République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Echahid Cheikh Laarbi Tébessi - Tébessa
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la vie
Département de biologie des êtres vivants

MÉMOIRE DE MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (SNV)

Filière : Écologie et environnement

Spécialité : Écologie et développement durable

Thème :

Biodiversité des macroinvertébrés aquatiques dans la région de Tébessa (Nord-Est de Algérie)

Présenté par :

Fares Houssam

Devant le jury:

Président : **Dr Jalab Siham**	**Université de Tébessa**
Examinateur : **Dr Mubarkiat Najwaa**	**Université de Tébessa**
Encadrante :**Dr MAHMOUDI Khaoula**	**Université de Tébessa**

Année Universitaire 2024–2025

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant, le Très Miséricordieux, qui

.Il nous a donné le courage de faire ce travail

Nous adressons également nos sincères remerciements à ma superviseure, .Mme

,Dr. Mahmoud Khaoula pour ses conseils

Nous tenons à exprimer notre gratitude à tous

Professeurs membres du jury et du département de biologie de l'université de Tébessa

Nous les remercions pour leurs enseignements tout au long de notre .cursus universitaire

,Merci à tous ceux qui nous ont soutenus directement ou indirectement

En produisant cette thèse

DEDICACES

À nos chers parents et proches,

Nous vous dédions ce succès académique avec tout notre amour et gratitude. Votre soutien constant et vos encouragements ont été la clé de notre réussite. Merci de nous avoir accompagnés tout au long de ce voyage. Avec toute notre affection,

Fares Houssam

SOMMAIRE

SOMMAIRE

-1- INTRODUCTION ……..-2-

-2-Materiel et Methodes ……..-6-

2.1. La région de Tébessa…….-6-

2.1.1. Présentation des stations d'étude ……..…….-6-

2.1.2. Données climatiques de la région d'étude……..……-7-

A. Température…….……-7-

B. Précipitations…….……...-8-

C. Vent……..-9-

2.2-Matériel biologique…….……..-10-

2.2.1. Échantillonnage …….……...……-10-

2.2.2. Identification systématique de la faune aquatique……-11-

2.3. Analyse statistique……..……...-12-

3. RESULTATS…….…….……-14-

3.1Inventaire et abondance du peuplement au niveau de la région de Tébessa…….……-14-

3.2. Identification systématique et description des familles inventoriées ……..……-14-

3.2.1. Les Culicidae……..……..……..-14-

3.2.2. Les Coléoptères aquatiques……...…….……-15-

3.2.3. Les Hétéroptères aquatiques…….……..-16-

3.2.4. Les Crustacés …….-16-

3.2.5. Les Ephémères…….-16-

3.3. Répartition de l'effectif récolté (%) par famille dans les quatre stations……..…-17-

3.4. Indices écologiques …….……..-17-

3.4.1. Indices de composition……...……-17-

3.4.2. Indices de structure …….……...…-18-

4. DISCUSSION…….……...…….....……..-20-

5-CONCLUSION……..……..…….-23-

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE…..……...…..…….-25-

7.Résumé……–30–

List des figure

List des figure

Figure 1: Position géographique de Tébessa (Nord-est de l'Algérie), positionnement des quatre stations d'échantillonnage (S1, S2, S3 & S4). ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 2: Position géographique de Tébessa (Nord-est de l'Algérie), positionnement des quatre stations d'échantillonnage (S1, S2, S3 & S4). ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 3: Précipitation moyenne de l'année 2025, quantité de pluie moyenne (ligne continue) accumulée au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur le jour en question, source : https://fr.weatherspark.com. ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 4: La moyenne des vitesses des vents moyens horaires (ligne gris foncé) de l'année 2025, source : https://fr.weatherspark.com..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 5: Technique d'échantillonnage de la faune aquatique (Photo personnelle)..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 6: Identification et conservation au niveau du laboratoire (Photo personnelle). ... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 7: Une larve de moustique stade 4 (Photo personnelle). ..... - 15 -

Figure 8: Les Coléoptères aquatiques adultes (Photo personnelle). ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 9: Les Hétéroptères aquatiques (Photo personnelle). .... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 10: Les Hydracariens (Photo personnelle). ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 11: Les Ephémères (Photo personnelle)..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 12 **: l**'effectif récolté (%) par famille dans les quatre stations ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 13: Richesse spécifique (S) par station. ..... **Error! Bookmark not defined.**

Figure 14: Richesse spécifique (S) par Mois..... **Error! Bookmark not defined.**

INTRODUCTION

1. INTRODUCTION

Les arthropodes constituent un vaste groupe d'animaux invertébrés caractérisés par un corps segmenté muni d'un exosquelette rigide, principalement composé de chitine. Cette armure protectrice, bien que résistante, oblige ces animaux à procéder à des mues régulières pour favoriser leur croissance et leurs transformations morphologiques **Jeuniaux, C. (1961)** La présence d'appendices articulés, dont l'étymologie découle du grec *arthron* (articulation) et *podos* (pied), leur confère une grande adaptabilité et mobilité, ce qui a permis à ces organismes de coloniser pratiquement tous les milieux de la planète, qu'ils soient terrestres ou aquatiques **(Hickman et al., 2000)**.

Les insectes représentent le sous-groupe le plus diversifié au sein des arthropodes et se distinguent par une organisation corporelle typiquement divisée en trois parties : la tête, le thorax et l'abdomen. Dotés de six pattes, de deux antennes et souvent d'ailes, ils occupent une multitude de niches écologiques. Leur diversité morphologique et comportementale leur permet d'assurer des fonctions essentielles telles que la pollinisation, la décomposition de la matière organique et le contrôle naturel de certaines populations d'organismes nuisibles (**Fabre et al., 2024).**

Dans l'environnement aquatique, de nombreuses espèces d'insectes exercent un rôle crucial, notamment durant leur phase larvaire. Par exemple, des insectes comme les éphémères, les tipules aquatiques ou certains diptères vivent, se nourrissent et se développent dans l'eau. Leur activité contribue à la décomposition de la matière organique et au recyclage des nutriments, améliorant ainsi la qualité de l'eau et le fonctionnement global des écosystèmes aquatiques. Ces insectes constituent également une source énergétique incontournable pour de nombreux prédateurs aquatiques, établissant des liens trophiques essentiels et favorisant la résilience des habitats **(Mahmoudi et al., 2024 ; Gaspard et al., 2025).** Concernant leur rôle dans la chaîne alimentaire, les arthropodes et en particulier les insectes se positionnent comme de véritables maillons trophiques. Ils fournissent une alimentation indispensable à une grande variété de consommateurs, des poissons aux oiseaux. En milieu aquatique, les larves d'insectes participent à l'alimentation de nombreux poissons, tandis qu'en milieu terrestre, les oiseaux exploitent régulièrement cette ressource protéique pour subvenir à leurs besoins énergétiques. Cette interconnexion entre arthropodes, insectes et autres organismes contribue à réguler les populations, à maintenir l'équilibre écologique et à assurer le transfert d'énergie au sein des réseaux trophiques **(Gerber, 2022).**

Dans les zones semi-arides de Tébessa, en Algérie, les microinvertébrés représentent une composante essentielle de l'écosystème, malgré leur taille minuscule. Ces organismes

regroupent l'ensemble des invertébrés de très petite taille, qu'il s'agisse d'acariens, de collemboles, de petits insectes larvaires ou encore de crustacés d'eau douce, dont la vie discrète influence fortement la qualité et la dynamique des sols et des habitats aquatiques même en milieux arides (**Benzina, 2021).** Leur rôle écologique est multiple et fondamental. D'une part, ils assurent des fonctions de décomposition et de recyclage des nutriments en transformant la matière organique morte, ce qui permet de fertiliser le sol et améliore son potentiel de rétention d'eau dans des conditions de sécheresse. D'autre part, dans ces environnements caractérisés par des extrêmes de température et une rareté des ressources hydriques, ces microinvertébrés se trouvent souvent au cœur des interactions trophiques **(Loumi, 2018)**. Ils constituent une ressource alimentaire indispensable pour une diversité d'organismes, comme certains amphibiens, reptiles ou oiseaux locaux, assurant ainsi le transfert d'énergie au sein de la chaîne alimentaire et agissant comme bio-indicateurs de la santé des milieux semi-arides **(Loumi, 2018).**

La région de Tébessa, avec son climat semi-aride marqué par une pluviométrie irrégulière et des étés chauds, impose à ses habitants, y compris ces microinvertébrés, des adaptations particulières **(Bouguessa & Haouichi, 2022)** Ces organismes développent des stratégies de résistance telles que la dormance ou la cryptobiose afin de survivre aux longues périodes de sécheresse. De plus, la dynamique des réserves en eau, parfois présente dans des réservoirs ou dans des nappes souterraines temporaires, crée des micro-habitats favorables à leur développement **(Hamad, 2017).** Ces conditions rendent ainsi indispensable l'étude fine de leur biodiversité pour mieux comprendre la résilience et le fonctionnement des écosystèmes semi-arides de la région, comme le souligne également des recherches portant sur le bassin transfrontalier Tebessa-Kasserine. En synthèse, l'étude des microinvertébrés dans les zones semi-arides de Tébessa permet non seulement de mesurer la qualité écologique de ces milieux, mais aussi d'anticiper les impacts du changement climatique sur la biodiversité locale. Ces organismes, souvent passés inaperçus, jouent un rôle de premier plan dans la décomposition, le recyclage des nutriments et la stabilisation des chaînes alimentaires, constituant ainsi des indicateurs précieux pour la gestion et la conservation de ces environnements fragiles. Pour approfondir ce sujet, il serait intéressant d'explorer les liens précis entre la diversité microinvertebrée, la qualité des sols et la variabilité hydrologique dans d'autres régions semi-arides comparables, mais également d'intégrer des approches de suivi à long terme pour observer l'impact des changements climatiques sur ces écosystèmes sensibles **(Ribera et al., 2015)**.

Notre travail vise à déterminer la diversité écologique des macro-invertébrés aquatiques dans la région nord-est de Tébessa afin de mieux étudier les macro-invertébrées aquatiques vivant dans cette région et déterminer les impacts des conditions écologiques sur la diversité et la distribution des macro invertébrés aquatiques dans les milieux aquatiques de la région de Tébessa. Nous avons ciblé 4 stations : Qastal, Hammamat, Safsaf El Ouesra, et Tazbent pendant trois mois : Mars, Avril, Mai 2025.

Materiel et Methodes

2. Materiel et Methodes

2.1. La région de Tébessa

La wilaya de Tébessa, située à l'extrême est de l'Algérie, elle partage une frontière de 28 km avec la Tunisie à une superficie de 13878 km², elle s'élève à environ 960 m d'altitude au niveau de la mer. Elle est limitée au nord par la wilaya de Souk-Ahras, au sud par la wilaya d'El-oued ; à l'est par la Tunisie et à l'ouest par la wilaya d'Oum el Bougi et Khenchela. Elle compte 28 communes regroupées en 12 Daïras **(Benmahmoud, 2012).** La région de Tébessa, située à l'extrême est de l'Algérie, se caractérise par un climat semi-aride froid (classification Köppen BSk), avec une température moyenne annuelle de 14,7 °C et des précipitations avoisinant 400 mm. Géographiquement, elle est entourée par les monts de Tébessa, au nord du Djebel Doukane, et domine le bassin de l'Oued Mellègue **(Khaldi & Meddour, 2023).** Sur le plan hydrologique et hydrogéologique, la région repose sur un bassin versant socio-économiquement important, où les eaux souterraines constituent la principale ressource hydrique. L'industrialisation et l'agriculture, combinées à la croissance démographique, ont un impact sur la qualité et la disponibilité des réserves d'eau. L'analyse des conditions hydroclimatiques, lithologiques, géomorphologiques et hydrochimiques révèle que la morphologie du bassin joue un rôle clé dans le drainage, particulièrement sous un climat semi-aride **(Bousalem & Rahmani, 2021).**

2.1.1. Présentation des stations d'étude

Dans ce travail après une étude de la région et, suite à une prospection de la région, nous avons déterminé 4 stations d'échantillonnage. Les stations ont été retenues selon les critères d'accessibilité à l'eau, leur éloignement des habitations, pour éviter les rejets des eaux souillées par l'usage. Il s'agit en l'occurrence de :

- **S1: Gastel** (35°38'55"N, 8°15'35"E);
- **S2: Hammamet** (35°26'54"N, 7°57'11"E);
- **S3: Safsaf El Ousra** (34° 57′ 24″ N, 8° 12′ 28″ E);
- **S4: Tezbent** (35° 23′ 2.4″ N, 7° 56′ 42.36″ E).

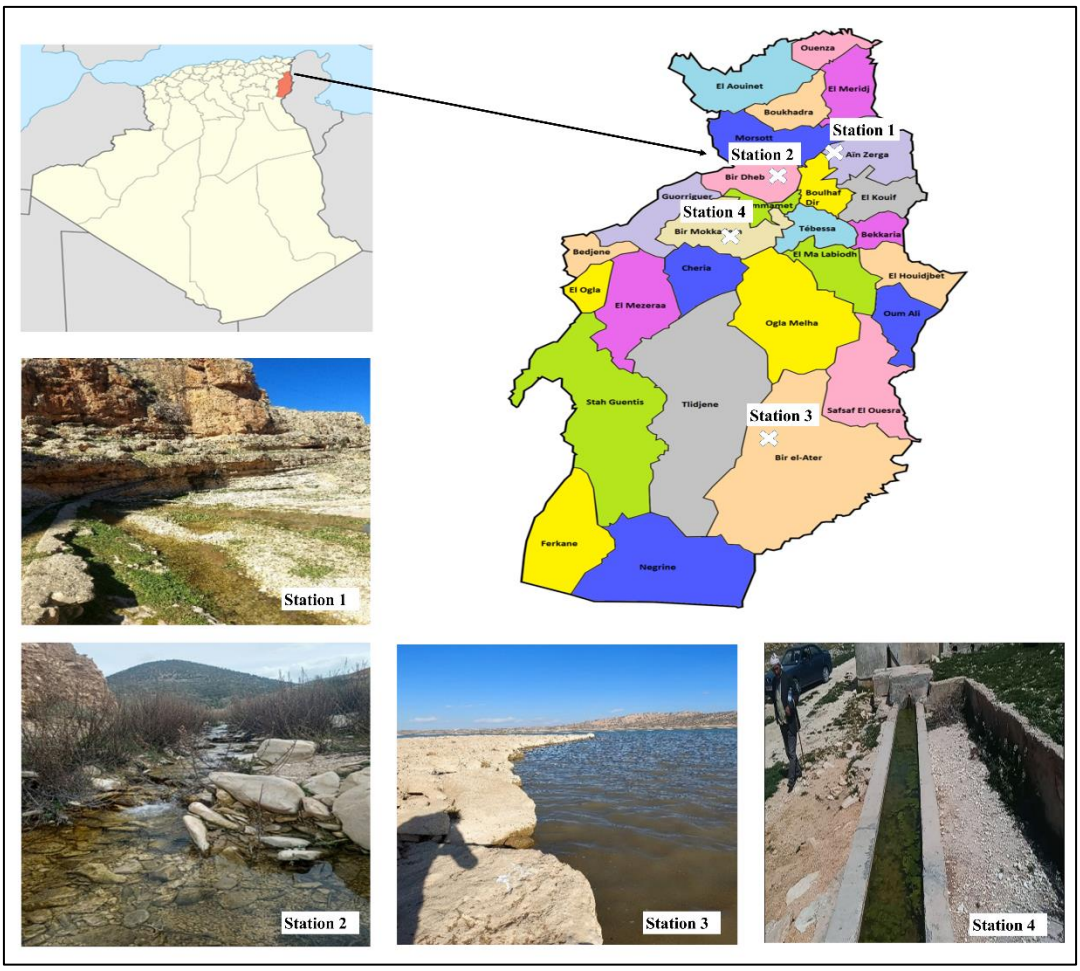


Figure 1 : Position géographique de Tébessa (Nord-est de l'Algérie), positionnement des quatre stations d'échantillonnage (S1, S2, S3 & S4).

2.1.2. Données climatiques de la région d'étude

A. Température

Ce paramètre est fonction de l'altitude, de la distance à la mer et de la position topographique **(Toubal-Boumaza, 1986)**. **Seltzer, (1946)** souligne que dans toute l'Algérie (Sahara non compris), la température moyenne est, de Novembre à Avril, inférieure à la moyenne annuelle ; elle lui est supérieure de Mai à Octobre, et que la moyenne mensuelle atteint sa plus forte valeur aux mois de Juillet et Août, ce qui est généralement lié à la fréquence du sirocco. On peut donc diviser l'année en un semestre froid et un semestre chaud ». Dans cette zone les températures descendent rarement à 0 C°, les mois les plus froids sont Janvier et Février, alors que Juillet et Août sont les plus chauds **(Raachi, 2007) Tableau 1**. Le mois de Mars marque la moyenne de température la plus basse avec une valeur moyenne de 10 °C, puis Avril avec une moyenne 14 C°. La température la plus élevée est marquée au mois de Mai avec la moyenne 19 C°. Les variations sont affichées dans la **Figure 2 (**https://fr.weatherspark.com**)**.

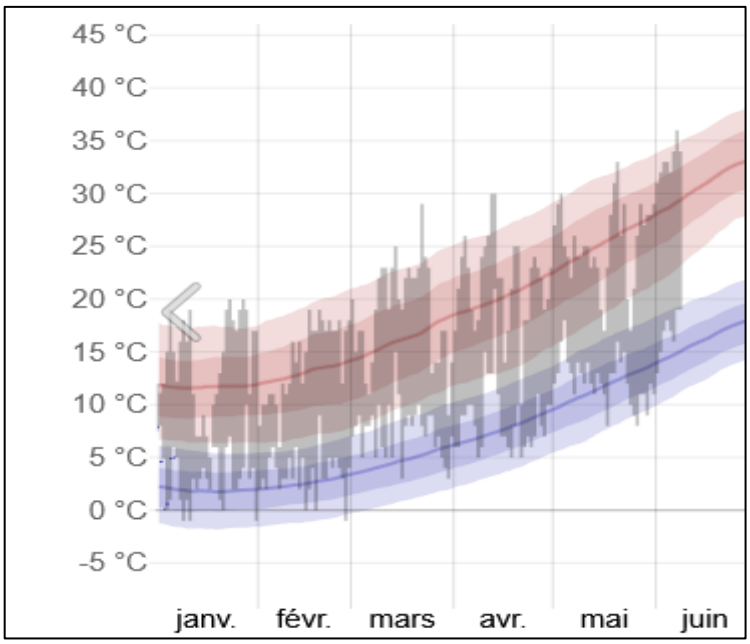


Figure 2 : Température mensuelles (T.M.) ; (°C) de Tebessa pour l'année2025. La plage quotidienne des températures rapportées (barres grises) et températures maximales (coches rouges) et minimales (coches bleues) à 24 heures, placées au-dessus de la température quotidienne moyenne maximale (ligne rouge ténue) et minimale (ligne bleue ténue) Source : https://fr.weatherspark.com.

B. Précipitations

Les pluies en Algérie étant d'origine cyclonique orographique, le gradient altitudinal va donc fortement conditionner la pluviosité. Une des caractéristiques de la pluviosité dans la région réside dans sa grande variabilité annuelle, saisonnière et mensuelle, c'est une caractéristique du climat méditerranéen avec une concentration de la totalité des précipitations sur quelques mois de l'année. Cependant de Novembre à Avril, les précipitations gagnent sur l'évaporation. Une saison sèche de Mai à Octobre, où les précipitations sont déficitaires par rapport à l'évaporation et le minimum annuel s'observe toujours en Juillet-Août **(Raachi, 2007).** D'après la **Figure 3**, la pluviométrie moyenne atteint son maximum au mois de Mai avec 38 mm.

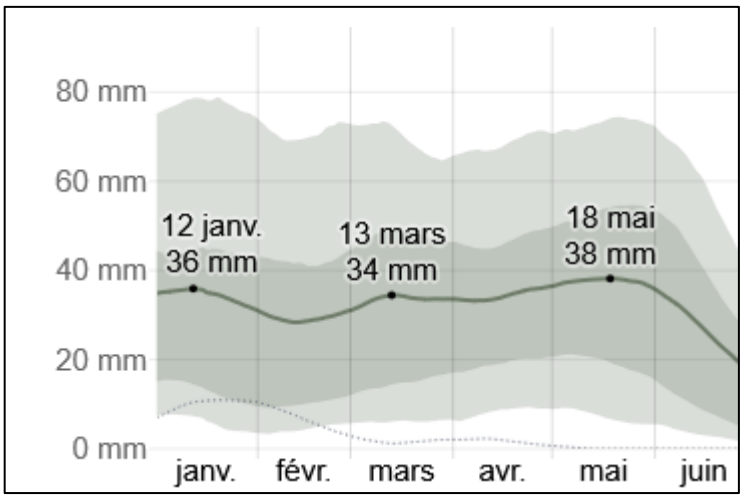


Figure 3 : Précipitation moyenne de l'année 2025, quantité de pluie moyenne (ligne continue) accumulée au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur le jour en question, source : https://fr.weatherspark.com.

C. Vent

Les vents jouent un rôle très important dans notre région, puisqu'ils interviennent dans la pluviométrie. Ils sont caractérisés par leur fréquence, direction et vitesse. Pendant la saison froide, les vents de direction NO prédominent. Pendant la saison chaude, la vitesse des vents s'affaiblit. Le vent souffle du NE en donnant une brise de mer importante. Ce sont les vents du NW, souvent liés aux pluies d'équinoxe, qui apportent les précipitations les plus importantes venues de l'Atlantique, lorsque les hautes pressions du large des Açores ont cédé le pas aux basses pressions venues de l'Atlantique. À l'opposé, on note la manifestation d'un vent chaud, le sirocco du Sud-est principalement en Eté, assèche l'atmosphère et favorise, avec les températures élevées, les incendies de forêt **(Dajoz, 1971)**. Les résultats montrent qu'une vitesse maximale, avec une valeur de 16 km/h a été enregistrée au cours du mois de Mars. La **Figure 4** résume les variations des vitesses du vent pendant trois mois.

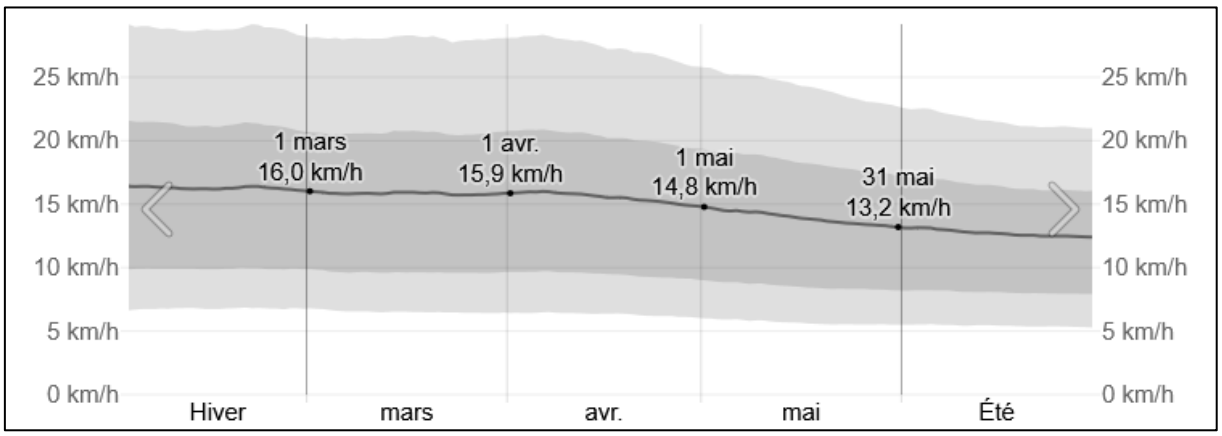


Figure 4 : La moyenne des vitesses des vents moyens horaires (ligne gris foncé) de l'année 2025, source : https://fr.weatherspark.com.

2.2.Matériel biologique

La macrofaune désigne l'ensemble des animaux présents dans le sol ou les milieux benthiques dont la taille permet de les distinguer à l'œil nu. Elle se différencie ainsi de la microfaune, qui comprend des organismes trop petits pour être observés sans microscope. Selon certaines définitions, les animaux de la macrofaune mesurent généralement entre 2 et 20 mm, tandis que d'autres sources, notamment en contexte marin, étendent cette plage jusqu'à 80 mm. Ces organismes regroupent une grande diversité de groupes taxonomiques, incluant notamment des macro-arthropodes (insectes, myriapodes, araignées), des annélides tels que les lombriciens, et divers mollusques terrestres **(Mahmoudi et al., 2025)**. La macrofaune joue un rôle écologique crucial : elle contribue à la décomposition de la matière organique, à l'aération et au remaniement du sol par la création de galeries, et favorise ainsi la redistribution des nutriments dans l'écosystème **(Lavelle, & Spain, 2001)**. La macrofaune aquatique contribue de manière déterminante au maintien du dynamisme écologique des milieux aquatiques. Que ce soit par la décomposition de la matière organique, la redistribution des nutriments, l'amélioration des conditions sédimentaires via la bioturbation, ou encore en servant d'indicateur de la qualité de l'eau, ces organismes sont des acteurs indispensables pour la stabilité et la santé de ces environnements **(Richard, 2022).**

2.2.1. Échantillonnage

La macrofaune aquatique a été collectée une fois par mois, de Mars à Mai 2025, dans les stations précitées **(Fig. 01)**, où des échantillons ont été prélevés à l'aide d'un filet-troubleau de vide de maille de 0,5mm. Ce dernier est immergé dans l'eau, puis déplacé dans un mouvement uniforme. Le prélèvement de la faune aquatique a été réalisé sur une profondeur de 20 à 40 cm le long de la berge de la station choisir. La faune ainsi récoltée sera disposée dans des récipients remplies d'eau, hermétiquement fermés et étiquetés (Indiquant la date de prélèvement et la station) pour être transporté au laboratoire les espèces récoltées sont conservées après déterminations dans éthanol 70% **(Mahmoudi et al., 2024).** Les différents spécimens capturés ont été dans un premier temps trié en morpho-espèces. Les échantillons nécessitent l'utilisation de l'équipement suivant :

*Boîte en plastique et bouteilles d'eau vides.
*Paille en plastique et *bassin blanc.
*Suspect.

*Désinfectant à base d'alcool.

* Paires de gants.



Figure 5 : Technique d'échantillonnage de la faune aquatique **(Photo personnelle).**

2.2.2. Identification systématique de la faune aquatique

La détermination des taxa étant effectuée sous loupe binoculaire, et sous microscope photonique, les structures des critères sont photographiées. La microdissection est souvent indispensable. L'identification systématique des spécimens s'effectuera sur lame, dans une goutte de la glycérine après rinçage à l'eau distillée. La diagnose générique et spécifique des spécimens, a été réalisée pour les Coléoptères aquatiques selon le catalogue des Coléoptères du Nord de l'Afrique du **Bedel, (1925)** et les travaux du **Kocher, (1964 ; 1969)** et les ouvrages de **Pierre, (1995) ; Richoux, (1982)**. Pour les Ephémères l'identification systématique a été réalisée à l'aide des clés de **Belfiore, (1983) et (Gattolliat & Sartori, 2008).** Les déterminations des Hétéroptères aquatiques ont été faites à l'aide des travaux de **Poisson, (1957)** ; **Jansson, (1969 ; 1986)** et **Dethier, (1986)**. La détermination systématique des Culicidés, a été réalisée selon le logiciel de **Schaffner et al., (2001).** Les Crustacés : Gammaridea ont été identifiés à l'aide de la clé dichotomique de **Chevreux et Fage, 1925 ; Noel, 1992 ; et Dobson, 2012.**



Figure 6 : Identification et conservation au niveau du laboratoire **(Photo personnelle).**

2.3. Analyse statistique

La statistique envahit pratiquement tous les domaines d'application, aucun n'en est exclu ; elle permet d'explorer et d'analyser des données qualitatives et quantitatives. Dans ce cadre, toutes nos analyses statistiques ont été réalisées sous **Exel Microsoft Office Professional Plus 2021**; Ce dernier est un logiciel de statistique puissant et très complet, particulièrement bien adapté pour la mise en œuvre informatique de méthodes statistiques. Il est à la fois un langage informatique et un environnement de travail.

Les méthodes d'exploitation des résultats par des indices écologiques, ces méthodes d'analyse des données sont diverses et variées. Elles dépendent des méthodes d'échantillonnage et de l'objectif qu'on veut atteindre**. Daget (1976) et Southwood (1978)** proposent pour l'étude des communautés animales, surtout celle des insectes, d'effectuer des analyses de la distribution d'abondance et des indices écologiques notamment de la diversité ; l'indice de similitude est calculé entre les stations d'étude ; une analyse statistique est effectuée. C'est dans ce contexte que nous nous proposons d'exploiter nos résultats. Les résultats obtenus sur les insectes aquatiques sont traités et exploités par des indices écologiques de composition et de structure réalisés par le logiciel PAST version 5.

Résultats

3. RESULTATS

3.1. Inventaire et abondance du peuplement au niveau de la région de Tébessa

Les prélèvements mensuels, se sont étalés sur 03 mois (Mars, Avril et Mai 2025), dans quatre stations choisies au niveau de la périphérie des plateaux d'eaux **(Fig.1)**. La macrofaune des invertébrés collectée, a permis de recenser **467** individus répartis respectivement entre les stations comme suit : 179 individus au niveau de la station (S_1), 199 (S_2), 52 (S_3) et 37 (S_4). Le **tableau 1** affiche une abondance relativement différente. Les familles récoltées appartiennent à huit Ordres, celles des Dytixidae, Notonectidae, Culicidae, Baetidae.

Tableau 1 : Richesse (effectif) totale des familles récoltées au niveau de Tébessa (Mars, Avril et Mai 2025) ; par famille ; par mois et par station.

Familles	**Stations**											
	S_1			**S_2**			**S_3**			**S_4**		
	Mars	**Avril**	**Mai**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Mars**	**Avril**	**Mai**	**Mars**	**Avril**	**Mai**
Culicidae Meigen 1860	05	10	49	33	29	67	5	9	28	/	/	/
Notonectidae Latreille 1802	03	12	18	/	03	07	/	/	03	/	/	02
Dytixidae Leach 1815	/	/	03	/	/	/	/	/	/	/	/	05
Baetidae Leach 1815	04	12	31	11	21	28	/	/	07	02	09	19
Gammaridea Latreille 1802	05	09	18	/	/	/	/	/	/	/	/	/
05	17	43	119	44	53	102	05	09	38	02	09	26
	179			**199**			**52**			**37**		
	Total: 467											

3.2. Identification systématique et description des familles inventoriées

3.2.1. Les Culicidae

Les larves de moustiques sont toujours aquatiques colonisent les eaux temporaires ou permanentes. Leur évolution se déroule en quatre stades, séparés par des mues, portent une taille varie (de 1mm-1.5 cm). Elle se différencie des autres insectes aquatiques par l'absence de pattes et la forme vermiforme, formant la Sous Ordre des Nématocères. Leur corps est constitué de trois parties (tête, thorax & abdomen qui porte un siphon respiratoire chez la sous famille

Culicidae) **(Fig. 07)**.



Figure 7 : Une larve de moustique stade 4 **(Photo personnelle).**

).

3.2.2. Les Coléoptères aquatiques

Le coléoptère aquatique tourne à la surface de l'eau et possède des antennes, des pattes avant dotées de longues griffes et des pattes postérieures en forme de pagaies. Ses yeux sont divisés en une paire inférieure et une paire supérieure. En marchant, le coléoptère tourbillonnant dégage une odeur de pomme. Le coléoptère plongeur nuisible à de longues antennes filiformes et ses pattes postérieures sont plates et ont une marge effilée **(Fig. 08)**.



Figure 08 : Les Coléoptères aquatiques adultes **(Photo personnelle).**

3.2.3. Les Hétéroptères aquatiques

Les hétéroptères aquatiques sont répartis en deux infra- ordres : Insecte effilé, ovoïde, habituellement de 12 mm ou moins. Face dorsale du corps aplatie, à fines rayures transversales foncées. Pattes antérieures courtes **(Fig. 09)**.



Figure 9 : Les Hétéroptères aquatiques **(Photo personnelle).**

3.2.4. Les Crustacés

Les gammares de la famille Gammaridae sont des crustacés amphipodes proches des crevettes. Les gammaridés sont reconnus par la tête angulaire avec de grands yeux en forme de rein, de longues antennes, un flagelle accessoire bien développé et par l'urosome qui porte des groupes d'épines et de soies sur le dos. La plupart des espèces ont un abdomen incurvé avec lequel elles peuvent se lancer rapidement en cas de danger imminent. **(Fig. 10)**.



Figure 10 : Les Hydracariens **(Photo personnelle).**

3.2.5. Les Ephémères

Les éphémères son thorax se compose de trois parties visibles, portant trois paires de pattes unijambistes et un poignet en forme de griffe. L'abdomen se compose de dix parties et se termine par de longs cercles. Ils possèdent des queues visibles, mobiles et variables situées sur les bords postérieurs des premiers segments de l'abdomen **(Fig. 11)**.



Figure 11 : Les Ephémères **(Photo personnelle).**

3.3. Répartition de l'effectif récolté (%) par famille dans les quatre stations

Les résultats des familles inventoriées dans les 4 stations et les 3 mois démontrent que parmi les 05 familles de la faune identifiée, 02 familles sont communes dans les 4 stations, à savoir les Notonectidea, et les Baetidea. Cependant, les Gammaridea ne se présentent que dans la station (S_1) avec 16,7%. La famille des Culicidea présente le pourcentage le plus élevé avec 36%, suivi par les Baetidea avec 26%, alors que le plus faible pourcentage est enregistré chez Dytixidae (2%) pour la station 1, (Fig. 12). Cependant les familles récoltées dans la station 2 & 3, révèlent un pourcentage maximal de la famille des Culicidae par contre dans la station 4 la famille des Baetidea présente le pourcentage maximal avec 81%, suivi par les Dytixidae avec 14%. Le pourcentage le plus faible dans cette station est représenté par la famille des Notonectidae (5%).

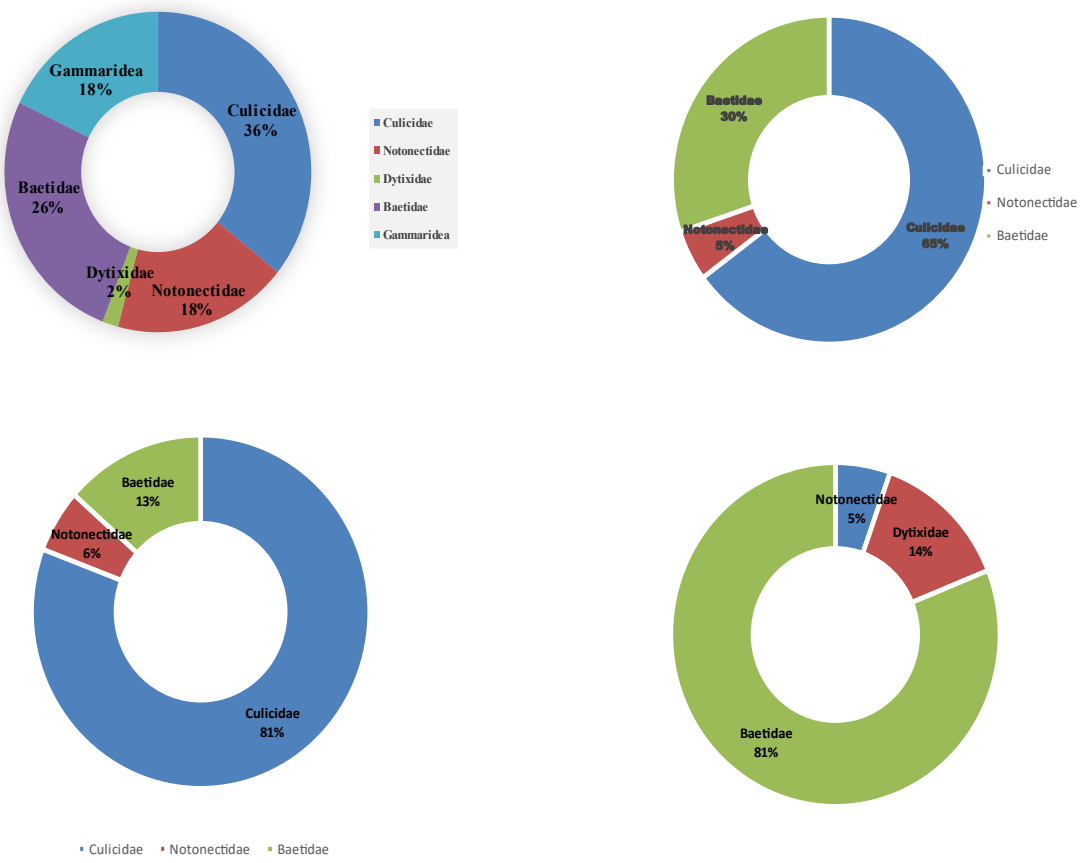


Figure 1 : l'effectif récolté (%) par famille dans les quatre stations

3.4. Indices écologiques

3.4.1. Indices de composition

Richesse spécifique « S » : Selon les résultats la station 1 présente le nombre le plus important avec 5 familles. Cependant, la deuxième, la troisième et la quatrième station comportent un effectif moindre (S2=S3=S4= 3 familles) **(Fig 1)**. Les mois les plus diversifiés sont le mois d'Avril et le mois de Mai par 3 familles **(Fig 1)**.

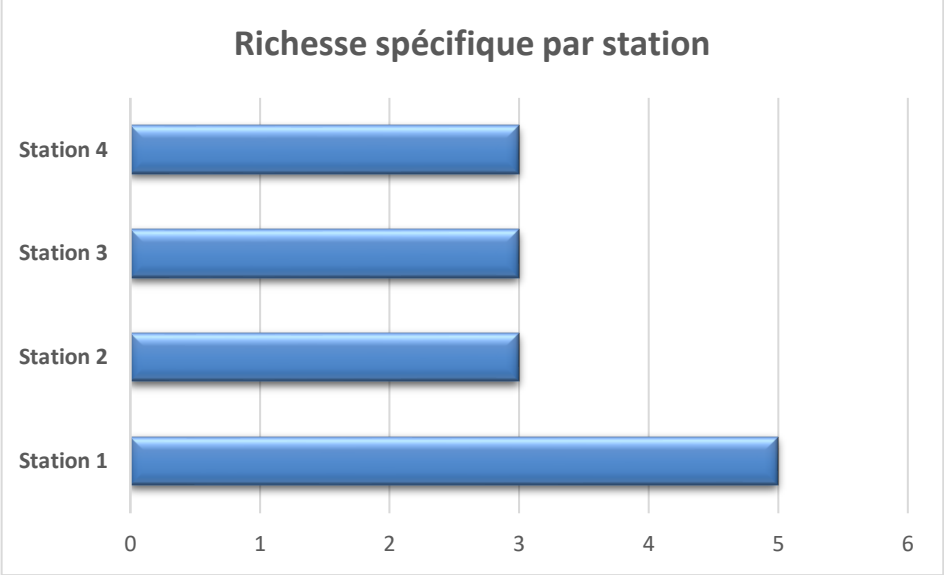


Figure 13 : Richesse spécifique (S) par station.

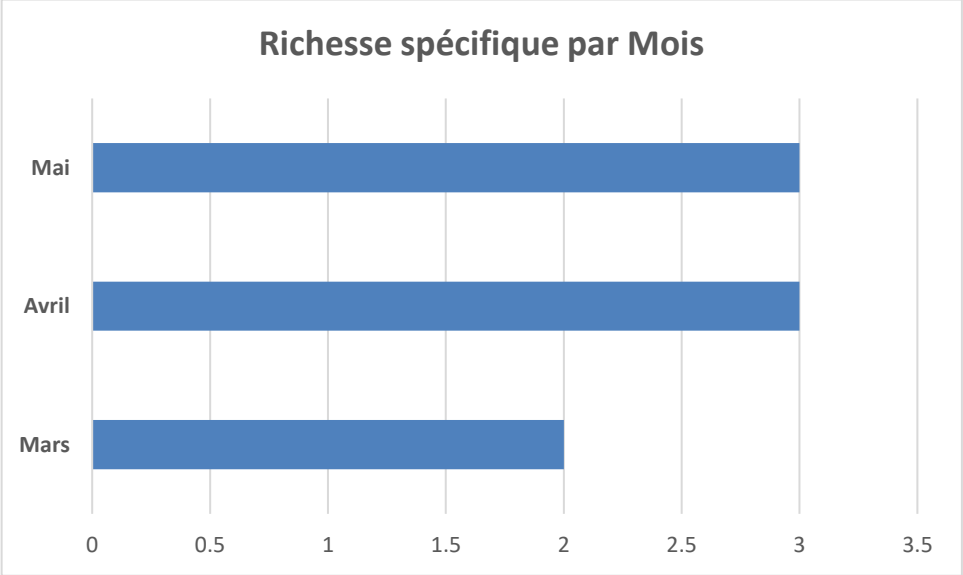
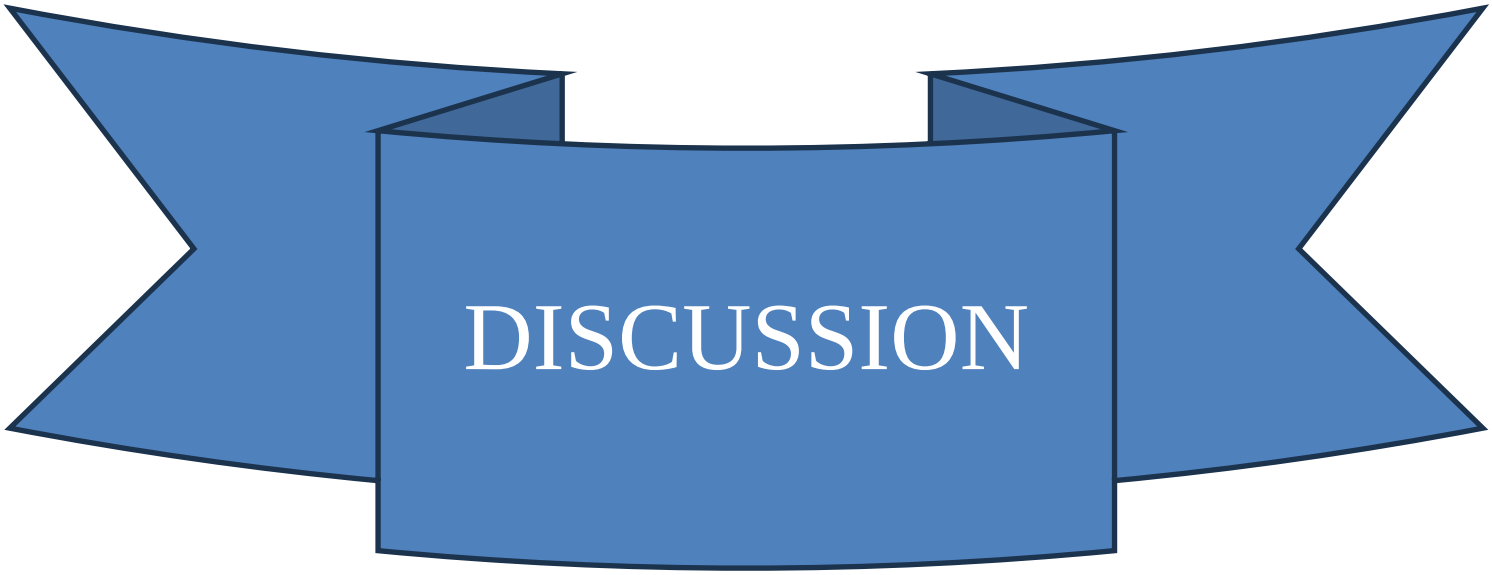


Figure 14: Richesse spécifique (S) par Mois.

3.4.2. Indices de structure

Indice de Shannon-Weaver « H » : Cet indice basé sur les proportions des familles observés, révèle que les valeurs les plus élevées correspondent au mois de Avril et mois de Mai qui sont respectivement (H'= 0,87 & H'=0,82). Cependant, la valeur la plus faible est enregistrée au mois de Mars (H'=0,57).

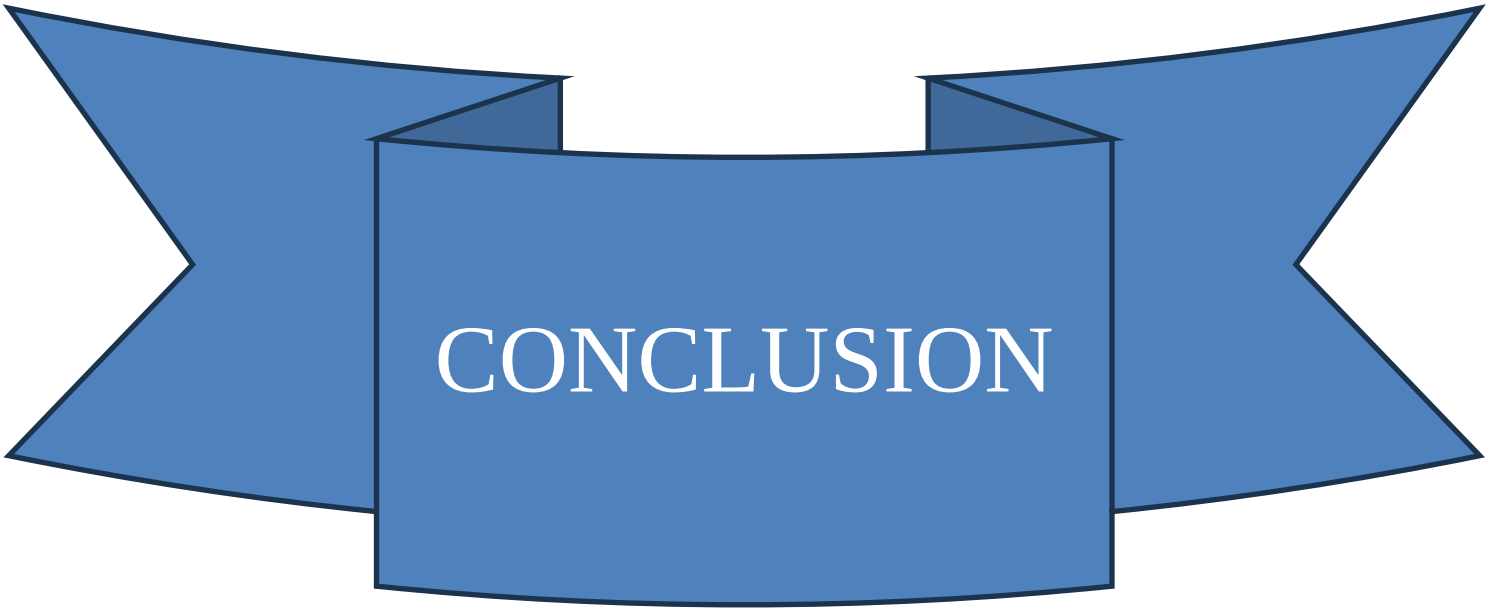
Equitabilité « E » : La valeur maximale de l'équitabilité est enregistrée au mois de Mars (J'= 0.88), suivi par le mois d'Avril (J'= 0,80), tandis que la valeur la plus faible figure dans le mois de Mai (J'= 0,76).


DISCUSSION

4. DISCUSSION

Les macroinvertébrés aquatiques jouent un rôle clé, tant au niveau de la biodiversité que de leur fonction, dans la chaîne alimentaire et dans la production et la stabilité des écosystèmes **(Wallace & Webster, 1996)**. Dans ces systèmes de bio-surveillance, les organismes les plus utilisés comme bio-indicateurs sont les macroinvertébrés benthiques **(Williams & Smith, 1996 ; Clarke *et al.,* 2002 ; Sanogo *et al.,* 2014; Baaloudj *et al*., 2020)**. Cependant, l'utilisation de ces organismes dans la surveillance de l'intégrité de lac Tonga est limitée par une insuffisance de connaissances. Les seules données disponibles sont celles sur les odonates en **1993** par **Souache** et de **Gloeer & Bouzid** en **2013** sur les mollusques, et sur la macrofaune de **Bendali-Saoudi et *al.,*** en **2014** et de **Khedimallah & Tadjine** en **2016**. le travail de **Gacem, 2015** sur les Hydracariens. Or, selon **Allan & Johnson, (1997)**, l'utilisation de toute communauté biologique dans les systèmes de conservation et/ou de surveillance des eaux nécessite la caractérisation de sa diversité et de sa structure. L'identification d'espèces nécessite le plus souvent d'appréhender la diversité des arthropodes dans sa globalité et de raisonner au niveau des communautés. Cela implique la réalisation d'inventaires à des échelles plus ou moins grandes. Ainsi des inventaires sont réalisés sur divers groupes d'arthropodes (Moustiques,…) dans différents contextes écologiques. La présente étude vise à pallier cette insuffisance en fournissant une première base de données sur la macrofaune d'invertébrés aquatiques de la région de Tébessa. Elle a donc pour objectif d'évaluer la diversité de cette faune. Du point de vue de la composition taxinomique, les organismes récoltés appartiennent à cinq familles : celles des Dytixidae, Notonectidae, Culicidae, Baetidae, Gammaridea. D'une façon générale, la composition faunistique de notre macrofaune aquatique, correspond à celle des eaux douces africaines **(Dejoux *et al*., 1969 ; Durand & Lévêque, 1981; Diomandé *et al*., 2009)**. Cependant, les Culicidés, et les Éphémères sont assez bien représentés tant au niveau des familles. La présence relativement diversifiée des fzmilles traduirait une bonne qualité des eaux. Ces organismes sont en effet réputés de vivre dans des milieux bien oxygénés et de bonne qualité **(Enkhnasan & Boldgiv, 2020)**. Des travaux réalisés en Amérique indiquent, par ailleurs que la richesse spécifique des Ephéméroptères baisse avec l'urbanisation des bassins **(Carlisle *et al*., 2007)**. L'intérêt écologique d'un inventaire serait donc considérable en raison de l'originalité de ces milieux. D'après les résultats obtenus sur les 4 stations d'étude, la (S_1) et (S_2) sont les plus abondantes avec 179 et 199 individus respectivement. Ce site est caractérisé par une faible pression anthropique, situé loin des routes. Les deux autres stations, (S_3), et (S_4), leur abondance présente des valeurs relativement proches, respectivement 82 et 37 individus. Ceci s'explique également par le développement de la végétation aquatique qui représente des

sources d'abri pour tous les stades de développement biologique de la faune, notamment les stades préimaginaux. La végétation aquatique est la source de nourriture de certaines espèces phytophages. Les autres stations sont entourés de zones urbaines et sur les rives desquels est pratiquée une agriculture saisonnière, avec un pompage intensif de l'eau. Sur le plan temporel, les prélèvements mensuels ont pour but de capturer et de recueillir la macrofaune aquatique dans différentes conditions biologiques. Les cycles de vie de ces organismes dépendent de divers facteurs, notamment la température, le vent, précipitations, la turbidité et le pH...etc. Le mois de Mai est la période la plus fructueuse avec un total de 285 individus. Parmi les 05 familles de la faune identifiée, 02 familles sont communes dans les 4 stations, à savoir les Notonectidea, et les Baetidea. Cependant, les Gammaridea ne se présentent que dans la station (S_1). Les plus fortes valeurs de la richesse spécifique, des densités et des indices de diversité de Shannon et d'équitabilité ont été obtenues en mois de Mai dans la station 1.


CONCLUSION

5-CONCLUSION

Préserver les écosystèmes aquatiques et surveiller en permanence leur état général de santé (qualité de l'eau et diversité des organismes qui y vivent) est essentielle. La composition Les impacts .de la communauté biotique d'un site reflète la somme de tous les facteurs environnementaux, notamment sur les grands invertébrés aquatiques, ne sont pas bien Ou bien ils ont été ignorés et pourtant ils constituent un groupe central, notamment .compris dans la transition matières organiques et aliments pour poissons et oiseaux et leurs bienfaits comme élément de diagnostic de pollution. Les macrofaunes aquatiques sont un élément Un échantillonnage de .essentiel de la chaîne alimentaire des écosystèmes aquatiques macroinvertébrés a été réalisé dans la région de Tébessa au nord-est de l'Algérie, classée Les échantillons ont été prélevés à trois .comme l'un des sites les plus importants d'Algérie Afin de mettre en évidence .(4) stations sur une période de 3 mois : Mars, Avril et Mai 2025 la biodiversité et permettre l'étude des communautés spatiales et temporelles, leur distribution, leur abondance et leur diversité. L'inventaire de la macrofaune a permis d'identifier 5 familles Le résultat montre que à la station 1, le nombre de ., rprésenté par 467 individus.au total familles est important (S1=5), cependant, les autres stations (S2, S3.S4) hébergent respectivement 3.

Afin de compléter et de poursuivre ce travail, il serait essentiel d'aborder les points La faune associé et mal connus en Algérie, ainsi qu'à travers le monde, une étude : suivants pour la biodiversité et l'identification des espèces macro benthiques serait indispensable sur une meilleure connaissance de ce matériel biologique.

Une sensibilisation biologique doit être faite par les différents chercheurs, afin de richesse naturelle inestimable, donc on préserver les zones semi-arides, et de conserver cette tir à la sonnette d'alarme pour protéger cette région et travailler à la réalisation d'avantage d'études dans la région de Tébessa afin d'obtenir de nouvelles espèces dans le but de les étudier et de protéger la région des facteurs qui l'affectent, comme la pollution et les incendies.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

6. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUE

A

Agence Nationale des Barrages et Transferts. (2024). Barrage de Saf-Saf.

Disponible sur ANBT.

B

Bedel, L. (1925). *Catalogue reasoned of beetles in North Africa (Morocco, Algeria, Tunisia & Tripolitania) with notes on the fauna of the Canary Islands and Madeira (Part 1).*

Benmahmoud-Khattabi, A. (2012). *Espaces sub-arides : 40 ans de gestion traditionnelle et projets de développement (analyse de 1970 à 2010) cas de la wilaya de Tébessa* [Diplôme de magister, Université Mentouri de Constantine].

Benzina, I. (2021). *Écologie des zones arides et semi-arides : Ressources phytogénétiques et faunistiques – Conservation de la biodiversité*. Université Mostefa Ben Boulaid Batna 2.

Bousalem, A., & Rahmani, H. (2021). *Hydrogéologie et vulnérabilité des eaux souterraines en Algérie orientale*. *Journal of Water Science, 27*(4), 85-102.

Bouguessa, L., & Haouichi, S. (2022). *Caractérisation de la faune des nids de la colonie des cigognes blanches de la zone industrielle de Tébessa et Ain Zaroug* [Doctoral dissertation, Université Larbi Tébessi-Tébessa].

D

Dethier, M. (1986). *Hétéroptères aquatiques et ripicoles. Genres et principales espèces (suite). Publications de la Société Linnéenne de Lyon, 55*(1), 11-40.

F

Fabre, J. H. (2024). *La vie des insectes*. BoD-Books on Demand.

G

Gaspard. (2025). *Les insectes aquatiques : diversité, rôles écologiques et gestion des invasions*. Expert Insecte.

Gattolliat, J.L., & Sartori, M. (2008). *What is Baetis rhodani (Pictet, 1843) (Insecta, Ephemeroptera, Baetidae)? Designation of a neotype and redescription of the species from its original area*. *Zootaxa, 1957,* 69-80.

H

- **Hamad, A. (2017)**. *Modélisation Et Intérêt Hydrogéologique Des Réservoirs Carbonatés Karstiques : Contribution Du Sig (2d/3d), Des Données Géophysiques Et Approches Hydrochimie Et Isotopique - Cas Du Bassin Transfrontalier (Tébessa-Kasserine/Algérie-Tunisie)* [Thèse de Doctorat, Université Larbi Tebessi - Tebessa].

- **Hickman, C. P., Roberts, L. S., & Larson, A. (2000)**. *Integrated Principles of Zoology* (11e éd.). McGraw-Hill.

J

- **Jansson, A. (1969)**. *Identification of larval Corixidae (Heteroptera) of northern Europe*. *Annales Zoologici Fennici*, 289-312.

- **Jansson, A. (1986)**. *The Corixidae (Heteroptera) of Europe and some adjacent regions*.

- **Jeuniaux, C. (1961)**. *Biochimie de la mue chez les arthropodes*. *Bulletin de la Société Zoologique de France*, *86*(5).

K

- **Khaldi, S., & Meddour, R. (2023)**. *Changements climatiques et leurs impacts sur les régions semi-arides d'Algérie*. *Climat et Environnement*, *31*(1), 54-78.

- **Kocher, L. (1964).** *Commented catalogue of the Beetles of Morocco. X. Addendum and corrigendum. Tables*. *Work of the Cherifian Scientific Institute and the Faculty of Sciences, Zoology Series*, *30*, 1-200.

- **Kocher, L. (1969)**. *Commented catalogue of the Beetles of Morocco. Booklet X. bis. New adenda and corrigenda*. *Work of the Cherifian Scientific Institute and the Faculty of Sciences, Zoology Series*, *34*, 1-132+1 errata.

L

- **Lavelle, P., & Spain, A. V. (2001).** *Soil organisms*. *Soil Ecology*, 201-356.

- Loumi, S. (2018). *Effet comparé du travail du sol sur la dynamique des invertébrés sous céréales*. Université Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou.

M

- **Mahmoudi, K. (2022)**. *Étude bioécologique des Culicidae et de la faune associée au niveau du lac Tonga. Lutte biologique (plantes et prédation) de quelques espèces inventoriées* [Thèse de Doctorat, Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie].

Moisan, J., Gagnon, É., Pelletier, L., & Piedboeuf, N. (2010). *Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

P

Pierre, F.B. (1995). *Clé illustrée des familles des Coléoptères de France. Paris l'Entomologiste, Tome 50*, 56, 0013-8886.

Poisson, R. (1957). *Faune de France.n° 61, Hétéroptères aquatiques*, figure 33, page 59.

R

Richard, A. (2022). *Influence de la macrofaune bioturbatrice sur la dynamique biogéochimique sédimentaire et sur l'activité microphytobenthique des écosystèmes littoraux*. Université de Bordeaux.

Ribera, I., et al. (2015). *Impact du changement climatique sur la biodiversité des microinvertébrés en milieux semi-arides. Journal of Arid Environments, 120*, 45-58.

Richoux, P. (1982). *Practical introduction to the systematics of organisms of French continental waters. 2. Aquatic Coleoptera (genera: adults and larvae). Bulletin Mensuel de la Societe Linneenne de Lyon, 51*(8), 257-272.

T

Tachet, H., Richoux, P., Bournaud, M., & Usseglio-Polatera, P. (1980). *Invertébrés d'eau douce : Systématique, biologie, écologie*. CNRS Éditions.

Z

Zerrouki, H., Hafid, F., Lassaad, G., & Djabri, L. (2012). *Aperçu géomorphologique et hydrologique de la grotte de Bouakkous (Hammamet-Tébessa, Algérie)*. Université Kasdi Merbah


RESUME

Résumé

Les écosystèmes lacustres d'Algérie font l'objet de recherches approfondies sur leur faune et leur flore. Cette étude contribue à la création d'un inventaire exhaustif des invertébrés aquatiques dans la région de Tébessa, dans quatre stations sélectionnées, au printemps 2025 (mars-avril-mai). Au total, 467 individus ont été collectés et six (05) familles appartenant à cinq (05) ordres ont été identifiées : Dytixidae, Gammaridea, Culicidae, Baetidae, Notonectidae. La plus grande diversité a été enregistrée en mai.

Mots-clés : Écosystèmes * Lacs algériens * Invertébrés

ABSTRACT

Lake ecosystems in Algeria are the subject of extensive research on their fauna and flora. This study contributes to the creation of a comprehensive inventory of aquatic invertebrates in the Tebessa region, at four selected stations, during the spring of 2025 (March-April-May). A total of 467 individuals were collected, and six (05) families belonging to five (05) orders were identified: Dytixidae, Gammaridea, Culicidae, Baetidae, Notonectidae. The greatest diversity was recorded in May

. Keywords: Ecosystems * Algerian lakes * Invertebrates

الملخص

تُعدّ النظم البيئية للبحيرات في الجزائر موضوع بحث مُكثّف حول حيواناتها ونباتاتها. تُسهم هذه الدراسة في إعداد حصر شامل للافقاريات المائية في منطقة تبسة، في أربع محطات مُختارة، خلال ربيع عام 2025 (مارس - أبريل - مايو). جُمعت 467 عينة، وتم تحديد ست (05) عائلات تنتمي إلى خمس (05) رتب: ديتيكسيداي، غاماريديا، كوليسيداي، بايتيداي، نوتونيكتيداي. وسُجّل أكبر تنوع في شهر مايو.

الكلمات المفتاحية: النظم البيئية * البحيرات الجزائرية * اللافقاريات