



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de L'enseignement Supérieur de La recherche
scientifique

Université de GHARDAIA

Facultés des Sciences de la Nature et de la Vie et des Science de la Terre

Département de Biologie

**Mémoire de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de
MASTER ACADEMIQUE**

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : ECOLOGIE

Présenté par : KEDAID Zohra

BOUCETTA Chafika

Thème

**Contribution à l'étude bio écologique de
l'ichtyofaune de L'oued M`zab (Ghardaïa)**

Soutenu publiquement le : / /2021 Devant

le jury :

| | | | |
|---------------------------------------|--------------------|----------------|------------------|
| M^{me}. KEBBAB Leila | Maître Assistant A | Univ. Ghardaïa | Président |
| M.GHAZI Cherif | Maître Assistant A | Univ. Ghardaïa | Encadreur |
| M^{me}. HEMMAME Salima | Maître Assistant A | Univ. Ghardaïa | Examineur |

Année Universitaire : 2020-2021

N°d'ordre :

N° de série :

Remerciements

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance et remercier, notre encadrant Mr. Cherif GHAZI MAA à l'Université de Ghardaïa, pour ses orientations, sa patience, et ses judicieux Conseils, qui ont contribué à alimenter notre réflexion, les lignes sont trop peu nombreuses pour vous montrer à quel point nous sommes reconnaissants.

Nos remerciement s'adressent également à Mme. KEBBAB Leila en qualité de président du jury, Nous avons été très privilège et honorés de votre présence dans notre mémoire. Mme. HEMMAME Salima en lui exprimant notre profond respect d'avoir accepté d'évaluer ce manuscrit.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous les professeurs, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé mes réflexions et ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches.

*Nous aimerions en dire beaucoup **notre** respect et notre appréciation Mr. GUERGUEB, et Mr. KHALAF et Mr. KRAIMAT et M^{lle}.*

BIAD pour leurs conseils et de leurs motivation.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

*À mes chers parents pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien
tout au long de mes études.*

A ma grande mère.

*À toute ma famille maternelle et paternelle
, jeunes et vieux.*

*À mon binôme : Zohra, j'ai vécu une belle année grâce à vous et j'en garderai sans
aucun doute notre amitié solide.*

À mon encadreur : GHAZI Cherif

À toutes mes copines qui m'encouragent et me souhaitent de la réussite dans ma vie.

À mes amis : Zohra, Fatna, Hadjer, Salsabil, Khadija, Abir, Safia, Imane

À tous ceux qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail.

*Grâce à dieu j'ai achevé ce modeste travail que je dédie aux premières personnes
dans le monde, les plus chères et les plus aimées, mes parents :*

*À ma mère Meryame pour sa tendresse depuis ma naissance, qui m'a tenu
la main depuis mes premiers pas et continue toujours de me conseiller et
de m'orienter.*

*À mon père Nadir qui m'a offert tout ce que dont j'avais besoin toute au long de mes
études, qui est le meilleur exemple pour moi dans la vie.*

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

*À ceux qui ont cherché et poursuivent toujours mon but, à ceux qui croient en moi, à
ma chère mère.*

A mon cher père

À mon frère Ahmed

À mon binôme : Chafika avec qui j'ai partagé les meilleurs moments

*À mes amis : Chafika, Fatna, Hadjer, Salsabil, Khadija, Abir qui ont partagé mes
doux et amers moments, et ont été un soutien dans la réalisation de ce modeste travail.*

A ma famille et pour chaque ami qui m'encouragent.

*Grâce à dieu j'ai achevé ce modeste travail que je dédie aux premières Personnes
dans le monde, les plus chères et les plus aimées, mes parents :*

*À ma mère Khadra pour sa tendresse depuis ma naissance, qui m'a tenu
la main depuis mes premiers pas et continue toujours de me conseiller et
de m'orienter.*

المخلص

أظهرت دراستنا البيولوجية للأسماك التي أجريت في منطقة واد مزاب خلال الثلاثة أشهر مارس, أبريل, مايو إلى وجود نوع أسماك المياه العذبة تنتمي إلى عائلة *Poeciliidae* (*Poecilia sphenops*) حيث أشارت نتائج تحليل المعايير المترية و المرستية إلى أن الإناث أكبر نسبا و حجما من الذكور.

ركزت هذه الدراسة على نظامها الغذائي الذي يكون متنوع عند كل الفئات, أيضا وجدنا أن حجم الأسماك يؤثر في كمية و نوعية الغذاء و في الجنس يتغذى الذكر بشكل أساسي على الطحالب بينما الأنثى فيتتنوع غذائها بين العوالق و أشياء أخرى. يختلف النظام الغذائي عند *Poecilia sphenops* باختلاف الشهور فتظهر الحيوية البيولوجية عالية في الأشهر الدافئة.

كلمات مفتاحية : واد مزاب, الأسماك, الحيوية البيولوجية, *Poecilia sphenops*, النظام الغذائي, الطحالب.

Résumé

Notre étude bio-écologique de l'ichtyofaune qui a été effectuée dans la région d'Oued M`zab pendant les trois mois allant de Mars à mai a permis de recenser une espèce de poissons d'eau douce appartenant à la famille des *Poeciliidae* (*Poecilia sphenops*).

Les résultats de l'analyse des critères métriques et méristiques indiquent que les femelles étaient plus grandes que les mâles. La mise en évidence du statut trophique de *P. sphenops* et la variation de régime alimentaire en fonction de temps, du sexe et de la taille révèle que la taille des poissons affecte la quantité et la qualité des aliments. En fonction du sexe, les mâles se nourrissent principalement d'algues, tandis que les femelles se nourrissent entre autres de plancton (copépode) et d'autres items non déterminés. Le régime alimentaire de *Poecilia sphenops* varie en fonction des mois, et l'activité alimentaire est notable pendant les mois chauds.

Mots clés : Bio-écologie, *Poecilia sphenops*, régime alimentaire, Oued M`zab, algue.

Abstract

Our bioecological study of fish was carried out in the region of wade M`zab during three months from march to may has identified a species of freshwater fish belonging to the family (*Poeciliidae*).

The results of the analysis of metric and meristate characters indicated that females were larger than males. This study focused on her diet, which is diverse in all categories. We also found that fish size affects the quantity and quality of food. Thus, the males mainly feed on algae, while females feed on plankton (copepods) and other

unidentified items The diet of *Poecilia sphenops* in varies monthly and biological vitality is higher during a hot period.

Keywords: Wade M`zab, fish, biological vitality, *Poecilia sphenops*, diet, algae.

Liste des abréviations

% : Le signe de pourcentage (pour cent).

Km : kilomètre.

° : Le symbole du degré.

Log : Logarithme.

P : Valeur de la probabilité.

T : Student

Obs : Observé.

RGS : Rapport gonado-somatique.

Max : maximale.

Min : minimale.

Moy : moyenne.

A.N.R.H : Agence Nationale, Ressources Hydrauliques.

D. P. A. T : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire.

D.B.S.P : direction de la programmation et du suivi budgétaires.

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1: Localisation d'Oued M'zab (Ghardaïa) (photo personnelle)..... | 5 |
| Figure 2: Moyens de pêche utilisée (CHEIKH BYE et <i>al</i> , 2006) | 5 |
| Figure 3: Caractères métriques mesurés sur le poisson capturé (<i>poecilia sphenops</i>)..... | 6 |
| Figure 4: Détermination de sexe du <i>poecilia sphenops</i> : détails sur les nageoires anales (photo personnelle)..... | 7 |
| Figure 5: Conservation tubes digestifs dans les flacons contenant 10% de formol (photo personnelle) | 8 |
| Figure 6: La loupe binoculaire (photo personnelle). | 8 |
| Figure 7: un tube digestif (X 4.5) sous une loupe binoculaire (photo personnelle) | 8 |
| Figure 8: Photo illustre l'espèce <i>Poecilia sphenops</i> (photo personnelle)..... | 15 |
| Figure 9: Paramètre métrique du <i>Poecilia sphenops</i> | 16 |
| Figure 10: Variation de fréquence d'occurrence de différents types items ingérés par <i>Poecilia sphenops</i> | 20 |
| Figure 11: Variation de fréquence d'occurrence de différents types items ingérés par <i>Poecilia sphenops</i> en fonction de classe tailles | 22 |

Liste des tableaux

| | |
|--|----|
| Tableau 1: Vleur des caractères méristique chez les mâles et femelles de <i>poecilia sphenops</i> | 15 |
| Tableau 2: Variation de facteur de condition absolu chez les femelles, les mâles et dans le cas de sexes confondus de <i>Poecilia sphenops</i> | 16 |
| Tableau 3: Relation taille-poids et sa variation en fonction du sexe chez l'espèce <i>Peocilia sphenops</i> (PT: poids total, LT: longueur total) capturé dans l'Oued M`zab (Ghardaïa) | 17 |
| -Tableau 4: Equations de régression et type d'allométrie, appliques aux caractères métriques mesures en fonction de la longueur totale chez <i>Poecilia sphenops</i> | 17 |
| Tableau 5: Variation de la sex-ratio en fonction des mois d'étude et en fonction de classe de tailles chez <i>Poecilia sphenops</i> capturé dans l'Oued M`zab. | 18 |
| Tableau 6: Rapport gonades-somatique (RGS) des femelles et des mâles de <i>Poecilia sphenops</i> capturé dans l'Oued M`zab (Ghardaïa) | 18 |
| Tableau 7: Variation mensuelle de l'indice de vacuité et de réplétion moyen en fonction de mois chez <i>Poecilia sphenops</i> capturé dans l'Oued Mzab (Ghardaïa). | 19 |
| Tableau 8: Variation mensuelle de l'indice de réplétion moyen en fonction, de sexe Chez <i>Poecilia sphenops</i> | 20 |
| Tableau 9 : Variation mensuelle de l'indice d'occurrence en fonction de sexe différents items ingérés consommé par <i>Poecilia sphenops</i> | 21 |
| Tableau 10 : Variation des indices de réplétion et de vacuité moyen en fonction des classes de taille chez <i>Poecilia sphenops</i> | 21 |

Table des matières

Remerciements

Dédicaces

ملخص

Résumé

Abstract

Liste d'abréviations Liste des figures Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| Introduction | 1 |
| 1. Présentation générale de la région | 3 |
| 2. Description de site d'études | 4 |
| 3. Méthode d'étude de l'ichtyofaune | 5 |
| 3-1- Conservation et identification des spécimens collectés | 5 |
| 3-2- Mesure morphométrique et biométrique | 6 |
| 3-3- Détermination du sexe et récupération du tube digestif | 6 |
| 3-3-1- Détermination le sexe | 6 |
| 3-3-2- Récupération et conservation du tube digestif | 7 |
| 3-3-3- Analyse de contenu du tube digestif | 8 |
| 4- Exploitation et analyse des données | 9 |
| 4-1 Analyse biométrique | 9 |
| □ L'allométrie | 9 |
| 4-2 Facteurs de condition | 10 |
| 4-3 Estimation des paramètres de la reproduction | 10 |
| □ Sex-ratio | 10 |
| □ Rapport gonado-somatique (RGS) | 10 |
| 4-4 Indices alimentaires | 11 |
| 4-4-4 Coefficient de vacuité (CV) | 11 |

| | |
|--|----|
| 4-4-5 Indice de réplétion (IR) | 11 |
| 4-4-6 Fréquence d'occurrence (FO) | 11 |
| 1. Inventaire de l'ichtyofaune | 15 |
| 2. Étude des paramètres de croissance de <i>P.sphenops</i> | 15 |
| 2-1 Caractères méristiques | 15 |
| 2-2 Dimorphisme sexuel et croissance linéaire relative | 15 |
| 2-2 Facteur de condition absolue | 16 |
| 2-3-Relation taille-poids | 16 |
| 3. Paramètre de reproduction | 18 |
| 3-1 . Sex-ratio | 18 |
| 3-2 Rapport gonado-somatique (RGS) | 18 |
| 4. Indices alimentaires | 18 |
| 4-1 Variation des indices alimentaires En fonction de mois | 19 |
| 4-2 Variation des indices alimentaires en fonction de sexe | 20 |
| 4-3 Variation des indices alimentaires en fonction des classes de taille | 21 |
| Discussion | 22 |
| Conclusion | 26 |
| Références bibliographiques | 28 |

INTRODUCTION

Introduction

La caractérisation du régime et de la stratégie alimentaire d'un poisson suppose une description qualitative et quantitative des proies contenues dans les estomacs ou du tube digestif tout entier (PAUGY et *al.*, 2006), suivant plusieurs méthodes (Calométrique ; numérique ; méthodes gravimétrique et volumétrique) (HYNES, 1950 et HYSLOP, 1980). Ces différentes méthodes ont donné naissance à des indices alimentaires pour mettre en valeur les proies en déterminant leur importance dans l'alimentation d'un poisson. Ce qui permettent d'établir des comparaisons interspécifiques et intra-spécifiques (variation du régime avec la taille du poisson, la profondeur, le milieu, la saison, ...) (ROSECCHI et NOUAZE, 1985).

La politique d'introduction de nouvelles espèces de poissons en Algérie a pour but plusieurs objectif dans les principaux sont : le développement de l'aquaculture, le développement de la pêche intérieure, le contrôle biologique par l'introduction de certaines espèces de poissons, utilisées pour la lutte contre les vecteurs de transmission de maladie (LOUNACI, 2012). L'impact de cette politique reste toujours mal connu. Cependant, il est possible de provoquer un changement de l'écosystème en introduisant le condensat de ces espèces sans les traiter comme des infections parasitaires ou des spores pathogènes. (BEGHORA, 2014)

Malgré la grande importance du l'ichtyofaune en Algérie , la malheureusement très peu de travaux sont concentrée sur l'écologie de ces biotes. La biologie des organismes qui les colonisent, en particulier la plateforme ichthyologique, est probablement l'élément le moins exploré et on ne peut que mentionner les travaux : CAUVET (1913) ; PELLEGRIN (1921) ; GERVAIS (1953) ; LE BERRE (1989) DOADRIO 1994 et *al.*); BELAOUCI (2005) ; TOUMI (2009) ; CHAIBI (2014) ; GHAZI (2014 ; 2016 ; 2019 et 2020).

La liste des poissons indigènes et introduits dans les eaux intérieures qui a été fournie par CHAIBI (2013) mentionne 67 espèces réparties en 23 familles, parmi lesquelles la famille des *cyprinidés*, représentant 22 espèces (33%), suivies par la famille des *cichlides*, représentant 8 espèces (10%). La plupart des espèces signalées

ont été enregistrées entre 1842 et 1989, mais la classification des stocks de poissons algériens est encore incomplète à ce jour.

En ce qui concerne la zone continentale du Sahara septentrional, les espèces de poissons recensées trouvent 7 espèces dans la région en adoptant la désignation fournie par différentes sources selon BERRE (1989), LEVEQUE (1990), FISHBASE (2006 et 2010), et UICN (2010) *Gambusia affinis*, *Aphanius fasciatus*, *Oreochromis niloticus*, *Tilapia zillii*, *Tilapia sp*, *Hemichromis bimaculatus*, et aussi *Poecilia sphenops* signalé récemment par GHAZI et al (2019).

Les études bioécologiques sur l'ichtyofaune peuplant les écosystèmes aquatiques continentaux en Algérie en générale et dans les eaux continentales du Sahara septentrionales en particulier, n'ont pas connu de développement significatif où ils sont dans la majorité, anciennes, fragmentaire et mono-spécifique, à l'instar de ceux de CUVIER et VALENCIENNES (1842), GUICHENOT (1850), BOULENGER (1909, 1911), PLAYFAIR et LETOURNEUX (1871), CAUVET (1913,1915), GERVAIS (1853,1867).

Dans le but d'apporter notre contribution à l'écologie alimentaire des espèces ichtyologiques peuplant les hydrosystèmes situés dans la vaste région du Sahara, le présent travail a pour objectif d'étudier le régime et la stratégie alimentaire de *Poecilia sphenops* capturé dans l'Oued M'zab (Sahara septentrional). Ceci a été mené en vue de la détermination de certains indices alimentaires, et évaluer leurs variations temporelles, en fonction du sexe et en fonction des classes de taille. Ceci permettra d'enrichir nos connaissances de base sur la bio-écologie de cette espèce récemment introduit en Algérie (GHAZI, 2020), mais surtout mettre la lumière sur les traits de vie de l'alimentation de l'espèce étudiée et leur rôle dans les réseaux trophiques et dans le fonctionnement des écosystèmes.

CHAPITRE I :
MATERIELS ET METHODES

1. Présentation générale de la région

La région de Ghardaïa est située au milieu du désert dans la partie nord entre les coordonnées géographiques " latitude à 32°30' Nord et de longitude à 3°45' Est", Elle est située à l'intersection entre la région du haut plateau et le grand sud de l'Algérie et limité par : Au Nord par la Wilaya de Laghouat ; Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa; A l'Est par la Wilaya d'Ouargla ; Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset ; Au Sud-ouest par la Wilaya d'Adrar; A l'Ouest par la Wilaya El-Bayad (D.P.S.B 2018).

La wilaya est située au côté ouest du bassin sédimentaire secondaire du Sahara, sur un grand plateau semi-horizontale (BENNAOUI, 2016) avec trois types de formations géomorphologiques (La Chabka du M`zab, Dayas, région d'Ergs) (D.P.A.T, 2005). La qualité du sol est influencée par l'érosion éolienne, elle est souvent caractérisée par la présence d'une surface argile abondante de type "Hamada", car elle est plus riche en dépressions, grâce à l'accumulation de dépôts alluviaux (K.A.C.I, 2005).

La région de Ghardaïa est caractérisée par un climat saharien, avec des écarts très importants de températures « où la température minimale moyenne en janvier est de 9,2°C contre une température maximale moyenne de 36,3 °C en juillet » (ANRH, 2011) . Les précipitations sont faibles et irrégulières, entre 13 et 68 mm/an en une période moyenne seulement de quinze (15) jours. Pour ce qui est l'humidité relative à l'échelle de la wilaya, l'atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique (D.P.S.B., 2018).

Les ressources en eau sont trois «la nappe phréatique, le niveau d'eau continental interne et le complexe final ». Caractérisées par un réseau hydrographique sous forme de vallées, les principales sont : Oued Sebseb; Oued Metlili, Oued M'zab, Oued N`sa et Ouadi Zgerir formant les bassins versants de la chaîne montagneuse du M'zab (DUBIEF, 1953).

La diversité floristique dans la région est considérée comme pauvres pour les environs de Ghardaïa, DIELS in (D.P.S.B., 2014), indique l'existence de 300 espèces les principales espèces sont : Dans les ergs *Aristida pungens* (Drin), *Rétama retam* (Rtem) ; dans les regs : *Haloxylon scoparium*, *Astragalus gombo* ; Dans les lits d'Oueds et Dhayate : *Phoenix dactillifera*, *Pistachia atlantica*. Certaines espèces sont dominantes comme : *Haloxylon arbrophutum* (chénopodiacées), *Fagonia glutinosa* (zygophylacées), *Artimisia herba alba* (fabacées).

La diversité faunistique est riche et limitée à des espèces adaptées au milieu saharien (BOUKRAA, 2008), tel que des nématodes *Ascaris lombricoides* L. (AMAT 1888), Les mollusques *Helixdeserticus*, Myriapodes on trouve la scolopendre *Scolopendra sp*, l'arachnides *Androctonus australis*, solifuges *Galeodes sp.*. Pour les oiseaux d'eau il y a 24 espèces qui sont : sarcelle marbré *Marmarronetta angustirostri*, Tadorne *Casarca Tadorna Ferruginea*, Canard souchet *Anas Clypeata* (ARABA, ZAHOUANI, 2020). L'ichtyofaune continentale du Sahara septentrional compte 8 espèces à savoir *Tilapia zillii*, *Luciobarbus bicarensis*, *Aphanius fasciatus*, *P. sphenops*, *Gambusia affinis*, *Hemichromis bimaculatus* (GHAZI, 2020).

2. Description de site d'études

Oued M`Zab est un hydro système naturel à écoulement permanent. La superficie du bassin de l'Oued M`zab est d'environ 5000 km, il est limité par l'oued N'sa au Nord et oued Métlili au sud. Il coule sensiblement d'Ouest en Est de la région de Botma Rouila (source), et se déverse naturellement dans sebkha Safioune (exutoire du bassin) au Nord de la ville d'Ouargla (OULD BABA SY, 2005). La région de Ghardaïa occupe la source centrale de la vallée, tandis que Bounoura et El-Ateuf se trouvent dans la partie inférieure de la vallée (ACHOUR, 2014).

Géographiquement la vallée du M`zab est comprise entre 32° 26' et 32° 31' de latitude Nord et 3° 37' et 3°46' de longitude.

Notre point d'échantillonnage est situé dans les coordonnées géographiques latitude 32°28`50.98`N et longitude 3°40`59.68``E (fig. 1).

La qualité chimique des eaux de la nappe de l'oued M`zab est bonne pour la consommation en amont, mauvaise et impropre pour la consommation en l'aval suite à leur contamination par les eaux urbaines (ROUAS et BENDANIA, 2018). Les eaux usées qui s'écoulent dans la vallée proviennent de quatre communes : Dhayah Bin Dahwa, Ghardaïa, Bounoura, El Ateuf vers la station d'épuration d'El Ateuf, un endroit appelé Kef El Doukhan, il est situé à environ 20 km de la ville (www.elwatan.com).



Figure 1 : Localisation d`Oued M`zab (Ghardaïa) (googleeath , 2021).

3. Méthode d'étude de l'ichtyofaune

Au cours des mois de mars, avril et mai, la pêche se faisait avec des filets : il s'agit d'un piège en forme de cage ou de panier, fait de divers matériaux, avec une ou plusieurs ouvertures (fig 02). Il se caractérise par une sélectivité élevée, mais a également l'avantage de garder ses proies en vie. Le mode de fonctionnement consiste à immerger le casier dans une zone poissonneuse, à le placer à contre-courant pour maintenir l'ouverture naturelle du filet, et à le laisser longtemps dans le courant (CHAIBI et *al.*, 2013).



Figure 2 : Moyens de pêche utilisée (CHEIKH BYE et *al.*, 2006)

3-1- Conservation et identification des spécimens collectés

Les poissons capturés ont été immédiatement mis au niveau de la glacière du laboratoire. Une fois au laboratoire, les poissons peuvent être identifiés de la manière suivante : comme pour LÉVÊQUE et *al.*, (1992), à l'aide d'un code d'identification TEUGELS (2001).

Selon les normes et définitions réservées, les caractères réservés sont basés sur des formes et des couleurs générales.

3-2- Mesure morphométrique et biométrique

En référence à des travaux similaires antérieurs sur la mesure standard des poissons, un total de douze caractéristiques morphologiques ont été mesurées (LÉVÊQUE et BIGORNE, 1985 ; DOADRIO et *al.*, 2002 ; TRABELSI et *al.*, 2004). La longueur totale (TL), la longueur standard (SL), la longueur de la tête (HD), la longueur présdorsale (MD), la longueur prépectorale (Lpp), la longueur postpectorale (LPp), la longueur pré-anale (MA), la hauteur du corps (HB), la hauteur précaudale (HPc), le diamètre orbitaire (OE), la longueur poste orbitaire (PL) et la longueur pré-orbitaire (GC). En outre, six caractères numériques sont pris en considération : le nombre de rayons de la nageoire dorsale (D), et anale (A) (rayons mous et rayons durs pour les *cichlides*) ; la nageoire pectorale (P) ; la nageoire caudale (C) ; le nombre d'écailles sur la ligne latérale (LL) (inférieure et supérieure pour les *cichlides*) et le nombre de bandes sur les deux flancs de l'animal (gauche et droit) (BARRIGA-SOSA et *al.*, 2004) (fig.3).

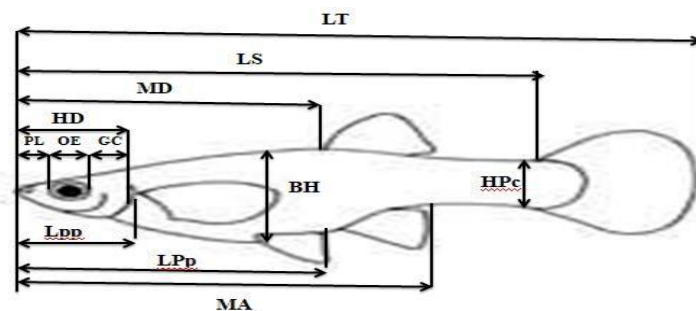


Figure 3 : Caractères métriques mesurés sur le poisson capturé (*Poecilia sphenops*).

3-3- Détermination du sexe et récupération du tube digestif

3-3-1- Détermination du sexe

La distinction entre les mâles et les femelles est facile, et l'espacement entre les sexes montre que les mâles sont plus petits, plus colorés et ont un gonopode clair. Les femelles sont plus grandes et leur couleur est pâle et l'ovules no visible (fig.4).



Figure 4: Détermination de sexe du *Poecilia sphenops* : détails sur les nageoires anales (photo personnelle).

Il peut également être déterminé par l'autopsie de l'échantillon, puis le dépistage des gonades à l'œil nu. Chez les femelles, les gonades sont plus grandes que les testicules, apparaissent sous forme de lobes allongés suspendus à la paroi abdominale, de forme sombre et cylindrique, et sont jaune-orange pendant la reproduction alors que les testicules sont aplatis, leur couleur d'un blanc laiteux (DAHLSTROM, 2003). Les principaux critères pour déterminer le sexe sont : longueur, forme et symétrie (GHAZI, 2014)

3-3-2- Récupération et conservation du tube digestif

Dans cette étude, l'ensemble du système digestif a été utilisé pour examiner le contenu de l'estomac et des intestins du poisson. Une balance de précision a été utilisée pour peser le poids total du tube digestif, ensuite le tube digestif a été placé dans un flacon étiqueté contenant 10 % de formol (fig. 5).



Figure 5 : Conservation des tubes digestifs dans les flacons contenant 10% de formol (photo personnelle).

3-3-3- Analyse de contenu du tube digestif

Dans cette étude, le tube digestif des poissons ont été examinés à l'aide d'une loupe binoculaire après fragmentation le système digestif à l'aide des pinces pour vider le contenu du tube digestif et déterminer les types d'items consommés par le poisson (fig 6 et 7).

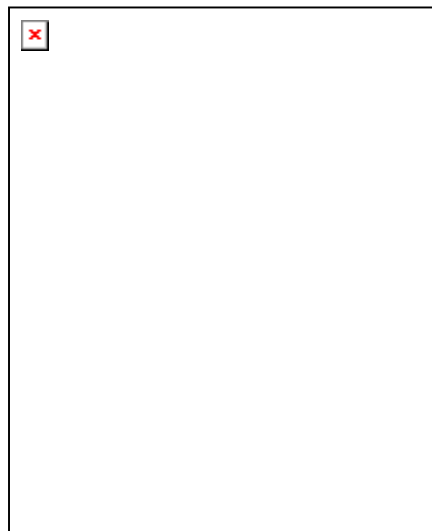


Figure 6 : la loupe binoculaire (photo personnelle).

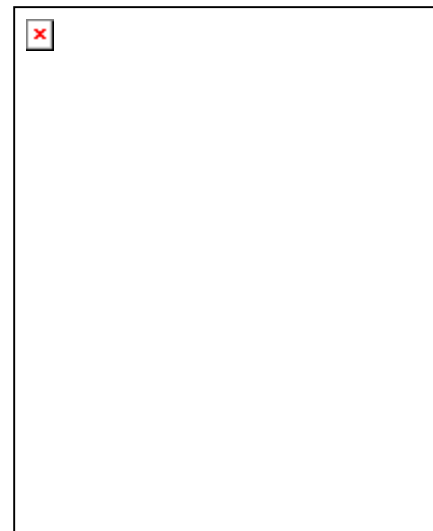


Figure 7 : un tube digestif (G x 4.5) sous une loupe binoculaire (photo personnelle).

4- Exploitation et analyse des données

4-1 Analyse biométrique

✓ L'allométrie

La nature de la variation allométrique observée et sa variation selon le sexe ont été déterminées à l'aide d'une droite de régression associée à chaque caractéristique étudiée. Après comparaison du coefficient d'allométrie par rapport à une valeur correspondante à l'unité par le test de Student (t) à une seule probabilité est égal à 5% (MAYRAT, 1970). L'ensemble des caractères morphométrique mesurés du corps sont exprimés en fonction de la longueur totale LT.

Les droites de régression suivies du test t sont ensuite établies afin de pouvoir caractériser au mieux le changement éventuel de la morphologie au cours de la croissance du poisson. L'allométrie désigne la croissance différentielle d'organes observée sur des longueurs et des poids mesurés sur des individus d'une population.

Pour représenter les relations d'allométrie relatives aux longueurs, l'équation de régression de puissance a été appliquée en adoptant la méthode de l'axe majeur réduit, préconisée par TEISSIER (1948).

$$y = a \times l$$

Linéarisée sous la forme : $\log(a) + b \cdot \log(l)$

La relation taille-poids a été obtenue suivant la formule suivante : $P_t = a \times L_t^b$ avec : P représentant le poids total du poisson, a : constante, L_t : longueur totale, b : coefficient d'allométrie. Ce dernier traduit le type de croissance de la masse par rapport à la longueur. Une transformation logarithmique de l'équation $P_t = a \times L_t^b$ permet le calcul des paramètres a et b. L'équation devient linéaire sous la forme suivante :

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

Cette relation est établie selon le sexe des individus matures.

Dans la relation du taille-taille, b est théoriquement égal à 1 ; Quant à la relation taille-poids, b est théoriquement égal à 3. En effet : si $b = b_{\text{théorique}}$, alors cela signifie qu'il y a isométrie entre les deux caractères, si $b < b_{\text{théorique}}$, il s'agit alors d'une allométrie minorante, et si $b > b_{\text{théorique}}$, l'allométrie est majorante (BEN MARIEM, (1995) ; LALEYE et al., (1995) ; KHEMIRI et GAAMOUR (2009).

Pour tester le type d'allométries relatives à la croissance linéaire ou pondérale, le test statistique (t) a été appliqué avec la formule suivante :

$$t_{\text{obs}} = \frac{|b^2 - b^0| \sqrt{n-2}}{2b_0 b \sqrt{1-r^2}}$$

Avec n-2 : Degré de liberté ;

b_0 : coefficient d'allométrie théorique égal à 1 ou à 3 ;

b : coefficient d'allométrie ;

r : coefficient de corrélation,

t_{obs} : la valeur recherchée par la loi de Student ($t_{\text{observé}}$).

Une valeur de test t_{obs} est comparée à la valeur $t_{\text{théorique}} (t_{1-(\alpha/2)})$ (donnée par le tableau t de Student), où α représente la limite de confiance avec un risque d'erreur de 5%.

On accepte l'hypothèse quand $t_{\text{obs}} \leq t_{1-(\alpha/2)}$: donc la différence n'est pas significative et (b = 1 ou b = 3) dans ce cas la croissance est de type isométrique entre les deux paramètres étudiés.

On rejette l'hypothèse lorsque : $t_{obs} > t_{1-(\alpha/2)}$, la différence est significative entre la pente et la valeur théorique, donc il y a une allométrie négative (minimum ; si $b < 1$ pour le cas de croissance linéaire et $b < 3$ pour la relation taille-poids), ou positive (majorante ; si $b > 1$ ou 3).

4-2- Facteurs de condition

Le facteur ou coefficient conditionnel absolue K_a est défini par le rapport entre le poids et la taille du poisson. Il est donné par la formule (GHAZI, 2020) :

$$K_a = (P_t / L_t^b) \times 100.$$

4-3- Estimation des paramètres de la reproduction

✓ Sex-ratio

La sex-ratio a été définie par le rapport du nombre des mâles à celui des Femelles (GHAZI, 2014)

$$\text{Sex-ratio} = \frac{\text{nombre de mâle}}{\text{nombre de femelles}}$$

Le test de Khi2 (χ^2) a été utilisé pour comparer la sex-ratio de différentes classes de tailles et de différents mois à la valeur théorique 1 :1 au seuil de 5% (TAI et *al.*, 2005 ; KONAN et *al.*, 2013).

✓ Rapport gonado-somatique (RGS)

Le RGS permet d'estimer les activités sexuelles. Il fournit un excellent outil pour l'appréciation de la saison de reproduction des espèces qui ne pondent qu'une fois par an, soit selon la saison de reproduction. Le RGS est défini par BOUGIS (1952), selon la formule Suivant :

$$\text{RGS} = (\text{poids des ovaires} / \text{poids du corps éviscéré ou poids total}) \times 100 \text{ (GHAZI, 2014).}$$

4-4- Indices alimentaires

La caractérisation du régime et de la stratégie alimentaire d'un poisson suppose une description qualitative et quantitative des proies contenues dans les estomacs ou du tube digestif tout entier (PAUGY et *al.*, 2006). Trois indicateurs trophiques ont été utilisés, à savoir la fréquence d'occurrence, l'indice de vacuité et l'indice de réplétion (LEONARDUS, 2008 ; MIMCHE et *al.*, 2018). La variation des différents indices alimentaires en fonction de temps, du sexe et des classes de taille ont été étudiées.

4-4-4 Coefficient de vacuité (CV)

Selon GHAZI (2020) le pourcentage du nombre de tubes digestifs vides par rapport au nombre total de tubes digestifs examinés est donné par la formule :

$$CV = \frac{NTV}{NTE} \times 100\%$$

Où NTV : nombre de tube digestif vide

NTE : nombre de tube digestif examinés

4-4-5 Indice de réplétion (IR)

Exprimé en pourcentage, c'est le rapport entre le poids du tube digestif du poisson et le poids total de l'individu (GHAZI, 2020).

$$IR = \frac{Wtd}{We} \times 100$$

WTD : poids du digestif

We : poids total du poisson

4-4-6 Fréquence d'occurrence (FO)

C'est le rapport en pourcentage entre le nombre de tube digestif contenant l'item i sur le nombre total de tube digestif examinés (CHAIBI, 2014).

$$FO \% = \frac{Pi}{Pt} \times 100$$

CHAPITRE II :

RESULTATS ET DISCUSSION

1. Inventaire de l'ichtyofaune

L'inventaire de l'ichtyofaune nous a permis d'identifier, une seule espèce. Il s'agit de *P.sphenops*, capturé dans l'Oued M`zab, C'est une espèce qui appartient à la famille des *Poeciliidea* .(fig.8)



Figure 8 : Photo qui illustre l'espèce *Poecilia sphenops* (photo personnelle).

2. Étude des paramètres de croissance de *P.sphenops*

2-1 Caractères méristiques

Les valeurs enregistrées sur les caractères méristiques considérés sont en général plus élevé chez les femelles par rapport aux mâles de *P. sphenops*, où le nombre de rayons de la nageoire dorsale varie entre 6 à 13 rayons chez les mâles et entre 9 à 13 chez les femelles, aussi pour le nombre des écailles sur la ligné latérale varie entre 22 à 26 chez les mâles et entre 22 à 28 chez les femelles (tab. 1).

Tableau 1 : Valeur des caractères méristique chez les mâles et les femelles de *Poecilia sphenops*.

| Caractères méristiques | Femelle | | | | Male | | | |
|---|---------|-----|-----|------|------|-----|-----|------|
| | Moy | Max | Min | SD± | Moy | Max | Min | SD ± |
| Nombre de rayons de la nageoire dorsale (NRD) | 11 | 14 | 7 | 1,95 | 9 | 12 | 8 | 1.31 |
| | 8.5 | 15 | 5 | 2.11 | 8 | 25 | 4 | 5.12 |
| | 21.5 | 28 | 15 | 3.97 | 20 | 23 | 20 | 1.23 |
| | 11.1 | 11 | 9 | 1.77 | 11 | 13 | 7 | 2.23 |
| Nombre d'écailles de la ligné latérale (ELL) | 23.5 | 28 | 21 | 1.90 | 22 | 26 | 22 | 1.42 |

2-2 Dimorphisme sexuel et croissance linéaire relative

L'étude biométrique montre qu'il y a une variation sexuelle importante dans la croissance entre les deux sexes de *P. sphenops*, les femelles étant de plus grandes tailles que les mâles. La longueur des femelles se situe entre 31,3 mm et 61,32 mm, alors que la longueur des mâles se situe entre 34,1 et 56,84 mm. En outre, il y a d'autres différences entre les paramètres métriques considérés chez les deux sexes où ils sont en faveur des femelles. Ils sont en effet plus importants pour les grandeurs LT, LS, Lpp, Lpp et MA que pour HD, HB, HPc, OE, GC (fig. 9).

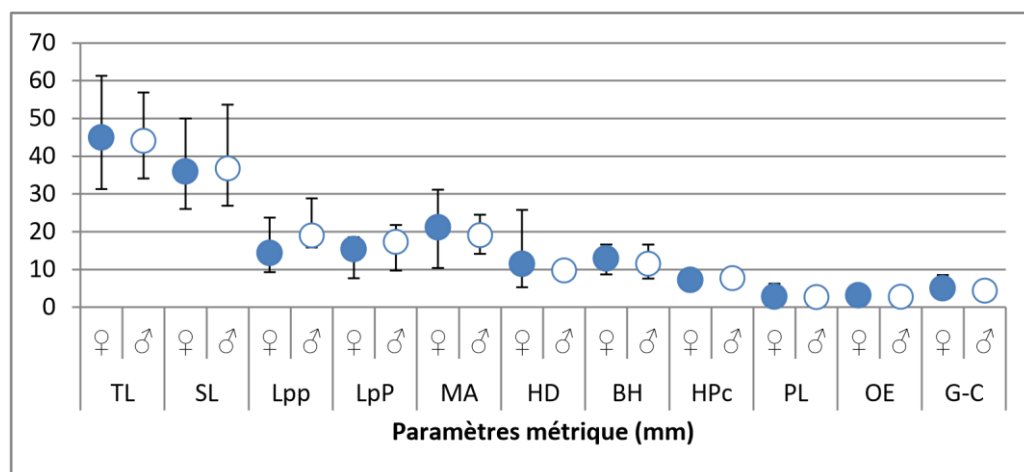


Figure 9 : Paramètre métrique de *Poecilia sphenops*.

2-2 Facteur de condition absolue

Chez *P. sphenops*, le facteur de condition absolue est toujours à 1 pour les mâles, les femelles et pour le cas de sexes confondus. La moyenne la plus élevée est notée chez les femelles avec $1,18 \pm 0,05$ (tab. 2).

Tableau 2 : Variation de facteur de condition absolue chez les femelles, les mâles et dans le cas de sexes confondus de *Poecilia sphenops*.

| <i>Poecilia sphenops</i> | Facteur de condition absolue | | | |
|--------------------------|------------------------------|------|------|----------|
| | Min | Max | Moy | \pm SD |
| Male | 0,9 | 1,09 | 1,01 | 0,03 |
| Femelle | 1,02 | 1,18 | 1,10 | 0,05 |
| Sexes confondus | 0,96 | 1,12 | 1,05 | 0,04 |

2-3-Relation taille-poids

La longueur totale et le poids total ne se développent pas à la même vitesse chez les deux sexes de *P. sphenops*, la croissance isométrique de poids total en fonction de la longueur totale est notée chez les deux sexes et les valeurs du coefficient de corrélation entre la longueur totale et le poids total chez les deux sexes sont supérieures à 0,8 ($R = 0,84$ pour les mâles, $R = 0,80$ pour les femelles) cela indique une forte

corrélation entre la longueur totale et le poids total. Le test d'allométrie indique que la vitesse de croissance en poids total en fonction de la longueur totale est majorant pour les mâles et les femelles de *P. sphenops* (tab. 3).

Tableau 3 : Relation taille-poids et sa variation en fonction du sexe chez l'espèce *Poecilia sphenops* (PT: poids total, LT: longueur total) capturée dans l'Oued M'zab (Ghardaïa)

| Espèce | Site de capture | Sexe | Équation de régression | t obs. | R ² | Type d'allométrie |
|--------------------|-----------------|------|--|--------|----------------|-------------------|
| <i>P. sphenops</i> | Oued M'Zab | ♀ | $\text{Log (Pt)} = -6.58149 + 3.99023 \log (\text{TL1})$ | 3 | 84% | Majorant |
| | | ♂ | $\text{Log (Pt)} = -7.09184 + 4.26351 \log (\text{TL1})$ | 2.17 | 80% | Majorant |

2-4 Relation taille-taille

La relation taille-taille qui reflète l'évolution de la longueur standard et la longueur de tête (HD), la longueur pré-pectorale (Lpp), la longueur poste pectorale (LPp), la longueur pré-anale (MA), la hauteur du corps (HB), la hauteur précaudale (HPc), le diamètre orbitaire (OE), la longueur poste orbitaire (PL) et la longueur **préorbitaire** en fonction de la longueur totale indique que la mesure allométrie dans l'espèce *P. sphenops* est d'un type isométrique, et avec un facteur de corrélation élevé de 0.97 donc nous disons qu'il existe une forte corrélation entre la longueur totale et les longueurs métriques chez l'espèces étudiée (tab. 4)..

Tableau 4 : Equations de régression et type d'allométrie appliqué aux caractères métriques mesures en fonction de la longueur totale chez *Poecilia sphenops*

| Fonction des caractères métriques | Sexe | Equation de régression | <i>P. sphenops</i> | t obs | R |
|-----------------------------------|------|--|--------------------|-------|------|
| SL=f(LT) | ♀ | $\log(\text{SL}) = -0.0486358 + 1.10056 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 1.5 | 0.97 |
| | ♂ | $\log(\text{SL}) = -0.0281926 + 1.02640 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.34 | 0.58 |
| Lpp =f(LT) | ♀ | $\log(\text{Lpp}) = -0.235058 + 1.33461 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.33 | 0.37 |
| | ♂ | $\log(\text{Lpp}) = -0.202350 + 1.14611 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.2 | 0.01 |
| LPp= f(LT) | ♀ | $\log(\text{LpP}_1) = -0.151626 + 1.00126 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.32 | 0.19 |
| | ♂ | $\log(\text{LpP}_1) = -0.144473 + 1.08781 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.24 | 0.26 |
| MA=f(LT) | ♀ | $\log(\text{MA}) = -0.140375 + 1.19171 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.34 | 0.5 |
| | ♂ | $\log(\text{MA}) = -0.123680 + 1.06558 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.33 | 0.58 |
| HD= f(LT) | ♀ | $\log(\text{HD}) = -0.361786 + 1.71090 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.2 | 0.34 |
| | ♂ | $\log(\text{HD}) = -0.290536 + 1.32508 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.37 | 0.79 |
| BH= f(LT) | ♀ | $\log(\text{BH}) = -0.199083 + 1.11797 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.49 | 0.75 |
| | ♂ | $\log(\text{BH}) = -0.434908 + 2.12218 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.22 | 0.76 |
| HPc= f(LT) | ♀ | $\log(\text{HPc}) = -0.339909 + 1.25270 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.51 | 0.8 |
| | ♂ | $\log(\text{HPc}) = -0.449082 + 1.83430 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.27 | 0.79 |
| PL= f(LT) | ♀ | $\log(\text{PL}) = -1.25621 + 4.00817 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.1 | 0.48 |
| | ♂ | $\log(\text{PL}) = -1.29147 + 4.20697 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.09 | 0.65 |
| OE= f(LT) | ♀ | $\log(\text{OE}) = -0.870444 + 2.51951 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.14 | 0.4 |
| | ♂ | $\log(\text{OE}) = -0.853304 + 2.28169 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.13 | 0.47 |
| GC= f(LT) | ♀ | $\log(\text{G-C}) = -0.444787 + 1.16789 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.22 | 0.24 |
| | ♂ | $\log(\text{G-C}) = -0.568410 + 1.86393 \log(\text{TL})$ | Isométrie | 0.24 | 0.6 |

3. Paramètre de reproduction

3-1. Sex-ratio

Sur un total de 30 spécimens capturés de *P. sphenops* le nombre des femelles et supérieur à celui des mâles et le sex-ratio est en faveur des femelles, il est estimé à 0,66. La variation mensuelle du sex-ratio indique que le nombre de mâles et de femelles varie d'un mois à l'autre, la proportion de femelles étant plus élevée en mars et mai par rapport aux mâles. Cette variation n'est pas significative (tab. 5). En fonction des classes de taille, les femelles de *P. sphenops* dominent les deux classes de taille comprise entre 30-40 mm et entre 50-60 mm. Le test khi deux indique que le sex-ratio ne varie pas significativement ni en fonction des mois ni en fonction de classe de taille (tab. 5).

Tableau 5 : Variation du sex-ratio en fonction des mois d'étude et en fonction de classe de tailles chez *Poecilia sphenops* capturé dans l'Oued M`zab.

| Espèce | | Nb males | Nb femelle | Sex-ratio | Khi deux | P |
|--------------------------|------------------|----------|------------|-----------|----------|-------|
| <i>Poecilia sphenops</i> | Mois | | | | | |
| | Mars | 1 | 7 | 0.14 | 5.452 | 0.065 |
| | Avril | 7 | 7 | 1 | | |
| | Mai | 1 | 8 | 0.13 | | |
| | Classe de taille | | | | | |
| | classe 1 | 3 | 6 | 0.50 | 0.833 | 0.659 |
| | classe 2 | 6 | 6 | 1 | | |
| | classe 3 | 3 | 6 | 0.50 | | |
| | Global | 12 | 18 | 0,66 | 0,804 | 0.370 |

3-2 Rapport gonado-somatique (RGS)

L'analyse de rapport gonades-somatique, chez *P. sphenops* montre que le RGS est plus important chez les femelles que chez les mâles. Le RGS moyen est de 12.4 chez les femelles et 2 chez les males tab. 6).

Tableau 6 : Rapport gonades-somatique (RGS) chez les femelles et les mâles de *Poecilia sphenops* capturé dans l'Oued M`zab (Ghardaïa)

| Espèce | Sexe | Max | Min | Moy | SD± |
|--------------------------|------|-----|-----|------|-----|
| <i>Poecilia sphenops</i> | ♀ | 32 | 0.3 | 12.4 | 12 |
| | ♂ | 4.1 | 0.8 | 2 | 1.8 |

4. Indices alimentaires

L'examen macro et microscopique totale de 30 tubes digestifs de *P. sphenops* dans l'oued M`zab a permis d'identifier 4 principaux items alimentaires (algues, copépode, sable et items indéterminées) où les algues ont été rencontrés dans 38% des tubes digestifs examinés suivi par la catégorie des items indéterminées trouvés dans 29% des tubes digestifs examinés. Le sable est rencontré dans 22% des tubes digestifs examinés, alors que les copépodes viennent en dernier avec une fréquence d'occurrence de 11%.

4-1 Variation des indices alimentaires en fonction des mois

4-1-1 Indice de vacuité

Sur les 30 tubes digestifs examinés, 12 sont vides. Les valeurs du coefficient de vacuité pour chaque mois sont : de 37,5 en mars, de 66,6 en avril et de 12,5 en mai. Ces résultats indiquent qu'il y a une légère différence dans le coefficient de vacuité dans les mois de l'étude (tab. 7).

4-1-2 Indice de réplétion

L'indice de réplétion moyen varie entre les mois d'études. Nous avons observé que la valeur de l'IR en mars était faible 2,9% de moyenne, en avril il était à 1.8% de moyenne, et en mai, il était à 8% de moyenne (tab. 7).

Tableau 7 : Variation mensuelle de l'indice de vacuité et de réplétion moyen en fonction des mois chez *Poecilia sphenops* capturé dans l'Oued Mzab (Ghardaïa).

| Mois | Indice de vacuité | Indice de réplétion IR % | | | |
|-------|-------------------|--------------------------|---------|---------|------|
| | | Moyenne | Maximum | Minimum | SD± |
| Mars | 37.5% | 2.9% | 5% | 0.5% | 2% |
| Avril | 66.6% | 1.8% | 4.5% | 0.8% | 1.4% |
| Mai | 37.5% | 8% | 73% | 0.8% | 17% |

4-1-3 Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence des différents items ingérés par *P. sphenops* varie d'un mois à l'autre. En mars, la fraction des items indéterminés est la plus rencontrés avec une FO de 80 %. En avril les copépodes sont totalement absents et la fréquence d'occurrence des algues, de sable et des d'items indéterminés est inférieure à 20%. Par

contre en mai les items indéterminés et les algues sont omniprésents (FO100%) (fig. 10).

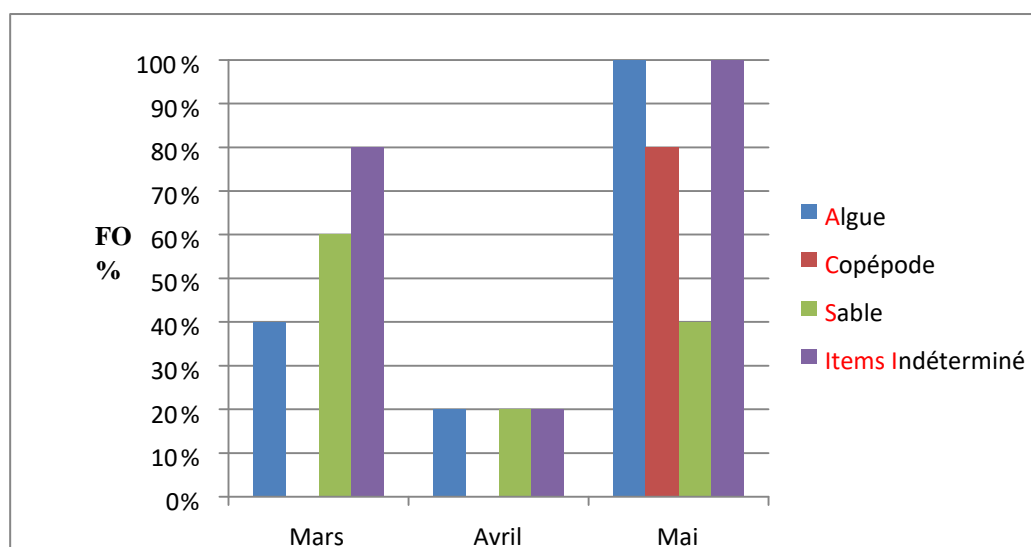


Figure 10 : Variation de la fréquence d'occurrence des différents items ingérés par *Poecilia sphenops*.

4-2 Variation des indices alimentaires en fonction du sexe

4-2-1 Indice de vacuité

En fonction de sexe l'indice de vacuité est de 27,7% chez les femelles et de 33,3% chez les mâles ce qui représente 4 tubes digestifs vides (tab. 8).

4-2-2 Indice de réplétion

Chez les femelles, le poids du tube digestif représente en moyenne (4 ± 4)% du poids total. Il peut atteindre un maximum de 20 %. Chez les mâles l'indice de réplétion est d'une moyenne de (2 ± 2) %. Pour les deux sexes de *P. sphenops*, des écarts très importants sont enregistrés entre le poids des tubes digestifs des différents spécimens examinés (tab. 8).

Tableau 8 : Variation mensuelle de l'indice de réplétion moyen en fonction du sexe chez *Poecilia sphenops*.

| <i>Poecilia sphenops</i> | Indice de réplétion IR | | | | Indice de vacuité |
|--------------------------|------------------------|------|-----|----------|-------------------|
| | Moy | Min | Max | SD \pm | |
| Femelle | 4% | 0.6% | 20% | 4% | 27.7% |
| Mâle | 2% | 0.4% | 7% | 2% | 33.3% |

4-2-3 Fréquence d'occurrence

Les résultats obtenus indiquent que le nombre de types d'items rencontrés chez les femelles de *P. sphenops* est presque le même que celui trouvé chez les mâles. La

présence des algues dans le type digestif des mâles est omniprésentes (FO=100%) alors que chez les femelles les algues sont présents dans 80% des tubes digestifs examinés. Nous constatons que la valeur des items indéterminés est plus élevée chez les femelles 100% que chez les mâles 80%. La fréquence d'occurrence de sable est la même chez les mâles et femelles. Pour les copépodes, la fréquence d'occurrence est élevée chez les femelles (FO =40%) par rapport aux mâles (FO=20%) (tab. 9).

Tableau 9 : Variation mensuelle de l'indice d'occurrence en fonction du sexe au niveau des différents items ingérés par *Poecilia sphenops*.

| | Algue | Copépode | Sable | Indéterminé |
|----------|-------|----------|-------|-------------|
| Femelles | 80% | 40% | 60% | 100% |
| male | 100% | 20% | 60% | 80% |

4-3 Variation des indices alimentaires en fonction des classes de taille

4-3-1 Indice de vacuité

Le plus grand nombre de tubes digestifs vides sont enregistrés dans la classe de taille]30-40] mm où l'indice de vacuité est de 50%, par contre chez les individus appartenant à la classe de taille] 40-50] mm le coefficient de vacuité est faible, et le nombre de tube digestif vide représente 23,8% du nombre totale des tubes examinés. Chez la classe de taille] 50-60] mm le coefficient de vacuité est égal à 42,8% (tab. 10).

4-3-2 Indice de réplétion

Le résultat indique que l'indice de réplétion varie régressivement en fonction des classes de tailles. Il est de (3 ± 3) % chez la classe de taille] 30-40] mm puis il diminue progressivement et la valeur la plus faible est indiquée chez les individus qui ont une longueur totale supérieure à 50 mm où l'indice de réplétion est d'une moyenne de (6 ± 9) % (tab. 10).

Tableau 10 : Variation des indices de réplétion et de vacuité moyen en fonction des classes de taille chez *Poecilia sphenops*.

| Classe de taille | Indice de réplétion (IR%) | | | | Indice de vacuité % |
|------------------|---------------------------|------|-----|----------|---------------------|
| | Moy | Min | Max | SD \pm | |
|]30-40] Classe 1 | 3% | 1% | 11% | 3% | 50% |
|]40-50] Classe 2 | 4% | 0.9% | 7% | 2% | 23.8% |
|]50-60] Classe 1 | 6% | 2% | 27% | 9% | 42.8% |

4-3-3 Fréquence occurrence

Dans la classe de taille] 30-40] mm, les types d'items ingérés sont les algues, items indéterminés dont la fréquence d'occurrence est de 60% et de 100%, respectivement.

Chez les individus appartenant à la classe] 40-50], le coefficient d'occurrence des algues et des items indéterminés est estimé à 100%. Pour les individus ayant une longueur totale supérieure à 50 m, seule le sable et items indéterminés sont présent avec une fréquence d'occurrence qui ne dépassent pas 60% (fig. 11).

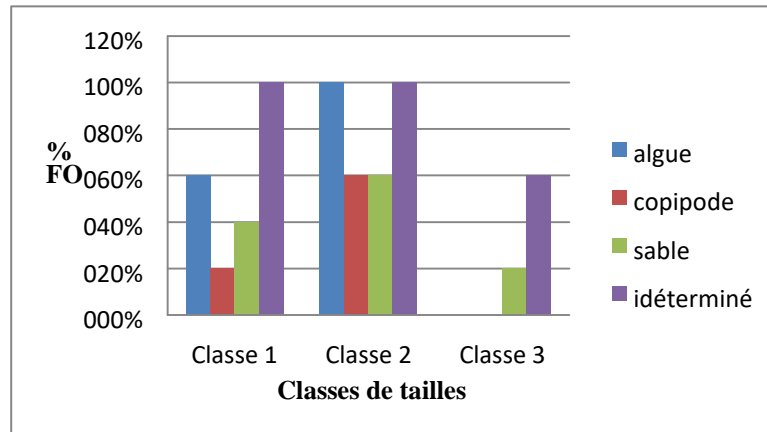


Figure 11 : Variation de fréquence d'occurrence de différents types d'items ingérés par *Poecilia sphenops* en fonction des classes tailles.

Discussion

1.Paramètre de croissance

Les résultats de l'analyse des variations des variables méristiques entre les mâles et les femelles chez le *P. sphenops* montre qu'il y a une variation sexuelle importante dans la croissance, entre les mâles et les femelles où ces dernières sont de plus grandes taille que les mâles. Nos résultats sont similaires à ceux qui ont été décrit par PONCE DE LEON et *al.*, (2013). Pour ces auteurs dans la famille des *Poeciliidae*, les femelles deviennent généralement plus grandes que les mâles avant de se reproduire. Ceci est très important pour assurer le développement réussi de la progéniture. Nos résultats sur la relation taille – poids montrent que la croissance isométrique du poids total en fonction de la longueur totale est notée chez les deux sexes. Nos résultats ne corroborent pas de GHAZI (2020), ses résultat indiquent que la croissance isométrique du poids total est observée en fonction de la longueur totale seulement chez les femelles. En outre pour la relation **taille-taille**, il existe une forte corrélation entre la longueur totale et la longueur standard chez la *P. sphenops*. Nos résultats s'accordent avec MERRAD et NADJEM, (2020). Leurs résultats montrent que il **y-a** une forte corrélation positive entre la longueur totale et standard chez le *P.sphenops* capturé dans l'Oued M`zab

Nos résultats concernant la variation du facteur de condition de la population de *P.sphenops*, montrent que le facteur de condition, chez les femelles est supérieur à celui des mâles. Nos résultats s'accordent avec le travail de GHAZI (2020) pour la même espèce capturée dans le lac Megarine. D'une manière générale pour le facteur de condition absolue chez les deux sexes, il révèle une bonne condition de la population de *P. sphenops* capturé dans l'Oued M'zab.

2.Paramètre de reproduction

La reproduction est considérée comme des processus les plus importants dans le maintien d'une population. Cependant, de nombreux facteurs peuvent affecter la productivité du poisson, tels que la longueur et le poids du poisson, le nombre de poissons par unité de surface et le temps de l'année. La variation du sex-ratio de *P. sphenops* en fonction des classes de taille indique que les femelles prédominent les classes de taille supérieure à 50 mm. PONCE DE LEON et al., (2013) ont rapporté que dans la famille des *Poeciliidae*, les femelles atteignent généralement une taille plus grande que les mâles. Ceci est très important pour assurer le développement réussi de la progéniture. De même SNELSON (1989) a mentionné que la prédominance des femelles peut être attribuée à la mortalité des mâles résultant de la stratégie démographie de la population. En effet chez les *Poeciliidae*, les femelles ont un taux de survie plus élevé, moins de couleurs visibles et une résistance plus forte aux conditions environnementales difficiles et défavorables aux efforts de reproduction. Par contre les couleurs vives semblent nuire à la survie des mâles des espèces *Poeciliidae* et en augmentant le risque de prédation masculine (ROSENTHAL et al., 2001).

Les résultats obtenus montrent que les changements mensuels du sex-ratio de *P. sphenops* indiquent que le nombre de mâles et de femelles change chaque mois, Nos résultats sont compatibles avec ceux de MERRAD et NADJEM (2020) dans l'Oued M'zab et GHAZI (2020) dans le lac de Megarine, où ils ont indiqué que le sexe ratio global chez *P. sphenops* est en faveur des femelles.

Le rapport gonado-somatique des femelles est plus élevé que celui des mâles, cela signifie un développement pondéral des ovaires plus important par rapport aux testicules surtout durant la période de reproduction, lorsque la photopériode est plus long. Nos résultats sont similaires à ceux trouvés par MERRAD et NADJEM (2020) dans l'Oued M'zab, et GHAZI (2020) dans le lac Megarine, où leurs résultats indiquent

que le RGS est élevée chez les femelles. De plus, JOSE LUIS et *al.*, (2008), dénotent que chez les femelles de *Poeciliopsis gracilis* de Coatetelco, du Mexique que le RGS est maximale durant la même période que celle de la présente étude.

3. Le régime alimentaire

Les analyses des tubes digestifs de *P. sphenops* ont montrés que cette espèce, se nourrissant principalement d'algues, ainsi que de copépode, de sable et des items indéterminés, ce qui en faisait un type d'aliment omnivore. Ce même résultat a été mentionné par ANANDAKUMAR et *al.*, (2019).

3.1 Les indices alimentaires

L'étude de l'indice de vacuité chez le *P. sphenops*, indique qu'il y a une légère différence dans le coefficient de vacuité dans les mois d'étude. Nos résultats montrent que le régime alimentaire de *P. sphenops* varie selon les saisons, car nous avons observé qu'en saison chaude, l'activité alimentaire des poissons augmente par rapport à la saison froide. Nos résultats sont compatibles avec ceux de MEKKI (2014) sur *Gambusia holbrooki*, capturés à El Feid et leur résultat indiquent que l'indice de vacuité au mois de janvier est très élevé, ce qui prouve que les gambusies sont moins actives et les proies moins abondantes pendant la période hivernale dans les mares temporaires.

Les résultats obtenus dans l'indice de réplétion et l'indice de vacuité indiquent une augmentation de l'activité alimentaire par mois. En outre, l'activité alimentaire est affectée par chaque cycle de reproduction en mars, jusqu'en avril, Les gonades de les femelles de *P. sphenops* occupent la partie intestinale de l'abdomen parce qu'ils sont gonflés dans cette période, et l'alimentation commence immédiatement après la reproduction, selon les résultats de GHAZI (2020) sur *Aphanius fasciatus* capturé à Oued Z'mor, au lac Sidi Slimane, et à Oued Ithel, les facteurs environnementaux peuvent affecter l'activité alimentaire des poissons par chute de température ou de salinité élevée, ils peuvent affecter indirectement les poissons par un changement dans leur qualité alimentaire selon BEN (2007). La qualité chimique de l'eau d'Oued M'zab est contaminée et peut nuire également à l'activité alimentaire du *P. sphenops* (ROUAS, 2018).

Les résultats enregistrés montrent que l'indice de vacuité chez *P. sphenops* est plus élevé chez les petits poissons par rapport aux grands poissons, contrairement à l'indice de réplétion où il est plus important chez les poissons des grandes tailles. Ceci indique que les gros poissons ont une plus grande capacité de consommation

alimentaire que les petits poissons. Nos résultats sont en accordé avec ceux de GHAZI (2020) sur *A. fasciatus* dans oued Z`mor. Ce dernier a mentionné que les besoins de nourriture augment avec l'augmentation de la taille des poissons, et que le régime devient de plus en plus large.

La fréquence d'occurrence des différents items ingérés par *P. sphenops* varie en fonction des mois. Nos Résultats suggèrent que *P. sphenops* se nourrit principalement sur les algues, surtout en période chaude, dévoilant que les conditions environnementales tel que la température et la lumière influencent sur la multiplication des algues de l'eau douce qui sont les principales alimentations (DAUTA, 1982). Nos résultats s'accordent avec ceux de GHAZI (2020) sur *A. fasciatus* dans l'Oued Z`mor. Ainsi l'omniprésence des algues dans les tubes digestifs de *P. sphenops*, peut être expliqué par le fait que *P. sphenops* consomme ce qui est disponible parce que la proportion de contenu dans l'estomac du poisson est associée à la disponibilité de la nourriture dans une période et un emplacement spécifique comme le mentionne SUEBPONG (2010) chez *Poecilia velifera* capturé dans lac de Songkhla, en Thaïlande.

La variation de la fréquence d'occurrence en fonction du sexe de *P. sphenops* des différents items due aux besoins alimentaires différents entre les deux sexes. Les algues peuvent fournir une nutrition essentielle dont un mâle a besoin pour se maintenir, grandir ou se reproduire. D'autre part, l'acquisition de protéines à partir d'éléments indéterminés et de copépode peut bénéficier à la croissance et à la reproduction des femelles *P. sphenops*. Selon DAHLGREN (1981), la qualité des aliments est un facteur clé important ayant un impact sur la reproduction chez *Poecilia reticulata*. Nos résultats ne sont pas en accords avec ceux de SUEBPONG (2010), dont les résultats indiquent que les mâles *P. velifera* collecté dans le bassin du lac Songkhla, en Thaïlande se nourrissent d'items indéterminés ainsi que de copépode et d'autres planctons et les femelles se nourrissent principalement d'algues.

Nous résultats révèlent que la fréquence d'occurrence varie selon les classes de tailles. Les poissons de petite et moyenne taille se nourrissent principalement d'algues qui peuvent être dues à des mâchoires non développées. Ces résultats sont confirmés par SUEBPONG (2010).

CONCLUSION

Conclusion

Au terme de notre étude sur le régime alimentaire chez *P. sphenops*, nous concluons que: l'analyse des caractères méristiques indique que les valeurs enregistrées considérées sont généralement plus élevées chez les femelles que chez les mâles. Contrairement aux caractères méristiques, les résultats obtenus montrent que l'outil morphométrique permet de détecter des différences entre les sexes, notamment en longueur totale qui est plus élevée chez les femelles que chez les mâles.

La mise en évidence du facteur de condition indique que la population de *P. sphenops* de l'Oued M'zab est bien adaptée aux conditions de milieu. Les paramètres de reproduction chez *P. sphenops* indiquent que le rapport de sex-ratio est en faveur des femelles, il varie également en fonction du mois et en fonction des classes de taille. L'analyse de rapport gonades-somatique dénote que ce dernier est plus important chez les femelles, que les mâles.

L'analyse du contenu du tube digestif de *P. sphenops* varie selon les mois, et l'activité alimentaire de *P. sphenops* est plus importante durant les mois chauds. Les mâles sont caractérisés par un régime alimentaire plus large que les femelles. La taille joue un rôle important dans l'alimentation et lorsque la taille augmente, la taille des items ingérés par *P. sphenops* augmente. Le *P. sphenops* se nourrit principalement d'algues et complète son régime par copépode, de plus, l'effet *P. sphenops* est efficace sur les algues.

En perspectives sur des points importants pour approfondir et acquérir de nouvelles connaissances il est important:

- Améliorer l'environnement biologique et écologique du Sahara septentrional.
- Assurer une meilleure utilisation des ressources en eau ; éliminer la pollution.
- Identifier et évaluer les facteurs qui conduisent à la dégradation de l'ichtyofaune algérienne.
- Éviter l'introduction d'espèces non indigènes et évaluer les risques écologiques et génétiques.
- Engagée à déterminer l'endettement de la population à travers la pêche organisée, et engagée à construire des plans d'eau dans la région pour élever des poissons.
- Prospection d'autres sites, et recours aux analyses moléculaires afin de valoriser systématiquement l'espèce de *P. sphenops*.

- Identifier les données relatives à la méthodologie, la répartition et l'environnement de la population de *P. sphenops*.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. A.N.R.H. (2011). Notes relatives aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa, apport de l'Agence Nationale, Ressources Hydrauliques. Zone humides au Sahara septentrional : Caractéristique et proposition d'aménagement. Ouargla.
2. ACHOUR M. (2014). Vulnérabilité et protection des eaux souterraines en zone aride, cas de la vallée du M'zab, Thèse magister Université, Oran, p25.
3. AMAT C, (1888) , Le M'Zab et les Mzabites. Eds. Callâmes, Paris, 284p.
4. ANANDAKUMAR A. GNANAKKAN A. RAJARAM M., 2019. Comparative Study on Growth Performance of *Poecilia sphenops* (Valenciennes, 1846) Under Different salinity and Different diets. *Rev. Ecol.* (International Journal of Scientific & Technology research), vol. 08: 2842p.
5. ARABA O, ZAHOUANI S., (2020).inventaire des oiseaux d'eaux dans la zone humides de kaf El-Dokhan (wilaya de Ghardaïa).mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master .filière : écologie et environnement spécialité : écologie. Université de Ghardaïa.
6. BARAN Y, GÜLER E.(2017). Variation in Life History and Feeding Ecology of the Invasive Eastern Mosquitofish, *Gambusia holbrooki* Girard, 1859 (*Poeciliidae*), in a Groundwater-dependent Wetland in Turkey. *Rev. Ecol.* (Acta Zoologica Bulgarica), vol.9, p117-130
7. BARRIGA-Sosa I.A., JIMENEZ-Badillo M.D.L., IBANEZ-Aguirre A.L. & ARREDONDO-Figueroa J.L., (2004). Variability of tilapias (*Oreochromis* spp.) introduced I Mexico morphometric, meristic and genetic characters. *J. Appl. Ichtiol. Rev. Ecol.* (Journal of Applied Ichthyology), vol.20: 7-14p.
8. BEGHORA L., (2014).Connaissance et impact de la parasitofaune sur la bioécologie des poissons des eaux continentales de la région du Sahara septentrional (Algérie). Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de MAGISTER. Spécialité : biologie animal Option : zoo-parasites et vecteur favorisant leurs transmissions. Université D'Oum El-Bouaghi.
9. BEN MARIEM S., (1995). Caractères biométriques de *Penaes kerathurus* (Forskål, 1775) du golfe de Gabès, Tunisie (*Decapodae, Penaeidae*). *Rev. Ecol* (Crustaceana), vol.68. 583- 596p.

10. BENNAOUI A., (2016). Etude des rôles pasto-phytoécologiques et impacts de prélèvement des strates ligneuses du Sahara Septentrional Algérien (Cas de la Commune de Metlili). Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de MASTER. Filière : Ecologie et environnement Spécialité : Sciences de l'environnement. Université de Ghardaïa.17p.
11. BOUGIS P., (1952). Recherche biométriques sur les rougets (*M. barbatus* L., *M. surmuletus* L.). *Rev. Ecol* (Archs.Zool).vol. 89:57-174pp.
12. BOUKRAA S., (2008). Biodiversité des nématocères (Diptera) d'intérêt agricole et médico-vétérinaire dans la région de Ghardaïa. Thèse Ingénieur, Inst.nati.agro, El-Harrach, 119 p
13. CHAIBI, R. SI BACHIR, A .et CHENCHOUNI, H., (2013). Nouvelle répartition de l'*Aphanius* de corse *Aphanius fasciatus* valenciennes, 1821 (Pisces:Cyprinodontidae) et biométrie 23 des spécimens captures dans le Sahara septentrional Algérien. *Rev. Ecol* (Hydroécologie Appliquée), vol.20(1) : 1- 27p.
14. CHEIKH BYE O.I, PIERRE L, MOHAMED E.L. et MOUSTAPHA, O-B., (2006).Catalogue des engins de pêche artisanale en Mauritanie. Inst .Rech. Océa. Pêch. Mauritanie .64p.
15. CRIVELLI, ALAIN J., (1987). The diet of the mosquito fish *Gambusia affinis* (Baird and Girard) (*Poeciliidae*) in Mediterranean France. *Rev. Ecol.* (Revue d'Ecologie), vol. 42, 421-435p.
16. D.P.A.T., (2005). Atlas de la Wilaya de Ghardaïa. Eds. El-Alamia, 142 P.
17. D.P.S.B., (2018). Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires, Eds 2019, P 6-11., P33.
18. D.P.S.B., (2014). Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires, Eds 2015.
19. DAHLSTROM A., (2003). Owls and cannibals revisited: traces of windigo features in Meskwaki texts. Papers of the Thirty-fourth Algonquian Conference, ed. H.C. Wolfart. Winnipeg: University of Manitoba, USA.
20. DAUTA A., (1982).Condition de développement du phytoplancton .Etude comparative du comportement de huit espèces en culture .I. Détermination des paramètres de croissance en fonction de la lumière et de la température, *Rev. Ecol* (Annls Limnol), vol.18:217-262p.

21. DOADRIO I, CARMONA J.A., et FERNANDEZ-Delgado C., (2002). Etude morphométrique de la péninsule ibérique *Aphanius (Actinopterygii, Cyprinodontiformes)*, avec la description d'une nouvelle espèce. *Rev. Ecol.* (*Folia Zoologica*), vol.51 : 67-79 p.
22. DUBIEF J., (1953) - Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Eds : service des études scientifiques, Alger. 26-103p.
23. El-Watan. Eaux usées dans la vallée du M'Zab. 23.07 2008. www.elwatan.com.
24. GHAZI C., (2014). Étude bio écologique de l'ichtyofaune dans quelques hydro systèmes du Sahara septentrional. Mémoire de Magister en biologie. Université d'Ouargla.
25. GHAZI C., (2020). contribution à l'étude bio écologique de l'ichtyofaune dans quelques hydrosystemes du Sahara septentrional. Thèse de doctorat. Université d'Ouargla.
26. GHERBI.A., (2013). Contribution à l'étude des peuplements entomologiques dans la région de Zelfana. En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'Etat en sciences agronomiques .Spécialité : Protection des végétaux Option : Entomologie. Université d'Ouargla.
27. HYNES H.B.N.,(1950).The food of freshwater sticklebacks *Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius* with a review of methods used in studies of the food of fishes . *Rev. Ecol.* (J.Anim), vol. 19: 36-58p.
28. HYSLOP E.J.,(1980). Stomach contents analysis: A review of methods and their application. *Rev.Ecol* (J.Fish Biol), vol.17: 411-429p.
29. IZQUIERDO, MS, FERNANDEZ-PALACIOS, H. and TACEN, A.GJ., (2001), Effect of broodstock nutrition on reproductive performance of fish. *Rev. Ecol* (Aquaculture), vol.97:25-42p.
30. JOSE G, BERTHA P, ISAÍAS H, ABBY K., (2010) Reproduction of the fish *Poeciliopsis gracilis (Cyprinodontiformes: Poeciliidae)* in Coatetelco, a tropical shallow lake in Mexico. *Rev. Ecol.* (San José Dec), vol. 56: 1801-1812p.
31. KACI S., (2005) - Contribution à l'étude des potentialités de l'apiculture en milieu oasien : cas de la wilaya de Ghardaïa Mémoire d'Ing. d'Etat. en Agr. Saha., Dpt des Sciences Agronomiques, Université d'Ouargla, 144 p.

32. KEFFORD B, FIELDS E, NUGEGODA C., (2007), Salinity tolerance of riverine microinvertebrate from the southern Murray-Darling Basin, *Marine and Rev. Ecol (freshwater research)*, vol. 58: 1019-1031p.
33. KHEMIRI S. et GAAMOUR A., (2009). Relation taille –masse, condition relative et cycle sexuel des anchois et des sardines des côtes tunisiennes. *Bull. Inst. Natn. Scien. Tech. Rev. Ecol (Mer de Salammbô)*, vol (29) : 45-57p.
34. LEONARDUS., (2008). The feeding ecology of *Aphanius fasciatus*,(valenciennes, 1821) in the lagoonal system of messolongi (western Greece). *Rev. Ecol. (Scientia marina)*, vol.72(2), 393-401p.
35. LEVEQUE C. et. BIGORNE R., (1985). Préparation et variabilités des caractères méristique et métriques des espèces du genre *Mormyrus* (Pisces-Mormyridae) en Afrique de l'Ouest. *Rev. Ecol. (Cybium)*, vol. 9(4) : 325-340p.
36. LEVEQUE C., PAUGY D. & TEUGELS G.G., (1992). Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres de l'Afrique de l'Ouest. Tome 1 et 2. Eds ORSTOM.
37. LOVELL T,(1998) Nutrition and feeding of fish, 2nd ed, Kluwer Academic Publisher: Dordercht.
38. MAYRAT A., (1970). Allométrie et taxinomie. *Rev.Ecol. (Statistique. Appliquée Tome 18)*, vol.18: 47-58 p.
39. MEKKI A., (2014). Contribution à l'étude du régime alimentaire de *Gambusia holbrooki* dans les mares temporaires (Nord-Est Algérien). Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Ecologie. Faculté des Sciences de la Nature, de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers Département d'Ecologie et Génie de l'Environnement. Université 8 Mai 1945 Guelma.
40. MERRAD A, NADJEM KH., (2020). Contribution à l'étude bio écologique de l'ichtyofaune d'Oued M'zab. Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de master. Filière : Ecologie et environnement Spécialité : Sciences de l'environnement .Université de Ghardaïa.
41. MIMECHE F, ZEDAM A, CHAFAA S, MIMECHE H et Biche M., (2018). Etude saisonnière du régime alimentaire du barbeau *Luciobarbus callensis* (Valencienne 1842) dans le réservoir de k`sob (M`Sila, Algérie). *Rev.Ecol. (des sciences de l'eau / journal of water science)*, vol.31, 2 : 163-171p.

42. MR.SUEBPONG SA-NGUANSIL., (2010), population characteristics and diet of sailfin molly *Poecilia velifera* (Regan, 1914) (*Poeciliidae; Cyprinodontiformes*): an Alien fish invading Songkhla lake Basin, Thailand. The Master of Science Degree in Ecology (International Program).Songkha University.
43. OULD BABA SY, M., (2005). Recharge et paleorecharge du système aquifère du Sahara septentrional. Thèse de Doctorat en Géologie. Université El -Manar, Tunis.
271p.
44. PAUGY D, LEVEQUE C. et DUPONCHELLE F. (2006). La reproduction In : C, LEVEQUE.et D, PAUGY. Les poissons des eaux continentales africaines : Diversité, écologie, utilisation par l'homme. Paris : IRD, 564 p.
45. PONCE DE LEON, J. L., R. RODRIGUEZ .G. LEON., (2013). Life history patterns of Cuban *Poeciliidae* fishes (*Teleostei: Cyprinodontiformes*). *Rev.Ecol. (Zoo Biology)*, vol. 32: 251-256p.
46. ROSECCHI E, et NOUAZE Y. (1985). Comparaison de cinq indices alimentaires utilisés dans l'analyse des contenus stomacaux . *Rev.Ecol. (Pêches marit)*, vol.49: 111-123pp.
47. ROUAS A. BENDANIA M.(2018). ETUDE HYDROGÉOLOGIQUE DE LA RÉGION DE HASSI LAFHEL (GHARDAIA). Mémoire de Master Académique.
Filière : Géologie Spécialité : Hydrogéologie. Université Kasdi Merbah – Ouargla-.
48. TEISSIE G, (1948). La relation d'allométrie: SA signification statistique et biologique. *Rev.Ecol (Biometrics Society)*, vol.4: 14-53 pp.
49. TEUGELS G, SUDA TO L. POUYA D L., (2001). Description d'une nouvelle espèce *Clarias* d'Asie du Sud basées sur morpho- preuve technologique et de génétique (*Siluviformes, Clariidae*). *Rev.Ecol (Cybium)* , vol 25 : 81-92pp.
50. TRABLESI M, MAAMOURI F, QUIGNARD J.P, BOUSSAID M, et FAURE E, (2004). Morphométrie or morpho-anatomal and genetic investigations highlight allopatric speciation in Western Mediterranean lagoons within the *Atherina lagunae* species (*Teleostei, Atherinidae*). *Rev.Ecol (Estuarine, Coastal and Shelf Science)*,vol. 61: 713–723pp.