



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Echahid Cheikh Larbi Tébessi – Tébessa –
Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie
Département : Êtres vivants



MEMOIRE

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

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Ecophysiologie animale

Thème :

**Structure et diversité de l'entomofaune dans la région de
Tébessa (Pépinère et aires de repos El Rayhane)**

Présenté par :

Mohamed Achraf Assal

Iheb Eddine Degaichia

Devant le jury :

Dr. Hmaidia H.	M.C.B.	U. Echahid Cheikh Larbi Tébessi-Tébessa	Présidente
Dr. Sbiki M.	M.C.B.	U. Echahid Cheikh Larbi Tébessi-Tébessa	Examinatrice
Dr. Djellab S.	M.C.A.	U. Echahid Cheikh Larbi Tébessi-Tébessa	Encadrante
Dr. Mebarkia N.	M.A.B.	U. Echahid Cheikh Larbi Tébessi-Tébessa	Co-Encadrante

Année universitaire : 2023/2024

Remerciement

Avant tout nous remercions Allah tout puissant qui nous a donné le courage et la patience pour terminer ce mémoire et d'arriver à ce niveau d'instruction.

*Arrivé au terme de ce mémoire, nous tenons à remercier notre encadrant **Dr. Djellab Sihem**, qui a fourni tous les apports adéquats pour que nous réalisions un travail convenable et acceptable.*

*Nos remerciements en particulier **Dr. Mebarkia Nadjoua**, pour sa présence constante à nos côtés et ses efforts considérables.*

*Nos remerciements vont aussi en l'occurrence à tous les membres du Jury, **Dr. Hmaidia Houda** et **Dr. Sbiki Majda** pour l'honneur qu'ils nous ont faits d'examiner ce travail.*

Nous remercions aussi ceux qui tout au long de ces années d'études nous ont aidés et conseillés.

*Nous sommes reconnaissants à tous les membres de nos familles, surtout **nos Parents** qui nous ont soutenus tout au long de nos études.*

Enfin, nous remercions toute personne ayant apporté son appui pour la réalisation de ce travail.

Merci

Dédicace

Je remercie Dieu Tout-Puissant pour toutes ses bénédictions sur moi, et je le remercie beaucoup pour tout le succès et la patience.

A ma très chère mère Nadjoua

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles, qu'Allah te protège pour moi et te protège de tout mal.

A mon très chère père Kamal

Vous avez toujours été ma force et mon plus grand soutien dans, alors que vous êtes à mes côtés pour me soutenir et m'encourager. Que Dieu vous bénisse et vous protège de tout mal.

A ma sœur unique Amira

Mon sauveur dans tous mes trébuchements. Tu es mon préféré toujours et pour toujours.

A ma chère Sihem

Ma très chère toujours à mes côtés pour me soutenir et m'encourager.

*A mes vrais proches Ahmed, Raïd, Nizar, Abderazzak,
Abderrahmane, Iskander, Tarek.*

Achraf

Résumé

La présente étude a été menée dans un milieu anthropisé la pépinière et aires de repos El Rayhane située dans la région d'El Hammamet -Tébessa- du mois de février jusqu'au mois de mai 2024, l'inventaire a été réalisé de manière hebdomadaire en utilisant le piège Malaise. Quelques indices biocénétiques sont utilisés pour analyser les résultats, tels que la composition taxonomique, l'abondance relative, la fréquence d'occurrence, l'indice de diversité et l'équitabilité.

Les résultats obtenus ont révélé la présence de 08 ordres : **Coleoptera**, **Diptera**, **Hemiptera**, **Hymenoptera**, **Lepidoptera**, **Neuroptera**, **Dermaptera** et **Orthoptera**. Parmi les insectes recensés par le piège Malaise, **Diptera** est l'ordre le plus présent suivi par **Hymenoptera** et **Hemiptera**. Les taxons omniprésents et régulières occupent la première place en termes d'insectes capturés. D'après les indicateurs de diversité et d'équitabilité, la station présente une faible diversité avec une légère équitabilité.

Mots clés : Biodiversité, Insectes, Pépinière, piège Malaise.

Abstract

The present study was conducted in an anthropized environment the nursery and rest areas El Rayhane located in the region of El Hammamet -Tébessa- from February to May 2024, the inventory was made weekly using the Malaise trap. Some biocenotic indices are used to analyze the results, such as taxonomic composition, relative abundance, frequency, diversity index, and equity.

The results revealed the presence of eight orders: **Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera and Lepidoptera**. Among the insects identified by the Malaise trap, Diptera is the most present order followed by Hymenoptera and Hemiptera. Omnipresent and regular taxons occupy the first place in terms of insects caught. According to the diversity and equity indicators, the resort has a low diversity with a slight equitability.

Keywords: Biodiversity, Insects, Nursery, Trap Malaise.

ملخص

أجريت هذه الدراسة في بيئة شبه طبيعية، وهي مشتلة الريحان ومناطق الراحة الريحان الواقعة بمنطقة الحمامات - تبسة - وذلك ابتداء من فيفري إلى غاية ماي 2024، وتم إجراء جرد الحشرات أسبوعيا باستخدام مصيدة المализ. تم استخدام بعض مؤشرات المعايير البيئية لتحليل النتائج المتحصل عليها، مثل التركيب التصنيفي، والوفرة النسبية، والثبات ومؤشرات التنوع.

كشفت النتائج التي تم الحصول عليها عن وجود 8 رتب و هي : غمديات الأجنحة، ثنائيات الأجنحة، نصفيات الأجنحة، غشائيات الأجنحة، حرشفيات الأجنحة، عرقيات الأجنحة، جديات الأجنحة ومستقيمات الأجنحة. من بين الحشرات التي سجلتها مصيدة مализ، تعد ثنائيات الأجنحة هي الرتبة الأكثر تواجدًا تليها غشائيات الأجنحة ونصفيات الأجنحة. تحتل فئة الحشرات المنتشرة والمنظمة المركز الأول بالنسبة للحشرات التي تم اصطيدها. وبحسب مؤشرات التنوع والتوازن، تتميز المحطة بتنوع منخفض مع توزيع طفيف للحشرات.

الكلمات المفتاحية: التنوع البيولوجي، الحشرات، المشتلة، مصيدة مализ.

Table des matières

Remerciement.....	i
Résumé.....	ii
Abstract.....	iii
ملخص	iv
Table des matières	v
Liste des tableaux	vii
Liste des figures.....	viii
Introduction	1
Chapitre I Matériel et Méthodes.....	4
1. Présentation géographique de la région d'étude.....	5
1.1. Présentation de la station d'étude (Pépinière et aire de repos El Rayhane).....	5
1.2. Synthèse climatique de la région d'étude.....	6
1.2.1. Diagramme ombrothermique	6
1.2.2. L'indice de Martonne.....	7
2. Matériel et méthodes	7
2.1. Matériels utilisés.....	7
2.1.1. Sur terrain.....	7
2.1.2. Au laboratoire	7
2.2. Méthodes de travail	8
3. Exploitation des données.....	9
3.1. Indices de compositions	9
3.1.1. Composition taxonomique de l'entomofaune	9
3.1.2. Abondance relative AR%	9
3.1.3. Fréquence d'occurrence et constance (F%).....	9
3.2. Indices de structure.....	10
3.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	10
3.2.2. Indice d'équitabilité (E)	10
Chapitre II Résultats	11

1.	Description biocénétique.....	12
1.1.	Composition taxonomique de l'entomofaune.....	12
1.2.	Variation temporelle des taxons inventoriés.....	13
1.3.	Abondance relative AR (%).....	13
1.4.	Fréquence d'occurrence C (%).....	14
1.5.	L'indice de Shannon –Weaver (H') et d'équitabilité.....	15
	Chapitre III Discussion.....	17
	Conclusion et perspectives.....	22
	Références Bibliographiques.....	23
	Annexes	

Liste des tableaux

Tableau 01. Classification de climat à partir de l'indice d'aridité.....	7
Tableau 02. Classification des ordres recensés à partir de l'indice de constante.	10

Liste des figures

Figure 01 : Situation géographique de la région d'El Hammamet (Application Google Earth, 2024). ..	5
Figure 02 : Situation géographique de la station d'étude pépinière El Rayhane (Application Google Earth, 2024).	6
Figure 03 : Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls de la région d'étude	6
Figure 04 : Le Piège Malaise (photo personnelle, 23/02/2024)	8
Figure 05. Les insectes capturés sont placés dans des tubes remplis d'alcool (photo personnelle, 12/03/2024)	8
Figure 06 : les différents ordres recensés dans la station pépinière et aire de repos El Rayhane (photo personnelle 20/05/2024).	12
Figure 07 : Variation temporelle des insectes recensés dans la pépinière et aire de repos El Rayhane Hammamet.	13
Figure 08 : Abondance relative des ordres inventoriés dans la station pépinière et aire de repos El Rayhane.	14
Figure 09 : Fréquence d'occurrence des insectes inventoriés dans la pépinière et aire de repos El-Hammamet.	15
Figure 10 : Variation de l'indice de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité des ordres inventoriés dans la station d'étude.	16

Introduction

La Convention sur la diversité biologique (CDB) signée à Rio en 1992 définit la biodiversité comme « la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes ». La biodiversité comprend la diversité des gènes, des espèces et des écosystèmes, ainsi que leurs interactions **(Maljean, 2016)**.

La biodiversité possède une valeur en elle-même, sans nécessiter de contribution à l'humanité. C'est la richesse naturelle que nous laissons aux générations à venir. De plus, elle joue un rôle crucial dans la croissance naturelle de tous les écosystèmes de notre planète. La présence d'une grande diversité renforce la stabilité et l'adaptabilité de la biosphère face aux changements des conditions environnementales **(Aubertin, 2015)**.

La biodiversité est confrontée à de nombreuses menaces telles que la surexploitation, la destruction et l'altération des habitats, ainsi que l'introduction d'espèces exotiques. Les changements globaux, notamment les changements climatiques, ont un impact sur la biodiversité. Ces différents éléments entraînent une diminution des services écosystémiques, ce qui peut à son tour entraîner une augmentation de l'insécurité alimentaire et compromettre la réduction de la pauvreté et l'amélioration de la santé et du bien-être humains **(Maljean, 2016)**.

La préservation et la protection de la biodiversité à tous les niveaux ne peuvent être réalisées sans une connaissance approfondie des plantes et des animaux **(Blondel, 1975)**. Et au cœur de ce contexte et afin de protéger la biodiversité, nous avons commencé notre recherche sur l'entomofaune dans la pépinière d'el Rayhane.

La classe des insectes est la plus importante parmi les animaux. Ce groupe complexe et diversifié, est particulièrement caractérisé par sa richesse en espèces, également par le fait qu'il occupe une grande diversité de niches écologiques **(Dajoz, 2006)**. Les entomologistes estiment à près d'un million le nombre d'espèces d'insectes sur Terre, qui vivent dans pratiquement tous les milieux imaginables, des volcans jusqu'à la banquise. La moitié de toutes les espèces animales terrestres est représentée par les insectes **(Breure-Scheffer, 1989)**.

La surveillance de l'entomofaune revêt une importance capitale dans l'analyse des équilibres écologiques et des interactions au sein des écosystèmes. Pour ce faire, une structure de suivi efficace repose généralement sur l'établissement de protocoles standardisés de collecte de données, l'emploi de méthodes précises pour identifier les espèces, la gestion

centralisée d'une base de données, ainsi que des analyses statistiques rigoureuses. Cette démarche collaborative implique souvent la participation de chercheurs, de gestionnaire environnemental et de bénévoles. En exploitant ces données, les décideurs peuvent concevoir des stratégies de préservation plus ciblées et des politiques de gestion mieux adaptées, contribuant ainsi à la sauvegarde de la diversité biologique. Dans un contexte où le changement climatique et la dégradation des habitats constituent des défis majeurs, cette approche intégrée se révèle essentielle. Par conséquent, la surveillance de l'entomofaune est une pierre angulaire de la gestion durable des écosystèmes (**Smith et al., 2020**).

Par sa position géographique, l'Algérie représente une aire de contact entre plusieurs régions, telles le Sud de l'Europe et l'Afrique. Son importance, en tant que zone de passage obligatoire pour une grande partie de la faune, entre les régions paléarctique et afro tropicale, lui confère un intérêt particulier pour les études faunistiques, écologiques et biogéographiques. La nécessité d'intervenir en Algérie concerne les zones fragiles arides et semi-arides, c'est à dire, les zones steppiques qui sont soumises à la dégradation de leurs ressources naturelles, notamment le sol et le couvert végétal (**Laadjel et Mékhaznia, 2016**).

En Algérie, une grande diversité d'ordres d'insectes peut être observée, reflétant la variété des habitats présents dans le pays, allant des régions désertiques du Sahara aux zones côtières et montagneuses. Parmi les ordres d'insectes qui peuvent être trouvés en Algérie, on compte les coléoptères (scarabées, coccinelles), les lépidoptères (papillons, mites), les diptères (mouches, moustiques), les hyménoptères (abeilles, guêpes), les hémiptères (punaises, pucerons), les orthoptères (sauterelles, grillons), les isoptères (termites), les neuroptères (chrysopes, fourmilions), les éphéméroptères (éphémères) et les phasmoptères (phasmes). Ces ordres d'insectes représentent une partie de la riche entomofaune algérienne, qui joue un rôle essentiel dans les écosystèmes du pays en tant que pollinisateurs, décomposeurs, prédateurs et proies. La connaissance de la diversité et de la répartition de ces ordres d'insectes est importante pour la conservation de la biodiversité en Algérie et pour comprendre les interactions complexes au sein des écosystèmes (**Djeddai et Chaabana, 2016**).

Les études portant sur la connaissance de la bio-écologie de ce cortège en Algérie restent insuffisantes et sont généralement assez localisées et portant sur des taxons limités.

Dans la région de Tébessa, les recherches sur les insectes se concentrent sur certaines familles telles que les syrphidés (**Djellab et al., 2019 ; Mebarkia et al., 2020**) et les culicidés (**Bouabida et al., 2012**), les Apidés (**Benarfa et al., 2013**). Certains ordres ont été étudiées, telles que les recherches de (**Hadfi et Zaidi, 2017**) sur les Hyménoptères et de (**Abdelhai et**

Braoui, 2022) sur l'ordre de lépidoptère dans la région d'El-Hammamet, de (**Derbassi et Ounadi, 2022**) sur les orthoptères dans la région d'El Gagaa, de (**Baghagha, 2022**) sur les Carabidae (Coleoptera) dans le région de Tébessa et de (**Saaied et Bradji, 2023**) sur les diptères dans la même région précédente, mais les recherches entomo faunistiques demeurent insuffisantes pour comprendre la diversité biologique de cette région semi-aride vulnérable à toute perturbation.

Les aires protégées et les pépinières constituent des écosystèmes artificiels propices à la biodiversité en raison de leur variété de végétation. L'objectif de notre travail est de collecter des données précises sur la diversité et la répartition des insectes dans un environnement artificiel (Pépinière El Rayhene El Hammamet). Et d'avoir une idée sur l'entomofaune existante dans ce milieu. Grâce à cette surveillance, il est possible de prendre des décisions éclairées pour protéger la biodiversité et promouvoir une gestion durable de l'environnement.

Le mémoire comporte, en premier lieu l'introduction où nous présentons un rappel bibliographie relatif au sujet. Dans le premier chapitre de ce document ; nous présenterons la région d'étude et le matériel utilisé ainsi que les méthodes choisies pour la réalisation de cette étude et les indices écologiques descripteurs des peuplements étudiés, le deuxième chapitre contient les résultats obtenus suivie d'une discussion générale ; nous terminerons par une conclusion et des perspectives. Une liste de références bibliographique est établie à la fin du manuscrit suivie des annexes.

Chapitre I Matériel et Méthodes

L'objectif de cette étude est d'examiner la composition et la variété de l'entomofaune dans la région de Tébessa dans un environnement artificiel. (El Hammamet – Pépinière et aire de repos El Rayhane).

1. Présentation géographique de la région d'étude

La région d'étude « El Hammamet » est une localité située à 18 km au Nord-Ouest de la ville de Tébessa. Elle appartient au domaine des Hautes plaines de l'Est algérien aux confins algéro tunisiennes, couvrant une superficie de 88 Km², aux coordonnées géographiques : 35°26'56.00"N et 7°57'23.00"E et à une altitude de 876 m (**Fig.01**) Elle est limitée :

- Morsott au Nord
- Tébessa au Sud-Est
- Meskiana au Ouest
- Cheria au Sud

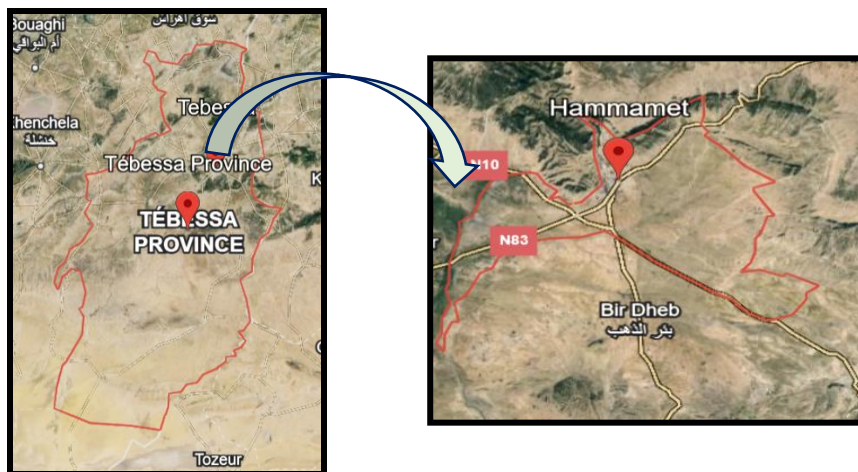


Figure 01 : Situation géographique de la région d'El Hammamet (Application Google Earth, 2024).

1.1. Présentation de la station d'étude (Pépinière et aire de repos El Rayhane)

Afin de mener notre étude, nous avons opté pour une pépinière "El Rayhane" située à région d'El Hammamet, dans la wilaya de Tébessa, est une entreprise dédiée à la production de plantes et d'arbres pour diverses utilisations, telles que l'ornementation, la reforestation et l'agriculture, Elle située à 35°27'42"N et 7°58'52 "E et à une altitude de 811 m (**Fig.02**).

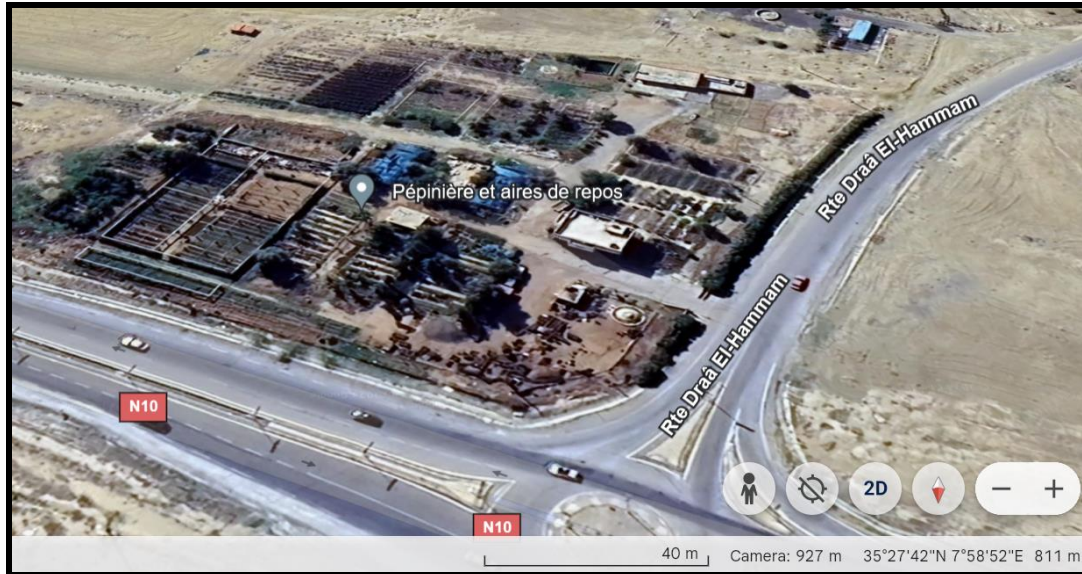


Figure 02 : Situation géographique de la station d'étude pépinière El Rayhane (Application Google Earth, 2024).

1.2. Synthèse climatique de la région d'étude

1.2.1. Diagramme ombrothermique

Bagnouls et Gaussen, 1969 ont établi des diagrammes ombrothermiques pour évaluer la durée et l'intensité de la saison sèche pendant l'année. Ils se sont basés sur la formule $P = 2T^{\circ}C$. Grâce aux informations météorologiques données par la station météorologique de Tébessa nous avons tracé le diagramme ombrothermique (**Fig.03**).

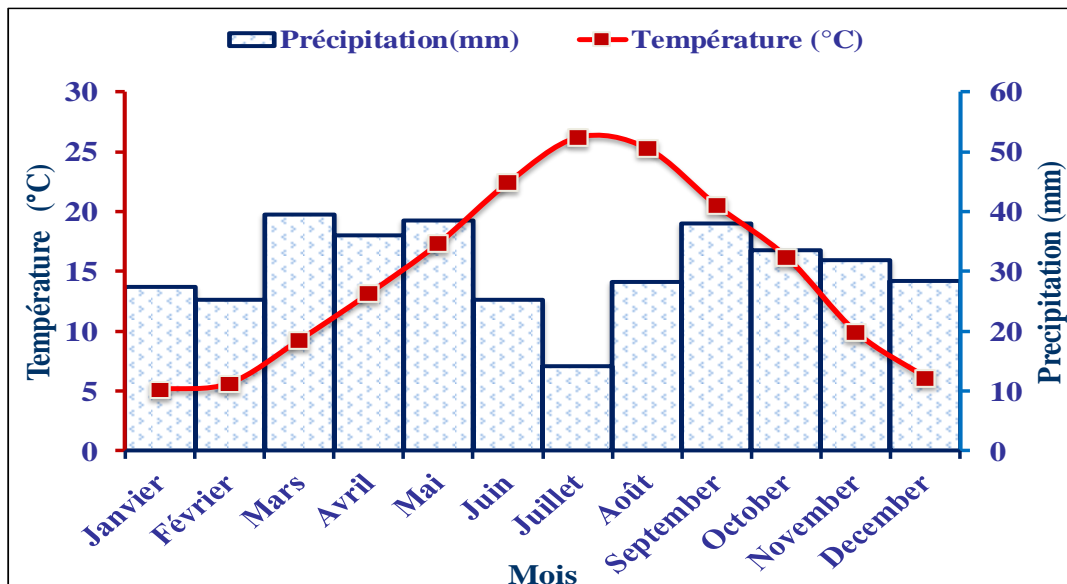


Figure 03 : Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls de la région d'étude Durant la période (1992-2023).

Le diagramme de Gaussen et Bagnouls représenté par la (Fig.03) montre que la région de Tébéssa est caractérisée par une période sèche qui s'étale sur cinq mois, et qui s'étend de la mi-mai jusqu'à la mi-octobre, contre une période humide s'étalant du début janvier à la mi-mai et de mi-octobre jusqu'au fin Décembre.

1.2.2. L'indice de Martonne

Cet indice d'aridité est exprimé par la relation suivante :

$$I = p/T + 10$$

- ❖ I : indice d'aridité.
- ❖ P : précipitations annuelles en (mm).
- ❖ T : températures moyennes annuelles en (C°).

En se basant sur les valeurs de I obtenues par Martonne (1923), la classification suivante a été établie dans le tableau (01) :

Tableau 01. Classification de climat à partir de l'indice d'aridité.

I	Climat
$I < 5$	Climat aride
$5 < I < 7.5$	Climat désertique
$7.5 < I < 10$	Climat steppique
$10 < I < 20$	Climat semi-aride
$20 < I < 30$	Climat tempéré

D'après la valeur de l'indice d'aridité $I = 14.64$, la région d'étude est caractérisée par un climat semi-aride.

2. Matériel et méthodes

2.1. Matériels utilisés

2.1.1. Sur terrain

- ❖ Piège Malaise.
- ❖ Des boites en plastique.
- ❖ Un appareil photo numérique.
- ❖ Un carnet de terrain.
- ❖ Des bouteilles.

2.1.2. Au laboratoire

- ❖ Des tubes.

- ❖ Des étiquettes.
- ❖ Alcool.
- ❖ Un carnet de laboratoire.
- ❖ Une loupe binoculaire.

2.2. Méthodes de travail

Notre étude sur l'entomofaune est menée sur quatre mois, depuis le mois de février jusqu'au mai. Une fois le piège Malaise préparé et placé à l'endroit choisi chaque semaine (la matinée) (**Fig.04**).



Figure 04 : Le Piège Malaise (photo personnelle, 23/02/2024)

Les insectes capturés sont versés dans une bouteille d'alcool à 70° dilué. Chaque tube devra être accompagné par une étiquette contient la date de la sortie et le nombre des insectes capturés dans le tube (**Fig. 05**).



Figure 05. Les insectes capturés sont placés dans des tubes remplis d'alcool (photo personnelle, 12/03/2024)

La détermination des insectes est effectuée sous une loupe binoculaire à partir des clés de détermination (Delvare *et al.*, 1989 ; Tolman et Lewington, 1999 ; Schowalter, 2006, Mignon *et al.*, 2016). Tous les spécimens sont conservés dans la collection d'insectes au niveau du laboratoire de la Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie (université de Tébessa).

3. Exploitation des données

Afin d'exploiter les résultats relatifs aux ordres d'insectes inventoriées, nous avons utilisé des indices écologiques de composition et de structure. Ces indices ont été calculés par le logiciel Past 4.03.

3.1. Indices de compositions

3.1.1. Composition taxonomique de l'entomofaune

Le nombre total des taxons (ordres) recensés dans la région d'étude.

3.1.2. Abondance relative AR%

Selon Bigot et Bodot (1972), l'abondance relative de l'ordre correspond au nombre d'individus de cet ordre par rapport au nombre total des individus de toutes les ordres présentes dans le même prélèvement. L'abondance relative est représentée en pourcentage (%) par la formule suivante (Faurie *et al.*, 1984) :

$$AR\% = ni / N \times 100$$

AR% : L'abondance relative de l'ordre *i* présente dans l'échantillon.

ni : Le nombre des individus de l'ordre *i*.

N : Le nombre total de tous les individus constituant le peuplement.

3.1.3. Fréquence d'occurrence et constance (F%)

Selon Bigot et Bodot (1972), la fréquence d'occurrence est une notion qui concerne toute la communauté. Selon ces mêmes auteurs, elle représente le rapport exprimé en pourcentage du nombre de prélèvements contenant l'individu à l'ensemble du nombre de prélèvements effectués. Selon (Dajoz, 2006), on peut représenter la fréquence d'occurrence par la formule suivante :

$$F^{\circ} (\%) = (Pi \times 100) / P$$

F ° % : Fréquence d'occurrence.

Pi : Nombre des relevés contenant l'espèce étudiée.

P : Nombre totale des relevés effectués.

Selon **Dajoz (2006)**, la classification des individus est présentée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 02. Classification des ordres recensés à partir de l'indice de constante.

F (%)	Echelle de constant
F=100%	Omniprésente
$75 \leq F \leq 100\%$	Constante
$50 \leq F \leq 75\%$	Régulière
$25 \leq F \leq 50\%$	Accessoire
$5 \leq F \leq 25\%$	Accidentelle
F < 5%	Rare

3.2. Indices de structure

3.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après (**Blondel, 1975**) L'indicateur de variété On considère que Shannon est le meilleur moyen de traduire la diversité.

On fournit la formule qui représente cet indice :

$$H' = - \sum (P_i \log_2 P_i) \text{ ou } P_i = n_i / N$$

3.2.2. Indice d'équitabilité (E)

Il est évidemment difficile d'évaluer le nombre réel d'espèces d'une communauté pour estimer l'équitabilité (diversité relative). Par conséquent, on mesurera ce descripteur en prenant comme référence le nombre d'espèces présentes dans l'échantillon, ce qui permet d'obtenir l'équitabilité de l'échantillon. (**Frontier, 1983**). Afin de pouvoir comparer la diversité de deux peuplements qui renferment des nombres d'espèces différentes, on calcule l'équitabilité (E).

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

E : Indice d'équitabilité.

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver, exprimé en bits.

H' max : La diversité maximale en bits.

Selon **Dajoz (2003)**, l'indice d'équipartition (E) varie entre 0 et 1, avec une tendance vers 0 lorsqu'une espèce domine largement le peuplement et égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance.

Chapitre II Résultats

Ce chapitre regroupe l'ensemble des résultats obtenus suite à l'échantillonnage effectué durant quatre mois successifs dans la station pépinière et aire de repos el Rayhane en 2024.

1. Description biocénotique

1.1. Composition taxonomique de l'entomofaune

La collecte réalisée dans la station d'étude durant la période étalée de février jusqu'au mois mai 2024 a révélé la présence de 08 ordres sont : **Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Neuroptera, Orthoptera, Lepidoptera et Dermaptera (Fig.06).**

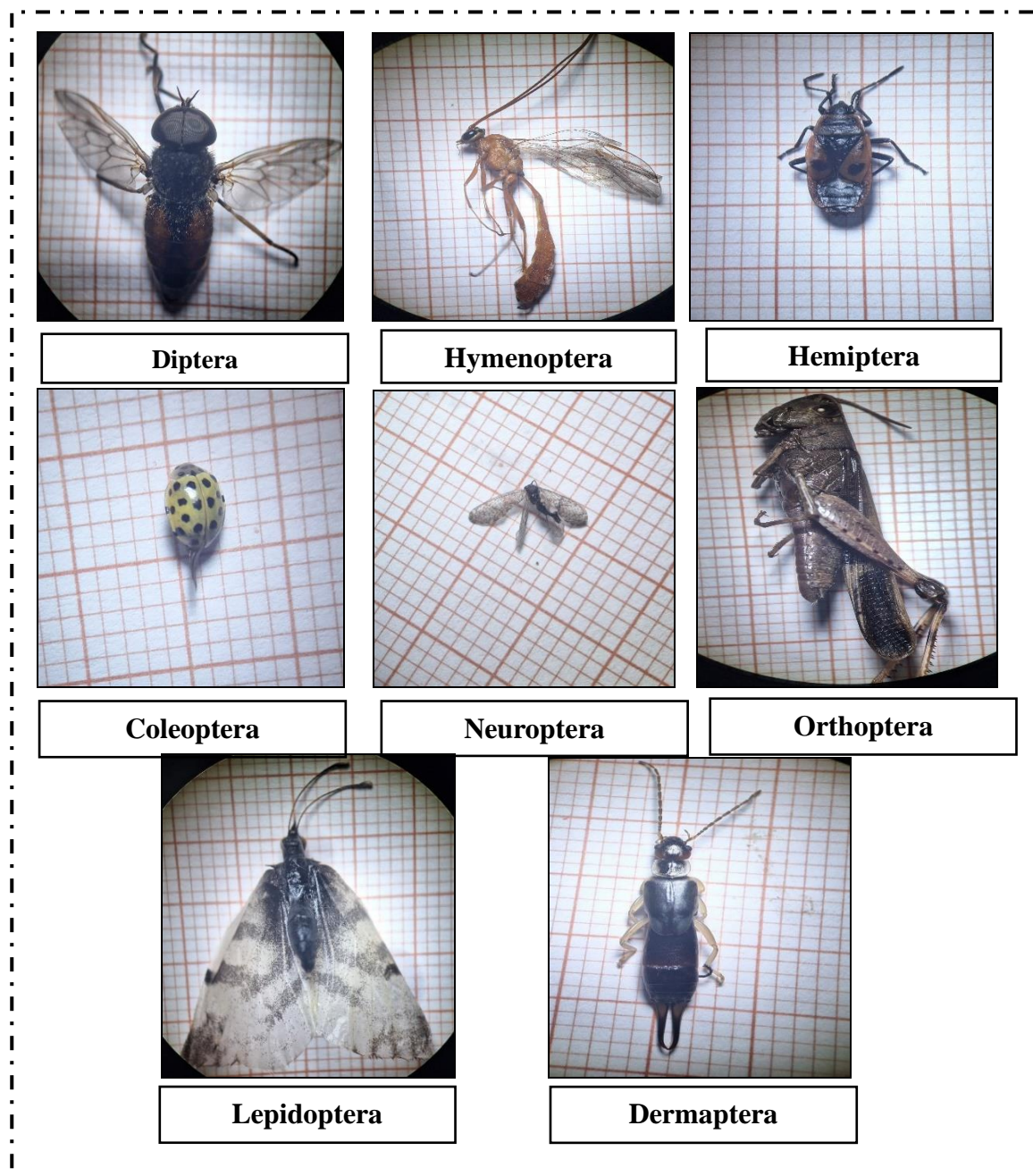


Figure 06 : les différents ordres recensés dans la station pépinière et air de repos El Rayhane (photo personnelle 20/05/2024).

1.2. Variation temporelle des taxons inventoriés

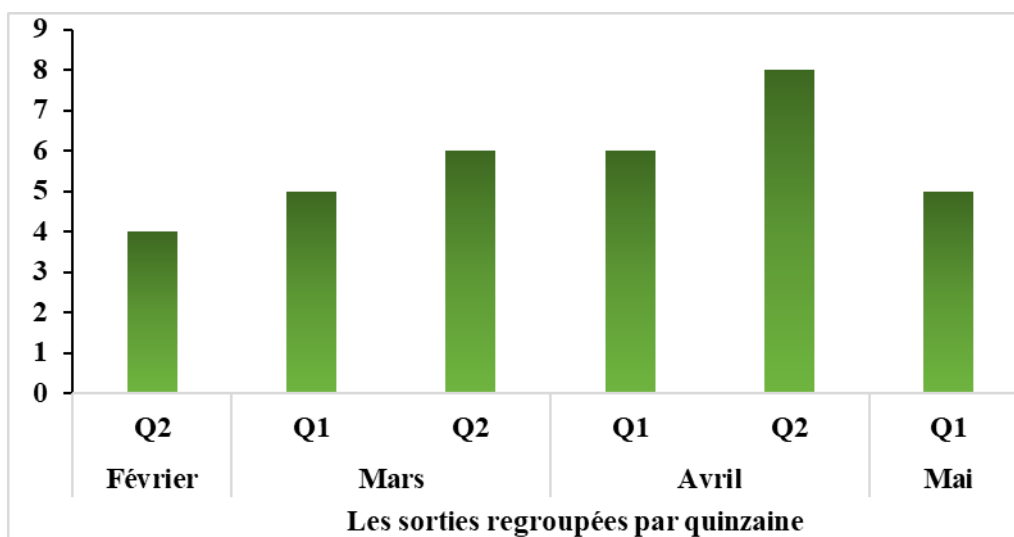


Figure 07 : Variation temporelle des insectes recensés dans la pépinière et aire de repos El Rayhane Hammamet.

La figure (07) montre que la deuxième quinzaine de février a été marquée par la présence de 04 ordres (**Diptera, Hymenoptera, Hemiptera et Neuroptera**), Ce nombre augmente durant les deux quinzaines du mois de mars avec 05 et 06 ordres successivement (**Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Orthoptera, Lepidoptera**). La première quinzaine d'avril affiche la présence de 06 ordres (**Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Neuroptera, Lepidoptera**), puis ce nombre atteint le pic durant la deuxième quinzaine du mois d'avril avec 08 ordres (**Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Neuroptera, Orthoptera, Lepidoptera, Dermaptera**). Une diminution a été enregistrée pour les relevés de mai avec 5 ordres (**Diptera, Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera**).

1.3. Abondance relative AR (%)

Les abondances relatives des différents taxons inventoriés dans la station pépinière et aire de repos El Rayhane sont représentées dans la figure 08.

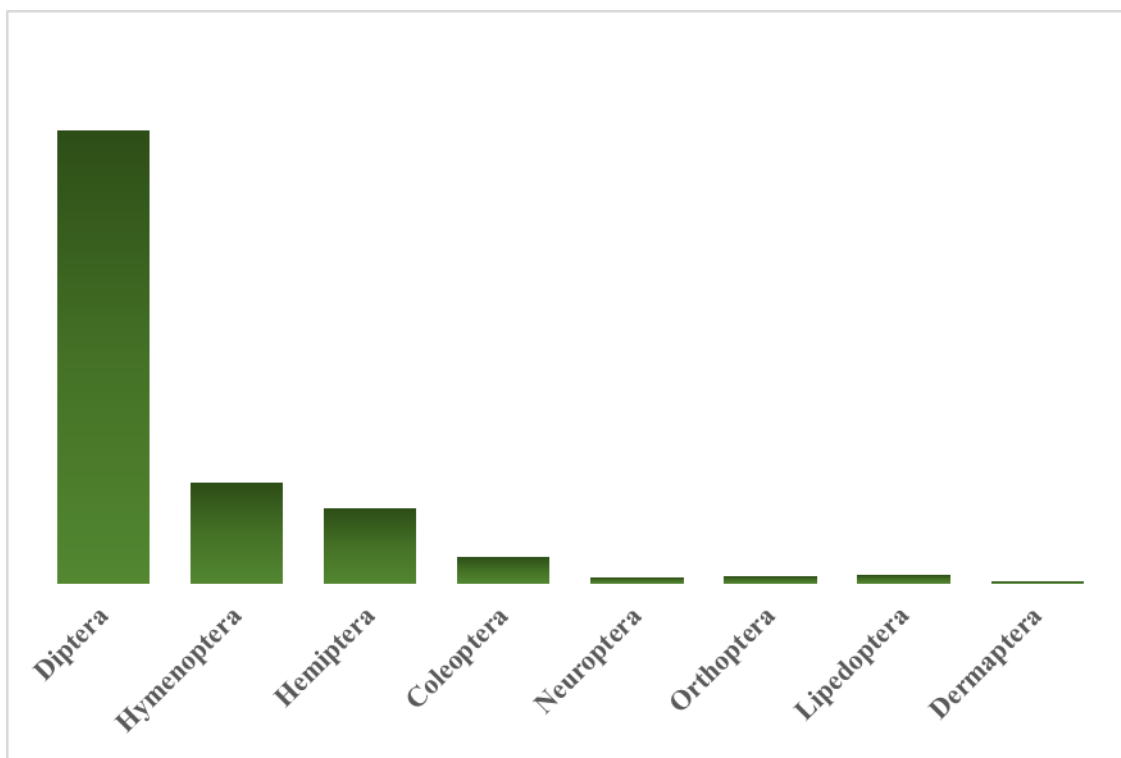


Figure 08 : Abondance relative des ordres inventoriés dans la station pépinière et aire de repos El Rayhane.

Parmi les insectes recensés, l'ordre **Diptera** occupe la première position avec (66,97%) suivi par **Hymenoptera** et **Hemiptera** avec (14,84%) et (11,07%) successivement. Les autres ordres ont affiché avec des faibles abondances relatives : **Coleoptera** (3,90%), **Lepidoptera** (1,26%), **Orthoptera** (1,01%), **Neuroptera** et **Dermaptera** avec (0,88%) et (0,25%) (**Fig.08**).

1.4. Fréquence d'occurrence C (%)

La figure (09) montre les 04 catégories des ordres rencontrés dans la station selon leur fréquence d'occurrence (C%).

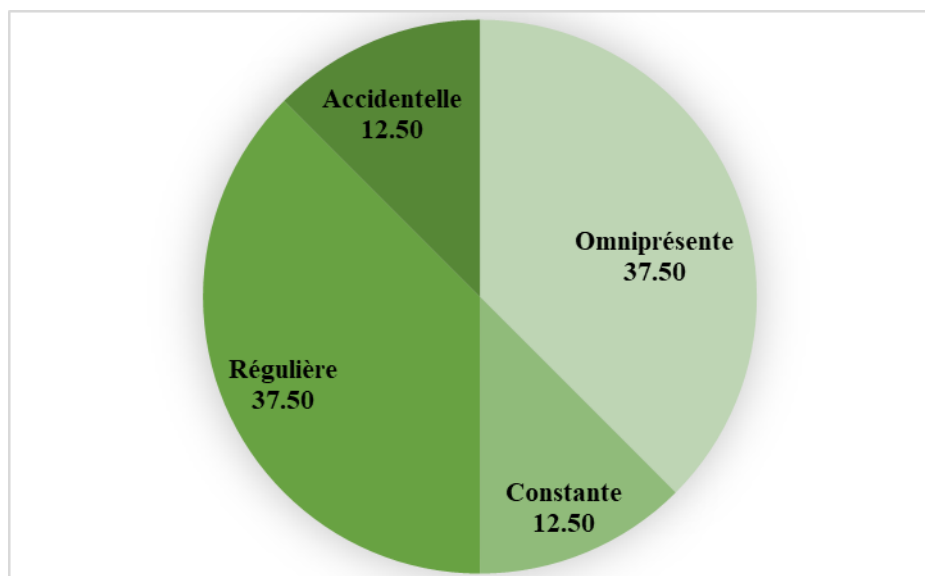


Figure 09 : Fréquence d'occurrence des insectes inventoriés dans la pépinière et aire de repos El-Hammamet.

Parmi les 8 taxons retrouvés dans la pépinière d'El Rayhane, Trois ordres sont omniprésents (**Diptera**, **Hymenoptera** et **Hemiptera**) avec le pourcentage 37,50%. La deuxième catégorie c'est la catégorie des régulières avec le même pourcentage des ordres omniprésents, qui rassemble 03 ordres : **Neuroptera**, **Orthoptera** et **Lepidoptera**. Les ordres **Coleoptera** et **Dermaptera** appartiennent successivement à la catégorie constante et accidentelle avec le même pourcentage 12,50%.

1.5. L'indice de Shannon –Weaver (H') et d'équitabilité

Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E) appliquées sur les ordres des insectes dans la station d'étude sont signalées dans la figure 10.

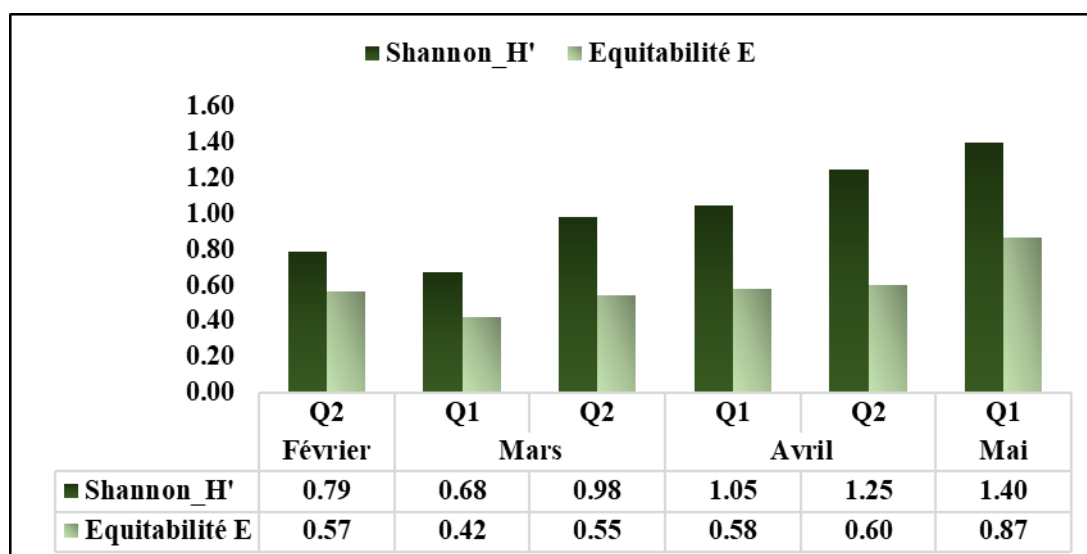


Figure 10 : Variation de l'indice de diversité Shannon-Weaver et d'équitabilité des ordres inventoriés dans la station d'étude.

D'après les résultats enregistrés dans la figure 10, nous remarquons que le maximum a été enregistré durant le mois de mai 1,40 bits. Alors que le minimum a été signalé au mois de mars 0,68 bits. Les autres relevés ont montré des valeurs d'indice Shannon-Weaver faibles. (Fig.10).

L'indice d'équitabilité est de 0,57 pendant la deuxième quinzaine de février, puis diminue à 0,42 en première quinzaine de mars, avant de remonter pendant les autres mois jusqu'à atteindre son pic au cours de la dernière quinzaine avec 0,87.

Chapitre III
Discussion

Discussion

L'objectif de ce chapitre est de discuter la variation de quelques paramètres écologiques caractérisant la diversité de l'entomofaune au sein d'un environnement artificiel au niveau de Pépinière et aire de repos El Rayhane dans la région de Hammamet- Tébessa -durant Quatre mois d'échantillonnages et d'observation, qui s'étalait du mois de février jusqu'au mois de mai 2024.

La composition taxonomique

Le dispositif d'échantillonnage appliqué, nous a permis de dresser une liste de 08 ordres qui sont : les Diptères, les Hyménoptères, les Hémiptères, les Coléoptères, les Neuroptères, les Orthoptères, les Lépidoptères et les Dermaptères, représentées par un nombre total de 795 individus.

En Algérie, la diversité des ordres d'insectes est significative en raison de la variété des habitats et des conditions climatiques du pays. Selon (**Laouar, 2005**), les ordres d'insectes les plus nombreux et les plus couramment représentés incluent : les Diptères. Les Hyménoptères : sont connus pour leur diversité taxonomique et fonctionnelle. Ils sont présents dans divers habitats à travers l'Algérie, allant des zones arides aux régions méditerranéennes, Ghobrini et al ont mené une étude exhaustive sur les hyménoptères en Algérie, documentant leur diversité et leur distribution à travers différentes régions (**Ghobrini et al., 2013**). Les Lépidoptères (papillons) sont un ordre d'insectes ailés dont de nombreuses espèces sont attirées par les composés volatils émis par les plantes ou les autres insectes (**Duelli et al., 1999**). Leur présence dans les pièges Malaise installés dans des habitats naturels est donc attendue. Les Coléoptères (coléoptères), bien que certains soient ailés, sont généralement moins susceptibles d'être capturés par ce type de piège, à moins que celui-ci ne soit installé à proximité de sites de reproduction ou de sources de nourriture attractives. La diversité d'ordres capturés reflète la richesse de l'entomofaune présente dans la zone d'étude et souligne l'utilité du piège Malaise pour échantillonner de manière efficace une large gamme d'insectes volants.

L'abondance relative (AR %)

L'ordre le plus abondant dans ce champ c'est les diptères avec 531 individus, Les recherches menées par **Djeddaï et Chaabana (2015)** ; **Bengouga et al. (2023)**, ainsi que l'étude menée par **Latreche et Bougrine (2021)** ont révélé que Coleoptera est l'ordre le plus commun. Les

insectes sont très répandus, ce qui explique l'abondance des diptères. Ils se croisent dans presque tous les domaines. Leur alimentation diversifiée (décomposeurs, pollinisateurs, prédateurs, parasites) leur permet de se déplacer dans divers habitats. Les hyménoptères viennent en deuxième position, selon **Wilson et Hölldobler (2005)** et **Gullan et Cranston (2010)**, les hyménoptères sont des pollinisateurs (abeilles), des prédateurs (guêpes) et des organismes sociaux (fourmis). En raison de leur variété de comportements et de milieux, ils peuvent prospérer dans divers écosystèmes.

La fréquence d'occurrence (F°%)

Il y'a une répartition intéressante des différents ordres d'insectes en fonction de leur fréquence d'occurrence dans la station d'étude. Cette classification en catégories d'occurrence est couramment utilisée en écologie pour évaluer l'importance relative des différents taxons dans un écosystème donné (**Dajoz, 2006**). La catégorie des "omniprésentes" (37,50%), comprenant les Diptères, les Hyménoptères et les Hémiptères, reflète la grande abondance et la large distribution de ces ordres dans la plupart des écosystèmes terrestres (**Heming, 2013**). Leur présence constante n'est pas surprenante, car ils occupent des niches écologiques variées et jouent des rôles clés dans les réseaux trophiques. La catégorie des "constantes" (12,50%), représentée par les Coléoptères, indique qu'ils font partie intégrante de l'écosystème étudié, bien que leur abondance soit moindre que les ordres précédents. Les Coléoptères sont connus pour leur grande diversité et leur capacité à exploiter de nombreux habitats (**Gullan et Cranston, 2014**). La catégorie des "accidentelles" (12,50%), comprenant les Dermaptères, suggère que ces insectes sont présents de manière occasionnelle ou transitoire dans la zone d'étude. Leur faible occurrence peut être liée à des facteurs comme leur préférence pour des habitats spécifiques ou leur capacité de dispersion limitée (**Gullan et Cranston, 2014**). Enfin, la catégorie des "régulières" (37,50%), comprenant les Neuroptères, les Orthoptères et les Lépidoptères, indique que ces ordres sont bien établis dans l'écosystème étudié, bien que leur abondance soit inférieure à celle des omniprésentes. Cette répartition en catégories d'occurrence fournit des informations précieuses sur la structure de la communauté d'insectes dans la station d'étude et peut être utile pour identifier les taxons clés à surveiller ou à prendre en compte dans les efforts de conservation ou de gestion des écosystèmes.

L'indice de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité (E)

Bien que l'indice de diversité soit faible, ne dépassant pas 1,40 bit, la répartition des insectes dans leur environnement varie entre faible, moyenne et bonne, allant du mois de février au mois de mai.

Les variations dans les indices de diversité et d'équitabilité peuvent être liées à des facteurs environnementaux ou écologiques influençant la structure de la communauté étudiée (**Wilsey *et al.*, 2005**). Par exemple, des conditions plus favorables en mai auraient permis un plus grand nombre d'espèces et une répartition plus équitable des individus.

Il faudrait bien sûr analyser ces résultats en lien avec d'autres données (environnementales, phénologiques, etc.) pour mieux en comprendre les causes.

Conclusion et perspective

Conclusion et perspectives

Les insectes jouent un rôle crucial dans la biodiversité. Cependant, malgré leur abondance et les nombreux services écosystémiques qu'ils fournissent, ils ont été relativement négligés en termes d'efforts de conservation. Pour évaluer la biodiversité d'une région, il est essentiel de disposer de données détaillées sur la situation et la distribution des ordres. Les insectes sont particulièrement dominants dans la plupart des écosystèmes, rendant ces informations encore plus importantes.

Ce travail a été consacré à l'inventaire des insectes dans la pépinière et aire de repos El Rayhane. Cette étude a été effectuée en utilisant le piège Malaise pour la capture des insectes durant une période qui s'étalait du mois de février 2024 jusqu'au mois de mai 2024.

Grâce au système d'échantillonnage utilisé, nous avons pu établir une liste de 08 ordres distincts représentés par un total de 795 individus. Il s'agit des Diptères, des Hyménoptères, des Hémiptères, des Coléoptères, des Neuroptères, des Orthoptères, des Lépidoptères et des Dermaptères.

La première place était occupée par l'ordre des Diptères en termes d'abondance, suivi par les Hyménoptères et les Hémiptères. Les autres ordres ont été très peu nombreux. Étant donné qu'il y a 30 ordres connus dans le domaine de l'entomofaune, nos résultats - malgré la courte période d'étude - peuvent refléter la diversité des insectes présents dans ce type de milieu.

Dans le site étudié, les résultats obtenus sur la fréquence d'occurrence des insectes indiquent que les ordres signalés sont omniprésents, constants, réguliers et accidentels. Il est possible d'en déduire que la majorité des ordres recensés ont réussi à exploiter une diversité de niches disponibles dans cet environnement. Les données sur les insectes dans la région de Tébessa sont rares, et méritent d'être intensifiées ; notre travail reste une contribution qui a besoin de renforcement pour donner une meilleure idée sur la biodiversité de la région.

Pour une meilleure évaluation de la diversité dans ce genre d'environnement, nous proposons d'étendre la période d'échantillonnage et de diversifier les méthodes de capture. De plus, afin de comprendre le rôle de divers ordres d'insectes, nous suggérons de mener des études sur les niveaux trophiques exploités par les insectes recensés.

Références
Bibliographiques

-A-

Abdelhai, A., & Braoui, R (2022). Apport à la connaissance écologique de l'ordre des Lépidoptères dans la région d'El-Hammamet. Mémoire De Master. Université de Tébessa.

Aubertin, C. (2005). La biodiversité : une notion en quête de stabilité. Représenter la nature: ONG et Biodiversité. IRD Editions, 99-122.

-B-

Baghagha, A (2023). Etude de la variation morphométrique des espèces carabiques (Carabidae, Coleoptera) dans l'étage bioclimatique semi-aride-wilaya de Tébessa. Mémoire de Master. Université de Tébessa.

Bengouga, K., Chaouche, S. T., Bettiche, F., Zguerrou, R., & Fadlaoui, H (2023). Entomological diversity associated with tomato cultivation under organic shelter in the El-Outaya Region, Biskra (Algeria). *Studia Universitatis Babeş-Bolyai Biologia*, 5-19.

Bigot, L. et Bodot, P. (1972). 229-249p. Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercuscoccifera* – II. 249p. *Quercuscoccifera* – II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie et Milieu, Vol. 23, Fasc. 2 (Sér. C): 229-249p.– II. Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie et Milieu, Vol. 23, Fasc. 2 (Sér. C) : 229-249p.....

Blondel, J. (1975). L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.) Revue d'Écologie (La Terre et La Vie) Année 1975 29-4 pp. 533-589.

Bouabida, H., Djebbar, F., & Soltani, N. (2012). Etude systématique et écologique des Moustiques (Diptera: Culicidae) dans la région de Tébessa (Algérie). *Entomologie faunistique-Faunistic entomology*.

Breure-Scheffer, J. (1989). Le monde étrange des insectes. Ed. Comptoir du livre-Crealivres, Paris, p5.

-D-

Dajoz, R (2006). Précis d'écologie, 8^{ème} édition, Dunod, Paris, 631p.

Dajoz, R (2003). Précis d'écologie, 7^{ème} édition, Dunod, Paris, 615p.

Delvare, G., & Aberlenc, H. P. (1989). *Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale: clés pour la reconnaissance des familles.* Editions Quae.

Derbassi, B., & Ounadi, N (2022). Inventaire et Bioécologie des Orthoptères dans la région d'El Gaagaa à Tébessa. Mémoire de Master. Université de Tébessa.

Djeddai, O ; Chaabana, A. (2016). Contribution à l'étude de l'entomofaune des Champs cultivés (céréales et légumineuses) dans la région de Tébessa (Thelidjen). Mémoire de master, Université de Larbi Tebessi, Tébessa.

Djellab, S; Mebarkia, N; Neffar, S; Chenchouni, H. (2019). Diversity and phenology of hoverflies (Diptera: Syrphidae) in pine forests (*Pinus halepensis* Miller) of Algeria, p 766-777.

Duelli, P and Martin, K. (1999). Biodiversity evaluation in agricultural landscapes: above-ground insects. Obrist, Dirk R. Schmatz Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Division of Landscape Ecology, CH-8903 Birmensdorf, Switzerland.

-F-

Frontier, S. (1983)). L'échantillonnage de la diversité spécifique. In : Stratégies d'échantillonnage en écologie, Ed. Par S. Frontier. Paris : Masson-Presses de l'université Laval 416-436p.

-G-

Ghobrini, K., Bendifallah, L., Marniche, F., & Saharaoui, L. (2020). Diversity and distribution of the Hymenoptera fauna in Northern and Western Algeria. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 12(1), 447-474.

Gullan, P.J., & Cranston, P.S (2010). *The Insect: An Outline of Entomology.* 4th ed. Wiley-Blackwell, Chichester. 584 p.

Gullan, P.J., & Cranston, P.S (2014). *The insects: an outline of entomology.* John Wiley & Sons.

- H-

Hadfi, H., & Zaidi, L (2017). Inventaire et écologie de l'ordre des Hyménoptère dans la région d' El Hammamet. Mémoire de Master. Université de Tébessa.

Heming, B. (2013). BOOK REVIEW: Grimaldi D. & Engel M. 2005: Evolution of the Insects. *EJE*, 103(1), 273-275.

-L-

Laadjel, A ; Mékhaznia, K. (2016). Etude systématique et bioécologique d'entomofaune associé à la plante *Stipa tenacissima* dans la région d'Ogla. Mémoire de master, Université de Larbi Tebessi, Tébessa.

Laouar, M. (2005). Phénologie et biométrie de quelques populations de *Medicago intertexta* (L.) Miller.

Latreche, A., & Bougrine, R (2021). Contribution à l'étude de l'entomofaune dans un verger d'olivier situé dans la région d'Ain El Zerga (Tébessa) de Tébessa. Mémoire de Master. Université de Tébessa.

-M-

Maljean, D S. (2016). La Convention de Rio sur la diversité biologique. La diversité dans la gouvernance internationale. Perspectives culturelles, écologiques et juridique.

Mebarkia. N. (2020). Diversité des communautés de syrphes (Diptère : Syrphidae) dans différents types d'habitats dans la région de Tébessa : implications pour la conservation. Tébessa. Thèse de Doctorat, Université Larbi tebessi. 145p.

Mignon, J., Haubruge, É., & Francis, F. (2016). *Clé d'identification des principales familles d'insectes d'Europe*. Presses agronomiques de Gembloux.

-S-

Saaied, H., & Bradji, L (2023). Suivi écologique de l'ordre des Diptères dans la région de Tébessa. Mémoire De Master. Université de Tébessa.

Smith, J; Jones, K; & Brown, R. (2020). Importance of Insect Monitoring for Ecosystem Management. *Journal of Ecology*, 35(2), 215-230.

-T-

Tolman, T., & Lewington, R. (2002). Guía de campo de las mariposas de España y de Europa. *Lynx, Barcelona.*

-W-

Wilsey, B; Chalcraft, D; Christy, M and Michael, R. (2005). Relationships among indices suggest that richness is an incomplete surrogate for grass biodiversity.

Wilson, E. O., & Hölldobler, B (2005). Eusociality: origin and consequences. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 102(38), 13367-13371.*

Annexes

Annexe 01 : Les données climatique de la wilaya de Tébessa.

Tableau 1. Moyennes mensuelles des températures (°C) enregistrées dans la station météorologique de Tébessa (1972-2023).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1972	17,5	22,1	23,1	23,9	30,6	37	39	38,2	34	28	23,6	19
1973	14,4	17,1	19,4	30	35,6	38,5	40,3	35,8	35,8	34,1	23	16,5
1974	18	19,8	24	25,4	36	39,6	38	37,7	38,2	29,8	23	15,4
1975	19	18,4	24,3	28,8	30	39,2	40,2	37,9	38,9	28,3	23,6	19,9
1976	16,1	17,9	19	24,9	28,3	36,2	36,8	36,7	32,6	29,5	22	22,2
1977	19,6	24,9	26,8	27,6	30,7	36,3	40,7	37,3	32,8	29,2	26,3	20,4
1978	15,3	25,3	25	30,2	31,9	39,2	40,1	39,8	37,6	25,3	18,6	23,7
1979	23,7	27	24,5	24	31,7	36,2	41	39,9	32	31	24,6	19,7
1980	19,9	20,7	23,5	25	25,7	39,4	40	39,8	32,6	27,3	24,7	17,3
1981	14,6	23,7	27,4	29,6	34,8	38,2	39,6	37,4	34	32,8	21,7	21,2
1982	21,8	18,4	26,3	27,3	29,9	39,7	39,2	38,9	34,2	29,2	22,2	17
1983	17,4	18	23,5	30,8	33,3	34,9	38,6	40	36,3	26,6	23,8	22,4
1984	18,2	23,8	22,7	29,7	33,2	38,2	39,9	38,5	35,5	32,2	25,2	19,1
1985	20,1	26,7	21	29,7	30,7	38,5	40,3	39,2	34,4	27,7	27	19
1986	17,4	22,8	22,1	26,3	34,9	37,1	38,5	38,3	33,8	29,7	19,6	19,1
1987	22	18,7	22,9	32,3	31,8	39,9	39,1	39,6	36,1	32,5	26,7	21,1
1988	21,9	21,9	26,1	27,8	34,5	36,4	41,3	39,6	37,6	30,4	24,3	16,5
1989	19,9	19,8	26,4	20,5	33,4	34,9	38,4	36,9	36,9	28,1	24,6	16,3
1990	17,5	23,5	25,7	26,4	34,1	38	38,5	34,2	35,6	31	26,5	18,8
1991	19	17,3	24,5	26	28,2	36,4	39,7	37,2	33,5	30,1	22,5	14,5
1992	17	19,2	21,8	26,2	32,2	34,9	35,9	37,3	34,1	29,6	24,1	19,7
1993	18,8	16,7	23	25,9	37	39,4	40,9	38,5	34,5	32,7	23,7	20,4
1994	20,7	24,4	26,1	26,5	40,6	38,8	39,4	40,5	36,4	27,6	23,2	22,6
1995	22	23,2	21,6	26	33,3	40,4	40,2	39,1	36,2	27,8	24,2	21,9
1996	21,4	17,4	28,4	24	31,5	34,3	40,6	40,2	32,7	28,2	24,5	22,3
1997	20,1	23,4	21,8	25,1	34,6	41,2	41,6	39,8	34,6	28,5	21,4	19,6
1998	17,6	21,4	22,7	32,2	31,2	38,8	40,7	39,1	38,2	29,1	25,3	18
1999	18,3	20,1	23,6	32,1	37,1	39,1	39,7	41,6	35	31,5	23,6	19,8
2000	18,1	21,5	25,4	32,1	33	37,1	41,2	39	38,5	29,3	26	23,8
2001	22,1	20,8	31,7	29,2	35,5	38,4	40,6	40	35,3	33,6	23,1	20,6
2002	22,5	25,1	26,4	30,5	36,3	38,5	41,2	39,1	32,5	30,7	23,5	21,5
2003	22,3	17,4	21,9	32	32,1	40,3	41,6	41,1	37,7	26,7	24,3	19,5
2004	20,4	22,5	25	27	29,4	39,1	37,6	40,5	35,4	38	18,9	22,6
2005	16,6	16,3	26,2	30	36,4	38,7	42,5	42,4	34,7	29,7	27,3	17,2
2006	15,6	17,3	29,5	32,5	37,7	41,3	40,6	4,9	35	35,9	26,6	19,7
2007	23	24,1	27,3	25,6	36	41,2	39,7	38,7	35,7	34,7	25,4	19,7
2008	21	21,3	28,5	32,4	33,4	38,7	42,3	42	38	26,5	23,7	16,8
2009	16	20,6	26,5	26,5	33,3	37	41,9	40,6	37,2	28,3	30,7	26,5
2010	21	30,1	29,2	29,4	31	39,7	42,5	40,5	35,3	33,8	23,5	25,6
2011	21,2	17,5	23	27	32,6	36,9	42	41,8	39,5	26,6	23,7	21,6
2012	17,1	16,4	23,5	30,3	33,7	41,5	43,2	42,4	35,4	33	23,5	24,5

2013	19,4	23	26,5	30,8	31,4	37,7	40,6	38,5	38,1	34,5	26,5	18
2014	20,5	23,6	21,7	29,2	35,3	38,2	41,6	41,7	38,7	34,8	27,6	17,6
2015	20,7	25,4	33,4	36,7	41,1	40,6	35,6	38,6	30,7	25,2	17	20,3
2016	17	24,9	33,7	34,1	38,8	40,1	39,5	39,9	32,5	28,7	27,5	24,3
2017	5,2	9,5	12,1	13,8	21,2	25,7	28,2	28,5	22,1	15,6	10,5	6,6
2018	8,8	7,2	12,1	15,9	17,8	22,9	30	23,7	22,9	16	11,4	7,9
2019	5,4	5,9	9,3	13,3	15,6	26,8	28,5	27,1	22,1	17,2	10,2	9,2
2020	6,6	9,6	10,4	15	21,1	23,6	26,7	28,1	21,4	16,1	12,6	8
2021	8,7	10,4	9,9	15,5	21,4	28	29,7	29,3	25,2	16	11,6	7,8
2022	5,5	8,2	10,4	14,1	19,8	28,1	28,7	26,7	24,3	19	13,1	11,1
2023	6	8,2	13,2	15,6	16,4	23,4	31,3	26,9	23,9	20,7	14	8,9

Tableau 2. Moyennes mensuelles des précipitations (mm) enregistrées dans la station météorologique de Tébessa (1972-2023).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1972	71,9	25,1	34,9	95	26,4	47,7	11,1	8,4	36,9	99,3	11,2	34,9
1973	46	42,7	171,1	31,3	44,7	65,5	5,3	36,4	16,3	12,9	6	94,4
1974	14	28,3	29,2	50,2	10,4	24,8	4,5	12,1	27,1	37,9	18,5	14,2
1975	23,4	67,8	33,6	21,6	66,6	0	25,4	23,7	26,1	11	47,3	6,2
1976	22,4	38,2	49,1	32,4	35,8	59	27,3	39,3	26,1	23,1	134,5	10,3
1977	14,7	6,6	45,1	40,4	38,2	9,1	15	19,4	11,2	3,3	46,7	3,9
1978	3,9	54,7	102,5	23	23,9	3,9	0	50,1	5,4	26	20,4	3,6
1979	10,3	44,6	40,3	89,4	22,7	27,7	0	11,7	116,1	18,5	21,3	1,7
1980	33,7	29,8	76,8	28,1	41	4,3	0,2	3,4	65,8	3,7	24,1	47,5
1981	13,4	18,8	24,1	11,7	35,8	72,4	3,6	4,1	37,3	23	1,9	15,3
1982	21,8	45,6	12,4	56,2	80,1	8,5	3,7	15,5	12	58,5	50,3	24,7
1983	2,8	7,3	18,1	5,7	30,4	42,7	0,7	31,5	3,9	31,7	17,9	12,2
1984	18,9	92,4	24	24,1	4,3	6,8	0,2	15,4	27,2	26,2	19,1	51
1985	25,7	11,3	54,5	26,4	65,2	27,2	2,4	6	50,8	23,1	3,5	13,5
1986	31,1	14,3	83,1	2,5	35,8	15,2	51	13,1	24,4	28,7	44,7	20,7
1987	10,2	27,4	62,6	13,2	25,1	4,2	33,7	5	15,5	18,7	33,8	9,2
1988	23,7	4,2	35,8	31,6	55,6	62,1	8,3	6,5	21,1	20,6	35,1	35,4
1989	18,3	17,4	14	16,3	8,4	57,3	8,7	99,3	44,6	12	10,8	8,7
1990	83	2	34,8	43,1	66,9	17,1	15,2	136,6	53,3	22,4	99,8	64,9
1991	30,3	12,8	54	43	67,8	14,4	6,4	65,6	74,4	34,4	44,3	14,2
1992	34	29,9	24,3	43,6	82	23,2	13,4	4,5	51,2	28,4	61,6	48,4
1993	9,3	27,9	21,4	2,6	31,1	12,8	20,1	1,8	22,7	3,8	16,8	28,7
1994	31	23,9	19,4	23,3	41	2,4	4,5	11	7,2	66,8	6	6,8
1995	24,7	3	32,2	22,1	7,4	37,9	1,7	44,1	149,7	39,7	26,6	18,2
1996	24,9	72,9	56,3	49,8	30,2	38,9	13,2	30	12,4	4,1	1,2	15
1997	31,6	7,1	18,9	46,8	16,1	10,3	20,2	23,7	64	72,5	45,2	21,5
1998	22,3	10,2	28,7	29,2	16,7	31	0	15,1	78,6	36,2	55,1	14,5
1999	56,4	11,7	45,6	15,4	30,9	16	18,9	33,7	22,1	81,5	64,6	34,5
2000	3,7	4,1	10	14,7	86,5	76,4	21,6	18,8	51	18,3	17	13,7
2001	27,1	15,8	15,1	2,7	49,3	2,4	7,6	1,4	55	10,7	23,3	7,1
2002	17	11,8	5,2	29	40,6	13,3	58	84,7	36,5	38	76,4	30,3

2003	100,4	38,9	18	97,8	29,2	9,5	2,8	12,1	70,2	45,5	17,5	168,4
2004	20,6	3,2	72,6	29,4	39,4	91,6	16,4	44	19	26,6	117,6	66,9
2005	29,2	34	24,2	20,4	12	31,5	1,4	46,6	33,3	94,1	31,6	77,3
2006	34,9	14,4	5,5	43,6	37,6	26,9	8,4	26	6,4	12	3,7	63,2
2007	5,2	11	61	59,1	13,5	38,8	30,2	54,4	49,7	15,4	9,3	28,7
2008	6,1	7	36,4	28	67,4	13,9	4,3	18,7	84,5	52	11,8	47,1
2009	76,9	11,6	26,7	111,9	65,9	0	23	13,7	96,7	2	2	7
2010	38,7	3,1	13,1	79,3	35	25,9	20,2	2,4	77	17	55,1	5,5
2011	26,5	66,7	60,6	43,4	47,2	28,4	54,2	10,2	3	86,1	3,4	8,9
2012	46,4	57,2	39,4	24,1	27,8	2,1	3,5	35,5	41	51,9	13,2	2,6
2013	20,1	8,6	25	33,4	9	0,7	14,8	26,5	46,8	38,7	40	28,4
2014	38,7	48,4	27,9	2,3	19,9	29	22,5	8,7	49,3	7,1	43,2	49,5
2015	0	55	30	38	80	39	66	20	1	39	64	5
2016	65	17	49	29	13	0	3	34	18	28	4	14
2017	22,35	11,18	11,68	48,26	30,99	18,29	17,27	9,91	41,14	49,53	24,37	17,03
2018	0,51	30,21	20,31	26,92	97,02	12,95	2,8	73,41	13,96	91,18	8,89	13,2
2019	21,35	19,05	86,62	54,36	55,9	0,25	4,06	51,8	94,98	24,89	29,71	35,81
2020	11,93	0	73,14	43,17	10,92	52,07	6,85	0	78,48	20,07	26,66	47,5
2021	4,06	12,45	16,5	22,34	19,06	5,85	1,27	48,25	3,3	43,95	5,09	9,9
2022	18,55	14,99	75,44	19,31	20,56	67,82	11,69	26,17	74,94	3,57	16,26	3,05
2023	4,07	1,27	0,25	18,03	125,47	41,66	3,56	7,87	3,05	0	24,13	26,93

Annexe 02 : Nombre d'individus des ordres recensés dans chaque sortie.

	27/Février	05/Mars	12/Mars	19/Mars	26/Mars	02/Avril	09/Avril	16/Avril	23/Avril	30/Avril	07/Mai	14/Mai
Diptera	35	46	145	86	78	53	/	18	43	23	1	21
Hymenoptera	3	1	16	18	3	15	/	9	37	6	1	18
Hemiptera	6	4	23	31	6	2	/	1	6	4	4	2
Coleoptera		1		5		4	/	5		3	9	9
Neuroptera	2					3	/		1	1		
Orthoptera			2	4			/	3		2		
Lipidoptera				3	1	2	/	1	1	1	2	
Dermaptera							/		1	1		

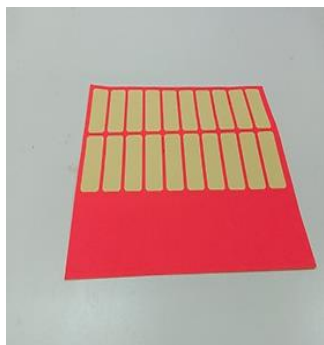
Annexe 03 : Abondance absolue et relative des ordres inventoriées dans la région d'étude

Les ordres	ni	AR%
Diptera	531	66,79%
Hymenoptera	118	14,84%
Hemiptera	88	11,07%
Coleoptera	31	3,90%
Neuroptera	7	0,88%
Orthoptera	8	1,01%
Lepidoptera	10	1,26%
Dermaptera	2	0,25%

Annexe 04 : Répartition des sorties pendant (04) mois, dans la région de Hammamet Tébessa

Sortie	Mois	Date	Durée
1	Février	27-02-2024	8h à 10h
2		/	
3		/	
4		/	
1	Mars	05-03-2024	
2		12-03-2024	
3		19-03-2024	
4		26-03-2024	
1	Avril	02-04-2024	
2		09-04-2024	
3		16-04-2024	
4		23-04-2024	
5		30-04-2024	
1	Mai	07-05-2024	
2		14-05-2024	

Annexes 05 : le matériel utilisé dans le laboratoire



Des étiquettes



Des Tubes



Pipette