

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
جامعة 20 أوت 1955 - سكيكدة
UNIVERSITE 20 AOUT 1955- SKIKDA



Faculté des sciences

Département des Sciences de la Nature et de la Vie

Mémoire Présenté en Vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et environnement

Option: Protection des écosystèmes

Intitulé

Inventaire des macro-invertébrés en Algérie

Présenter par :

- ❖ Melle Lokchiri Hamida
- ❖ Melle Bouzerdouna Meroua
- ❖ Melle Derdachi Nour el houda

Membre de jury :

| | | |
|-----------------------------|----------------------|------------------------------------|
| Mme FAKRACHE Fadhila (MCA) | Président | Université du 20 Août 1995-Skikda |
| Mme HADJOU DJ Saida (MCB) | Directeur de mémoire | Université du 20 Août 1995--Skikda |
| Mme NOUASRIA Djaouida (MCB) | Examineur | Université du 20 Août 1995-Skikda |

Année universitaire 2021/2022

Remerciement

Toute notre gratitude, grâce et remerciement vont à dieu le tout puissant qui nous a donné la force, la patience, le courage et la volonté pour élaborer ce travail.

C'est avec une profonde reconnaissance et considération particulière que nous remercions notre promoteur « Dr Hadjoudj Saïda » pour la sollicitude avec laquelle il a suivi et guidé ce travail.

Nous remercions les membres de jury qui nous font l'honneur de présider et d'examiner ce modeste travail «Dr Fakrache Fadhila –Dr Nouasriya Djaouida »

Nos sincères remerciements à tous les membres du département de biologie pour leurs soutiens et leurs aides.

Toute notre gratitude va à tous les enseignants qui ont contribué à notre formation.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mon père et ma mère qui m'encouragent beaucoup

Mes frères et Mes sœurs

Tous les membres de ma grande famille

Mes amis et mes collègues

Tous les étudiants de la promotion 2022

*Toute personne ayant participé de loin ou de près pour la
réalisation de ce travail*

Hamida

Meroua

Nour Elhouda



Liste des Tableaux

| Tableau | Titre | Page |
|----------------|---|-------------|
| 1 | Niveaux taxinomiques considérés pour l'identification des invertébrés (Nathalie., 2000). | 7 |

Liste des figures

| Figures | Titre | Page |
|---------|--|------|
| 1 | La morphologie de larve de Plécoptères | 6 |
| 2 | Une larve d'Ephéméroptère | 9 |
| 3 | Diptères (larve) | 9 |
| 4 | Coléoptères (larve) | 10 |
| 5 | <i>Notonecta glauca</i> (Hémiptères) | 11 |
| 6 | Larve d'odonate (Zygoptère et Anisoptère) | 12 |
| 7 | Gastéropode Prosobranche vue dorsale | 13 |
| 8 | Morphologie des crustacées | 13 |
| 9 | Vue d'ensemble des Trichoptères | 14 |
| 10 | Anatomie interne des bivalves | 15 |
| 11 | Durée de vie d'un moustique | 16 |
| 12 | La reproduction asexuée des insectes | 17 |
| 13 | La reproduction sexuée des insectes | 17 |
| 14 | Filet surber | 20 |
| 15 | Tri des macro-invertébrés sur place | 21 |
| 16 | Traitement et identification des macro-invertébrés | 21 |

Sommaire

| | |
|---|----|
| Remerciement | |
| Dédicace | |
| Liste des tableaux | |
| Liste des figures | |
| Introduction | 2 |
| Chapitre I : Bio-écologie des macro-invertébrés | |
| I-1- La définition des macro-invertébrés | 5 |
| I-2- Biologie des macro-invertébrés | 5 |
| I-2-1- Morphologie | 5 |
| I-2-2- Identification des macro-invertébrés | 6 |
| I-2-3- Classification des macro-invertébrés | 7 |
| I-2-4- Systématique des macro-invertébrés | 8 |
| I-2-4-1- Les Ephemeropteres | 8 |
| I-2-4-2- Les Dipteres..... | 9 |
| I-2-4-3- Les Coleopteres | 10 |
| I-2-4-4- Les Hemipteres | 11 |
| I-2-4-5- Les Odonates | 12 |
| I-2-4-6- Les Gastropodes | 12 |
| I-2-4-7- Les crustacés | 13 |
| I-2-4-8- Les Trichopteres..... | 14 |
| I-2-4-9- Les Bivalves : | 14 |
| I-2-5- Cycle de vie des macro-invertébrés..... | 15 |
| I-2-6- L'habitat des macro-invertébrés | 16 |
| I-2-7- La reproduction..... | 17 |
| I-2-8- L'Alimentation : | 17 |
| I-2-9- Dispersion: | 18 |
| I-2-10- Macro-invertébrés et parasites | 18 |
| I-3 - physiologie des macro-invertébrés | 18 |
| I-3-1- Respiration..... | 18 |
| I-3-2- La température..... | 19 |
| I-3-3- Formes de résistances | 19 |
| I-4- Méthode des échantillonnages | 20 |
| I-5- Utilisation des macro-invertébrés benthiques : | 21 |
| I-6- Ce qui affecte les macro-invertébrés..... | 22 |
| I-7- Effets de la pollution sur les macro-invertébrés | 22 |

Sommaire

| | |
|--|----|
| I-8- Détermination de la qualité de l'eau par les macro-invertébrés (Bio indicateurs)..... | 24 |
| I-9-Macro-invertébrés et transformation de la matière organique | 24 |
| I-10- La sensibilité des macro-invertébrés..... | 25 |
| I-11- Les avantages des macro-invertébrés..... | 25 |
| I-12- Les inconvénients des macro-invertébrés | 26 |
| Chapitre II Résultats de quelques travaux sur les macro-invertébrés réalisés en Algérie | |
| II-1- Les Articles | 29 |
| II-1-1-Variabilité structurelle des peuplements de macro-invertébrés benthique dans le bassin versant de la Soummam (Algérien, Afrique du Nord)..... | 29 |
| II-1-2-Caractérisation des macro-invertébrés et les amphibiens dans défiant plans d'eaux de l'extrême Nord –est Algérien..... | 29 |
| II-1-3-Les macro-invertébrés benthiques des cours d'eau de Kabylie (Algérien) : faunistique, écologie et répartition géographique..... | 30 |
| II-1-4-Contribution à la connaissance des macro-invertébrés de l'écosystème lacustre : lac Tonga au parc national d'El kala..... | 30 |
| II-1-5-Contribution to study of the biodiversity of benthique macro-invertébré ans the biological qualité of some rivers in the watershed boumerzoug (Est of Algérien). | 31 |
| II-1-6-étude de la répartition des macro-invertébrés benthique de l'oued Saoura (wilaya de Béchar). | 31 |
| II-2- les thèses :..... | 32 |
| II-2-1-Biodiversité des macro-invertébrés benthique et évaluation multiparamétrique da la qualité des cours d'eau dans la réserve de biosphère du Belezma (région aride du Nord Est Algérien)..... | 32 |
| II-2-2-Variation spatiales des macro-invertébrés benthique dans le lac Tonga (El Kala –wilaya El- Tarf)..... | 32 |
| II-3- Les mémoires :..... | 33 |
| II-3-1-Contribution à l'étude typologique des Mares temporaires du la Numidie orientale (cycle 6 : 2006-2007)..... | 33 |
| II-3-2-Contribution à l'étude des macro-invertébrés d'Oud Seybouse : Ephemeroptera, Trichopteraé, Plecoptera et Bivalva. | 33 |
| II-3-3-Recherches sur la faunistique et l'écologie des macro-invertébrés des cours d'eau de Kabylie..... | 34 |
| II-3-4-Faunistique et écologique des macro-invertébrés benthique de l'oued Sébaou et son principal affluent l'oued Boubhir (Tizi ousou) et évaluation de la qualité de l'eau par les voies..... | 34 |
| II-3-5-Etude des communautés de macro-invertébrés benthiques du bassin versant de l'Oued Nil (Jijel)..... | 35 |
| II-3-6-Contribution à l'étude des macro-invertébrés de Bouhamdane..... | 36 |
| II-3-7-Caractérisation de la faune aquatique (Macro-invertébrés) d'un écosystème aquatique (Guerbes-Sanhadja)..... | 36 |
| II-3-8-Contribution à l'inventaire des macro-invertébrés de la région de Guelma..... | 37 |
| II-3-9-Contribution à l'étude des macro-invertébrés de garaet sidi Makhlouf complexe | |

Sommaire

| | |
|--|----|
| des zones humides Guerbes-Sanhadja (Nord Est Algérie). | 37 |
| II-3-10-Les macro-invertébrés benthiques de quelques ruisseaux du parc National d'El kala : structure, diversité et qualité biologique de l'eau..... | 38 |
| II-3-11-Contribution à l'étude des macro-invertébrés dans la région ouest de chott El Hodna (M'sila)..... | 39 |
| II-3-12-Etude comparative des macro-invertébrés des milieux lentique de la région de Guelma..... | 39 |
| II-3-13-Contribution à l'étude des macro-invertébrés dans l'oued El k'sob(M'sila). | 40 |
| II-3-14-Contribution à l'étude des macro-invertébrés des milieux lenticues de la région de Skikda Nord-est Algérie. | 40 |
| II-3-15-Contribution à l'étude des macro-invertébrés benthique et évaluation de la qualité de l'eau de quelques cours d'eau de la région de Biskra. | 41 |
| II-3-16-La contribution à l'étude des macro-invertébrés dans un écosystème lotique dans la région de Guelma oued Zimba | 42 |
| Conclusion | 44 |
| Référence bibliographique | 46 |
| Résumé | |

INTRODUCTION

Introduction

Introduction

La préservation de la qualité de l'eau est un enjeu majeur pour la gestion durable de l'environnement mais également pour celle de la biodiversité. En effet, les écosystèmes aquatiques revêtent une grande importance car ces milieux constituent une ressource vulnérable en raison des pressions. En raison de leur sédentarité, de leur grande diversité et de leur tolérance variable à la pollution et à la dégradation de ces milieux humides. (Koumba et *al.*, 2017)

L'eau revêt en Algérie un caractère stratégique du fait de sa rareté et d'un cycle perturbé et déséquilibré. De plus, les organismes aquatiques qui peuplent ces eaux, manifestent des préférences et des exigences vis-à-vis des différents facteurs biotiques et abiotiques : lorsqu'un changement survient dans un milieu aquatique, on constate des perturbations des communautés qui le peuplent. Parmi ces communautés biologiques : les communautés de macro- invertébrés benthiques (Bekhouche et *al.*, 2017) qui sont des bio- indicateurs constituent des bons outils d'évaluation de la qualité des eaux et utilisés pour la bio surveillance et l'évaluation de l'état de santé global des systèmes aquatiques. Le principal avantage d'utiliser ces macros invertébrées réside dans le fait qu'ils sont sensibles aux variables physico-chimiques et aux perturbations du milieu (Koumba *et al.*, 2017).

Par définition, les macro-invertébrés benthiques sont, des organismes aquatiques visible à l'œil nu sans l'aide d'un microscope, qui ne disposent pas d'un squelette interne de cartilage ou d'os et qui peuplent les substrats de fond (par exemple, les sédiments, les débris organiques, les macro-phytes et algues filamenteuses) de leurs habitats, pour au moins une partie de leur cycle de vie (Rosenberg et *al.*, 1996 "in" Boissonneault, 2006). Les larves d'insectes aquatiques, ainsi que certains adultes, les crustacés, les mollusques, les vers et les échinodermes, sont des macro- invertébrés benthiques (Mammeri, 2016).

Les macro-invertébrés benthiques forment une partie importante des écosystèmes d'eau douce. Ils servent de nourriture à plusieurs nombre de poissons, d'amphibiens et d'oiseaux (Barbour et *al.*, 1996 Moisan et *al.*, 2006). Ils sont de bons intégrateurs des conditions environnementales. Ce groupe biologique présente l'avantage d'être le plus souvent tributaire d'un milieu, de répondre rapidement au stress (Barbour *et al.*, 1999) et de constituer un des premiers maillons de la chaîne alimentaire des cours d'eau (Barbour et *al.*, 1996 ; Barbour et

Introduction

al., 1999; Tachet et *al.*, 2000). De plus, il existe une certaine rémanence chez ces organismes qui leur permet de témoigner de pollutions plus ou moins anciennes (Friedrich et *al.*, 1992). L'Algérie possède un ensemble des zones humides unique au Maghreb par sa dimension et sa diversité : lacs, étangs, marais, oueds, mares (Grillas et Roche, 1997). Ces points d'eau remplissent un rôle indéniable dans le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Ils hébergent une diversité faunistique et floristique exceptionnelle et servent de refuge à de nombreuses espèces menacées (Chakri, 2007).

En Algérie, l'étude sur les macro-invertébrés benthiques est relativement ancienne (Gautier, 1928), Layachi, 1997 ; Terki, 1997 ; Bounaceur, 1997 ; Mekki, 1998 ; Hammoudi, 1999 ; Metallaoui, 1999 ; Redaounia, 1999 ; Benslimane, 2001 ; Sebti, 2001 ; Chaib, 2002 ; Menai, 2005 ; Touati, 2008, Boucenna et Bouhala *et al.*, 2009) a pour objectif prioritaire l'évaluation de la richesse biologique en Algérie à travers l'analyse des groupements faunistiques (macro invertébrés) et l'amélioration des connaissances sur la structure et le fonctionnement des systèmes aquatiques qui se trouve en Algérie.

La structure de notre mémoire débutera par une introduction qui sera suivie par le premier chapitre : bio-écologie des macro-invertébrés, ensuite le deuxième chapitre qui abordera les résultats de quelques travaux sur les macro-invertébrés réalisés en Algérie et en fin la conclusion.

CHAPITRE I

Bio-écologie des macro-invertébrés

I-1- La définition des macro-invertébrés

Les macro-invertébrés sont des organismes animaux qui n'ont pas de squelette d'os ou de cartilage, visibles à l'œil nu tels que les insectes, les mollusques, les crustacés et les vers qui habitent le fond des cours d'eau et des lacs ou des mousses et algues qui le tapissent (Tachet *et al.*, 2006).

Ils sont à l'origine de nombreux indices biotiques pour la plupart basés sur l'abondance ou la richesse d'un certain nombre de groupes taxonomiques indicateurs (Rosenberg *et al.*, 1993 ; Metcalfe, 1996). Les macro-invertébrés constituent un groupe taxonomique très hétérogène regroupant plusieurs phylums. Cette grande diversité de formes confère à ce groupe une grande diversité de réponses potentielles aux perturbations, ce qui fait de ce groupe de bons candidats pour la bio-évaluation (Rosenberg *et al.* 1993).

I-2- Biologie des macro-invertébrés**I-2-1- Morphologie**

Les macro-invertébrés benthiques sont principalement constitués d'insectes aquatiques. Ils sont présents dans l'eau sous différentes formes en fonction de leur cycle biologique : larve, nymphe, adulte (Anonyme, 2014).

En général leur morphologie divisée en trois parties: la tête, le thorax et l'abdomen (Figure 01).

*La tête : issue de la fusion de six métamères (articles, cette division est perdue et Apparaît comme une sorte de capsule plus ou moins ovoïde. la tête est une véritable tour de contrôle avec les antennes, les yeux et les nombreux poils sensitifs situés sur les pièces de la bouche ou ailleurs.

*Le thorax: constitué de trois segments, chacun de ces segments portant une paire de patte. Le premier segment à partir de la tête est appelé le prothorax, le segment intermédiaire le mésothorax et le segment relié l'abdomen le métathorax. Les ailes, quand elles sont présentes son obligatoirement portées par le mésothorax et le métathorax.

*L'abdomen : composé d'au plus articles 11 article, en général la partie plus volumineuse du corps des insectes. Il contient la masse principale des viscères, du sang, des organes respiratoires et reproductifs. Les segments qui a disparu sur la tête et qui est souvent cachée par les ailes sur le thorax se voit très bien sur l'abdomen (Vincent, 2010) (Figure 01).

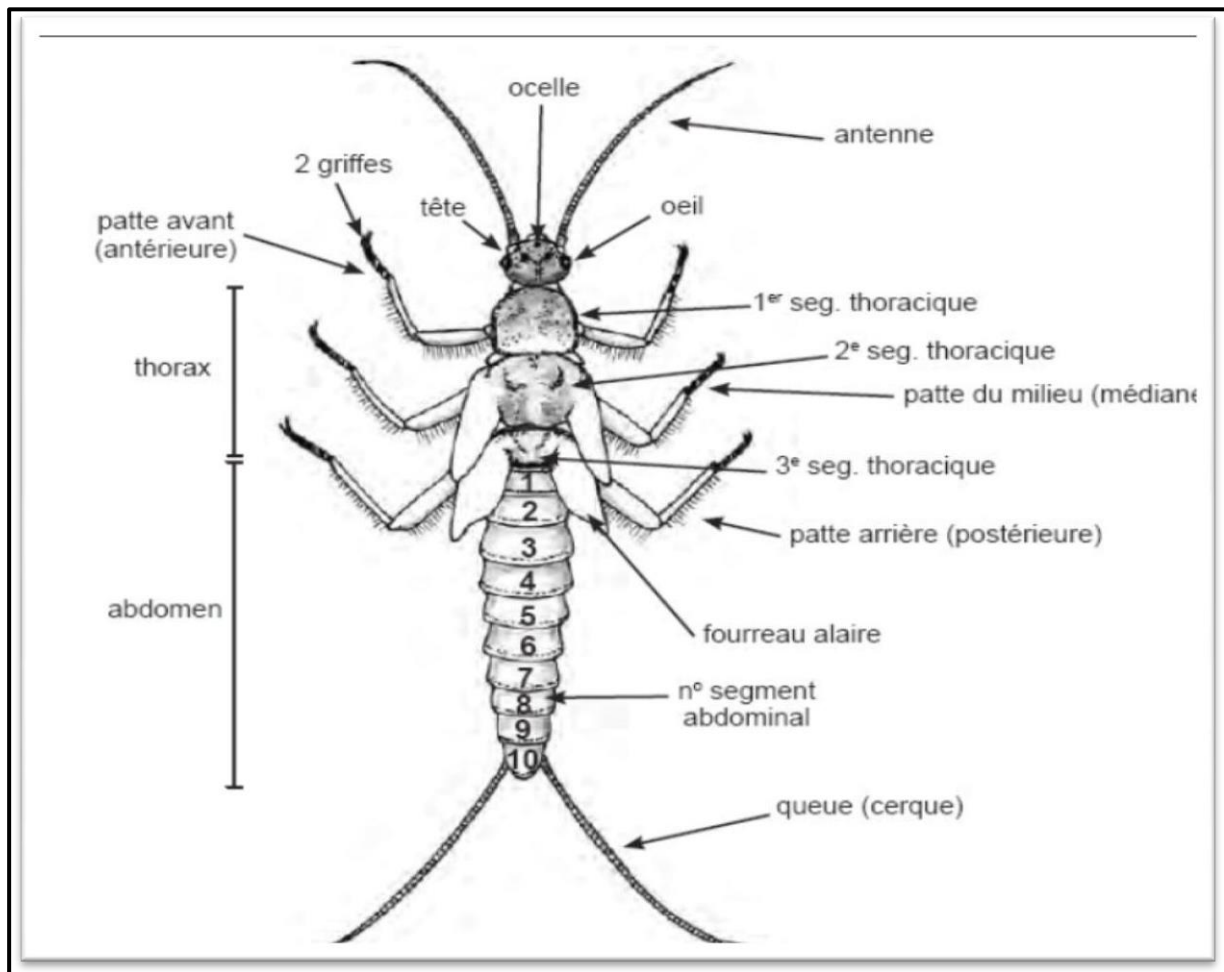


Figure 1 : La morphologie de larve de Plécoptères (Moison, 2010).

I-2-2- Identification des macro-invertébrés

L'identification des macro-invertébrés benthiques se heurte généralement à plusieurs difficultés. Le manque ou l'absence de travaux, de données antérieures ou de critères précis d'identification (notamment chez les plus jeunes stades de développement) sont généralement les plus rencontrés. Ainsi, le niveau taxonomique d'identification des organismes vrai en fonction de ces facteurs et n'est malheureusement pas homogène, à la fois entre les taxons des grands groupes faunistiques, mais également au sein d'un même groupe (forcellini., 2012).

Pour certains taxons, des analyses génétiques ont été réalisées afin de confirmer l'identification au niveau spécifique.

En effet l'identification des macro-invertébrés nécessite de l'aide par l'utilisation d'une multitude d'ouvrage de référence et des clés d'identification.

I-2-3- Classification des macro-invertébrés

Tableau 1 : Niveaux taxinomiques considérés pour l'identification des invertébrés (Nathalie, 2000).

| Embranchement | Classe | Sous classe | Ordre |
|----------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Plathelminthes | / | / | / |
| Némathelminthes | Nématodes | / | / |
| Némertiens | / | / | / |
| Annélides | -Oligochètes | / | / |
| | -Achète | | |
| Mollusques | -Gastéropodes | -Prosobranches | |
| | | -Pulmonés | / |
| | -Bivalves | | |
| Arthropodes | -Crustacé | -Ostracodes | |
| | | -Copépodes | |
| | | -Malacostracé | -Isopodes |
| | | | -Amphipodes |
| | -Insectes | -Aptérygotes | -Collemboles |

| | | | |
|--|--|-------------|---|
| | | -Ptérygotes | - Odonatoptères -Ephéméroptères -Hétéroptères - Coléoptères -Trichoptères -Diptères -Lépidoptères |
|--|--|-------------|---|

I-2-4- Systématique des macro-invertébrés

I-2-4-1-Les Ephéméroptères

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous- embranchement: Hexapoda

Classe : Insecta

Sous-classe : Ptérigota

Ordre : Ephéméroptère (Naidja, 2020).



Figure 2 : une larve d'Ephéméroptère (Gattolliat, 2000).

I-2-4-2- Les Diptères

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Hexapode

Classe : Insecta

Sous – classe : Pterigota

Ordre : Diptera (Linnaeus, 1758) (Naidja, 2020).

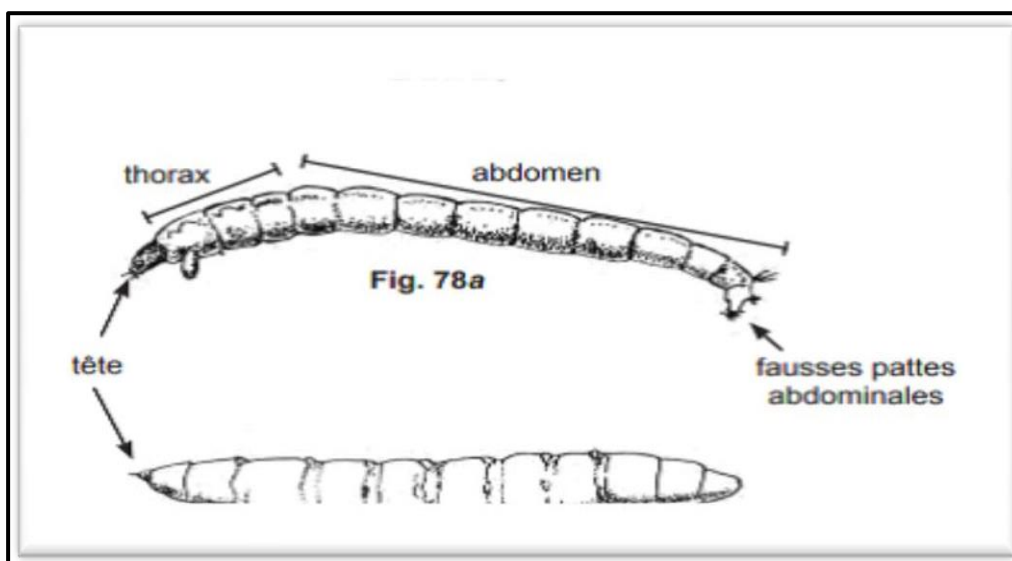


Figure 3 : Diptères (larve) (Moisan, 2010).

I-2-4-3-Les Coléoptères

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous - embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Sous – classe : Pterigota

Ordre : Coleoptera (Tachet et *al.*, 2010).

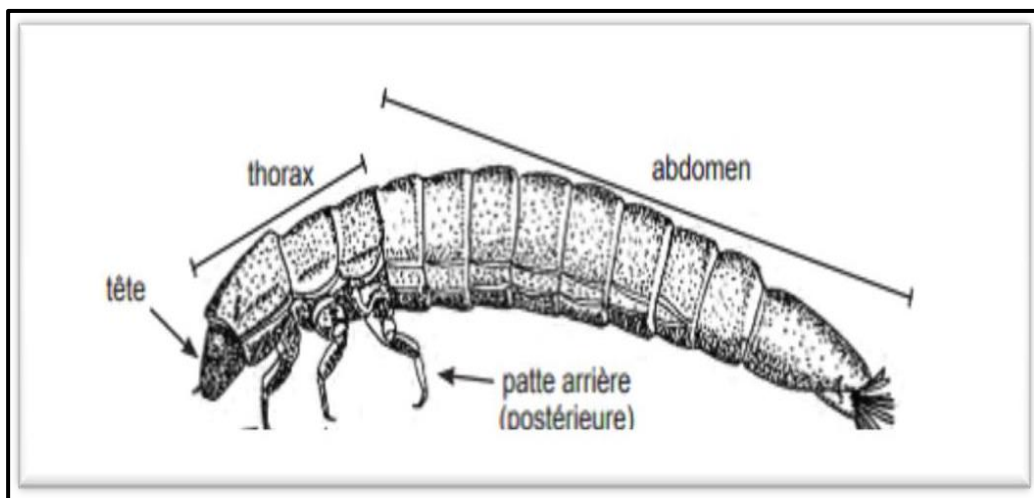


Figure 4 : Coléoptères (larve) (Moisan, 2010).

I-2-4-4-Les Hémiptères

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous – embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta.

Sous – classe : Pterygota

Super – ordre : Hemipteroidea

Ordre : Hemiptera (Tachet et *al.*, 2010).

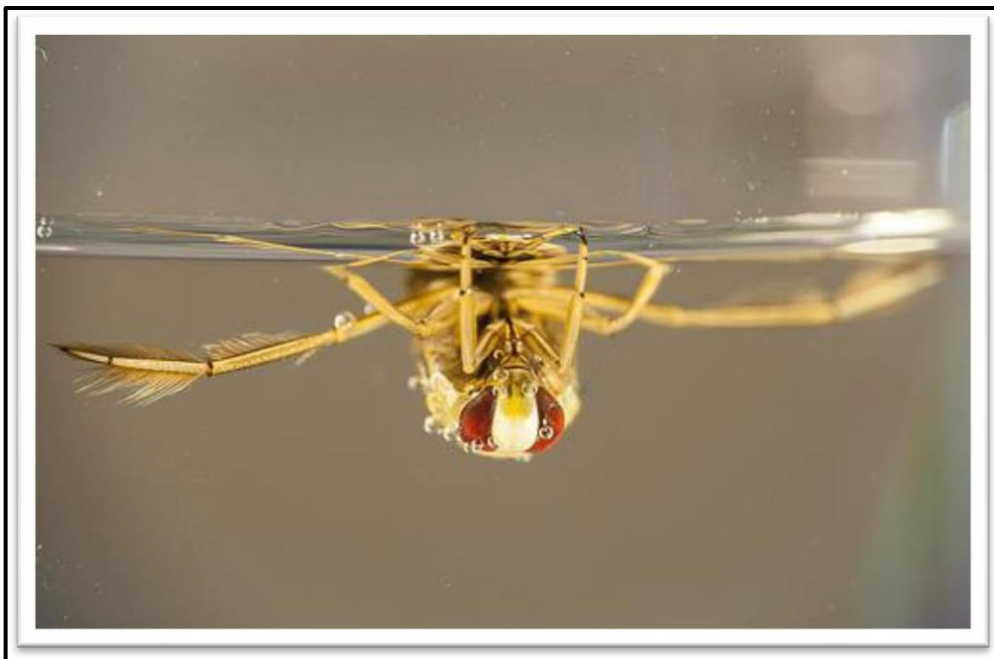


Figure 5 : *Notonecta glauca* (Hémiptères) (1).

I-2-4-5- Les Odonates

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Sous – embranchement : Hexapoda

Classe : Insecta

Sous – classe : Pterigota

Ordre : Odonata (Naidja, 2020).



Figure 6 : Larve d'odonate (Zygoptère et Anisoptère) (Maxeene et *al.*, 2015)

I-2-4-6- Les Gastropodes

Règne : Animalia

Embranchement : Mollusca

Classe : Gastropoda (Naidja., 2020).

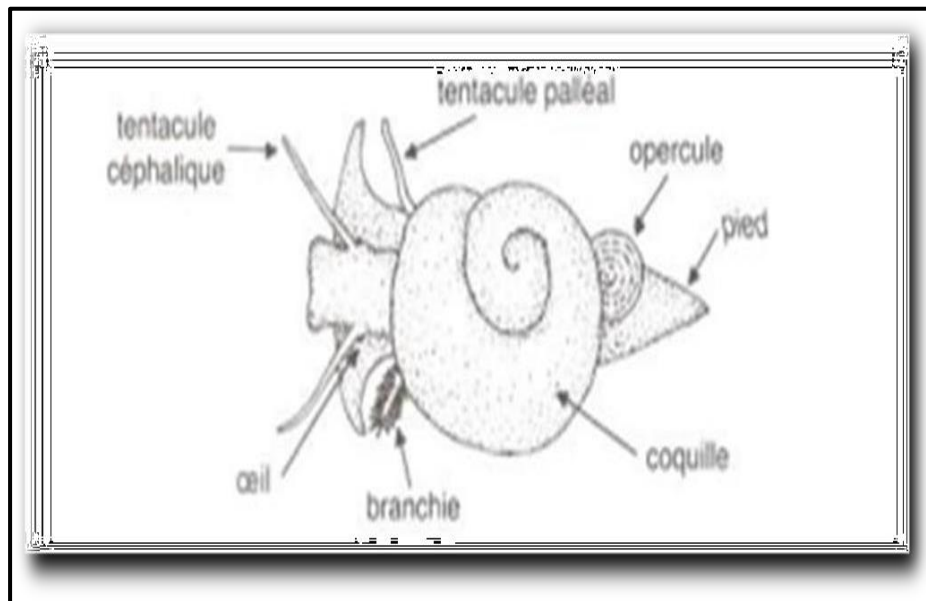


Figure 7 : Gastéropode Prosobranche vue dorsale (Tachet et *al.*, 2012).

I-2-4-7- Les crustacés

Règne : Animalia

Sous-règne : Bilateria

Infra-règne : Protostomia

Super-embranchement : Ecdysozoa

Embranchement : Arthropoda

Sous-embranchement : Crustacea (Naidja, 2020).

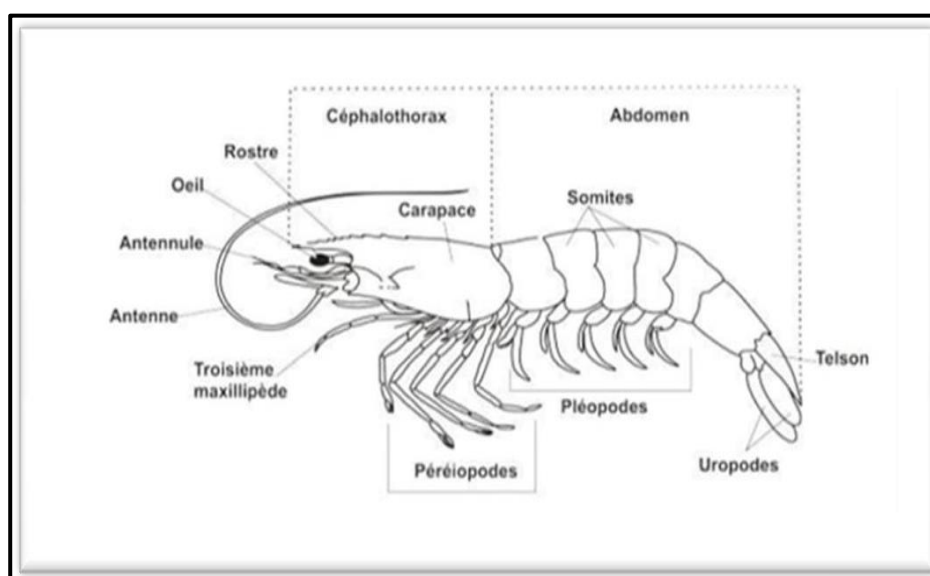


Figure 8 : Morphologie des crustacés (Moison et *al.*, 2010).

I-2-4-8-Les Trichoptères

Règne : Animalia

Embranchement: Arthropoda

Classe : Insecta

Sous-classe: Pterygota

Ordre : Trichoptera (Naidja, 2020).

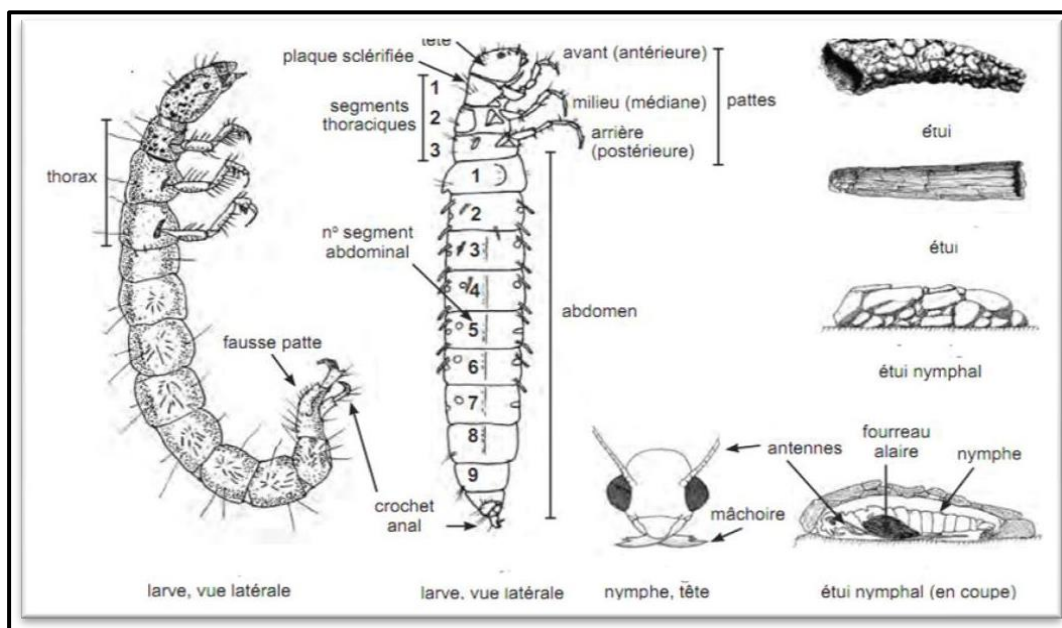


Figure 9 : Vue d'ensemble des Trichoptères (Moisan, 2010).

I-2-4-9- Les Bivalves

Règne : Animalia

Super-embranchement : Lophozoa

Embranchement : Mollusca

Classe : Bivalves (Nouar, 2020).



Figure 10 : Anatomie interne des bivalves (2).

I-2-5-Cycle de vie des macro-invertébrés

Les macro-invertébrés benthiques sont présents abondamment et avec une diversité importante qui contribue à maintenir l'équilibre des écosystèmes aquatiques, mais aussi terrestres, puisque certaines espèces émergent hors de l'eau pour vivre leur stade mature. Certains vivent de façon permanente dans le milieu aquatique (vers, sangsues, mollusques, etc.), d'autres temporairement (stades larvaires des insectes).

Le cycle vital des macro-invertébrés varie de quelques semaines (par exemple, les Diptères : Simuliidae) à plusieurs décennies (par exemple, les Bivalves du genre *Margaritifera*). Si certains organismes passent tout leur cycle vital en milieu aquatique (holobiotique), d'autres ne sont présents qu'à certains stades (amphibiotique) (Tachet et *al.*, 2010).

A partir de l'éclosion de l'œuf, les insectes subissent des transformations au cours de leur vie qui les mèneront au stade adulte (ou imago). C'est ce qu'on appelle la métamorphose. Les insectes holométaboles présentent une métamorphose complète, comporte des phases : œuf-larve- nymphe –adulte, dont les stades larvaires sont totalement différents du stade adulte. Les stades larvaires sont spécialisés dans la croissance, alors que le stade adulte est spécialisé dans la dispersion et la reproduction (Loeschcke et *al.*, 1996). Dans le cas d'une métamorphose incomplète, les insectes hémimétaboles se caractérisent par un développement progressif, sans stade nymphe entre la larve et l'adulte, dont la larve ressemble souvent à l'adulte, excepté sa plus petite taille et ses ailes réduites.

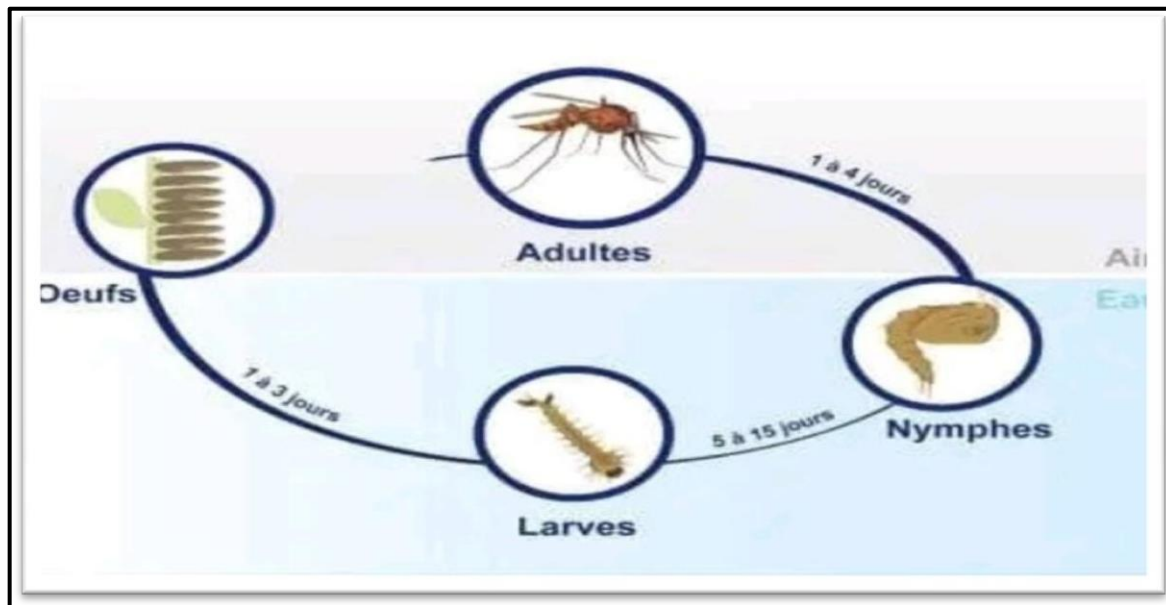


Figure 11 : Durée de vie d'un moustique. (3)

I-2-6- L'habitat des macro-invertébrés

Les macro-invertébrés benthiques sont présents en grande quantité et avec une diversité importante dans tous les types de cours d'eau (Chessman., 1995 ; Camargo et *al.*, 2004). Dans un flux, un habitat pour les macro-invertébrés comprend les roches et les sédiments du fond du cours d'eau, les plantes dans et autour de la rivière, la litière de feuilles et autres matières organiques en décomposition qui tombe dans le flux, et des rondins submergés, des bâtons, et de débris ligneux. Dans un écosystème lotique vigoureux, la distribution des macro-invertébrés est déterminée par les caractéristiques d'habitat, ainsi que la qualité de ce dernier est étroitement liée à la diversité biologique de cours d'eau (Hynes., 1970 ; Cummins., 1975). La répartition spatiale des macro-invertébrés benthiques est fortement influencée par la température de l'eau, la vitesse d'écoulement, ainsi que la nature et l'hétérogénéité du substrat (Hynes., 1970).

En rivière, où les eaux sont en mouvement et selon une structuration longitudinale, nous retrouvons trois types d'habitat : **les seuils** sont caractérisés par des courants assez vifs, une profondeur relativement faible et une granulométrie grossière (zone d'érosion) **les mouilles** se caractérisent par des courants plus lents, une profondeur relativement plus grande et une granulométrie plus fine (zone de sédimentation, sable et gravier) et **les bassins** (profonds, courant lent sur un lit de boue et de vase) (Tachet et *al.*, 2010).

I-2-7- La reproduction

La reproduction asexuée qui est fréquente chez les groupes primitifs et qui peut revêtir des aspects Très différents : bourgeonnement, scissiparité, anatomie, production des gemmules etc. n'a pas été définie de façon plus détaillée faute d'information pour nombreux genre.

En ce qui concerne la reproduction sexuée, nous avons plus particulièrement détaillé les différentes modalités de l'oviposition.

En effet au cours e l'évaluation, on passe d'une oviposition avec ponte d'œufs isolés au dépôt de véritable ponte regroupant parfois plusieurs centaines d'œufs.

Ces pontes peuvent être aquatique mais dans certains cas, en réponse à des phénomènes d'assèchement, elles peuvent être terrestres ou endophytiques. (Tachet et *al*, 2000).



Figure12 : la reproduction asexuée des insectes (4)



Figure 13 : la reproduction sexuée des Insectes(5).

I-2-8- L'Alimentation

La nourriture peut être constituée d'éléments organiques (en majorité d'origine végétale) contenant une proportion Plus ou moins importante d'éléments minéraux fins et de micro-organismes (bactéries notamment).

Ces éléments seront séparés en fonction de leur taille en trois modalités.

La nourriture peut être composée aussi d'organismes vivants, ainsi les végétaux et des animaux. (Tachet et *al*, 2000)

I-2-9- Dispersion

La dispersion des invertébrés peut être aquatique et passive (notamment par la dérive : elle peut cependant être active, notamment pour des organismes occupant des milieux à courant lent ou nul. Pour la majorité des insectes, la dispersion grâce aux adultes se fait de façon active par voie aérienne compensant ainsi, dans certains cas, les phénomènes de dérive.

Il arrive également que des organismes strictement aquatiques comme des Crustacés Branchiopodes soient transportés par voie aérienne par les oiseaux (donc de façon passive) d'un point d'eau à un autre. Quatre modalités ont été définies pour ce trait (Tachet et *al.*, 2000).

I-2-10- Macro-invertébrés et parasites

Les macro-invertébrés interviennent dans le cycle de nombreux parasites comme hôtes intermédiaires. La systématique de ces parasites (qui implique une bonne connaissance du cycle vital) est trop complexe pour être intégrée au présent ouvrage. Cependant, pour donner une idée de ce type de relation, nous prendrons l'exemple de la Bucéphalose larvaire (*Bucephalus polymorphus*, Trématodes). Premier hôte : *Dreissena* (Bivalves). Deuxième hôte : un petit Cynnidae (poissons). Troisième hôte : un poisson carnassier (Kinkelin et *al.*, 1968 in Tachet et *al.*, 2000).

I-3 - physiologie des macro-invertébrés**I-3-1- Respiration**

En raison de la diversité des macro-invertébrés, les modes respiratoires sont très variés (cinq modalités). Cette respiration peut se faire :

-Directement à travers les téguments pour des organismes primitifs comme les Spongiaires, les Cnidaires ou les Turbellarités ou pour des organismes de petite taille, notamment chez les insectes :

- Grâce à des branchies « sanguines » Les échanges gazeux se font au niveau de structures à parois minces : les branchies renfermant de l'hémolymphe. Contrairement aux vertébrés, il n'y a pas d'éléments cellulaires correspondant aux hématies. Ce type de branchies s'observe chez les mollusques, chez les Crustacés et certains Oligochètes (par exemple, *Branchiura sowerbyi*). Ce type de branchie est exceptionnel chez les insectes, les larves de *Chironomus* (Diptères) constituant une exception :

-Grâce à des branchies trachéennes. Ce type de branchies n'existe que chez les insectes, notamment les éphéméroptères, les Zygoptères (Odonates) et chez certains Trichoptères, Coléoptères et Diptères. Les branchies trachéennes sont des structures à parois minces ou se ramifient des trachéoles :

-Grâce à des stigmates. Chez des insectes dépourvus de branchie et dont la taille est trop importante pour que les échanges puissent se faire directement à travers les téguments, il existe des stigmates respiratoires soit en communication avec une chambre sous-élytrale ou l'air s'accumule (exemple des Coléoptères Dytiscidae). Soit grâce à des stigmates s'ouvrant ou non à la surface de l'eau (exemple, les Nèpes, Hétéroptères : les larves de Diptères Limoniidae).

-Grâce à un plastron respiratoire (par exemple chez les Coléoptères Elmidae et l'Hétéroptères Aphelocherrus). Le plastron respiratoire est une structure constituée d'expansions de la cuticule formant un véritable l'outrage ou se trouve stocké de l'air gazeux (Tachet *et al.*, 2000).

I-3-2- La température

On peut distinguer deux types d'organismes en fonction de leur relation avec la température : des organismes eurythermes capables de supporter des variations importantes de température et des organismes sténothermes qui se peuvent supporter que des variations de température de faible amplitude. Les organismes sténothermes peuvent être soit psychrophiles la température de l'eau ne dépasse pas en général 15°C en été comme en hiver (c'est le cas de nombreux organismes présents dans les sources) soit thermophiles c'est le cas d'organismes qui demandent des températures supérieures à 15°C (en général de l'ordre de 20 à 30 °C) pour assurer leur cycle Vital (exemple *Dugesia tigrina*, Turbellariés Triclades) (Tachet *et al.*, 2000).

I-3-3- Formes de résistances

Lorsque les conditions deviennent défavorables notamment en période hivernales ou estivales, certains macro-invertébrés ont développé des stratégies de survie. L'œuf avec sa coque protectrice peut constituer une de ces formes de résistance : il y a dans ce cas arrêt du développement qui reprendra lorsque les conditions redeviendront favorable. Les gemmules des spongiaires comme les statoblastes des Bryozoaires constituent également une forme de résistance protégeant un amas de cellules indifférenciée qui vont littéralement "germer" lorsque les conditions redeviendront clémentes. Chez les insectes, les larves comme les adultes peuvent élaborer un cocon protecteur. Certains adultes notamment de Trichoptères Limnephilidae peuvent estiver dans les grottes en attendant l'automne pour se reproduire cinq modalités ont été pour ce trait (Tachet *et al.*, 2000).

I-4-Méthode des échantillonnages

Le travail sur les macro-invertébrés benthiques est partagé en 2 : un travail réalisé sur terrain et un autre au laboratoire, Sur terrain on utilise le matériel suivant : une paire de botte, une époussette, un décimètre, un multi paramètre, un chronomètre, un manche gradué, des bouteilles en plastiques, des étiquettes, un carnet de terrain, un appareil numérique, formol (5%), cuvette, eau distillé, thermomètre. Par conte au laboratoire on a besoin : une loupe binoculaire, des pinces, des pinceaux, des boites de pétri, formol. (5%), boites en plastiques, guides d'indentification des macro-invertébrés (Nouar., 2020) Pour la méthode d'étude sur terrain c'est l'échantillonnage c'est-à-dire la procédure par laquelle les échantillons sont prélevées avec une époussette de 1 mm de vide de maille. Les coups de filet étant effectués au milieu et en bordure des berges dans les parties à forte végétation aquatique (Bechiri et *al.*, 2019).

Le but de l'échantillonnage consiste à rassembler la plus grande diversité faunistique représentative du milieu étudié pour obtenir un bilan le plus complet possible des taxons présents dans les plans d'eau (Ait Ouakli., 2014).

On peut conserver les macro-invertébrés dans des flacons en plastique sur les quels noms et dates des prélèvements sont inscrits et fixés dans du formaldéhyde à 5%. La faune récoltée est ramenée au laboratoire où elle est triée et identifiée à l'aide d'une loupe binoculaire et des ouvrages de détermination (Bechiri et *al.*, 2019).

Selon les objectifs pour suivis par l'étude, la saison, le matériel et les méthodes d'échantillonnage peut varier.



Figure 14: Filet Surber (Benzina., 2019).



Figure 15: Tri des macro-invertébrés sur place (Beddoud., 2018).

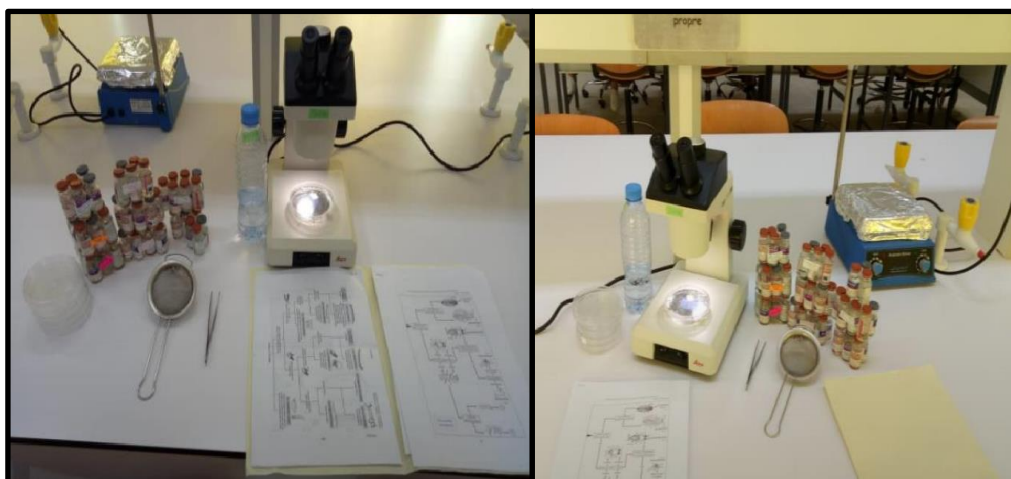


Figure 16 : Traitement et identification des macro-invertébrés (Beddoud., 2018).

I-5- Utilisation des macro-invertébrés benthiques

La structure des communautés d'invertébrés est souvent utilisée comme un indicateur des effets des activités humaines sur les systèmes de flux, et fourniture foule de renseignements sur l'eau et la qualité de l'habitat (Woodcock et *al.*, 2007).

Les macro-invertébrés benthiques reflètent particulièrement bien l'état écologique des cours d'eau. Donc, ils sont qualifiés comme des meilleurs bio-indicateur de la qualité de l'eau. Parfois les analyses physico-chimiques traditionnelles de la qualité de l'eau renseignent pas sur certaine pollution chimique qui peuvent temporaire, tandis qu'une étude des macro-invertébrés benthiques (bio-surveillance) peut fournir des informations sur des perturbations antérieures au jour du prélèvement (Barbour et *al.*, 1996).

Dans un écosystème aquatique, les contaminants s'accablent généralement au niveau

des sédiments là où les macro-invertébrés évoluent ou commencent leur cycle de vie, ce qui leur permet d'intégrer les effets des polluants et des perturbations de l'écosystème sur des périodes relativement longues de quelques mois à plusieurs années (Nixon et *al.*, 1986 ;Graça et *al.*, 1998). Aussi, les organismes benthiques sont peu mobile et, de ce fait, ne peuvent pas échapper à une pollution subite de l'eau (Paul et *al.*, 2001).

Les macro-invertébrés représentent l'outil le plus pertinent pour mettre en évidence une pollution aigüe (a fortiori une pollution chronique). Cependant, la réponse des macro-invertébrés n'est pas spécifique, Elle indique seulement une situation anormale. Bien que cela ne soit pas toujours précisé dans les différents indices biotiques, il est évident que les mesures n'ont un sens que si elles se situent dans le même niveau typologique (par exemple cours supérieur, cours moyen ou cours inférieur) et dans les mêmes habitats ou micro habitats (Tachet et *al.*, 2010).

I-6- Ce qui affecte les macro-invertébrés

Les perturbations physiques (par exemple un barrage hydroélectrique ou l'érosion des berges) et chimiques (pollution) affectent le nombre et la diversité des macro-invertébrés. Les organismes qui habitent les cours d'eau ont des préférences quant à la température, l'oxygénation, le niveau de ph etc. Les modifications chimiques ou physiques d'une rivière peuvent entraîner une variation d'un nombre d'organismes et la richesse spécifique.

Une augmentation de la pollution peut entraîner une diminution des espèces sensible et par conséquent limiter la diversité aux espèces qui tolèrent des conditions extrêmes. La pollution peut donc diminuer la diversité des espèces de macro-invertébrés dans une communauté. En éliminant certaines espèces. La compétition (la concurrence) pour la nourriture qui devient plus rare. Plus, la pollution ne peut éliminer des espèces macro- invertébrées prédatrices. Comme conséquence on a assisté à la création de déséquilibre (djamai., 2020).

1-7- Effets de la pollution sur les macro-invertébrés

Les organismes qui habitent les cours d'eau ont des préférences quant à la température, l'oxygénation, le niveau de pH, etc. Les modifications chimiques ou physiques d'un cours d'eau peuvent entraîner une variation du nombre et de la variété des organismes présents. Ainsi, toute modification dans les habitats, la qualité et la diversité du fond des cours d'eau, ainsi que la présence de matière organique en quantité suffisante, affectent fortement les macro-invertébrés (Boissonneault., 2005).

Depuis notamment les travaux de Zelinka et Marvan (1961), et Sladeczek (1973), on peut classer les différentes espèces de macro-invertébrés en fonction de leur polluo-résistance à une pollution organique, cette polluo-résistance étant déterminée à partir d'observations de

terrain et/ou d'expériences de laboratoire (Bouquerel, 2008). On distingue ainsi de façon simplifiée des espèces :

- * Xénosaprobies (X) : espèce pas du tout polluo-résistante (par exemple : *Ptilocolepus granulatus*, Trichoptères : Hydroptilidae).
- * Oligosaprobies (O) : espèce faiblement polluo-résistante (par exemple : *Gammarus fossarum*, Amphipodes : Gammaridae).
- * β -mésosaprobe (β) : espèce relativement polluo-résistante (par exemple : *Psychomyia pusilla*, Trichoptères : Psychomyiidae).
- * α -mésosaprobe (α) : espèces polluo-résistante (par exemple : *Erpobdella octoculata*, Achètes: Erpobdellidae).
- * Polysaprobies (P) : espèce très polluo-résistante (par exemple : *Psychoda* spp., Diptères : Psychodidae).

Grâce à leur grande surface d'adsorption, la matière organique et les sédiments ont une grande affinité envers la majorité des polluants. Donc, le cycle de développement des macro-invertébrés, leur mode de vie, ainsi que leur régime trophique lié au sédiments, sont parmi les facteurs qui rendent ces invertébrés aquatiques vulnérables à une plus grande quantité de polluant que tout autre organisme se trouvant uniquement dans la colonne d'eau au-dessus d'eux (Woodcock et al., 2007).

Aussi, les larves des trichoptères à fourreau, par exemple, seront affectées selon leur configuration physique. Ils construisent un fourreau à l'aide de débris végétaux ou minéraux pour se protéger. Lors d'une pollution organique, le filet retient un maximum d'organismes et de particules entraînés au fil de l'eau, ce qui mène à la fermeture de fourreau et la réduction ainsi des échanges d'oxygène entre l'eau et l'hémolymphe du trichoptère. À l'opposé, les Hémiptères aquatiques sont très résistants à la pollution organique, puisqu'ils respirent directement à la surface de l'eau à l'aide de tube respiratoire situé à l'extrémité de leur abdomen (Borror et al., 1999).

Les effets d'une pollution peuvent être regroupés en catégories létaux et sous-létaux. Les effets létaux se traduisent par une diminution de l'abondance et de la biomasse, et éventuellement l'élimination des macro-invertébrés. Ainsi que les effets sous-létaux peuvent diminuer le stock existant, par exemple en diminuant les taux de croissance ou de stimuler la dérive. Les effets sous-létaux réduisent également la production en détournant l'énergie, à partir de l'alimentation et de la croissance, dans les mécanismes de tolérance, y compris l'augmentation des coûts métaboliques associés à la respiration et la production de protéines de métallothionéines, de sorte que moins d'énergie est consacrée à la production de tissu

(Woodcock *et al.*, 2007).

I-8- Détermination de la qualité de l'eau par les macro-invertébrés (Bio indicateurs)

Les macros-invertébrées benthiques sont de bons indicateurs de l'état de santé des écosystèmes aquatiques. Du fait de leur sédentarité, ils ne peuvent pas échapper aux polluant de plus ils sont très divers et possèdent des sensibilités variables à la pollution et de ce fait, ils nous indiquent les effets d'une source de pollution, qu'elle soit ponctuelle ou continue. Leur étude permet donc de compléter les programmes de surveillance la qualité physico- chimiques de l'eau. Des échelles de tolérance des macro-invertébrés benthiques ont été établies selon Leur sensibilité à la pollution aquatique. Un lac ou une rivière présentera donc des problèmes de qualité de l'eau si l'on retrouve uniquement des macro-invertébrés benthiques tolérants.

Généralement les organismes les plus tolérants sont les Oligochètes, les Diptères (chironomes), les Mollusques bivalves et les Amphipodes. Ces organismes possèdent la capacité de bio accumuler les contaminants et d'en survivre. Les organismes les plus sensibles sont généralement les Plécoptères, les Ephéméroptères et Trichoptères. Toutefois dans chaque grand groupe on retrouve des taxons tolérants ou intolérants, il faut alors effectuer une taxonomie à la famille pour être plus précis (Djemali *et al.*, 2019).

I-9-Macro-invertébrés et transformation de la matière organique

Dans les écosystèmes les végétaux constituent les producteurs primaires. Une part importante des feuilles des arbres tombe ou est entraînée par le vent dans les eaux stagnantes ou courantes. Les macro-invertébrés déchiqueteurs sont connus pour être capables d'augmenter le taux de dégradation de la litière (Anderson *et al.*, 1979 ; Webster *et al.*, 1986 ; Graça., 2011). Par leur activité de consommation, ils transforment la matière organique particulaire grossière (MOPG) en matière organique particulaire fine (MOPF), utilisable par d'autres groupes d'invertébrés (les collecteurs). Les macro-invertébrés jouent ainsi un rôle fondamental dans la transformation organique et la distribution du carbone au sein des différents maillons du réseau trophique (Webster *et al.*, 1986 ; Suberkropp., 1998 ; Gessner *et al.*, 1999). Dans ce dernier cas, pour comprendre le rôle que joueraient les macro-invertébrés benthiques dans les processus éco-systémiques tel la transformation de la matière organique dans les cours d'eau, il est nécessaire de les assigner à des groupes fonctionnels trophiques (Cummins., 1973 ; Cummins *et al.*, 1979).

I-10- La sensibilité des macro-invertébrés

Les macro-invertébrés possèdent des sensibilités variables à différents stress comme la pollution ou la modification de l'habitat. Certains groupes de macro-invertébrés tels que les vers sont ainsi peu sensibles aux perturbations, ils sont dits « **polluo-tolérants** », contrairement à d'autres tels que les plécoptères dits « **polluo-sensibles** ». Par ailleurs, ils sont relativement sédentaires et pour beaucoup d'entre eux inféodés à certains types de substrats (pierres, végétaux, bois ...). Pour la plupart dans des conditions normales, ils ont une mobilité réduite sur les supports aquatiques.

Face à des perturbations ou des pollutions majeures, ils ne peuvent ainsi que subir (pour les plus résistants) ou mourir (pour les plus sensibles) (D.R.E.A.L.C., 2014).

I-11- Les avantages des macro-invertébrés

a) Les macro-invertébrés benthiques sont présents et abondants dans tous les types de cours d'eau, petits ou grands (Chessman, 1995 ; Camargo et *al.*, 2004 ; Pelletier, 2007). On peut donc les échantillonner sur l'ensemble du territoire québécois.

b) Ce sont des organismes vivants qui intègrent plusieurs composantes du milieu, comme l'habitat et les contaminants, puisqu'ils ont une durée de vie assez longue pouvant varier de quelques mois à deux ou trois ans (Camargo et *al.*, 2004 ; Pelletier, 2007). Contrairement aux analyses chimiques, on peut détecter à l'aide des macro-invertébrés benthiques des perturbations qui ont eu lieu même si elles ne sont plus présentes au moment de l'échantillonnage (Chessman, 1995). Les analyses chimiques requièrent un grand nombre d'échantillons durant une longue période de temps pour être vraiment représentatives. À l'opposé, dans plusieurs cas une seule campagne d'échantillonnage de MIB, soit à l'été ou à l'automne, permet d'évaluer avec justesse l'état de la qualité de l'eau d'une rivière. Les macro-invertébrés benthiques reflètent donc de façon significative la dégradation des rivières, autant au niveau d'une pollution organique que chimique (De Pauw et *al.*, 1983).

c) Ils jouent un rôle important dans la chaîne alimentaire aquatique, puisqu'ils sont la source principale de nourriture pour plusieurs poissons, insectes et amphibiens. Ils doivent donc être présents en quantité suffisante et avec une diversité importante pour maintenir l'écosystème des rivières en équilibre, fonctionnel et en santé (Chessman, 1995). Par exemple, les trichoptères, surtout au stade immature, et les Éphéméroptères sont une source importante de nourriture pour de nombreux poissons d'eau douce. Les Odonates jouent pour leur part un rôle important au niveau du contrôle des populations de moustiques, de moucheron et autres petits insectes qu'ils consomment abondamment tout au long de leur vie (Borrer et White, 1999). Les MIB sont donc un élément clé de l'équilibre des écosystèmes aquatiques et même

plus, puisque plusieurs espèces se déplacent hors

De l'eau pour vivre leur stade mature.

d) Les MIB sont relativement sédentaires, ce qui en fait des bons témoins des conditions locales (Camargo et *al.*, 2004 ; Pelletier, 2007). Contrairement aux poissons qui peuvent fuir une source de pollution, les macro-invertébrés restent exposés aux problèmes qui peuvent survenir dans leur environnement, ce qui peut modifier leur physiologie, leur comportement, leur morphologie, leurs tissus et leur taux de survie.

e) Les macro-invertébrés benthiques comprennent un grand nombre de taxons dont plusieurs ont un degré de tolérance connu, ce qui facilite l'interprétation des données recueillies.

De Plus, le grand nombre de taxons existants leur permet de couvrir un large spectre de réponses. Différentes sources de pollution et de dégradation des cours d'eau peuvent donc être détectées grâce à eux (Chessman, 1995 ; Camargo et *al.*, 2004 ; Pelletier, 2007).

f) Ils sont utilisés dans plusieurs pays depuis bon nombre d'années. Il existe donc plusieurs guides d'identification et leurs exigences écologiques sont assez bien connues (Camargo et *al.*, 2004 ; Pelletier, 2007). De plus, un guide a récemment été développé pour l'identification des MIB d'eau douce au Québec, ce qui facilite leur utilisation par des personnes non spécialisées qui désirent apporter leur contribution à l'évaluation de la qualité de l'eau des rivières. Cet aspect est non négligeable compte tenu du grand nombre de rivières retrouvé sur notre territoire.

g) Leur taille est adéquate pour l'échantillonnage et l'identification. Ils sont pour la plupart assez gros pour être observé directement au site d'échantillonnage. Ils ne sont toutefois pas trop gros, ce qui permet de les cueillir, de les transporter et de les conserver en grande quantité avec un équipement simple et léger (Chessman, 1995).

F) Les macro-invertébrés 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 macro-invertébrés sont les organismes les plus souvent utilisés pour évaluer l'état de santé des écosystèmes d'eau douce (Moisan, 2010).

I-12-Les inconvénients des macro-invertébrés

a) La qualité des échantillons recueillis et de l'identification des spécimens est reliée à la compétence du personnel, ce qui peut influencer le degré d'efficacité de la méthode. Une étude réalisée en Australie (Metzeling et *al.*, 2003) a comparé les résultats obtenus à la suite de la récolte et à l'identification des macro-invertébrés par des étudiants universitaires

(novices) et des experts.

b) Comme ils intègrent plusieurs composantes de leur milieu, il peut être difficile de trouver la cause spécifique d'un problème (Pelletier, 2007). Il faut, entre autres, porter une attention particulière afin de déterminer correctement les types d'habitats échantillonnés, afin de permettre une interprétation adéquate des résultats obtenus. Si une méthode rapide a permis la détection d'une zone de dégradation de la qualité de l'eau, il faut ensuite poursuivre avec une étude plus approfondie afin de trouver la source du problème.

c) Pour pouvoir mettre sur pied des indices biotiques et pour pouvoir traduire de façon fiable les résultats en degré de pollution, il faut posséder une bonne banque de référence. Ce qui n'est pas le cas présentement au Québec. La majorité de l'information disponible est concentrée dans le secteur des basses terres du St-Laurent jusqu'à Montréal. Il serait donc important de commencer à effectuer une collecte d'informations dans les régions périphériques comme l'Abitibi-Témiscaminque, sur la Côte-Nord, en Gaspésie et en Outaouais. On peut facilement déterminer s'il y a une dégradation entre deux zones d'une rivière sans posséder de sites de référence. Mais si on veut interpréter avec certitude un indice en degré de pollution, il faudra posséder des données d'un nombre suffisant de sites de référence qui ne sont pas perturbés ou pollués (Daphné, 2008).

CHAPITRE II
Résultats de quelques travaux
sur les macro-invertébrés
réalisés en Algérie.

Le but de cette synthèse bibliographique est faire l'inventaire des macro-invertébrés réalisés en Algérie par des travaux antérieurs, nous commençons par les articles puis les résumés des thèses et nous terminons par les mémoires de magister et de master :

II-1- Les Articles

II-1-1-Variabilité structurelle des peuplements de macro-invertébrés benthique dans le bassin versant de la Soummam (Algérien, Afrique du Nord)

Zouggaghe, F. et Moali, A., 2009. Ont travaillé sur la détermination de la variabilité spatio- temporelle des assemblages des macro-invertébrés benthiques dans un bassin versant du nord de l'Algérie (bassin versant de la Soummam- Bejaïa)

Quatorze cours d'eau ont été échantillonnés dont 34 stations ont été prospectées sur deux saisons (printemps et été) en 2005 et 2006, avec quelques prélèvements complémentaires en 2007. Un total de 4 prélèvements par station et par campagne a été effectué (deux en rives et deux en chenal d'écoulement).

Les prélèvements d'invertébrés benthiques ont été suivis par une série de relevés des paramètres écologiques et environnementaux comme la vitesse du courant, la hauteur et la largeur de la lame d'eau, la distance entre les deux prélèvements.

Les résultats sont donnés dans le résumé suivant : huit classes sont représentées par 24 ordres et 70 familles, parmi les 70 familles recensées 71,43% des insectes et 28,57% des autres taxons. Les 50 familles d'insectes sont représentées par les Diptères 32%, les Coléoptères 18%, des Ephéméroptères 14%, des Trichoptères 12%, des Odonates 10%, des Hétéroptères 8%, des Plécoptères et une seule famille de Lépidoptères.

II-1-2-Caractérisation des macro-invertébrés et les amphibiens dans déficients plans d'eaux de l'extrême Nord –est Algérien

Belabed et al., 2014. Leurs objectifs sont limités dans la caractérisation de la faune aquatique (macro-invertébrés et amphibiens) et leur richesse biologique ainsi la dynamique et la relation des macro-invertébrés avec les paramètres physico-chimiques des milieux. Le travail est déroulé durant la période Décembre 2010 à novembre 2011 au niveau de trois mars temporaires de l'extrême Nord Est algérien.

Sur le terrain les prélèvements ont été effectués à l'aide d'un filet de 25 cm de diamètre d'ouvertures et 250 µm de diamètre de mailles, au laboratoire, les échantillons sont lavés à l'eau afin d'éliminer toute trace d'alcool et les sédiments fins. Si l'échantillon contient beaucoup de matière organique, telle que des algues ou du purin de conservation est remplacé au bout de quelques jours quand n'est pas traité immédiatement.

Ce travail résulte la récolte 30033 individus au niveau de trois stations : les Diptères avec

un nombre plus élevée 1007, les Ephéméroptères 870 et Hémiptères 295 individus.

II-1-3-Les macro-invertébrés benthiques des cours d'eau de Kabylie (Algérien) : faunistique, écologie et répartition géographique

Haouchine, S. et Lounaci, A., 2012. Ont basé leur travail sur les macro-invertébrés benthiques des cours d'eau dans le nord Algérien Sébaou (Kabylie) : Faunistique, écologie et répartition géographique.

466 taxa ont été récolté avec trois groupes d'insectes : Ephéméroptères, Plécoptères et Diptères.

II-1-4-Contribution à la connaissance des macro-invertébrés de l'écosystème lacustre : lac Tonga au parc national d'El kala

Khedimallah, R. Et Tadjne, A., 2016. Le présent travail a pour but de permettre d'étudier sur les plans spatio-temporels les communautés des macro-invertébrés, leur répartition, leur abondance et leur diversité, et d'attester ainsi et présenter pour les recherches futures un état des lieux utile à la connaissance et à la gestion rationnelle de ce milieu vulnérable. Toute pollution entraine une réduction de la diversité du nombre des espèces, genre ou familles et l'élimination des espèces, genres ou familles les plus polluo-sensibles. La période d'étude a commencé au juin 2013 jusqu'en avril 2014 dans le site d'étude Lac Tonga, Parc national d'El kala (El Taref).

La méthode d'échantillonnage est effectuée au niveau de chaque station, les prélèvements sont effectués à l'aide d'un échantillonneur de type « Surber » pourvu d'une base de surface de 1/20 m² (20*25) et équipé d'un filet d'ouverture de maille 500 µm. Ce même échantillonneur s'utilise avec un manche dans les zones difficiles d'accès et dans ce cas, il est appelé « havenau ». Des tamis de différentes mailles destinées à racler le fond du lac, les différents habitats et à recevoir les récoltes des surbers ainsi qu'une barque, des cuissardes et un filet à papillons ont été utilisés.

La collecte est largement dominée par les insectes qui représentent 54,72% répartis sur 9 ordres comportant 29 familles différentes. Les Mollusques représentent 13,51% avec 6 familles, les Crustacés 12,58% pour 2 familles, alors que les Achètes 10,19%, les Démosponges 5,37%, les Nématodes 2,50%, les Arachnides 0,81% et les Turbellariés 0,32% sont représentés respectivement par une seule famille.

II-1-5-Contribution to study of the biodiversity of benthique macro-invertébré ans the biological qualité of some rivers in the watershed boumerzoug (Est of Algérien)

Bekhouche et al., 2017. Ont travaillé sur la contribution to the study of the biodiversity of benthic invertebrates and the biological quality of some rivers in the watershed boumerzoug (East of Algeria) durant la période de Décembre 2014 à Avril 2015 pour objectif de dresser une liste faunistique des différents groupes systématiques et d'évaluer la qualité des eaux de quelques cours d'eau de sous bassin de Boumerzoug à l'aide de l'indice biologique global normalisé. Les choix de l'emplacement des points de prélèvement est fait en fonction de l'objectif de l'étude. Pour cela, ont sélectionnée général un tronçon de cours d'eau dont la longueur est sensiblement égale à 50 m, ou bien qui représente approximativement dix fois la largeur du lit mouillé nommé la station qui est l'unité de base de l'échantillonnage. La première étape consiste à remplir la fiche de terrain répertoriant toutes les caractéristiques du cours d'eau, mais aussi de son environnement tels que les caractéristiques environnementales, l'identification de la station (Nom et localisation), les caractéristiques du lit (largeur, facies d'écoulement, nature des berges et végétation des rives), les caractéristiques du fond (granulométrie et nature des substrats) et enfin la description de la végétation aquatique. L'échantillonnage consiste diversité à rassembler la plus grande faunistique représentative des habitats à étudier pour obtenir un bilan plus complet possible des taxons présents dans les cours d'eau. L'indice comporte 8 prélèvements benthiques. Pour cela, on a choisi les couples substrat par vitesse les plus représentatifs, et biogènes. Si une station ne pas 8 types de supports différents, le nombre de prélèvements est complété à 8 par des prospections réalisées sur le support dominant mais pour des vitesses différentes.

Le résultat de ce travail est recensé un totale de 7364 individus répartis en 106 taxons correspondant à 11 classes et à 64 familles.

II-1-6-étude de la répartition des macro-invertébrés benthique de l'oued Saoura (wilaya de Béchar)

Hamzaoui, D., 2015. L'étude de la répartition des macro-invertébrés benthiques de l'Oued Saoura (wilaya de Béchar) pendant l'année 2015, résulte le ressort de 38 unités systématiques répartis en 6 groupes. Les insectes de 98% représentent la majorité des taxons prélevés, répartis en 6 ordres. Les Diptères dominant avec 68,42%, suivie par les Trichoptères avec 11,71% et les Ephéméroptères avec 10,85%, les autres groupes présents des pourcentages inférieurs à 4%.

II-2- les thèses :

II-2-1-Biodiversité des macro-invertébrés benthique et évaluation multiparamétrique de la qualité des cours d'eau dans la réserve de biosphère du Belezma (région aride du Nord Est Algérien)

Benzina, I., 2019. Ont travaillé sur la biodiversité des macro-invertébrés benthiques et évaluation multiparamétrique de la qualité des cours d'eau dans la réserve de biosphère du Belezma (Le parc National de Belezma Nord-Est Algérienne wilaya de Batna).

L'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques ont été réalisé aux mois de mars-avril 2015, avril-juin 2017 et mai-juin 2018. C'est une période propice pour le développement de la faune aquatique, sur chacun des cinq oueds (cours d'eaux) échantillonnés, nous avons exploré entre 5 et 8 stations distribuées en amont, au milieu et en aval des Oueds avec un total de 36 stations échantillonnées.

Cette biodiversité englobe un total de 102 taxons répartis sur 4 embranchements, 9 classes, 23ordres et 66 familles différentes. Le peuplement des macro-invertébrés dénombré dans les cinq cours d'eau montre que les Diptères, les Coléoptères et les Ephéméroptères sont les ordres les mieux représentés on nombre. La classe des insectes est notamment dominante tandis que les Arachnides, les Crustacés, les Bivalves, les Malacostracés et les Polychètes sont les groupes les moins représentés.

II-2-2-Variation spatiales des macro-invertébrés benthique dans le lac Tonga (El Kala – wilaya El- Tarf)

Djamai, S., 2020. Est étudié les variations spatiales des macro-invertébrés benthiques dans le lac Tonga (El-kala-Wilaya El-Tarf), pendant la période 2017-2018 sur sept stations situé sur le littoral du lac Tonga. Pour cela, à chaque mois trois prélèvements sont réalisés pour chaque station au niveau du littoral, le prélèvement se fait avec un nombre de coups de filet réguliers et avec une façon uniforme pour toutes les stations. On effectue les prélèvements à l'aide d'un filet Haveneau à vide de maille de 0,3 mm, utilisable généralement dans les milieux lenticules, en tenant compte des potentiels habitats, où ils ont été répartis équitablement entre la vase et la végétation. Le contenu du filet composé de parties de plantes, de macro-invertébrés et de boue est vidé dans un récipient, ensuite il est rincé à l'eau et filtré sur un tamis.

La faune benthique recensée dans ce travail se compose de 1733 individus répartis en 2 groupes zoologiques, 3 classes, 7 ordres et 30 familles englobant 51 taxons appartenant à trois groupes faunistiques (arthropodes, mollusques). Les ordres les plus dominants ont été les Hétéroptères 24,87%, suivis par les Diptères 21,41%, les Coléoptères 19,39%, les

Ephéméroptères 17,20%, les Basommatophores 13,56%, les Odonates 3,46% et les acariens 0,12%.

II-3- Les mémoires :

II-3-1-Contribution à l'étude typologique des Mares temporaires du la Numidie orientale (cycle 6 : 2006-2007)

Bouhala et al., 2009. Leur travail a pour but de faire un inventaire faunistique des macro-invertébrés présents dans des mares temporaires du la Numidie orientale (Nord-Est Algérie) s'étendant de décembre 2006 à juin 2007. L'échantillonnage est fait par une époussette d'un 01 mm de vide de maille , les coups de filet étant effectués au milieu et en bordure des berges dans les parties à forte végétation aquatique ainsi qu'au fond dans les parties boueuses et sableuses des mares Le contenu du filet est récupéré dans des flacons en plastique sur lesquels noms et dates des prélèvements, une fois récoltée, la faune est ajoutée au contenu des flacons en plastique fixée sur place dans du formol à 5%.

Le résultat est 27984 individus sont récoltés devisés en 6 groupes faunistiques qui sont : Annélides, Nématodes, Achètes, Mollusques Arthropodes et Amphibiens.

La macro-invertébrés identifiées présentent 80% des insectes, 9% des Mollusques, 8% des larves d'Amphibiens, Crustacés 2% et les Arachnides 1%.

II-3-2-Contribution à l'étude des macro-invertébrés d'Oued Seybouse : Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera et Bivalva

Meziane, N., 2009. Leur objectifs sont tresser la liste actuelle des Ephéméroptères, Trichoptères, Plécoptères et Bivalve d'oued Seybouse et compris ses deux principaux affluents cherr et Bouhamdane, suivre l'évolution de l'état de santé de la rivière à travers le temps et contribuer à l'élaboration d'un indice biologique basé sur ces organismes. Le travail est déroulé durant la période aout 2008 à juillet 2009.

La technique de récolte consistait à utiliser une époussette de 1 mm de vide de maille pour la collecte des taxa faunistiques. Dix coups de filet ont été effectués au milieu et en bordure des berges dans les parties à forte végétation aquatique ainsi qu'au fond dans les parties boueuses et sableuses. Une fois l'eau écoulée à travers la toile, le contenu de l'époussette est étalé sur un plateau blanc, avec des pinces et des pinceaux, on effectue la récolte des organismes observés à l'œil nu dans des flacons en plastique sur les quels noms du site et date du prélèvement sont inscrit. Comme certains organismes étaient très petits, une partie de débris a été ajoutée au contenu des flacons en plastique. Les échantillons ainsi obtenus sont conservés dans du formaldéhyde à 5%.

54 taxons ont été collecté et une richesse taxonomique importante au niveau de la

moyenne Seybouse et également caractérisé la répartition spatio-temporelle des taxons rencontrée dans les Oueds : cherf, Bouhamdan et Seybouse par leur phénologie et cartographier.

II-3-3-Recherches sur la faunistique et l'écologie des macro-invertébrés des cours d'eau de Kabylie

Haouchine, S., 2011. Ont basé leur travail sur les recherches faunistiques et écologiques des macro-invertébrés des cours d'eau de Kabyle (Tizi Ouzou), les récoltes de macro-invertébrés ont été réalisées à la cour de quatre compagnes entre mars et juillet 2010, période qui semble être la plus propice au développement de la faune benthique.

Le choix de l'emplacement des points de prélèvement est fait en fonction de l'objectif de l'étude. Pour cela, on sélectionne en général un tronçon de cours d'eau dont la longueur est sensiblement égale à 50 m, ou bien qui représente approximativement dix fois la largeur du lit mouillé nommé la station qui est l'unité de base de l'échantillonnage.

L'échantillonnage consiste à rassembler la plus grande diversité faunistique représentative des habitats à étudier pour obtenir un bilan plus complet possible des taxons présents dans les cours d'eau.

Le matériel biologique provient de prélèvements benthiques. Ils ont été effectués à l'aide d'un filet surber pour le faciès lotique et d'un filet troubleau pour le faciès lentique, pour obtenir le résultat suivant 140906 individus répartis en 14 groupes zoologiques et 112 genres. Les groupes les mieux représentés sont les Diptères et les Coléoptères. Ils comptent chacun 17 familles. Viennent ensuite les Trichoptères 10 familles, les Hétéroptères 7 familles, les Plécoptères et Ephéméroptères 6 familles, les Mollusques 4 familles, les Oligochètes 3 familles, les Crustacés et les Odonates 2 familles, les Planaires, les Hydracariens, les Hirudinés et les Planipennes 1 familles.

II-3-4-Faunistique et écologique des macro-invertébrés benthique de l'oued Sébaou et son principal affluent l'oued Boubhir (Tizi ouzou) et évaluation de la qualité de l'eau par les voies

Ait Ouakli, T., 2014. Leur objectif est l'étude faunistique et écologique des macro-invertébrés de le bassin versant d'Oued Sébaou et son principal affluent l'Oued Boubhir (Tizi-Ouzou) et évaluation de la qualité de l'eau par les voies. Le travail est déroulé durant la période avril et juin 2014 à raison d'un prélèvement par mois pour chaque station.

Pour chaque station, huit échantillons sont récoltés à l'aide d'un filet de type «Surber» (vide de maille : 20 µm) en essayant de prospecter les différents micro-habitats.

A l'aide d'un filet fauchoir, les insectes sont récupérés à vue d'œil en bordure des cours

d'eau ; sur la végétation et les pierres puis saisis à l'aide d'une pince entomologique et enfin recueillis dans les piluliers remplis d'alcool à 70%. La chasse d'adulte permet de compléter et faciliter la détermination des stades aquatique.

La faune benthique récoltée dans ce travail se compose de 37134 individus répartis entre 14 groupes zoologiques (74 familles et 100 genre).

Les Ephemeroptères avec 36,44% de la faune totale sont largement dominés, les Diptères occupent la seconde place avec 34,96% du benthos, les Oligochètes, les Coléoptères, les Crustacés, les Hydracariens, les Mollusques et les Hirudines sont faiblement représentés. Ils présentent respectivement 16,82%, 2,47%, 1,45%, 0,45%, 0,33%, 0,25%.

Les Planipennes et les Hétéroptères, les Collemboles et les Odonates sont rares dans ces récoltes.

II-3-5-Etude des communautés de macro-invertébrés benthiques du bassin versant de l'Oued Nil (Jijel)

Mammeri, I., 2015. Le travail a pour but d'étudier les communautés des macro-invertébrés dans le bassin versant de l'Oued Nil (Jijel) entre avril et aout 2014, en tenant compte de la faune récoltées en relation avec l'habitat pour une meilleure connaissance de l'écologie des espèces et de leur distribution, d'autre part, de déterminer l'organisation spatial et la structure des macro-invertébrés benthiques en fonction des caractéristiques environnementales, d'autre part encore d'évaluer la qualité hydro-biologique de l'eau et du milieu par les voies biologique.

La méthode d'échantillonnage des macro-invertébrés benthiques est faite à l'aide d'un filet Surber de 30 cm de diamètre et une maille d'ouverture de 300 µm. les macro-invertébrés sont délogés avec les mains. Cette méthode est plus systématique et elle abîme moins les organismes.

Ce travail compose de 20334 individus correspondant à 70 taxons, répartis sur 50 familles appartenant à 19 groupes faunistiques. Les Diptères sont les plus diversifiés avec 16 familles et les plus numériquement inventoriés avec 9516 individus, suivis par les Hydracariens, les Ephemeroptères, les Oligochètes et les Crustacés.

L'analyse de la structure biotypologique montre que plus on avance vers l'aval, plus nous assistons à une diminution voire une disparition des taxons polluo-sensible tel que les Plécoptères et les Ephemeroptères. A l'inverse, s'installe les taxons polluo-tolérants comme les Chironomidae et les Oligochètes. En plus, les valeurs des insectes biologiques obtenues révèlent une diminution de la diversité de l'amont vers l'aval, et une qualité d'eau varie de médiocre à acceptable dans la majorité des stations.

II-3-6-Contribution à l'étude des macro-invertébrés de Bouhamdane

Bendada, M. Et Houmeur, Z., 2016. Ont travaillé sur la réalisation d'un bilan des macro-invertébrés benthique d'Oued Bouhamdane, le travail est déroulé durant la période de 05 Mois (Décembre 2015 jusqu'à Avril 2016) ont traité les macro-Invertébrés benthique de Oued Bouhamdane sur dix stations.

La méthode d'échantillonnage utilisée dépend des deux partenaires l'un se poste avec un tamisau milieu du lit de la rivière et l'autre remue le fond et fait retourner les pierres avec les pieds en trainant derrière lui un filet pour récolter tous ce qui monte, les roches qui sont profondément incrustées sont frottées à la main.

Au cours de votre étude ont recensé 30663 individus à 28 taxons faunistiques sur l'ensemble des 50 relevés au niveau des dix stations au sont: Annélides, Mollusque, Crustacé et insectes aquatiques tel que les Ephéméroptères, les Trichoptères, les Coléoptères, les Hémiptères, les Diptères.

II-3-7- Caractérisation de la faune aquatique (Macro-invertébrés) d'un écosystème aquatique (Guerbes-Sanhadja)

Kerbouche, M., 2016. Le présent travail a pour objectif de faire un inventaire faunistique des macro-invertébrés présents dans Gareat Sidi Makhoulouf et de contribuer à la caractérisation biologique de ce milieu.

L'échantillonnage des Macro-invertébrés a été réalisé pendant une période de quatre mois, allant du mois de février jusqu'au mois de mai de l'année 2016. Huit (8) sorties de prélèvement ont été effectuées, La méthode consiste à balayer le fond de l'eau à l'aide d'un filet troubleau par des mouvements de va et vient sur une distance de 2 m. La faune récoltée est ramenée au laboratoire où elle est triée et identifiée.

Le travail résulte 4166 individus appartenant à 35 familles, divisées en 6 groupes faunistiques Au total, les 16 taxons de macro-invertébrés identifiés, 5 (soit 31%) d'entre eux sont les insectes, les Crustacés en 3 taxons (19%), les Annélides (13%) et les Mollusques en 2 taxons (13%), les 4 groupes restant représentées chacune par une seule famille, les Turbellariés (6%), les Arachnides (6%), les Nématodes (6%) et les larves d'Amphibiens (6%).

II-3-8-Contribution à l'inventaire des macro-invertébrés de la région de Guelma

Bedoud, D., 2018. Ont travaillé sur la contribution à l'inventaire des macro-invertébrés de la région de Guelma sur trois stations (Oued El Cherf, Oued Bouhemdane, Oued Seybouse) de février à mai 2018.

La technique de récolte consiste à utiliser une époussette de 1mm de vide maille. Les coups (dix coup) de filet étant effectués au milieu et en bordure des berges dans les parties à forte végétation aquatique ainsi qu'au fond dans les parties boueuses et sableuses.

Il est facile de ramasser deux ou trois pierres à la fois, des places dans un baquet de plastique blanc et les retourner à la rive. On peut collecter les organismes des pierres avec des pinces et les conserver avec le contenu du filet dans des flacons en plastique sur les quels noms et dates des prélèvements sont inscrits.

L'étude a permis d'identifier 923 individus des macro-invertébrés répartis en 11 ordres au total sur les trois sites, compose de 11 taxons appartenant à quatre groupes qui sont : Mollusques, Crustacés, les Nématodes et les Insectes aquatiques.

II-3-9-Contribution à l'étude des macro-invertébrés de Garaet sidi Makhlouf complexe des zones humides Guerbes-Sanhadja (Nord Est Algérie)

Bechiri, S. et Bourechak, M., 2019. Ont travaillé sur la contribution d'étude des macro-invertébrés de Garaet Sidi Makhlouf complexe des zones humides Guerbes-Sanhadja (Wilaya de Skikda) entre 10 février 2019 à 5 mai 2019.

La méthode d'échantillonnage consiste en la collecte d'une diversité la plus représentative des macro-invertébrés au niveau de Garaet.

La technique de récolte consiste à utiliser une époussette de 1 mm de vide de maille. Les coups de filet étant effectués au milieu et en bordure des berges dans les parties à forte végétation aquatique.

On peut conserver les macro-invertébrés dans des flacons en plastique sur les quels noms et dates des prélèvements sont inscrits et fixés dans du formaldéhyde à 5%. La faune récoltée est ramenée au laboratoire où elle est triée et identifiée

Les résultats de cette étude ont permis de répertorier un total de 595 individus 88% entre eux sont des invertébrés et 12% sont des vertébrés.

Cette étude montre l'existence de 6 classes faunistiques des macro-invertébrés ; Insecta, Mollusqua, Nématoda, Annélida, Crustacés et Arachnida, les Insectes sont dominants.

Les Coléoptères, les Gastéropodes, les Hémiptères, les Odonates et les larves des amphibiens présentent une grande abondance et une large répartition, par contre les Ephéméroptères, les Hydracariens et les Nématodes présentent une faible abondance.

La température et la profondeur semblent contrôler la répartition et l'abondance des macro-invertébrés.

II-3-10-Les macro-invertébrés benthiques de quelques ruisseaux du parc National d' El kala : structure, diversité et qualité biologique de l'eau

Djemali, N. Et Rahal, Y., 2019. Le présent travail a pour objectif d'obtenir et restituer des informations qualitatives et quantitatives sur le macrofaune benthique pour l'évaluation de qualité hydro biologique des eaux de quelques ruisseaux du parc national d'El Kala (wilaya d'El Taraf) a été réalisé en mars 2019 elles utilisent la méthodologie de l'indice de Shannon-Weaver et l'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN).

L'échantillonnage consiste à rassembler la plus grande diversité faunistique représentative du milieu à étudier pour obtenir un bilan plus complet possible des taxons de présents dans les cours d'eau. Pour cela l'échantillonnage doit être réalisé sur tous les habitats qui composent le lit d'un cours d'eau.

Afin d'obtenir une vision globale la plus complète possible du macrofaune benthique présente sur la station, on effectue huit prélèvements par station, en recherchant la représentativité maximum, par l'échantillonnage de tous les types de micro-habitats présents (principe des méthodes biologiques d'évaluation de la qualité de l'eau).

Le matériel biologique provient de prélèvements benthiques. Ils ont été effectués à l'aide d'un filet Surber pour les faciès lotique et d'un filet troubleau pour les faciès lentique.

La faune recensée dans ce travail se compose de 2428 individus appartenant à 19 familles et 6 groupes taxonomiques (Plécoptères, Ephéméroptères, Diptères, Planipennes, Coléoptères et Trichoptères). Elle est représentée essentiellement par des larves d'Insectes dont les Diptères sont nettement dominants.

Les différents indicateurs utilisés comme, la richesse spécifiques et l'indice de diversité de Schannon ont montré que les ruisseaux prospectés possèdent une diversité faible à moyenne.

Quant à l'évaluation de la qualité hydro-biologique des cours d'eau par la méthode IBGN a montré une légère variation de la qualité de l'eau et du milieu de moyenne à bonne qui est principalement du aux facteurs du milieu.

II-3-11-Contribution à l'étude des macro-invertébrés dans la région ouest de chott El Hodna (M'sila)

Babaci, S. Et Moussai, A., 2020. Ont travaillé sur la contribution à l'étude des macro-invertébrés dans la région Ouest de Chott El Hodna (M'silla) durant une période de Février jusqu'au mois de Mars de l'année 2020, a porté sur le suivi des macro-invertébrés de trois stations.

Les prélèvements ont été effectués dans des zones peu profondes (inférieur à 40 cm), on a utilisé une tasse, où nous en trempions à chaque fois dans l'eau, puis vidions le contenu dans les seaux, de plus nous regardions parfois sous les pierres et les petits rochers au bord des oueds et des mares ...les individus restés agrippés au substrat sont détachés à l'aide d'une pince ou grâce au rinçage abondant de l'eau.

11 familles taxonomiques de recenser au cours des 3 de prélèvements, un total de 58 individus répartis en 4 groupes zoologiques, et 13 genre: Coléoptères sont majoritaires avec 54%, suivis les Diptères 36%, les Ephemeroptères 7% et les Hétéroptères 3%.

II-3-12-Etude comparative des macro-invertébrés des milieux lentique de la région de Guelma

Naidja, S., 2020. Ont basé leur travail sur l'étude comparative des macro-invertébrés de cinq mares de la région de Guelma au niveau de deux sous bassin versant durant une de trois mois comprise entre 27 décembre 2019 et le 25 février 2020.

L'objectif de l'échantillonnage est de collecter la diversité la plus représentative des macro- invertébrés au niveau de chaque mare visitée pour obtenir un inventaire le plus précis possible des espèces présentes dans ces milieux lenticques. L'échantillonnage des larves se fait à l'aide d'une épuisette, dix coups de filets étant effectués au milieu et en bordure de la mare dans les parties à fortes végétations aquatiques ainsi qu'au fond dans les parties boueuses et sableuses des sites. L'épuisette est nettoyée dans un seau rempli d'eau afin de ne pas transporter les espèces d'une mare à l'autre. La mesure de quelques paramètres physico-chimiques et l'identification des espèces ont été réalisés au niveau du laboratoire de pédagogie de l'université de Guelma.

Les macro-invertébrés a permis de recenser 2601 individus répartis en huit classes : les insectes avec les principaux ordres : Ephemeroptères, les Diptères, les Trichoptères, les Hétéroptères, les Hémiptères, les Coléoptères, les Odonates, les Crustacés et les Mollusques.

II-3-13-Contribution à l'étude des macro-invertébrés dans l'oued El k'sob(M'sila)

Ghellab, R. Et Touil, K., 2020. Le travail a pour but de permettre à l'étude sur la faune benthique et la répartition de la faune recensée en relation avec l'habitat pour une meilleure connaissance de l'écologie au niveau de bassin versant d'Oued El K'Sob pendant la période février et avril 2020.

L'échantillonnage est souhaitable de se mettre dans l'eau avec des bottes, et des cuissards. Les prélèvements s'effectuent avec un échantillonneur de type fauchoire, une nasse, destinée. Le support est alors soit nettoyé à la main (exemple : les pierres), soit gratté à l'aide d'un râteau sur une épaisseur de quelques centimètres (exemple : le sable) ou éventuellement prélevé en totalité (exemple : les végétaux immergés).

La capture d'adultes est bien souvent utilisable pour l'identification spécifique de certains taxons difficile à séparer au stade larvaire, tels les Epheméroptères, les Plécoptères et la plupart des Diptères. La méthode la plus couramment utilisée est la chasse à vue et à la pince. La faune recensée dans cette étude se compose de 7 familles appartenant à 4 groupes zoologiques. L'effectif du peuplement benthique montre que les Diptères sont dominants avec 4 familles, suivis par les Coléoptères, Hétéroptères et Basommatophores.

II-3-14-Contribution à l'étude des macro-invertébrés des milieux lenticques de la région de Skikda Nord-est Algérie

Nouar, M., 2020. Leur objectif pour mieux connaître le fonctionnement des écosystèmes aquatiques, évaluer la qualité des eaux de quelques mares dans la wilaya de Skikda, connaître la distribution spatio-temporelle des espèces et l'impact des pollutions et l'eutrophisation sur l'abondance des populations des macro-invertébrés.

La méthode utilisée sur trois mois de Décembre 2019 à Février 2020, se base sur le remuement du fond avec les pieds en trainant derrière un filet pour récolter tout ce qui monte les pierres sont également retournées et débarrassées, à la main de toutes les espèces qui y adhèrent. La récolte est mise dans un seau d'eau puis passée dans un tamis.

L'étude a permis de rencontrer 6014 individus de macro-invertébrés benthiques répartis en : Epheméroptères (3314), Crustacés (2287), Hétéroptères (192), Odonates (93), Coléoptères (77), Mollusques (32), Diptères et Hémiptères (09) et les Annélides (01).

II-3-15-Contribution à l'étude des macro-invertébrés benthique et évaluation de la qualité de l'eau de quelques cours d'eau de la région de Biskra

Aïcha, B., 2020. Le travail basé sur la contribution à l'étude des macro-invertébrés benthiques et l'évaluation de la qualité de l'eau de quelque cours d'eau (Oued Ghoufi et Mechounech) de la région de Biskra durant une période de mois de février 2020.

Le choix de station correspond indicativement à un tronçon dont la longueur est sensiblement égale à dix fois la largeur du lit mouillé au moment de prélèvement.

Les prélèvements sont effectués sur huit prélèvements par station en recherchant une représentativité maximum de tous les types de micro habitats présents ceux-ci sont caractérisés par un couple substrats vitesse de courant.

En milieu lotique les prélèvements de la faune sont réalisés dans des zones peu profondes. Il s'effectue à l'aide d'un filet Surber avec un vide de maille. L'échantillonneur surber possède un cadre carré avec une base de surface de 0,09m² (30 cm x 30 cm). Il est placé sur le fond du lit, l'ouverture du filet face au courant afin d'entraîner les organismes dans le filet. Le substrat se trouvant dans la surface d'échantillonnage est lavé, récupérant ainsi les larves, les nymphes et les adultes dans le filet.

En milieu lentique dans les zones d'eau calme où se déposent les sédiments fins, les prélèvements ont été réalisés à l'aide d'un filet troubleau. A ouverture circulaire de 30 cm de diamètre la prospection est réalisée par traction sur une distance de 50 cm ou par mouvement de va et vient sur une surface équivalente.

6091 individus ont été récoltés et ils ont été répartis en cinq groupes zoologiques et 15 familles (les Ephéméroptères, les Diptères, les Trichoptères, Gastéropodes et les Nématelminthes) et les deux groupes les Ephéméroptères et les Diptères, étaient les plus dominants.

L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN) indiquait que la qualité de l'eau de la station Ghoufi est moyenne et M'chounech est de mauvaise qualité, principalement en raison de facteurs environnementaux.

II-3-16-La contribution à l'étude des macro-invertébrés dans un écosystème lotique dans la région de Guelma oued Zimba

Haddada et al., 2021. Est étudié la contribution et l'inventaire de la diversité biologique des invertébrés et la détermination de la qualité physico-chimique des eaux du bassin versant du moyen Seybouse (Oued zimba).durant la période de février 2021 au mai 2021 au niveau de 3 stations.

La méthode d'échantillonnage consiste en la collecte d'une diversité la plus représentative des macro-invertébrés au niveau de chaque station visitée. La technique de récolte consiste à utiliser une épuisette de 1 mm de vide de maille. Les coups (dix coups) de filet étant effectués au milieu et en bordure des berges dans les parties à forte végétation aquatique ainsi qu'au fond dans les parties boueuses et sableuses, et surtout contre le courant D'eau.

L'étude faunistique a permis de recenser au cours des 05 sorties de prélèvements un total de 1156 individus répartis en 04 embranchements 08 ordre 19 Familles la classe des Insectes représente 97% groupes que sont : les Ephéméroptères 824 individus, les Diptères 193 individus, les Plécoptères 74 individus, les Coléoptères 29 individus, les Gastéropodes 15 individus, les Amphibiens 11 individus, les Annélides 05 individus, Hétéroptères 04 individus, les Odonate 01 individu.

CONCLUSION

Conclusion :

Dans notre étude, nous avons fait des recherches bibliographiques sur la richesse taxonomique de quelques régions en Algérie pour objectif d'évaluer cette richesse biologique à travers l'analyse des groupements faunistiques (macro-invertébrés) et d'améliorer les connaissances sur la structure et le fonctionnement des systèmes aquatiques qui se trouve en Algérie.

A partir de quelques travaux réalisés en Algérie sur les macro-invertébrés benthiques nous avons remarqué que l'abondance et la richesse de ces communautés diffèrent d'une région à une autre, et d'une période à une autre ainsi la nature des plans d'eaux stagnantes ou courante donc il y a une distribution spatiotemporelle des macro-invertébrés en Algérie.

A partir de quelques travaux publiables en Algérie on a le travail réalisé dans le bassin versant de la Soummam (Bejaïa) durant la période (2005, 2006, 2007) qui représente un nombre de 76344 individus et 75 taxons par contre dans le bassin partiel de Boumerzoug durant la période décembre 2014 à avril 2015 la faune benthique présente 7364 individus et 104 taxa, dans les trois mars temporaires de l'extrême Nord Est Algérie durant la période décembre 2010 à novembre 2011, un totale de 30033 individus et 9 taxons ont été récolté, par contre dans lac Tonga (Kala) le nombre totale d'individus est 3443 avec 8 groupe taxonomique.

Pendant la période de 2006 à 2021 beaucoup des travaux a été réalisée en Algérie sur les macro-invertébrés enregistrés dans des thèses et des mémoires réparties en plusieurs régions algérienne : Betna, El teref, Tizi Ouzou, Guelma, Skikda, M'sila Biskra, Jijel,ou l'abondance et la richesse diffère dans une région à une autre

A partir de ces recherches nous concluons que le travail sur les macro-invertébrés est peu nombreux par rapport au nombre des systèmes aquatiques qui se trouvent en Algérie.

Beaucoup reste à faire et l'étude que nous présentons n'est qu'une modeste contribution à une meilleure connaissance des macro-invertébrés représentants en Algérie. Les résultats sont encourageants et pourraient servir de référence pour les études suivantes.

**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

Références bibliographiques :

A

1. **Ait Ouakli, T., (2014).** Faunistique et écologique des macro-invertébrés benthique de l'oued Sébaou et son principal affluent l'oued Boubhir (Tizi-Ouzou). Mémoire de master. Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

B

2. **Barbour, M.T., Gerritsen, J., Griffith, G.E., Frydenborg, R., M C carron, E. White, J.S. et Bastian M.L., (1996).** A Framework for biological iriteria for Florida streams using benthic macro-invertébrates. J.N. Benthic. Soc., 15(2) : pp185-211.

3. **Barbour, M. T. J. Hérissé., (1996).** Subsampling of benthic sample: a defence of fixed coun methoun method: journal of the North American Benthological society, vol.15N:385- 391.

4. **Barbour, M. T. J.Hérissent., B. D. Souder et J. B. Stribling., (1999).** Rapid bioassement protocole for use in steams and wabeable rivers: periphyton. Benthic macro-invertébrés end fish 2 ed 4.S.

5. **Babaci, Moussai, A., (2020).** Contribution à l'étude des macro-invertébrés dans la région ouest de chott El Hodna M'sila. Mémoire de master. Université Mohamed Boudiaf de M'sila.

6. **Beaumont,A.et Gassier p., (2004).** Biologie animale : des protozoaires aux metazoaires épithélioneuriens. Tome 2, 2, 3 ème édition Dunod, paris 1995 p.

7. **Bedoud, D., (2018).** Contribution à l'inventaire des macro-invertébrés de la région de Guelma. Mémoire de master. Université 8 mai 1945 Guelma.

8. **Bekhouché, N, Marniche, F, Ouldjaoui, A., (2017).** Contribution to the study of the biodiversity of benthic invertebrates and the biological quality of some rivers in the water shed boumerzoug (East of Algérie). Article. Université Larbi Ben M'hidi Oum El Bouaghi Algérie.

9. **Belabed, A, Bouslama, Z et Lakhdara, D., (2014).** Caractérisation des macro-invertébrés et les amphibiens dans différents plans d'eaux de l'extrême Nord-Est Algérie. Article. Université Badji Mokhtar-Annaba –Algérie.

10. **Bendada, M, Houmeur, Z., (2016).** Contribution à l'étude des macro-invertébrés de Bouhamdane. Mémoire de master. Université 8 mai 1945 Guelma.

Références bibliographiques

11. **Benhalima, A., (2020).** Contribution à l'étude des macro-invertébrés benthique et évaluation de la qualité de l'eau de quelques cours d'eau de la région de Biskra. Mémoire de master. Université Mohamed khider de Biskra.
 12. **Benzina, I., (2019).** Biodiversité des macro-invertébrés benthique et évaluation multiparamétrique de la qualité des cours d'eau dans la réserve de biosphère du Belezma (région aride du Nord Est Algérie). Thèse Doctorat. Université Larbi Ben M'hidi Oum El Boughi.
 13. **Biossonneault, Y., (2005).** Caractérisation des écosystèmes aquatiques et de la qualité de l'eau du bassin versant de la rivière du loup (Mauricie) : L'utilisation de l'indice diatomées de L'ESA du Canada (I D E C) pour cibler les milieux perturbés prioritaires. Rapport déposé à l'organisme du bassin versant de la Rivière du loup (O B V R L), 33 p.
 14. **Boissonneault, Y., (2006).** Le suivi écologique des rivières au Québec : Comparaison des bio-indicateurs basés sur les invertébrés et les diatomées benthiques. Mémoire de maîtrise. Université du Québec à Trois-Rivières, Québec, Canada.
 15. **Borror, D.J. et white, R.E., (1999).** Le guide des insectes du Québec et de l'Amérique du Nord- Les guides Peterson. Ed Broquet, Québec, Canada, 408 p.
 16. **Bouhala, Z, Hadjoudj, S, Mous, W., (2009).** Contribution à l'étude typologique des Mares temporaires du la Numidie oriental (cycle : 6 :2006-2007). Diplôme d'ingénieur. Université 8 mai 1945 de Guelma.
 17. **Bouquerel, J., (2008).** Les canaux : des milieux privilégiés pour les macro-invertébrés invasifs. Etude de la région Nord/pas-de. Calais. Rapport d'études. Agence de l'eau Artois-Picardie et université des sciences et technologies de l'île I, laboratoire d'Ecologie Numérique et d'Ecotoxicologie, 81 p.
 18. **Bourechak, M, Bechiri, S., (2019).** Contribution à l'étude des macro-invertébrés de garaet sidi Makhoulouf complexe des zones humides Guerbes-Sanhadja (Nord Est Algérie). Mémoire de master. Université 20 aout 1955 Skikda.
- C**
19. **Camargo, j. a, alonso, a. Et delapvente, m ., (2004).** Multimetric assessment of nutrient enrichment in impounded rivers based on benthic macro-invertebrates. Environmental Monitoring and Publishers, 96 : 233-249.
 20. **Crassé, p. p. Et Doumenc, C., (1995).** Zoologie : invertébrés. Tome 1,5 ème édition Masson, paris, 263 P.
 21. **Chakri, K ., 2007.** Contribution à l'étude écologique de Daphnia magna (Branchiopoda : Anomopoda) dans la Numidie, et inventaire des grands Branchiopodes en

Références bibliographiques

Algérie. Thèse de Doctorat, Université de Badji Mokhtar-Annaba.174p.

22. Chessmen, B, C.1995. Rapid assessment of riveres using macro-inverters: procedure based on habitat specific sampling, Family level identification and biotic Indies. *Australien darnel of ecology*.20: 122-129.

23. Cummins, K. W., (1973). Trophic relations of aquatic insects. *Annales Revue Entomologique*, 18: pp 183-206.

24. Cummins, K. W., (1975). Macro-invertébrés.in: witthou, B. A [Ed], *River ecology, studies in ecologies*, Volume, Berkely (Califorme), Université of California press, pp 170-198 .

D

25. Daphné Touzin, 2008. Utilisation des macros-invertébrés benthiques pour évaluer la dégradation de la qualité de l'eau des rivières au Québec.

26. De pauw, N. et Vanhooren, G., 1983. Method for biological quality assessment of watercourses in Belgium. *Hydrobiologia*. 100: 153-168.

27.Djemali, N, Rahal, Y., (2019). Les macro-invertébrés benthiques de quelques ruisseaux du parc National d'El kala : structure, diversité et qualité biologique de l'eau. Mémoire de master. Université Mohamed khider de Biskra p 04.

28. Djamai, S., (2020). Variations spatiales des macro-invertébrés benthiques dans le lac Tonga (El kala-wilaya El- Taraf). Thèse Doctorat. Université Mohamed Boudiaf M'Sila 12 p.

29. D.R.E.A.L.C., (2014). Direction régional de l'environnement de l'Aménagement et du logement du centre.

30. Daphné Touzin, 2008. Utilisation des macros-invertébrés benthiques pour évaluer la dégradation de la qualité de l'eau des rivières au Québec.

F

31. Forcellini, M, Matlicu, C et Merigouse, S., (2012). Atlas des macro-invertébrés des eaux douces de l'île de la Réunion convention de recherche et développement. Programme d'étude et de recherche 2008-2011. Conception d'indices de bio-évaluation de la qualité écologique des rivières de l'île de la Réunion à partir des poissons et macro-crustacés et des invertébrés benthiques. Office de l'eau de la réunion. CNRS. 133 p.

32. Friedrich, G, D. Chapman et A Bien., (1992). The use of biological matériel. 171 p-238, dans chapron, [ed].water quality assessment à guide to the use biota, Sediments and water in environmental monitoring, chapman hall, Melbourne.

G

33. Gattolliat, J. -luc., (2000). Two New Genera of Baetidae (Epheméroptéra, Insecta)from

Références bibliographiques

Madagascar. 47p.

34. Ghellale, R, Touil, K., (2022). Contribution à l'étude des macro-invertébrés dans l'Oued El K'sob (M'sila). Mémoire de master. Université Mohamed Boudiaf de M'Sila.

35. Graca, M. A. S. Et Coimbra, C. N., (1998). The elaboration of indices to assess bio-logical water quality. A case study. Water research, 32 (2): pp. 380- 392.

36. Grillas, et Roche, J., 1997. Végétation des marais temporaires : écologie et gestion. Collection étudiée par : Skinner, J. et Crivelli, A-J.86 P.

H

37. Haddada, D, Souadkia, M, Zerimeche, A., (2016). La contribution à l'étude des macro-invertébrés dans un écosystème dans la région de Guelma Oued Zimba. Mémoire de master. Université 8 mai 1945 Guelma.

38. Hamzaoui, D., (2015). Etude de la répartition des macro-invertébrés benthiques de l'Oued Saoura (Wilaya de Béchar).Article. Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene (USTHB).

39. Haouchine, S., (2011). Recherches sur la faunistique et l'écologie des macro- invertébrés des cours d'eau de Kabylie. Mémoire de master. Université Mouloud Mammeri de Tizi-ouzo.

40. Haouchine, S, Lounaci, A., (2012). Les macro-invertébrés benthiques des cours d'eau de Kabylie (Algérie) : Faunistique, écologie et répartition géographique. Article. Université Mouloud Mammeri de Tizi-ouzo.

41. Hynes, H. B. N., (1970). The ecology of Runwng waters. University of Toronto 555 p.

K

42. Kerbouche, M., (2016). Caractérisation de la faune aquatique (macro-invertébrés) d'un écosystème aquatique (Guerbes- Sanhadja). Mémoire de master. Université 20 Aout 1955 Skikda.

43. Khedimallah, R, Tadjine, A., (2016). Contribution à la connaissance des macro-invertébrés de l'écosystème lacustre : Lac Tonga au parc national d'Elkala. Article. Université chadli Benjedid- El Taraf, Algérie.

44. koumba, M., Pounga, h., koumba, akoumba, mbouyz, b, liwouwou, J., (2017). Diversité familiale des macro-invertébrés et qualité. 108-109 p.

L

45. Loeschcke, V. et Krebs, R. A. (1996). Selection for heat-shock resistance in larval and

Références bibliographiques

adult *Drosophila buzzatii*: comparing direct and indirect responses.50: pp 2354-2359.

M

46. Mammeri, I., (2015). Etude des communautés de macro-invertébrés benthiques dans le bassin versant de l'Oued Nil (Jijel). Mémoire de Magister. Université Mohammed Siddik Ben Yahia-Jijel-.

47. Maxence, F, Chloé, M, Stylve, M. Atlas des macro-invertébrés des eaux douces de l'île de la Réunion. Novembre, 2015,139 p.

48. Merritt, R. w., Cummins, k. w. et Berg. M.B. (2008). An introduction to the Aquatic Insects of North America, 4^{ème} édition Dubuque, Iowa, Kendall, Hunt publishing .company,1158 p.

Metzeling, L., Chessman, B., Hardwick, R. et Wong, V. 2003. Rapid assessment of river using macro-invertébrés: the role of experience, and comparisons with quantitative methods. *Hydrobiologia*, 510:39-52.

49. Meziane, N., (2009). Contribution à l'étude des macro-invertébrés d'oued Seybouse : Ephemeroptera, Trichoptera, Plecoptera et Bivalva. Mémoire de master. Université 8 mai 1945 de Guelma.

50. Moisan, J., (2006). Guide d'identification des principales macro-invertébrés benthique d'eau douce du Québec, surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds, direction.73 p.

51. Moison, J., (2010). Guide d'identification des principaux macro-invertébrés benthique d'eau douce du Québec, 2010-surveillance volontaire des cours d'eau peu profonds. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère du développement durable, de l'environnement et des parcs.82 p.

N

52. Naidja, N., 2020. Étude comparative des macro-invertébrés des milieux lenticques de région de Guelma. Mémoire de master. Université 8 mai 1995 Guelma. p23-26-36-39.

53. Nathalie, M., (2000). Guide pratique d'identification des macro-invertébrés benthique des cours d'eau.

54. Nixon, S.W., Hunt, C.D et Nowiki, B.L., (1986). The retention of nutrients (C.N.P), heavy metals (Mr, Cd, Pb, Cu), and petroleum hydrocarbons in Narragansett Bay. In: Lasserre, P. et Martin, J. M. (Eds), Biogeochemical processes at the land-sea Boundary. Elsevier, New-york (Etats-unis), pp 99-122.

55. Nouar, M., (2020). Contribution à l'étude des macro-invertébrés des milieux

Références bibliographiques

lenthique de la région de Skikda Nord-est Algérien. Mémoire de master.
Université 8 mai 1945 Guelma.

P

56. Paul, J.E., Scott, K.J., Campbell, D.E., Gentil, J.H., Stroble, C.S., Valente, R.M., Weisberg, S.B., Holland, A. F. et Ramasinghe, J. A., (2001). Developing and applying a benthic of estuarine condition for the Virginian bio-geographic province. *Ecological Indicator*, 1: pp 83-99.

57. Pelletier biologist, M, S c. de l'environnement MDDEP, Québec, novembre 2007 Entrevae téléphonique par Daphné Touzin.

R

58. Rosenberg, R., 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic macro-invertébrés Chapman ET Hall, London, 488 p.

S

59. Sladeczek, V., (1973). Systems of water quality from the biological point of view. *Hydrobiol. Beid. Ergeln Der. Limnologie*. 7: pp 1.2018.

60. Suber Kropp, 1998. "in" Djemali, N, Rhal, Y., 2019. Les macro-invertébrés benthique de quelques ruisseaux du parc national d'El kala: structure, diversité et qualité biologique de l'eau. mémoire de master. Université Mohamed Khider de Biskra.

T

61. Tachet, H., Richoux, P., Bournaud, M. et usseglio-Polatera, P., (2000). Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie. CNRS édition, paris.

62. Tachet, H., Richoux, P., Bournaud, M. et usseglio-Polatera, P., (2006). Invertébrés d'eau douce: systématique, biologie, écologie. CNRS édition, paris.

63. Tachet, H, Bournaud, M, Richoux, P, et usseglio-Polatera ph. (2010). Invertébrés d'eau douce : systématique, biologie, écologie. EdcNRS -paris.

64. Touzin, D. et Roy, M., (2008). Utilisation des macro-invertébrés benthique pour évaluer la dégradation de la qualité de l'eau des rivières au Québec. Faculté des sciences de l'agriculture et de l'alimentation. Université Laval. Québec (canada). 40 p.

W

65. Woodcock, T. S. et Huryn, A. D. (2007). The response of macro-invertébrés production to a pollution gradient in a headwater stream. *Fresh water biologie*, 52: pp 177-196.

Z

66. Zelinka, M. et Marvan, P., (1961). Zur präzierung der biologisclen Klass of kation der Reinheit flies sender Gewasser. *Arch. Hydrobiol.* 57: pp 389-407.

67. Zougaghe, F, Moali, A., (2009). Variabilité structurelle des peuplements de macro-

Références bibliographiques

invertébrés benthique dans le bassin versant de la Soummam (Algérie Afrique du Nord).
Article.Université de Bejaia -Algérie.

Les sites web :

1. Flickr. (2012). Notonecta glauca. En ligne
<https://www.Flickr.com/photos/jrxpo/7327622074>.
2. <http://www. Environnement.gow.qc.ca/eau/eco-aqua/macro invertébrés/benthos/index.htm>.
3. [Fr.wikipedia.org/wiki/Reproduction. Des-insectes](http://fr.wikipedia.org/wiki/Reproduction. Des-insectes).
4. <http://www.planeteanimal.com>
5. www.afblum.be

Résumé

Résumé:

Les macro-invertébrés sont des organismes qui vivent dans les eaux stagnantes et les eaux courantes, ils sont sensibles aux caractéristiques de son environnement, ainsi que la variabilité spatio-temporelle des conditions environnementales induit des différences de distribution des organismes et des variations dans la structure des peuplements. Cette faune est de ce fait de plus en plus utilisée comme indicateur pour le contrôle de l'évolution des écosystèmes et des différents types de pollutions et de perturbations qui affectent les écosystèmes aquatique. Notre travail est contribué à faire un inventaire des macro-invertébrés en Algérie dans laquelle aucun travail n'a été réalisé sur cette dernière. La richesse taxonomique variée d'une espèce à un autre, malgré que il y a nombreux des zones humides sur le cote algérienne mais les travaux reste insuffisantes.

ملخص :

اللافقاريات هي كائنات حية تعيش في المياه الراكدة و المجاري المائية ، وهي حساسة لخصائص بيئتها ، فضلاً عن التغيرات المكانية والزمانية للظروف البيئية التي تؤدي إلى اختلافات في توزيع الكائنات الحية . لذلك يتم استخدام هذه الحيوانات بشكل متزايد كمؤشر لرصد تطور النظم البيئية وأنواع التلوث والاضطرابات المختلفة التي تؤثر على النظم الإيكولوجية المائية. ساهم عملنا في إجراء جرد لللافقاريات في الجزائر التي لم يتم أي عمل على هذه الأخيرة. تفاوت الثراء التصنيفي من نوع إلى آخر ، على الرغم من وجود العديد من المناطق الرطبة على الساحل الجزائري إلا أن العمل لا يزال غير كاف.

Abstract:

Benthic macro-invertebrates are organisms that live of water slackened and water courses, they are sensitive to the characteristics of their environment, as well as the spatio-temporal variability of environmental conditions induces differences in the distribution of organisms and variations in stand structure. This fauna is therefore increasingly used as an indicator for monitoring the evolution of ecosystems and the different types of pollution and disturbances that affect aquatic ecosystems. Our work is contributed to make an inventory of macro-invertebrates in Algeria in which no work has been done on the latter. The taxonomic richness varied from one species to another, despite the fact that there are many wet zone on the Algerian coast, but the work remains insufficient.