

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



Université Abbes Laghrou Khenchela

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département d'Ecologie et Environnement

**Mémoire De Fin D'Etude Présenté en Vue de l'Obtention**

**Du Diplôme de Master Académique**

Option : Protection des Ecosystèmes

**Thème**

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE  
L'ENTOMOFAUNE DE LA ZONE  
HUMIDE DE GARAET EL TAREF,  
WILAYA D'OUM BOUAGHI**

**Présenté par :**

ZERAOULIA Abd elhakim

**Membres de jury :**

**Président :** Mme. DJEMIL Randa MCA Université Abbes Laghrou Khenchela

**Encadreur :** M. ABBASSI Fethi MCB Ecole Nationale des Forets Khenchela

**Co-Encadreur :** M. ALIAT Toufik MCA Ecole Nationale des Forets Khenchela

**Examineur :** Mme. AROUA Khaoula MCB Université Abbes Laghrou Khenchela

**Année universitaire : 2022 / 2023**

# **REMERCIEMENTS**

## **Remerciements**

*Je tiens tout d'abord à remercier **ALLAH** le tout puissant et miséricordieux, qui m'a donné la force et la patience d'accomplir ce travail.*

*Nous portons toute notre gratitude à **Madame DJEMIL Randa** pour avoir accepté de présider le jury.*

*Au terme de cette étude, nous exprimons notre profonde gratitude à notre encadreur **M. ABBASSI Fethi**, de nous avoir guidés, et d'être toujours là pour nous écouter, nous aider ses précieux conseils à retrouver le bon chemin, et pour le temps qu'il a consacré pour la réalisation de ce mémoire.*

*Nous tenons aussi à remercier notre Co-encadreur **M. ALIAT Toufik** pour ses précieux conseils et son orientation, sa confiance et la patience qui ont constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être mené au bon port.*

*Aussi bien mes vifs remerciements à **M<sup>me</sup> AROUA Khaoula** pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

# **DEDICACE**

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail :*

*A ma très chère mère*

*A ma source de tendresse, l'être la plus chère dans le  
monde la femme la plus patiente*

*Puisse dieu tout puissant, te préserver et t'accorder  
santé, longue vie et bonheur*

*A mon très cher père*

*A mon très cher frère*

*A ma très chère sœur*

# RESUME

## **Résumé**

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE L'ENTOMOFAUNE DE LA ZONE HUMIDE DE GARAET EL TAREF, WILAYA D'OUM BOUAGHI.

Les zones humides sont considérées comme des écosystèmes aux multiples rôles qui doivent être préservés ou restaurés pour leur biodiversité animale et végétale. Dans ce travail, nous avons effectué une étude entomologique dans Garaet El Taref (Oum El Bouaghi), c'est un milieu naturel qui présente une physionomie très variée. Cette zone se situe dans une région semi-aride sur le plan bioclimatique. L'analyse de la faune entomologique de Garaet El Taref a permis d'établir un inventaire des espèces collectées lors de sorties effectuées pendant trois mois (mars, avril et mai) en 2023 au niveau des deux transects Nord et Ouest. Les résultats obtenus mettent en évidence la répartition de ces espèces entre deux embranchements, les Mollusques et les Arthropodes, avec un total de 25 espèces. Les mollusques est représenté par la classe des Gasteropoda, tandis que les Arthropodes comprennent deux classes, les Arachnides et les Insectes. Pour la classe des Insectes, nous avons recensé 20 espèces réparties dans 8 ordres et 18 familles. Deux ordres principaux, les Coléoptères et les Diptères, représentent 17 espèces, tandis que les Orthoptères, les Dermaptères et les Trichoptères sont peu représentés avec seulement une espèce chacun. Cette particularité confère une certaine originalité à notre travail.

## **Mots clé :**

Garaet El Taref, écosystèmes, biodiversité, entomologique, bioclimatique.

## **Abstract**

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF THE ENTOMOFAUNA OF THE WETLAND OF GARAET EL TAREF, WILAYA OF OUM BOUAGHI.

Wetlands are considered ecosystems with multiple roles that need to be preserved or restored for their animal and plant biodiversity. In this study, we conducted an entomological survey in Garaet El Taref (Oum El Bouaghi), which is a natural environment with diverse characteristics. This area is located in a semi-arid region in terms of bioclimate. The analysis of the entomological fauna in Garaet El Taref allowed us to create an inventory of species collected during field trips conducted over three months (March, April, and May) in 2023, along the North and West transects. The results highlight the distribution of these species into two phyla, Mollusca and Arthropoda, comprising a total of 25 species. Mollusca is represented by the class Gasteropoda, while Arthropoda includes two classes, Arachnida and Insecta. For the class

Insecta, we recorded 20 species distributed across 8 orders and 18 families. The two main orders, Coleoptera and Diptera, account for 17 species, while Orthoptera, Dermaptera, and Trichoptera are poorly represented with only one species each. This uniqueness adds a certain originality to our work.

### **Keywords:**

Garaet El Taref , ecosystems , biodiversity , entomological , bioclimate .

### **ملخص**

المساهمة في دراسة الكائنات الحشرية في الأرض الرطبة الطرف، ولاية أم بواقي .

تُعتبر المناطق الرطبة نظامًا بيئيًا تُؤدِّي أدوارًا متعددة في الحفاظ على التنوع الحيواني والنباتي واستعادته. في هذا العمل، قمنا بإجراء دراسة للكائنات الحشرية في الطرف (أم البواقي)، وهي بيئة طبيعية تتميز بتنوع ملحوظ تقع هذه المنطقة في منطقة شبه الجافة من الناحية البيومناخية. أتاح التحليل الحيوي للكائنات الحشرية في الطرف جرد أنواع من الحشرات تم جمعها خلال خرجات استمرت لمدة ثلاثة أشهر (مارس وأفريل وماي) في عام 2023 في كل من شمال وغرب المنطقة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها توزيع هذه الأنواع بين فرعين، الرخويات ومفصليات الأرجل، بإجمالي 25 نوعًا. فرع الرخويات بواسطة قسم بطنيات الأرجل، بينما تحتوي مفصليات الأرجل على قسمين، العنكبوتيات والحشرات. بالنسبة لقسم الحشرات، رصدنا 20 نوعًا موزعة في 8 أنظمة و 18 عائلة. يمثل أنظمة غمديات الأجنحة وثنائية الأجنحة 17 نوعًا، بينما تكون مستقيمت الأجنحة وجلديات الأجنحة وشعريات الأجنحة غير ممثلة بشكل كبير بنوع واحد فقط. هذه الخاصية تضيف تميزًا معيّنًا على عملنا.

### **الكلمات المفتاحية :**

التحليل الحيوي , نظامًا بيئيًا, البيومناخية.

# **TABLE DE MATIERES**

## TABLE DE MATIERE

<b>INTRODUCTION</b> .....	1
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	
<b>I.Situation générale</b> .....	4
<b>I.2.Géologie</b> .....	5
<b>I.3.Hydrologie</b> .....	5
<b>I.4.Climat</b> .....	6
<b>I.4.1.Température</b> .....	6
<b>I.4.2.Précipitation</b> .....	7
<b>I.4.3.Humidité relative</b> .....	8
<b>I.4.4.Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN</b> .....	9
<b>I.4.5.Climagramme d'Emberger</b> .....	10
<b>II.Matériels et méthodes</b> .....	11
<b>II.1.Choix des stations d'échantillonnage et chronologie des sorties</b> .....	11
<b>II.2.Matériels et méthodes utilisées</b> .....	12
<b>II.2.1.Méthodes et techniques d'échantillonnage</b> .....	12
<b>II.2.2.Méthodes utilisées sur le terrain</b> .....	12
<b>II.2.2.1.Méthode des pots Barber</b> .....	12
<b>II.2.2.2.Méthode du filet fauchoir</b> .....	14
<b>II.2.2.3.Capture à main</b> .....	16
<b>II.2.3.Matériel et méthodes de travail au laboratoire</b> .....	16
<b>II.2.3.1.Matériel utilisé</b> .....	16
<b>II.2.3.2.Identification des espèces</b> .....	16
<b>II.3.Exploitation des résultats</b> .....	16
<b>II.3.1.Qualité de l'échantillonnage</b> .....	16
<b>II.3.2.Exploitation des résultats par des indices écologiques</b> .....	17
<b>II.3.2.1.Indices écologiques de composition</b> .....	17

<b>A . Richesse totale (S)</b> .....	17
<b>B . Richesse moyenne (s)</b> .....	17
<b>C . Abondance relative</b> .....	17
<b>D .Fréquence d'occurrence (constance)</b> .....	17
<b>II.3.2.2.Indices écologiques de structure</b> .....	18
<b>A . Indice de diversité de Shanon-Weaver</b> .....	18
<b>B . Indice d'équitabilité</b> .....	18
<b>RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>	
<b>1.Résultat d'Inventaire</b> .....	20
<b>2.Inventaire des espèces capturées par les pots barber</b> .....	23
<b>2.1.Exploitations des résultats par des indices écologiques de composition</b> .....	23
<b>2.1.1.Richesse totale et richesse moyenne</b> .....	23
<b>2.1.2.Abondance relative des espèces capturées par les pots barber</b> .....	23
<b>2.2.Exploitations des résultats par des indices écologiques de structure</b> .....	24
<b>2.2.1.Indice de diversité et Indice d'équitabilité</b> .....	24
<b>3.Inventaire des espèces capturées par filet fouchoir</b> .....	25
<b>3.1.Exploitations des résultats par des indices écologiques de composition</b> .....	25
<b>3.1.1.Richesse totale et richesse moyenne</b> .....	25
<b>3.1.2.Abondance relative des espèces capturées par filet fouchoir</b> .....	26
<b>3.2. Exploitations des résultats par des indices écologiques de structure</b> .....	27
<b>3.2.1.Indice de diversité et Indice d'équitabilité</b> .....	27
<b>4.Inventaire des espèces capturées à main</b> .....	27
<b>4.1.Exploitations des résultats par des indices écologiques de composition</b> .....	27
<b>4.1.1.Richesse totale et richesse moyenne</b> .....	27
<b>4.1.2.Abondance relative des espèces capturées à main</b> .....	28
<b>5.Discussion</b> .....	29
<b>CONCLUSION</b> .....	32

## Liste des figures

Liste des figures	Page
<b>Figure N°1</b> : Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar : Garaet El Taref (Wilaya d'Oum El Bouaghi).	4
<b>Figure N°2</b> : Carte de situation de la zone humide Sebket El-Tarf ( <b>Bouras, 2019</b> )	5
<b>Figure N°3</b> : courbe de températures de la région de Oum El Bouaghi (2012-2021)	7
<b>Figure N°4</b> : Courbe de précipitations de la région d'Oum El Bouaghi (2012-2021).	8
<b>Figure N°5</b> : Courbe de humidité de la région d'Oum El Bouaghi (2012-2021).	9
<b>Figure N°6</b> : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Oum El Bouaghi (2012-2021)	10
<b>Figure N°7</b> : Climagramme d'Emberger de la Wilaya d'Oum El Bouaghi	11
<b>Figure N°8</b> : Pièges Pots Barber	13
<b>Figure N°9</b> : Piège Pot Barber (photographie originale)	14
<b>Figure N°10</b> : Filet Fauchoir	15
<b>Figure N°11</b> : Technique du filet fauchoir ( <b>Lamotte et Bourliere 1969</b> ).	15
<b>Figure N°12</b> : Histogramme représentant des différents classes d'Invertébrés récoltés.	22
<b>Figure N°13</b> : Histogramme représentant des différents ordres par nombre de familles et nombre d'espèces.	22
<b>Figure N°14</b> : Abondance relative des ordres capturées par les pots barber dans les stations nord et ouest .	24
<b>Figure N°15</b> : Abondance relative des ordres capturées par filet fouchoir dans les stations nord et ouest .	26
<b>Figure N°16</b> : Abondance relative des ordres capturées par à main dans les stations nord et ouest .	28

## Liste des tableaux

Liste des tableaux	Page
<b>Tableau N°1</b> : Répartition mensuelle des températures, station d'Oum el Bouaghi	6
<b>Tableau N°2</b> : Représentation des moyennes mensuelles des précipitations	7
<b>Tableau N°3</b> : Humidité moyenne mensuelle à Oum El Bouaghi	8
<b>Tableau N°4</b> : Liste des insectes inventoriés dans la zone humide Garaet El Taref	20
<b>Tableau N°5</b> : Richesses totales et moyennes dans les stations nord et ouest .	23
<b>Tableau N°6</b> : Abondance relative des ordres capturées par les pots barber dans les stations nord et ouest .	23
<b>Tableau N°7</b> : Diversités des espèces capturées dans les pots Barber dans les stations nord et ouest.	24
<b>Tableau N°8</b> : Richesses totales et moyennes dans les stations nord et ouest .	25
<b>Tableau N°9</b> : Abondance relative dans les stations nord et ouest .	26
<b>Tableau N°10</b> : Diversités des espèces capturées par filet fouchoir dans les stations nord et ouest.	27
<b>Tableau N°11</b> : Richesses totales et moyennes dans les stations nord et ouest .	27
<b>Tableau N°12</b> : Abondance relative des ordres capturées par à main dans les stations nord et ouest .	28

## Liste des abréviations

(-) : espèce absent

(+) : espèce présent

(sp) : espèce

**AR%** : abondance relative

**E** : indice d'équitabilité

**H'** : indice de diversité

**H' max.** : diversité maximale

**M** : moyenne de température maximale

**m** : moyenne de température minimale

**N** : nombre total des individus

**ni** : nombre des individus

**O.N.M** : office nationale météorologique

**P (mm)** : précipitations

**P** : nombre total des prélèvements.

**Pi** : nombre de prélèvements .

**S** : richesse totale

**s** : richesse moyenne

**T** : température

# **INTRODUCTION**

## **Introduction**

Les zones humides sont des zones de transition entre les terres et l'eau. Toutes ces zones naturelles ou artificielles, à l'eau douce ou salée, ont un point commun: la présence d'eau en surface ou près de la surface du sol, au moins périodiquement (Massot, 2011).

Au sens de la convention de Ramsar en 1971 ; "les zones humides, sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières où l'eau est naturelle ou artificielle, permanente ou temporaire, stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur ne dépasse pas 6 mètres" (Nolwenn,2009).

selon l'IFEN : "Une zone humide est une région où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animal et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface où affleure ou encore, là où des eaux peu profondes recouvrent les terres". (Nolwenn, 2009).

Les zones humides assurent plusieurs fonctions qui fournissent à leur tour, après évaluation, des avantages économiques considérables (Degroot et al., 2006 ; Turner et al., 2008). Ceci justifie leur classement comme étant les écosystèmes les plus reproductifs du monde (Barber et al., 1997 ; Mitch et Gosselink, 2007) en plus de la place particulière qu'elles occupent dans le patrimoine culturel de l'humanité (Thorsell et al., 1997; MEA, 2005). Ces fonctions, valeurs et caractéristiques singulières ne peuvent se perpétuer que si les processus écologiques se déroulent normalement (Ramsar, 2007a).

L'Algérie perçoit plusieurs zones humides, notamment la région des hautes plaines à l'est Algérien (le Sud Constantinois) qui renferme une vingtaine de sites d'importance variable dispersés sur 150 Km d'Est en Ouest et repartis principalement entre quatre (04) wilaya à savoir Setif, Khenchela, Batna et Oum El Bouaghi. Cette dernière est dotée d'une superficie en zones humides qui s'élève à 160.000 ha (bacha & bechim, 2005).

Les fonctions des zones humides peuvent être regroupées en quatre catégories : (1) fonctions hydrologiques vis-à-vis du régime des eaux tels que le contrôle des crues ou la recharge des nappes, (2) fonctions biogéochimiques intervenant sur la qualité des eaux (Piégeage des sédiments, rétention et élimination des nutriments et des polluants), (3) fonctions écologiques (d'habitat pour la flore et la faune) et (4) fonctions climatiques.

Les principaux facteurs de menaces de zones humides sont les assèchements, le plus souvent au profit de pratiques agricoles, les pollutions : rejets des eaux usées (domestiques et industrielles), résidus de pesticides et autres, la chasse et le braconnage qui déciment la faune des zones humides, le surpâturage et/ou les dérangements par les troupeaux, l'eutrophisation et le tourisme. Depuis 1930, plusieurs sites ont fait l'objet d'assèchements dans le Nord de l'Algérie. Certains sites sont perdus à jamais ; c'est le cas du Lac Halloula (plus de 10.000 hectares) et des marais de la région d'Alger (Houhamdi, 2002, Metallaoui, 2010).

La zone humide de Garaet El Taref (Wilaya d'Oum El Bouaghi). est un large bassin qui s'étend sur 20 km de long et 15 km de large dont seulement le  $\frac{1}{4}$  est en eau, une butte partage en deux le plan d'eau libre, peu important par rapport à l'encroûtement de sel qui en occupe la plus grande partie. La végétation qui colonise le pourtour de la sebkha, appelé chott, est constituée de plantes Halophytes à base. Tout autour, on trouve plusieurs Chott qui fusionnent avec celui d'El Tarf lors des grandes crues, comme El Melah (875 Ha), El Oussera (135 Ha), Timerganine (570 Ha), et Garaet Diar Es-Baa (200Ha). (DGF , 2005).

L'objectif principal de cette étude consiste à caractériser sur le plan entomologique la zone humide de Garaet El Taref, qui revêt une importance internationale. Pour atteindre cet objectif, un inventaire complet a été réalisé en suivant une méthodologie rigoureuse. Cette méthodologie repose sur l'utilisation combinée de plusieurs techniques de collecte, à la fois quantitatives et qualitatives. Ces techniques ont été appliquées sur les deux transects Nord et Ouest de la zone, pendant la période allant de mars à mai de l'année 2023.

Le présent travail se répartie en :

Matériel et méthodes.

Résultats et discussion.

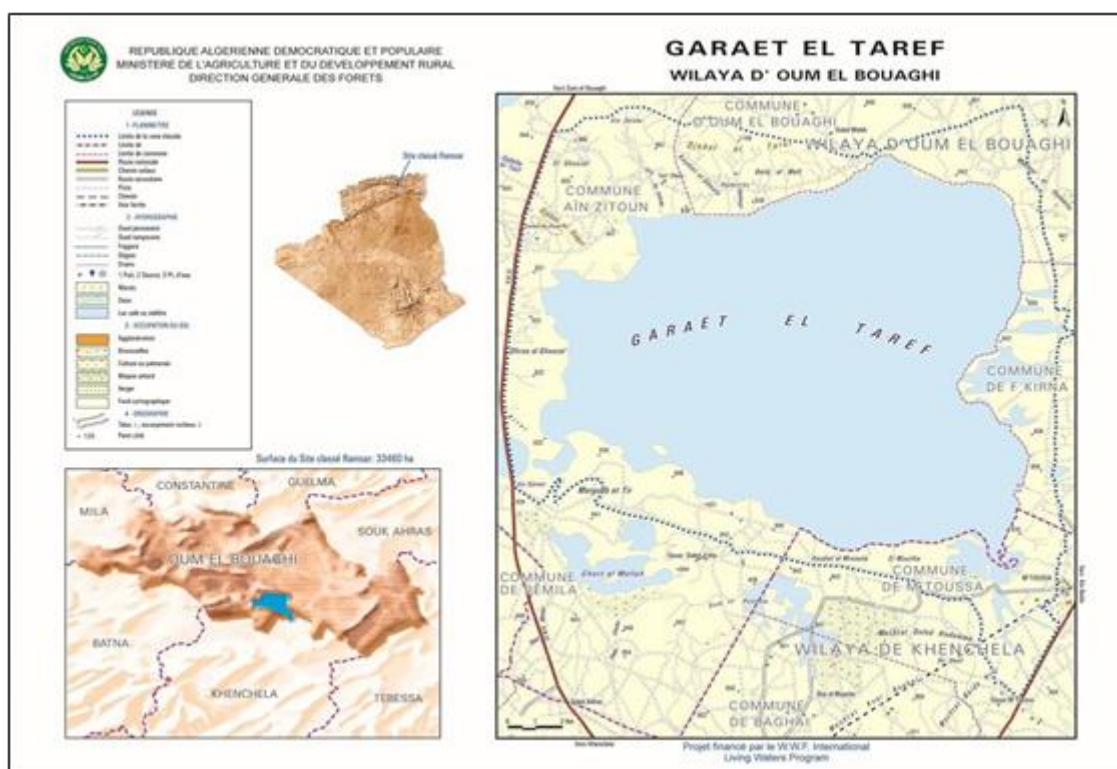
Conclusion et des perspectives

# **MATERIEL ET METHODES**

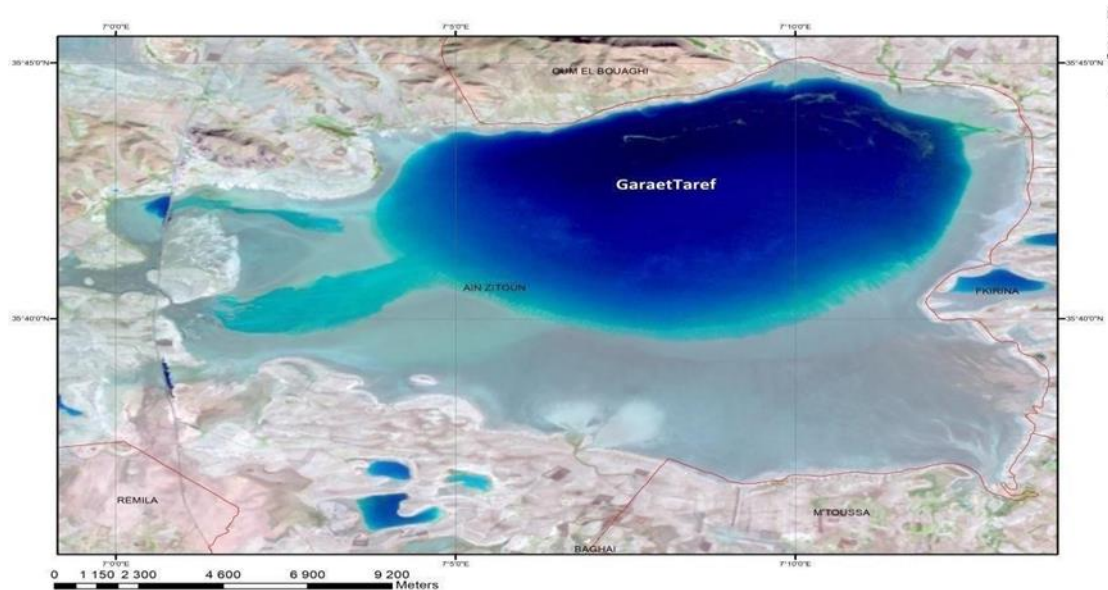
## MATERIEL ET METHODES

### I.Situation générale :

Garaet El Taref (33.460 hectares, Latitude 35°41'11''N, Longitude 7°08'00''E) est à 14 et 17 km de 2 villes importantes, Oum El Bouaghi, chef-lieu de wilaya et Aïn-Beïda et à 8 Km du village de F'kirina. On y accède par les routes nationales d'Oum-El-Bouaghi, de Khenchela et d'Aïn-Beïda–Khenchela. Administrativement, il fait partie de la Wilaya et de la Daïra d'Oum El Bouaghi et de la Commune de Aïn-Zitoune. Il se trouve également aux piedmonts de Djebel El Taref qui culmine à 1.180 m au Nord-Ouest. A l'Est, il est limité par Bled El Meniri, au Sud par le douar de M'toussa, à l'Ouest par Henchir Goraï et au Nord par Djebel El Taref et la plaine de Medfoune (DGF, 2005).



**Figure N°1 : Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar : Garaet El Taref (Wilaya d'Oum El Bouaghi) (DGF).**



**Figure N°2:** Carte de situation de la zone humide Sebkheth El-Tarf (**Bouras, 2019**)

### **I.1.Géologie :**

La géologie est singulièrement marquée par d'importants affleurements triasiques, des formations calcaires résultant du Quaternaire Maestrichien supérieur et de conglomérat du Miocène. Le sol, constitué par des limons et des argiles, est déstabilisé par la présence de sel qui disperse ses éléments de sorte qu'il perd totalement sa structure initiale pour donner des structures à faible perméabilité (**DGF, 2005**).

### **I.2.Hydrologie :**

Le site est alimenté par les eaux pluviales et de crues acheminées à travers des terrains agricoles. La sortie d'eau se fait uniquement par évaporation et d'une manière intense au cours de la saison chaude. Caractérisé par un chevelu hydrographique dense de chaâbets (ruisseaux) et d'oueds dont les plus importants, ceux qui acheminent les eaux jusqu'au site, sont Boulefreiss, Mâarouf, Remila Gueiis qui prennent naissance dans les Monts des Aurès dans la wilaya de Batna limitrophe. Les conditions climatiques jouent un rôle déterminant dans le régime de ces cours d'eaux, en particulier les précipitations qui agissent directement dans l'alimentation pluviale irrégulière du bassin versant (**DGF, 2005**).

### I.3.Climat :

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux, notamment les insectes (**Dajoz, 1998**). Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants (**Faurie et al., 1980**). Le climat est le facteur du milieu le plus important qui influe d'une manière directe sur le développement des organismes (températures, précipitations) (**GOUAIDIA, 2008**). Dans cette partie la température et les précipitations sont détaillées.

#### I.3.1. Température :

La température est le facteur climatique le plus important, en effet, pour chaque espèce il existe deux seuils thermiques l'un inférieur et l'autre supérieur entre lesquels elle peut vivre (**Dreux, 1980**). Selon **Ramade (1984)**, la température conditionne la répartition de l'ensemble des communautés d'êtres vivants, végétaux et animaux dans la biosphère. Les valeurs des températures mensuelles maximales, minimales et moyennes, enregistrées dans la région d'Oum El Bouaghi pour la dernière décennie (2012-2021), sont détaillées dans le tableau 1.

**Tableau N°1 : Répartition mensuelle des températures, station d'Oum el-Bouaghi**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
m	1,5	1,7	4,1	6	11	15,2	17,3	17,8	15	10,8	5,7	2,3	9,03
M	11,2	13,1	16,2	18,7	25,1	30,5	33,9	33,5	28,6	23,2	17	12,1	21,9
$\frac{M+m}{2}$	6,4	7,4	10,2	12,4	18,1	22,9	25,6	25,7	21,8	17	11,4	7,2	15,5

**O.N.M (2012 - 2021)**

**m** : moyenne de Température minimale

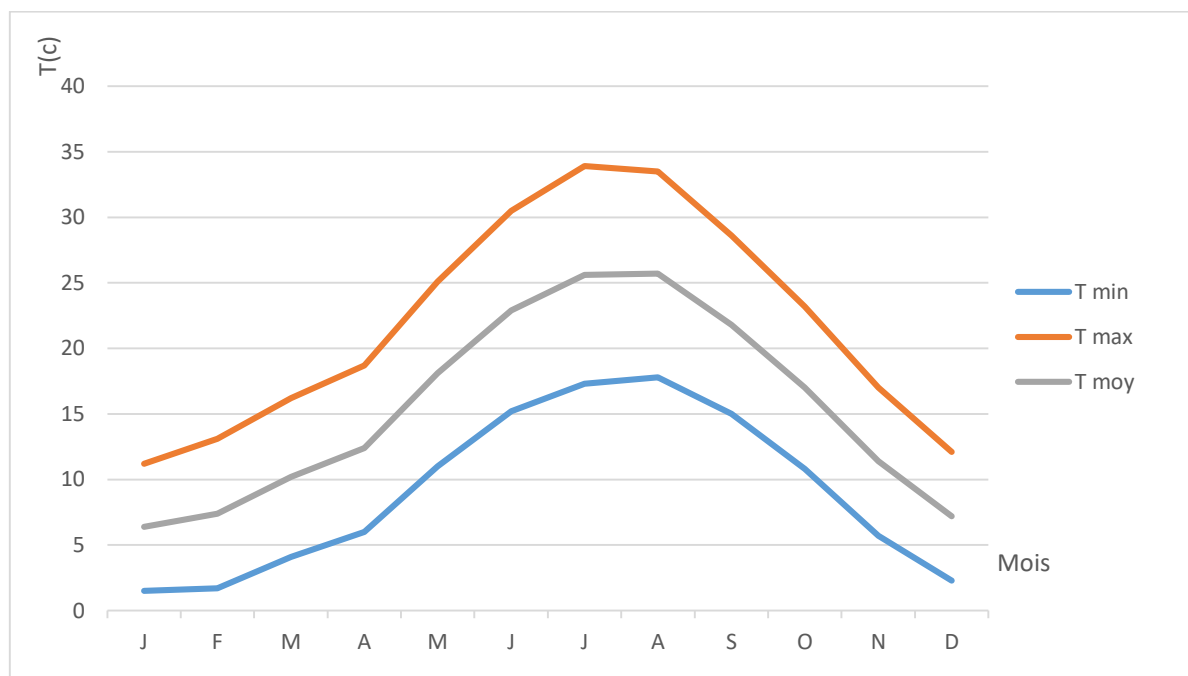
**M** : moyenne de Température maximale

**M+m/2** : moyenne de Température Moyenne(C°)

Les données du tableau ci-dessus montrent que :

La température moyenne est d'environ 15,5°C. Elle a également deux saisons, une saison froide avec une température minimale de 6,4 °C en janvier et une saison chaude avec une température maximale de 25,7 °C en août. Le maximum moyen est de 33,9°C en juillet et le minimum est de 1,5°C en janvier.

La variation mensuelle de température est représentée par des courbes et graphiques représentant ce paramètre ci-dessous :



**Figure N°3 :** courbe de températures de la région de Oum El Bouaghi (2012-2021).

### I.3.2.Précipitation :

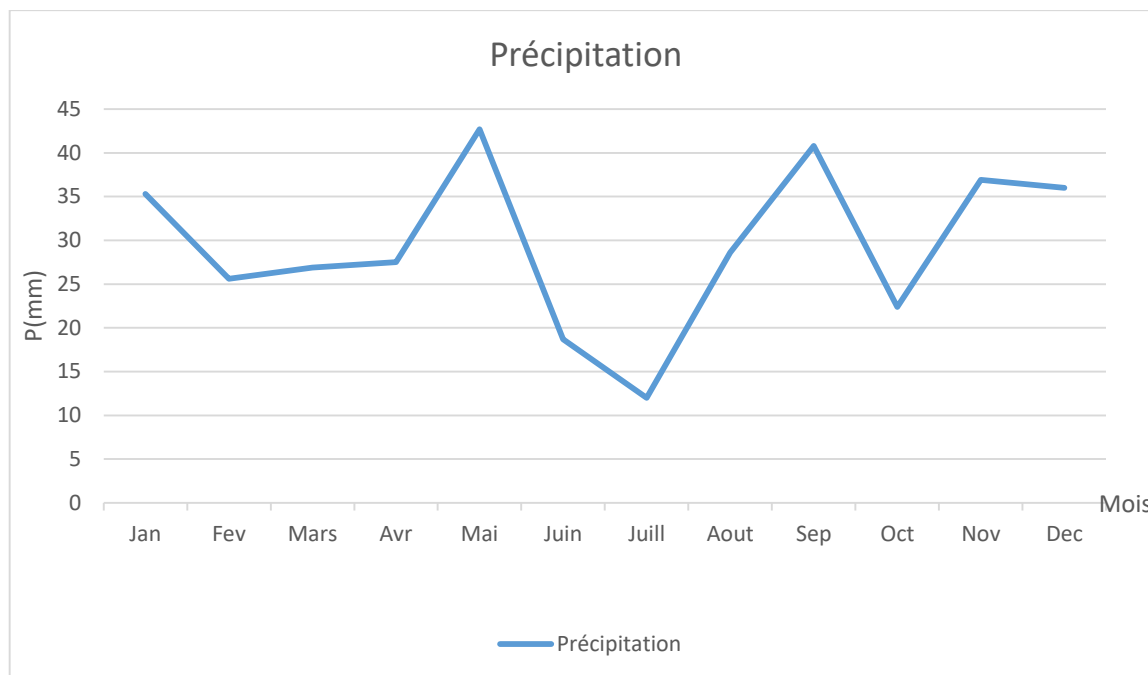
Le terme précipitation désigne tout type d'eau qui tombe du ciel, sous forme liquide ou solide. Cela inclut la pluie, la neige, la grêle etc. Ces divers types de précipitations sont le plus souvent mesurées par le pluviomètre usuel, elles représentent l'épaisseur de la couche d'eau qui resterait sur une surface horizontale s'il n'y avait ni écoulement ni évaporation (**Dajoz,2000**).

**Tableau N°2 :** Représentation des moyennes mensuelles des précipitations

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
P (mm)	35,3	25,6	26,9	27,5	42,7	18,7	12	28,6	40,8	22,4	36,9	36	353,4
Nombre de jour	9,6	7,1	8,4	8,4	7,6	4,4	2,6	5,5	7,3	5,5	7,8	9,3	83,4

**ONM Oum El Bouaghi (2012 - 2021)**

A partir des données recueillies par la station météorologique d'Oum El Bouaghi sur une période de (2012 – 2021), nous avons construit la courbe au-dessous.



**Figure N°4 :** Courbe de précipitations de la région d’Oum El Bouaghi (2012-2021)

Le total des précipitations est de donc 353.4mm la valeur la plus élevée est enregistrée avec 42.7mm durant le mois de Mai, suivie par celle de septembre avec 40.8mm, par contre le mois le plus sèche celui de Juillet 12mm.

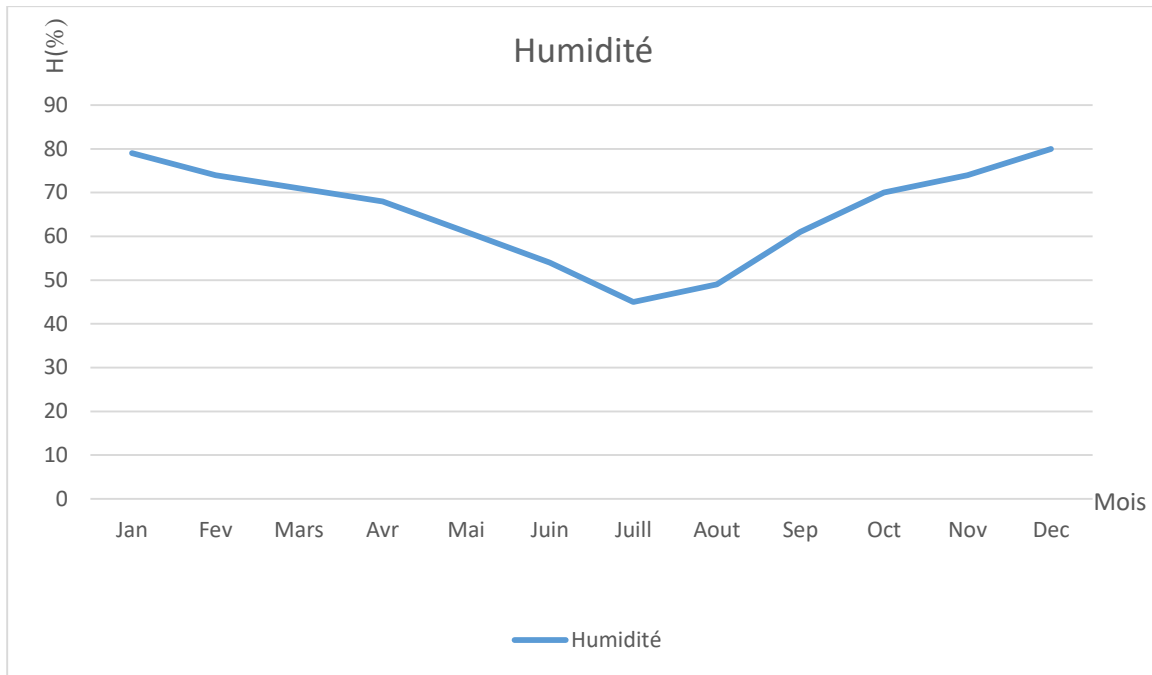
### I.3.3.Humidité relative :

Ce paramètre renseigne sur l'état d'un volume d'air sec donné, par exemple lorsque l'air sec est éloigné ou proche du stade de saturation. Contraste avec l'humidité absolue, qui quantifie la teneur réelle en vapeur d'eau dans l'air sec. En effet, un volume d'air avec une humidité relative de 5% est considéré comme sec, tandis que 100% est de l'air saturé. Cet état change avec la température.

**Tableau N°3 :** Humidité moyenne mensuelle à Oum El Bouaghi

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Paramètre	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Humidité relative %	79	74	71	68	61	54	45	49	61	70	74	80	66

O.N.M. (2012 – 2021)



**Figure N°5 :** Courbe de humidité de la région d’Oum El Bouaghi (2012-2021)

Pour la station d’Oum El Bouaghi on constate que l’humidité relative a une valeur maximale de 80% en décembre et une valeur minimale de 45% en juillet.

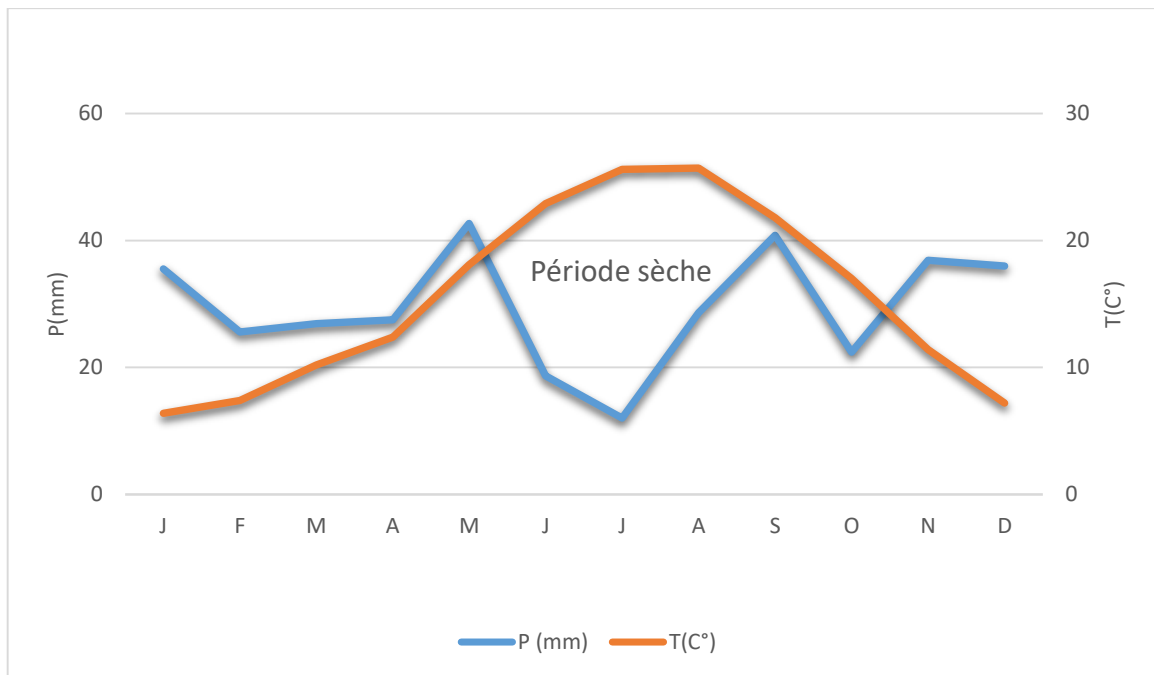
#### **I.3.4. Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN :**

**Bagnouls et GausSEN (1953)** ont établi un diagramme Ombrothermique qui permet de dégager la durée de la période sèche en s’appuyant sur la comparaison des moyennes des températures en (°C) à droite avec celle des précipitations en (mm) à gauche ; en admettant que le mois est sec lorsque « P est inférieur ou égal à 2T ».

Un mois donné est considéré comme sec quand  $P < 2T$  c'est-à-dire quand l'évapotranspiration potentielle (ETP) est supérieure aux précipitations. Inversement, quand  $P > 2T$ , le mois est considéré comme humide

**P :** Précipitations moyennes en mm.

**T :** Température moyennes en °C.



**Figure N°6:** Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Oum El Bouaghi (2012-2021)

Il faut noter qu'il y a une période sèche qui dure de la mi-mai jusqu'à la fin octobre, soit environ 6 mois. Une période humide dure 6 mois de novembre à mi-mai.

### I.3.5. Climagramme d'Emberger :

Il s'agit d'un calcul annuel de l'indice de sécheresse qui tient compte des précipitations et de la température. Cet indice a pour but de déterminer le stade bioclimatique.

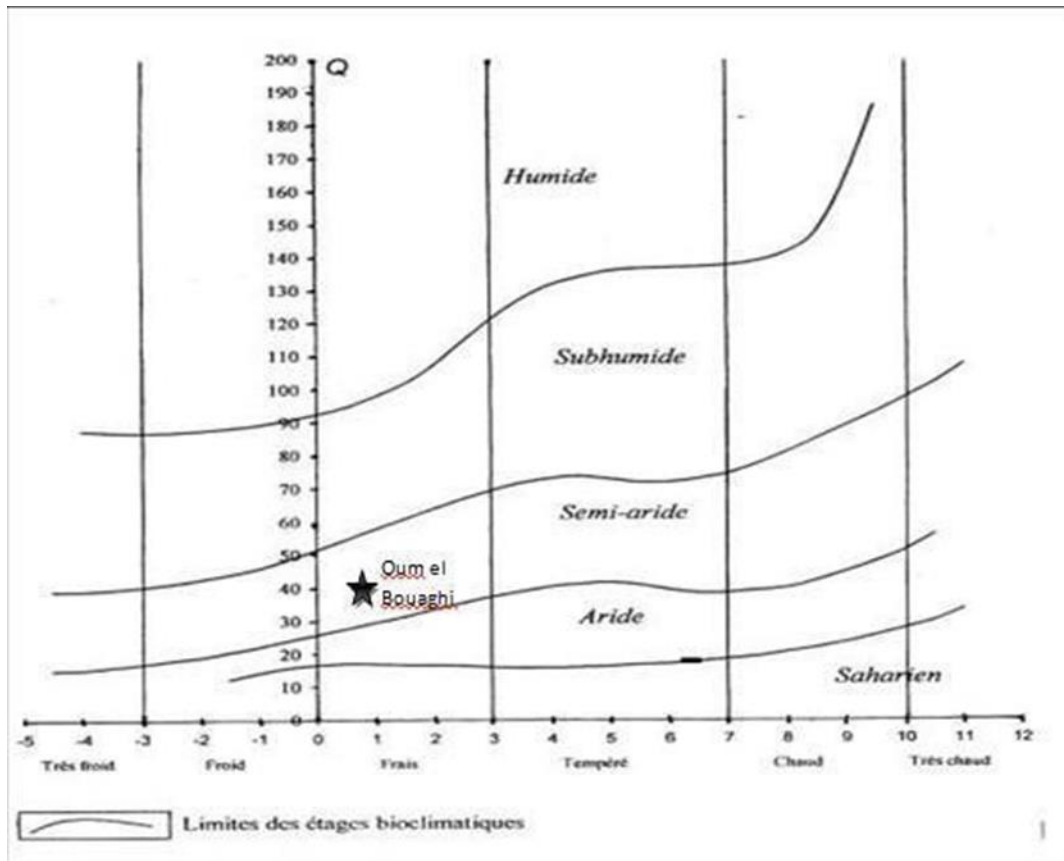
Ce quotient a été simplifié par Stewart :  $Q2 = 3.43 \times \frac{P}{(M-m)}$  (Stewart, 1969).

**P** : Pluviométrie annuelle.

**M** : Température maximale du mois le plus chaud.

**m** : Température minimale du mois le plus froid.

$$Q2 = 3.43 \times \frac{353.4}{(33.9 - 1.5)} = 37.41$$



**Figure N°7:** Climagramme d'Emberger de la Wilaya d'Oum El Bouaghi

## II. Matériels et méthodes

Pour mener à bien cette étude, plusieurs méthodes ont été adoptées. Certains impliquent des travaux effectués dans les stations, d'autres sont utilisés pour des manipulations en laboratoire et d'autres sont utilisés pour l'extraction de résultats.

### II.1. Choix des stations d'échantillonnage et chronologie des sorties :

Tous nos échantillons ont été obtenus localement au garaet EL Taref dans une zone totalisant environ 1 hectare située à l'ouest et au nord du transect. L'objectif principal de notre étude était de compiler une liste d'insectes qui vivent dans les zones humides. Pour ce faire, nous avons créé une série de sorties mensuelles pendant les périodes humides en mars, avril et mai en 2023.

## **II.2. Matériels et méthodes utilisées :**

Deux méthodes sont utilisées pour faire ce travail : une sur le terrain pour collecter des échantillons d'arthropodes et l'autre en laboratoire pour les identifier.

**Sur le terrain :** On a utilisé un filet fauchoir, Pots barber et la Capture à main.

**Au laboratoire :** les boîtes pétries, tubes, l'éthanol concentrée pour fixation, les guides et une loupe binoculaire pour l'identification.

### **II.2.1. Méthodes et techniques d'échantillonnage :**

L'échantillonnage permet d'obtenir, à partir d'une surface donnée, aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement. C'est à cette condition seulement qu'il sera possible de comparer des échantillons obtenus à des échantillons obtenus à des moments différents, mais toujours avec la même technique, et à suivre ainsi avec précision l'évolution du peuplement considéré au cours du temps, ou encore de comparer des échantillons provenant des différentes biocénoses (**Lamotte et Bourliere, 1969**).

Les techniques adoptées doivent, en premier lieu, tenir compte des caractéristiques physiques du milieu végétal, de la hauteur de l'herbe, de la densité et au second lieu, des caractéristiques des peuplements animaux eux-mêmes, de la taille des individus, de leur densité et de leur emplacement dans les strates (**Lamotte et Bourliere, 1969**).

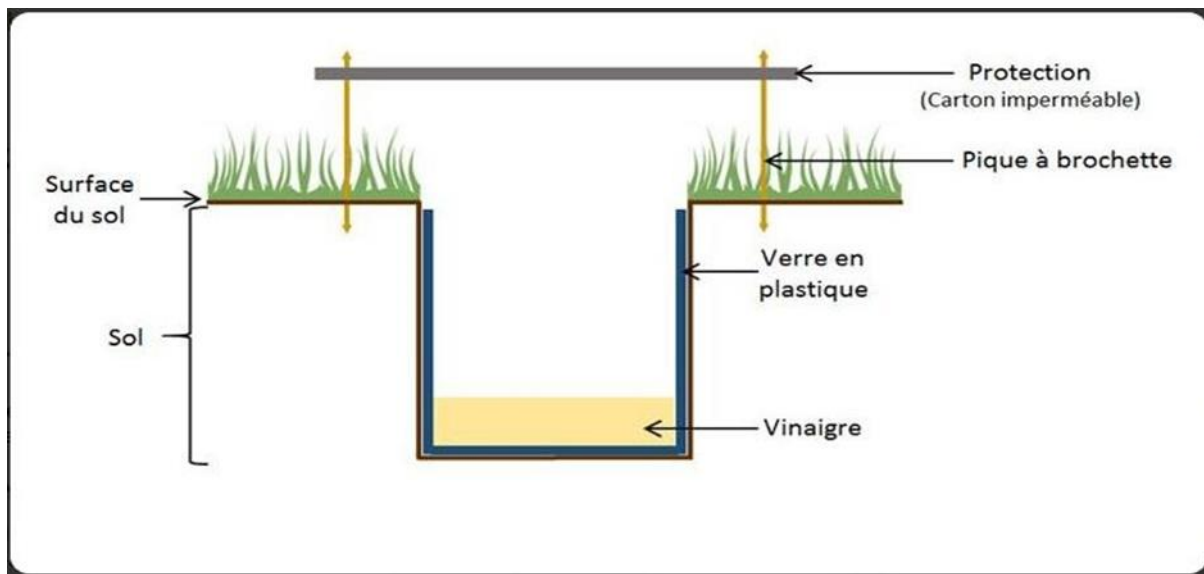
### **II.2.2. Méthodes utilisées sur le terrain :**

La récolte est effectuée in situ par les entomologistes au moyen d'outils variés (**Nageleisen et bouget, 2009**).

#### **II.2.2.1. Méthode des pots Barber :**

Il s'agit essentiellement d'un contenant enfoncé dans le sol dans lequel les insectes tombent, comme dans une fosse, et sont pris au piège (**LIMOGES, 2003**). C'est le type le plus couramment utilisé, d'utilisation simple, ce type de piège est un outil pour l'étude des arthropodes de moyenne et de grande taille. Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs, les coléoptères, les araignées ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface ou qui y tombent emportés par le vent (**Benkhelil, 1991**). Le matériel utilisé est un récipient de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur. Dans le cas présent, ce sont des boîtes de conserve métalliques qui sont placées sur le terrain. Chaque pot piège est enterré verticalement, de façon à ce que l'ouverture coïncide avec le niveau du

sol, soit au ras du sol. La terre est tassée tout autour de l'ouverture afin d'éviter l'effet de barrière auquel les petites espèces d'arthropodes risquent de se heurter (Benkhelil, 1992). Les pots Barber sont remplis d'eau au tiers de leur hauteur. Il est additionné du détergent qui joue le rôle de mouillant qui empêche les invertébrés piégés de s'échapper. Les pots-pièges sont placés selon la méthode des transects. C'est une ligne matérialisée par une ficelle le long de laquelle une dizaine de pièges sont installés à intervalles de 5 mètres (Benkhelil, 1992). On place une roche de chaque côté du piège et dépose un morceau de bois ou une pierre plate dessus, afin de protéger les captures de la pluie et des curieux (LIMOG, 2003). Dix pièges sont placés dans deux stations (nord et ouest de garaet EL Taref). Le contenu de chacun de ces pièges est récupéré au bout de 48 h. Ces pièges sont installés 01 fois par mois (Mars, Avril, Mai) dans la station de garaet EL Taref .



**Figure N°8:** Pièges Pots Barber

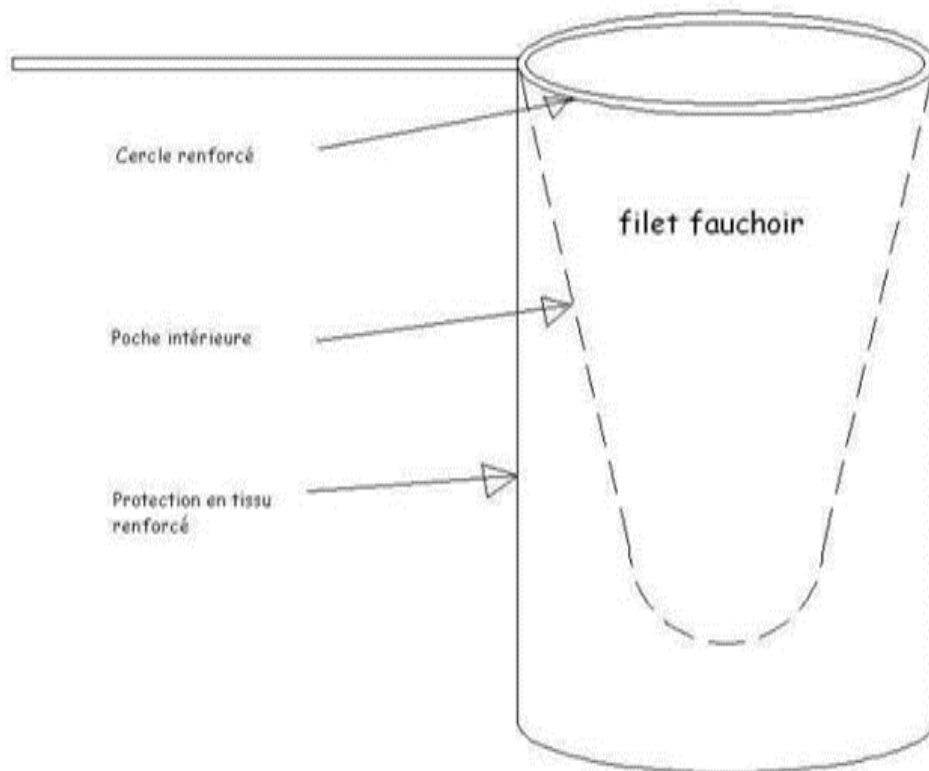


**Figure N°9:** Piège Pot Barber (photographie originale)

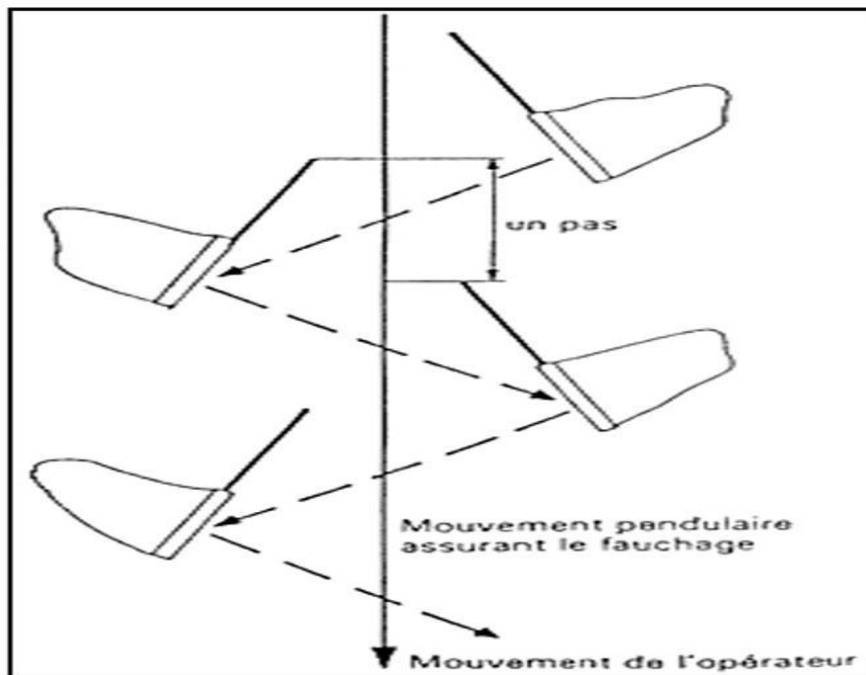
#### **II.2.2.2.Méthode du filet fauchoir :**

Le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnés dans les herbes ou buissons (**Benkhelil, 1992**).

C'est un accessoire principal pour capturer les insectes volants. Ce filet a un manche solide, plutôt court, d'environ 1 m de long. La poche est légèrement plus longue que le diamètre du cercle, qui mesure environ 40 cm. La poche est formée d'un tissu plus résistant que celui utilisé pour les filets entomologiques (**Limoges, 2003**). Il doit être manié vigoureusement à deux mains au besoin, de façon à balayer la végétation par de rapides mouvements latéraux. Ces gestes énergiques prennent les insectes par surprise (**LIMOGES 2003**). La profondeur du sac pour la majorité des auteurs varie entre 40 et 50 cm. La méthode consiste à faire mouvoir le filet avec des mouvements horizontaux de va et vient en frappant les herbes à leurs bases. De cette manière les insectes qui se trouvent sur la strate herbacée tombent dans la poche du filet. Selon **LAMOTTE et BOURLIER (1969)** le filet doit être toujours manié par la même personne et de la même façon il doit être utilisé sur toute la hauteur de la végétation en raclant le sol.



**Figure N°10: Filet Fauchoir**



**Figure N°11: Technique du filet fauchoir (Lamotte et Bourliere 1969).**

### **II.2.2.3.Capture à main :**

Elle consiste à capturer les insectes directement à la main sans faire appel à un matériel particulier. Elle donne des bonnes informations (**Djerdalli,1994**).

Ces insectes se caractérisent par un mouvement lent et rapide visible à l'œil nu. Relatif aux insectes rapides ; ils doivent être aspergés d'insecticide (fritox) pour ralentir leur mouvement et replacés dans un contenant en plastique scellé avant de les identifier au laboratoire.

### **II.2.3.Matériel et méthodes de travail au laboratoire :**

#### **II.2.3.1.Matériel utilisé :**

- **Les Boîtes pétri :** Afin de conserver temporairement d'une manière très pratique les insectes.
- **loupe binoculaire :** pour observer les caractères systématiques à des fins d'identification.
- **Les pinces :** Elles sont utilisées pour arranger les pattes et les antennes et pour prendre l'insecte.

#### **II.2.3.2.Identification des espèces :**

Tous les arthropodes échantillonnés au moyen des trois techniques d'échantillonnage précédemment détaillées, ont été conservés à l'alcool (70°) dans des boîtes de Petri référencées (sur chaque étiquette la station, la date et le numéro du piège). Ensuite, ramenés au laboratoire pour un éventuel tri et une identification à la loupe binoculaire. Après étalage et séchage des espèces, l'identification se fait après examen de certains critères toujours lieu sous loupe binoculaire. Pour les déterminations, nous avons déterminé l'ouverture de notre promoteur et des guides.

### **II.3.Exploitation des résultats :**

Après avoir eu les résultats par la qualité de l'échantillonnage, l'exploitation des résultats obtenus est réalisée par des indices écologiques de composition et de structure.

#### **II.3.1.Qualité de l'échantillonnage**

D'après **Blondel (1979)**, c'est le rapport  $a/N$  du nombre des espèces vues une seule fois au nombre total de relevés.

**a:** nombre d'espèces contactées une seule fois en un seul exemplaire

**N:** nombre total de relevés.

Il permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne. Plus ce rapport a/N se rapproche de zéro plus la qualité est bonne (**Ramade, cité par Brahmi, 2005**).

### **II.3.2. Exploitation des résultats par des indices écologiques :**

Cette partie de l'étude présente des indices écologiques de composition et de structure.

#### **II.3.2.1. Indices écologiques de composition :**

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des résultats sont : la richesse totale (S), richesse moyenne (s), l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence.

##### **A. Richesse totale (S) :**

La richesse totale (S) est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon (**Ramade, 1984**).

##### **B . Richesse moyenne (s) :**

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (**RAMADE, 1984**).

##### **C . Abondance relative :**

Selon **Blondel (1975) et Dajoz (1985)**, la fréquence centésimale  $F_o$  d'une espèce échantillonnée est le rapport entre le nombre des individus d'une espèce ( $n_i$ ) au nombre totale toutes les espèces inventoriées (N). Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR\% = (n_i / N_i) \times 100$$

$N_i$  est le nombre des individus de l'espèce  $i$  prises en considération.

N est le nombre des individus de toutes espèces confondues.

##### **D . Fréquence d'occurrence (constance) :**

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce  $i$  prise en considération par rapport le nombre total de relevés (**Dajoz, 1982**).

Elle est calculée par la formule :  $C (\%) = 100P_i / P$

**P<sub>i</sub>** : le nombre de prélèvements où l'espèce est présente.

**P** : nombre total des prélèvements.

### **II.3.2.2.Indices écologiques de structure :**

Les indices écologiques de structure sont représentés par l'indice de diversité de Shannon-Weaver  $H'$  et l'indice d'équitabilité  $E$ .

#### **A . Indice de diversité de Shanon-Weaver :**

Selon **BLONDEL et al. (1973)**, l'indice de diversité de Shannon -Weaver est le meilleur indice que l'on puisse adopter. Il est donné par la formule suivante :

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

**$H'$**  : est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

**$p_i$**  : représente la probabilité de rencontrer l'espèce  $i$ .

Il est calculé par la formule suivante :  $p_i = n_i / N$ .

**$n_i$**  : est le nombre des individus de l'espèce  $i$ .

**$N$**  : le nombre total des individus toutes espèces confondues.

#### **B . Indice d'équitabilité :**

Selon (**WEESIE et BELEMSOBGO,1997**), l'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée ( $H'$ ) à la diversité maximale ( $H' \text{ max}$ ).

$$E = H' / H' \text{ max.}$$

**$E$**  : Indice d'équitabilité.

**$H'$**  : Indice de diversité de Shannon-Weaver.

**$H' \text{ max.}$**  : Diversité maximale, donnée par  $H' \text{ max.} = \log_2 S$

**$S$**  : Richesse totale exprimée en nombre d'espèces.

# **RESULTATS ET DISCUSSIONS**

## Résultats et discussions

### 1. Résultat d'Inventaire :

Grâce à cet inventaire, nous sommes en mesure d'établir une liste des invertébrés que nous avons récoltés en utilisant diverses méthodes de capture. Au total, nous avons identifié 25 espèces, avec un effectif total de 301 individus. Cet inventaire couvre 8 ordres et 23 familles.

**Tableau N°4** : Liste des insectes inventoriés dans la zone humide Garaet El Taref .

Classe	Ordre	Famille	Espèces	Nord	Ouest
Gastropoda	Ectobranchia	Valvatidae	<i>Valvata cristata</i>	+	+
	Basommatophora	Lymnaeidae	<i>Lymnaea glabra</i>	-	+
Arachnida	Araneae	Lycosidae	<i>Trochosa ruricola</i>	+	+
		Agelenidae	<i>Tegenaria silvestris</i>	+	-
		Theraphosidae	<i>Cyclosternum sp</i>	-	+
Insecta	Coleoptera	Histeridae	<i>Hister thoracicus</i>	+	-
		Carabidae	<i>Chlaenius vestitus</i>	+	+
			<i>Pterostichus sp</i>	+	+
		Tenebrionidae	<i>Pimelia sp</i>	+	-
			<i>Blaps mortisaga</i>	+	-
		Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>	+	+
		Scarabaeidae	<i>Tropinoto squalida</i>	-	+
		Buprestidae	<i>Chalcophora mariana</i>	+	-
		Silphidae	<i>Silpha tristis</i>	-	+
	Tenebrionidae	<i>Tentyria interrupta</i>	+	-	
	Orthoptera	Acrididae	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	-	+
	Diptera	Tabanidae	<i>Tabanus bovinus</i>	+	+
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga carnaria</i>	-	+
Calliphoridae		<i>Calliphora sp</i>	+	-	

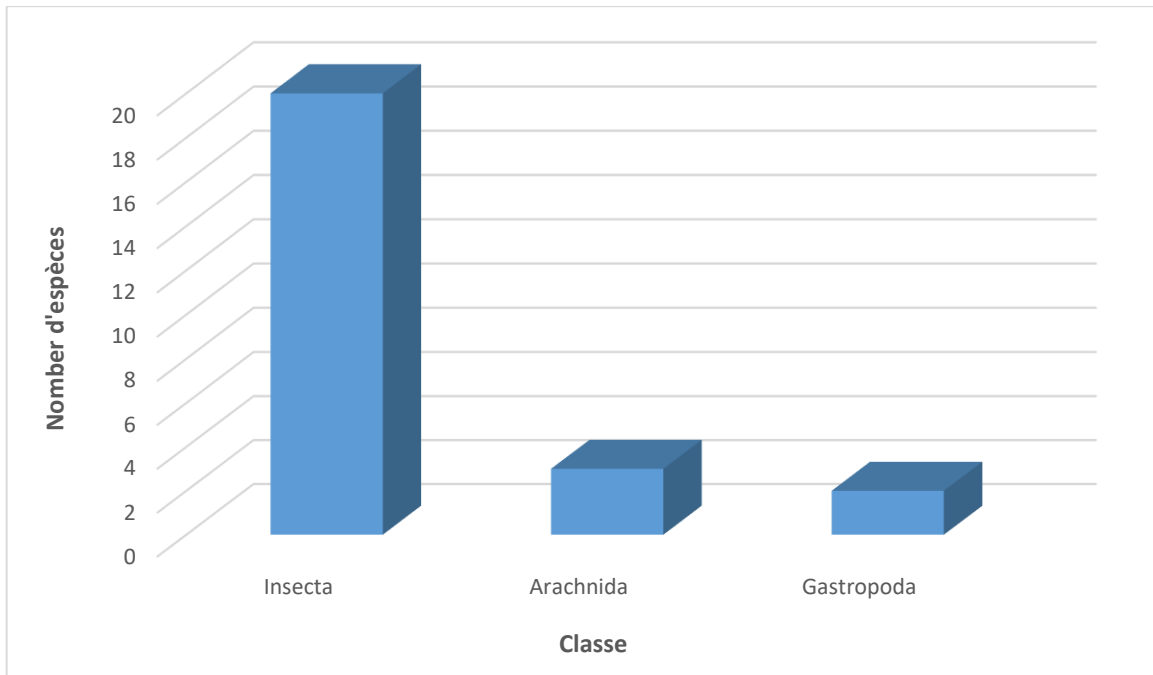
		Anisopodidae	<i>Sylvicola punctatus</i>	-	+
		Syrphidae	<i>Eristalis tenax</i>	+	-
		Bombyliidae	<i>Villa hottentotta</i>	+	+
		Muscidae	<i>Phaonia</i>	+	+
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>	+	+
	Trichoptera	Rhyacophilidae	<i>Rhyacophila obliterata</i>	-	+
Totale	8	23	25		

(sp) : espèce ; (+) : espèce présent ; (-) : espèce absent .

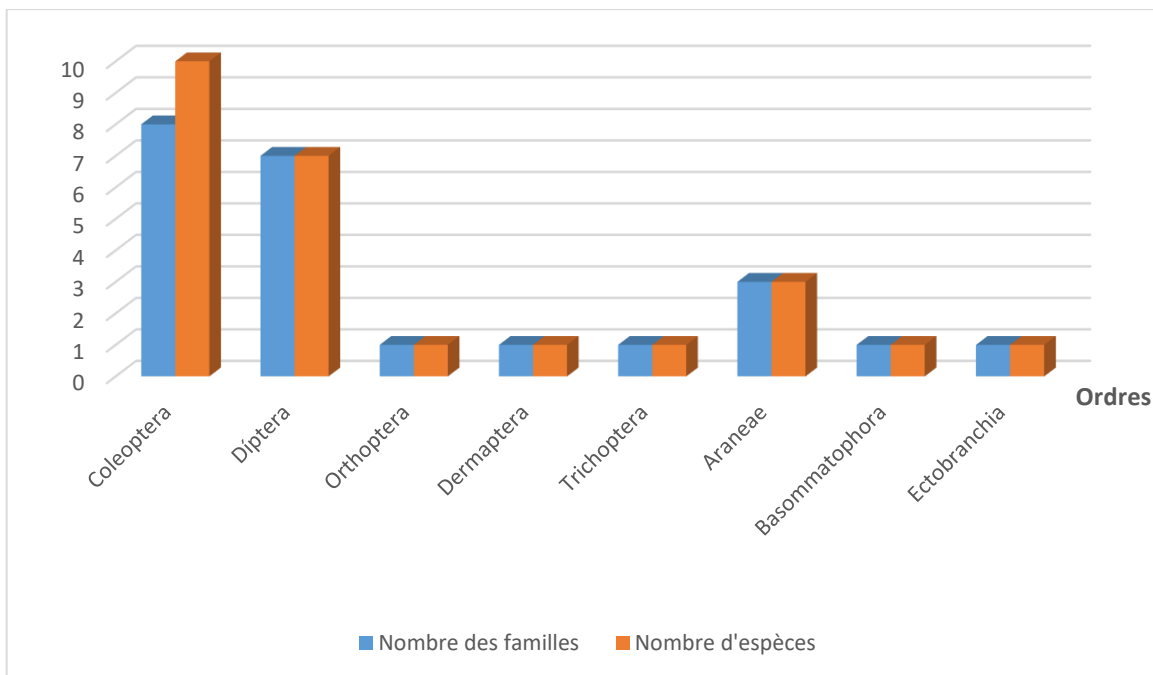
L'inventaire réalisé à Garaet El Taref a permis de recenser un total de 25 espèces, réparties entre deux embranchements, à savoir les Mollusques et les Arthropodes.

L'embranchement des mollusques représenté par la classe des Gasteropoda, qui compte 2 familles et 2 espèces. Quant à l'embranchement des Arthropodes, il comprend 2 classes. La classe des Arachnida se compose de 3 familles et 3 espèces.

En ce qui concerne la classe des Insecta, nous avons identifié 20 espèces réparties dans 5 ordres. L'ordre des Coleoptera est le plus diversifié, avec 8 familles et 10 espèces. Les Diptera se classent ensuite, avec 7 familles et 7 espèces. Les Orthoptera suivent avec 1 famille et 1 espèce respectivement. Enfin, les Dermaptera et les Trichoptera sont mentionnés avec une seule famille et une seule espèce chacun (voir Figure 12 et 13).



**Figure N°12 :** Histogramme représentant des différents classes d’Invertébrés récoltés.



**Figure N°13 :** Histogramme représentant des différents ordres par nombre de familles et nombre d'espèces.

## 2. Inventaire des espèces capturées par les pots barber :

### 2.1. Exploitations des résultats par des indices écologiques de composition :

#### 2.1.1. Richesse totale et richesse moyenne :

Les valeurs de richesse totale et moyenne enregistrées dans les stations Nord et Ouest de Garaet El Taref sont présentées dans le tableau 05.

**Tableau N°5 :** Richesses totales et moyennes dans les stations nord et ouest Garaet El Taref .

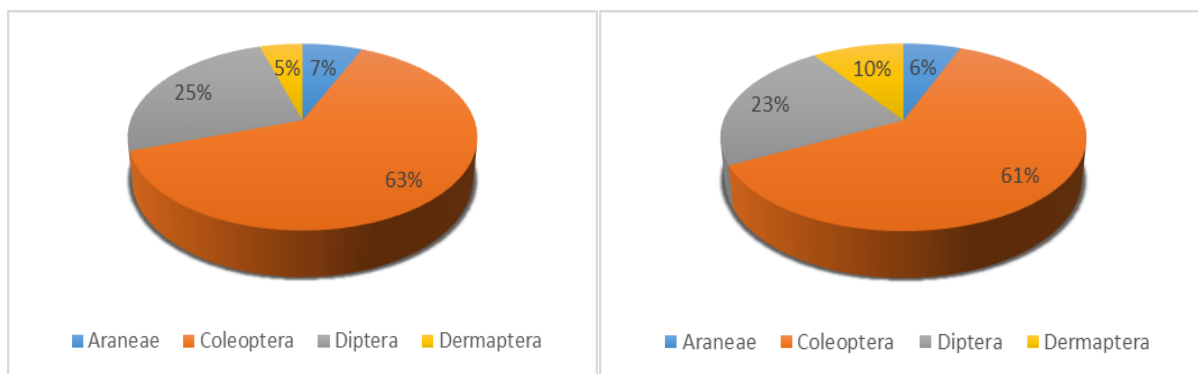
Stations	Nord			Ouest		
	Mars	Avril	Mai	Mars	Avril	Mai
Richesses totales (S)	9	7	11	7	7	9
Richesse moyenne (s)	9			7.66		

Les valeurs de la richesse totale (S) varient d'un mois à l'autre et d'une station à l'autre, comme le montre le tableau 05. Les valeurs les plus élevées de richesse sont observées en mai, avec 11 espèces dans la station Nord. Il est important de souligner que la station Nord présente une moyenne de richesse plus élevée (9) par rapport à l'Ouest (7,66). Cette différence pourrait être expliquée par une plus présence de végétation dans la station Nord.

#### 2.1.2. Abondance relative des espèces capturées par les pots barber :

**Tableau N°6 :** Abondance relative des ordres capturées par les pots barber dans les stations nord et ouest .

Ordre	Station Nord		Ordre	Station Ouest	
	Total Ni	AR%		Total Ni	AR%
Araneae	7	6.60%	Araneae	5	6.02%
Coleoptera	67	63.21%	Coleoptera	51	61.45%
Diptera	27	25.47%	Diptera	19	22.89%
Dermaptera	5	4.72%	Dermaptera	8	9.64%
Totale	106	100.00%	Totale	83	100.00%



**Figure N°14 :** Abondance relative des ordres capturés par les pots barber dans les stations nord et ouest .

Dans la station Nord, nous avons recensé un total de 106 individus répartis en 13 espèces, provenant de 4 ordres différents (voir Figure 14). Capturées par les pots Barbre. Parmi ces espèces, les Coleoptera occupent la première place avec 67 individus.

En revanche, il est observé que la station Ouest présente une moindre richesse en termes d'espèces et d'individus (10 espèces et 83 individus répartis entre 4 ordres). Les Coleoptera occupent également la première place dans cette station, avec 51 individus.

## 2.2. Exploitations des résultats par des indices écologiques de structure :

### 2.2.1. Indice de diversité et Indice d'équitabilité :

**Tableau N°7 :** Diversités des espèces capturées dans les pots Barber dans les stations nord et ouest.

Stations	Nord			Ouest		
	Mars	Avril	Mai	Mars	Avril	Mai
<b>N</b>	28	16	62	22	13	48
<b>S</b>	9	7	11	7	7	9
<b>H'</b>	2.74	2.58	2.61	2.54	2.44	2.34
<b>H'max</b>	3.17	2.81	3.46	2.81	2.81	3.17
<b>E</b>	0.86	0.92	0.75	0.90	0.87	0.74

**N :** Nombres d'individus; **S :** Richesses totales; **H' :** Indice de Shannon-Weaver

**H' max :** diversité maximale; **E :** Indice d'équitabilité

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver présentent une variation mensuelle (Tableau 7). Le mois de mars enregistre la valeur maximale dans la région Nord, avec une mesure de 2,74 bits. À l'inverse, le mois de mai présente la valeur la plus basse, avec seulement 1,38 bits. De manière similaire, les valeurs d'équitabilité calculées pour les deux stations varient selon les mois (Tableau 7). Elles se situent généralement au-dessus de 0,74 et tendent vers 0,92, indiquant ainsi un équilibre relatif des effectifs entre les espèces présentes.

### 3. Inventaire des espèces capturées par filet fouchoir :

#### 3.1. Exploitations des résultats par des indices écologiques de composition :

##### 3.1.1. Richesse totale et richesse moyenne :

Les valeurs de richesse totale et moyenne enregistrées dans les stations Nord et Ouest de Garaet El Taref sont présentées dans le tableau 08.

**Tableau N°8 :** Richesses totales et moyennes dans les stations nord et ouest .

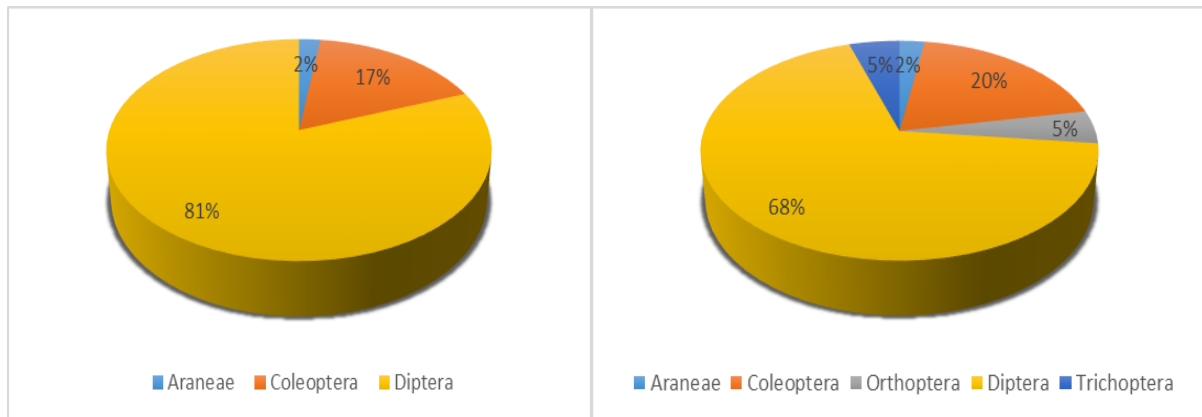
Stations	Nord			Ouest		
Mois	Mars	Avril	Mai	Mars	Avril	Mai
Richesses totales (S)	5	3	8	4	4	9
Richesse moyenne (s)	5.33			5.66		

Les valeurs de la richesse totale (S) varient d'un mois à l'autre et d'une station à l'autre, comme indiqué dans le tableau 13. Les valeurs les plus élevées de richesse sont observées en mai 2023, avec 9 espèces dans la station Ouest de Garaet El Taref, et en mai avec 8 espèces dans la station Nord de Sebka. La station Ouest présente une richesse moyenne de 5.66 espèces, tandis que la station Sud affiche une richesse moyenne de 5.33 espèces.

### 3.1.2. Abondance relative des espèces capturées par filet fouchoir :

**Tableau N°9 :** Abondance relative dans les stations nord et ouest .

Ordre	Station Nord		Ordre	Station Ouest	
	Total Ni	AR%		Total Ni	AR%
Araneae	1	2.13%	Araneae	1	2.44%
Coleoptera	8	17.02%	Coleoptera	8	19.51%
Diptera	38	80.85%	Orthoptera	2	4.88%
			Diptera	28	68.29%
Totale	47	100.00%	Trichoptera	2	4.88%
			Totale	41	100.00%



**Figure N°15 :** Abondance relative des ordres capturées par filet fouchoir dans les stations nord et ouest .

Dans la station Ouest de Garaet El Taref, nous avons recensé un total de 41 individus répartis en 5 ordres différents, comme illustré dans la figure 15. Les captures ont été réalisées à l'aide d'un filet fouchoir. Parmi ces ordres, l'ordre des Diptera occupe la première place avec 28 individus.

En revanche, il est observé que la station Nord présente une moindre richesse en termes d'ordres (3 ordres) avec un total de 45 individus. Dans cette station, les Diptera occupent également la première place avec 38 individus.

### 3.2. Exploitations des résultats par des indices écologiques de structure :

#### 3.2.1. Indice de diversité et Indice d'équitabilité :

**Tableau N°10 :** Diversités des espèces capturées par filet fouchoir dans les stations nord et ouest.

Stations	Nord			Ouest		
Mois	Mars	Avril	Mai	Mars	Avril	Mai
<b>N</b>	12	7	28	8	6	27
<b>S</b>	5	3	8	4	4	9
<b>H'</b>	1.76	1.56	2.72	1.75	1.92	2.79
<b>H'max</b>	2.32	1.58	3	2	2	3.17
<b>E</b>	0.76	0.99	0.91	0.88	0.96	0.88

**N :** Nombres d'individus; **S :** Richesses totales; **H' :** Indice de Shannon-Weaver

**H' max :** diversité maximale; **E :** Indice d'équitabilité

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient mensuellement, comme indiqué dans le Tableau 10. Le mois de mai présente la valeur maximale dans la région Ouest, atteignant 2,79 bits. En revanche, le mois d'avril affiche la valeur la plus basse, avec seulement 1,56 bits. De manière similaire, les valeurs d'équitabilité calculées pour les deux stations fluctuent au fil des mois, comme le montre le Tableau 10. En général, ces valeurs sont supérieures à 0,76 et tendent vers 0,99.

### 4. Inventaire des espèces capturées à main :

#### 4.1. Exploitations des résultats par des indices écologiques de composition :

##### 4.1.1. Richesse totale et richesse moyenne :

Les valeurs de richesse totale et moyenne enregistrées dans les stations Nord et Ouest de Garaet El Taref sont présentées dans le tableau 11.

**Tableau N°11 :** Richesses totales et moyennes dans les stations nord et ouest .

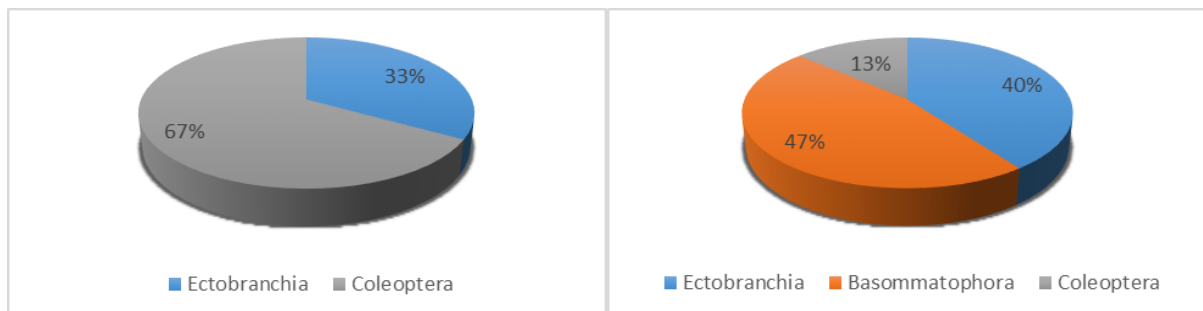
Stations	Nord	Ouest
Richesses totales (S)	4	3
Richesse moyenne (s)	3.5	

Les valeurs de la richesse totale (S) varient d'une station à l'autre, comme indiqué dans le tableau 13. Les valeurs les plus élevées de richesse sont observées dans la station Nord, avec 4 espèces. la richesse moyenne est 3.5.

#### 4.1.2. Abondance relative des espèces capturées à main :

**Tableau N°12 :** Abondance relative des ordres capturées par à main dans les stations nord et ouest .

Ordre	Station Nord		Ordre	Station Ouest	
	Ni	AR%		Ni	AR%
Ectobranhia	3	33.33%	Ectobranhia	6	40.00%
Coleoptera	6	66.67%	Basommatophora	7	46.67%
Totale	9	100.00%	Coleoptera	2	13.33%
			Totale	15	100.00%



**Figure N°16 :** Abondance relative des ordres capturées par à main dans les stations nord et ouest .

Dans la station Nord de Garaet El Taref, nous avons recensé un total de 9 individus répartis en 2 ordres différents, comme illustré dans la Figure 16. Capturées à main. Il est à noter que la station Ouest présente une plus richesse en termes d'ordres et d'individus, avec un total de 3 ordres et 15 individus.

En ce qui concerne l'ordre Basommatophora, il apparaît comme l'ordre dominant avec 7 individus.

## 5. Discussion :

En effet, la zone humide de Garaet El Taref abrite une faune d'insectes riche et diversifiée. Notre inventaire, réalisé en utilisant différentes techniques de collecte, a permis de recenser un total de 25 espèces, réparties entre deux embranchements, à savoir les Mollusques et les Arthropodes.

L'embranchement des mollusques représenté par la classe des Gasteropoda, qui compte 2 familles et 2 espèces. Quant à l'embranchement des Arthropodes, il comprend 2 classes. La classe des Arachnida se compose de 3 familles et 3 espèces. En ce qui concerne la classe des Insecta, nous avons identifié 20 espèces réparties dans 5 ordres. L'ordre des Coleoptera est le plus diversifié, avec 8 familles et 10 espèces. Les Diptera se classent ensuite, avec 7 familles et 7 espèces. Les Orthoptera suivent avec 1 famille et 1 espèce respectivement. Enfin, les Dermaptera et les Trichoptera sont mentionnés avec une seule famille et une seule espèce chacun.

En comparant nos résultats avec d'autres inventaires réalisés en Algérie, nous constatons des variations significatives dans la composition des peuplements entomologiques.

Une étude comparative entre notre inventaire et celui réalisé par TELAILIA (1990) au lac Tonga, SI BACHIR (1991) au lac de Boulhilet et GOUGA,H (2014) au Sabkha de Bazer révèle que la classe Insecta est la plus riche en espèces dans tous les sites. Cependant, il y a des différences notables entre les zones. Par exemple, au lac Tonga, les Gasteropoda sont représentés par 9 espèces, tandis que dans notre inventaire à Garaet El Taref, ils sont représentés par 2 espèces. De même, la classe Arachnida est bien représentée avec 6 espèces au lac Tonga, tandis que nous avons recensé moins d'espèces dans cette classe dans notre inventaire.

Il est intéressant de noter que notre inventaire a identifié le principal ordre des coléoptères avec 10 espèces, tandis que TELAILIA (1990) en a recensé 41 espèces. Ces différences peuvent s'expliquer par les variations de végétation, des conditions environnementales et des méthodes de collecte utilisées dans les deux études.

Les résultats obtenus de l'étude de la lac de Boulhilet par SI BACHIR (1991) , révèlent que La classe des Gasteropoda comptent 04 espèces au bord du lac de Boulhilet . Pour la classe des Arachnida nous avons remarqué leur absence dans lac de Boulhilet. Dans la classe des Insecta

l'un de principaux ordre et celui des coléoptères. Le présent d'inventaire a abouti au recensement 35 espèces. Par ailleurs, certains ordres présents dans le lac Boulhilet sont totalement absents de Garaet El Taref. Nous citons : les Myriapoda.

Les résultats de l'étude de la Sabkha de Bazer menée par GOUGA, H (2014) indiquent que la classe des Insectes est la plus diversifiée, représentant 93,6 % de l'ensemble des invertébrés recensés dans cette région. Les insectes sont répartis en 10 ordres, dont les Coléoptères qui sont les mieux représentés avec 11 familles. L'ordre des Coléoptères à lui seul compte pour près de la moitié des espèces inventoriées. En revanche, les Crustacés sont faiblement représentés, avec seulement 2,7 % du total des invertébrés recensés, tandis que les mollusques représentent 2,53 %. Les résultats de cette étude sont quelque peu similaires aux résultats de notre étude.

Enfin, notre inventaire met en évidence la richesse entomologique de la zone humide de Garaet El Taref, tout en soulignant les variations dans la composition des espèces par rapport à d'autres sites tels que le lac Tonga, lac Boulhilet et Sabkha de Bazer. Ces résultats contribuent à notre compréhension de la biodiversité des insectes dans la région et peuvent servir de base pour de futures recherches et études de suivi. Enfin, notre inventaire met en évidence la richesse entomologique de la zone humide de Garaet El Taref, tout en soulignant les variations dans la composition des espèces par rapport à d'autres sites tels que le lac Tonga. Ces résultats contribuent à notre compréhension de la biodiversité des insectes dans la région et peuvent servir de base pour de futures recherches et études de suivi.

# Conclusion

## **Conclusion**

À la vue de cette humble étude, dont L'objectif principal est de caractériser sur le plan entomologique la zone humide de Garaet El Taref, qui revêt une importance internationale. Pour atteindre cet objectif, un inventaire complet a été réalisé en suivant une méthodologie rigoureuse. Cette méthodologie repose sur l'utilisation combinée de plusieurs techniques de collecte, à la fois quantitatives et qualitatives. Ces techniques ont été appliquées sur les deux transects Nord et Ouest de la zone, pendant la période allant de mars à mai de l'année 2023.

De plus, cette étude révèle un recensement de 25 espèces réparties dans 3 classes, 8 ordres et 23 familles, avec un effectif total de 301 individus. En ce qui concerne la classe des insectes, nous avons recensé 20 espèces, réparties dans 5 ordres et 18 familles. Les coléoptères se révèlent être l'ordre le plus abondant, avec 10 espèces réparties dans 8 familles.

L'examen des indices écologiques nous a permis d'observer que la station Nord de Garaet El Taref présente une richesse en termes de nombre d'individus et d'espèces relativement supérieure à celle de la station Ouest. Cette disparité peut être expliquée par les différences entre les deux stations en ce qui concerne les structures végétales et les compositions floristiques.

Enfin, cette étude nous a fourni une perception des insectes présents dans les deux transects de cette zone.

Pour des perspectives futures, il serait pertinent de poursuivre cette recherche en réalisant des études plus approfondies, telles que des analyses des facteurs écologiques et l'évolution spatio-temporelle de la faune et de la flore. Ces études permettraient de mieux comprendre et définir les stratégies d'exploitation et de gestion pour une utilisation optimale des ressources naturelles. Une telle approche contribuerait à une meilleure préservation et valorisation des ressources naturelles.

## Références bibliographiques

- BAGNOULS, F. et GAUSSEN, H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, pp : 193 - 239.
- BENKHELIL, M.L. et DOUMANDJI, S., 1992** – Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). Med. Fac. Landbouww. Univ., Gent, (57/3a)
- BENKHELIL, M.L., 1991**– Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 43 p.
- BENKHELIL, M.L., 1992**– Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.
- BLONDEL, J., 1975.**-Analyse des peuplements d'oiseaux d'eau. Eléments d'un diagnostic écologique. I: Méthode des fréquentiels progressifs (E.F.P). Terre et vie 29: 533-589p
- BLONDEL, J., FERRY, C. et FROCHOT, B., 1973-** Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. Alauda, Vol. 41 (1 - 2) : 63 – 84.
- BLONDEL, J., 1979** – Écologies et biogéographie. Ed. Masson, Paris 173 p.
- BOURAS., 2019-** Ecologie des oiseaux d'eau des zones humides de la région d'Oum El Bouaghi(2019).
- BRAHMI, K., 2005** - Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie). Thèse magister, institut national agronomique elharrach, 300 P
- DAJOZ, R., 1985-** Précis d'écologie. Ed. Dunod
- DAJOZ, R., 1998-** les insectes et le foret, Ed. Lavoisier Tec., et Doc Paris, 594p.
- DGF., 2005-** DIRECTION GENERALE DES FORETS. Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar, Gareat El Taref (Wilaya d'Oum El Bouaghi).
- DJERDALI., 1994-**Bio écologie faunistique se sebkhet Bazer (région de Sétif). thèse.Magist.uni.Setif.
- DREUX, P., 1980-** précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231p.
- FAURIE, C., FERRA, C. et MEDORI, P., 1980** – écologie. Ed. Baillière, Paris 168p.

**GOUAIDIAL., 2008**-Evaluation de la salinité des eaux souterraines utilisées en irrigation et Risques de dégradation des sols : Exemple de la plaine de Meskiana (Nord-Est Algérie) 141 ,145

**GOUGA, H., 2014**- Biodiversité faunistique à Sebket Bazer(Sud de Sétif) connaissance et conservation , Thèse Magister, Bio, Sétif, 73p.

**HOUAMDI, M., 2002**- Ecologie des peuplements aviens du Lac des Oiseaux (Numidie orientale). Université d'Annaba.

**LAMOTTE, M., et BOURLIERE, F., 1969** - Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements d'animaux en milieu terrestre. Ed. Masson et Cie, Paris.

**LAMOTTE, M .et BOURLIERE, L., 1969**- Problèmes d'écologie .l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres (publication sous les auspices du comité français du programme Biologique International) 303p

**LIMOGES ., 2003**- Methode de captures I.E.D. Insectarium de Montréal, 5p

**MASSOT, O., 2011**- Modélisation du devenir des pesticides au sein d'une zone humide artificielle (ZHA) -Validation du modèle. Mémoire de Stage de Fin d'Etudes, Université de Strasbourg.

**MEA., 2005**- Ecosystems and human wellbeing: Wetlands and water Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment (MEA), World Resources Institute, Washington, DC.

**METALLAOUI, S., 2010** - Ecologie de l'avifaune aquatique hivernante dans Garaet Hadj-Tahar (Numidie occidentale, Nord-Est de l'Algérie). Thèse de doctorat, Univ de Annaba.

**MITSCH ,W J et GOSSELINK, J G., 2007**-Wetlands, 4th ed. John Wiley et Sons, 600p.

**NAGELEISEN, L.M. et BOUGET, C., coord., 2009**- L'étude des insectes en forêt : méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation.

**NOLWENN, L., 2009**- Statut juridique des zones humides artificielles dans leur fonction de remédiation des produits phytosanitaires: de la définition scientifique du concept à la nécessité d'adaptation locale. Mémoire de Stage de Fin d'Etudes, école nationale du génie de l'eau et de l'environnement de strasbourg.

**ONM ., 2021**- Office nationale météorologique.

**RAMADE, F., 1984**– Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale.Ed. Mc Graw-hill, Paris, 397 p.

**RAMSAR., 2007a**- Wise use of wetlands: A Conceptual Framework for the wise use of wetlands. Ramsar handbooks for the wise use of wetlands, 3rd edition, vol. 1. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland .

**SIBACHIR, A., 1991**- Etude Bioécologique de la faune du lac de Boulhilet ou ptit Ank Djamal (Oum El Bouaghi). Thèse Magister, Bio, Sétif, 134p.

**TELAILIA, S., 1990**- Bioécologie de la faune de différents milieux de la zone de lac Tonga Parc National d'El Kala. Thèse Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 111p.

**WEESIE, P.,D.M.BELEMSOBGO, U., 1997**- Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). Alauda, 65, (3) : 263 - 278.

# **Annexe**

**Annexe :**

**Inventaire des espèces capturées dans les pots Barber :**

**Tableau :** Effectifs et Abondances relative des espèces capturées par les pots barber dans les stations Nord et Ouest de Garaet El Taref .

Ordre	Espèces	Station nord					
		Mars		Avril		Mai	
		Ni	AR %	Ni	AR %	Ni	AR %
Araneae	<i>Trochosa ruricola</i>	2	7.14%		0.00%	4	6.45%
	<i>Tegenaria silvestris</i>	-	0.00%		0.00%	1	1.61%
	<i>Cyclosternum sp</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
Coleoptera	<i>Hister thoracicus</i>	-	0.00%		0.00%	1	1.61%
	<i>Chlaenius vestitus</i>	9	32.14%	4	25.00%	29	46.77%
	<i>Pterostichus sp</i>	5	17.86%	1	6.25%	3	4.84%
	<i>Pimelia sp</i>	2	7.14%		0.00%	2	3.23%
	<i>blaps mortisaga</i>	2	7.14%		0.00%	3	4.84%
	<i>Coccinella septempunctata</i>	1	3.57%	1	6.25%		0.00%
	<i>Silpha tristis</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Tentyria interrupta</i>	-	0.00%	1	6.25%	3	4.84%
Diptera	<i>Tabanus bovinus</i>	5	17.86%	4	25.00%	9	14.52%
	<i>Villa hottentotta</i>	-	0.00%	3	18.75%	5	8.06%
	<i>Phaonia</i>	1	3.57%		0.00%		0.00%
Dermaptera	<i>labidura riparia</i>	1	3.57%	2	12.50%	2	3.23%
	Totale	28	100.00%	16	100.00%	62	100.00%

Ordre	Espèces	Station ouest					
		Mars		Avril		Mai	
		Ni	AR %	Ni	AR %	Ni	AR %
Araneae	<i>Trochosa ruricola</i>	1	4.55%		0.00%	3	6.25%
	<i>Tegenaria silvestris</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Cyclosternum sp</i>	-	0.00%		0.00%	1	2.08%
Coleoptera	<i>Hister thoracicus</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Chlaenius vestitus</i>	8	36.36%	5	38.46%	25	52.08%
	<i>Pterostichus sp</i>	3	13.64%	1	7.69%	2	4.17%
	<i>Pimelia sp</i>	.-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>blaps mortisaga</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Coccinella septempunctata</i>	2	9.09%	1	7.69%	1	2.08%
	<i>Silpha tristis</i>	-	0.00%		0.00%	3	6.25%
	<i>Tentyria interrupta</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
Diptera	<i>Tabanus bovinus</i>	3	13.64%	1	7.69%	6	12.50%
	<i>Villa hottentotta</i>	-	0.00%	3	23.08%	3	6.25%
	<i>Phaonia</i>	2	9.09%	1	7.69%		0.00%
Dermaptera	<i>Labidura riparia</i>	3	13.64%	1	7.69%	4	8.33%
	Totale	22	100.00%	13	100.00%	48	100.00%

**Ni:** Nombres d'individus; **AR % :** Abondances relatives

**Inventaire des espèces capturées par filet fouchoir :**

**Tableau :** Effectifs des espèces capturées par filet fouchoir dans les stations Nord et Ouest de Garaet El Taref

Ordre	Espèces	Station nord					
		Mars		Avril		Mai	
		Ni	AR %	Ni	AR %	Ni	AR %
Araneae	<i>Trochosa ruricola</i>	1	8.33%		0.00%		0.00%
Coleoptera	<i>Chlaenius vestitus</i>	2	16.67%		0.00%	3	10.71%
	<i>Coccinella septempunctata</i>	-	0.00%		0.00%	2	7.14%
	<i>Tropinoto squalida</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Chalcophora mariana</i>	-	0.00%		0.00%	1	3.57%
Orthoptera	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
Diptera	<i>Tabanus bovinus</i>	5	41.67%	3	42.86%	9	32.14%
	<i>Sarcophaga carnaria</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Calliphora sp</i>	-	0.00%	2	28.57%	3	10.71%
	<i>Sylvicola punctatus</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Eristalis tenax</i>	1	8.33%		0.00%	3	10.71%
	<i>Villa hottentotta</i>	3	25.00%	2	28.57%	5	17.86%
	<i>Phaonia</i>		0.00%		0.00%	2	7.14%
Trichoptera	<i>Rhyacophila oblitterata</i>	-	0.00%	-	0.00%		0.00%
	Totale	12	100.00%	7	100.00%	28	100.00%

Ordre	Espèces	Station ouest					
		Mars		Avril		Mai	
		Ni	AR %	Ni	AR %	Ni	AR %
Araneae	<i>Trochosa ruricola</i>	-	0.00%		0.00%	1	3.70%
Coleoptera	<i>Chlaenius vestitus</i>	-	0.00%	1	16.67%	3	11.11%
	<i>Coccinella septempunctata</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Tropinoto squalida</i>	2	25.00%		0.00%	2	7.41%
	<i>Chalcophora mariana</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
Orthoptera	<i>Chorthippus albomarginatus</i>	1	12.50%		0.00%	1	3.70%
Diptera	<i>Tabanus bovinus</i>	4	50.00%	2	33.33%	8	29.63%
	<i>Sarcophaga carnaria</i>	-	0.00%	1	16.67%	3	11.11%
	<i>calliphora sp</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Sylvicola punctatus</i>	-	0.00%		0.00%	2	7.41%
	<i>Eristalis tenax</i>	-	0.00%		0.00%		0.00%
	<i>Villa hottentotta</i>	-	0.00%	2	33.33%	6	22.22%
	<i>Phaonia</i>		0.00%		0.00%		0.00%
Trichoptera	<i>Rhyacophila oblitterata</i>	1	12.50%		0.00%	1	3.70%
	<b>Totale</b>	8	100.00%	6	100.00%	27	100.00%

**Ni:** Nombres d'individus; **AR % :** Abondances relatives

**Inventaire des espèces capturées à main :**

**Tableau :** Effectifs des espèces capturées à main dans les stations Nord et Ouest de Garaet El Taref .

Ordre	Espèces	Station Nord		Station Ouest	
		Ni	AR %	Ni	AR %
Ectobranhia	<i>Valvata cristata</i>	3	33.33%	6	40.00%
Basommatophora	<i>Lymnaea glabra</i>	-	0.00%	7	46.67%
Coleoptera	<i>Chlaenius vestitus</i>	1	11.11%	2	13.33%
	<i>Pterostichus sp</i>	3	33.33%		0.00%
	<i>Pimelia sp</i>	2	22.22%		0.00%
	Totale	9	100.00%	15	100.00%

**Ni:** Nombres d'individus; **AR % :** Abondances relatives

Quelques photos des espèces et des stations

