

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

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département des sciences biologiques



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE

En Vue de l'Obtention du diplôme de Master 2

Filière : Hydrobiologie marine et continentale

Spécialité : Aquaculture

Thème :

**Etude morphométrique du *Barbus biscrarensis* des
Guelates Afilal dans la région du Hoggar.**

Soutenu Le : 27/07 /2024

Présentée par :

SEDDIKI Hasna

TEDJINI Souhaila

Devant le jury :

BOUZID. A	Président	Pr	Universités d'Ouargla
GUEZIR	Promoteur	M.C.A	Université d'Ouargla
FARHATI .H	Examineur	M.A.A	Universités d'Ouargla

Année Universitaire : 2023 /2024

Remerciements

Avant tout, on remercie, Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage, la force, la volonté et la patience pour réaliser ce travail

Nous tenons d'abord à exprimer nos vifs remerciements à notre encadreur **Mr GEUZZI Rabie**, pour l'honneur qu'elle nous a fait de nous avoir encadrées, pour la confiance qu'elle nous a témoignée tout au long de ce travail et pour nous avoir éclairé par ses conseils, pour sa disponibilité, et avoir été à nos côtés pour mener à bien notre travail

Nous remercions également de présider **Mr BOUZID Abd el Hakim** et l'examineur **Mme FARHATI Haddad** d'avoir acceptés de présider et d'examiner notre travail.

Nos vifs et sincères remerciements vont aussi à notre office national du parc culturel de l'Hoggar pour nous donner les informations et Mme **BOUKETHIR Samiha** et **Mr BELGHOLE Mohammed** ses patiences, ses aide très précieuse, ses soutiens, sans oublier ses conseils tout au long de notre travail

Enfin, nos remerciements vont à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail

Dédicace

A mon époux BOUSSAHA.B
pour sa patience et sa compréhension;

A mon soutien et ma force mon père

A mon paradis ma mère

A mes frères et sœurs

Cet humble travail est dédié

Souhila

INTRODUCTION	01
1. GÉNÉRALITÉS	03
1. 1. Contexte environnemental de la région du Hoggar	03
1 .2.La géologie du Hoggar	03
– Le Hoggar occidental	04
- Le Hoggar Central	04
- Le Hoggar Oriental	05
Sols du Hoggar	06
La climatologie	07
2. Milieu d'étude	09
Les Gueltates Afilal	09
3. L'espèce étudiée	10
<i>Barbus biskrensis</i>	11
Systématique	11
Distribution géographique	11
Ecologie et biologie	11
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES	13
Lieu et méthodes d'échantillonnages	13
Choix de site d'échantillonnage	13
Techniques et efforts de pêche	13
Échantillonnage	14
Morphométrie et dimorphisme sexuel	14
Caractères méristiques ou numérique	15
Caractères métrique	16

Sommaire	2 0 2 4
Dimorphisme sexuel	17
2. 3. Sex-ratio	19
2.4. Relation taille-poids	20
3. RESULTATS	21
Morphométrie et dimorphisme sexuel	21
Caractères méristiques	21
Caractères métriques	22
Dimorphisme sexuel	25
Sex-ratio	26
Relation taille-poids	28
4. DISCUSSION	30
CONCLUSION	32
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	34

N°	Titre	page
1	La température moyenne du mois le plus froid (janvier) est de 12,8 °C, celle du mois le plus chaud (juillet) est de 29,8 °C. Voici les températures moyennes	8
2	Equations de régression et coefficients de corrélation (r) des caractères mesurés en fonction de la longueur totale (Lt) ou de la longueur céphalique (Lc) chez les femelles (N = 18) de <i>Barbus biscarensis</i> . (-) allométrie majorante, (=): isométrie, * significatif au seuil de 5%.	24
3	Equations de régression et coefficients de corrélation (r) des caractères mesurés en fonction de la longueur totale (Lt) ou de la longueur céphalique (Lc) chez les mâles (N =29) de <i>Barbus biscarensis</i> des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar(+): allométrie majorante, (=): isométrie, * significatif au seuil de 5%.	25
4	Test d'égalité des variances, comparaison de la pente de la position des droites de régression chez les mâles et les femelles de <i>Barbus biscarensis</i> desGueltatesAfilaldans la région du Hoggar	29

N°	Titre	page
1	Position géographique du Sahara.	3
2	Zone du Hoggar.	3
3	graphique climatique de la région de Tamanrasset.	8
4	Situation géographique des Gueltates Afilal(site d'échantillonnage).	9
5	Photos de l'espèce étudiée, <i>Barbus biskrensis</i> .	11
6	Caractéristiques de la senne de plage.	13
7	Méthode d'échantillonnage au moyen de la senne de plage.	14
8	Morphologie de la colonne vertébrale et de l'arc branchial gauche.	15
9	Différentes mensurations prises sur le <i>Barbus biscarensis</i> des Gueltates Afilal, (dans la région du Hoggar).	17
10	illustre les valeurs moyennes des caractères numériques chez <i>Barbus biscarensis</i> des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar	21
11	Structure de la population de <i>Barbus biscarensis</i> des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar	22
12	Gonades femelles de <i>Barbus biscarensis</i> des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar.	26
13	Evolution de la sex-ratio en fonction des classes de tailles de <i>Barbus biscarensis</i> des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar	27
14	Evolution de la sex-ratio en fonction des classes de tailles de <i>Barbus biscarensis</i> de sGueltates Afilal dans la région du Hoggar.	27

INTRODUCTION

Introduction

La province ichtyofaunale du Maghreb (Roberts, 1975; Lévêque, 1997) rassemble les cours d'eau du nord de l'Afrique le long de la côte Méditerranéenne. Elle se caractérise principalement par une faible diversité dans les poissons d'eau douce et l'affinité des taxons européenne plutôt qu'africaine. Elle héberge des familles à distribution tropicale (Cichlidae, Clariidae) et d'autres d'origine holarctique (Salmonidae, Cobitidae) (Doadrio, 1994). L'ensemble de ses caractéristiques sont à relier en partie à la crise Messinienne qui a profondément contribué à restructurer la région il y a environ 5 Ma. Cependant, cette province a joué un rôle important dans la spéciation et la dispersion des poissons d'eau douce (Doadrio, 1994). Selon Doadrio (1994), on distingue en Afrique du Nord trois zones biogéographiques :

- la zone atlantique au nord-ouest, caractérisée par la présence de Cyprinidae, tels *Labeobarbus* et *Varicorhinus*, et de Cobitidae,
- la zone méditerranéenne, caractérisée par les Cyprinidae *Pseudophoxinus* et *Barbus s. s.* au sens de Howes (1987), qui est absent du reste de l'Afrique,
- la zone tropicale à l'est, y compris les puits artésiens du Sahara, où l'on rencontre des Cichlidae (*Haplochromis*, *Hemichromis*, *Tilapias*) et des Clariidae (*Clarias*).

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. On peut citer les travaux de Dieuzeide (1927, 1932), Dieuzeide et Champagne (1950), Dieuzeide et Roland (1951), Bouton (1957), Almaça (1969, 1970, 1990), Dumont (1981), Arab (1989) et Bouhadad et Asselah (1998) sur la systématique, ceux de Zouakhet *al.*, (2004) sur l'ichtyofaune des hydrosystèmes du Hoggar et du Tassili, ou encore ceux de Bouhadad (1993), Doadrio (1994) et Doadrio *et al.*, (1998) sur les barbeaux. Récemment, Bacha et Amara (2007), se sont intéressés aux poissons de l'un des principaux cours d'eau du nord-est de l'Algérie, l'Oued Soummam. Kara (2012) a

produit une compilation de données sur l'ichtyofaune de l'Algérie, avec un intérêt particulier pour les espèces introduites.

Les milieux aquatiques du Hoggar sont très peu étudiés, et seuls quelques travaux ont été consacrés à l'écologie et à la biologie des organismes vivants qui les colonisent. Le peuplement ichthyologique serait probablement l'élément le moins exploré d'après les travaux de Cauvet (1913), Pellegrin (1921), Gervais (1953), Le Berre (1989), Doadrio et *al.* (1994). Différents aspects ont été étudiés comme: (1) l'inventaire des peuplements ichthyologiques (Cauvet, 1913; Pellegrin, 1921; Gervais, 1953; Le Berre, 1989; Doadrio et *al.*, 1994, Zouakhet *al.*, 2004).

En Algérie, malgré les récentes tentatives d'actualisation de l'inventaire des poissons des eaux continentales de l'Algérie (Bacha et Amara, 2007; Kara, 2012), des efforts sont encore nécessaires dans certains territoires géographiques. D'ailleurs, l'écologie et la biologie de ces espèces sont généralement inconnues. Cette étude répond à un besoin d'informations sur la biologie de *Barbus iscrarensis*. Nous fournissons ici des données nouvelles sur sa morphologie et sa reproduction dans la région du Hoggar.

Méthodologiquement, le manuscrit est organisé de la manière suivante : après une introduction générale qui expose la problématique et les résultats attendus de cette investigation, nous avons passé en revue dans la partie matérielle et méthodes, la zone d'étude, la stratégie d'échantillonnage, techniques et efforts de pêche et aussi les aspects de la morphologie et de la reproduction de cette espèce (caractères métriques et méristiques, dimorphisme, sex-ratio, relation taille poids). Les résultats ont été confortés par des analyses statistiques et comparés dans la discussion. La mémoire s'achève par une conclusion générale et des perspectives.

GÉNÉRALITÉS

1. GÉNÉRALITÉS

Contexte environnemental de la région du Hoggar

Le Sahara central, plus grand domaine du Sahara algérien(fig.1), s'étend sur 450 000 km². Il comprend plusieurs massifs montagneux centro-sahariens, parmi les plus importants, le Hoggar (fig .2), dont le centre est constitué par un énorme appareil volcanique, l'Atakor, qui culmine à 3 003 m, au Tahat (plus haut sommet d'Algérie). Il est situé entre les 12° et 25° parallèles de l'hémisphère Nord, à cheval sur le tropique du Cancer, et les 3° et 6° méridiens Est de Greenwich.



Fig.1 : Position géographique du Sahara.

Fig.2 : Zone du Hoggar.

La géologie du Hoggar

Depuis les travaux de Kilian (1932) et Lelubre (1956), le Hoggar est généralement subdivisé en trois domaines différents du point de vue structural et lithologique, par des accidents majeurs subméridiens d'ouest en est :

- Hoggar Occidental (ou chaîne pharusienne)
- Hoggar Central (Hoggar central polycyclique)

- Hoggar Oriental (ou chaîne tiririnienne)

A – Le Hoggar occidental :

Il est délimité par l'accident majeur à 4°45' à l'est et par la suture est du craton ouest-africain à l'ouest. Il est principalement composé d'une superposition de différentes séries volcano-sédimentaires et détritiques (d'âge protérozoïque supérieur), auxquelles sont associés des corps de roches basiques et ultrabasiques ainsi que des batholites de granitoïdes, de nature tholéiitique, calco-alcaline à alcaline.

Il faut noter que des lambeaux de roches métamorphiques du socle anté-panafricain persistent dans différents endroits du Hoggar occidental. Le Hoggar occidental est lui-même subdivisé en deux rameaux : occidental et oriental, séparés par le môle granulitique d'In Ouzzal, d'âge probablement archéen (Lelubre, 1966).

B- Le Hoggar Central :

Il est limité par deux accidents majeurs orientés nord-sud : 4°50' à l'ouest et 8°30' à l'est. Ce domaine est constitué de roches éburnéennes réactivées pendant le pan-africain et recoupées par des granitoïdes pan-africains. Les roches éburnéennes sont constituées de deux séries superposées :

1. À la base, un ensemble essentiellement gneissique, avec fréquemment des intercalations d'amphibolites, plus rarement de quartzites et de marbres. Cette série est souvent migmatitisée, connue sous le nom de la série d'Arechchoum.
2. Au-dessus, un deuxième ensemble caractérisé par une trilogie : quartzites, marbres, amphibolites, avec gneiss feuilleté, à peine ou pas du tout migmatisé. C'est la série de l'Egéré.

Bien que ces deux séries se distinguent sur le terrain, il a été impossible de déceler une discordance stratigraphique entre elles. Aussi devons-nous les considérer comme les deux termes d'un seul complexe sédimentaire métamorphisé par l'éburnéen. Aux séries gneissiques monotones se superpose en effet un ensemble de formations dont le caractère sédimentaire est nettement accusé : les quartzites et marbres y prennent une importance considérable, interstratifiés avec des amphibolites, pyroxénites et paragneiss.

Ces séries affleurent un peu partout au Hoggar, sous forme de grands blocs et en cuillères dans les granitoïdes pan-africains.

- **La série d'Arechchoum** : Elle est essentiellement constituée d'une alternance monotone de gneiss quartzo-feldspathiques avec de rares intercalations de quartzites, amphibolites et marbres. Dans la région de l'Egr Tihodaine et de Gour Oummellalen, les gneiss rouges et gneiss rubanés ont été datés de 2500 Ma à 2000 Ma (Bertrand J.M., 1974 ; Latouche et Vidal, 1974 ; Bertrand et Lasser, 1976 ; Violette et Vitel, 1979).
- **La série Egéré-Aleskod** : Elle est composée de métasédiments représentés par des quartzites, métapélites, marbres, para- et ortho-amphibolites. Cette série a été subdivisée en trois assises : inférieure, intermédiaire et supérieure (Katchevski et al., 1980 ; Itskov *et al.*, 1985). L'assise supérieure surmonte les deux premières en discordance stratigraphique marquée par un niveau de conglomérats ou/et par une croûte d'altération (Itskov, 1985). Par contre, Fomine *et al.* (1990) ont subdivisé la série d'Alesksod en deux assises (supérieure et inférieure) séparées par une discordance stratigraphique ou/et tectonique.

C- Le Hoggar Oriental :

Ce domaine, situé au-delà de la faille de 8°30'E, est essentiellement constitué d'un socle métamorphique probablement éburnéen, surmonté par des formations volcano-sédimentaires et plutoniques panafricaines. Toutes ces formations sont surmontées par des sédiments paléozoïques du Tassili. On note qu'une partie du môle d'In Issalane se localise dans la partie est du Hoggar central, en suivant la faille de 8°30'.

Dans ce domaine oriental, on distingue globalement trois séries panafricaines séparées par des discordances stratigraphiques et structurales qui se succèdent de bas en haut :

- **La série de plateforme** : Elle est constituée de conglomérats à galets de quartz, de schistes à micas, de métapélites charbonneuses intercalées avec des sills de metabasaltes et parfois de métarhyolites.
- **La série volcanique** : Elle est essentiellement composée d'une accumulation de laves de rhyodacites, rhyolites et leurs divers pyroclastiques. Les rhyolites passent par

endroits aux granodiorites porphyriques calco-alcalines, indiquant que cette série est composée de formations volcano-plutoniques de type cordillérien.

- **La série molassique de Tիրine** repose en transgression sur les formations précédentes. Elle est composée de conglomérats polygéniques et de poudingues à cachet fluvio-glaciaire (Blaise, 1957 ; Moussin Pouchkine, 1976) et d'une alternance de grès, de pélites et d'arkoses avec des niveaux de marbres.

La série de Tիրine a subi un métamorphisme prograde du sud au nord de type basse pression, atteignant les faciès amphibolites au nord de l'Oued Hounadj. L'âge de ce métamorphisme est voisin de 600 Ma, âge des granites syncinématiques. La tectonique du Hoggar Oriental est caractérisée par une phase de plis droits, séries de direction de faciès NS à NNW-SSE, réalisée dans des conditions métamorphiques de faciès schiste vert à faciès amphibolite. Elle n'est connue que dans le Hoggar Oriental et probablement dans le Ténéré. Cette phase est cernée par des granites datés à 725 ± 22 Ma (U/Pb, Caby *et al.*, 1981).

Au Hoggar Oriental, dans le rameau Tիրine, on retrouve les effets de la collision avec des âges équivalents à ceux du Hoggar Occidental (600-580 Ma) et la création de la chaîne tiririnienne formée au détriment de matériel à dominante détritique déposé en discordance sur les granites de 725 Ma.

Sols du Hoggar

Selon Ozenda (1983), ces sols sont souvent considérés comme bruts en raison de leur faible développement. Ils se caractérisent par des profils pédologiques peu différenciés, voire inexistants, ce qui signifie que les horizons distincts (comme l'horizon de surface, l'horizon de lessivage, et l'horizon d'accumulation) qui sont typiques des sols plus évolués ne sont pas présents. Cette absence de différenciation des profils est également corroborée par les observations de Monod (1957), qui a noté que les sols de cette région aride manquent souvent des caractéristiques stratifiées trouvées dans les sols des régions plus humides.

Les sols bruts et azonaux de cette région peuvent être principalement classés comme des sols régosoliques et lithosoliques. Les régosols sont des sols jeunes et peu développés, souvent composés de matériaux parentaux non consolidés comme le sable et le gravier. Les lithosols, quant à eux, sont des sols très peu développés, généralement formés sur des roches

dures ou semi-dures, avec une couche de sol très mince recouvrant directement le substratum rocheux.

La climatologie

Les études climatiques, telles que celles de Dubief (1959), soulignent que les précipitations sahariennes sont non seulement rares, mais généralement de faible importance quantitative. Dans ses conclusions générales, Dubief indique que, bien que les précipitations soient sporadiques, elles contribuent de manière significative à l'écosystème local lorsqu'elles se produisent. Cependant, le climat du Hoggar est désertique principalement en raison de la faiblesse des précipitations plutôt que de leur rareté absolue. Cette caractéristique est visible dans la figure 3, qui illustre la distribution et l'intensité des précipitations annuelles dans la région.

Le climat du Hoggar est souvent décrit comme « tropical peu méditerranéen », ce qui souligne l'influence subtile mais présente des conditions méditerranéennes dans une zone largement tropicale et aride. Ce climat est marqué par des variations thermiques importantes. Le régime thermique est fortement contrasté, influencé par l'altitude élevée et la latitude sud de la région. En été, les températures peuvent atteindre des niveaux extrêmement élevés. En moyenne, le mois de juin est le plus chaud de l'année, avec des températures avoisinant les 40 °C à Tamanrasset, située à 1 395 mètres d'altitude, et 28 °C à l'Assekrem, à 2 728 mètres d'altitude (ONM, 1987).

L'hiver, en revanche, apporte des températures nettement plus basses, faisant du mois de janvier le plus froid de l'année. Les minima absolus peuvent descendre à des niveaux remarquablement bas pour une région désertique, atteignant par exemple -13,5 °C en 1993. Ces températures hivernales sont influencées par l'altitude élevée des montagnes du Hoggar, qui contribuent à des refroidissements nocturnes significatifs.

Les contrastes thermiques entre le jour et la nuit sont également marqués, avec des écarts de température importants qui peuvent avoir des effets sur la faune et la flore locales, ainsi que sur les activités humaines. La combinaison de ces facteurs climatiques crée un environnement unique où les organismes vivants doivent s'adapter à des conditions extrêmes de chaleur et de froid.

Tab.1 : La température moyenne du mois le plus froid (janvier) est de 12,8 °C, celle du mois le plus chaud (juillet) est de 29,8 °C. Voici les températures moyennes. (Abd El fattah GASSI, K. (2022).)

Tamanrasset - Températures moyennes (1991-2020)			
Mois	Min (°C)	Max (°C)	Moyenne (°C)
Janvier	5,4	20,3	12,8
Février	7,8	22,5	15,2
Mars	11,8	26	18,9
Avril	16,3	30,5	23,4
Mai	20,6	33,8	27,2
Juin	23,6	35,6	29,6
Juillet	23,9	35,7	29,8
Août	23,4	35	29,2
Septembre	22	33,8	27,9
Octobre	17,3	30	23,6
Novembre	11,2	25,1	18,2
Décembre	7,4	21,6	14,5
An	15,9	29,2	22,5

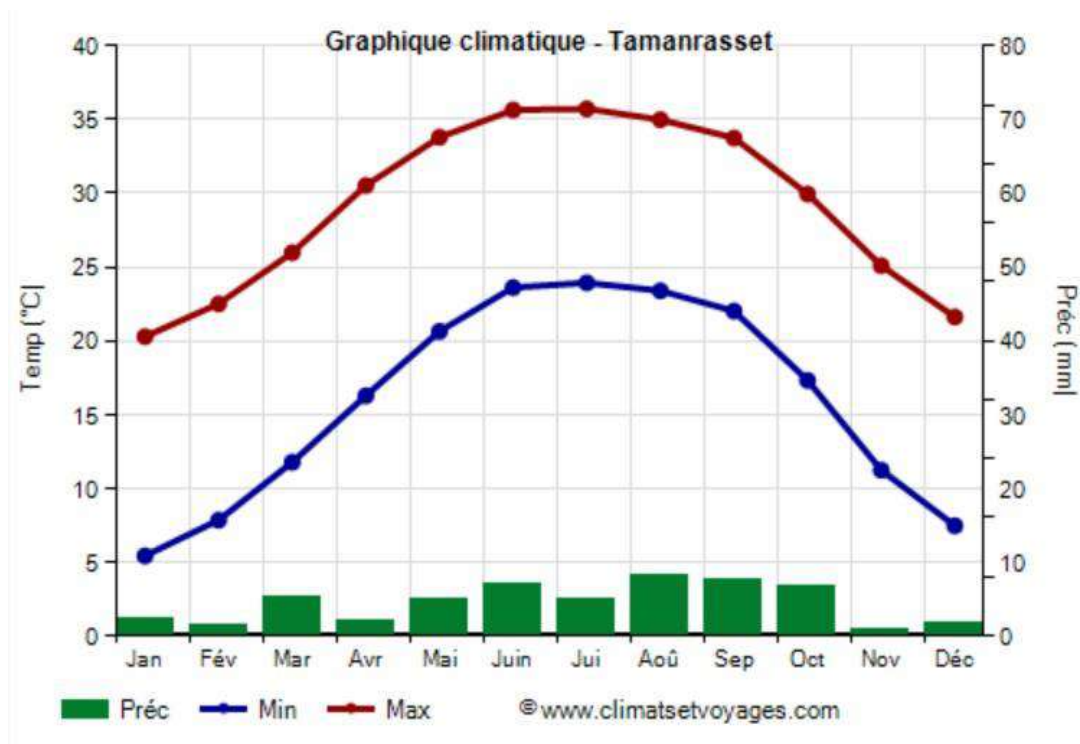


Fig.3 : graphique climatique de la région de Tamanrasset.

2. Milieu d'étude

Les Gueltates Afilal

Les Gueltates Afilal, situées à environ 65 km au nord-est de Tamanrasset, représentent un écosystème unique et crucial dans la région saharienne. Ces gueltates sont principalement alimentées par l'Oued I-n-Dàladj, un cours d'eau qui prend sa source au sud du mont Tizouyag. L'Oued I-n-Dàladj a une longueur totale d'environ 18,35 km, et la zone étudiée présente un tracé rectiligne et étroit, caractéristique des oueds sahariens (Ozenda, 1983).

Les coordonnées géographiques précises des Gueltates Afilal sont :

Latitude : 23°8'58" N

Longitude : 5°46'2" E

Ces gueltates se trouvent à une altitude moyenne de 2100 mètres au-dessus du niveau de la mer, offrant un environnement unique influencé par l'altitude élevée (Monod, 1957). La superficie totale de cette région est d'environ 20 900 hectares, ce qui en fait une zone d'étude significative pour diverses recherches écologiques et environnementales.

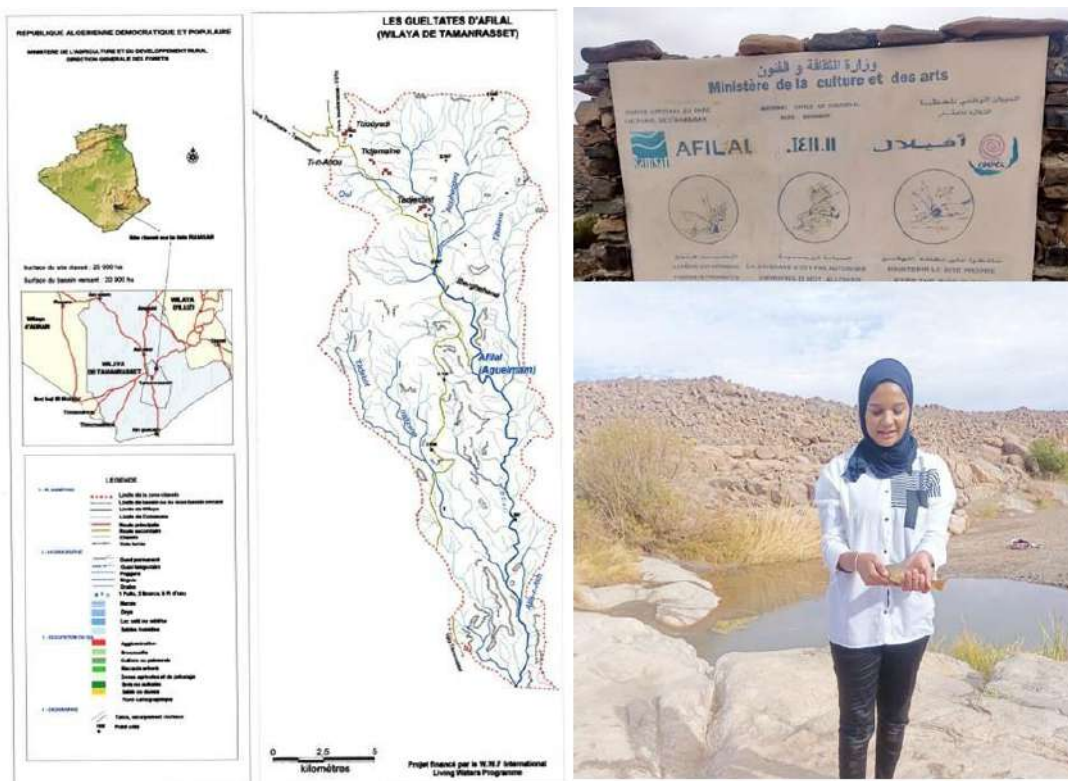


Fig. 4 : Situation géographique des Gueltates Afilal(site d'échantillonnage).

Les Gueltates Afilal jouent un rôle crucial dans le maintien de la biodiversité locale. En tant que points d'eau permanents ou semi-permanents, elles servent de refuge pour de nombreuses espèces animales et végétales, particulièrement dans une région aussi aride que le Sahara. La dynamique hydrologique de l'Oued I-n-Dàladj, avec ses flux saisonniers et ses caractéristiques morphologiques, influence directement les conditions écologiques des gueltates (Dubief, 1959).

L'espèce étudiée

En Algérie, les connaissances sur la systématique du genre *Barbus* sont limitées (Lounaci, 2012). Des divergences existent quant aux notions d'espèce et de sous-espèce pour les *Barbus*, reflétées dans plusieurs études (Doadrio, 1994 ; Azeroual et al., 2000). Gervais (1853) a identifié quatre espèces de barbeaux en Algérie : *Barbus callensis*, *B. setivimensis*, *B. longiceps* et *B. leptogon*. Bouhadad (1993) a identifié cinq espèces, réparties en deux groupes : le premier groupe comprenant *Barbus callensis* et *B. setivimensis*, et le second groupe comprenant *Barbus antinorii*, *B. biscarensis* et *B. figuigensis*. Machordon *et al.* (1998) ont révélé, par l'étude du polymorphisme moléculaire, que *Barbus callensis* (Valenciennes, 1842) englobe en réalité deux espèces distinctes : *B. callensis* Pellegrin, 1939 et *B. setivimensis* Pellegrin, 1939. Selon la classification de Froese et Pauly (2006), *Barbus amguidensis*, *B. antinori*, *B. biscarensis*, *B. figuigensis*, *B. pallaryi* et *B. setivimensis* sont considérés comme synonymes de *B. callensis*. Les inventaires de Bacha & Amara (2007) et Kara (2011) ont identifié trois espèces de barbeaux : *B. nasus*, *B. callensis* et *B. deserti*. Selon Le Berre (1989), une autre espèce, *Barbus biscarensis*, est présente dans les régions de Biskra ainsi qu'à Tamanrasset (Issekrassen, Afilal). Compte tenu de ces divergences, une révision systématique approfondie, notamment basée sur des analyses moléculaires, est nécessaire pour clarifier la systématique et le statut spécifique des barbeaux algériens. Nous présentons ici l'espèce qui fait l'objet de ce travail.

*

Barbus biskrensis

Systématique (Linnaeus, 1758)

Embranchement: Chordata
Sous-embranchement: Vertebrata
Classe: Actinopterygii
Ordre: Cypriniformes
Famille: Cyprinidae
Genre: *Barbus*
Espèce : *biskrensis*



Fig.5 : Photos de l'espèce étudiée, *Barbus biskrensis*.

Distribution géographique

Les espèces du genre *Barbus* sont largement distribuées à travers l'Afrique, l'Europe, et certaines parties de l'Asie. En Afrique du Nord, des espèces comme *Barbus callensis* et *Barbus biscarensis* se trouvent principalement en Algérie, au Maroc et en Tunisie. Ces poissons habitent principalement les cours d'eau, les rivières, les lacs et les réservoirs. En Algérie, on les trouve notamment dans les rivières des régions montagneuses et les oasis sahariennes, comme celles de Zibans (Biskra, Tolga, Oumache, droh ,oued djedi, oued Biskra) ;Tassili des ajjers(Ifedil, Ihrerir, Oues Djerat , oued tin Eselmaken, Sersouf, Aharhar , Tadjradjeri) ;Hoggar (Issakrassen, Ouan Tazzait) ; Mouydir : (Amguid). (Le Berre, 1989).

Ecologie et biologie

➤ Croissance :

La croissance des *Barbus* varie selon l'espèce et les conditions environnementales. Les facteurs influençant la croissance incluent la température de l'eau, la disponibilité de la nourriture et la densité de population. Par exemple, *Barbus callensis* montre une croissance rapide dans les environnements riches en nutriments, avec une augmentation significative de la taille et du poids durant les premières

Alimentation :

Les Barbus sont généralement omnivores, se nourrissant de matières végétales, de petits invertébrés et parfois de petits poissons. Leur régime alimentaire peut varier en fonction de la disponibilité des ressources dans leur habitat. *Barbus callensis*, par exemple, se nourrit principalement d'algues, de détritux et d'invertébrés aquatiques (Bacha & Amara, 2007).

➤ Reproduction :

La reproduction des Barbus est influencée par les conditions environnementales telles que la température de l'eau et la photopériode. Les espèces de Barbus pondent généralement leurs œufs dans des zones avec une végétation dense ou des substrats rocheux. La période de frai de *Barbus callensis* se situe généralement au printemps, lorsque les températures de l'eau commencent à augmenter. Les femelles peuvent pondre plusieurs milliers d'œufs, qui éclosent en quelques jours (Kara, 2011). *Barbus biscarensis*, présent dans les régions plus arides, a une période de reproduction adaptée aux conditions locales, souvent synchronisée avec les rares épisodes pluvieux (Le Berre, 1989).

MATÉRIEL & MÉTHODES

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Lieu et méthodes d'échantillonnage

Choix de site d'échantillonnage

La présente étude a été effectuée dans la région Hoggar (Sud-Est Algérien) et a touché le territoire de la Wilaya de Tamanrasset. Des sites ont été choisis, les Gueltes Afilal (situées à environ 65 km au nord-est de Tamanrasset)(Fig.4).

Techniques et effort de pêche

Les captures ont été réalisées à l'aide d'une senne de plage (Fig.6), au cours de la période s'étendant de Octobre 2023 à Mai 2024, dans l'objectif de connaître la diversité ichthyologique des sites prospectés. Le principe d'utilisation de la senne de plage consiste à guider les poissons par les ailes lors du tractage, puis à les entraîner vers la poche centrale de l'engin pour les emprisonner. Les principales étapes du mode opératoire sont illustrées par la figure 7.

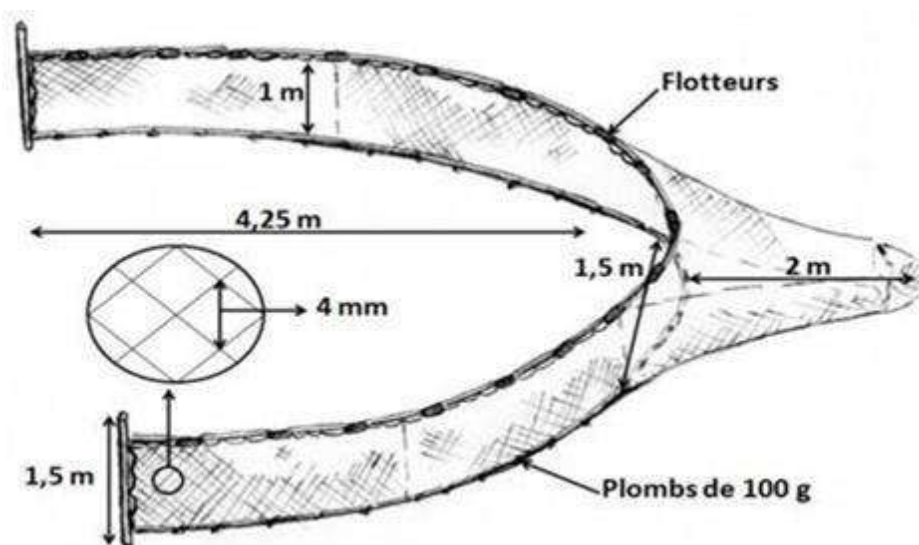


Fig.6 : Caractéristiques de la senne de plage.



Fig7.Méthode d'échantillonnage au moyen de la senne de plage.

Échantillonnage

De Octobre 2023 à Mai 2024, nous avons examiné 50 spécimens de *Barbus biscarensis* de longueur comprise entre 10 et 27 cm, provenant des Gueltates Afilaldans la région du Hoggar. L'engin de pêche utilisé est une senne de plage d'une maille de 4 mm (voir, Fig. 6).

Morphométrie et dimorphisme sexuel

La condition préalable à toute étude d'un groupe d'animaux est l'identification des individus qui le composent. Le concept morphologique n'estime que la distinction morphologique soit le critère décisif du rang de l'espèce (De La Paz, 1975). Ce concept typologique est fallacieux car il surestime le rôle strictement secondaire des différences de forme.

Malgré les avancées technologiques extraordinaires de la biologie moléculaire, observées au cours de ces dernières décennies dans les domaines de l'évolution, de la systématique et de la paléontologie, les caractères morphométriques (métriques et méristiques) sont toujours employés pour déterminer la divergence phénotypique des poissons téléostéens, comme c'est le cas chez le loup *Dicentrarchus labrax* (Kara et Frehi, 1997), la dorade *Sparus aurata* (Chaoui *et al.*, 2001) et le sar *Diplodus sargus* (Benchalel et Kara, 2010).

L'étude biométrique présentée ici a pour objectif principal de caractériser la morphologie de *Barbus biscarensis* des Gueltates Afilal, en insistant sur l'influence du sexe sur la morphologie et la recherche d'éventuelles variations morphologiques avec d'autres populations.

Caractères méristiques ou numériques

Les caractères numériques étudiés sont le nombre de branchiospines sur l'arc branchial gauche, le nombre d'écaillés sur la ligne latérale, le nombre de rayons durs et mous des nageoires dorsale, anale et ventrale, le nombre de rayons des nageoires pectorales et enfin le nombre des vertèbres (Fig.08).

Le nombre de branchiospines est déterminé à l'œil nu chez les adultes et sous une loupe binoculaire chez les jeunes individus. Pour qu'elle soit prise en considération, une branchiospine doit être capable de retenir une aiguille appuyée le long de l'arc branchial. Les rayons durs se distinguent aisément des rayons mous par leur structure très ossifiée et pointus à leur extrémité distale. Pour éviter toute erreur de comptage, les rayons mous sont comptés à partir de leur base.

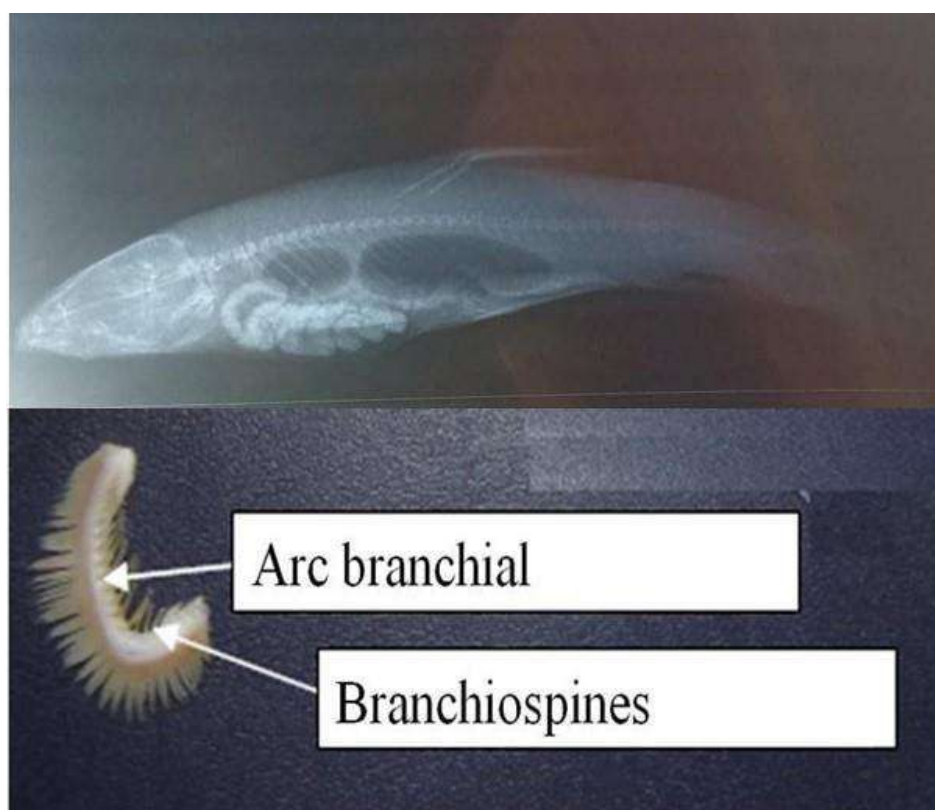


Figure 08. Morphologie de la colonne vertébrale et de l'arc branchial gauche.

Caractères métriques

Vingt caractères métriques sont utilisés pour décrire la morphologie de *Barbus biscarensis* des Gueltates Afilal, (dans la région du Hoggar) (Fig. 8): la longueur totale (Lt),

la longueur standard (Ls), la longueur céphalique (Lc), la longueur dorsale (Lnd), la longueur pectorale (Lnp), la longueur pelvienne (Lpv), la longueur anale (Lna), la longueur pré-dorsale (LPd), la longueur pré-pectorale (LPP), longueur pré-pelvienne (LPPv), la longueur pré-anale (Lpa), hauteur du corps (Hc), la hauteur du pédoncule caudal (Hpc), l'épaisseur du corps (Ec), la longueur de barbillon gauche supérieur (Bgs), la longueur de barbillon gauche inférieur (Bgi), la longueur de barbillon droite supérieur (Bds), la longueur de barbillon droite inférieur (Bdi), la longueur du maxillaire supérieur (Lms), le diamètre de l'orbite (Do), l'espace inter-orbitaire (Eio), et l'espace inter-narine (Eio). Les mesures sont effectuées au centimètre près à l'aide d'un pied à coulisse.

Chaque longueur est rapportée à la taille totale de l'individu (Lt) ou à celle de sa tête (Lc) par une équation de régression de type axe majeur réduit de Teissier, préconisé par Daget (1976). Le coefficient de corrélation "r" est calculé et le type d'allométrie est déterminé en utilisant le test "t" de Student (Dagnelie, 1975).

$$t_{obs} = \frac{|b^2 - 1| \sqrt{n - 2}}{2b\sqrt{1 - r^2}}$$

où:

b: pente;

r: coefficient de corrélation;

n: effectif.

La valeur de t_{obs} est comparée à celle de "t" théorique: $t_{1 - \alpha/2}$ (donnée par la table de Student) où α représente le seuil de confiance au risque d'erreur de 5% ($\alpha = 0,05$) pour un nombre de degrés de liberté égal à $n - 2$.

Si $t_{obs} \leq t_{1 - \alpha/2}$, la différence entre les 2 paramètres mesurés n'est pas significative et la valeur $b = 1$. Il y a donc isométrie (ou allométrie simple) entre les deux paramètres étudiés.

Si $t_{obs} > t_{1 - \alpha/2}$, la différence entre les 2 paramètres mesurés est significative. Il y a donc une allométrie minorante (négative) si $b < 1$ ou majorante (positive) si $b > 1$.

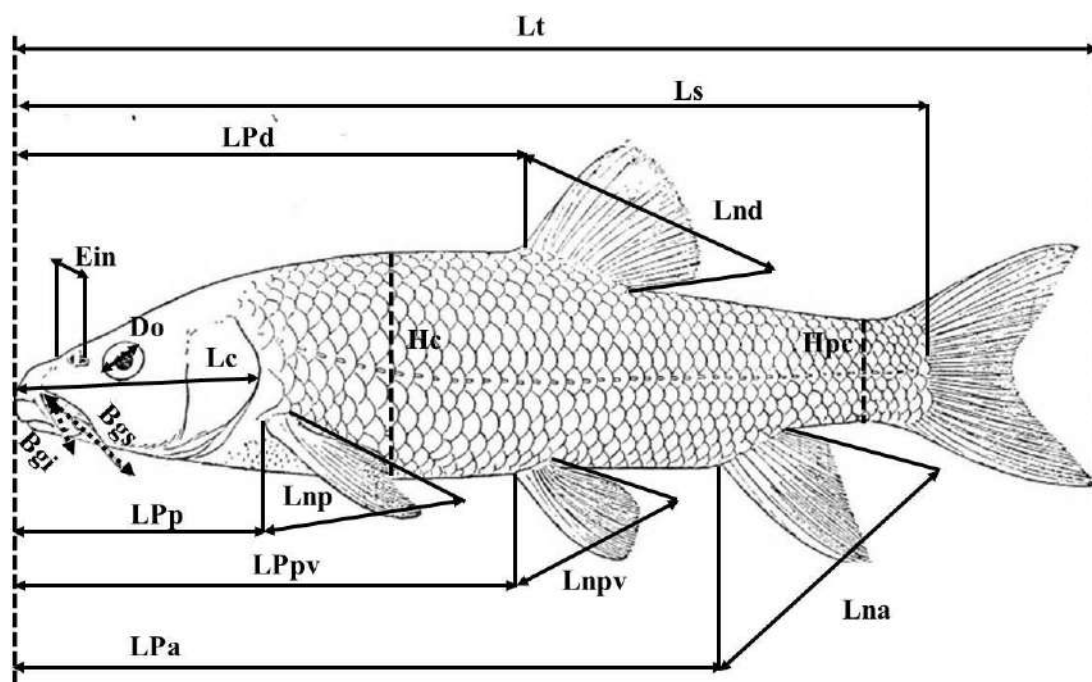


Fig. 9. Différentes mensurations prises sur le *Barbus biscarensis* des Gueltates Afilal, (dans la région du Hoggar). Lt : la longueur totale, Ls : la longueur standard, Lc : la longueur céphalique, Lnd : la longueur dorsale, Lnp : la longueur pectorale, Lnpv : la longueur pelvienne, Lna : la longueur anale, LPd : la longueur pré-dorsale, Lpp : la longueur pré-pectoral, Lppv : longueur pré-pelvienne, Lpa : la longueur pré-anale, Hc : hauteur du corps, Hpc : la hauteur du pédoncule caudal, Ec : l'épaisseur du corps, Lms : la longueur du maxillaire supérieur, Do : le diamètre de l'orbite, Eio : l'espace inter-orbitaire, Bgs: la longueur barbillion supérieur, Bgi: la longueur barbillion inférieur, Eio : espace inter-narine,

Dimorphisme sexuel

Pour déceler un éventuel dimorphisme sexuel, nous avons comparé pour chaque caractère les équations des droites de régression entre les deux sexes. Pour cela, nous avons utilisé le test "t" de Student adapté aux axes majeurs réduits (Mayrat, 1959). On compare tout d'abord les pentes des deux axes en comparant une différence à sa erreur standard :

à (n - 4) degrés de liberté,

$$tpe = \frac{a_1 - a_2}{\sqrt{\text{Var}(a_1 - a_2)}}$$

où :

a_1 et a_2 : pentes des deux droites;

n : nombre total de couples.

Si la différence de pente n'est pas significative, on compare alors la position des deux droites expérimentales par deux "droites auxiliaires" parallèles passant par les centres de gravité des échantillons mais de pente intermédiaire commune. On calcule une variance commune autour de ces parallèles ; c'est une régression combinée "tpo" :

$$tpo = \frac{Y_1 - Y_2}{\sqrt{Var(Y_{1p} - Y_{2p})}} = \frac{|\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2| - a_p(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{\sqrt{S^2 y_p \left[\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) \times \left(\frac{2}{1 + R_p} \right) + \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)^2}{NS^2 X_p} \right]}}$$

où :

t_{po} : Position des deux droites;

$\bar{Y}_{1p} - \bar{Y}_{2p}$: Distance entre les droites auxiliaires;

\bar{Y}_1 et \bar{Y}_2 : Moyenne des Y des droites expérimentales;

\bar{X}_1 et \bar{X}_2 : Moyenne des X des deux droites expérimentales;

a_p : Pente de la droite auxiliaire;

R_p : Coefficient de corrélation moyen;

$\frac{1}{n_1}(S^2 Y_p)$ et $\frac{1}{n_2}(S^2 Y_p)$: Variance de $\bar{Y}_{1p} - \bar{Y}_{2p}$ considérées comme moyennes de $Y_{1p} - Y_{2p}$;

$NS^2 X_p$: Covariance des X_p ;

N : Nombre total de couples.

Avant d'effectuer l'analyse statistique, il est nécessaire aussi de contrôler la validité de l'hypothèse d'égalité des variances résiduelles:

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ ou } \sigma_1^2 = \sigma_2^2 : \text{ variance résiduelle}$$

Ce test s'écrit de la manière suivante:

$$F_{obs} = \frac{\sigma^2 \max}{\sigma^2 \min} \text{ dont } \left\{ \begin{array}{l} \sigma_1^2 = \frac{SCEyx_1}{n_1 - 1} \\ \sigma_2^2 = \frac{SCEyx_2}{n_2 - 1} \end{array} \right.$$

L'hypothèse d'égalité des variances résiduelles doit être rejetée au niveau α lorsque:

$$F_{obs} > F_{\alpha} \text{ pour } \left\{ \begin{array}{l} \alpha = 0,05 \\ K_1 = (n_1 - 1)ddl \\ K_2 = (n_2 - 1)ddl \end{array} \right\} \text{ où:}$$

$SCEyx_1$: Somme des carrées des écarts du 1^{er}échantillon;

$SCEyx_2$: Somme des carrées des écarts du 2^{ème}échantillon;

n_1 : Effectif total du 1^{er}échantillon;

n_2 : Effectif total du 2^{ème} échantillon.

Sex-ratio

La sex-ratio est un indice qui désigne la proportion en pourcentage des individus mâles et femelles dans une population donnée. Elle est exprimée par la relation suivante:

$$SR = \frac{NM}{NM + NF} \times 100$$

NM : nombre des mâles;

NF : nombre des femelles.

L'écart des valeurs observées de la sex-ratio par rapport à la proportion théorique 50% est évalué par un test de khi-deux (χ^2) (Dagnelie, 1975); l'hypothèse nulle H_0 : sex-ratio = 50% est testée par le calcul de la quantité:

$$\chi_{obs}^2 = \left(\frac{m^2}{F} + \frac{f^2}{F} \right) - n \text{ où :}$$

m: nombre de mâles;

f: nombre de femelles;

n = m+f: nombre de mâles et de femelles dans l'échantillon;

$F = n/2$: fréquence absolue théorique pour chaque sexe.

Relation taille-poids

Chez la plupart des poissons, la relation liant la taille au poids est une fonction exponentielle de type:

$$P_t = a \cdot L_t^b$$

où:

P_t : poids total (g);

L_t : longueur totale (cm);

a: constante;

b: coefficient d'allométrie.

Cette relation devient :

$$\text{Log } P_t = b \text{ Log } L_t + \text{Log } a$$

La valeur "b" est comparée statistiquement à 3 au risque d'erreur de 5%. Lorsque l'écart de "b" par rapport à 3 n'est pas significatif, la croissance du poids par rapport à la longueur est "isométrique" ; dans le cas contraire, cette croissance est "allométrique", majorante si $b > 3$ et minorante si $b < 3$.

RÉSULTATS

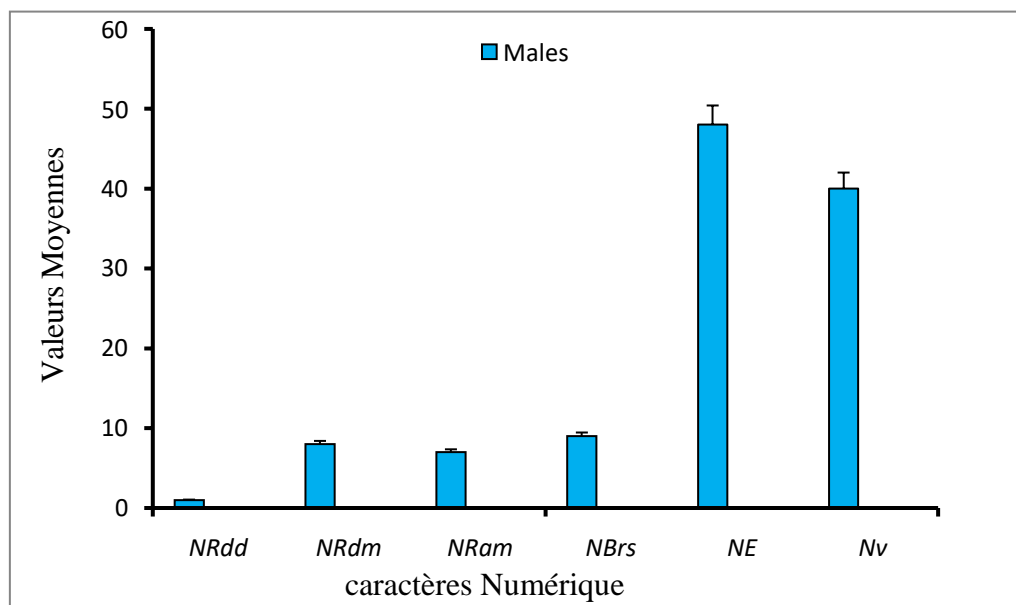
RÉSULTATS

Morphométrie et dimorphisme sexuel

Caractères méristiques

L'analyse des caractères numériques de la population totale (N = 50) de *Barbus biscarensis* a montré que le nombre moyen l'arc branchial de l'espèce *Barbus biscarensis* porte 9 à 11 branchiospines (mode = 9). Le nombre de rayons durs et mous des nageoires dorsale et anale sont respectivement 1 (mode = 1) et 6-7 (mode = 7) et 7-8 (mode = 7). Le nombre d'écaillles sur la ligne latérale sont 46-48 (mode = 48). Le nombre de vertèbres est de 38-40.

Figure 10. illustre les valeurs moyennes des caractères numériques chez *Barbus biscarensis* des Guelates Afilal dans la région du Hoggar.



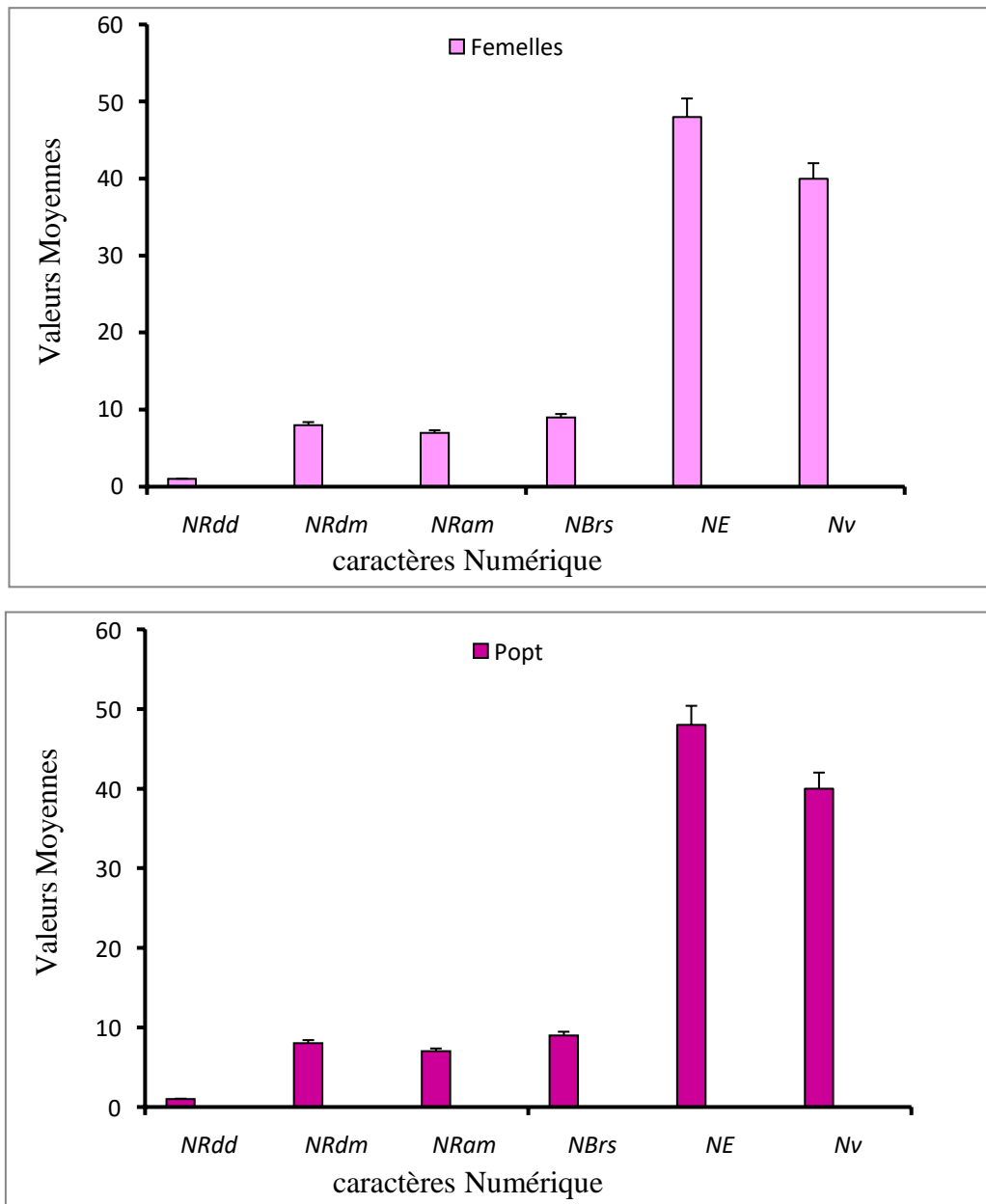


Figure 11. Valeurs moyennes des caractères numériques chez les mâles (A), les Femelles (B) et la population totale (C). NRdd: nombre des rayons durs de la nageoire dorsale, NRdm: nombre des rayons mous dorsal, NRam: rayons durs et mous de la nageoire anale, NBrS: nombre des branchiospines, NE: nombre des écailles sur la ligne latérale, Nv: nombre des vertèbres.

Caractères métriques

Les équations de conversion des différents caractères métriques en fonction de la longueur totale (Lt) ou de la longueur céphalique (Lc) et leurs coefficients de corrélation (r) sont présentées dans les tableaux 2 à 3.

L'étude morphologique de la population totale a montré une corrélation significative

($0,52 \leq r \leq 0,87$; $p < 0,001$) entre les paramètres mesurés et la longueur totale (Lt) ou céphalique (Lc). Parmi les paramètres étudiés, la longueur standard (Ls), la longueur pré-dorsale (LPd), longueur pré-palvienne (LPv), la longueur pré-anale (Lpa), montre une isométrie, tandis que les autres paramètres présentent une allométrie majorante.

Les différents caractères métriques étudiés chez les femelles sont très hautement significativement corrélés à la longueur totale (Lt) du poisson ou à sa longueur céphalique (Lc) ($0,60 \leq r \leq 0,97$; $p < 0,001$). Dix-sept caractères métriques présentent une allométrie majorante la longueur céphalique (Lc), la longueur dorsale (Lnd), la longueur pectorale (Lnp), la longueur pelvienne (Lpv), la longueur anale (Lna), la longueur pré-pectorale (LPP), hauteur du corps (Hc), la hauteur du pédoncule caudal (Hpc), l'épaisseur du corps (Ec), la longueur de barbillon gauche supérieur (Bgs), la longueur de barbillon gauche inférieur (Bgi), la longueur de barbillon droite supérieur (Bds), la longueur de barbillon droite inférieur (Bdi), la longueur du maxillaire supérieur (Lms), le diamètre de l'orbite (Do), l'espace inter-orbitaire (Eio), et l'espace inter-narine (Eio). Quatre autres caractères montrent une isométrie de croissance.

L'étude morphométrique chez les mâles a montré aussi une corrélation significative pour l'ensemble des couples de longueurs ($0,53 \leq r \leq 0,95$; $p < 0,001$). Nous avons dénombré quatre caractères métriques qui présentent une isométrie : la longueur standard (Ls), la longueur pré-dorsale (LPd), longueur pré-palvienne (LPv), la longueur pré-anale (Lpa). L'allométrie majorante concerne dix-sept paramètres métriques.

Tableau 2. Equations de régression et coefficients de corrélation (r) des caractères mesurés en fonction de la longueur totale (Lt) ou de la longueur céphalique (Lc) chez les femelles (N = 18) de *Barbus biscarensis*.(+): allométrie majorante, (=): isométrie, * significatif au seuil de 5%.

Fonction	r	Equation de regression	type d'allomertietobs	valeurs limites
Ls=f (Lt)	0,876	Ls=0,151Lt-0,179	(=)	7,9≤ Ls ≤22
Lc=f (Lt)	0,681	Lc=0,724Lt-0,921	(+)	1≤ Lc ≤5,2
Lnd=f (Lt)	0,607	Lnd=2,156Lt-1,582	(+)	0,6≤ Lnd ≤4,43
Lnp=f (Lt)	0,631	Lnp=3,202Lt-2,614	(+)	0,1≤ Lnp ≤3,8
Lnpv=f (Lt)	0,634	Lnpv=3,333Lt-2,901	(+)	0,2≤ Lnpv ≤3,5
Lna=f (Lt)	0,636	Lna=2,243Lt-1,736	(+)	0,5≤ Lna ≤4,1
LPp=f (Lt)	0,707	LPp=1,778Lt-0,979	(+)	1≤ LPp ≤5,7
LPd=f (Lt)	0,798	LPd=1,072Lt-0,164	(=)	3,9≤ LPd ≤ 11,4
LPpv=f (Lt)	0,820	LPpv=1,086Lt-0,170	(=)	4≤ LPpv ≤11,39
LPa=f (Lt)	0,821	LPa=1,115Lt-0,215	(=)	5,7≤ LPa ≤18
Hc=f (Lt)	0,676	Hc=1,942Lt-1,280	(+)	0,6≤ Hc ≤4,3
Hpc=f (Lt)	0,776	Hpc=1,658Lt-1,151	(+)	0,5≤Hpc ≤2,8
Ec=f (Lt)	0,695	Ec=3,548Lt-3,152	(+)	0,03≤ Ec ≤2,1
Bgs=f (Lc)	0,724	Bgs=3,257Lc-0,472	(+)	0,01≤ Bgs ≤1,3
Bgi=f (Lc)	0,683	Bgi=2,775Lc-2,207	(+)	0,01≤ Bgi ≤1,7
Bds=f (Lc)	0,719	Bds=3,275Lc-2,656	(+)	0,01≤ Bds ≤1,3
Bdi=f (Lc)	0,687	Bdi=2,775Lc-2,207	(+)	0,01≤ Bdi ≤0,1.7
Do=f (Lc)	0,682	Do=2,509Lc-1,782	(+)	0,01≤ Do ≤0,75
Eio=f (Lc)	0,819	Eio=1,567Lc-0,743	(+)	0,09≤ Eio ≤0,91
Ein=f (Lc)	0,698	Ein=2,509Lc-1,733	(+)	0,01≤ Ein ≤1,08
Lms=f (Lc)	0,653	Lms=1,768Lc-1,201	(+)	0,1≤ Lms ≤1,2

Tableau 3. Equations de régression et coefficients de corrélation (r) des caractères mesurés en fonction de la longueur totale (Lt) ou de la longueur céphalique (Lc) chez les mâles (N =29) de *Barbus biscarensis* des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar(+): allométrie majorante, (=): isométrie, * significatif au seuil de 5%.

Fonction	r	Equation de régression	type d'allométrie tobs	valeurs limites
Ls=f (Lt)	0,952	Ls=0,792Lt-0,109	(=)	7,5≤ Ls ≤15,6
Lc=f (Lt)	0,803	Lc=1,664Lt-1,536	(+)	0,9≤ Lc ≤3,4
Lnd=f (Lt)	0,574	Lnd=3,319Lt-3,562	(+)	0,35≤ Lnd ≤2,7
Lnp=f (Lt)	0,587	Lnp=4,184Lt-4,659	(+)	0,1≤ Lnp ≤2,4
Lnpv=f (Lt)	0,633	Lnpv=4,668Lt-5,248	(+)	0,04≤ Lnpv ≤2,2
Lna=f (Lt)	0,507	Lna=3,656Lt-3,988	(+)	0,3≤ Lna ≤2,8
LPp=f (Lt)	0,800	LPp=1,769Lt-1,650	(+)	1≤ LPp ≤3,6
LPd=f (Lt)	0,908	LPd=1,043Lt-0,447	(=)	3,1≤ LPd ≤7,8
LPpv=f (Lt)	0,916	LPpv=1,018Lt-0,431	(=)	3,5≤ LPpv ≤7,8
LPa=f (Lt)	0,900	LPa=0,890Lt-0,125	(=)	5≤ LPa ≤10
Hc=f (Lt)	0,661	Hc=2,912Lt-2,763	(+)	0,3≤ Hc ≤2,6
Hpc=f (Lt)	0,537	Hpc=6,408Lt-2,294	(+)	0,04≤Hpc ≤2,6
Ec=f (Lt)	0,596	Ec=4,993Lt-1,959	(+)	0,02≤ Ec ≤1,6
Bgs=f (Lc)	0,601	Bgs=4,123Lc-2,034	(+)	0,01≤ Bgs ≤1
Bgi=f (Lc)	0,568	Bgi=3,990Lc-1,817	(+)	0,01≤ Bgi ≤1,5
Bds=f (Lc)	0,601	Bds=4,123Lc-2,034	(+)	0,01≤ Bds ≤1
Bdi=f (Lc)	0,568	Bdi=4,413Lc-4,921	(+)	0,01≤ Bdi ≤1,5
Do=f (Lc)	0,727	Do=3,661Lc-1,957	(+)	0,01≤ Do ≤0,6
Eio=f (Lc)	0,824	Eio=2,249Lc-1,049	(+)	0,09≤ Eio ≤1
Ein=f (Lc)	0,775	Ein=3,330Lc-1,762	(+)	0,01≤ Ein ≤1
Lms=f (Lc)	0,568	Lms=1,471Lc-1,379	(+)	0,1≤ Lms ≤0,6

Dimorphisme sexuel

L'égalité des variances résiduelles entre les mâles et les femelles a été confirmée par le test F. Les valeurs de "tpe" révèlent une différence hautement significative des pentes pour cinq paramètres : la longueur standard (Ls), la longueur pré-dorsale (LPd), la longueur pré-palveinne (LPv), la longueur pré-anale (Lpa) et la longueur du maxillaire supérieur (Lms) (Tab.4). En revanche, les autres paramètres étudiés ne montrent aucune différence significative, que ce soit au niveau des pentes des droites de régression ou de leurs ordonnées à l'origine. Cela suggère que pour la majorité des mesures morphométriques, les relations entre les mâles et les femelles restent similaires, excepté pour les cinq paramètres mentionnés où des différences marquées sont observées. Ces résultats mettent en évidence des variations

morphologiques spécifiques entre les sexes pour certaines caractéristiques corporelles, tandis que pour d'autres, il n'y a pas de différence notable.

Sex-ratio

Globalement, la population totale de *Barbus biscarensis*, représentée par un échantillon de 50 individus, est structurée de la manière suivante : 18 femelles (43,23 %), 29 mâles (Fig. 12). La figure 13 montre une gonade femelle volumineuse échantillonnée en mois de Mai.

La sex-ratio globale pour les 18 femelles et 29 mâles est 1:2,75 ($\chi^2 = 0,009$, $p > 0.05$). Cette valeur est constante durant toute l'année et en fonction des saisons. (Fig.12). L'analyse des variations de la sex-ratio en fonction des classes de tailles (Fig.14), montrent la présence des mâles en abondance dans les classes de tailles [10-13],[13-16] [16-19] et [19-22] cm, quant à celle des femelles, elle est plus abondante dans les classes de tailles [22-25] et [25-28] cm.

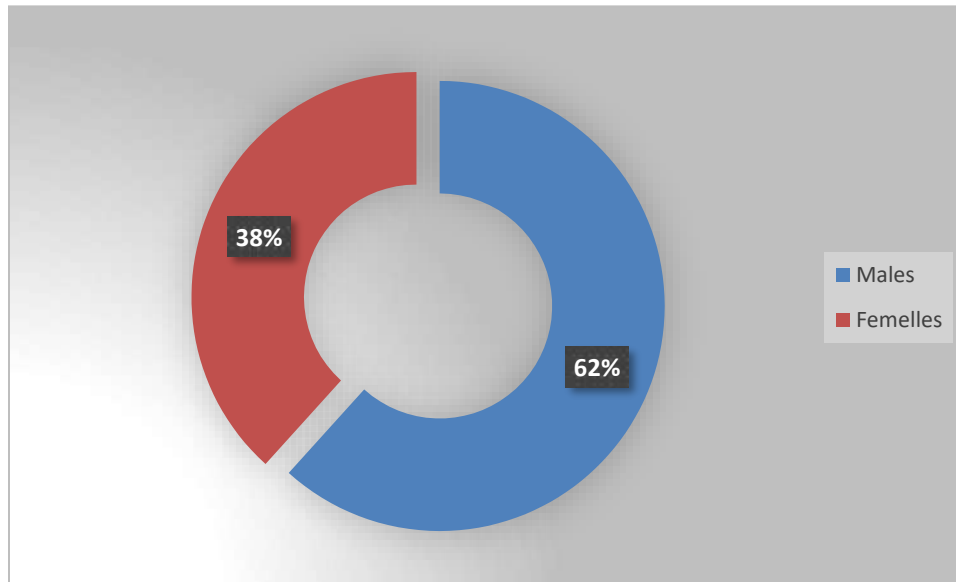


Figure 12. Structure de la population de *Barbus biscarensis* des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar.

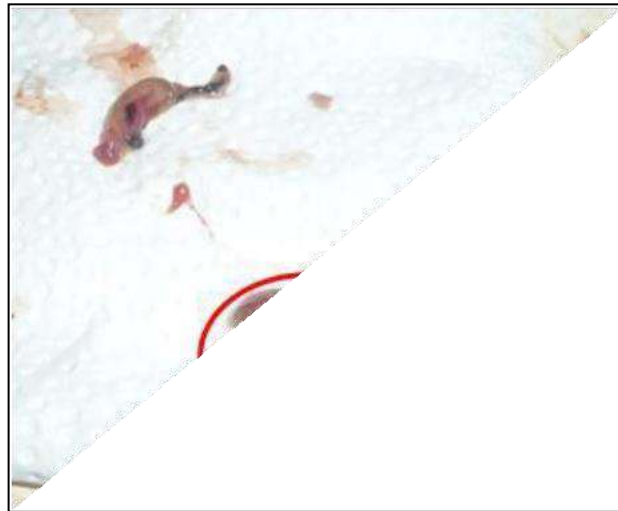


Figure 13. Gonades femelles de *Barbus biscarensis* des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar.

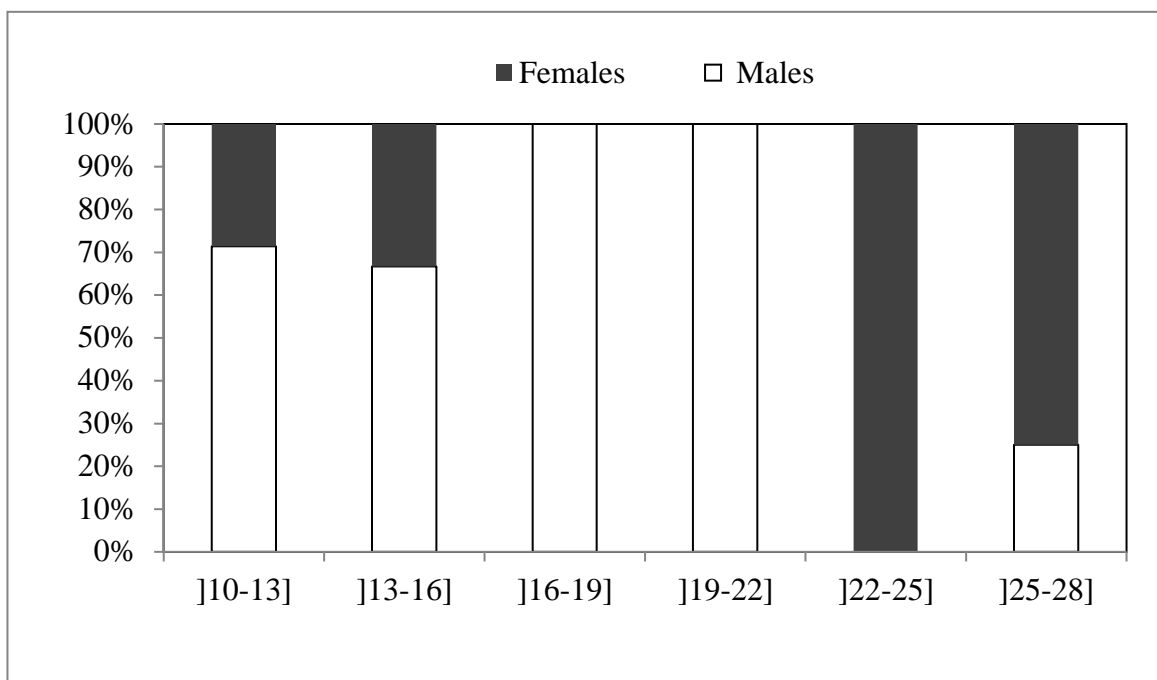


Figure 14. Evolution de la sex-ratio en fonction des classes de tailles de *Barbus biscarensis* des Gueltates Afilal dans la région du Hoggar.

3. Relation taille-poids

Les résultats obtenus mettent en évidence une corrélation significative entre la longueur totale du poisson et son poids éviscéré pour la population totale ($r = 0,77$; $P \leq 0,001$). Ils révèlent la présence d'une allométrie minorant pour les sexes confondus ($b = 2,06$) indiquant que la croissance pondérale du poisson évolue de la même manière que sa croissance linéaire.

Chez les mâles, La relation taille-poids est fortement corrélée ($r = 0,88$; $P \leq 0,001$) et montre une croissance d'allométrie minorant pour l'ensemble des mois d'échantillonnage ($b = 1,15$). La relation liant le poids éviscéré à la longueur totale des femelles montre également une corrélation significative ($r = 0,80$; $P \leq 0,001$) globalement une allométrie minorant décroissance ($b = 2,96$).

Tableau 4. Test d'égalité des variances, comparaison de la pente de la position des droites de régression chez les mâles et les femelles de *Barbus biscarensis* des Gueltates Afildans la région du Hoggar.

Fonction	Equation de régression	Equation de régression	Homogénéité des variances		Comparaison des pentes		Comparaison des ordonnées à l'origine	
			Fobs	Fthé α = 0,05	tpe	Tthé	tpo	Tthé
Ls=f (Lt)	Ls=0,151Lt-0,179	Ls=0,792Lt-0,109	2,76 RH	2,33	/	2,01	/	2,01
Lc=f (Lt)	Lc=0,724Lt-0,921	Lc=1,664Lt-1,536	2,23 AH	2,33	0,34 AH	2,01	1,78 AH	2,01
Lnd=f (Lt)	Lnd=2,156Lt-1,582	Lnd=3,319Lt-3,562	1,13 AH	2,33	2,69 RH	2,01	/	2,01
Lnp=f (Lt)	Lnp=3,202Lt-2,614	Lnp=4,184Lt-4,659	1,22 AH	2,33	2,10 RH	2,01	/	2,01
Lnpv=f (Lt)	Lnpv=3,333Lt-2,901	Lnpv=4,668Lt-5,248	1,06 AH	2,33	2,85 RH	2,01	/	2,01
Lna=f (Lt)	Lna=2,243Lt-1,736	Lna=3,656Lt-3,988	0,78 AH	2,33	2,98 RH	2,01	/	2,01
LPp=f (Lt)	LPp=1,778Lt-0,979	LPp=1,769Lt-1,650	2,11 AH	2,33	0,05 AH	2,01	0,8 AH	2,01
LPd=f (Lt)	LPd=1,072Lt-0,164	LPd=1,043Lt-0,447	2,20 AH	2,33	0,21 AH	2,01	0,88 AH	2,01
LPpv=f (Lt)	LPpv=1,086Lt-0,170	LPpv=1,018Lt-0,431	2,37 RH	2,33	0,51 AH	2,01	0,23 AH	2,01
LPa=f (Lt)	LPa=1,115Lt-0,215	LPa=0,890Lt-0,125	2,59 RH	2,33	2,67 RH	2,01	/	2,01
Hc=f (Lt)	Hc=1,942Lt-1,280	Hc=2,912Lt-2,763	0,92 AH	2,33	2,41 RH	2,01	/	2,01
Hpc=f (Lt)	Hpc=1,658Lt-1,151	Hpc=6,408Lt-2,294	0,29 AH	2,33	4,10 RH	2,01	/	2,01
Ec=f (Lt)	Ec=3,548Lt-3,152	Ec=4,993Lt-1,959	1,05 AH	2,33	2,91 RH	2,01	/	2,01
Bgs=f (Lc)	Bgs=3,257Lc-0,472	Bgs=4,123Lc-2,034	1,39 AH	2,33	2,84 RH	2,01	/	2,01
Bgi=f (Lc)	Bgi=2,775Lc-2,207	Bgi=3,990Lc-1,817	1,08 AH	2,33	7,86 RH	2,01	/	2,01
Bds=f (Lc)	Bds=3,275Lc-2,656	Bds=4,123Lc-2,034	1,39 AH	2,33	2,84 RH	2,01	/	2,01
Bdi=f (Lc)	Bdi=2,775Lc-2,207	Bdi=4,413Lc-4,921	0,88 AH	2,33	9,18 RH	2,01	/	2,01
Do=f (Lc)	Do=2,509Lc-1,782	Do=3,661Lc-1,957	1,05 AH	2,33	4,97 RH	2,01	/	2,01
Eio=f (Lc)	Eio=1,567Lc-0,743	Eio=2,249Lc-1,049	1,08 AH	2,33	4,45 RH	2,01	/	2,01
Ein=f (Lc)	Ein=2,509Lc-1,733	Ein=3,330Lc-1,762	1,27 AH	2,33	2,24 RH	2,01	/	2,01
Lms=f (Lc)	Lms=1,768Lc-1,201	Lms=1,471Lc-1,379	3,23 RH	2,33	1,26 AH	2,01	0,46 AH	2,01

DISCUSSION

DISCUSSION

Les valeurs des caractères numériques observées chez *Barbus biscarensis* des Guelates Afilal dans la région du Hoggar sont proches ou égales à celles rapportées par Le Berre (1989). Nos résultats montrent que le nombre d'écailles sur la ligne latérale oscille entre 46 et 48. Ces valeurs limites sont proches de celles rapportées par Daget (1954) pour les populations de *Barbus* en Afrique de l'Ouest, où le nombre d'écailles varie entre 45 et 50. De même, ces valeurs concordent avec celles trouvées par Blanc *et al.* (1971), qui ont observé un nombre similaire d'écailles latérales chez différentes espèces de *Barbus* en Afrique du Nord, situant le nombre d'écailles entre 44 et 49. Ces observations confirment la relative homogénéité des caractères numériques chez les espèces de *Barbus* à travers différentes régions géographiques.

Les caractères métriques examinés présentent des coefficients de corrélation significatifs, traduisant leur forte relation avec la longueur totale (Lt) ou la longueur céphalique (Lc). La majorité de ces caractères (80,95%) ont une croissance plus rapide (allométrie majorante) que la longueur totale ou la longueur céphalique, similaire aux observations de Lagler (1956) qui a trouvé des tendances allométriques comparables dans ses études sur les poissons. L'isométrie de croissance est notée pour 19% des caractères, ce qui est en accord avec les travaux de Kouamelan et Teugels (1999) qui ont observé une proportion similaire de caractères isométriques chez les espèces de *Barbus* en Côte d'Ivoire. Ces résultats mettent en évidence des modèles de croissance différenciés qui sont également documentés par Poulet (2004) dans ses études sur les cyprinidés, confirmant ainsi l'hétérogénéité des taux de croissance parmi les différentes caractéristiques morphologiques des poissons.

Les différences morphologiques spécifiques observées pour les cinq paramètres mentionnés mettent en évidence des variations morphologiques distinctes entre les sexes pour certaines caractéristiques corporelles. Ces résultats corroborent les conclusions de Lagler (1956), qui note que des différences morphologiques entre les sexes peuvent souvent être liées à des stratégies adaptatives, telles que l'efficacité de la nage, la capacité de reproduction ou la réussite dans la recherche de nourriture.

Les résultats du sex-ratio obtenus montrent une population de *Barbus biscarensis* structurée de manière distincte, avec une répartition des sexes qui favorise nettement les mâles. Cette répartition est comparable aux observations de Le Berre (1989) sur les

populations de *Barbus* en Afrique du Nord, où une prédominance des mâles est souvent constatée. La présence de la gonade la plus volumineuse chez une femelle échantillonnée en mai suggère que cette période correspond à la saison de reproduction, en accord avec les travaux de Daget (1954) qui identifient des périodes de reproduction similaires chez d'autres espèces de *Barbus*.

Les analyses révèlent une corrélation significative entre la longueur totale et le poids éviscéré de *Barbus biscarensis*, suggérant une croissance pondérale qui évolue de manière proportionnelle à la croissance linéaire. Cette observation est cohérente avec les travaux antérieurs de Froese (2006), qui ont souligné l'importance des relations taille-poids dans l'évaluation de la santé des poissons. Chez les mâles, cette relation est particulièrement marquée, tandis que les femelles présentent des variations dans leur stratégie de croissance, confirmant les conclusions de Kouamelan et Teugels (1999) sur les différences morphologiques entre les sexes chez les poissons. Ces résultats mettent en lumière l'existence de variations morphologiques spécifiques entre les sexes chez *Barbus biscarensis*, soulignant l'importance de prendre en compte ces différences dans les études sur la biologie et l'écologie des poissons.

CONCLUSION & PERSPECTIVES

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette étude nous a permis de recueillir quelques informations sur les caractéristiques morphométriques et des variations de croissance significatives chez *Barbus biscarensis* des Guelates Afilal dans la région du Hoggar. Les valeurs des caractères numériques, telles que le nombre d'écaillés sur la ligne latérale, sont comparables à celles rapportées dans des études antérieures sur les populations de *Barbus* en Afrique du Nord et de l'Ouest, confirmant une relative homogénéité géographique.

Les caractères métriques présentent une forte corrélation avec la longueur totale ou la longueur céphalique, la majorité affichant une allométrie majorante. Cette observation met en évidence la diversité des taux de croissance parmi les caractéristiques morphologiques des poissons et confirme l'importance des relations taille-poids dans l'évaluation de leur santé.

Des différences morphologiques spécifiques entre les sexes ont été identifiées pour certains paramètres, mettant en lumière des variations distinctes attribuables à des stratégies adaptatives telles que l'efficacité de la nage, la capacité de reproduction ou la recherche de nourriture. Ces différences soulignent la nécessité de prendre en compte les variations morphologiques intersexes dans les études biologiques et écologiques des poissons.

La sex-ratio de la population de *Barbus biscarensis* favorise nettement les mâles, une tendance constante tout au long de l'année et en fonction des saisons. La période de reproduction semble correspondre au mois de mai, comme en témoigne la présence de gonades volumineuses chez les femelles.

Enfin, une corrélation significative entre la longueur totale et le poids éviscéré a été observée, indiquant une croissance pondérale proportionnelle à la croissance linéaire. Les différences dans les stratégies de croissance entre les mâles et les femelles soulignent l'importance de ces distinctions morphologiques dans l'évaluation de la biologie des poissons.

Perspectives

Dans un proche avenir nous souhaitons approfondir et compléter ces résultats, en abordant certains aspects comme :

- La reproduction.
- La déterminant l'âge et la croissance.
- Le régime alimentaire.
- Les parasites existants, et pourquoi pas la génétique.
- Et enfin répondre à certaines préoccupations des aquaculteurs.

BIBLIOGRAPHIE

- Almaça C.1969. Révision critique de quelques types de Cyprinidés d'Europe et d'Afrique du Nord des collections du Muséum national d'histoire naturelle. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris.*, 6:1116-1144.
- Almaça C.1970. Sur les barbeaux (genre et sous-genre *Barbus*) de l'Afrique du Nord. *Bull. Mus. Hist. Nat. Paris.*, 42:141-158.
- Almaça C.1990. Neogene circummediterranean paleogeography and euromediterranean *Barbus* biogeography. *Arg. Do. Mus. Boc. Nova.*, 1:585-611.
- Abd El fattah GASSI, K. (2022). Étude indices d'instabilité atmosphérique en cas des situations d'orages avec fortes précipitations: Application sur l'aéroport d'Alger. *JAMA*, 6, 45-48.
- AKEL E.H.K. & MOHARRAM S.G., 2007. - Reproductive biology of *Tilapia zillii* (Gervais, 1848) From Abu Qir Bay, Egypt. *Egypt. J. Aquat. Res.*, 33: 379-394.
- A.N.R.H. 2006. Agence Nationale des ressources Hydrauliques, étude sur la vallée de l'Oued Righ, 120p.
- . 2001. Atlas des zones humides algériennes d'importance internationale.(Ed).
Direction générale des forêts. Doc. Polyc, Alger. 60p
- BAR DACKCI F & TANYOLA C J., 1990. - Effect of temperature on the biological characteristics of *Cyprinion macrostomus* Heckel, 1843 (Teleostei: Cyprinidae). *10th Turk. Biol. Cong.*, 4: 243-256.
- BÉAREZ P., 2003. - The Hippopotamus Pond (Burkina Faso): hydrobiology and fisheries. *In Fish Biodiversity: Local Studies as Basis for Global Inferences* (Palomares M.L.D., Samb B., Diouf T., Vakily J.M. & Pauly D., eds). *ACP-EU Fish. Res. Rep.*, 14: 98-107.
- Belarouci M.E. 2005. Caractérisation morphologique et systématique du tilapia de l'oued Righ. Suivi d'un élevage intensif de l'*Oreochromis niloticus* dans la région d'Ouargla. Mémoire de magister en Agronomie saharienne. Université d'Ouargla. 74p
- BERTALANFFY von L., 1934. - A quantitative theory of organic growth. *Human Biol.*, 10(2): 181-213.
- BHA TTACHAR YA C.G., 1967. - A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics*, 23: 115- 135.
- BO NGONYINGE C., 1984. - Some observations on aspects of the biology of *Tilapia mariae* and culture of tilapias in freshwater pond. PhD Thesis, 123 p. African Regional Aquaculture Centre, Nigeria.

- BRITTON J.R. & HARPER D.M., 2006. - Length-weight relationships of fish species in the freshwater rift valley lakes of Kenya. *J. Appl. Ichthyol.*, 22: 334-336.
- CHAUVET C., 1988. - Étude de la croissance du mérrou *Epinephelus guaza* (Linné, 1758) des côtes tunisiennes. *Aquat. Living Resour.*, 1: 277-288.
- COULIBALY N.D., 2003. - Length-weight relationships of 11 fish species of Burkina Faso. In: Fish Biodiversity: Local Studies as Basis for Global Inferences (Palomares M.L.D., Samb B., Diouf T., Vakily J.M. & Pauly D., eds). *ACP-EU Fish. Res. Rep.*, 14: 20-22.
- DADZIE S. & WANGILIA B.C.C., 1980. - Reproduction biology, length-weight relationship and relative condition of pond-raised *Tilapia zillii* (Gervais). *J. Fish Biol.*, 17: 243-253.
- DIKEL S., ALEV M.V., KIRIŞ G.A. & KUMLU M., 2002. - Growth and yield of two tilapia species *Tilapia zillii* and *Tilapia rendalli* raised in floating cages in Seyhan Dam Lake. *J. Fac. Agric.*, 17: 93-98.
- DOADRIO I., 1994. - Freshwater fish fauna of North Africa and its biogeography. *Ann. Mus. R. Afr. Cent. Zool.*, 275: 21-34.
- EL BOLOCK A. & KOURA R., 1961. - The age and growth of *Tilapia galilaea* Art., *T. nilotica* L. and *T. zillii* Gerv., from Beteha area (Syrian region). United Arab Republic (Southern Region), Ministry of Agriculture; Hydrobiological Department, Institute of Freshwater Biology, Gizira. *Notes Mem.*, 59: 1-27.
- EL-SAWY W.M.T., 2006. - Some biological aspects of dominant fish population in Lake Edku in relation to prevailing environmental conditions. MSc Thesis, 231 p. Fac. Sci., Zagazig Univ., Egypt.
- EL-SEHA MY M.I.I., 1993. - Population dynamics of the main commercial fish species in Bahr Shebeen Canal and their potential yield. MSc Thesis, 141 p. Zoology Dept, Faculty of Science, Menoufiya Univ., Egypt.
- EL-SHAZLY A., 1993. - Biological studies on four cichlid fishes (*Tilapia nilotica*, *Tilapia galilae*, *Tilapia zillii*, *Tilapia aurea*). MSc Thesis, 227 p. Zagazig Univ., Egypt.
- ENTSUA-MENSAH M., OSEI-ABUNYEW A. & PALOMARES M.L.D., 1995. - Length-weight relationships of fishes from tributaries of the Volta River, Ghana: Part 1. Analysis of pooled data sets. *Naga, ICLARM Quart.*, 18: 36-38.
- FALTAS S.N., 1995. - Population dynamics of *Tilapia zillii* (Gervais) in Lake Qarun,

- Egypt. *Bull. Natl. Inst. Oceanogr. Fish.* 21: 517-527.
- FRANCIS R.I.C.C., 1990. - Back-calculation of fish length: a critical review. *J. Fish Biol.*, 36: 883-902.
- GAYANILO F.C., SPARRE P. & PAULY D., 2005. – FAOICLARM Outils d'Évaluation des Stocks II (FISAT II). Guide d'Utilisation. 190 p. FAO Série informatique, Pêche, No. 8, Version révisée. Rome : FAO.
- GERVAIS P., 1848. - Sur les animaux vertébrés de l'Algérie, envisagés sous le double rapport de la géographie zoologique et de la domestication. *Ann. Sci. Nat. Zool.*, Sér. 3, 10: 202-208.
- HA DI A.A., 2008. - Some observation on the age and growth of *Tilapia zillii* (Gervais, 1848) in Umhfein Lake (Libya). *J. Sci. Appl.*, 2: 12-21.
- HA TEM M.H. & MAR WA M.M., 2008. - Biology and fisheries management of tilapia species in Rosetta Branch of the Nile River, Egypt. *Egypt. J. Aquat. Res.*, 34: 272-284.
- IBRAHI M S.M., SHALLOO F K.A.S. & SALA MA H.M., 2008. - Effect of environmental conditions of Abu-Zabal Lake on some biological, histological and quality aspects of fish. *Global Vet.*, 2: 257-270.
- ISHIKA WA T. & TACHIHARA K., 2008. - Age, growth and maturation of the redbelly tilapia *Tilapia zillii* introduced into the Haebaru Reservoir on Okinawa-jima Island. *Fish. Sci.*, 74: 527-532.
- JENSEN K.W., 1957. - Determination of age and growth of *Tilapia nilotica* L., *T. galilaea* Art., *T. zillii* Gerv. And *Lates niloticus* C. & V. by means of their scales. *K. Norske. Vidensk. Selsk. Forh.*, 30: 150-157.
- KARTAS F. & QUIGNARD J.P., 1984. - La Fécondité des Poissons téléostéens. 117 p. Paris: Ed. Masson.
- KARA M.H., 2012. - Freshwater fish diversity in Algeria with emphasis on alien species. *Eur. J. Wildlife. Res.*, 58: 243-253.
- KHALLA F E.A., LA TIF A.F.A. & AL NENAEI A.A., 1986. - Reproduction of *Tilapia nilotica* and *T. zillii* in a Nile canal and its interaction with the environment. *Delta J. Sci.*, 10: 724-747.
- KO NAN K.F., OUA TTARA A., OUA TTARA M. & GOUR ÈNEG. 2007. - Weight-length relationship of 57 fish species of the coastal rivers in South-eastern of Ivory coast. *Ribarstvo*, 65: 49-60.
- LALÈYÈ P.A., 2006. - Length-weight and length-length relationships of fishes from the Ouémé River in Benin (West Africa). *J. Appl. Ichthyol.*, 22: 330-333.
- LEE R.M., 1920. - A review of the methods of age and growth determination in fishes by means of scales. *Fish Invest. Lond.*, 4: 1-32.
- LÉVÊQUE C., OB ERDOFF T., PAU GY D., STIA SSNY M.L.J. & PTEDESCO A., 2008. - Global diversity of fish (pisces) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595: 545-567.
- LOWE-MCCONNELL R.H., 1982. - Tilapia in fish communities. In: The Biology and Culture of Tilapias (Pullin R.S.V. & Lowe- McConnell R.H., eds), pp. 83-113.

- ICLARM Conference Proceeding 7, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.
- MACLAREN J.F., 1981. - Lake Manzala Study. Draft Final Report to the Arab Republic of Egypt and the United Nations Development Program. EGY/76/001-07, 12 Volumes. Ministry of Development and New Communities, Cairo.
- MACINTOSCH D.J. & LITTLE D.C., 1995. - Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *In: Broodstock Management and Egg and Larval Quality* (Bromage N.R. & Roberts R.J., eds), pp. 277- 320. Oxford: Blackwell Science Publication; Cambridge, UK: Univ. Press.
- MADR (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural)2004. - Atlas des Zones humides algériennes d'Importance internationale. 105 p. Ed. Direction générale des forêts.
- MAHOMOUD W.F.A., MAHMOUD AMIN A.M., ELBORAY K.F., RA MADAN A.M. & EL-HAL FAWY M.M.K.O., 2011. - Reproductive biology and some observation on the age, growth, and management of *Tilapia zillii* (Gervais, 1848) from Lake Timsah, Egypt. *Int. J. Fish. Aquac.*, 3: 16-26.
- MAN-WAI R. & QUIGNARD J.P., 1984. - Les sars *Diplodus sargus* (Linné, 1758) du golfe du Lion : croissance et caractéristiques des débarquements aux criées de Sète et du Grau-du-Roi. *Rev. Trav. Inst. Pêches. Mar.*, 46: 173-194.
- MEHA NNA S.F., 2004. - Population dynamics of two cichlids, *Oreochromis aureus* and *Tilapia zillii*, from Wadi El-Raiyan Lakes, Egypt. *Agric. Mar. Sci.*, 9: 9-16.
- NEGASSA A. & GETAHUN A., 2003. - Breeding Season, lengthweight relationship and condition factor of introduced fish, *Tilapia zillii* Gervais, 1848 (Pisces: Cichlidae) in Lake Zwai, Ethiopia. *SINET Ethiop. J. Sci.*, 26: 115-122.
- NEGASSA A. & PRABU P.C., 2008. - Abundance, food habits, and breeding season of exotic *Tilapia zillii* and native *Oreochromis niloticus* L. fish species in Lake Zwai, Ethiopia. *Maejo. Int. J. Sci. Tech.*, 2: 345-360.
- PAUL Y D. & MUNRO J.L., 1984. - Once more on the comparison of growth in fish and invertebrates. *Fishbyte*, 2: 21.
- PAYNE A.I. & COLLINSON R.I., 1983. - Comparison of the biological characteristics of *Sarotherodon niloticus* (L.) with those of *S. aureus* (Steindachner) and other *Tilapia* of the delta and lower Nile. *Aquaculture*, 30: 335-351.
- PEREZ N. & PEREIRO F.J., 1985. - Aspectos de la reproducción de la merluza

(*Merluccius merluccius* L.) de la plataforma gallega y cantábrica. *Bol. Inst. Esp. Oceanog.*, 2: 39-47.

PHILLIP J.C.L. & RUWET J.C.L., 1982. - Ecology and distribution of Tilapias. *In: The Biology and Culture of Tilapias* (Pullin R.S.V. & Lowe-McConnell R.H., eds), pp. 15-59. ICLAR MConference Proceeding 7, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

POLA T A., 1998. - The effects of methionine supplementation to soya bean meal (SBM)-based diets on the growth and whole body-carcass chemical composition of tilapia (*T. zillii*). *Turk. J. Zool.*, 23: 173-178.

POSTEL E., 1973. - Théorie des Pêches (Dynamique des Populations exploitées). Fasc. 1, 116 p. Univ. Rennes, UER Sci. Biol.

ROBERTS M.R., 1975. - Geographical distribution of African freshwater fishes. *Zool. J. Linn. Soc.*, 57: 249-319.

SIDDIQUI A.Q., 1979. - Reproductive biology of *Tilapia zillii* (Gervais) in Lake Naivasha, Kenya. *Environ. Biol. Fish.*, 4: 257-262.

ÜNLÜ E. & BALCI K., 1993. - Observation on the reproduction of *Leuciscus cephalus orientalis* (Cyprinidae) in Savur stream (Turkey). *Cybium*, 17: 241-250.

YILDIRI M O., TURKER A., ERGÜN S., YIGIT M. & GULSAHI N A., 2009. - Growth performance and feed utilization of *Tilapia zillii* (Gervais, 1848) fed partial or total replacement of fish meal with poultry by-product meal. *Afr. J. Biotech.*, 8(13): 3092-3096.

YILDIRIM O. & GUROY D., 2015. - Effects of dietary olive pomace meal levels on growth performance, feed utilization and bio-economic analysis of juvenile tilapia (*Tilapia zillii*). *Rom. Biotech. Lett.*, 20: 10982-10987.

ZOUAKH D.E., BOUHA DAD R., MOULLA M. & CHERBI M., 2005. - Ichtyofaune, macrofaune benthique et peuplements zooplanctoniques du Hoggar et du Tassili. *Bull. Soc. Zool. Fr.*, 130 (I): 55-80.

ZYADAH M.A., 1999. - Accumulation of some heavy metals in *Tilapia zillii* organs from Lake Manzalah, Egypt. *Turk. J. Zool.*, 23: 365-372.

Zouakh D.E., Chebel F., Bouaziz A. & Kara M.H. (2016).— Reproduction, age and growth of *Tilapia zillii* (Pisces, Cichlidae) in Oued Righ wetland (southeast Algeria). *Cybium* (sous presse).

Titre: Etude morphométrique de barbus biscrearensis de la région d'Hoggar Sud Algérien

Résumé: Cette étude est consacrée à l'étude de la morphométrie de barbus biscrearensis de gueltates de la région de l'Hoggar (Sud algérien), de la famille des Cyprinidae, barbus biscrearensis, est un poisson benthopélagique qui fréquente les caous douces et Largement répandu en Afrqie de l'Ouest Malheureusement, cette espèce est très peu étudiée sur toute son aire de répartition géographique

Dans ce travail, nous donnons d'abord une description mathématique de la morphologie des mâles et des femelles de barbus biscrearensis dans gueltates Afilal et le barbus biscrearensis gueltates, situés dans le sud list algérien. Tous les caractères considérés sont significativement corrélés à la longueur totale (L1) ou la longueur céphalique Cependant, cher la population totale, l'allométrie majorante concerne presque la totalité (40/50) des caractères métriques considérés (80,95%). L'alleométrie majorante domine chez les femelles (64,28%) les mâles (50%), suivi par l'isométrie de cromance avec 28.57% cher les femelles, 42.85% cher les mâles, 35,71% S'il n'y a aucune différence morphologique entre les mâles et les femelles du même site.

Mots-clés: barbus biscrearensis; morphologie, allométrie majorante, Hoggar, Sud algérien

العنوان: دراسة مورفومترية لسماك باربيس في منطقة الهقار في جنوب الجزائر

ملخص: تركز هذه الدراسة التحديد المورفولوجي باربيس في قلته افيلال. بمنطقة الهقار جنوب الجزائر)، وهي من عائلة Cyprinidae باربيس barbus biscrearensis هي سمكة بإمكانها التواجد في العمق والسطح وتعيش في المياه الحلوة ومعتدلة الملوحة وتوزع جغرافيا على نطاق واسع في غرب أفريقيا. لكن للأسف قليلة هي الدراسات المتعلقة بهذا النوع على نطاقه الجغرافي

في هذا العمل، تقدم أولاً وصفا المورفولوجيا الذكور والإناث في باربيس في قلته الهقار الواقعة في جنوب الجزائر ترتبط جميع الصفات التي تم بحثها بشكل كبير بطول الاجمالي أو طول رأسي ومع ذلك في مجمل العينة يتعلق التكبير المتناسق (50/40) تقريبا بجميع المواصفات المترية (80,95%) التكبير المتناسق السائد على الاناث (64.28%) ذكور (50%) تليها القياس المتساوي للنمو (28.57%) عند الاناث (425) عند الذكور (35.71%) اذا لم يكن هناك فرق شكلي بين الذكور والاناث في نفس الموقع

كلمات المفتاحية: باربيس ، مورفولوجيا ، تكبير متماثل، الهقار ، جنوب الجزائر