



*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**



**Université de Larbi Tébessi –Tébessa-**

**Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie**

**Département de Biologie Appliquée**

**Domaine des Sciences de la Nature et de la Vie**

## **Mémoire**

**Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master**

**En :Science biologique**

**Option :Ecophysiologie animale**

**Par :**

**M<sup>elle</sup>. Cheriet Bouthaina, M<sup>elle</sup>. Mellak Samia**

**Intitulé :**

**Contribution à l'étude des macrosinvertébrées  
aquatiques dans la région de Tébessa (Hammemet,  
Morsott, Bir-Ater, Bir-Moukadem)**

**Devant le jury:**

<b>M<sup>eme</sup> Sbiki M.</b>	<b>MCB</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Présidente</b>
<b>M<sup>eme</sup> HAMAIDIA</b>	<b>MAA</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Rapporteur</b>
<b>M<sup>eme</sup> Amri CH.</b>	<b>MCB</b>	<b>Université de Tébessa</b>	<b>Examinatrice</b>

**24 / 06 / 2020**

## Remerciements

*Je remercie avant tout dieu le tout puissant, lui m'a donné la force et la volonté pour travailler et pour réussir .*

*Mes profonds remerciement vont à Mme "Hamaïdia Houda " qui a accepté d'encadrer mon travail, pour tout le temps qu'elle m'a consacré, ses directives précieuses et pour ses riches conseils qu'elle m'a apporté durant toute la période de ce travail.*

*Un grand merci aussi à ma famille qui m'a beaucoup aidé et encouragé tout au long de ce travail.*

*En fin, je remercie tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin dans l'accomplissement de ce travail.*

## Dédicace

*Je dédie ce mémoire à*

*Mes parents : mon père pour leur soutien et encouragement durant toute ma vie et ma mère la source de mes efforts, mon soutien moral et source de joie, que dieu le garde. que dieu leur procure bonne santé et longue vie, que ce travail soit le symbole de ma gratitude.*

*A mes frères et mes sœurs*

*A toute ma famille.*

*à tous mes amis et mes professeurs.*

*Merci*

*Bouthaina.*

*Je dédie ce mémoire à :*

*ma mère et mon père mort "ammar" je t'adore .*

*Ma mère, qui est présente dans tous mes moments par son soutien moral et sa générosité. je te souhaite une joie, un bonheur, dans ta vie.*

*Je t'aime tellement.*

*A mes sœurs et mes frères .*

*Et surtout à mon grand frère Salim qui protège toujours notre famille .*

*Aux personnes que j'aime, et qui étaient toujours à mes côtés.*

*Samia .*

## Liste des tableaux

<b>Tableaux</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
<b>Tableau 1 :</b>	<b>Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et Moyennes en °C de la région de Tébessa (période : 1972-2017).</b>	<b>12</b>
<b>Tableau 2 :</b>	<b>Hauteurs mensuelles des précipitations exprimées en (mm) dans la région de Tébessa pour la période 1972-2017.</b>	<b>13</b>
<b>Tableau 3 :</b>	<b>Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (H.R.) exprimée en (%) pour La période 1972-2017.</b>	<b>14</b>
<b>Tableau 4 :</b>	<b>Moyenne de la vitesse du vent (m/s) avec leur direction dominante 1972- 2012.</b>	<b>14</b>
<b>Tableau 5 :</b>	<b>Position géographique des stations d'étude.</b>	<b>22</b>
<b>Tableau 6 :</b>	<b>23</b>	
<b>Tableau 7 :</b>	<b>Nombre et pourcentage des effectifs des embranchements de la faune aquatique récoltées .</b>	<b>29</b>
<b>Tableau 8 :</b>	<b>Distribution des macroinvertébrés aquatiques au niveau des stations d'étude.</b>	<b>30</b>
<b>Tableau 9 :</b>	<b>Effectifs des familles des macroinvertébrés dans les stations d'étude.</b>	<b>31</b>

## Liste des figures

<b>Figures</b>	<b>Titres</b>	<b>Pages</b>
<b>Figure 1:</b>	<b>Un Spongillidae.</b>	<b>5</b>
<b>Figure 2:</b>	<b>Les Hydridae</b>	<b>6</b>
<b>Figure 3:</b>	<b>Les Bryozoaires</b>	<b>6</b>
<b>Figure 4:</b>	<b>Un Planaire</b>	<b>6</b>
<b>Figure 5:</b>	<b>Un Nématode</b>	<b>7</b>
<b>Figure 6:</b>	<b>Un Némerte</b>	<b>7</b>
<b>Figure 7:</b>	<b>Un Sangsue (Achetes)</b>	<b>8</b>
<b>Figure 8:</b>	<b>Un Bivalve</b>	<b>8</b>
<b>Figure 9:</b>	<b>Un Gammaridae (Branchiures)</b>	<b>9</b>
<b>Figure 10:</b>	<b>Un Hydracarien</b>	<b>9</b>
<b>Figure 11:</b>	<b>Un Plécoptère</b>	<b>9</b>
<b>Figure 12:</b>	<b>Situation géographique des stations d'étude (<a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a>).</b>	<b>11</b>
<b>Figure 13:</b>	<b>Diagramme ombrothermique de la région de Tébessa pour l'année 2019 (fr.tutiempo.net).</b>	<b>15</b>
<b>Figure 14:</b>	<b>Place de la région de Tébessa dans le climagramme d'Emberge ( Bouguessa, 2018 ).</b>	<b>16</b>
<b>Figure 15:</b>	<b>présentation du gîte de la station de Bir Mokadem (Tezbent) (Photo original 2020).</b>	<b>19</b>
<b>Figure 16:</b>	<b>présentation du gîte de la station d'EI- Hammamet (Photo original 2020).</b>	<b>19</b>
<b>Figure 17:</b>	<b>Photo du gîte de la station de Morsott.</b>	<b>20</b>
<b>Figure 18:</b>	<b>Représentant la photo du gîte de la station de Bir El Ater (Photo original 2020).</b>	<b>21</b>
<b>Figure 19:</b>	<b>Larve d'un Dytiscidae</b>	<b>24</b>
<b>Figure 20:</b>	<b>Larve d'un Beatidae</b>	<b>25</b>

<b>Figure 21: Larve d'un Cnironomidae</b>	<b>26</b>
<b>Figure 22: Larve de Culicidae</b>	<b>27</b>
<b>Figure 23: Les Lymnaeidae</b>	<b>27</b>
<b>Figure 24: Un Limnadiidae</b>	<b>28</b>
<b>Figure 25: Un Cyclopes</b>	<b>28</b>
<b>Figure 26: Pourcentage des effectifs des familles de la faune aquatique récoltée</b>	<b>30</b>

## SOMMAIRE

Introduction générale.....	1
<b>I. Chapitre I. Synthèse bibliographique.....</b>	<b>5</b>
<b>I.1. Caractéristiques générales des principaux groupes des maroinvertébrés aquatiques .....</b>	<b>5</b>
I.1.1. Les Spongiaires.....	5
I.1.2. Les Cnidaires.....	5
I.1.3. Les Bryozoaires .....	6
I.1.4. Les Plathelminthes .....	6
I.1.5. Les Nemathelminthes .....	7
I.1.6. Les Nemertiens .....	7
I.1.7. Les Annélides.....	8
I.1.8. Les Mollusques .....	8
I.1.9. Les Arthropodes.....	9
I.1.9.1. Les Crustacés.....	9
I.1.9.2. les Arachnides.....	9
I.1.9.3. Les Insectes.....	10
<b>II. Chapitre II. Présentation de la région de Tébessa et Methodologies .....</b>	<b>11</b>
II.1. Situation géographiques de la région de Tébessa.....	11
II.2. Diagramme Ombrothermique de Gaussen .....	16
II.3. Climagramme d'Emberger.....	16
II.4. Méthodologie .....	19
II.4.1 L'objectif de l'étude.....	19
II.4.2. Présentation des stations d'étude .....	19
.....	20
II.5. Echantillonnage des macroinvertébrés .....	23
II.5.1. Méthode adaptée sur Terrain.....	23
II.5.2. Identification de la faune aquatiques récoltée .....	23
<b>III. Chapitre III : Résultats et Discussion .....</b>	<b>24</b>
III.1. Inventaire de la faune aquatique échantillonné.....	24
<b>III. 2. Caractéristiques générales de la faune inventoriées.....</b>	<b>25</b>
III. 2.1. Les Coléoptères .....	25
III. 2.2. Les Éphéméroptères.....	26

<b>III. 2.3. Les Diptères .....</b>	<b>26</b>
<b>III. 2.4. Les gastéropodes.....</b>	<b>28</b>
<b>III. 2.5. Les Crustacés.....</b>	<b>29</b>
<b>III.3. Structure et organisation des macroinvertébrés aquatiques inventoriés .....</b>	<b>30</b>
<b>IV. Conclusion générale et perspectives .....</b>	<b>33</b>
<b>V. Résumés.....</b>	<b>34</b>
<b>VI. Références bibliographiques.....</b>	<b>35</b>

## **Introduction générale**

Les invertébrés regroupent tous les animaux qui n'ont pas de squelette d'os ou de cartilage. De ces animaux, les macroinvertébrés sont ceux visibles à l'oeil nu. (Moisan *et al.*, 2010) Ils mesurent plus de 0,5 mm, on les trouve dans tous les types des milieux aquatiques et les zones humides.

Les macrosinvertébrées aquatiques sont surtout les Insectes qui constituent 95% de la faune aquatique sous la forme de larves, de nymphes et d'adultes, comme les Éphémères, les Diptères, les Trichoptères, les Coléoptères, les Odonates et les Lépidoptères, ils comprennent aussi les Annélides, les Mollusques les Crustacés et les Spongiaires (Lee *et al.*, 2006)

La durée du cycle est très variable selon les macros invertébrées considérées. Comme les plécoptères qui constituent un groupe aquatique intéressant pour les études de la biogéographie, la faune des plécoptères d'Europe est dans l'ensemble bien connue, des lacunes persistent en Afrique du Nord, notamment au Maroc où les recherches sur ce groupe ont été peu nombreuses. (Mabrouki *et al.*, 2016)

La répartition des macro-invertébrés benthiques est liée en grande partie à des facteurs environnementaux (Richards *et al.*, 1993 ; Tate & Heiny, 1995 ; Benbow *et al.*, 2003); leurs communautés changent à la fois spatialement et temporellement (Hynes, 1970, Townsend & Hildrew, 1984). Les changements dans la structure de ces communautés benthiques sont souvent évalués en examinant les compositions taxinomiques (Grubaugh *et al.*, 1996 ; González *et al.*, 2003).

La majorité des macroinvertébrés sont largement ubiquistes, certains organismes sont localisés soit au niveau des sources, soit au niveau des cours supérieurs, d'autres sont immergés sous plusieurs centimètres ou mètres d'eau et d'autres se rencontrent dans les zones à courant fort ou moyen tandis que d'autres fréquentent les zones à courant faibles (Tachet *et al.*, 1980).

Les macroinvertébrés benthiques forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce. Ils servent de nourriture à nombre de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux. C'est un groupe très diversifié, et les organismes le composant possèdent des sensibilités variables à différents stress telles la pollution ou la modification de l'habitat.

Les macroinvertébrés sont les organismes les plus souvent utilisés pour évaluer l'état de santé des écosystèmes d'eau douce, Le maintien de la qualité des eaux continentales est une

préoccupation majeure pour les sociétés qui doivent subvenir à des besoins en eau de plus en plus importants, et ce, tant du point de vue qualitatif que quantitatif (Goaziou, 2004)

On comprend dès lors l'urgence de l'étude des écosystèmes aquatiques et la maîtrise de leur fonctionnement pour une gestion durable de la ressource. Aux Etats-Unis et en Europe, la surveillance biologique est reconnue comme une composante essentielle des programmes de surveillance de la qualité de l'eau (Camargo *et al.*, 2004) les Macroinvertébrés benthiques étant établis comme de bons indicateurs de la santé des écosystèmes aquatiques en raison de leur sédentarité, leur cycle de vie varié, leur grande diversité et leur tolérance variable à la pollution et à la dégradation de l'habitat (Kisoholo *et al.*, 2016)

Ainsi, la structure des communautés des macroinvertébrés aquatiques est utilisée comme indicatrice des effets des activités humaines sur des écosystèmes des cours d'eau et pour fournir plus d'informations sur la qualité de l'eau et de l'habitat (Camargo *et al.*, 2004). On peut les utiliser pour identifier plusieurs types de pollutions comme la pollution organique, métallique, de même que pour détecter une acidification du milieu (Kisoholo *et al.*, 2016)

En Algérie, les macroinvertébrés aquatiques sont gravement touchés par les différentes formes de perturbations (naturelles ou anthropiques). Les premiers travaux sur les hydrosystèmes (écosystèmes aquatiques) de l'Algérie du Nord ont été essentiellement consacrés à la description des espèces, mais peu se sont intéressés à leur écologie ou à leur biogéographie Arab *et al.* (2004). Plus récemment, des études ont été menées sur la faune des eaux intérieures de ce pays, citons celles de Gagneur *et al.* (1986) et de Arab *et al.* (2004) sur la région Ouest du pays (les monts de Tlemcen, le Chellif), et les études de Lounaci (1987), Arab (1989), Lounaci *et al.* (2000a,b) et Lounaci (2005) sur la région centre (Alger et Tizi-Ouzou), ainsi que d'autres travaux sur la région Est comme celles de Sammraoui & Corbet (2000a,b), sur la Numidie et Zougaghe (2003) sur la région de Béjaia.

En Tunisie, l'étude de la faune aquatique n'a jamais fait l'objet d'une étude scientifique, contrairement à la faune du Maroc qui s'est résumé à un inventaire peu détaillé fait à partir des prélèvements effectués sur des oueds, des puits et des sources (Lakhdari, 2014)

Plusieurs facteurs contribuent à conserver une bonne diversité de macros invertébrés : la variété de courant, et la morphologie des habitats : ils doivent couler librement, être reliés entre eux, et posséder des berges naturelles. Dans les zones alluviales fonctionnelles au niveau écologique, possédant une bonne zone de transition entre la rivière et la terre ferme, les insectes aquatiques peuvent sortir de l'eau sans obstacles.

Un tel habitat est d'une valeur inestimable pour le cycle de vie de la faune associée aux zones humides. La classification des espèces par type d'alimentation est souvent utilisée. On

distingue les prédatrices, les filtreuses (actives et passives), les mangeuses de sédiments, les déchiqueteuses et les brouteuses. En raison de la diversité des habitats qu'ils offrent et donc des sources de nourriture, les sites proches de l'état naturel se caractérisent par une grande variété de groupes alimentaires.

Les macroinvertébrées contribuent à la formation de la chaîne alimentaire aquatique car ils font partie du régime alimentaire de nombreuses espèces de poissons, d'oiseaux et d'amphibiens, ils sont d'excellents bio-indicateurs pour évaluer la qualité des eaux comme les perles, les phryganes et les éphémères et reflètent particulièrement bien l'état écologique de la zone humide (Leraut, 2003).

Les espèces à niche écologique étroite réagissent très vite aux changements survenant dans leur environnement, Leur présence, ou au contraire leur disparition après une présence attestée, ou une modification notable de leur fréquence, montre si l'état de la zone humide est satisfaisant ou non.

Le monitoring (ou suivi) des écosystèmes est défini comme étant la surveillance d'un écosystème en utilisant la réponse des organismes vivants pour déterminer si cet environnement est favorable à la survie des organismes (Cairns & Pratt, 1993). Les programmes de monitoring sont donc généralement utilisés pour mesurer la réponse et le rétablissement des communautés aquatiques à la suite de perturbations anthropiques (Beak *et al.*, 1973), protéger la biodiversité et améliorer la compréhension des relations entre les composantes physiques, chimiques et biologiques d'un écosystème (Hershey & Lamberti, 2001). Les organismes bioindicateurs utilisés dans la plupart des programmes de suivi biologique (ou monitoring) sont les algues, les macroinvertébrés et les poissons.

L'étude de la biodiversité des macroinvertébrés benthiques est justifiée par les faits suivants :

- ✓ Ils sont relativement faciles à échantillonner et ne requièrent pour leur prélèvement ni matériel sophistiqué ni personnel important.
- ✓ Ils réagissent aux toxiques rapidement et différemment selon les espèces ; ils fournissent une réaction graduelle à des degrés d'agression différents(Boissonneault, 2006). Ils sont présents partout, abondants et relativement faciles à identifier. Sédentaires et ainsi représentatifs des conditions locales (Barbour *et al.*, 1999).
- Ils constituent un groupe très diversifié comprenant des espèces de divers embranchements phylogénétiques, ce qui augmente la probabilité d'observer une réaction à un changement des conditions environnementales. Ils sont constitués

d'un large éventail de niveaux trophiques et de tolérances à la pollution, fournissant une information solide pour l'interprétation des effets cumulatifs de l'exposition à la pollution (Barbour *et al.*, 1999).

- Comme le benthos a été utilisé comme groupe indicateur dans plusieurs études appliquées du même genre, il devient possible d'utiliser des indices qui permettent d'évaluer les conditions biologiques d'un milieu et de les exprimer au moyen de coefficients numériques. Les comparaisons deviennent alors possibles

Le suivi des macroinvertébrés aquatiques a pour but de :

- Évaluer l'état de santé global des écosystèmes aquatiques.
- Suivre l'évolution de l'état de santé d'un cours d'eau au fil du temps.
- Évaluer et vérifier l'effet d'une source de pollution connue sur l'intégrité de

l'écosystème.

- Évaluer les impacts des efforts de restauration (habitat et qualité de l'eau).
- Apporter un complément biologique au programme de surveillance de la qualité bactériologique et physicochimique des cours d'eau.

Vu l'importance de ce groupe animal, nous contribuons par cette initiale étude à l'enrichissement des connaissances de la biologie des macroinvertébrés aquatiques dans une aire géographique limitée.

Notre travail s'articule autour de trois chapitres: le premier chapitre présente une synthèse bibliographique sur les macroinvertébrés aquatiques, nous donne un aperçu sur ses caractéristiques générales. Dans le second chapitre, nous présentons la région d'étude Tébessa afin de mieux structurer notre travail et la méthodologie, Le troisième chapitre présente les résultats et la discussion et enfin, une conclusion générale.

## I. Chapitre I. Synthèse bibliographique

### I.1. Caractéristiques générales des principaux groupes des maroinvertébrés aquatiques

Dans les milieux aquatiques les invertébrés sont souvent méconnus, bien qu'ils soient d'une grande importance pour la compréhension des écosystèmes et de leur fonctionnement. Les macroinvertébrés aquatiques (d'eau douce) sont constitués de plusieurs embranchements citons ceux des Spongiaires, Cnidaires, Bryozoaires, Mollusques, Annélides et Arthropodes...

#### I.1.1. Les Spongiaires

Un groupe d'animal représenté par une seule sous-famille de Démosponges (les Spongillidae) ayant un aspect d'une croûte molle de teinte gris blanchâtre ou blanc verdâtre à la surface des pierres ou des branches, la systématique de ce groupe est reposée sur la structure des spicules qui protègent les gemmules. (Fig. 1).



Fig. 1: Un Spongillidae

#### I.1.2. Les Cnidaires

représenté essentiellement par trois familles : les Clavidae, les Olindiidae et les Hydridae (Tachet *et al.*, 1980), ces derniers se caractérisent par une taille qui ne dépassant pas quelques millimètres, à Corps formé d'un tube creux couronné de tentacules, la plupart de ces animaux sont coloniaux. (Forcellini *et al.*, 2011) (Fig. 2).

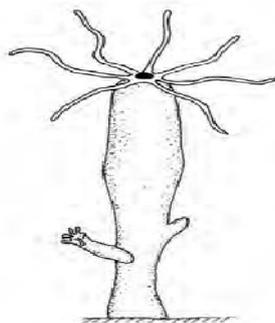


Fig. 2: Les Hydridae

### I.1.3. Les Bryozoaires

Les bryozoaires sont des animaux fixés assez « discrets ». De taille assez modeste (quelques centimètres en moyenne), ces animaux ne sont pas vus rapidement par les plongeurs. Il faut savoir que cela existe pour y prêter attention. Ce sont des êtres vivant en colonies, l'ensemble étant rigide ou mou, mais toujours très fragile. L'individu est très difficilement visible à l'œil nu. Actuellement, nous connaissons 5000 espèces de bryozoaires, réparties sur tout type de substrat (roche, sable, animaux, ...) et à toutes les profondeurs (Philippe *et al.*, 2017). Quelques genres seulement se rencontrent dans les eaux douces comme ceux des deux sous-classes (les Gymnolemes et les Phylactolemes) (Tachet *et al.*, 1980).(Fig. 3).



Fig. 3: Les Bryozoaires

### I.1.4. Les Plathelminthes

Cet embranchement est essentiellement représenté par l'ordre des Tricladés (Planaires), c'est un groupe dont la détermination est beaucoup plus facile avec les animaux vivants, ils renferment la famille des Planariidae, Dugesiiidae, Dendrocoelidae.(Fig. 4).

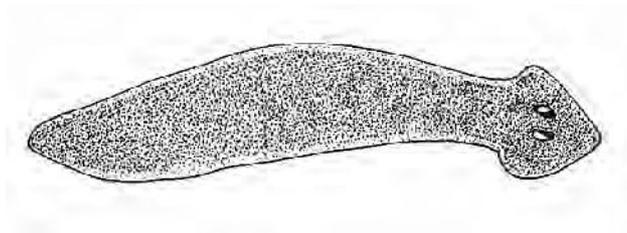


Fig. 4: Un Planaire

### **I.1.5. Les Nematelminthes**

Corps rond allongé non segmenté et effilé aux deux extrémités. Yeux absents, Taille habituelle de 1 à 2 mm, certains mesurent plusieurs centimètres. Corps souvent blanchâtre et translucide. La coloration est liée au contenu de l'appareil digestif. Tolérance moyenne à la pollution (Moisan *et al.*, 2010).(Fig. 5).

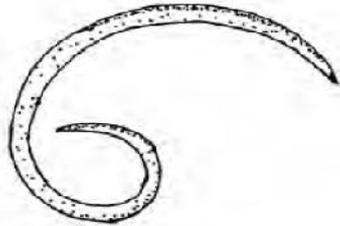


Fig. 5: Un Nématode

### **I.1.6. Les Nemertiens**

Corps mou, allongé et nonsegmenté, corps à texture poreuse souventcouvert de particules. Région antérieure avec trois ou quatre paires d'yeux. Présence d'une trompe qui est souvent sortie chez les spécimens préservés. Tolérants à la pollution (Moisan *et al.*, 2010). ils renferment la famille des Tetrastemmatidae qui sont des vers de sections plus ou moins arrondie, non segmenté à épiderme cilié ce groupe est principalement marin et possède cependant un genre d'eau douce.(Fig. 6).

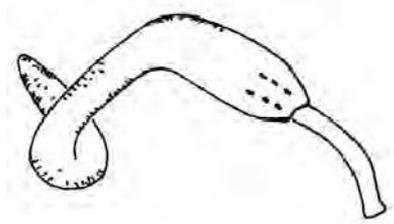


Fig. 6: Un Némerte

### I.1.7. Les Annélides

Appelés encore vers polymères, ont un corps à symétrie bilatérale, divisé en segments successifs, ou métamères, par cloisons (dissépiments) (Grassé *et al*, 1970). L'embranchement des Annélides rassemble des vers à sang rouge ; à corps très allongé, mou, et dont la peau, qui offre souvent des reflets irisée et divisée transversalement en un grand nombre d'anneaux, ils renferment deux classes les Oligochètes et les Achètes. (Boudour & Habiles, 2017).(Fig. 7).

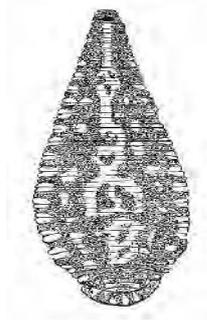


Fig. 7: Un Sangsue (Achetes)

### I.1.8. Les Mollusques

L'embranchement des mollusques (du latin Molluscus: mou) comprend 100.000 espèces vivantes dont 99% appartiennent aux bivalves et aux gastéropodes. Malgré leur immense diversité, les différents groupes de mollusques présentent des homologies anatomiques qui proviennent d'un seul et même ancêtre. Les mollusques sont des invertébrés à corps mou dont la plupart possèdent une enveloppe externe dure, la coquille. (Tachet *et al.*, 1980). Ils renferment deux classes vivant dans les eaux douces les Gastéropodes et les Bivalves (Grassé *et al*, 1970).(Fig. 8).

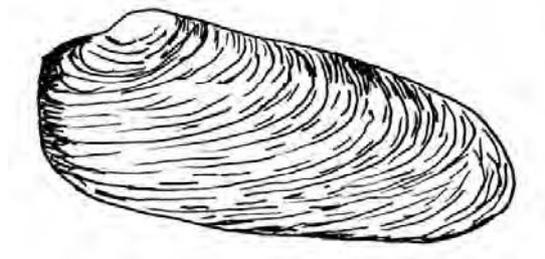


Fig. 8: Un Bivalve

### **I.1.9. Les Arthropodes**

Sont les animaux qui forment l'embranchement le plus divers du règne animal, ces animaux ont le corps recouvert d'un exosquelette formé par des segments et des appendices articulés, ils renferment la classe des Crustacés, la classe des Insectes, la classe des Arachnides et la classe des Myriapodes (Tachet *et al.*, 1980)

#### **I.1.9.1. Les Crustacés**

Ces organismes vivant en eau douce possèdent un minimum de cinq paires de pattes articulées (exception faite des ostracodes) ainsi que deux paires d'antennes (Moisan *et al.*, 2010). A côté des microcrustacés (Cladocères, Copépodes...), les eaux douces hébergent également les macrocrustacés. Ces animaux contiennent deux sous-classes (les Branchiourses et les Branchiopodes) (Tachet *et al.*, 1980).(Fig. 9).

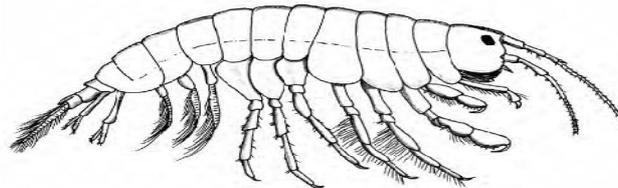


Fig. 9: Un Gammaridae (Branchiourses)

#### **I.1.9.2. les Arachnides**

les Arachnides d'eau douce sont représentés par un seul ordre des Trombidiformes (Hydracariens) qui se caractérisent par une tête et corps fusionnés, avec 4 paires de pattes chez les adultes. (Moisan *et al.*, 2010).(Fig. 10).



Fig. 10: Un Hydracarien

### I.1.9.3. Les Insectes

renferment plusieurs ordres soient les Éphéméroptères, les Coléoptères, les Diptères, les Mégaloptères, les Odonates, les Hétéroptères, les Trichoptères et les Plécoptères.(Fig. 11).

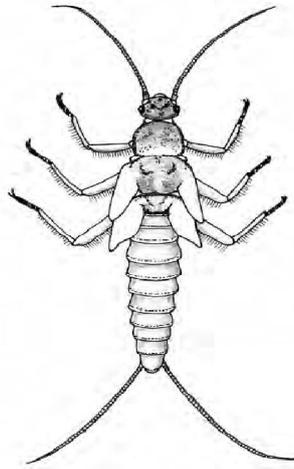


Fig. 11: Un Plécoptère

## II. Chapitre II. Présentation de la région de Tébessa et Methodologies

Les prélèvements des macroinvertébrés aquatiques ont été effectués dans la région de Tébessa durant une période qui s'étale de décembre 2019 à mars 2020 au niveau des stations d'El-Hammamet, Bir-Moukadem, Morssotet Bir-Ater.

### II.1. Situation géographiques de la région de Tébessa

La wilaya de Tébessa fait partie des hautes plaines constantinoises. Elle est située à l'extrême Nord-est de l'Algérie. Avec une superficie de 13878 Km<sup>2</sup>, elle se rattache naturellement aux steppes orientales des hautes plaines Sud-constantinoises. Elle est limitée :

- Au Nord par la wilaya de Souk-Ahras.
- A l'Ouest par la wilaya d'Oum El Bouaghi et Khenchela.
- A l'Est, sur 300km de frontière, par la Tunisie.
- Et au Sud, par la wilaya d'El Oued (Anonyme, 2003) (Fig. 12).

- **Le relief :**

La wilaya de Tébessa qui chevauche sur des domaines physiques différents, elle est limitée :

- Au Nord, par le domaine atlasique à structure plissée constituée par :les monts des Nememchas et les monts de Tébessa dont les sommets culminent au dessus de 1550 m (Djbel ozmor 1591 m; Djbel kemakem 1277 m et Djbel Onk 1358 m), les hauts plateaux proprement dits qui offrent des paysages ondulés fortement ravinés et couverts d'une végétation steppique à base d'alfa et d'armoise (plateau du Darmoun; Safsaf et Ouesra et Berzguel...)et les hautes plaines encaissées par les reliefs décrits précédemment. Ce sont les plaines de Tébessa : morsott,mechentel,behiret larneb .
- Au Sud, par le domaine saharien à structure tabulaire constitué par le plateau saharien qui prend naissance au-delà de flexure méridionale de L'atlas Saharien (Sud Du Djbel Onk , Djbel Labiod).
- Le réseau hydrographique :

L'ensemble des terrains de la wilaya est découpé par un chevelu très dense d'oueds principaux et d'oueds secondaires. Tous ces affluents qui n'ont pour but que le drainage de différentes montagnes ainsi que les piémonts et les plaines parcourent la wilaya de Tébessa et la partagent en zones disproportionnées. On trouve dans la région nord par exemple oued

Mellègue et oued Ksob, dans la région centre oued Chéria et dans la région sud oued Soukies et oued Djeurch. Tous ces oueds, à l'exception de oued Cheria qui à un écoulement temporaire, ont un écoulement permanent, c'est à dire leur lits sont submergés durant sept mois sur douze par une lame d'eau atteignant en moyenne une hauteur de 10 cm (sauf en cas de crue) l'érosion (Benarfa, 2005).

- **La Végétation :**

La végétation naturelle de la wilaya de Tébessa se caractérise par des espèces qui s'adaptent aux conditions pédo-climatiques de la région. Les différentes espèces qui la composent correspondent à l'étage semi-aride. On y trouve le pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill.) (Apiacées), le chêne vert (*Quercus ilex* L.) (Fagacées), le genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea* L.) (Cupressacées), le romarin (*Rosmarinus officinalis*) (Labiatae) et l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) (Graminées).

Ces différentes formations trouvent des conditions plus ou moins favorables à leur développement, les précipitations qui dépassent les 300 mm/an et les sols calcaires (Benarfa, 2005)

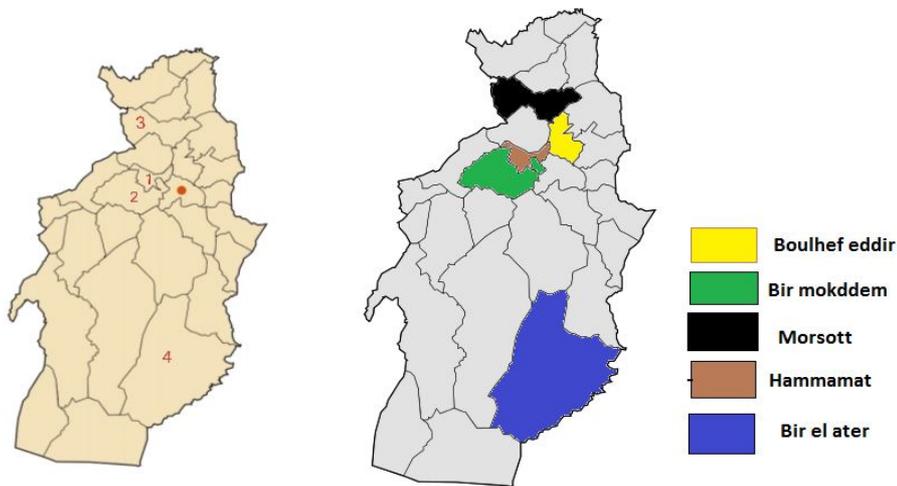


Figure 12: Situation géographique des stations d'étude(www.wikipedia.org).

- **Le Climat**

La wilaya de Tébessa est une zone de transition météorologique, elle se distingue par quatre étages bioclimatiques :

Le sub-sub-humide (400 à 500 mm/an), très peu étendu, il est limité aux sommets de quelque reliefs (Djebel Serdies et Djebel Bouroumane ).

- Le Semi- aride (300 à 400 mm/an), couvre toute la partie Nord de wilaya .
- Le Sub-Sub-aride (200 à 300 mm/ an), couvre les plateaux Steppiques .
- L'aride ou Saharien doux (inférieure à 200 mm/an), s'étend au-delà de l'Atlas saharien .

Les caractéristiques climatique de la zone d'étude ou la région de Tébessa sont dominées par un climat de hautes plaines telliennes , caractérisés par un région continental et la majeure partie de la région appartient à la zone de tendance aride à Semi-aride .(Aissaoui, 2014)

- **Températures**

La température est l'un des facteurs les plus importants du climat, elle dépend de plusieurs facteurs comme l'altitude, la distance au littoral et la topographie. La vie végétale et animale se déroule entre des minimums et des maximums thermiques ; leur rôle biologique et leur connaissance sont donc d'une importance capitale (Khelili, 2019).

Elle agit sur les répartitions d'eau qui s'opèrent par le phénomène de l'évapotranspiration. Les données des températures moyennes mensuelles mesurées au niveau de la station de Tébessa (1972-2017), sont consignées dans le (Tableau 1).

Les températures moyennes mensuelles les plus élevées sont observées pendant la période estivale, et le mois le plus chaud est celui de juillet avec une température moyenne de 26,94°C. Par contre les températures les plus basses (7,34 à 10,87°C) sont observées pendant la période hivernale (décembre à mars) avec un minimum enregistré pendant le mois de janvier 7,34°C.

**Tableau 1** :Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes en °C de la région de Tébessa(période : 1972-2017)

Mois	Jan.	Fév.	Mar	Avr.	Mai.	Jun.	Juil.	Aou.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.
m (°C)	-1,19	0,76	0,92	4,02	7,64	12,03	16,35	15,32	12,16	8,15	3,02	-0,31
M (°C)	15,86	16,43	20,82	25,45	30,29	34,93	37,53	37,05	32,48	27,59	20,73	16,51
°(C)	7,34	8,6	10,87	14,74	18,97	23,48	26,94	26,19	22,32	17,87	11,87	8,10

Source : Station météorologique de Tébessa

- **Précipitations**

Les précipitations désignent tout type d'eau qui tombe de ciel, sous forme liquide ou solide. Elle représente un facteur climatique très important qui conditionne l'écoulement saisonnier et par conséquent le régime des cours d'eau (DAJOZ, 2000). Les pluies qui tombent en Algérie sont orographiques et torrentielles. Elles varient selon l'altitude. Divers facteurs contribuent à déterminer les zones de précipitations en Algérie, en particulier l'orientation des chaînes de montagnes et la direction des vents dominants porteurs d'humidité (Meddour, 2010). En plus de l'orientation des versants, la pluviosité varie en Algérie sous l'influence de plusieurs paramètres géographiques, altitude, latitude, longitude et distance à la mer. La quantité de pluie augmente avec l'altitude. Elle est plus abondante sur les reliefs qu'en plaine; mais, elle est plus élevée sur les versants bien orientés face aux vents pluvieux du Nord -Ouest, que sur les autres.

La pluviométrie est plus importante sur le littoral, que dans les wilayas situées plus au sud.

A cette décroissance des pluies du Nord au Sud se superpose une décroissance de l'Est à l'Ouest (selon la longitude) ; cette caractéristique étant particulière à l'Algérie (Meddour, 2010)

Les taux de précipitation dans la région de Tébessa connaissent de grandes variations d'un mois à un autre et d'une année à une autre, où les valeurs les plus élevées sont notées durant les saisons printanière et automnale.

Les variations des quantités pluviométriques de la station météorologique de la région de Tébessa enregistrées durant la période allant 1972 à 2017 révèlent une plus forte chute de pluies durant la période humide avec un maximum de 42,37 mm au mois de Septembre. Le mois le moins arrosé coïncide généralement avec juillet, où la moyenne des précipitations est égale à 15,98 mm (Tableau 2).

**Tableau 2 :Hauteurs mensuelles des précipitations exprimées en (mm) dans la région de Tébessa pour la période 1972-2017**

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul
<b>P (mm)</b>	27,06	26,53	33,77	28,48	31,27	25,06	15,98	26,97	42,37	33,74	36,03	29,75	357,01

**Source : Station météorologique de Tébessa**

- **Humidité relative de l'air**

L'humidité relative de l'air indique que l'état de l'atmosphère est plus ou moins proche de la condensation ; c'est à la valeur de l'humidité relative que correspond la sensation d'humidité ou de sécheresse de l'air (Khelili, 2019). L'humidité de l'air peut être considérée comme élevée (comprise entre 70 % et 78 %) ; cela est dû à la proximité de la mer et la présence de plusieurs plans d'eau permanents.

Dans la région d'étude, l'humidité relative de l'air connaît de grandes fluctuations, d'une année à une autre et au cours des mois d'une même année. Elle fluctue entre 45,5 et 74,94 %. Les valeurs les plus élevées sont enregistrées durant la période hivernale, et correspondent notamment aux mois de janvier et de décembre où l'humidité relative dépasse les 68 %. La sécheresse de l'air s'établit en été, surtout au cours des mois de juin, juillet et août où le pourcentage d'humidité ne dépasse pas les 46,5% (Tableau.3).

**Tableau 3 :Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (H.R.) exprimée en (%) pour La période 1972-2017.**

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Moy
<b>HU</b>	68,8	67,5	64,51	58,06	53,90	45,50	45,91	46,5	59,08	61,9	67,2	74,9	59,2
	9	5	5	5	5	5	5		5	9	1	4	5

- **Vents**

Sur les 46 Ans (1972-2017), les vents dominants sont de direction Ouest-Nord-Ouest (WNW) au cours de tous les mois sauf le mois de juillet, août et décembre; qui sont caractérisés par des vents dominants de direction Nord Ouest (NW), seul le mois de septembre est caractérisé par des vents dominants de direction Ouest (W) (Tableau 4).

Tableau 4 : **Moyenne de la vitesse du vent (m/s) avec leur direction dominante 1972-2012**

Mois	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.
<b>Vitesse du vent (m/s)</b>	3,26	3,65	3,85	3,54	3,41	3,23	3,04	2,77	2,60	2,47	3,02	2,77	3,26
<b>Direction du vent</b>	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	WNW	NW	NW	WNW	W	WNW	WNW	WNW

## II.2. Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique est un mode de représentation classique du climat d'une région, il met en évidence les régimes thermiques et pluviométriques d'un site donné (Dajoz, 2006). Le climat est sec quand la courbe des températures se trouve au dessus de celle des précipitations. Ainsi le climat est humide dans le cas contraire (Dreux, 1980). Le diagramme ombrothermique de la région de Tébessa durant l'année 2019 révèle l'existence d'une période sèche qui s'étend sur 05 mois allant de juin jusqu'à novembre. Cette période est entrecoupée par une période humide en septembre et une deuxième période humide s'étale du début de février jusqu'à le mois de Décembre (Figure 13).

## II.3. Climagramme d'Emberger

Le climat d'une région méditerranéenne est déterminé à partir du quotient pluviométrique Q2 d'Emberger (1955). Il repose sur le rapport de la précipitation moyenne annuelle P en (mm) aux moyennes des températures minimales m et maximales M , respectivement du mois le plus froid et du mois le plus chaud en degrés kelvin.

$$Q2 = (2000P / M^2 - m^2)$$

Stewart (1969) a adapté cette équation pour l'Algérie et le Maroc et qui peut être utilisée pour le sud des hauts plateaux et le barrage vert de la manière suivante :

$$Q3 = 3.43 (P/M-m)$$

P : Pluviométrie annuelle moyenne en mm.

M : Moyenne maximale du mois le plus chaud en °C

m : Moyenne minimale du mois le plus froid en °C

Le calcul de ce quotient pour la région de Tébessa donne la valeur Q3 égale à 39,26. Il apparait de ce fait qu'elle fait partie de l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (Fig. 14)( Bouguessa, 2018 ).

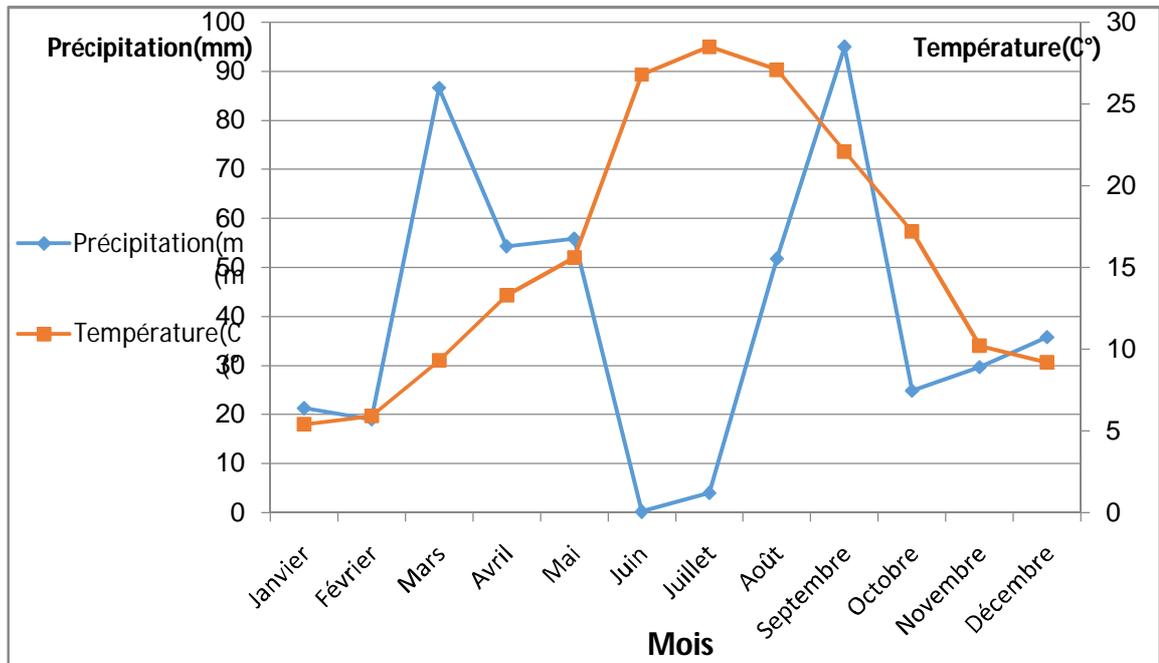


Figure 13 : **Diagramme ombrothermique de la région de Tébessa pour l'année 2019(fr.tutiempo.net).**

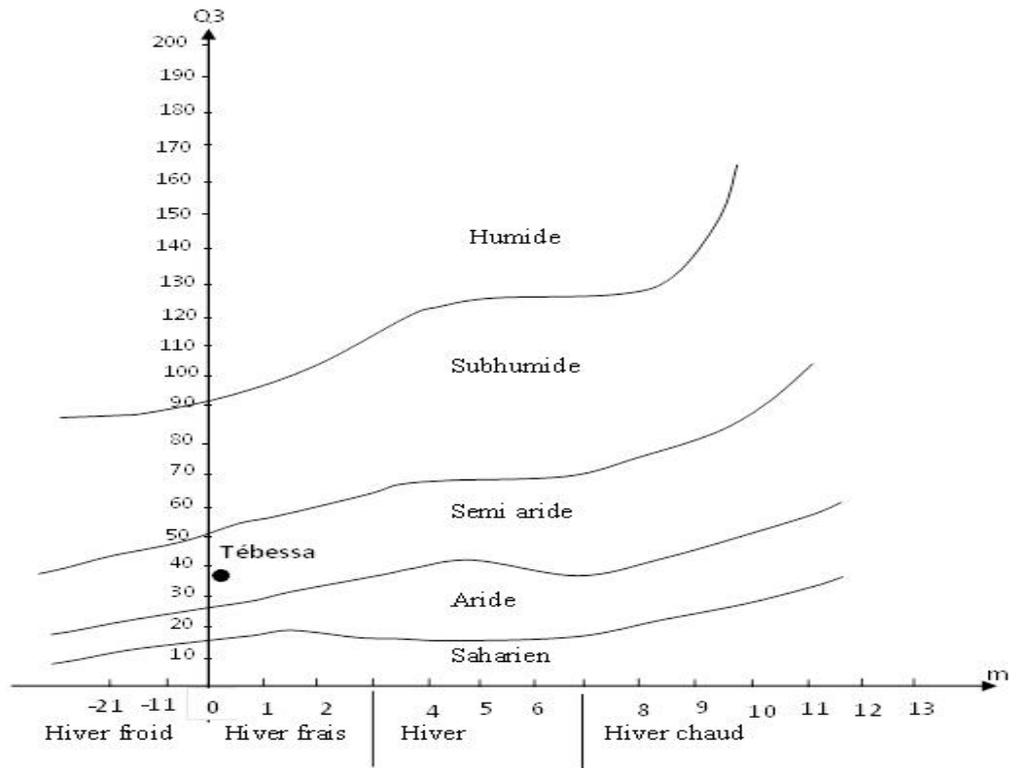


Figure 14 : Place de la région de Tébessa dans le climagramme d'Emberger

( Bouguessa, 2018 ).

## **II.4. Méthodologie**

### **II.4.1 L'objectif de l'étude**

Le but majeur de notre travail est de réaliser une synthèse systématique des macroinvertébrés aquatiques existant dans les stations suivantes: Hammamet, Bir-Moukadem (tezbent), morsott et Bire-Ater. Pour atteindre cet objectif, nous avons exploité les informations écologiques obtenues par l'analyse des travaux et les observations faites par plusieurs chercheurs, c'est une manière d'étude pour mettre au point des connaissances déjà acquises sur cette partie de l'Algérie et pour permettra par la suite d'entreprendre des études sur certaines macroinvertébrés dont la systématique reste très peu connue.

L'étude de ce groupe de la faune aquatique comporte d'innombrables difficultés que seules des moyens humains, matériels, financiers largement disponibles peuvent résoudre, la distance et le manque d'eau dans la région de Tébessa et notamment la crise de la pandémie covid-19 nous a empêché d'entreprendre les recherches sur le terrain sauf les mois de Décembre 2019 et de Janvier à mars 2020.

### **II.4.2. Présentation des stations d'étude**

Pour effectuer notre étude, nous avons choisis 4 stations et chaque station renferme un gîte d'eau douce où s'effectue la prospection.

#### **❖ Stations de Bir Mokadem ( Tezbent)**

La station de Bir Mokadem est limitée au nord par Boulhef dyr et au sud par EL ma labiod à l'est par Bekkaria et El kouif, et à l'ouest par Hammamet et Bir moukadem. Cette station est représentée par un gîte localisé au sein de l'agglomération. Ce gîte est présenté par un grand retenu d'eau qui se trouve au bord de la route de Ain Chabro, se caractérisant par l'existence des arbres de la famille des Cupressaceae.



Figure 15 : **présentation du gîte de la station de Bir Mokadem (Tezbent)(Photo original 2020).**

#### ❖ **Station d'El-Hammamet**

La commune de Hammamet, appartient au domaine des hautes plaines de l'Est Algérien aux confins Algéro-tunisien plus précisément sur la zone de Nemmemcha, sur une superficie d'environ 17,25 km<sup>2</sup>. Cette zone est bordée au Nord par la commune de Morsott, à l'Est par la commune de Tébessa et Boulhef- El Dyr et au Sud par la commune de Cheria, Le gîte prospecté dans cette station est un bassin d'irrigation (2m× 1m) qui se trouve dans un valorisation de la richesse forestière de la station d'El Hammamet, où nous avons trouvé des plantes des familles différents comme Resedaceace, Poaceae, Cupressaceae, Asteraceae, Brassicaceae et Caryophyllaceae.



Figure 16: **présentation du gîte de la station d'El- Hammamet(Photo original 2020).**

### ❖ Station de la commune de Morsott :

La commune de Morsott se situe à 33 km du chef lieu Tébessa avec une superficie de 296km<sup>2</sup>. L'altitude est de 256 m, elle est limitée par :

-La commune de Ain El-Zarga à l'Est.

-Oum El Bouaghi à l'Ouest.

- Bir El Dhab au sud.

-La commune de Boukhadra et Laouinet au Nord (Bouabida, 2014),

Le gîte est présenté par un abreuvoir (1.5m× 1m) qui se trouve dans le jardin El Khanga (Bakkaria).



Figure 17:Photo du gîte de la station de Morsott

### ❖ Station de la commune de Bir El Ater

Ce site est situé au 90 km Sud du chef lieu de la wilaya, limité au Nord par Safsaf –el-Ouesra, au Sud par Negrine, à l'Ouest par les fronts tunisiennes tandis qu'à l'Est par El Ogla el Malha.

le gîte étudié consiste à une vallée de oued eldjaraa .La végétation est essentiellement constituée des touffes d'alfa.



Figure 18: Représentant la photo du gîte de la station de Bir El Ater (Photo original 2020).

Tableau 5: Position géographique des stations d'étude.

Les stations	Longitude	Latitude	L'altitude	Localisation par rapport au chef-lieu
<b>Bir Mokadem ( Tezbent)</b>	<b><u>7° 53' 09" est</u></b>	<b>35° 21' 54" nord</b>	<b>1179 m</b>	<b>21,1km</b>
<b>Hammamet</b>	<b><u>7° 53' 07" est</u></b>	<b>35° 24' 51" nord</b>	<b>1027 m</b>	<b>21,5km</b>
<b>Morsott</b>	<b><u>8° 00' 03" est</u></b>	<b><u>35° 40' 29" nord</u></b>	<b>756 m</b>	<b>32,1km</b>
<b>Bir El Ater</b>	<b><u>8° 14' 32" est</u></b>	<b>34° 43' 43" nord</b>	<b>845 m</b>	<b>74,8km</b>

## **II.5. Echantillonnage des macroinvertébrés**

### **II.5.1. Méthode adaptée sur Terrain**

L'échantillonnage de la faune s'effectue en utilisant la méthode de coup de louche, Cette méthode, simple a priori, consiste à plonger, en plusieurs endroits du gîte, un récipient de capacité connue.

### **II.5.2. Identification de la faune aquatiques récoltée**

La faune récoltéeestconservée dans de petits tubes en plastique de transport, bien identifiés organisées par station contenant du formol ou de l'alcool éthylique 70% plus des gouttes de l'huile de la glycérine et ramenée au laboratoire pour le triage et la détermination.

Pour la détermination, nous avons utilisé la loupe binoculaire et le Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec de Moisan *et al* (2010) etle guide del'Introduction à l'étude des macroinvertébrés d'eau douce de Tachet *et al* (1980).

### III. Chapitre III : Résultats et Discussion

#### III.1. Inventaire de la faune aquatique échantillonné

Les macroinvertébrés récoltés ont été conservés et déterminés, bien que la méthode de prélèvement ne soit pas été choisie spécifiquement. Nous avons récolté les macroinvertébrés aquatiques à différents stades (larve, nymphe et adulte) suivant le tableau 6. Il est évident qu'il existe deux embranchements : les Mollusques avec une seule classe les Gastéropodes et l'embranchement des Arthropodes qui est le plus nombreux, il contient deux classes les Crustacés avec un grand effectif et la classe des Insectes, ces derniers renferment cinq ordres, six familles et sept genres distribués au niveau des quatre stations d'étude.

Tableau 6 : Classification des macroinvertébrés inventotiiées

Embranchement	Classe	Sous-Classe	Ordre	Sous-Ordre	Famille	Genre	
<b>Mollusques</b>	<b>Gastéropodes</b>	<b>Pulmonés</b>	Basommatophora	/	<b>Lymnaeidae</b>	<i>Lymnaea</i>	
<b>Arthropodes</b>	<b>Crustacés</b>	<b>Branchiopodes</b>	<b>Conchostracés</b>	/	<b>Limnadiidae</b>	/	
		/	<b>Copepodes</b>	<b>Cyclopoida</b>	/	<b>Cyclopidae</b>	<i>Mesocyclopes</i>
							<i>Cyclops</i>
	<b>Insectes</b>	/	<b>Coleopteres</b>	<b>Adephaga</b>	<b>Dytiscidae</b>	/	
		/	<b>Ephéméropteres</b>	/	<b>Beatidae</b>	/	
		/	<b>Dipteres</b>	<b>Nematoceres</b>	<b>Chironomidae</b>	<i>Chironomus</i>	
					<b>Nematoceres</b>	<b>Culicidae</b>	<i>Culiseta</i>
							<i>Aedes</i>
							<i>Culex</i>

## III. 2. Caractéristiques générales de la faune inventoriées

### III. 2.1. Les Coléoptères

L'ordre des coléoptères est sans aucun doute le plus imposant par son adaptation multiple à la vie aquatique. Certaines familles sont exclusivement terrestres. Chez d'autres, les larves et les adultes sont aquatiques, ou encore seules les larves ou seuls les adultes le sont. Les adultes sont aisément reconnaissables à leur première paire d'ailes dures, les élytres. Les larves quant à elles, présentent des formes diverses, ce qui les rend difficiles à cerner (Moisan *et al.*, 2010).

- **Famille des Dytiscidae**

Abdomen se terminant en pointe et portant habituellement deux queues (cerques) plus longues que le premier segment abdominal (Fig. 19). Mâchoires longues et arquées projetées vers l'avant (Tête pouvant porter une corne frontale semblable à un bec de canard, Filaments latéraux parfois présents. (Moisan *et al.*, 2010)

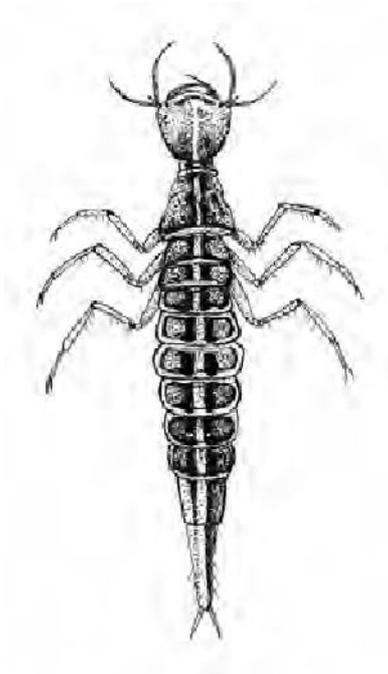


Fig. 19: Larve d'un Dytiscidae

### III. 2.2. Les Éphéméroptères

Les Éphéméroptères appartiennent à un ordre d'insectes dont les larves sont exclusivement aquatiques. Ils sont caractérisés par la présence de deux (rare) ou trois queues (deux cerques et un paracerque). Leurs pattes ne portent qu'une griffe, ce qui les distingue des plécoptères. Tous portent des branchies abdominales sur les segments 4 à 7 et, selon le genre, sur les segments 1 à 3. La forme et la position de ces branchies sont capitales pour leur identification. Les larves ont toutes dix segments abdominaux. On détermine leur numéro (le même que celui des branchies) en comptant à partir du dixième, c'est-à-dire de l'extrémité de l'abdomen. De façon générale, ils sont sensibles à la pollution. (Moisan *et al.*, 2010)

- **Famille des Baetidae**

Ces insectes se distinguent par un corps non aplati, des yeux composés latéro-dorsaux, des cerques frangés de soies uniquement sur leur bord interne, segments abdominaux à angles postéro-externes droits, branchies en lamelles simples ou doubles (Fig. 20) (Tachet *et al.*, 1980)

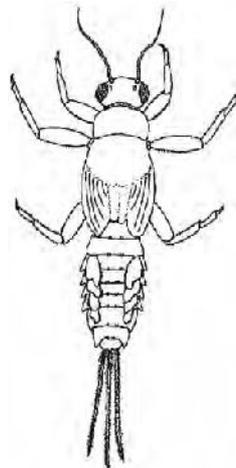


Fig. 20: Larve d'un Baetidae

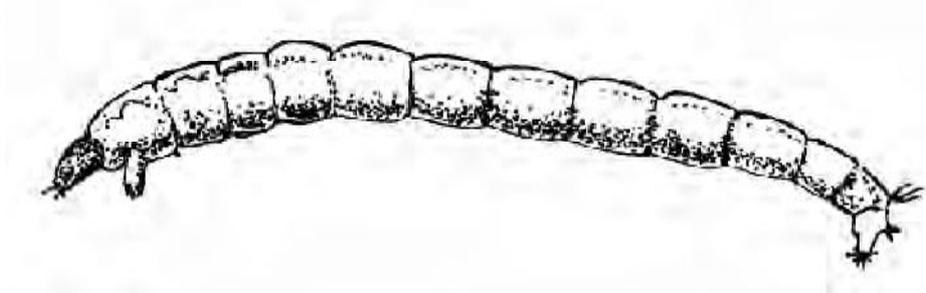
### III. 2.3. Les Diptères

Les Diptères (mouches) constituent le deuxième ordre d'insectes le plus important après les coléoptères. La plupart des diptères sont terrestres. Seules quelques familles sont adaptées à la vie aquatique aux stades larvaire et nymphal. Pour certaines familles, seuls quelques genres ou espèces le sont. Les larves de diptères sont caractérisées par l'absence de pattes articulées. Cette caractéristique est rare chez certaines larves de coléoptères. Elles portent souvent des fausses pattes thoraciques et/ou abdominales. Des protubérances, appelées bourrelets

locomoteurs, peuvent également être présentes La fin de l'abdomen peut porter des soies et/ou des appendices. La tête est soit distincte soit indistinctes Des nymphes sont également présentes dans les cours d'eau. La nymphe est l'état intermédiaire entre la larve et l'adulte. Elle est reconnaissable à ses trois paires de pattes articulées accolées au corps et à son unique paire d'ailes. Elle peut être libre dans une enveloppe souple fixée au substrat ou enfermée dans une enveloppe dure En milieu aquatique, la famille la plus importante est celle des Chironomidae, qui est considérée tolérante à la pollution. Les autres diptères ont une tolérance moyenne. De toutes les nymphes, seules celles des Chironomidae seront identifiées à la famille. (Moisan *et al.*, 2010)

- **Famille des Chironomidae**

Corps vermiforme (mince et allongé), tête distincte du thorax sans panache de soies. Segments du thorax distincts, présence d'une paire de fausses pattes au début du thorax et d'une paire à la fin de l'abdomen (Fig.21). Petits crochets sur les fausses pattes Fréquemment retrouvé dans un tube de vase, plus rarement dans un étui souple ou un étui rigide. (Moisan *et al.*, 2010)



**Fig. 21: Larve d'un Chironomidae**

- **Famille des Culicidae**

Les larves de la famille des Culicidae se distinguent par un thorax renflé à segmentation indistinctes, stigmates postérieurs souvent portés par un siphon, tête volumineuse à antennes relativement longues par rapport à la tête (Fig. 22) (Tachet *et al.*, 19880).

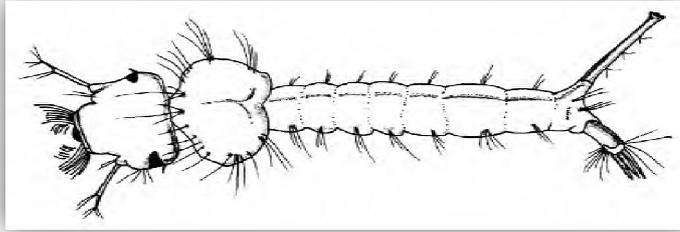


Fig. 22: Larve de Culicidae

### III. 2.4. Les gastéropodes

Sont une classe de mollusques caractérisée par la présence d'une seule coquille habituellement spiralée comme celle des escargots. Certains possèdent une plaque cornée ou calcaire appelée opercule qui ferme l'ouverture de la coquille quand l'animal est à l'intérieur. Un seul groupe possède une forme vraiment différente, soit une forme de petit chapeau. Les gastéropodes avec un opercule (prosobranches) ont une tolérance moyenne à la pollution, et ceux sans opercule (pulmonés) sont considérés comme tolérants. (Moisan *et al.*, 2010)

- **Les Pulmonés (sans opercule)** Coquille spiralée plus ou moins allongée. Ouverture à droite de forme variée, sans opercule (Famille des Lymnaeidae) (Fig. 23) (Moisan *et al.*, 2010)

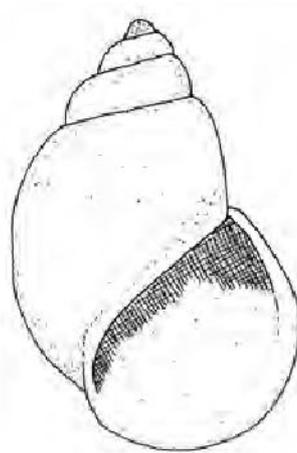


Fig. 23: Les Lymnaeidae

### III. 2.5. Les Crustacés

- Les Conchostracés

Corps couvert par une carapace, ouverte sur le ventre (sauf une espèce), Tête distincte et pourvue d'une carapace, seulement un gros œil, deux paires d'antennes dont une très développée rappelant une paire de bras. Oeufs parfois visibles à travers la carapace, tolérant à la pollution. (Famille des Limnadiidae) (Moisan *et al.*, 2010).

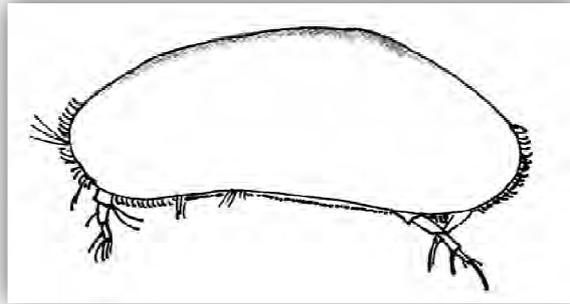


Fig. 24: Un Limnadiidae

- Les Cyclopoïdés (Copépodes)

**Forme générale de quille inversée, corps distinctement segmenté et se terminant par deux queues. Deux paires d'antennes dont la première est longue, un seul œil, Corps des femelles souvent avec deux poches d'oeufs attachées (Fig. 25), tolérants à la pollution (Famille des Cyclopidae) (Moisan *et al.*, 2010).**

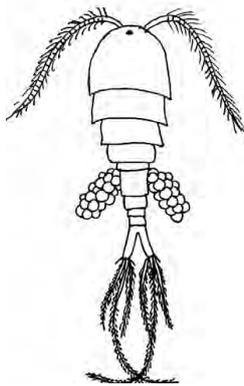


Fig. 25: Un Cyclopes

### III.3. Structure et organisation des macroinvertébrés aquatiques inventoriés

Les gîtes des stations étudiées comprennent des macroinvertébrés variés, il existe les Mollusques qui constituent 0.37% et renferment les Gastéropodes Pulmonés à lesquels appartient la famille des Lymnaeidae. Les Gastéropodes sont récoltés par Lounaci (2003) dans le marais de Reghaia associés aux larves des Diptères, ils représentent une part importante de la biodiversité continentale française (Prie, 2012). Nous avons récolté également les Arthropodes qui sont les plus représentés, ils constituent 97.93% dont nous avons récolté deux classes, celle des Crustacés (70.3%) contenant deux ordres les Conchostracés avec la famille des Limnadiidae (68.62%) dont nous avons échantillonné un grand nombre d'individus et les Cyclopoida qui renferment la famille des Cyclopidae (1.68%) retrouvés avec trois genres (*Mesocyclopes*, *Cyclops*, *Macrocyclus*). Le *Cyclops* a été appelé ainsi parce qu'il ne possède qu'un seul œil, il mesure 3 mm environ et il se nourrit des plantes d'eau douce (Kettle, 1990), Lounaci (2003) a trouvé également les Copépodes dans le marais de Reghaia avec 0.52%.

A propos des Insectes, nous avons échantillonné trois ordres constituant 29.21% de toute la faune et renferment les Chironomidae (famille de l'ordre des Diptères), cette famille est la plus nombreuse de l'ordre des Diptères, ils représentent 21.83%, ces derniers ont été trouvés par Lounaci (2003) avec un grand nombre dans l'Oued de Sébaou à Tizi ouzou, selon Metge et Al-Alaoui (1987), les Chironomidae forment un bon plat pour les larves de Culicidae. La deuxième famille est celle des Culicidae retrouvée avec trois genres (*Culex*, *Aedes*, et *Culiseta*) (Fig. 26).

Pour les individus de l'ordre des Coléoptères, nous avons trouvé une seule famille (Dytiscidae) sous forme de larves et d'adultes. Le dernier ordre est les Éphéméroptères ou (mouche de mal), ce groupe d'insecte forme un ordre homogène très largement réparti à la surface du globe (Kettle, 1990). Nous avons trouvé les Éphéméroptères avec une seule famille (les Beatidae), Hamaidia (2004) a trouvé la même famille mais avec un grand nombre d'individus dans la région de Souk-Ahras. 15 espèces de la famille des Beatidae ont été récoltées en Algérie par Gagneur et Thomas (1988). Dans notre recherche nous les avons trouvés uniquement dans la station de Bir-Moukadem avec 3.43%.

Tab. 7: Nombre et pourcentage des effectifs des embranchements de la faune aquatique récoltée.

Embranchement	Nbr d'effectifs	Pourcentage
Arthropodes	1597	97.93%
Mollusques	6	0.37%

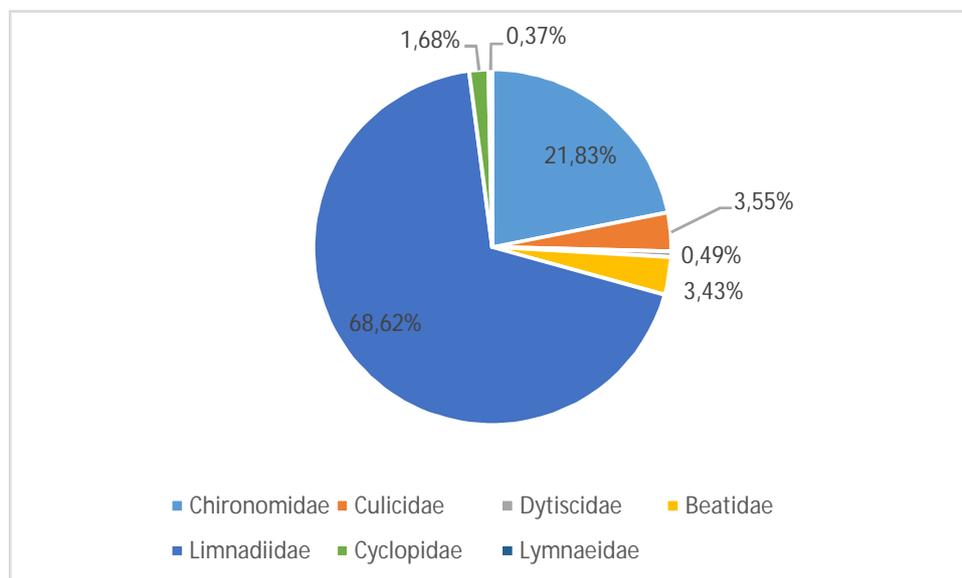


Fig. 26: Pourcentage des effectifs des familles de la faune aquatique récoltée

Tab. 8: Distribution des macroinvertébrés aquatiques au niveau des stations d'étude

<b>Famille</b>	<b>Morsot</b>	<b>Bir Moukadeum</b>	<b>Bir - Ater</b>	<b>Hammamet</b>
<b>Chironomidae</b>	-	+	-	-
<b>Culicidae</b>	+	-	+	+
<b>Dytiscidae</b>	-	+	-	-
<b>Beatidae</b>	-	+	-	-
<b>Limnadiidae</b>	-	-	-	+
<b>Cyclopidae</b>	-	-	-	+
<b>Lymnaeidae</b>	-	+	-	-

Tab. 9: Effectifs des familles des macroinvertébrés dans les stations d'étude

<b>Famille</b>	<b>Morsot</b>	<b>Bir Moukadeum</b>	<b>Bir - Ater</b>	<b>Hammamet</b>	<b>Total</b>	<b>pourcentage</b>
<b>Chironomidae</b>	<b>0</b>	<b>350</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>350</b>	<b>21,83%</b>
<b>Culicidae</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>3</b>	<b>57</b>	<b>3,55%</b>
<b>Dytiscidae</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0,49%</b>
<b>Beatidae</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>55</b>	<b>3,43%</b>
<b>Limnadiidae</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1000</b>	<b>1100</b>	<b>68,62%</b>
<b>Cyclopidae</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>27</b>	<b>1,68%</b>
<b>Lymnaeidae</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0,37%</b>
<b>Total</b>	<b>140</b>	<b>419</b>	<b>14</b>	<b>1030</b>	<b>1603</b>	<b>99,60%</b>

#### **IV. Conclusion générale et perspectives**

Cette étude a été effectuée durant une période qui s'étend de décembre 2019 à mars 2020 dans les stations de Bir-Moukadem, Hammamet, Morsot et Bir-Ater de la région de Tébessa où nous avons prospecté des gîtes constitués principalement d'eau douce.

Les recherches que nous avons fait sur le terrain nous a permis d'inventorier une faune aquatique constitué de deux embranchements de macroinvertébrés aquatiques les Mollusques (Pulmonés) (famille des Lymnaeidae) et les Arthropodes avec deux classes soient les Crustacés qui représentent l'effectif le plus nombreux notamment des Choncostracés (famille des Limmadiidae) et les Cyclopidés (genre Cyclops) et la classe des Insectes renfermant trois ordres ; les Coleoptères qui contiennent la famille des Dytiscidae, et l'ordre des Diptères représenté par les Chironomidae et les Culicidae, en dernier lieu, les Éphéméroptères qui renferment une seule famille (les Beatidae).

Enfin, cette étude concernant la systématique des macroinvertébrés aquatiques des eaux douces est indispensable à la compréhension de la faune aquatique dans le but de mettre au moins une stratégie de lutte contre les individus aquatiques vulnérants en protégeant toujours l'homme car, l'utilisation des communautés pour évaluer la qualité d'un milieu repose sur le caractère intégrateur de la faune qui la compose, et les communautés de macroinvertébrés aquatiques sont très utilisées pour évaluer la qualité biologique d'un cours d'eau.

## V. Résumés

### Résumé

Notre étude contribue à la mise en évidence d'un inventaire et d'une systématique des macroinvertébrés d'eau douce existant dans la région de Tébessa (Hammamet, Bir-Moukadem, Bir-Ater et Morsott ) sur une période qui s'étale de décembre 2019 à mars 2020, nous avons recensé deux embranchements de macroinvertébrés soient les Mollusque représentés par la sous-classe des Pulmonés, et l'embranchement des Arthropodes dont les Insectes (ordre des Coléoptères, Ephéméroptères et Diptères) sont les plus représentés tandis que les Crustacés (Copépodes et Conchostracés) sont les plus nombreux.

### Abstract

Our study contributes to highlighting an inventory and systematic of freshwater macroinvertebrates existing in the Tébessa region (Hammamet, Bir-Ater, Bir-Moukadem and Morsot), over a periode from december 2019 to march 2020 We identified two phylumsof macroinvertebrates are the Molluscs represented by the subclass of the Pulmonates, and the branch of the Arthropods of which the Insects (order of Coleoptera, Ephemeroptera and Diptera) are the most represented while the Crustaceans (Copepods and Conchostraceae) are the most numerous.

### ملخص

تساهم دراستنا هذه في وضع قائمة إحصائية لللافقاريات التي تعيش في الماء العذب في منطقة تبسة (حمامات - بئر مقدم - بئر العاتر و مرسط) خلال المدة الممتدة من ديسمبر 2019 الى مارس 2020 و لقد وجدنا شعبتان من اللافقاريات المائية الأولى تتمثل في الرخويات تحت قسم الرؤويات و شعبة المفصليات المتمثلة في قسم الحشرات (رتبة غمديات الاجنحة - ثنائية الاجنحة و ذبابات مايو) و قسم القشريات (كوبيبود و السيكلوبس) اين تكون الحشرات القسم الأكثر تنوعا اما القشريات فهي الأكثر عددا

## VI. Références bibliographiques

Aïssaoui L., 2014. Etude écophysiological et systématique des Culicidae dans la région de Tébessa et lutte biologique. Thèse Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences. Université badji mokhtar –Annaba.109p.

Anonyme, 2003. Organisation mondiale de la santé arch. Inst. Pasteur algérie, 34 : 233p.

Arab A., 1989. *Étude des peuplements d'invertébrés et de poissons appliqués à l'évaluation de la qualité des eaux et des ressources piscicoles des oueds Mouzaia et Chiffa*. Thèse de Magister, Université d'Alger.

Arab A., Lek S., Lounaci A. & Park Y.S., 2004. Spatial and temporal patterns of benthic invertebrate communities in an intermittent river (North Africa). *Ann. Limnol. - Int. J. Limn.*, 40 : 317-327.

Beak, W. T., Griffing, C. T. & Appleby A. G., 1973. Use of artificial substrate samplers to assess water pollution. *Biological Methods for the assessment of water quality, ATSM STP 528*, American Society for testing and materials, pp: 227-241.

Benarfa N., 2005. Inventaire de la faune apoidienne dans la région de Tébessa. Thèse de Magister En Entomologie, Univ. De Constantine. 130p.

Benbow M.E., Burky A.J. & Way C.M., 2003. Life cycle of a torrenticolous Hawaiian chironomid (*Telmatogeton torrenticola*) : stream flow and microhabitat effects. *Ann. Limnol. - Int. J. Limn.*, 39 : 103-114.

Barbour M.T., Gerritson B.D. Snyder & Stribling J.B., 1999. Rapid bioassessment protocols for use in wadeable streams and rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates.

Bertrand M., 2005. Les crustacés. Commission départementale de biologie sous-marine de l'oise, 7 p.

Boissonneault Y., 2006. Le suivi écologique des rivières au Québec : comparaison des bioindicateurs basés sur les invertébrés et les diatomées benthiques (Doctoral dissertation, Université du Québec à Trois-Rivières).

Bouabida H., 2014. inventaire des moustiques de la région de tébessa et bioactivité du spiromesifène sur la reproduction de culiseta longiareolata et culex pipiens : aspects écologique et biochimique. Thèse en vue de l'obtention du diplôme de doctorat, université badji mokhtar-annaba. 134p.

Boudour A., & Habiles R., 2017. La qualité de l'eau en relation avec les macroinvertébrés (cas oued seybose). Mém. Master, Univ Guelma. 65p.

Bouhala Z., 2012. Contribution à l'étude des macro-invertébrés de Oued Charef (Oued Seybousse ). Mémoire de Magister. Université de Guelma 129 p.

Cairns J., & Pratt G.R., 1993. A history of biological monitoring using benthic macroinvertebrates. Dans: Rosenberg, D.M. et V.H. Resh., (1993) Freshwater Biomonitoring and benthic Macroinvertebrates. Kluwer Academic Publishers. Chirouf, M.A., & Moumene, M., (2015). L'étude écologique des macroinvertébrés d'oued Hellia. Mém. Master, Univ. Guelma. 64p).

Camargo J. A., Alonso A. & De La Puente M., 2004. Multimetric assessment of nutrient enrichment in impounded rivers based on benthic macroinvertebrates. Environmental Monitoring and Publishers, 96:233-249.

Chirouf M.A., & Moumene M., 2015. L'étude écologique des macroinvertébrés d'oued Hellia. Mém. Master, Univ. Guelma. 64p.

Dajoz R., 1982. Précis d'écologie Ed. Dunod, Paris : 483 p.

Djebnoui A et Nouar M., 2015. Contribution de l'étude de macroinvertébré à la haute Sybouse. Mémoire de Mastère. Université Guelma, 99 p.

Douakha N., & Stiti A., 2015. Etude comparative des communautés des macroinvertébrés de deux systèmes aquatique dans la wilaya de Guelma (oued et barrage Bouhamdane). Mém. Master, Univ. Guelma. 66p.

Drif F., 2012. Distribution des métaux traces chez les bivalves (Mollusques) dans le golfe d'Annaba (Nord-est Algérien). Thèse doctorat. Université Annaba, 154 p.

Forcellini M., Mathieu C. et Merigoux S., (2011) Atlas des Macroinvertébrés des eaux douces de l'île de la Réunion. Office de l'Eau de la Réunion - CNRS.

Gagneur J., Giani N. & Martinez-Ansemil E., 1986. Les oligochètes aquatiques d'Algérie. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 122 : 119-124.

Gharbi M., Seridi N., 2018. Initiation à l'identification des macroinvertébrés d'Oued Bouhamdane. Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master, Université 8 Mai 1945 Guelma. 67p.

Goaziou Y., 2004. Méthodes d'évaluation de l'intégrité biotique du milieu aquatique basées sur les Macroinvertébrés benthiques – Rapport de stage - Environnement Québec, Direction de suivi de l'état de l'environnement, envirodoq n o ENV/2004/0158, collection n o QE/146, 37 p.

Gonzalez J.M., Basaguren A. & Pozo J., 2003. Macroinvertebrates communities along a third-order Iberian stream. *Ann. Limnol. - Int. J. Limn.*, 39 : 287-296.

Grac C., 1990. Bilan bibliographique de deux ordres des larves d'insectes aquatiques, les Epheméroptères et les Trichoptères : systématique, écologies, biologie et répartition, 39 p.

Grassé P.P., Poisson R.A, Tuzet O., 1970. Zoologie I, INVERTEBRES, Précis de Sciences Biologiques, ed. Masson et Cies, Paris, 935p.

Grassé P.P., Poisson R.A. Tuzet O., 1970. Zoologie I, INVERTEBRES, Précis de Sciences Biologiques, ed. Masson et Cies, Paris, 935p.

Grubaugh J.W., Wallace J.B. & Houston E.S., 1996. Longitudinal changes of macroinvertebrate communities along an Appalachian stream continuum. *Can. J. Fish Aquat. Sci.*, 53, 896-909

Hershey E. A. & Lamberti G. A., 2001. Aquatic insect ecology. Dans: Ecology and classification of North America freshwater invertebrates, second edition. Academic Press. Thorp, H.I & A.P. Covish, Ed.

Houmeur Z., Bendada M., 2016. Contribution à l'étude des macroinvertébrés de Bouhamdane. Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master, Université 8 Mai 1945 Guelma.18-19-20p.

Hynes, H.B.N. 1970. The ecology of running waters. Liverpool University Press, Liverpool.

Khelili N., 2019. Etude écologique de la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*) Dans les Hauts Plateaux algériens. THESE Présentée en vue de l'obtention du diplôme de doctorat es sciences de la nature, université larbi ben m'hidi oum el bouaghi.151p.

Kisoholo M. A., Juakaly M. J-L, Malikwisha M. D & Muyisa V. G., 2016. De la qualité de l'eau de la rivière Muko affluent du lac Edouard à travers les macroinvertébrés benthiques. *Bulletin de la Société royale des Sciences de Liège, Vol. 85, 2016, p. 225 - 236*

Lakhdari F. T., 2014. Contribution à la connaissance de la stygofaune d'Algérie : Etude de la qualité de l'eau et la faune aquatique des puits de la région de Mascara (Nord Ouest Algérien). Thèse de Magister En Ecologie et Biodiversité des Ecosystèmes Continentaux, Univ. De Tlemcen. 89p.

Lee S. J., Park J. H., & Ro T. H., 2006. Ephemeropteran community structure and spatial stability of local populations of the major species group in the Keumho

River. Entomological Research, 36(2), 98-106.

Lounaci A., 1987. *Recherches hydrobiologiques sur les peuplements d'invertébrés benthiques du bassin de l'oued Aïssi (Grande Kabylie)*. Thèse de Magister, Université USTHBd' Alger)

Lounaci A., Brosse S., Ait Mouloud S., Lounaci-Daoudi D. & Mebarki M. 2000a. Current knowledge of benthic invertebrate diversity in an Algerian stream : a species check-list of the Sebaou river bassin (Tizi-Ouzou). Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse, 136 : 43-55.

Lounaci A., Brosse S., Thomas A.G.B. & Lek S., 2000b. Abundance, diversity and community structure of macroinvertebrates in an Algerian stream : the Sebaou wadi. *Annls Limnol.*, 36 : 123-133

Lounaci A., 2005. *Recherche sur la faunistique, l'écologie et la biogéographie des macroinvertébrés des cours d'eau de Kabylie (Tizi-Ouzou, Algérie)*. Thèse de doctorat d'état en Biologie. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou (Algérie).

Mabrouki Y., Taybi A.F., Chavanon G., Vinçon G. & Berrahou A., 2016. Contribution à l'étude des pléoptères dans le Maroc Oriental et le bassin versant de la Moulouya et leur distribution en fonction des étages bioclimatiques. J. Mater. Environ. Sci. 7 (6) (2016) 2178-2193.

Meddour 2010. Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie. Thèse doctorat, université mouloud mammeri, tizi ouzou.

Moisan J . Pelletier L, 2013. Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthique d'eau douce du Québec- Cours d'eau peu profonds à substrat grossier.

Moisan J. 2010. Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec, 2010 – Surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds.

Moison M., Roux F., Quadrado M., Duval R., Ekovich M., Lê D. H. & Budar F., 2010. Cytoplasmic phylogeny and evidence of cyto-nuclear co-adaptation in *Arabidopsis thaliana*. *The Plant Journal*, 63(5), 728-738.

Moisan J., Gagnon E., Pelletier L. & Piedboeuf N., 2010. Guide d'identification des principaux macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec. Dépôt légal – Bibliothèque et archives nationales du Québec

Ndiaga T & Anis D., 2010. Module de formation des formateurs sur Le suivi des Mollusques d'eau douce, 44 p.

Philippe B., Sébastien L., et Jean-Loup D., (2017). Nouvelles récoltes de Spongiaires d'eau douce dans le département de la Gironde. *Bull. Soc. Linn. Bordeaux*, Tome 152, nouv. série n° 45 (3).

Rahmi A., 2014. Contribution à l'étude des Trichoptères au niveau d'Oued Chouly (Nord-Ouest Algérie). Mémoire de Master. Univ Tlemcen, 95p.

Ramade F., 1984. Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, paris, 397p.

Richards C., Host G.E. & Arthur J.W., 1993. Identification of predominant environmental factors structuring stream macroinvertebrate communities within a large agricultural catchment. *Freshwat. Biol.*, 29 : 285-294

Samraoui B. & Corbet P.S., 2000a. The Odonata of Numidica. Part I : Status and distribution. *Int. J. Odonatol.*, 3 : 11-25.

Samraoui B. & Corbet P.S., 2000b. The Odonata of Numidica. Part II : Seasonal ecology. *Int. J. Odonatol.*, 3 : 27-39.

Satha H., 2014. Évaluation de l'intégrité écologique des eaux de l'oued Seybouse .Mémoire de master. Univ de Guelma, 104p.

Tate C.M. & Heiny J.S., 1995. The ordination of benthic invertebrate communities in the South Platte River Basin in relation to environmental factors. *Freshwat. Biol.*, 33 : 439-454.

Tachet H. , Richoux P. , Bournaud M. et Usseglio-Polatera P., 1980 . Invertébrés d'eau douce- Systématique, biologie, écologie. Editions CNRS, Paris.

Tachet H., Richoux P., Bournaud M., & Usseglio-Polatera P., 2013. Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie (Vol. 15). Paris : CNRS éditions.

Tech F. et Doc V., 2010. Etude taxonomiques de trois espèces de coléoptères inventories dans des etangs piscicoles au sud de la cote d'ivoire, 43-46.

Townsend C.R. & Hildrew A.G., 1984. Longitudinal pattern in detritivore communities of acid streams : a consideration of alternative hypotheses. *Verh. Int. Ver. Theor. Angew. Limnol.*, 22 : 1953-1958.

Zarouel R., 2014. Etude des macro invertébrés dans les hauts plateaux d'Oum El Bouaghi.Mémoire de Master,Université 8 Mai 1945 Guelma.05p.

Zouggaghe F., 2003. *Étude des communautés animales aquatiques de l'oued Soummam et l'oued Dass ; cas des macro-invertébrés*. Mémoire de Magister en Biologie, Université A/Mira de Béjaia.