombre *Thymallus thymallus* (L.) dans L'Ourthe. *Ann.Hydrobiol.* 2(1) : 47-68.
50. Morsi A.; 2015 -Ecologie du barbeau de l'Algérie, *Luciobarbus callensis* (Valenciennes,1842) (Cyprinidae) dans Oued El-Harrach et de ses affluents (nord de l'Algérie). Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie – EL- Harrach Alger.these de doctorat;189P.
51. Mouneimne N.; 1981 -Remarques sur la relation longueur-poids et le facteur de condition chez les poissons: *Cybium* 3ème série, 5 (4) 77-85.
52. Meunier J F.; 1988 -Détermination de l'âge individuel chez les ostéichthyens à l'aide de la squelettologie : Historique et méthodologie. *OEcol.Gener*, Vol. 9, n° 3.
53. Holden M j.; Raitt D F S.; 1974 -Méthodes de recherches sur les ressources et leurs applications. Rome.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

54. 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 .
55. Poncin,P.; 1996 -Reproduction de nos poissons . le pecheur belge: Ed FSPF de belgique ASBL, 80 P.
56. Pauly D.; David N.; 1981 -ELEFAN I a basic program for the objective extraction of growth parameters from length-frequency data .*Berichte der Deutschen Wissenschaftlichen Kommission fur Meeresforschung* 28(4):205-211.
57. Roland B.; 1997 -Les encyclopédies du naturaliste les poisons d'eau douce des rivières du France : Ed. Mus. Nat. Hist. Nat, 192 p.
58. Ricker W E.; 1968 -Methodes for assessment of fish production in freshwater.IBP handbook, n°3.blackwelle Scientific publication: Oxford and Edinburgt, 313p.
59. Ricker W E.; 1980 -Calcul et interprétation des statistiques biologiques des populations de poissons. Bull.office des recherches sur pêcheries du canada 191F: Ottawa, 409p.
60. Tsigenopoulos C S.; Karakousis Y.; Berrebi P.; 1999 -The North Mediterranean *Barbus* lineage. phylogenetic hypotheses and taxonomic implications based on allozyme data. *J. Fish. Biol.* vol 54 (2) : 267-286.
61. Tanguy A.; Gourdan P.; 2011-Atlas de la biodiversité dans les communes (ABC) guide méthodologique pour les inventaires faunistique terrestres. volet2. rapport Spn1 /2011-9, p:195
62. Tazerouti F., 1993- Contribution a l'etude de la biologie de reproduction d'un poisson Téléostéen , cyprinidé d'eau douce *Barbus callensis* . (Valenciennes , 1842).Mem .Magist .USTHB ., Alger .135 p .
63. Vu B. ; 2008 - Récupérer les eaux de pluie. France : Edition Eyrolles, 88p.
64. Zouakh D., 1995 Etude des marcos invertébrés et des poissons de l'Oued El Harrach et de ces affluents appliqués a l'évolution de la qualité ses eaux . Mém. Mag. F.S.B, USTHB (Alger), 65p.

Webographie

65. Aquaportail. (s.d.). Consulté le juillet 05, 2020, sur [www.aquaportail.com/Taxonomie-famille-118 cyprinidae.html](http://www.aquaportail.com/Taxonomie-famille-118-cyprinidae.html).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

66. Estimation de l'âge d'un poisson à partir de ses écailles : introduction à la scalimétrie. 2008, www.opalesurcasting.net.
67. Ifremer, Pour une pêche durable, les filets maillants, wwz.ifremer.fr, 2011
68. Les principales espèces d'intérêt piscicole en Algérie., <http://l-aquaculture.blogspot.com/2013/02/les-principales-especes-dinteret.html>.
69. Les sept carpes les plus connues., <http://carpodrome.unblog.fr/les-carpes-les-plus-connues/2006>.
70. Techniques d'échantillonnages des communautés piscicoles, pêche électrique., <https://www.unamur.be/sciences/biologie/urbe/materiel>.

TABLE DES MATIERES

Remerciement

Dédicaces

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction

Chapitre 1 : Données générales

| | |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Présentation de la famille des Cyprinidés..... | 1 |
| 1.1. Les cyprinidés..... | 1 |
| 1.2. Bio-écologie des cyprinidés..... | 1 |
| 1.3. Répartition géographique..... | 2 |
| 1.4. Description morphologique..... | 3 |
| 2. Présentation de l'espèce Barbeau. | 3 |
| 2.1. Systématique..... | 4 |
| 2.2. Synonymes et noms vernaculaires..... | 4 |
| 2.3. Répartition géographique. | 6 |
| 2.4. Etude morphologique..... | 6 |
| a. Morphologie externe..... | 6 |
| b. Morphologie interne..... | 7 |
| 2.5. Caractéristiques et coloration. | 8 |
| 2.6. Bio-écologie du barbeau..... | 8 |
| 2.6.1. Habitat..... | 8 |
| 2.6.2. Croissance..... | 8 |
| 2.6.3. Reproduction..... | 9 |
| 2.6.4. Régime alimentaire..... | 9 |
| 2.6.5. Pêche et utilisation..... | 10 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.6.6. Statut juridique..... | 10 |
| 3. Etude de la croissance..... | 10 |
| 3.1. Mesure du poids et de la longueur du poisson..... | 11 |
| a. la longueur..... | 11 |
| b. Mesure de poids | 11 |
| 3.2. Estimation de l'âge. | 12 |
| 3.2.1. Méthode direct..... | 12 |
| a. Scalimétrie..... | 12 |
| b. L'otolithométrie..... | 14 |
| 3.2.2. Méthode indirect..... | 14 |
| a. Méthode de bhattacharya 1967 | 14 |
| b. Méthode de Petersen | 15 |
| 4.Croissance | 16 |
| 4.1. Croissance linéaire..... | 15 |
| 4.2. Croissance pondéral..... | 16 |
| 4.3. Croissance relative..... | 16 |
| 4.4. Coefficient de condition | 17 |
| Chapitre 2 : Synthèse des travaux sur l'âge et la croissance du barbeau. | |
| I. Présentation aux Zones d'études..... | 18 |
| 1. Présentation de la première zone d'étude..... | 18 |
| 1.1. Description et caractéristiques | 18 |
| 2. Présentation de la deuxième station d'étude..... | 19 |
| 2.1. Description et caractéristiques | 21 |
| II. Age et croissance du barbeau en Algérie | 22 |
| a) Synthèse des travaux de Mimeche, 2008..... | 23 |
| 1. Détermination de l'âge..... | 23 |
| 2. Distribution des classe de taille | 23 |

TABLE DES MATIERES

| | |
|--------------------------------------------------------------|-----------|
| 3. Relation longueur totale et longueur du corps..... | 24 |
| 4. Croissance et condition..... | 24 |
| 4.1. Relation longueur totale et poids (LT-P)..... | 24 |
| 4.2. Etude de croissance des groupes d'âges. | 24 |
| 4.3. Coefficient de condition (k)..... | 25 |
| b) synthèse des travaux de Morsi, 2015..... | 25 |
| 1. Etude de la croissance de la population | 25 |
| 2. Distribution des fréquences de taille..... | 25 |
| a. Croissance linéaire | 27 |
| b. Croissance relative..... | 28 |
| c. Croissance pondéral..... | 28 |
| d. Facteur de condition (k)..... | 28 |
| Conclusion..... | 30 |
| Références bibliographiques | |
| Table des matières | |