



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج  
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers  
قسم العلوم الفلاحية

Département des Sciences Agronomiques



# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Agronomiques

Spécialité : Protection des végétaux

## Intitulé :

**Contribution à l'étude de l'inventaire des ravageurs des  
arbres fruitiers en zone semi-aride : Cas de M'sila**

## Présenté par :

**BENGUEDDOUDJ Abderrahmane & LAIDANI Asma**

**Soutenu le 16 / 12 / 2024,**

**Devant le Jury**

### **Nom, Prénom**

### **Grade**

### **Affiliation**

**Président : M. KHOUDOUR Abdelmalek**

**MAA**

**Université de B.B.A.**

**Encadrant : M. SAIFI Mounir**

**MCA**

**Université de B.B.A.**

**Examineur : Mme. LAOUFI Hadjer**

**MCA**

**Université de B.B.A.**

**Année universitaire : 2023/2024**

## *Remerciement*

*Nous allons le plaisir de remercier : En premier lieu, ALLAH le tout Puissant de nous avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail, également nous remercions infiniment nos parents, qui nous ont encouragé et aidé tout le long de notre formation. En second lieu, Nous tenons à exprimer toutes nos reconnaissances à Monsieur SAIFI Mounir qui a aimablement accepté de diriger ce modeste travail. Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et avons trouvé auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçus en toute circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.*

*Votre compétence professionnelle incontestable ainsi que vos qualités humaines vous valent l'admiration et le respect de tous. Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture dans l'exercice de la profession. Veuillez, cher Maître, trouvé dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération, de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect. C'est avec grand plaisir que nous remercions : Le directeur du*

*laboratoire Nous tenons aussi à exprimer nos sincères remerciements à tous les enseignants du département des Sciences de la Nature et de la Vie de l'Université Mohammed El Bachir El Ibrahimi BBA qui nous ont enseigné et qui par leurs compétences nous ont soutenus pour la poursuite de nos études. Nous remercions tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce modeste travail. Et nous exprimons également tous les bonheurs du monde à nos collègues de la promotion*

*2023/2024.*

## *Dédicace*

"وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ ۖ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ"

*Je dédie ce modeste travail :*

*A ma très chère mère : Tous les mots ne sauraient exprimer ta patience, tes prières permanentes, ta présence ont été ma source de force pour affronter les différents obstacles.*

*A mon très cher père : Tu as toujours été à mes côtés pour m'accompagner, me soutenir et me motiver tout au long de mon parcours scolaire. Aucune dédicace n'exprime mon profond respect et mes sentiments pour vous, j'espère que vous serez toujours fiers de moi.*

*A mes chers frères et ma petite sœur qui ont partagés avec moi tous les moments d'émotion et qui ont chaleureusement supporté et encouragé lors de la réalisation de mon mémoire.*

*A mon binôme Assma*

*A mes chères amies Hicham, Abdel basset, Cherif, Abdenour, Salah, Meriem, Chaïma, Malak, Rima, Ghozlane, Issraa, Khaira, Ahlem, Medjda, C qui m'ont aidé et supporté dans les moments difficiles je vous aime beaucoup.*

*Ames amis de SCIENCE EXPERIMENT CLUB que je passe des bons moments avec vous*

*Je n'oublie pas mes collègues et amis du UNA*

*A tous ceux et celles qui m'ont aidé de près ou de loin et dont j'ai omis de citer leur nom, mes sincères remerciement.*

## *Dédicace*

*Tout d'abord, je tiens à remercier DIEU  
De m'avoir donné la force et le courage de mener à bien ce modeste travail.  
Je me remercie pour tous les efforts déployés au cours des dernières années*

*Je tiens à dédier cet humble travail à :*

*A ma tendre mère et mon très cher père*

*A ma précieuse sœur Rabab*

*A mon frère Nacer Eddine*

*Spécial dédicace à vous : monsieur SAIFI Mounir*

*A mon binôme : BENGUEDDOUDJ Abderrahmane*

*A mes meilleurs amis :*

*Houria ma jumelle*

*Souad-Asma Maya-Iman*

*A Tous mes amis d'enfance et du long parcours scolaire et universitaire.*

*A Toute ma famille*

*Tous ceux qui m'aiment et que j'aime*

# Table des matières

Remerciement

Dédicace

Liste des tableaux

Liste des figures

**INTRODUCTION** 01

## CHAPITRE 1 : METHODOLOGIE

1.1.	Sélection des sites d'étude	04
1.2	Description des sites d'étude	04
1.2.1	Situation géographique de la région de M'sila	04
1.2.2	Choix des stations d'étude	05
1.2.2.1	Station 01 : Commune de Maarif	05
1.2.2.2	Station 02 : Commune de Dehahna	05
1.2.2.3	Station 03 : Commune de Khoubana	06
1.3	Matériel végétal	07
1.3.1	Généralité sur l'abricotier	07
1.3.2	Caractères végétatifs de l'abricotier	07
1.3.3	Variétés de l'abricotier	07
1.4	Production fruitière dans la région de M'sila	07
1.5	Différentes étapes des méthodes mise en œuvre	08
1.5.1	Méthodes utilisées sur terrain	08
1.5.2	Description de la méthode des assiettes colorées	08
1.6	Exploitation des résultats	09
1.6.1	Indices écologiques de composition	09
1.6.2	Richesse spécifique totale (S)	09
1.6.3	Richesse moyenne	09
1.6.4	Fréquences centésimales ou abondances relatives (A.R. %)	09
1.6.5	Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance	10
1.6.6	Indice de diversité de Shannon-Weaver	10
1.6.7	Indice d'équitabilité	11
1.6.8	Utilisation de l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.)	11
1.6.9	Principe de L'A.N.O.V. A	12

## CHAPITRE 2 : RESULTATS ET DISCUSSION

2.1.	Richesse totale (S) et moyenne (SM)	17
2.2.	Traitement par des indices écologiques de composition des espèces capturées dans la station 01 Maarif	17
2.2.1.	Richesse totale (S) et moyenne (s) à Maarif	17
2.2.2.	Abondances relatives (A.R. %) (Fréquences centésimales)	17
2.2.2.1.	Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la station 01	18
2.3.	Traitement par des indices écologiques de composition des espèces capturées dans la station 02 Dehahna	19
2.3.1.	Richesse totale (S) et moyenne (s) à Dehahna	19
2.3.2.	Abondances relatives (A.R. %) (Fréquences centésimales) dans la station 02 Dehahena	20
2.4.	Traitement par des indices écologiques de composition des espèces capturées dans la station 03 khoubana	22
2.4.1.	Richesse totale (S) et moyenne (s) à khoubana	22
2.4.2.	Abondances relatives (A.R. %) (Fréquences centésimales) dans la station 03	22
2.5.	Fréquence d'occurrence	24
2.5.1.	Fréquences d'occurrence des espèces capturées dans la station 01 (Maarif)	24
2.5.2.	Fréquences d'occurrence des espèces capturées dans la station 02 (Dehahena)	25
2.5.3.	Fréquences d'occurrence des espèces capturées dans la station 03 (khoubana)	27
2.6.	Indice de diversité de Shannon, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité	28
2.7.	Traitement par analyse de variance des ordres des espèces capturées	30
2.7.1.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Diptera dans les vergers	30
2.7.2.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Hymenoptera dans les vergers	31
2.7.3.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Orthoptera dans les vergers	32
2.7.4.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Coleoptera dans les vergers	33
2.7.5.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Hemiptera dans les vergers	33
2.7.6.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Lepidoptera dans les vergers	34
2.7.7.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Thysanoptera dans les vergers	35
2.7.8.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Aranee dans les vergers	36
2.7.9.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Pseudoscorpionida dans les Vergers	36
2.7.10.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Opiliones dans les vergers	37
2.7.11.	Traitement par analyse de variance de l'ordre Isopoda dans les vergers	38

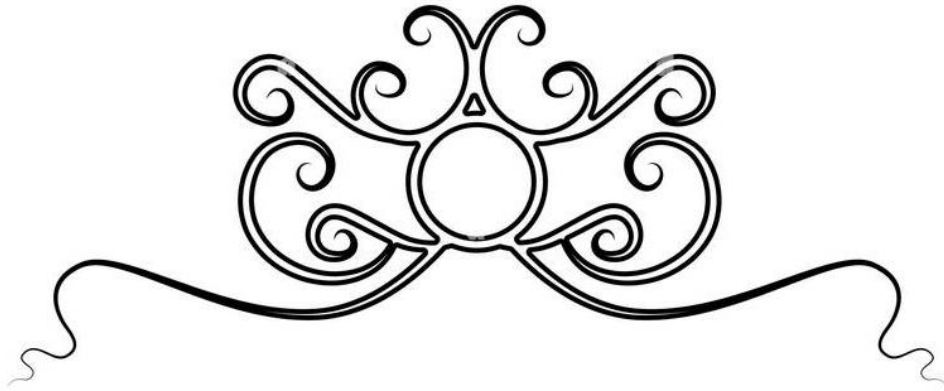
CONCLUSION	40
Références bibliographiques	42
Résumé	

## Liste des tableaux

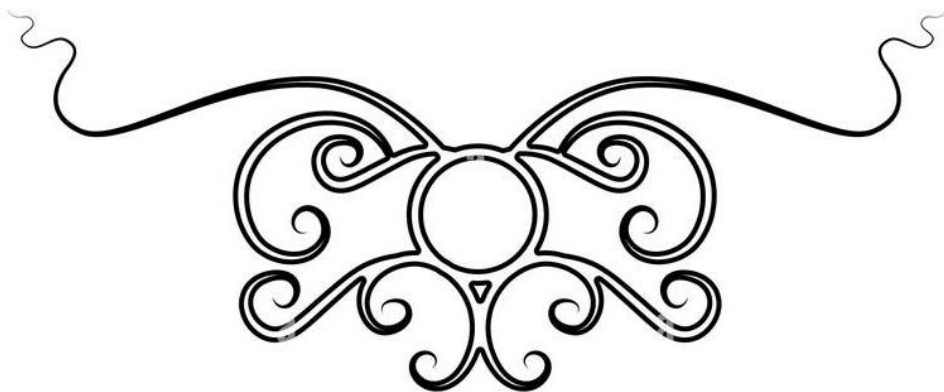
<b>Tableau</b>	<b>Page</b>
<b>Tableau 1.</b> Calendrier de plantation et de production d'abricots à M'sila (DSA.2023)	<b>07</b>
<b>Tableau 2.</b> Inventaire des espèces capturées par les pièges colorés	<b>15</b>
<b>Tableau 3.</b> Richesse totale et moyenne capturées par les pièges colorés dans les stations d'études	<b>17</b>
<b>Tableau 4.</b> la richesse totale (S) et la richesse moyenne (s) des espèces capturées dans la station Maarif durant les mois de mars, avril et mai	<b>17</b>
<b>Tableau 5.</b> Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la station 01(Maarif)	<b>18</b>
<b>Tableau6.</b> Richesses totale et moyenne station 02 Dehahhna durant les mois mars, avril, mai	<b>19</b>
<b>Tableau 7.</b> Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la station 02(Dehahhna)	<b>20</b>
<b>Tableau 8.</b> Richesses totale et moyenne station 03 Khoubanna durant les mois mars, avril, mai	<b>22</b>
<b>Tableau 9.</b> Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la station 03 khoubana	<b>23</b>
<b>Tableau 10.</b> Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces capturées dans le verger d'abricotier à Maarif	<b>24</b>
<b>Tableau 11.</b> Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces capturées dans le verger d'abricotier à Dehahhna	<b>25</b>
<b>Tableau 12.</b> Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces capturées dans le verger d'abricotier à Khoubana	<b>27</b>
<b>Tableau 13.</b> Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des espèces capturées durant Mars, Avril, Mai en les trois stations d'étudeMaarif,Dehahhna,Khouban	<b>29</b>

## Liste des figures

<b>Figure</b>	<b>Page</b>
<b>Figure 1.</b> Présentation de la station d'étude dans la région de Maarif	<b>05</b>
<b>Figure 2.</b> Présentation de la station d'étude dans la région de Dehahna	<b>06</b>
<b>Figure 3.</b> Présentation de la station d'étude dans la région de Khoubana	<b>06</b>
<b>Figure 4.</b> Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur la station de Maarif	<b>18</b>
<b>Figure 5.</b> Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur la station de Dehahna	<b>20</b>
<b>Figure 6.</b> Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur la station de khoubana	<b>22</b>
<b>Figure 7.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Diptera dans les vergers	<b>30</b>
<b>Figure 8.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Hymenoptera dans les vergers	<b>31</b>
<b>Figure 9.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Orthoptera dans les vergers	<b>32</b>
<b>Figure 10.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Coleoptera dans les vergers	<b>33</b>
<b>Figure 11.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Hemiptera dans les vergers	<b>34</b>
<b>Figure 12.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Lepidoptera dans les vergers	<b>35</b>
<b>Figure 13.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Thysanoptera dans les vergers	<b>35</b>
<b>Figure 14.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Aranea dans les vergers	<b>36</b>
<b>Figure 15.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Pseudoscorpionida dans les vergers	<b>37</b>
<b>Figure 16.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Opiliones dans les vergers	<b>37</b>
<b>Figure 17.</b> Histogramme montre la répartition de l'ordre Isopoda dans les vergers	<b>38</b>



# **INTRODUCTION**



### **Introduction**

L'arboriculture fruitière joue un rôle crucial dans les économies locales et mondiales, contribuant à la fois à l'autosuffisance alimentaire et au développement du secteur agro-industriel. Le développement des espèces fruitières est un levier agronomique et socio-économique majeur pour les pays producteurs, permettant de répondre à la demande en fruits frais et transformés. Parmi ces cultures, les espèces fruitières à pépins et à noyau occupent une place importante. En Algérie, le verger arboricole national dédié à ces espèces couvre une superficie de **246 409 ha**, avec une production annuelle estimée à **1,3 million de tonnes (Y. Djillaliet al., 2021)**.

La wilaya de M'sila, située en zone semi-aride, se distingue par un climat méditerranéen continental, marqué par des étés chauds et secs, des hivers doux, et des précipitations relativement faibles (**Barkat et Ghanem, 2023**). Cette wilaya constitue un pôle majeur de production fruitière en Algérie, particulièrement pour la culture de l'abricot. La région du Hodna, reconnue pour sa production d'abricots, est l'une des plus productives du pays. Cette culture stratégique est transmise de génération en génération. Plusieurs variétés d'abricotiers, bien adaptées aux conditions locales, assurent une production élevée, dont une partie est transformée en abricots secs. La wilaya de M'sila occupe la deuxième place nationale en termes de production d'abricots, derrière celle de Batna, avec une superficie consacrée à cette culture ayant augmenté de **2 386 ha en 1994 à 6 310 ha en 2004 (Bahlouliet al., 2008)**.

La surface totale des vergers dans la wilaya de M'sila est estimée à **10 430 ha**, avec une production atteignant environ **530 293 quintaux**. Sur une superficie agricole totale de **1 817 500 ha**, la superficie agricole utile est de **275 711 ha (ANDI)**. Les espèces fruitières à pépins et à noyau cultivées dans la wilaya incluent les prunes, poires, pommes, grenades, cerises, abricots et amandes. Durant la campagne agricole 2022/2023, ces cultures occupaient environ 14,163 ha avec une production de 471,800 q x (DSA, 2024).

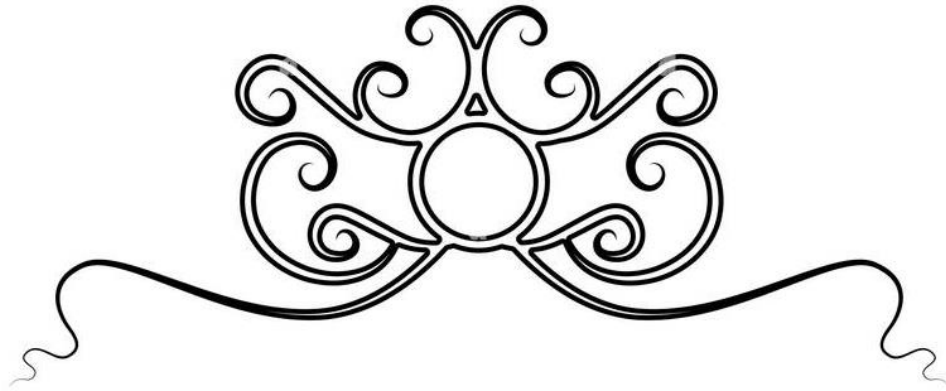
Cependant, la production fruitière de cette wilaya fait face à divers défis, notamment des attaques de ravageurs. Ces bioagresseurs affectent non seulement la quantité, mais aussi la qualité des fruits. Une bonne maîtrise des méthodes de lutte phytosanitaire est indispensable pour limiter les pertes. L'établissement d'un inventaire précis des ravageurs est crucial pour mettre en place des stratégies de gestion adaptées, garantissant une production fruitière optimale.

## ***Introduction***

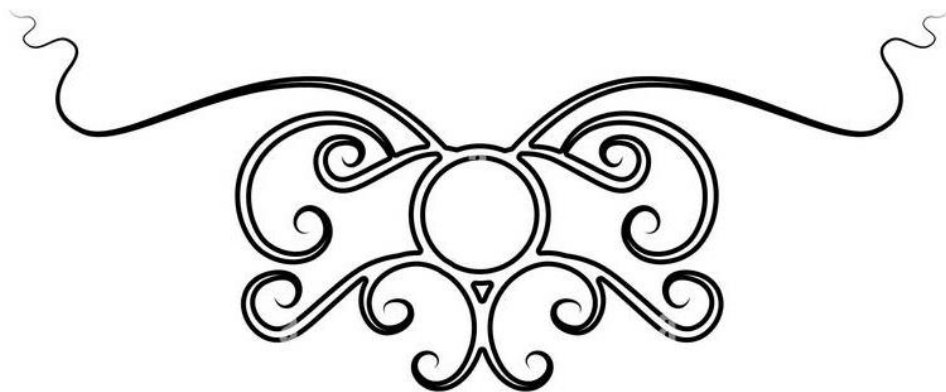
---

Cette étude vise à combler le déficit de données spécifiques sur les ravageurs des espèces fruitières, en particulier des abricotiers. Elle évalue également les pratiques phytosanitaires appliquées par les agriculteurs locaux, tout en analysant l'état phytosanitaire des arbres fruitiers dans cette zone semi-aride.

L'étude est structurée en deux chapitres : le premier chapitre décrit la méthodologie adoptée lors de l'enquête, tandis que le deuxième chapitre est consacré à la présentation, l'analyse et la discussion des résultats obtenus. Enfin, le travail se conclut par une synthèse générale mettant en avant les principaux résultats et recommandations.



**CHAPITRE 1 :**  
**METHODOLOGIE**



## **I. Matériel et méthodes**

Ce chapitre présente les étapes méthodologiques adoptées pour la réalisation de cette étude. Après la sélection et la description des sites d'étude, les techniques de collecte des données sur le terrain et les analyses réalisées au laboratoire sont détaillées. L'exploitation des données repose sur l'utilisation d'indices écologiques et d'analyses statistiques pertinentes.

### **1.1. Sélection des sites d'étude**

La sélection des stations d'étude a été guidée par la représentativité écologique et agricole des vergers d'abricotiers de la wilaya. Trois stations principales ont été choisies en tenant compte de critères géographiques, climatiques et agronomiques. Ces sites offrent une diversité de conditions permettant une étude comparative de la biodiversité des ravageurs associés aux abricotiers.

### **1.2. Description des sites d'étude**

#### **1.2.1. Situation géographique de la wilaya de M'sila**

La wilaya de M'sila occupe une position stratégique dans le centre de l'Algérie du Nord. Faisant partie de la wilaya des Hauts Plateaux, elle s'étend sur une superficie de 18 175 km<sup>2</sup> (annuaire Statistique, 2020). Géographiquement, elle est située à 35°40' de latitude Nord et 4°30' de long Est, à une altitude moyenne de 441 mètres.

La wilaya est caractérisée par un climat semi-aride, avec une pluviométrie annuelle inférieure à 250 mm. Cette faible pluviométrie, combinée à des températures élevées en été, limitent les ressources en eau et influent directement sur l'agriculture locale.

La wilaya de M'sila est entourée par plusieurs wilayas :

- **Au Nord-Est** : Bordj Bou Arreridj et Sétif
- **Au Nord-Ouest** : Médéa et Bouira
- **À l'Est** : Biskra

Ces caractéristiques géographiques et climatiques font de la wilaya de M'sila un site d'étude idéal pour l'évaluation des interactions entre les cultures fruitières et les ravageurs dans un contexte semi-aride.

#### **1.2.2. Choix des stations d'étude**

### 1.2.2.1. Station 01 : Commune de Maarif

La commune de Maarif se situe dans la wilaya de M'sila, à environ **50 km au sud** du chef-lieu de la wilaya. Elle est délimitée :

- **Au nord** : par le Chott El Hodna,
- **À l'est** : par la commune de Khoubana,
- **À l'ouest** : par la commune de Ouled Sidi Brahim,
- **Au sud** : par la commune d'El Houamed.

L'expérimentation s'est déroulée dans un **verger privé** appartenant à Monsieur BETKA Ismail. Ce verger comprend **530 abricotiers** âgés de **3 ans**, plantés sur une superficie de **2,53 ha**. Les arbres appartiennent à la variété *Pavait Louzi*, avec un espacement de **6 m entre les lignes et 6 m entre les arbres**.



**Figure 1** : Présentation de la station d'étude dans la région de Maarif (**originale, 2024**).

### 1.2.2.2. Station 02 : Commune de Dehahna

La deuxième station est située dans la commune de Dehahna, relevant de la daïra de Berhoum. Le verger, propriété de Monsieur HAMDAOUI Lakhdar, s'étend sur une superficie de **1,5 ha**. Cette exploitation abrite **900 arbres fruitiers**, dont **200 pêcheurs**. Les arbres sont majoritairement de la variété *Pavait Louzi*, plantés avec un espacement de **5 m entre les lignes et 5 m entre les arbres**, et ont un **âge de 10 ans**.



**Figure 2 :** Présentation de la station d'étude dans la région de Dehahna (**originale, 2024**).

### 1.2.2.3. Station 03 : Commune de Khoubana

La troisième station se trouve dans la région de Maadar, à 13 km au nord-est de Boussaâda et à 62 km au sud de M'sila. La station est limitée :

- **Au nord** : par le Chott El Hodna,
- **À l'est** : par la commune de M'sif,
- **À l'ouest** : par la commune de Maarif,
- **Au sud** : par la commune d'El Houamed.

L'expérimentation a été menée dans un verger privé appartenant à Monsieur MOUISSETE Abdellah. Le verger couvre une superficie de **4,12 ha** et abrite plusieurs variétés d'abricotiers, dominées par trois variétés polonaises, dont principalement *Pavait Louzi*. Les arbres sont espacés de 7 m entre les lignes et 5 m entre les arbres.



**Figure 3 :** Présentation de la station d'étude dans la région de Khoubana (**originale, 2024**).

### 1.3 Matériel végétal

#### 1.3.1. Généralité sur l'abricotier

L'abricotier, un arbre fruitier au parcours géographique complexe, trouve ses origines en Asie, où il a été domestiqué en Chine, il y a plus de 3 000 ans. Par la suite, il a été introduit en Arménie, puis en Europe par les Romains. Son appellation de "Pomme d'or" témoigne de son importance dans l'Antiquité. En France, sa culture a été introduite au XVème siècle et s'est progressivement développée, notamment dans des wilayas telles que le Vaucluse et le Roussillon (Bretaudeau et Fauré, 1991).

#### 1.3.2 Caractères végétatifs de l'abricotier

L'abricotier est particulièrement adapté aux conditions climatiques rigoureuses. Sa floraison se concentre sur une période courte au début du printemps (mars-avril), ce qui lui permet de profiter des conditions climatiques plus favorables de cette saison. L'espèce a également développé une capacité à produire des tiges vigoureuses chaque année, permettant un renouvellement rapide et continu de son développement (Bretaudeau et Fauré, 1991).

#### 1.3.3 Variétés de l'abricotier

Les wilayas chaudes et sèches d'Algérie, comme celles de l'Aurès, du Hodna, et des plaines côtières, offrent des conditions idéales pour la culture de l'abricotier. Ainsi, de nombreuses plantations, tant traditionnelles que modernes, s'y sont développées. Bellenot (1963) souligne la grande diversité variétale observée dans ces wilayas, avec des variétés locales ainsi que des variétés commerciales telles que **Bulida** et **Luizet**, qui se sont adaptées à ces environnements spécifiques.

### 1.4 Production fruitière dans la wilaya de M'sila

Dans la wilaya de M'sila, selon la Direction des Services Agricoles (D.S.A., 2023), l'abricotier occupe une place prédominante, représentant les **deux tiers** de la superficie cultivée et de la production fruitière. Il est suivi par d'autres arbres fruitiers tels que le pêcher, le prunier, le grenadier, le poirier, l'amandier, et le figuier.

**Tableau 1.** Calendrier de plantation et de production d'abricots à M'sila (D.S.A, 2023)

Saison agricole	Superficie plantée d'abricots (ha)	Zone de production d'abricots (ha)	Production d'abricots atteinte (Quintal)
2020/2021	3.061	2.980	238.400
2021/2022	3.600	3.120	312.000
2022/2023 anticipation	3.858	3.256	325.600

## 1.5 Différentes étapes des méthodes mise en œuvre

### 1.5.1 Méthodes utilisées sur terrain

La capture d'insectes sur le terrain nécessite l'application de méthodes d'échantillonnage spécifiques, telles que l'utilisation d'assiettes colorées. Selon Villiers (1977), Lamotte et al. (1969), et Ramade (2009), le choix de la méthode varie en fonction de l'environnement étudié et des objectifs de la recherche. Dans le cadre de notre étude, nous avons privilégié les assiettes colorées pour optimiser la collecte des insectes, tant sur le plan qualitatif que quantitatif. Le protocole suivant détaille les étapes de mise en œuvre de cette technique, de la sélection des couleurs à la collecte des spécimens.

Notre étude vise à suivre la présence des Diptères et leur succession dans les stations expérimentales, l'objectif est de maximiser la capture d'individus, tant qualitativement que quantitativement.

### 1.5.2 Description de la méthode des assiettes colorées

Les pièges à assiettes colorées ont fait l'objet de nombreuses études, dont celles de **Brunel et al.** (1990) et **Haguet et al.** (2002), qui ont observé que la majorité des insectes capturés par cette méthode étaient des Diptères. Ces pièges, fabriqués en plastique, consistent en des bacs remplis d'eau colorée, généralement de couleur jaune citron, selon les recommandations de **Babapene et al.** (2017). Le bac est rempli d'eau à hauteur de trois-quarts et contient quelques gouttes d'un agent mouillant inodore, tel que le Teepol ou une pincée de détergent, pour réduire la tension superficielle de l'eau et faciliter la capture des mouches (**Matile**, 1995). L'agent mouillant joue également un rôle crucial en accélérant l'asphyxie des insectes piégés (**Haguet et al.**, 2002) et permet une conservation temporaire des spécimens sans altérer leurs couleurs (**Gaspar et al.**, 1968).

Sur le terrain, les pièges sont installés à proximité de la végétation et exposés au soleil, à des hauteurs variées par rapport au sol, avec une distance standard d'environ **2 mètres** entre chaque piège (**Babai Aissa et al.**, 2017). Chaque piège reste en place pendant **24 heures** (**Duviard et Roth**, 1973), généralement installé entre le 10 et le 20 de chaque mois. Après chaque période de capture, le contenu des pièges est transféré dans des flacons contenant de l'alcool à **70°**, étiquetés avec la date et le lieu de collecte. Les échantillons sont ensuite transportés au laboratoire pour être triés et identifiés.

## 1.6 Exploitation des résultats

Les résultats obtenus ont été traités à travers des indices écologiques de composition et de structure, puis analysés à l'aide de méthodes statistiques.

### 1.6.1 Indices écologiques de composition

La caractérisation de la communauté des espèces capturées a été effectuée en utilisant des indices de diversité classiques. Ces indices incluent la diversité des espèces (qui mesure le nombre total d'espèces présentes), la fréquence relative (qui évalue l'importance de chaque espèce au sein de l'échantillon), ainsi que les indices de fréquence (occurrence et constance), qui permettent de mesurer la régularité de l'apparition des espèces dans les différents échantillons.

### 1.6.2 Richesse spécifique totale (S)

La richesse spécifique (S) représente le nombre total d'espèces recensées par unité de surface (**Grall et al.**, 2006). Cet indice est essentiel pour comprendre la diversité biologique d'une zone donnée.

### 1.6.3 Richesse moyenne

La richesse moyenne est un indicateur clé de la diversité des espèces capturées. Elle est calculée en prenant la moyenne du nombre d'espèces identifiées dans chaque échantillon. Ensuite, ce total est divisé par le nombre total de pièges utilisés pour l'échantillonnage. Cette méthode permet d'obtenir une vue d'ensemble de la diversité en fonction du nombre d'individus capturés dans chaque piège.

$$SM = \sum S/N$$

S : richesse totale de chaque relevé.

N : nombre de relevés.

### 1.6.4 Fréquences centésimales ou abondances relatives (A.R. %)

L'abondance relative permet de mesurer l'importance numérique d'une espèce au sein d'un échantillon donné. Elle est calculée en divisant le nombre d'individus d'une espèce particulière par le nombre total d'individus de toutes les espèces présentes dans l'échantillon, puis en multipliant ce résultat par 100 (**DAJOZ, 1971**).

L'abondance relative (A.R. %) est donnée par l'équation suivante :

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

N<sub>i</sub> : le nombre d'individus de l'espèce.

N : le nombre total des individus, toutes espèces confondues.

Cette méthode permet de comprendre la proportion de chaque espèce par rapport à l'ensemble des individus capturés et ainsi d'évaluer sa dominance ou sa rareté dans l'échantillon.

### **1.6.5 Fréquences d'occurrence (F.O. %) et constance**

La fréquence d'occurrence (F.O. %) d'une espèce mesure la régularité de sa présence dans les échantillons étudiés. Elle est calculée en rapportant le nombre d'échantillons dans lesquels l'espèce est présente au nombre total d'échantillons étudiés, puis en multipliant ce ratio par 100 (Faurie et al., 2003).

La formule pour calculer la fréquence d'occurrence est la suivante :

$$\text{F.O. \%} = n_i / N \times 100$$

F.O. % : Fréquence d'occurrence

n<sub>i</sub> : nombre de relevés contenant l'espèce prise en considération.

N : nombre total de relevés effectués

Il est utilisé l'équation de Sturge pour déterminer le nombre de classes de constance (SCHERRER, 1984), :

$$N (\text{classes}) = 1 + (3,3 \log n).$$

N : Nombre de classes de constance

n. : Nombre d'espèces ou taxons présents

### **1.6.6 Indice de diversité de Shannon-Weaver**

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') est une mesure qui permet d'évaluer la diversité d'une communauté en fonction du nombre d'espèces présentes et de leur abondance relative. Plus la valeur de H' est élevée, plus la diversité spécifique est grande, indiquant une répartition plus équitable des individus entre les différentes espèces. Cet indice est basé sur la notion d'entropie, empruntée à la théorie de l'information, et couramment utilisé pour comparer la diversité des écosystèmes ou suivre son évolution au fil du temps.

La formule simplifiée de l'indice de Shannon-Weaver est la suivante :

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

$H'$  : indice de diversité de Shannon-Weaver

$p_i$  : proportion d'individus de l'espèce  $i$  par rapport au nombre total d'individus

$\ln$  : logarithme népérien

### 1.6.7 Indice d'équitabilité

L'indice d'équitabilité de Pielou ( $E$ ) permet d'évaluer la manière dont les individus sont répartis entre les différentes espèces dans une communauté. Cet indice compare la diversité effective observée dans la communauté (mesurée par l'indice de Shannon-Weaver ( $H'$ )) à la diversité théorique maximale possible dans le cas d'une répartition parfaitement équitable des individus entre les espèces. L'indice d'équitabilité est particulièrement utile pour mesurer la régularité de la répartition des individus parmi les espèces, indépendamment du nombre d'espèces présentes (richesse spécifique).

La formule de l'indice d'équitabilité est la suivante :

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

$E$  : Equitabilité

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

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

L'indice  $E$  varie de 0 à 1 :

- Une valeur de  $E=1$  indique une répartition parfaitement équitable des individus entre toutes les espèces (pas de dominance d'une espèce).
- Une valeur de  $E=0$  indique une situation où une seule espèce domine complètement la communauté (les autres espèces sont absentes ou très peu nombreuses).

L'indice d'équitabilité est particulièrement utile pour comparer la dominance des espèces entre différentes stations ou à différents moments d'échantillonnage, sans être influencé par la richesse spécifique (Grall et Hily, 2003).

Selon Grall et al. (2006), l'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique.

### 1.6.8 Utilisation de l'analyse de la variance (A.N.O.V.A.)

La comparaison des moyennes de plusieurs populations supposées normales et de même variance à partir d'échantillons aléatoires, simples et indépendants, les uns des

autres, est l'objet de l'analyse de la variance à un critère de classification ou à un facteur. (DAGNELIE, 1975).

L'analyse de la variance à un facteur (A.N.O.V.A.) est une méthode statistique utilisée pour comparer les moyennes de plusieurs groupes ou populations supposées suivre une distribution normale et posséder la même variance. Elle permet de déterminer si les différences observées entre les moyennes des groupes sont statistiquement significatives.

L'objectif principal de l'A.N.O.V.A. est de tester l'hypothèse nulle qui stipule que toutes les moyennes des groupes comparés sont égales, contre l'hypothèse alternative selon laquelle au moins une des moyennes diffère.

### 1.6.9 Principe de L'A.N.O.V. A

L'A.N.O.V.A. repose sur l'idée que la variation totale des données peut être décomposée en deux composantes :

- 1) **La variation intra-groupe** : elle représente la variation des données à l'intérieur de chaque groupe.
- 2) **La variation inter-groupe** : elle correspond à la variation des moyennes des groupes comparés.

La statistique F est calculée en comparant la variance inter-groupe à la variance intra-groupe. Si la variance inter-groupe est beaucoup plus grande que la variance intra-groupe, cela suggère qu'il existe des différences significatives entre les groupes. La formule de la statistique F est la suivante :

$$F = \frac{\text{Variance inter-groupe}}{\text{Variance intra-groupe}}$$

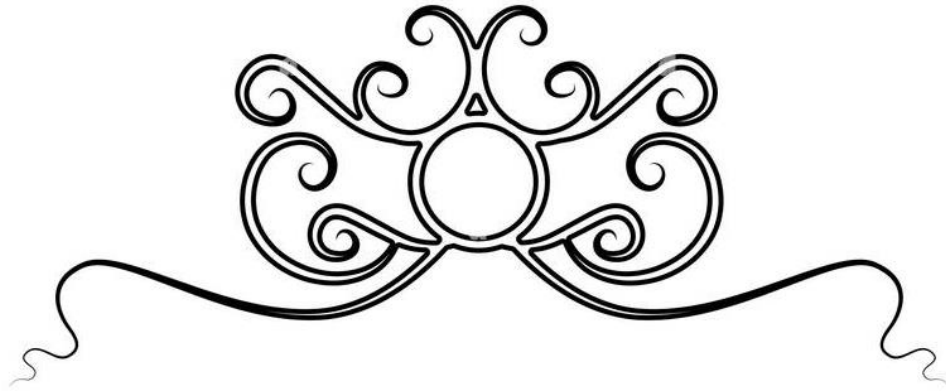
#### Hypothèses :

- **Hypothèse nulle (H<sub>0</sub>)** : Les moyennes des différents groupes sont égales.
- **Hypothèse alternative (H<sub>1</sub>)** : Au moins une moyenne de groupe est différente des autres.

#### Conditions d'application :

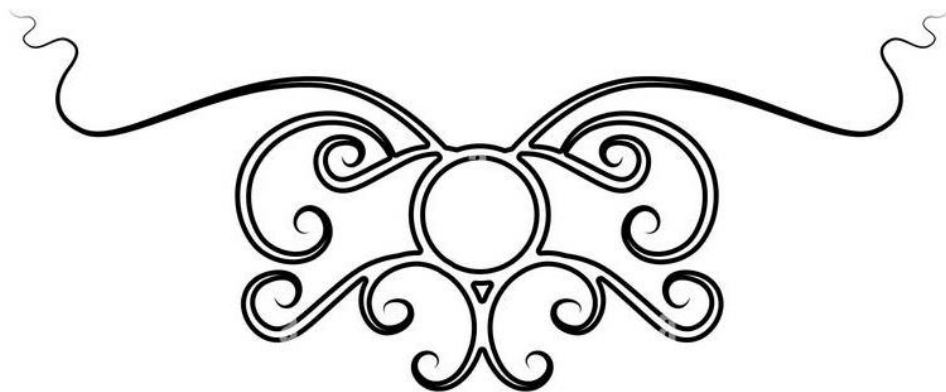
- Les échantillons doivent être indépendants.
- Les populations doivent être normalement distribuées.
- Les variances des populations doivent être homogènes (homoscédasticité).

Si l'analyse de variance montre une différence significative, des tests post-hoc (par exemple, le test de Tukey) peuvent être réalisés pour identifier quelles moyennes diffèrent spécifiquement.



## **CHAPITRE 2 :**

# **RESULTATS ET DISCUSSION**



## II. Resultants et discussions

L'objectif principal de cette étude est de réaliser un inventaire détaillé des ravageurs affectant les abricotiers dans la région de M'Sila, en utilisant la technique des assiettes colorées. Cette étude vise également à dresser une liste des espèces associées à l'agrosystème des abricotiers dans les trois régions de Maarif, Dehahna et Khoubanna. Ce chapitre présente ainsi les résultats obtenus grâce aux pièges à assiettes colorées et à l'échantillonnage terrestre.

Dans le cadre de notre étude, des sorties ont été réalisées entre le 10 mars et le 29 mai 2024 dans les trois régions de Maarif, Dehahna et Khoubanna. La liste des espèces capturées à l'aide des pièges colorés est présentée dans le tableau 02.

**Tableau 2.** Inventaire des espèces capturées par les pièges colorés.

Classe	Ordre	Famille	Genre	Espèce	Verger1	Verger2	Verger3
Insecta	Diptera	Calliphoridae	<i>Calliphora</i>	<i>Calliphoravicina</i>	-	+	+
			<i>Cochliomyia</i>	<i>Cochliomyiahominivorax</i>	-	+	-
			<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	-	-
		Sarcophagidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Agromyzidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Tabanidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	+
		Sphaeroceridae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Syrphidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Fanniidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Culicidae	<i>Culex</i>	<i>Culexpiens</i>	-	+	-
		Tachinidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	+
		Sciaridae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	+
		Chloropidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Camillidae	<i>Camilla</i>	<i>non identifié</i>	-	+	-
		Cecidomyiidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Empididae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	-
		Muscidae	<i>Adia</i>	<i>non identifié</i>	+	+	-
			<i>Musca</i>	<i>Musca domestica</i>	+	+	-
			<i>Muscina</i>	<i>Muscinastabulans</i>	-	+	+
		Bombyliidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	-
		Opomyzidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	-	-
		Phoridae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Anthomyiidae	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	+
		Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor</i>	<i>non identifié</i>	+	+
	<i>Messorcapitatus</i>				+	+	-
	<i>Aphaenogaster</i>			<i>Aphaenogasterdulcineae</i>	-	+	-

			<i>Cataglyphis</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+	
				<i>Cataglyphisviatica</i>	-	+	-	
				<i>Cataglyphisdielhii</i>	+	+	-	
			<i>Monomorium</i>	<i>Monomoriumsalomonis</i>	+	+	-	
			<i>Pheidole</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+	
			<i>Tapinoma</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+	
			<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	-	-	
	Apidae			<i>Apis</i>	<i>Apismellifera</i>	+	-	+
				<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	-
	Sphecidae			<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	-	-
	Orthoptera	Tettigoniidae		<i>Bicolorana</i>	<i>Bicolorana bicolor</i>	+	-	-
		Gryllidae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	-	+
		Acrididae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	+
	Coleoptera	Cleridae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	+
		Coccinellidae	<i>Coccinella</i>	<i>Coccinellaseptempunctata</i>	+	+	-	
				<i>Coccinella quinquepunctata</i>	-	+	-	
		Scarabaeidae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	-
	Carabidae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+	
	Hemiptera	Coreoidea		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	-	-
		Aphididae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Cicadidae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
Lepidoptera	Erebidae		<i>Arctia</i>	<i>non identifié</i>	-	+	-	
Thysanoptera			<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	+	-	
Arachnida	Araneae	Gnaphosidae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Lycosidae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
		Salticidae		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	-
		Thomisidae		<i>Xysticus</i>	<i>non identifié</i>	+	-	-
	Pseudoscorpionida		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	-	+
Opiliones		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	-	-	+	
Malacostraca	Isopoda		<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	<i>non identifié</i>	+	+	+
03	11	41	52	56	34	45	30	

Dans les trois vergers d'abricotiers de la wilaya de M'Sila, un total de 1250 individus a été capturé : 679 individus dans la première station (Maarif), 396 individus dans la deuxième station (Dehahna) et 175 individus dans la troisième station (Khoubanna). Les 56 espèces piégées appartiennent à 11 ordres, 41 familles et 52 genres, comme le montre le tableau 01.

Une étude similaire réalisée dans le verger d'abricotiers de Boukhmiss (M'sila) a piégé 41 espèces, réparties sur 10 ordres et 27 familles (DEBBI Khalil, 2023). Selon une autre étude menée à Boukhmiss, plusieurs espèces d'arthropodes marchants et volants ont été capturées, réparties en cinq classes : Arachnida, Myriapoda, Crustacea, Entognatha et Insecta. Elles sont représentées par 14 ordres, 47 familles et 66 espèces.

**2.1. Richesse totale et moyenne**

Les trois sessions de piégeage réalisées dans les vergers ont permis d'identifier un total de 56 espèces. Les détails concernant les richesses trouvées sont présentés dans le tableau 03.

**Tableau 3.** Richesse totale et moyenne capturées par les pièges colorés dans les stations d'études.

Paramètres	Stations		
	Maarif	Dehahna	Khoubanna
<b>Richesses totales</b>	34	45	30
<b>Nombre de répétition</b>	15	15	15
<b>Richesses moyennes</b>	17,33	22,33	15,66

**2.2. Traitement par des indices écologiques de composition des espèces capturées dans la station 01 Maarif**

Dans cette section, les résultats obtenus sont traités en commençant par la richesse totale et moyenne, suivis par l'abondance relative, puis par la fréquence d'occurrence et la constance.

**2.2.1. Richesse totale (S) et moyenne (s) à Maarif**

**Tableau 4.** La richesse totale (S) et la richesse moyenne (s) des espèces capturées dans la station Maarif durant les mois de mars, avril et mai

Paramètres	Stations 01 Maarif		
	Mars	Avril	Mai
<b>Richesses totales</b>	22	17	13
<b>N</b>	5	5	5
<b>Richesses moyennes</b>	17,33		

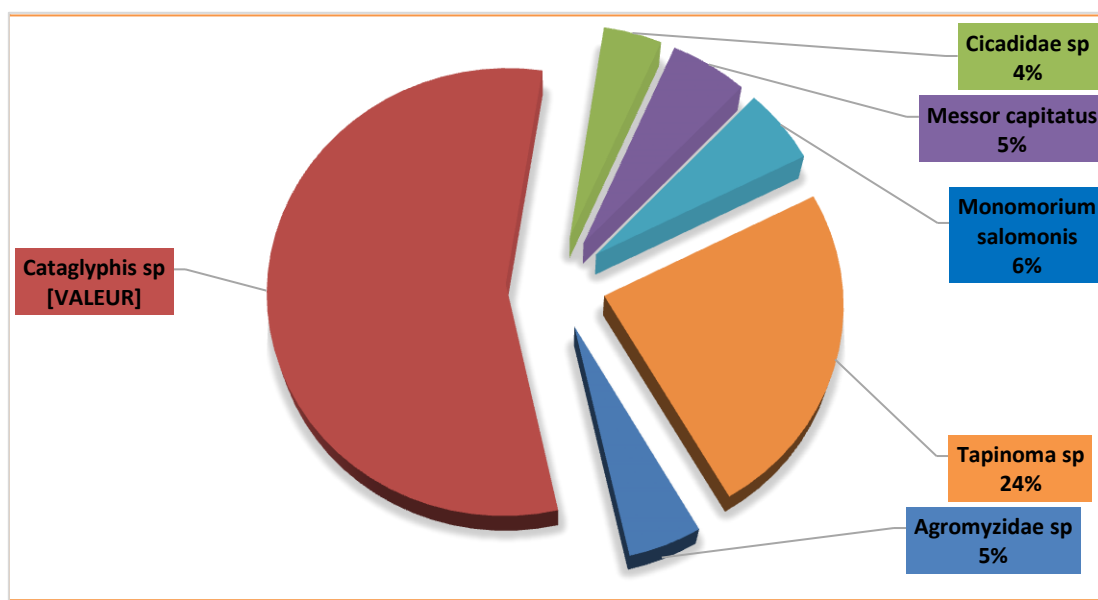
En ce qui concerne les insectes piégés, la station de Maarif a enregistré un total de 34 espèces, réparties comme suit : 22 espèces pour le mois de mars, 17 pour le mois d'avril et 13 pour le mois de mai. La richesse moyenne varie autour de 43,33 espèces.

**2.2.2. Abondances relatives (A.R. %) (Fréquences centésimales)**

Les résultats concernant l'abondance relative des espèces attirées à la station de Maarif sont présentés dans le **tableau 05**.

### 2.2.2.1 Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la station 01 Maarif :

L'inventaire des ravageurs effectué à la station 01 pendant la période de floraison a montré une dominance numérique de *Cataglyphis* sp., qui représente 47,86 % des 679 individus capturés. *Tapinomas* sp. Et *Monomorium salomonis* occupent respectivement la deuxième et la troisième position, avec des abondances relatives de 24 % et 6 %. Les autres taxons contribuent de manière marginale à la composition spécifique de l'échantillon ( $\leq 5\%$ ).



**Figure 4** : Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur la station de Maarif

**Tableau 5.** Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la station 01 Maarif

Espèce	Totale	AR %
<i>Adia sp</i>	7	1,03
<i>Agromyzidae sp</i>	28	4,12
<i>Aphididae sp</i>	12	1,77
<i>Apidae sp</i>	3	0,44
<i>Apis mellifera</i>	8	1,18
<i>Bicoloranabicolor</i>	2	0,29
<i>Calliphoridae sp</i>	4	0,59
<i>Carabidae sp</i>	7	1,03
<i>Cataglyphisdielhii</i>	9	1,33
<i>Cataglyphis sp</i>	325	47,86
<i>Cecidomyiidae sp</i>	1	0,15
<i>Chloropidae sp</i>	1	0,15
<i>Cicadidae sp</i>	24	3,53

<i>Coccinellaseptempunctata</i>	1	0,15
<i>Coreoidea sp</i>	1	0,15
<i>Fanniidae sp</i>	5	0,74
<i>Formicidae sp</i>	1	0,15
<i>Gnaphosidae sp</i>	1	0,15
<i>Isopoda sp</i>	7	1,03
<i>Lycosidae sp</i>	7	1,03
<i>Messorcapitatus</i>	32	4,71
<i>Messor sp</i>	1	0,15
<i>Monomoriumsalomonis</i>	32	4,71
<i>Muscadomestica</i>	5	0,74
<i>Opomyzidae sp</i>	1	0,15
<i>Pheidole sp</i>	1	0,15
<i>Phoridae sp</i>	2	0,29
<i>Salticidae sp</i>	1	0,15
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	0,29
<i>Sphaeroceridae sp</i>	1	0,15
<i>Sphecidae sp</i>	3	0,44
<i>Syrphidae sp</i>	2	0,29
<i>Tapinoma sp</i>	140	20,62
<i>Xysticus sp</i>	2	0,29

### 2.3. Traitement par des indices écologiques de composition des espèces capturées dans la station 02 Dehahna

#### 2.3.1. Richesse totale (S) et moyenne (s) à Dehahna

##### Richesses totale (S) et moyenne (s)

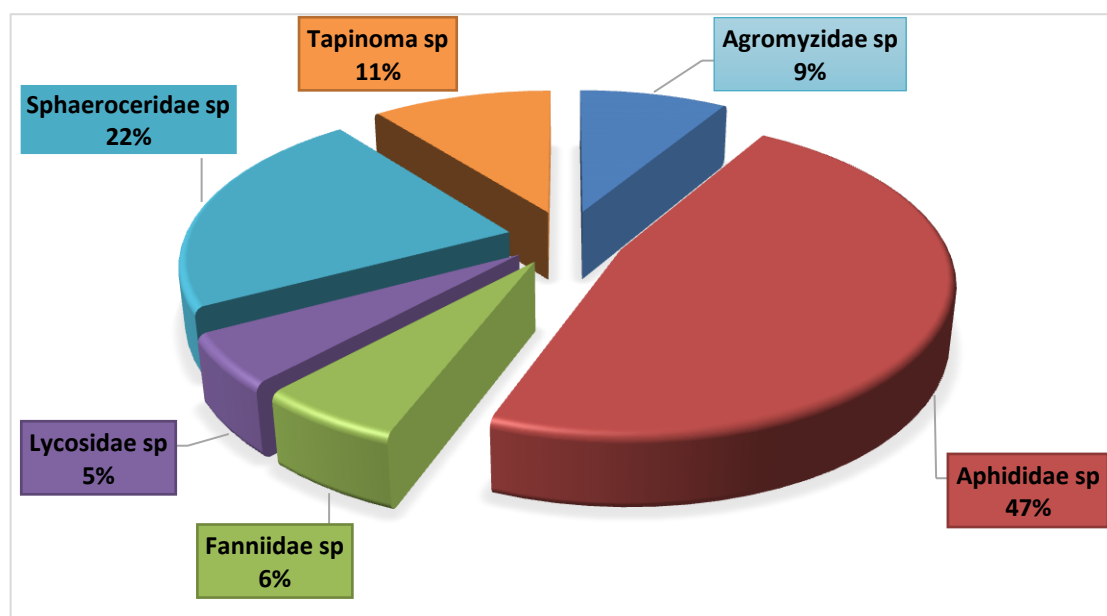
**Tableau6.** Richesses totale et moyenne station 02 Dehahna durant les mois mars, avril, mai.

Paramètres	Stations 02 Dehahna		
	Mars	Avril	Mai
<b>Richesses totales</b>	19	20	28
<b>N</b>	5	5	5
<b>Richesses moyennes</b>	22,33		

En ce qui concerne les insectes piégés, la station de Dehahna a enregistré un total de 45 espèces, réparties comme suit : 19 espèces pour le mois de mars, 20 pour le mois d'avril et 28 pour le mois de mai. La richesse moyenne varie autour de 22,33 espèces.

### 3.3.2. Abondances relatives (A.R. %) (Fréquences centésimales) dans la station 02 Dehahna

Lors de l'inventaire des ravageurs à la station 02, il a été observé que les insectes des familles *Sphaeroceridae sp* et *Tapinoma sp* occupaient respectivement la deuxième et la troisième place, avec des abondances relatives de 14,87% (22 individus) et 7,04% (11 individus). Les pucerons ont été les plus dominants, représentant 31,41% de l'abondance relative, soit 47% des 398 individus capturés. Bien que d'autres taxons aient contribué à la composition de l'échantillon, leur abondance relative était relativement faible, inférieure ou égale à 5%.



**Figure 5 :** Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur la station de Dehahna

**Tableau 7.** Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la station 02 (Dehahna)

Espèce	Totale	AR%
<i>Acrididae sp</i>	6	1,51
<i>Adia sp</i>	10	2,51
<i>Agromyzidae sp</i>	23	5,78
<i>Anthomyiidae sp</i>	5	1,26
<i>Aphaenogasterdulcineae</i>	1	0,25
<i>Aphididae sp</i>	125	31,41
<i>Apidae sp</i>	2	0,50
<i>Arctia sp</i>	5	1,26
<i>Bombyliidae sp</i>	1	0,25
<i>Calliphora vicina</i>	4	1,01
<i>Camilla sp</i>	4	1,01

<i>Carabidae sp</i>	2	0,50
<i>Cataglyphisdielhii</i>	1	0,25
<i>Cataglyphis sp</i>	8	2,01
<i>Cataglyphisviatica</i>	1	0,25
<i>Cecidomyiidae sp</i>	4	1,01
<i>Chloropidae sp</i>	7	1,76
<i>Cicadidae sp</i>	11	2,76
<i>Cleridae sp</i>	7	1,76
<i>Coccinellaseptempunctata</i>	2	0,50
<i>Coccinella quinquepunctata</i>	2	0,50
<i>Cochliomyiahominivorax</i>	2	0,50
<i>Culex pipiens</i>	5	1,26
<i>Empididae sp</i>	1	0,25
<i>Fanniidae sp</i>	16	4,02
<i>Gnaphosidae sp</i>	1	0,25
<i>Isopoda sp</i>	3	0,75
<i>Lycosidae sp</i>	14	3,52
<i>Messorcapitatus</i>	2	0,50
<i>Messor sp</i>	4	1,01
<i>Monomoriumsalamonis</i>	3	0,75
<i>Musca domestica</i>	3	0,75
<i>Muscinastabulans</i>	6	1,51
<i>Pheidole sp</i>	1	0,25
<i>Phoridae sp</i>	2	0,50
<i>Salticidae sp</i>	1	0,25
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	0,50
<i>Scarabaeidae sp</i>	1	0,25
<i>Sciaridae sp</i>	3	0,75
<i>Sphaeroceridae sp</i>	59	14,82
<i>Syrphidae sp</i>	4	1,01
<i>Tabanidae sp</i>	1	0,25
<i>Tachinidae sp</i>	4	1,01
<i>Tapinoma sp</i>	28	7,04
<i>Thysanoptera sp</i>	1	0,25

**2.4. Traitement par des indices écologiques de composition des espèces capturées dans la station 03 Khoubana**

**2.4.1. Richesse totale (S) et moyenne (s)à Khoubana**

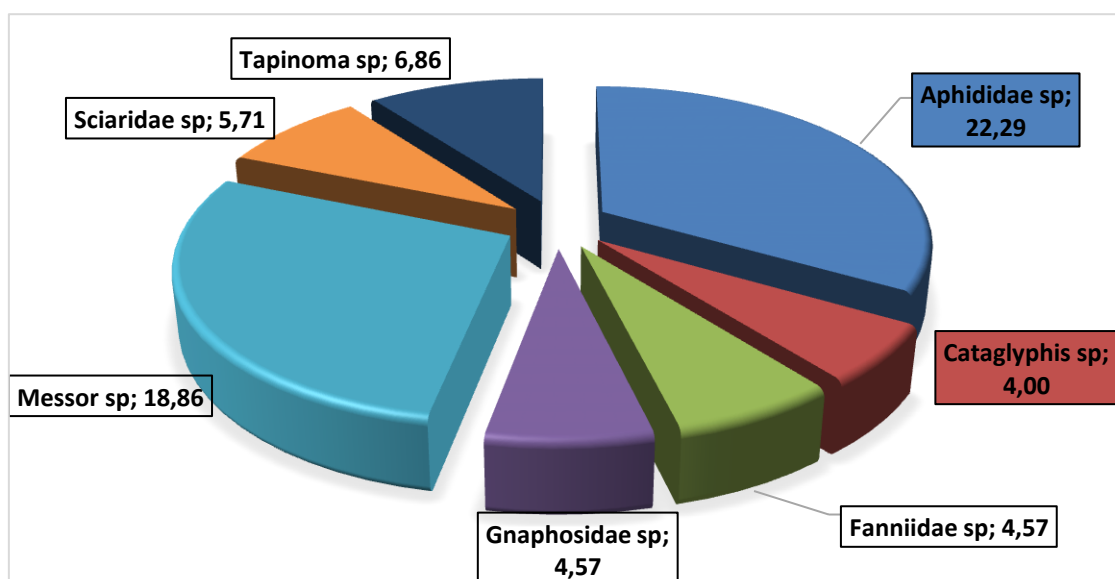
**Tableau 8.** Richesses totale et moyenne station 03 Khoubana durant les mois mars, avril, mai

Paramètres	Stations 03Khoubana		
	Mars	Avril	Mai
Richesses totales	16	15	16
N	5	5	5
Richesses moyennes	15,66		

En ce qui concerne les insectes piégés, la station de Maarif compte 30 espèces, dont 16 pour Mars, 15 pour Avril et 16 pour mai. La richesse moyenne, elles fluctuent de 15,66.

**2.4.2. Abondances relatives (A.R. %) (Fréquences centésimales) dans la station 03 Khoubana**

L'inventaire des ravageurs réalisé à la station 03 durant la période de maturation des fruits a révélé une dominance numérique des *Aphididae sp* qui représentent 22,29% des 175 individus capturés. Les *Messor sp* et les *Tapinoma sp* occupent respectivement la deuxième et troisième place avec des abondances relatives de 18,86% et 6,86%. Les autres taxons contribuent de manière marginale à la composition spécifique de l'échantillon, avec des valeurs inférieures ou égales à 5%.



**Figure 6 :** Abondances relatives (A.R. %) des espèces capturées sur la station de 03Khoubana

**Tableau 9.** Abondances relatives (A.R. %) des espèces piégées dans la station 03  
Khoubana :

<i>Espèce</i>	<b>Totale</b>	<b>AR%</b>
<i>Acrididae sp</i>	2	1,14
<i>Agromyzidae sp</i>	6	3,43
<i>Anthomyiidae sp</i>	3	1,71
<i>Aphididae sp</i>	39	22,29
<i>Apis mellifera</i>	2	1,14
<i>Calliphora vicina</i>	1	0,57
<i>Carabidae sp</i>	2	1,14
<i>Cataglyphis sp</i>	7	4,00
<i>Cecidomyiidae sp</i>	4	2,29
<i>Chloropidae sp</i>	1	0,57
<i>Cicadidae sp</i>	4	2,29
<i>Cleridae sp</i>	1	0,57
<i>Fanniidae sp</i>	8	4,57
<i>Gnaphosidae sp</i>	8	4,57
<i>Gryllidae sp</i>	6	3,43
<i>Isopoda sp</i>	4	2,29
<i>Lycosidae sp</i>	2	1,14
<i>Messor sp</i>	33	18,86
<i>Muscinastabulans</i>	2	1,14
<i>Opiliones sp</i>	1	0,57
<i>Pheidole sp</i>	6	3,43
<i>Phoridae sp</i>	2	1,14
<i>Pseudoscorpionida sp</i>	2	1,14
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	1,14
<i>Sciaridae sp</i>	10	5,71
<i>Sphaeroceridae sp</i>	1	0,57
<i>Syrphidae sp</i>	1	0,57
<i>Tabanidae sp</i>	1	0,57
<i>Tachinidae sp</i>	2	1,14
<i>Tapinoma sp</i>	12	6,86

## 2.5. Fréquence d'occurrence

Les différentes catégories de fréquences d'occurrence des ravageurs d'abricotiers capturés dans les trois stations d'études sont présentées dans les tableaux suivants.

### 2.5.1. Fréquences d'occurrence des espèces capturées dans la station 01 (Maarif)

Les résultats concernant les fréquences d'occurrence des espèces piégées à la station 01 sont détaillés dans le tableau suivant. Ces fréquences permettent d'évaluer l'occurrence de chaque espèce dans les échantillons collectés durant la période d'étude.

**Tableau 10.** Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces capturées dans le verger d'abricotier à Maarif

<i>Espèce</i>	Ni	Na	F.O%	Classes de C
<i>Adia sp</i>	7	4	26,67%	Accidentelles
<i>Agromyzidae sp</i>	28	8	53,33%	Régulières
<i>Aphididae sp</i>	12	5	33,33%	Accessoires
<i>Apidae sp</i>	3	2	13,33%	Rare
<i>Apis mellifera</i>	8	5	33,33%	Accessoires
<i>Bicoloranabicolor</i>	2	1	6,67%	Rare
<i>Calliphoridae sp</i>	4	1	6,67%	Rare
<i>Carabidae sp</i>	7	5	33,33%	Accessoires
<i>Cataglyphisdielhii</i>	9	1	6,67%	Rare
<i>Cataglyphis sp</i>	325	10	66,67%	Constantes
<i>Cecidomyiidae sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Chloropidae sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Cicadidae sp</i>	24	11	73,33%	Constantes
<i>Coccinellaseptempunctata</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Coreoidea sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Fanniidae sp</i>	5	4	26,67%	Accidentelles
<i>Formicidae sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Gnaphosidae sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Isopoda sp</i>	7	5	33,33%	Accessoires
<i>Lycosidae sp</i>	7	5	33,33%	Accessoires
<i>Messorcapitatus</i>	32	5	33,33%	Accessoires
<i>Messor sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Monomoriumsalomoni</i>	32	4	26,67%	Accidentelles
<i>Musca domestica</i>	5	2	13,33%	Rare
<i>Opomyzidae sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Pheidole sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Phoridae sp</i>	2	1	6,67%	Rare
<i>Salticidae sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	2	13,33%	Rare
<i>Sphaeroceridae sp</i>	1	1	6,67%	Rare
<i>Sphecidae sp</i>	3	1	6,67%	Rare
<i>Syrphidae sp</i>	2	2	13,33%	Rare
<i>Tapinoma sp</i>	140	14	93,33%	Omniprésente
<i>Xysticus sp</i>	2	1	6,67%	Rare

D'après les résultats des tableaux, on observe que les espèces piégées appartiennent à six classes, avec un intervalle de fréquence d'occurrence allant jusqu'à 16,52 %.

Classe rare ( $0\% < F.O.\% \leq 16,67\%$ ) : Cette classe regroupe 21 espèces.

*Apidae sp, Bicoloranabicolor, Calliphoridae sp, Cataglyphisdielhii, Cecidomyiidae sp Chloropidae sp, Coccinellaseptempunctata, Coreoidea sp, Formicidae sp, Gnaphosidae sp Messor sp, Musca domestica, Opomyzidae sp, Pheidole sp, Phoridae sp, Salticidae sp Sarcophagidae sp, Sphaeroceridae sp, Sphecidae sp, Syrphidae sp, Xysticus sp.*

Classe accidentelle ( $16,67\% < F.O.\% \leq 33,33\%$ ) : Elle comprend 09 espèces.

*Adia sp, Aphididae sp, Apis mellifera, Carabidae sp, Fanniidae sp, Isopoda sp, Lycosidae sp Messor capitatus, Monomorium salomonis.*

Classe accessoire ( $33,33\% < F.O.\% \leq 50\%$ ) : Aucune espèce n'est classée dans cette catégorie.

Classe régulière ( $50\% < F.O.\% \leq 66,67\%$ ) : Une seule espèce en fait partie.

*Cataglyphis sp.*

Classe constante ( $66,67\% < F.O.\% \leq 83\%$ ) : Elle comprend 2 espèces.

*Cicadidae sp*

Classe omniprésente ( $83\% < F.O.\% \leq 100\%$ ) : Elle comprend 1 espèces.

*Tapinoma sp.*

Ces catégories permettent de mieux comprendre la distribution des ravageurs d'abricotiers en fonction de leur fréquence d'apparition dans les échantillons collectés.

**2.5.2. Fréquences d'occurrence des espèces capturées dans la station 02 (Dehahna)**

**Tableau 11.** Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces capturées dans le verger d'abricotier à Dehahna

<i>Espèce</i>	Totale	Na	F.O%	Classes de C
<i>Acrididae sp</i>	6	4	26,67	Accidentelles
<i>Adia sp</i>	10	3	20,00	Accidentelles
<i>Agromyzidae sp</i>	23	8	53,33	Régulières
<i>Anthomyiidae sp</i>	5	2	13,33	Rare
<i>Aphaenogasterdulcineae</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Aphididae sp</i>	125	3	20,00	Accidentelles

<i>Apidae sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Arctia sp</i>	5	3	20,00	Accidentelles
<i>Bombyliidae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Calliphora vicina</i>	4	3	20,00	Accidentelles
<i>Camilla sp</i>	4	4	26,67	Accidentelles
<i>Carabidae sp</i>	2	1	6,67	Rare
<i>Cataglyphisdielhii</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Cataglyphis sp</i>	8	5	33,33	Accidentelles
<i>Cataglyphisviatica</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Cecidomyiidae sp</i>	4	1	6,67	Rare
<i>Chloropidae sp</i>	7	3	20,00	Accidentelles
<i>Cicadidae sp</i>	11	5	33,33	Accidentelles
<i>Cleridae sp</i>	7	3	20,00	Accidentelles
<i>Coccinellaseptempunctata</i>	2	1	6,67	Rare
<i>Coccinella quinquepunctata</i>	2	1	6,67	Rare
<i>Cochliomyiahominivorax</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Culex pipiens</i>	5	4	26,67	Accidentelles
<i>Empididae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Fanniidae sp</i>	16	7	46,67	Accessoires
<i>Gnaphosidae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Isopoda sp</i>	3	2	13,33	Rare
<i>Lycosidae sp</i>	14	8	53,33	Régulières
<i>Messorcapitatus</i>	2	1	6,67	Rare
<i>Messor sp</i>	4	2	13,33	Rare
<i>Monomoriumsalomonis</i>	3	2	13,33	Rare
<i>Musca domestica</i>	3	2	13,33	Rare
<i>Muscinastabulans</i>	6	5	33,33	Accidentelles
<i>Pheidole sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Phoridae sp</i>	2	1	6,67	Rare
<i>Salticidae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Scarabaeidae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Sciaridae sp</i>	3	1	6,67	Rare
<i>Sphaeroceridae sp</i>	59	7	46,67	Accessoires
<i>Syrphidae sp</i>	4	2	13,33	Rare
<i>Tabanidae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Tachinidae sp</i>	4	3	20,00	Accidentelles
<i>Tapinoma sp</i>	28	10	66,67	Régulières
<i>Thysanoptera sp</i>	1	1	6,67	Rare

D'après les résultats des tableaux, on remarque la répartition suivante des espèces piégées en fonction de leur fréquence d'occurrence (F.O.%) :

Classe rare ( $0\% < \text{F.O.}\% \leq 16,67\%$ ) : 27 espèces.

*Anthomyii dae sp*, *Aphaenogasterdulcineae sp*, *Apidae sp*, *Bombyliidae sp*, *Carabidae sp*, *Cataglyphisdielhii sp*, *Cataglyphisviatica sp*, *Cecidomyiidae sp*, *Coccinellaseptempunctata sp*, *Coccinella quinquepunctata sp*, *Cochliomyia hominivorax sp*, *Empididae sp*, *Gnaphosidae sp*, *Messorcapitatus sp*, *Messor sp*, *Monomoriumsalomonis sp*, *Muscadomestica sp*, *Pheidole sp*, *Phoridae sp*, *Salticidae sp*, *Sarcophagidae sp*, *Scarabaeidae sp*, *Sciaridae sp*, *Syrphidae sp*, *Tabanidae sp*, *Thysanoptera sp*.

Classe accidentelle ( $16,67\% < \text{F.O.}\% \leq 33,33\%$ ) : 13 espèces.

*Acrididae sp*, *Adia sp*, *Aphididae sp*, *Arctia sp*, *Calliphora vicina*, *Camilla sp*, *Cataglyphis sp*, *Chloropidae sp*, *Cicadidae sp*, *Cleridae sp*, *Culex pipiens sp*, *Muscinastabulans sp*, *Tachinidae sp*.

Classe accessoire ( $33,33\% < \text{F.O.}\% \leq 50\%$ ) : 2 espèces.

*Fanniidae sp*, *Sphaeroceridae sp*.

Classe régulière ( $50\% < \text{F.O.}\% \leq 66,67\%$ ) : 3 espèces.

*Agromyzidae sp*, *Lycosidae sp*, *Tapinoma sp*

Classe constante ( $66,67\% < \text{F.O.}\% \leq 83\%$ ) : Aucune espèce.

Classe omniprésente ( $83\% < \text{F.O.}\% \leq 100\%$ ) : Aucune espèce.

Ces résultats montrent que la majorité des espèces capturées sont rares ou accidentelles, avec une minorité appartenant aux classes régulières et accessoires. Il n'y a aucune espèce omniprésente ou constante dans l'échantillonnage.

### 2.5.3. Fréquences d'occurrence des espèces capturées dans la station 03 (Khoubana)

**Tableau 12.** Fréquences d'occurrence appliquées aux espèces capturées dans le verger d'abricotier à Khoubana

<i>Espèce</i>	Totale	Na	F.O%	Classes de C
<i>Acrididae sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Agromyzidae sp</i>	6	6	40,00	Accessoires
<i>Anthomyiidae sp</i>	3	2	13,33	Rare
<i>Aphididae sp</i>	39	5	33,33	Accidentelles

<i>Apis mellifera</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Calliphora vicina</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Carabidae sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Cataglyphis sp</i>	7	4	26,67	Accidentelles
<i>Cecidomyiidae sp</i>	4	4	26,67	Accidentelles
<i>Chloropidae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Cicadidae sp</i>	4	4	26,67	Accidentelles
<i>Cleridae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Fanniidae sp</i>	8	4	26,67	Accidentelles
<i>Gnaphosidae sp</i>	8	5	33,33	Accidentelles
<i>Gryllidae sp</i>	6	4	26,67	Accidentelles
<i>Isopodasp</i>	4	3	20,00	Accidentelles
<i>Lycosidae sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Messor sp</i>	33	5	33,33	Accidentelles
<i>Muscinastabulans</i>	2	1	6,67	Rare
<i>Opiliones sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Pheidole sp</i>	6	3	20,00	Accidentelles
<i>Phoridae sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Pseudoscorpionida sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Sciaridae sp</i>	10	2	13,33	Rare
<i>Sphaeroceridae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Syrphidae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Tabanidae sp</i>	1	1	6,67	Rare
<i>Tachinidae sp</i>	2	2	13,33	Rare
<i>Tapinoma sp</i>	12	3	20,00	Accidentelles

D'après les résultats des tableaux, les espèces capturées appartiennent à six classes, avec un écart de 16,52 % entre les classes. Les espèces dont la fréquence d'occurrence se situe entre 0 % et 16,67 % ( $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 16,67 \%$ ) sont considérées comme rares, comprenant 18 espèces. Celles dont la fréquence d'occurrence est comprise entre 16,67 % et 33,33 % ( $16,67 \% < \text{F.O.} \% \leq 33,33 \%$ ) sont classées comme accidentelles, représentant 11 espèces. Une seule espèce fait partie de la classe des espèces accessoires, avec une fréquence d'occurrence allant de 33,33 % à 50 % ( $33,33 \% < \text{F.O.} \% \leq 50 \%$ ). Enfin, aucune espèce ne se trouve dans les intervalles de fréquence d'occurrence suivants :  $50 \% < \text{F.O.} \% \leq 66,67 \%$ ,  $66,67 \% < \text{F.O.} \% \leq 83 \%$  et  $83 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$ .

## 2.6. Indice de diversité de Shannon, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité

L'indice de diversité de Shannon, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité sont des indicateurs clés utilisés pour évaluer la structure d'une biocénose.

La régularité, ou équitabilité, mesure la répartition des individus parmi les différentes espèces présentes. Une faible régularité indique qu'un petit nombre d'espèces dominant en termes d'abondance, tandis qu'une forte régularité signifie que les individus sont répartis de manière presque égale entre toutes les espèces. L'équitabilité atteint sa valeur maximale de 1 lorsque toutes les espèces ont un nombre d'individus identique (Gobat et al., 2010).

L'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) permet d'estimer la diversité des espèces au sein des stations d'étude. Il prend en compte à la fois le nombre d'espèces et leur abondance relative. La diversité maximale ( $H' \text{ max}$ ) correspond à la diversité théorique atteinte lorsqu'il y a une répartition parfaite des individus entre toutes les espèces. L'indice d'équitabilité ( $E$ ) mesure à quel point la répartition des individus parmi les espèces s'approche de l'équitabilité maximale. Les valeurs de  $H'$ ,  $H' \text{ max}$  et de l'indice d'équitabilité  $E$  sont présentées dans le tableau suivant :

**Tableau 13.** Effectifs, richesses, indices de diversité de Shannon–Weaver et équitabilité des espèces capturées durant Mars, Avril, Mai en les trois stations d'étude Maarif, Dehahnna, Khoubana.

Paramètres	Stations		
	Maarif	Dehahnna	Khoubanna
<b>N</b>	679	398	175
<b>S</b>	52	67	47
<b>H' (bits)</b>	0,83	1,19	1,19
<b>H' max. (Bits)</b>	1,53	1,65	1,51
<b>E</b>	0,54	0,72	0,78

N : Nombres d'individus ; S : Richesses totales exprimées en nombre d'espèces ;  $H'$  : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;  $H' \text{ max.}$  : Diversité maximale ; E : Indice d'équitabilité.

D'après les résultats du tableau n°, l'indice de diversité de Shannon varie selon les stations d'étude. À Maarif, la valeur de l'indice est de 0,83 bits, tandis qu'à Dehahnna et Khoubanna, elle est de 1,19 bits. En termes de diversité, les valeurs correspondantes sont de 0,54 bits à Maarif, 0,72 bits à Dehahnna et 0,78 bits à Khoubanna. L'indice de Shannon étant plus élevé à Dehahnna et Khoubanna, cela suggère que ces deux milieux sont plus diversifiés en espèces par rapport à Maarif. À Maarif, l'indice plus bas indique une répartition des individus plus équilibrée entre les espèces recensées, ce qui signifie que la structure de l'écosystème y est relativement plus homogène.

N : Nombre d'individus ; S : Richesse totale exprimée en nombre d'espèces ; H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ; H' max. : Diversité maximale ; E : Indice d'équitabilité.

### 2.7. Traitement par analyse de variance des ordres des espèces capturées

Une analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs a été effectuée afin de comparer la présence des espèces selon la date et le lieu de capture, ainsi que d'étudier l'interaction entre ces deux facteurs dans la capture des ravageurs.

#### 2.7.1. Traitement par analyse de variance de l'ordre Diptera dans les vergers

Les résultats de l'analyse statistique des moyennes du nombre d'individus du groupe d'ordres Diptera dans les vergers sont illustrés dans la figure 07. Une analyse plus détaillée des données est disponible dans le tableau 09, Annexe04.

Cette analyse permet d'évaluer l'influence de plusieurs facteurs (date et emplacement) sur la présence des Diptera, ainsi que d'examiner les interactions potentielles entre ces facteurs dans les différents contextes étudiés.

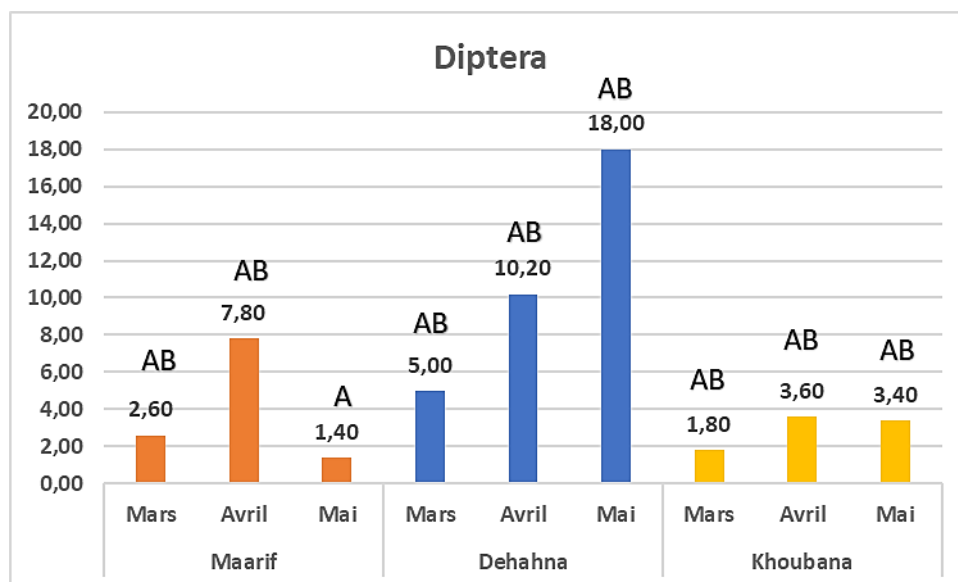


Figure 07 : Histogramme montre la répartition de l'ordre Diptera dans les vergers.

L'analyse de la variance pour l'ordre **Diptera** a révélé une différence très hautement significative (THS) entre les trois vergers étudiés, avec un coefficient de variation de 89,45%. Le test de Tukey a permis de classer les moyennes en deux groupes homogènes distincts (A et B). Les résultats ont montré que le nombre d'individus au mois de mai dans le verger de **Dehahna** était le plus élevé, avec 18 espèces capturées, tandis que le verger de **Maarif** a présenté le nombre le plus faible, avec seulement 1,4 espèce de **Diptera** et un

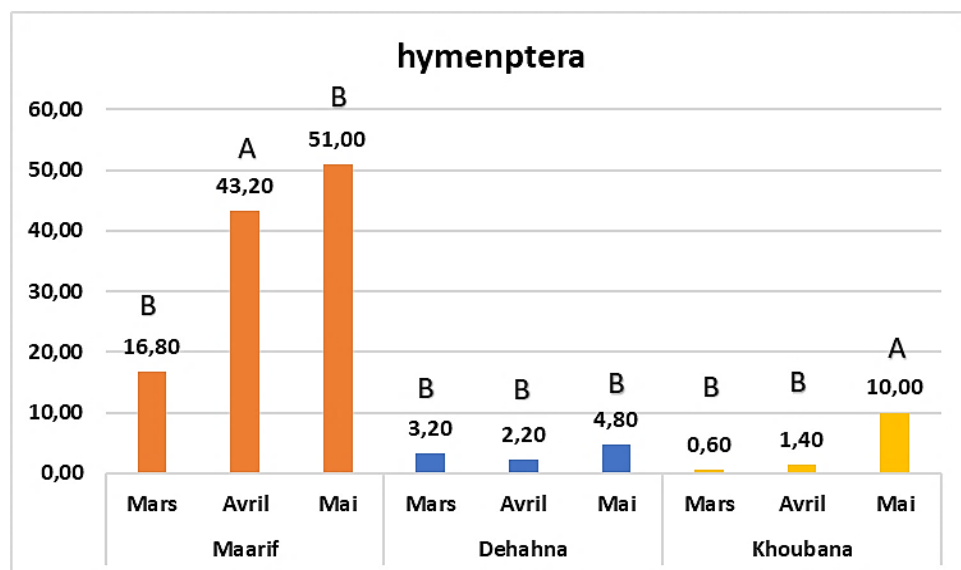
écart-type de 5,35. La moyenne générale des individus capturés dans tous les vergers s'élève à 5,97.

Selon **Djellab (S)**, le mois de mai semble être particulièrement favorable à l'activité des **Diptera** et des **Syrphidés** dans toutes les stations échantillonnées. De plus, les valeurs de l'indice de diversité peuvent varier d'un site à l'autre et d'une année à une autre, ce qui reflète les fluctuations naturelles des communautés d'insectes.

D'autre part, selon **MEDJENAH et DAOUD (2021)**, l'échantillonnage hebdomadaire des **Drosophilidae**, effectué de mars à juin dans deux vergers, a permis de capturer 14 836 individus appartenant à plusieurs ordres. Parmi ceux-ci, les **Diptera** étaient le groupe dominant, tant en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces.

### 2.7.2. Traitement par analyse de variance de l'ordre Hymenoptera dans les vergers

Les valeurs moyennes pour le nombre d'individus de l'ordre **Hymenoptera** et l'interprétation des résultats statistiques sont présentées dans la figure 08. L'analyse détaillée des données concernant le nombre d'individus de cet ordre dans les vergers est disponible dans le tableau 10 de l'Annexe04. Cette analyse permet de comparer les variations du nombre de **Hymenoptera** en fonction des différents facteurs étudiés, notamment les dates et les sites de capture.



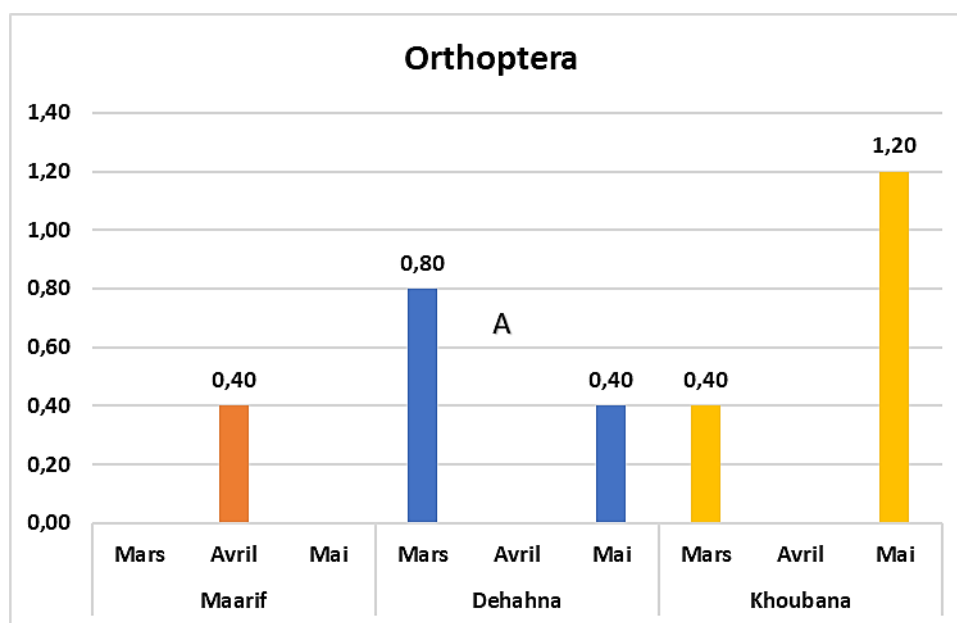
**Figure 8:** Histogramme montre la répartition de l'ordre Hymenoptera dans les vergers.

L'analyse de la variance pour l'ordre **Hymenoptera** a révélé une différence hautement significative entre les trois vergers étudiés au cours des trois mois. Le test de

Tukey a permis de classer les moyennes en deux groupes homogènes distincts. Les résultats ont montré que le verger n°02, au mois de mai, présentait le nombre le plus élevé d'espèces (**51 espèces**), tandis que le verger n°03, au mois de mars, a enregistré la valeur la plus faible avec seulement **0,60 espèce de Hymenoptera**, soit un écart-type de **19,10**. La moyenne générale des individus capturés lors de l'essai s'élève à **14,80**.

### 2.7.3. Traitement par analyse de variance de l'ordre Orthoptera dans les vergers

L'analyse de la variance pour l'ordre Orthoptera a révélé une différence hautement significative entre les trois vergers étudiés, avec une probabilité de 0,0254. Le test de Tukey a classé les moyennes en un seul groupe homogène distinct. Les résultats ont montré que le verger n°03, au mois de mai, présentait le nombre le plus élevé d'espèces (1,20 espèce), tandis qu'il n'y a eu aucune capture dans les pièges des mois de mars et mai dans le verger n°01, ainsi que dans le mois d'avril dans les vergers n°02 et n°03. L'écart-type observé était de 0,42, et la moyenne générale des individus capturés s'élève à 0,36.

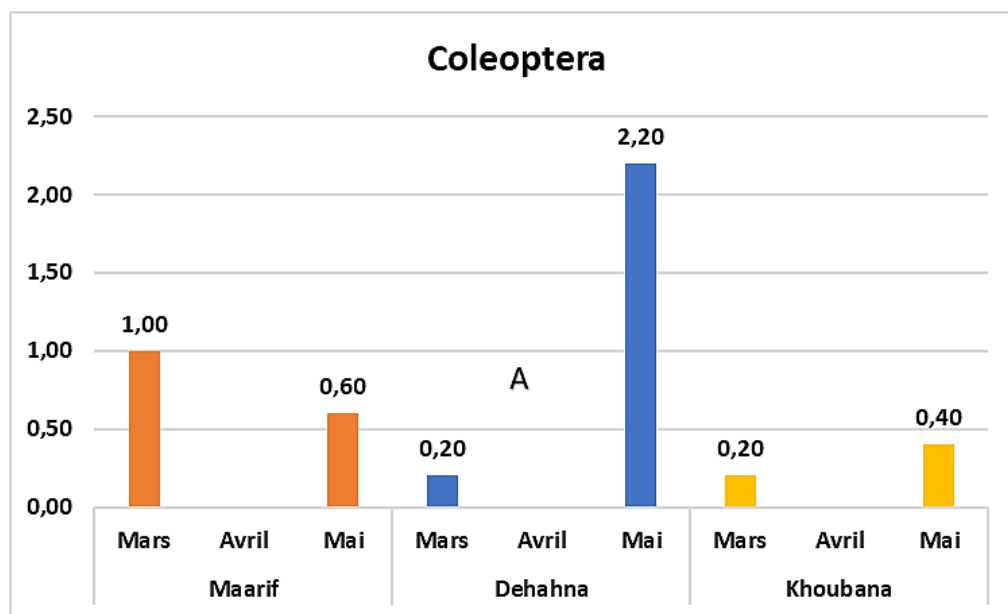


**Figure 9** : Histogramme montre la répartition de l'ordre Orthoptera dans les vergers.

Le cycle de vie des **Orthoptera** dure de deux à trois mois lorsqu'ils sont élevés à une température comprise entre 26 et 32 °C. Les œufs éclosent au printemps, et les jeunes grillons arboricoles commencent à se nourrir de pucerons. Pendant les mois de mars, avril et mai, le pourcentage le plus élevé de l'orthoptérocoenose est constitué de larves, tandis que les adultes de la plupart des espèces sont rarement capturés (HAMADI, 2016).

**2.7.4. Traitement par analyse de variance de l'ordre Coleoptera dans les vergers**

Les valeurs moyennes du nombre d'individus de l'ordre Coleoptera issues de l'analyse statistique des résultats sont présentées dans la figure 10. Une analyse détaillée du nombre d'individus de cet ordre est consignée dans le tableau 12, Annexe 04.

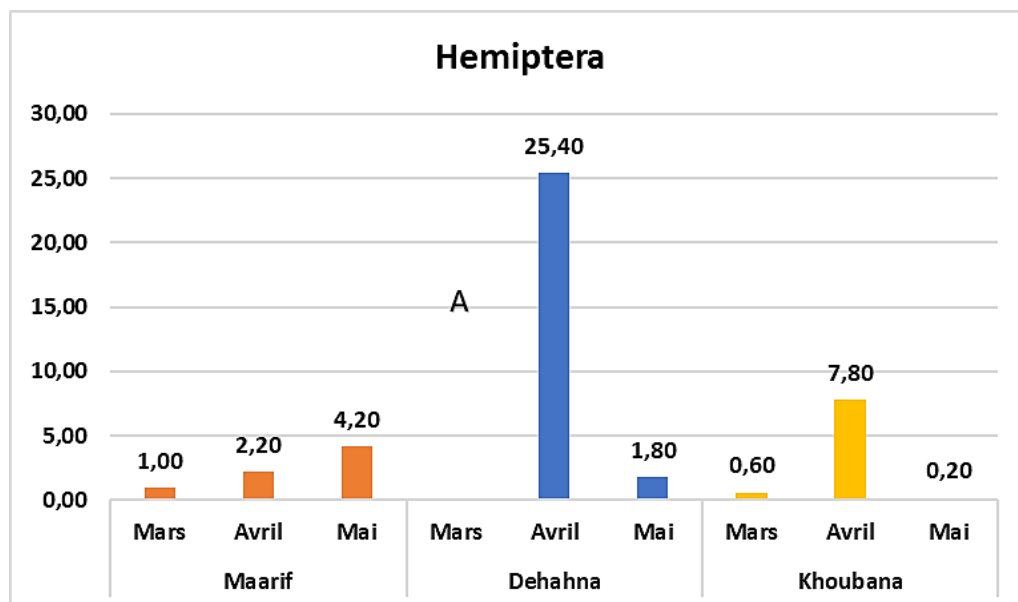


**Figure10 :** Histogramme montre la répartition de l'ordre Coleoptera dans les vergers

L'analyse de la variance pour l'ordre Coleoptera a montré qu'il n'y a aucun effet significatif entre les trois vergers contrôlés, avec une probabilité de 0,158. Le test de Tukey a regroupé les moyennes dans un seul groupe homogène (A). Le nombre d'individus observés dans le verger n°02 au mois de mai était le plus élevé, avec 2,20 espèces, tandis que la valeur la plus faible a été enregistrée dans les pièges des mois de mars dans les vergers n°02 et n°03, avec 0,20 espèce de Coleoptera, et un écart-type de 0,71. La moyenne générale des individus capturés lors de l'essai s'élève à 0,51.

**2.7.5. Traitement par analyse de variance de l'ordre Hemiptera dans les vergers**

L'analyse de la variance pour l'ordre Hemiptera a révélé qu'il n'y a aucun effet significatif entre les trois vergers contrôlés, avec une probabilité de 0,146. Le test de Tukey a regroupé les moyennes dans un seul groupe homogène (A). Le nombre d'individus observés dans le verger n°02 au mois de mai était le plus élevé, avec 25,40 espèces, tandis que la valeur la plus faible a été enregistrée dans les pièges du mois de mai dans les vergers n°01 et n°03, avec 0,20 espèce, et il n'y a eu aucune capture au mois de mars dans le verger n°02. L'écart-type observé était de 8,11, et la moyenne générale des individus capturés durant l'essai s'élève à 4,80.



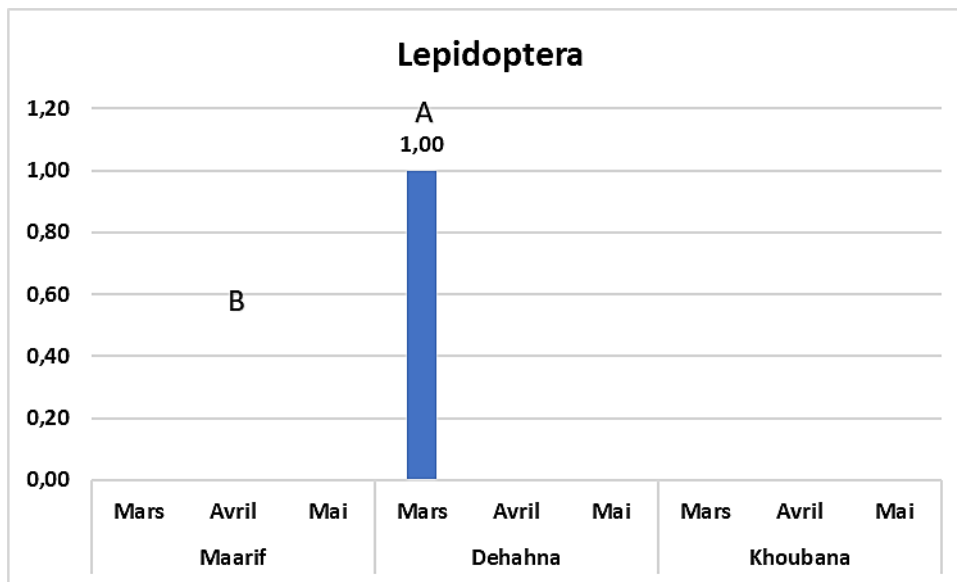
**Figure11 :** Histogramme montre la répartition de l’ordre Hemiptera dans les vergers

### 2.7.6. Traitement par analyse de variance de l’ordre Lepidoptera dans les vergers

Les valeurs moyennes du nombre d'individus de l'ordre Lepidoptera et l'interprétation des résultats de l'analyse statistique sont présentées dans la figure 12.

L'analyse détaillée du nombre d'individus de cet ordre est consignée dans le tableau14, Annexe.

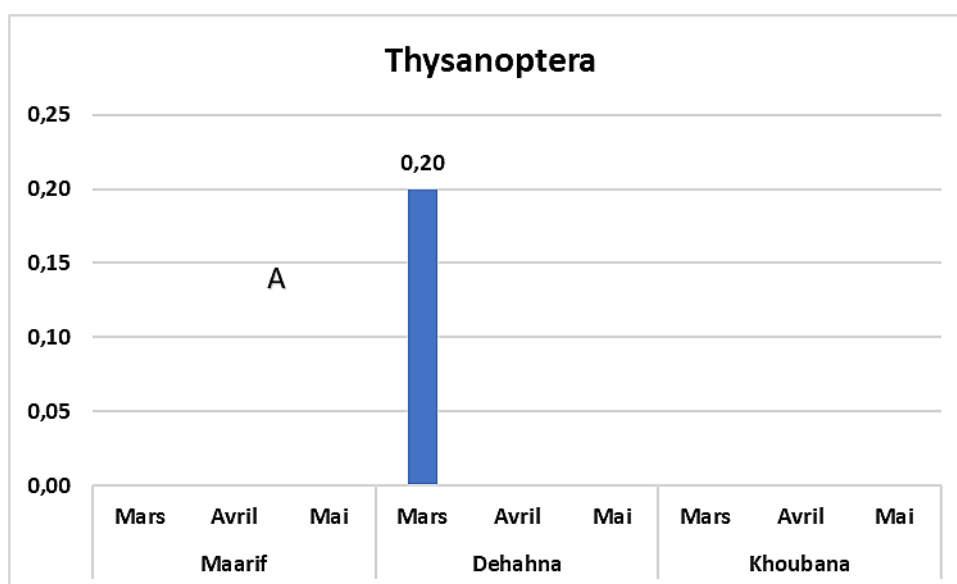
L'analyse de la variance pour l'ordre Lepidoptera a révélé une différence très hautement significative entre les trois vergers contrôlés, avec une probabilité de 0,0026. Le test de Tukey a regroupé les moyennes dans un seul groupe homogène (A). Le verger n°02, en mars, a présenté la seule capture avec 1,00 espèce, tandis qu'aucun Lepidoptera n'a été observé dans les autres vergers, avec un écart-type de 0,33. La moyenne générale des individus capturés pendant l’essai s’élève à 0,11.



**Figure12 :** Histogramme montre la répartition de l'ordre Lepidoptera dans les vergers.

### 2.7.7. Traitement par analyse de variance de l'ordre Thysanoptera dans les vergers

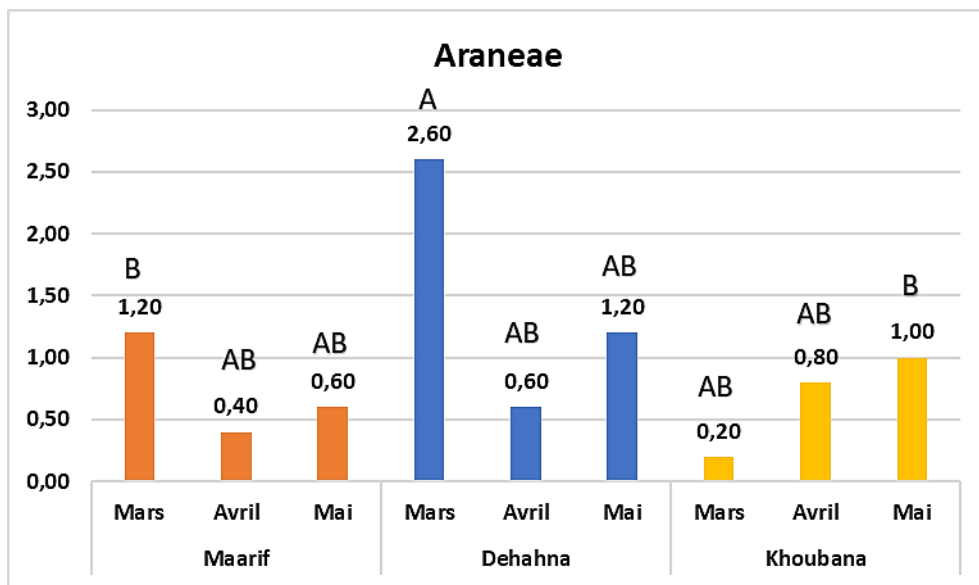
L'analyse de la variance pour l'ordre Thysanoptera a révélé qu'il n'y a aucun effet significatif entre les trois vergers contrôlés, avec une probabilité de 0,42. Le test de Tukey a classé les moyennes dans un seul groupe homogène (A). Le verger n°02, en mars, a enregistré la seule présence d'individus, avec 0,20 espèce, tandis qu'aucun Thysanoptera n'a été observé dans les autres vergers, avec un écart-type de 0,7. La moyenne générale des individus capturés pendant l'essai s'élève à 0,02.



**Figure13 :** Histogramme montre la répartition de l'ordre Thysanoptera dans les vergers.

**2.7.8. Traitement par analyse de variance de l'ordre Aranee dans les vergers**

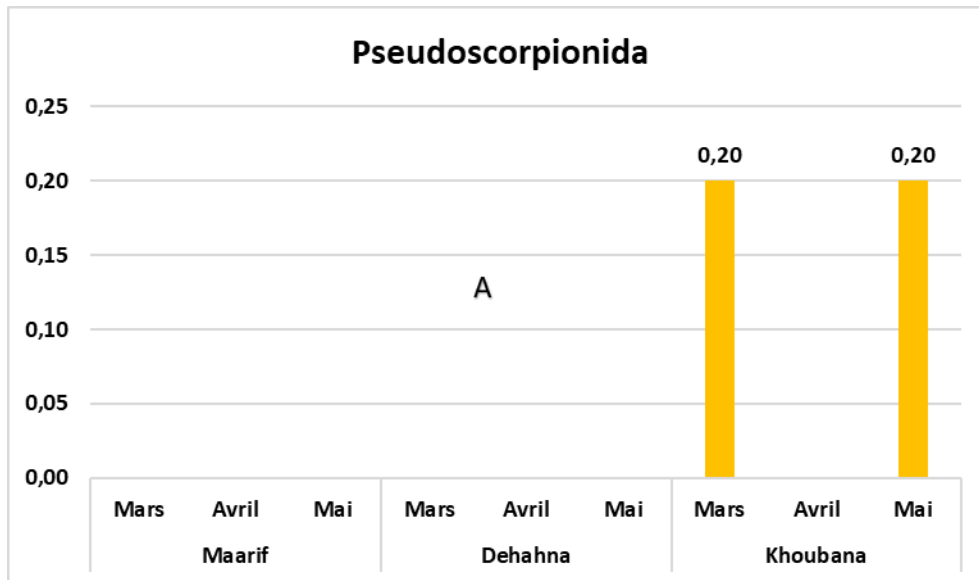
L'analyse de la variance pour l'ordre Araneae a révélé qu'il n'y a aucun effet significatif entre les trois vergers contrôlés, avec une probabilité de 0,083. Le test de Tukey a classé les moyennes en trois groupes homogènes distincts. Les individus capturés dans le verger n°02 au mois de mars ont présenté le nombre le plus élevé, avec 2,60 espèces, tandis que la valeur la plus faible a été observée dans les pièges du mois de mars dans le verger n°03, avec 0,20 espèce d'Araneae, et un écart-type de 0,71. La moyenne générale des individus capturés pendant l'essai s'élève à 0,96.



**Figure14 :** Histogramme montre la répartition de l'ordre Araneae dans les vergers.

**2.7.9. Traitement par analyse de variance de l'ordre Pseudoscorpionida dans les vergers**

L'analyse de la variance pour l'ordre Pseudoscorpionida a révélé qu'il n'y a aucun effet significatif entre les trois vergers contrôlés, avec une probabilité de 0,735.

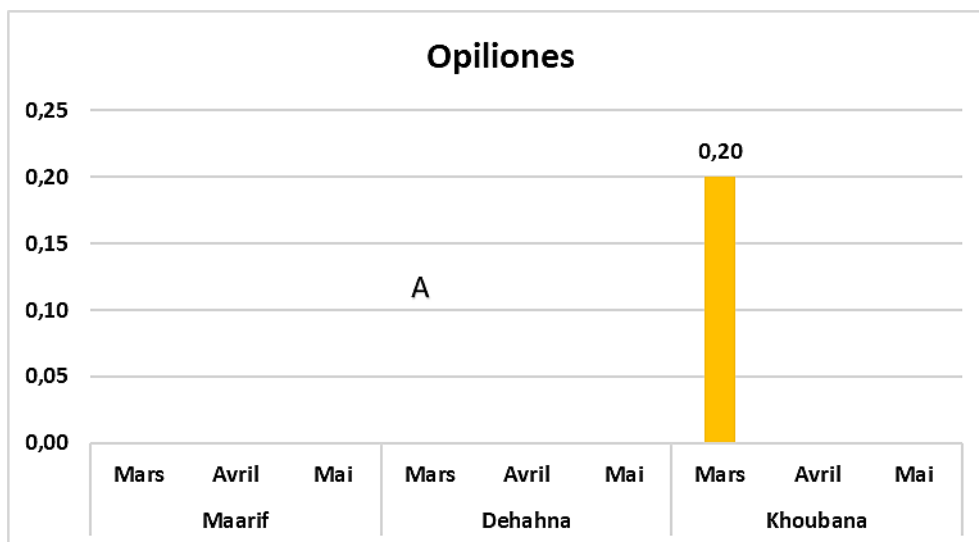


**Figure 15 :** Histogramme montre la répartition de l’ordre Pseudoscorpionida dans les vergers.

Le test de Tukey a classé les moyennes dans un seul groupe homogène (A). Les individus de l'ordre Pseudoscorpionida ont été présents uniquement dans le verger n°03, au mois de mars et en mai, avec 0,20 espèce, tandis qu'aucun Pseudoscorpionida n’a été observé dans les autres vergers. L'écart-type observé est de 0,09, et la moyenne générale des individus capturés durant l’essai s’élève à 0,04.

**2.7.10. Traitement par analyse de variance de l’ordre Opiliones dans les vergers**

L’analyse de la variance pour l’ordre Opiliones a révélé qu’il n’y a aucun effet significatif entre les trois vergers contrôlés, avec une probabilité de 0,420.



**Figure 16 :** Histogramme montre la répartition de l’ordre Opiliones dans les vergers.

Le test de Tukey a classé les moyennes dans un seul groupe homogène (A). Les individus de l'ordre Opiliones ont été présents uniquement dans le verger n°03, au mois de mars, avec 0,20 espèce, tandis qu'aucun Opiliones n'a été observé dans les autres vergers. L'écart-type observé est de 0,07, et la moyenne générale des individus capturés durant l'essai s'élève à 0,02.

**2.7.11. Traitement par analyse de variance de l'ordre Isopoda dans les vergers**

L'analyse de la variance pour l'ordre Isopoda a révélé une différence hautement significative entre les trois vergers contrôlés, avec une probabilité de 0,0255. Le test de Tukey a classé les moyennes en trois groupes homogènes distincts.

Les individus capturés dans le verger n°01, au mois de mars, ont présenté le nombre le plus élevé, avec 1,20 espèce, tandis qu'il n'y a eu aucune capture dans les pièges des mois de mars dans le verger n°02, et au mois d'avril dans les vergers n°01 et n°02. De plus, des valeurs faibles ont été observées dans les mois de mars, avril et mai dans les vergers n°01 et n°03, avec 0,20 espèce. L'écart-type observé était de 0,42, et la moyenne générale des individus capturés pendant l'essai s'élève à 0,36.

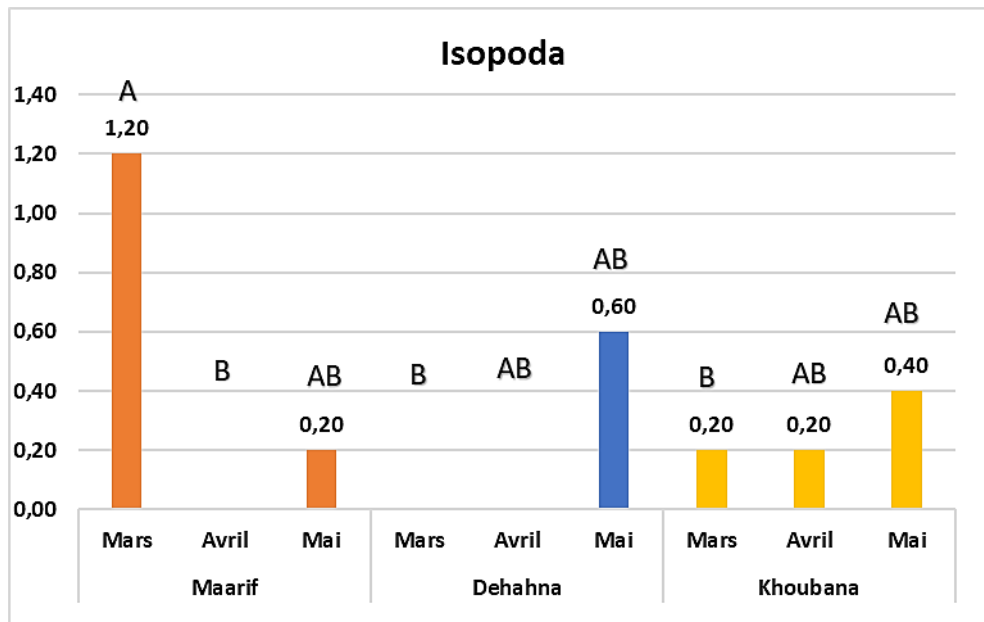
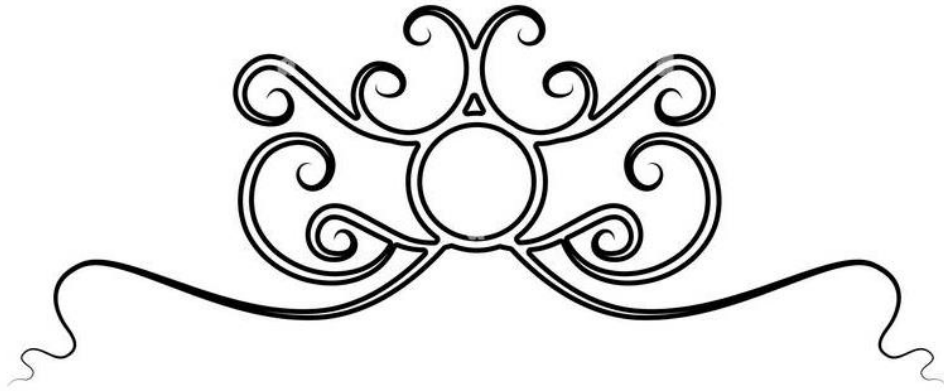
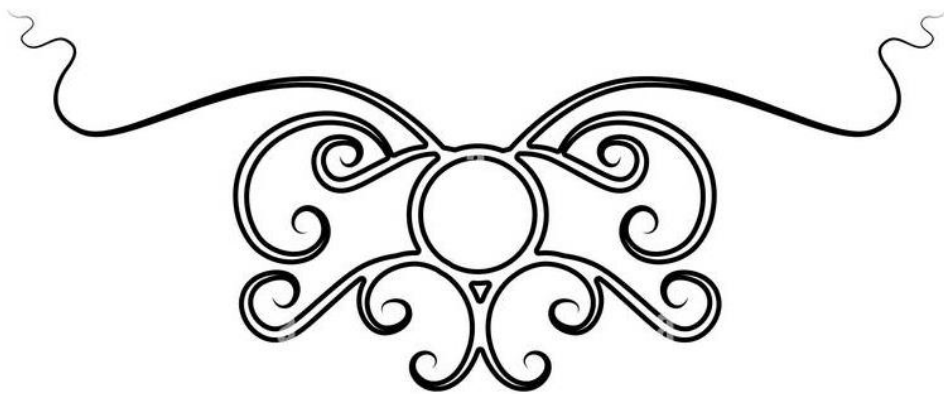


Figure 17 : Histogramme montre la répartition de l'ordre Isopoda dans les vergers.



# **CONCLUSION**



### Conclusion

Cette étude visait à établir un inventaire détaillé des ravageurs affectant les abricotiers dans la région de M'Sila, caractérisée par un climat semi-aride. À l'aide de la méthode des pièges colorés, nous avons examiné les agrosystèmes d'abricotiers dans trois zones distinctes : Maarif, Dehahna et Khoubana. L'objectif principal était de dresser une liste des espèces associées à ces vergers pour mieux comprendre leur biodiversité et leur impact sur la production fruitière. L'étude s'est déroulée sur le terrain du 25 mars au 28 mai 2024.

Les résultats montrent qu'un total de 1250 individus ont été capturés, répartis en 56 espèces appartenant à 11 ordres, 41 familles et 52 genres. La station de Dehahna s'est avérée la plus diversifiée, avec une richesse spécifique de 22,33, attribuée à des conditions climatiques plus favorables pour le développement des espèces Ensifères. L'analyse de l'abondance relative a révélé que certaines espèces, comme *Cataglyphis sp.*, *Tapinoma sp.* et *Aphididae sp.*, étaient dominantes dans les différentes stations.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver a confirmé une diversité relativement élevée dans les trois stations, avec des valeurs d'équitabilité indiquant un bon équilibre entre les effectifs des espèces présentes. L'analyse de la variance (ANOVA) a révélé des différences significatives entre les stations pour certains ordres, notamment les Diptères, Hyménoptères, Orthoptères, Lépidoptères et Isopodes.

Ces résultats soulignent l'importance de poursuivre les recherches bioécologiques sur la faune régionale, notamment sur les Ensifères. Des études futures pourraient approfondir les aspects suivants :

- 1. Régime alimentaire des ravageurs** : distinguer les espèces strictement phytophages des espèces carnivores.
- 2. Relations plante-insecte** : mieux comprendre les interactions écologiques dans ces agrosystèmes.
- 3. Dynamique des populations** : analyser les cycles de vie et les facteurs influençant la prolifération des ravageurs.

En conclusion, cette étude constitue une base solide pour le développement de stratégies de gestion durable des ravageurs, contribuant ainsi à la protection des cultures fruitières dans cette région semi-aride.

## Références bibliographiques

---

### Références bibliographiques

1. Annuaire Statistique, (2020) \_ 2020\_Office National des Statistiques (ONS). (2020). Annuaire Statistique de l'Algérie 2020. Office National des Statistiques. Retrieved from <http://www.ons.dz>
2. Babai Aissa et al. (2017) \_ Bio systématique et aspects écologiques de quelques familles des Diptères dans la région de Ghardaïa. Thèse Doctorat, Ecole nati. sup. agro. El Harrach, 170 p.
3. Babapene et al. (2017) \_ Babapene, B., Alara, M., Kankonda, M., Kada, K., Mpiana, P. T., Ngoma, N., Akaibe, D., & Mbumba, J. (2017). Diversité et écologie des parasitoïdes Hyménoptères de la région de Kisangani, République Démocratique du Congo. *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 32(1), 57-63. Retrieved from <http://www.ijisr.issr-journals.org/>
4. Bahlouli et al. (2008) \_ Etude des différentes méthodes de séchage d'abricot, point sur les méthodes de séchage traditionnelles dans la région du Hodna, wilaya de M'Sila *Revue des Energies Renouvelables SMSTS'08 Alger*.
5. Barkat ET Ghanem, (2023) \_ Barkat, Z. E., & Ghanem, A. (2023). Tourism in the State of M'sila between Reality and Planning. A Case Study of the Region and City of Bou Saada-Algeria. *Technium Soc. Sci. J.*, 39, 629.
6. Bellenot (1963) \_ Les abricots d'Algérie. Caractères technologiques et chimiques fruit. *Cirad*, 18(4), 189-194.
7. Breteau et Fauré, (1991) \_ Atlas d'arboriculture fruitière volume I. troisième Edition revue et corrigée. Ed. Tec & Doc – Lavoisier, Paris, 243p.
8. Breteau et Fauré, (1991) \_ Atlas d'arboriculture fruitière volume II. troisième Edition revue et corrigée. Ed. Tec & Doc – Lavoisier, Paris, 243p.
9. Brunel et al. (1990) \_ Structure spatio-temporelle d'un peuplement de Diptères Dolichopodés le long d'un transect culture/coteau calcaire/vallée humide (Vallée de la Somme). *Bull. école*. 21, (2) : 97- 117.
10. D.S.A., (2023) \_ Directions des services agricoles de M'sila. Rapport sur les productions agricoles de la wilaya de M'sila
11. DAGNELIE, (1975) \_ *Multivariate Statistical Analysis*. Presses Agronomiques de Gembloux Diffusion Vander.
12. DAJOZ, (1971) \_ *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 433 p.
13. DEBBI Khalil, (2023) \_ Utilisation du piégeage massif pour la surveillance de certaines mouches de fruits dans un agroécosystème d'abricotier à Boukhmissa

## Références bibliographiques

---

- (Wilaya de Msila) [Mémoire de Master, Université Med Boudiaf-M'Sila]. Université Med Boudiaf-M'Sila.
14. Djillaliet *al.* (2021) \_Djillali, K., Abderrezak, B., Petrovic, G. A., & Sourenevna, B. E. (2021). Discharge capacity of shaft spillway with a polygonal section: a case study of Djedra dam (East Algeria). *Water Supply*, 21(3), 1202-1215.
  15. Djellab (S) \_ Djellab, S. (2012). Les Syrphidés (Diptera : Syrphidae) du nord-est algérien : inventaire et Écologie (Doctoral dissertation, Université de Batna 2).
  16. DSA, (2024) \_ Direction Des Services Agricoles 2024
  17. Duviard et Roth, (1973) \_
  18. Faurie et al. (2003) \_ Ecologie, Approche scientifique et pratique. 5ème édition, Ed. Tec et Doc (Lavoisier), 531 p.
  19. Gaspar et al., (1968) \_Gaspar, T., Van Hoof, R., & Hausman, J. F. (1968). Practical uses of peroxidase activity as a predictive marker of rooting performance of micropropagated shoots. *Science*, 1.
  20. Gobat et al. (2010) \_Gobat, J.-M., Aragno, M., & Matthey, W. (2010). Le sol vivant : Bases de pédologie et biologie des sols (3rd ed.). EPFL Press. ISBN 9782880747183.
  21. Grall et al. (2006) \_Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Institut Universitaire Européen de la Mer - Université de Bretagne Occidentale. Laboratoire des sciences de l'environnement marin
  22. Grall et al. (2006) \_ Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Institut Universitaire Européen de la Mer - Université de Bretagne Occidentale. Laboratoire des sciences de l'environnement marin ,91p .
  23. Grall et Hily, (2003) \_Traitement des données stationnelles (faune). IUEM (UBO)/LEMAR FT-10--01. Doc, 1-10.
  24. Haguët et al. (2002) \_
  25. Haguët et al. (2002) \_
  26. HAMADI Matile, (1995) \_
  27. Lamotte et al. (1969) \_ Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
  28. MEDJENAH et DAOUD (2021) \_Inventaire et suivi des Drosophilides associés au prunier dans la région de Ouled Derradj (M'sila). Mém. Master. Dép. Agro. Univ. M'sila, 50p.
  29. Originale, (2024) \_Google earth 2024.
  30. Ramade (2009) \_Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 289

## Références bibliographiques

---

31. SCHERRER, (1984) \_Scherrer, B. (1984). Biostatistique. Morin, 850 p.
32. Villiers (1977) \_ L'entomologiste amateur. Ed. Lechevalier S.A.R.L., Paris, 248 p

**Annexe 01** : les résultats d'identification des ravageurs observent dans les 03 stations d'études.

**Tableau 1** : représentées les résultats d'identification des ravageurs observent dans les 03 stations d'études.

Classe	Order	Famille	Genre	Espèce	Verger1	Verger2	Verger3	Totale	
Insecta	Diptera	Calliphoridae	Calliphora	Calliphora vicina	-	+	+		
			Cochliomyia	Cochliomyia hominivorax	-	+	-		
			non identifié	non identifié	+	-	-		
		Sarcophagidae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Agromyzidae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Tabanidae	non identifié	non identifié	-	+	+		
		Sphaeroceridae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Syrphidae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Fanniidae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Culicidae	Culex	Culex pipiens	-	+	-		
		Tachinidae	non identifié	non identifié	-	+	+		
		Sciaridae	non identifié	non identifié	-	+	+		
		Chloropidae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Camillidae	Camilla	non identifié	-	+	-		
		Cecidomyiidae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Empididae	non identifié	non identifié	-	+	-		
		Muscidae	Adia	non identifié	+	+	-		
			Musca	Musca domestica	+	+	-		
			Muscina	Muscina stabulans	-	+	+		
		Bombyliidae	non identifié	non identifié	-	+	-		
		Opomyzidae	non identifié	non identifié	+	-	-		
		Phoridae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Anthomyiidae	non identifié	non identifié	-	+	+		
		Hymenoptera	Formicidae	Messor	non identifié	+	+	+	
					Messor capitatus	+	+	-	
				Aphaenogaster	Aphaenogaster dulcineae	-	+	-	
				Cataglyphis	non identifié	+	+	+	
					Cataglyphis viatica	-	+	-	
	Cataglyphis dielhii				+	+	-		
	Monomorium			Monomorium salomonis	+	+	-		
	Pheidole			non identifié	+	+	+		
	Tapinoma			non identifié	+	+	+		
	non identifié			non identifié	+	-	-		
	Apidae		Apis	Apis mellifera	+	-	+		
			non identifié	non identifié	+	+	-		
	Sphecidae	non identifié	non identifié	+	-	-			
	Orthoptera	Tettigoniidae	Bicolorana	Bicolorana bicolor	+	-	-		
		Gryllidae	non identifié	non identifié	-	-	+		
		Acrididae	non identifié	non identifié	-	+	+		
	Coleoptera	Cleridae	non identifié	non identifié	-	+	+		
		Coccinellidae	Coccinella	Coccinella septempunctata	+	+	-		
				Coccinella quinquepunctata	-	+	-		
		Scarabaeidae	non identifié	non identifié	-	+	-		
		Carabidae	non identifié	non identifié	+	+	+		
	Hemiptera	Coreoidea	non identifié	non identifié	+	-	-		
		Aphididae	non identifié	non identifié	+	+	+		
		Cicadidae	non identifié	non identifié	+	+	+		
	Lepidoptera	Erebidae	Arctia	non identifié	-	+	-		
	Thysanoptera	non identifié	non identifié	non identifié	-	+	-		
	Arachnida	Araneae	Gnaphosidae	non identifié	non identifié	+	+	+	
			Lycosidae	non identifié	non identifié	+	+	+	
			Salticidae	non identifié	non identifié	+	+	-	
Thomisidae			Xysticus	non identifié	+	-	-		
Pseudoscorpionida		non identifié	non identifié	non identifié	-	-	+		

	Opiliones	non identifié	non identifié	non identifié	-	-	+	
Malacostraca	Isopoda	non identifié	non identifié	non identifié	+	+	+	
03	11	41	52	56	34	45	33	

**Tableau 2** : représentées les résultats d'identification des ravageurs observent dans les 03 mois sur la station 01.

Classe	Order	Famille	Genre	Espèce	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Totale	
Insecta	Diptera	Calliphoridae	Calliphora	Calliphora vicina	00	00	00	00	
		Calliphoridae	Cochliomyia	Cochliomyia hominivorax	00	00	00	00	
		Calliphoridae	non identifié	non identifié	04	00	00	04	
		Sarcophagidae	non identifié	non identifié	01	01	00	02	
		Agromyzidae	non identifié	non identifié	03	20	05	28	
		Tabanidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
		Sphaeroceridae	non identifié	non identifié	01	00	00	01	
		Syrphidae	non identifié	non identifié	01	01	00	02	
		Fanniidae	non identifié	non identifié	01	04	00	05	
		Culicidae	Culex	Culex pipiens	00	00	00	00	
		Tachinidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
		Sciaridae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
		Muscidae	Adia	non identifié	01	05	01	07	
		Chloropidae	non identifié	non identifié	00	00	01	01	
		Camillidae	Camilla	non identifié	00	00	00	00	
		Cecidomyiidae	non identifié	non identifié	00	01	00	01	
		Empididae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
		Muscidae	Musca	Musca domestica	00	05	00	05	
		Muscidae	Muscina	Muscina stabulans	00	00	00	00	
		Bombyliidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
		Opomyzidae	non identifié	non identifié	01	00	00	01	
		Phoridae	non identifié	non identifié	00	02	00	02	
	Anthomyiidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00		
	Hymenoptera	Formicidae	Messor	non identifié	00	00	01	01	
		Apidae	non identifié	non identifié	03	00	00	03	
		Formicidae	Messor	Messor capitatus	32	00	00	32	
		Formicidae	Aphaenogaster	Aphaenogaster dulcineae	00	00	00	00	
		Formicidae	Cataglyphis	non identifié	00	182	143	325	
		Formicidae		Cataglyphis viatica	00	00	00	00	
		Formicidae		Cataglyphis dielhii	00	00	09	09	
		Formicidae	Monomorium	Monomorium salomonis	32	00	00	32	
		Formicidae	Pheidole	non identifié	00	01	00	01	
		Formicidae	Tapinoma	non identifié	09	29	102	140	
		Apidae	Apis	Apis mellifera	05	03	00	08	
		Formicidae	non identifié	non identifié	00	01	00	01	
		Sphecidae	non identifié	non identifié	03	00	00	03	
		Orthoptera	Tettigoniidae	Bicolorana	Bicolorana bicolor	00	02	00	02
			Gryllidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
	Acrididae		non identifié	non identifié	00	00	00	00	
	Coleoptera	Cleridae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
		Coccinellidae	Coccinella	Coccinella septempunctata	01	00	00	01	
		Coccinellidae		Coccinella quinquepunctata	00	00	00	00	
		Scarabaeidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
		Carabidae	non identifié	non identifié	04	00	03	07	
	Hemiptera	Coreoidea	non identifié	non identifié	01	00	00	01	
		Aphididae	non identifié	non identifié	00	09	03	12	
		Cicadidae	non identifié	non identifié	04	02	18	24	
Lepidoptera	Erebidae	Arctia	non identifié	00	00	00	00		
Thysanoptera	non identifié	non identifié	non identifié	00	00	00	00		
Arachnida	Araneae	Gnaphosidae	non identifié	non identifié	00	00	01	01	
		Lycosidae	non identifié	non identifié	03	02	02	07	
		Salticidae	non identifié	non identifié	01	00	00	01	

		Thomisidae	Xysticus	non identifié	02	00	00	02
	Pseudoscorpionida	non identifié	non identifié	non identifié	00	00	00	00
	Opiliones	non identifié	non identifié	non identifié	00	00	00	00
Malacostraca	Isopoda	non identifié	non identifié	non identifié	06	00	01	07
03	11	56	56	56				679

**Tableau 3** : représentées les résultats d'identification des ravageurs observent dans les 03 mois sur la station 02.

Classe	Order	Famille	Genre	Espèce	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Totale
Insecta	Diptera	Calliphoridae	Calliphora	Calliphora vicina	03	01	00	04
		Calliphoridae	Cochliomyia	Cochliomyia hominivorax	02	00	00	02
		Calliphoridae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Sarcophagidae	non identifié	non identifié	00	02	00	02
		Agromyzidae	non identifié	non identifié	04	04	15	23
		Tabanidae	non identifié	non identifié	00	00	01	01
		Sphaeroceridae	non identifié	non identifié	00	05	54	59
		Syrphidae	non identifié	non identifié	01	03	00	04
		Fanniidae	non identifié	non identifié	04	10	02	16
		Culicidae	Culex	Culex pipiens	00	00	05	05
		Tachinidae	non identifié	non identifié	01	01	02	04
		Sciaridae	non identifié	non identifié	00	03	00	03
		Muscidae	Adia	non identifié	06	04	00	10
		Chloropidae	non identifié	non identifié	00	05	02	07
		Camillidae	Camilla	non identifié	02	02	00	04
		Cecidomyiidae	non identifié	non identifié	00	04	00	04
		Empididae	non identifié	non identifié	00	01	00	01
		Muscidae	Musca	Musca domestica	00	00	03	03
		Muscidae	Muscina	Muscina stabulans	01	04	01	06
		Bombyliidae	non identifié	non identifié	01	00	00	01
		Opomyzidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Phoridae	non identifié	non identifié	00	02	00	02
		Anthomyiidae	non identifié	non identifié	00	00	05	05
	Hymenoptera	Formicidae	Messor	non identifié	00	00	04	04
		Apidae	non identifié	non identifié	02	00	00	02
		Formicidae	Messor	Messor capitatus	02	00	00	02
		Formicidae	Aphaenogaster	Aphaenogaster dulcineae	00	00	01	01
		Formicidae	Cataglyphis	non identifié	00	05	03	08
		Formicidae	Cataglyphis	Cataglyphis viatica	00	00	01	01
		Formicidae	Cataglyphis	Cataglyphis dielhii	00	00	01	01
		Formicidae	Monomorium	Monomorium salomonis	00	00	03	03
		Formicidae	Pheidole	non identifié	00	00	01	01
		Formicidae	Tapinoma	non identifié	12	06	10	28
		Apidae	Apis	Apis mellifera	00	00	00	00
		Formicidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
	Sphecidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
	Orthoptera	Tettigoniidae	Bicolorana	Bicolorana bicolor	00	00	00	00
		Gryllidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Acrididae	non identifié	non identifié	04	00	02	06
	Coleoptera	Cleridae	non identifié	non identifié	01	00	06	07
		Coccinellidae	Coccinella	Coccinella septempunctata	00	00	02	02
		Coccinellidae	Coccinella	Coccinella quinquepunctata	00	00	02	02
		Scarabaeidae	non identifié	non identifié	00	00	01	01
		Carabidae	non identifié	non identifié	00	00	02	02
	Hemiptera	Coreoidea	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Aphididae	non identifié	non identifié	00	125	00	125
		Cicadidae	non identifié	non identifié	00	02	09	11
Lepidoptera	Erebidae	Arctia	non identifié	05	00	00	05	
Thysanoptera	non identifié	non identifié	non identifié	01	00	00	01	
Arachnida	Araneae	Gnaphosidae	non identifié	00	00	01	01	

		Lycosidae	non identifié	non identifié	06	03	05	14
		Salticidae	non identifié	non identifié	01	00	00	01
		Thomisidae	Xysticus	non identifié	00	00	00	00
	Pseudoscorpionida	non identifié	non identifié	non identifié	00	00	00	00
	Opiliones	non identifié	non identifié	non identifié	00	00	00	00
Malacostraca	Isopoda	non identifié	non identifié	non identifié	00	00	03	03
03	11	56	56	56				398

**Tableau 4** : représentées les résultats d'identification des ravageurs observent dans les 03 mois sur la station 03.

Classe	Order	Famille	Genre	Espèce	Mois 3	Mois 4	Mois 5	Totale
Insecta	Diptera	Calliphoridae	Calliphora	Calliphora vicina	00	01	00	01
		Calliphoridae	Cochliomyia	Cochliomyia hominivorax	00	00	00	00
		Calliphoridae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Sarcophagidae	non identifié	non identifié	<b>02</b>	00	<b>00</b>	02
		Agromyzidae	non identifié	non identifié	00	03	03	06
		Tabanidae	non identifié	non identifié	01	00	00	01
		Sphaeroceridae	non identifié	non identifié	00	01	00	01
		Syrphidae	non identifié	non identifié	01	00	00	01
		Fanniidae	non identifié	non identifié	01	07	00	08
		Culicidae	Culex	Culex pipiens	00	00	00	00
		Tachinidae	non identifié	non identifié	<b>00</b>	01	01	02
		Sciaridae	non identifié	non identifié	00	00	<b>10</b>	10
		Muscidae	Adia	non identifié	00	00	00	00
		Chloropidae	non identifié	non identifié	<b>00</b>	01	<b>00</b>	01
		Camillidae	Camilla	non identifié	00	00	00	00
		Cecidomyiidae	non identifié	non identifié	<b>02</b>	02	<b>00</b>	04
		Empididae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Muscidae	Musca	Musca domestica	00	00	00	00
		Muscidae	Muscina	Muscina stabulans	00	02	00	02
		Bombyliidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
	Opomyzidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00	
	Phoridae	non identifié	non identifié	<b>02</b>	00	<b>00</b>	02	
	Anthomyiidae	non identifié	non identifié	<b>00</b>	00	<b>03</b>	03	
	Hymenoptera	Formicidae	Messor	non identifié	<b>00</b>	00	33	33
		Apidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Formicidae	Messor	Messor capitatus	00	00	00	00
		Formicidae	Aphaenogaster	Aphaenogaster dulcineae	00	00	00	00
		Formicidae	Cataglyphis	non identifié	00	02	05	07
		Formicidae	Cataglyphis	Cataglyphis viatica	00	00	00	00
		Formicidae	Cataglyphis	Cataglyphis dielhi	00	00	00	00
		Formicidae	Monomorium	Monomorium salomonis	00	00	00	00
		Formicidae	Pheidole	non identifié	00	05	01	06
		Formicidae	Tapinoma	non identifié	01	00	11	12
		Apidae	Apis	Apis mellifera	02	<b>00</b>	00	02
		Formicidae	non identifié	non identifié	00	<b>00</b>	00	00
	Orthoptera	Sphecidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Tettigoniidae	Bicolorana	Bicolorana bicolor	00	00	00	00
		Gryllidae	non identifié	non identifié	<b>00</b>	<b>00</b>	06	06
	Coleoptera	Acrididae	non identifié	non identifié	<b>02</b>	00	00	02
		Cleridae	non identifié	non identifié	00	00	01	01
		Coccinellidae	Coccinella	Coccinella septempunctata	00	00	00	00
		Coccinellidae	Coccinella	Coccinella quinquepunctata	00	00	00	00
		Scarabaeidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
	Hemiptera	Carabidae	non identifié	non identifié	01	00	01	02
		Coreoidea	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Aphididae	non identifié	non identifié	01	38	00	39
		Cicadidae	non identifié	non identifié	02	01	01	04

## Annex

	Lepidoptera	Erebidae	Arctia	non identifié	00	00	00	00
	Thysanoptera	non identifié	non identifié	non identifié	00	00	00	00
Arachnida	Araneae	Gnaphosidae	non identifié	non identifié	01	03	04	08
		Lycosidae	non identifié	non identifié	00	01	01	02
		Salticidae	non identifié	non identifié	00	00	00	00
		Thomisidae	Xysticus	non identifié	00	00	00	00
	Pseudoscorpionida	non identifié	non identifié	non identifié	01	00	01	02
	Opiliones	non identifié	non identifié	non identifié	01	00	00	01
Malacostraca	Isopoda	non identifié	non identifié	non identifié	01	01	02	04
03	11	56	56	56				175

### Annexe 02 : les calculs des Fréquences d'occurrence dans les trois stations

**Tableau 5** : Fréquences d'occurrence familles notées dans station 01 maarife

Espèce	ni	Na	F.O%	Classes de C	pi=ni/N	log2(ni/N)	(ni/N)log2(ni/N)
<i>Adia sp</i>	7	4	26,67	accidentelles	0,010309278	-1,986771734	-0,020482183
<i>Agromyzidae sp</i>	28	8	53,33	régulières	0,041237113	-1,384711743	-0,057101515
<i>Aphididae sp</i>	12	5	33,33	accidentelles	0,017673049	-1,752688528	-0,03097535
<i>Apidae sp</i>	3	2	13,33	Rare	0,004418262	-2,35474852	-0,010403896
<i>Apis mellifera</i>	8	5	33,33	accidentelles	0,011782032	-1,928779787	-0,022724946
<i>Bicolorana bicolor</i>	2	1	6,67	Rare	0,002945508	-2,530839779	-0,007454609
<i>Calliphoridae sp</i>	4	1	6,67	Rare	0,005891016	-2,229809783	-0,013135846
<i>Carabidae sp</i>	7	5	33,33	accidentelles	0,010309278	-1,986771734	-0,020482183
<i>Cataglyphis dielhii</i>	9	1	6,67	Rare	0,013254786	-1,877627265	-0,024887548
<i>Cataglyphis sp</i>	325	10	66,67	régulières	0,478645066	-0,319986413	-0,153159918
<i>Cecidomyiidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Chloropidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Cicadidae sp</i>	24	11	73,33	constantes	0,035346097	-1,451658533	-0,051310464
<i>Coccinella septempunctata</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Coreoidea sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Fanniidae sp</i>	5	4	26,67	accidentelles	0,00736377	-2,13289977	-0,015706184
<i>Formicidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Gnaphosidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Isopoda sp</i>	7	5	33,33	accidentelles	0,010309278	-1,986771734	-0,020482183
<i>Lycosidae sp</i>	7	5	33,33	accidentelles	0,010309278	-1,986771734	-0,020482183
<i>Messor capitatus</i>	32	5	33,33	accidentelles	0,04712813	-1,326719796	-0,062525822
<i>Messor sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Monomorium salomonis</i>	32	4	26,67	accidentelles	0,04712813	-1,326719796	-0,062525822
<i>Musca domestica</i>	5	2	13,33	Rare	0,00736377	-2,13289977	-0,015706184
<i>Opomyzidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Pheidole sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Phoridae sp</i>	2	1	6,67	Rare	0,002945508	-2,530839779	-0,007454609
<i>Salticidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,002945508	-2,530839779	-0,007454609
<i>Sphaeroceridae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,001472754	-2,831869774	-0,004170648
<i>Sphecidae sp</i>	3	1	6,67	Rare	0,004418262	-2,35474852	-0,010403896
<i>Syrphidae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,002945508	-2,530839779	-0,007454609
<i>Tapinoma sp</i>	140	14	93,33	tres	0,206185567	-0,685741739	-0,141390049

**Annex**

				constantes			
<i>Xysticus sp</i>	2	1	6,67	Rare	0,002945508	-2,530839779	-0,007454609
34	679	110	733,33		1	0	0
						SUM	-0,837036342
						H'	0,837036342
						H' max	1,531478917
						E	0,54655427
						N classe	6,053880426
						intervalle	16,67

**Tableau 6** : Fréquences d'occurrence familles notées dans station 02 Dhahna

Espèce	Totale	Na	F.O%	Classes de C	$\pi=ni/N$	$\log_2(ni/N)$	$(ni/N)\log_2(ni/N)$
<i>Acrididae sp</i>	6	4	26,67	accidentelles	0,015075377	-1,821731822	-0,027463294
<i>Adia sp</i>	10	3	20,00	accidentelles	0,025125628	-1,599883072	-0,040198067
<i>Agromyzidae sp</i>	23	8	53,33	régulières	0,057788945	-1,238155236	-0,071551684
<i>Anthomyiidae sp</i>	5	2	13,33	Rare	0,012562814	-1,900913068	-0,023880817
<i>Aphaenogaster dulcineae</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237
<i>Aphididae sp</i>	125	3	20,00	accidentelles	0,314070352	-0,502973059	-0,157968926
<i>Apidae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,005025126	-2,298853076	-0,011552026
<i>Arctia sp</i>	5	3	20,00	accidentelles	0,012562814	-1,900913068	-0,023880817
<i>Bombyliidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237
<i>Calliphora vicina</i>	4	3	20,00	accidentelles	0,010050251	-1,997823081	-0,020078624
<i>Camilla sp</i>	4	4	26,67	accidentelles	0,010050251	-1,997823081	-0,020078624
<i>Carabidae sp</i>	2	1	6,67	Rare	0,005025126	-2,298853076	-0,011552026
<i>Cataglyphis dielhi</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237
<i>Cataglyphis sp</i>	8	5	33,33	accidentelles	0,020100503	-1,696793085	-0,034106394
<i>Cataglyphis viatica</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237
<i>Cecidomyiidae sp</i>	4	1	6,67	Rare	0,010050251	-1,997823081	-0,020078624
<i>Chloropidae sp</i>	7	3	20,00	accidentelles	0,01758794	-1,754785032	-0,030863053
<i>Cicadidae sp</i>	11	5	33,33	accidentelles	0,027638191	-1,558490387	-0,043073855
<i>Cleridae sp</i>	7	3	20,00	accidentelles	0,01758794	-1,754785032	-0,030863053
<i>Coccinella septempunctata</i>	2	1	6,67	Rare	0,005025126	-2,298853076	-0,011552026
<i>Coccinella quinquepunctata</i>	2	1	6,67	Rare	0,005025126	-2,298853076	-0,011552026
<i>Cochliomyia hominivorax</i>	2	2	13,33	Rare	0,005025126	-2,298853076	-0,011552026
<i>Culex pipiens</i>	5	4	26,67	accidentelles	0,012562814	-1,900913068	-0,023880817
<i>Empididae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237
<i>Fanniidae sp</i>	16	7	46,67	accessoires	0,040201005	-1,395763089	-0,056111079
<i>Gnaphosidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237
<i>Isopoda sp</i>	3	2	13,33	Rare	0,007537688	-2,122761817	-0,016000717
<i>Lycosidae sp</i>	14	8	53,33	régulières	0,035175879	-1,453755036	-0,051137112
<i>Messor capitatus</i>	2	1	6,67	Rare	0,005025126	-2,298853076	-0,011552026
<i>Messor sp</i>	4	2	13,33	Rare	0,010050251	-1,997823081	-0,020078624
<i>Monomorium salomonis</i>	3	2	13,33	Rare	0,007537688	-2,122761817	-0,016000717
<i>Musca domestica</i>	3	2	13,33	Rare	0,007537688	-2,122761817	-0,016000717

## Annex

<i>Muscina stabulans</i>	6	5	33,33	accidentelles	0,015075377	-1,821731822	-0,027463294	
<i>Pheidole sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237	
<i>Phoridae sp</i>	2	1	6,67	Rare	0,005025126	-2,298853076	-0,011552026	
<i>Salticidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237	
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,005025126	-2,298853076	-0,011552026	
<i>Scarabaeidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237	
<i>Sciaridae sp</i>	3	1	6,67	Rare	0,007537688	-2,122761817	-0,016000717	
<i>Sphaeroceridae sp</i>	59	7	46,67	accessoires	0,148241206	-0,82903106	-0,122896564	
<i>Syrphidae sp</i>	4	2	13,33	Rare	0,010050251	-1,997823081	-0,020078624	
<i>Tabanidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237	
<i>Tachinidae sp</i>	4	3	20,00	accidentelles	0,010050251	-1,997823081	-0,020078624	
<i>Tapinoma sp</i>	28	10	66,67	régulières	0,070351759	-1,152725041	-0,081096234	
Thysanoptera sp	1	1	6,67	Rare	0,002512563	-2,599883072	-0,00653237	
45	398	124	826,67		1	0	0	
							SUM	-1,195181943
							H'	1,195181943
							H' max	1,653212514
							E	0,722945134
							N classe	6,455601295
							intervalle	16,67

**Tableau 7** Fréquences d'occurrence familles notées dans station 0  
Khoubana

Espèce	Totale	Na	F.O%	Classes de C	$\pi_i = n_i/N$	$\log_2(n_i/N)$	$(n_i/N)\log_2(n_i/N)$
<i>Acridae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Agromyzidae sp</i>	6	6	40,00	accessoires	0,034285714	-1,464886798	-0,05022469
<i>Anthomyiidae sp</i>	3	2	13,33	Rare	0,017142857	-1,765916794	-0,030272859
<i>Aphididae sp</i>	39	5	33,33	accidentelles	0,222857143	-0,651973442	-0,145296938
<i>Apis mellifera</i>	2	2	13,33	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Calliphora vicina</i>	1	1	6,67	Rare	0,005714286	-2,243038049	-0,01281736
<i>Carabidae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Cataglyphis sp</i>	7	4	26,67	accidentelles	0,04	-1,397940009	-0,0559176
<i>Cecidomyiidae sp</i>	4	4	26,67	accidentelles	0,022857143	-1,640978057	-0,03750807
<i>Chloropidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,005714286	-2,243038049	-0,01281736
<i>Cicadidae sp</i>	4	4	26,67	accidentelles	0,022857143	-1,640978057	-0,03750807
<i>Cleridae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,005714286	-2,243038049	-0,01281736
<i>Fanniidae sp</i>	8	4	26,67	accidentelles	0,045714286	-1,339948062	-0,061254769
<i>Gnaphosidae sp</i>	8	5	33,33	accidentelles	0,045714286	-1,339948062	-0,061254769
<i>Gryllidae sp</i>	6	4	26,67	accidentelles	0,034285714	-1,464886798	-0,05022469
<i>Isopoda sp</i>	4	3	20,00	accidentelles	0,022857143	-1,640978057	-0,03750807
<i>Lycosidae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Messor sp</i>	33	5	33,33	accidentelles	0,188571429	-0,724524109	-0,136624546
<i>Muscina stabulans</i>	2	1	6,67	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Opiliones sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,005714286	-2,243038049	-0,01281736

*Annex*

<i>Pheidole sp</i>	6	3	20,00	accidentelles	0,034285714	-1,464886798	-0,05022469
<i>Phoridae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Pseudoscorpionida sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Sarcophagidae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Sciaridae sp</i>	10	2	13,33	Rare	0,057142857	-1,243038049	-0,071030746
<i>Sphaeroceridae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,005714286	-2,243038049	-0,01281736
<i>Syrphidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,005714286	-2,243038049	-0,01281736
<i>Tabanidae sp</i>	1	1	6,67	Rare	0,005714286	-2,243038049	-0,01281736
<i>Tachinidae sp</i>	2	2	13,33	Rare	0,011428571	-1,942008053	-0,022194378
<i>Tapinoma sp</i>	12	3	20,00	accidentelles	0,068571429	-1,163856803	-0,079807324
33	175	78	520,00		1	0	0
SUM							-1,194128753
H'							1,194128753
H' max							1,51851394
E							0,786379842
N classe							6,011096002
intervalle							16,67

**Annexe 03** : les nombres d'Apparence des ravageurs

**Tableau 8** : représentées les nombres d'Apparence des ravageurs observent dans les 03 stations d'études.

VERGER	DATE	ECHANT	Diptera	Hymenoptera	Orthoptera	Coleoptera	Hemiptera	Lepidoptera	Thysanoptera	Araneae	Pseudoscorpionida	Opiliones	Isopoda
VER1	DATE1	ECH1	3	15	0	1	1	0	0	2	0	0	0
VER1	DATE1	ECH2	1	14	0	0	2	0	0	1	0	0	2
VER1	DATE1	ECH3	4	11	0	0	1	0	0	2	0	0	1
VER1	DATE1	ECH4	0	32	0	1	0	0	0	1	0	0	2
		ECH5	5	12	0	3	1	0	0	0	0	0	1
VER1	DATE1		13	84	0	5	5	0	0	6	0	0	6
VER1	DATE2	ECH1	4	40	0	0	4	0	0	0	0	0	0
VER1	DATE2	ECH2	12	38	2	0	1	0	0	0	0	0	0
VER1	DATE2	ECH3	5	45	0	0	2	0	0	0	0	0	0
VER1	DATE2	ECH4	7	39	0	0	3	0	0	0	0	0	0
		ECH5	11	54	0	0	1	0	0	2	0	0	0
VER1	DATE2		39	216	2	0	11	0	0	2	0	0	0
VER1	DATE3	ECH1	0	67	0	0	1	0	0	0	0	0	0
VER1	DATE3	ECH2	0	87	0	1	1	0	0	0	0	0	0
VER1	DATE3	ECH3	1	37	0	1	6	0	0	1	0	0	0
VER1	DATE3	ECH4	1	28	0	0	4	0	0	1	0	0	0
		ECH5	5	36	0	1	9	0	0	1	0	0	1
VER1	DATE3		7	255	0	3	21	0	0	3	0	0	1
VER2	DATE1	ECH1	7	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0
VER2	DATE1	ECH2	9	1	0	0	0	1	1	2	0	0	0
VER2	DATE1	ECH3	4	2	1	0	0	0	0	3	0	0	0
VER2	DATE1	ECH4	0	0	1	0	0	2	0	3	0	0	0

		ECH5	5	6	2	0	0	2	0	5	0	0	0
VER2	DATE1		25	16	4	1	0	5	1	13	0	0	0
VER2	DATE2	ECH1	11	1	0	0	19	0	0	0	0	0	0
VER2	DATE2	ECH2	10	6	0	0	24	0	0	1	0	0	0
VER2	DATE2	ECH3	6	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0
VER2	DATE2	ECH4	24	1	0	0	84	0	0	1	0	0	0
		ECH5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VER2	DATE2		51	11	0	0	127	0	0	3	0	0	0
VER2	DATE3	ECH1	25	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VER2	DATE3	ECH2	21	5	2	0	4	0	0	2	0	0	1
VER2	DATE3	ECH3	12	8	0	6	1	0	0	1	0	0	0
VER2	DATE3	ECH4	17	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		ECH5	15	5	0	5	4	0	0	3	0	0	0
VER2	DATE3		90	24	2	11	9	0	0	6	0	0	3
VER3	DATE1	ECH1	2	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0
VER3	DATE1	ECH2	2	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
VER3	DATE1	ECH3	3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
VER3	DATE1	ECH4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
		ECH5	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
VER3	DATE1		9	3	2	1	3	0	0	1	1	1	1
VER3	DATE2	ECH1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
VER3	DATE2	ECH2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
VER3	DATE2	ECH3	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
VER3	DATE2	ECH4	8	5	0	0	29	0	0	2	0	0	0
		ECH5	3	2	0	0	7	0	0	1	0	0	1
VER3	DATE2		18	7	0	0	39	0	0	4	0	0	1
VER3	DATE3	ECH1	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
VER3	DATE3	ECH2	0	13	1	1	0	0	0	0	0	0	2
VER3	DATE3	ECH3	1	6	2	0	1	0	0	2	1	0	0
VER3	DATE3	ECH4	4	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		ECH5	11	20	2	0	0	0	0	3	0	0	0
VER3	DATE3		17	50	6	2	1	0	0	5	1	0	2

## Annex 04 : Analyse des variances des ordres notés.

Tableau 9 : Analyse de la variance du nombre d'ordre Diptera

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
VERGER	2	590,17778	295,08889	15,922062	1,112E-05
DATE	2	183,24444	91,622222	4,9436451	0,012676
Interaction	4	370,35556	92,588889	4,9958034	0,0026249
Résiduelle	36	667,2	18,533333		
Totale	44	1810,9778			

Tableau 10 : Analyse de la variance du nombre d'ordre hyménoptère

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
<b>VERGER</b>	2	11091,6	5545,8	61,347345	2,531E-12
<b>DATE</b>	2	1716,9333	858,46667	9,4963127	0,0004875
<b>Interaction</b>	4	1784,2667	446,06667	4,9343658	0,0028216
<b>Résiduelle</b>	36	3254,4	90,4		
<b>Totale</b>	44	17847,2			

Tableau 11 : Analyse de la variance du nombre d'ordre Orthoptera

#DIV/0!	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
<b>VERGER</b>	2	1,2444444	0,6222222	1,6969697	0,1975675
<b>DATE</b>	2	1,2444444	0,6222222	1,6969697	0,1975675
<b>Interaction</b>	4	4,6222222	1,1555556	3,1515152	0,025496
<b>Résiduelle</b>	36	13,2	0,3666667		
<b>Totale</b>	44	20,311111			

Tableau 12 : Analyse de la variance du nombre d'ordre Coleoptera

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
<b>VERGER</b>	2	2,7111111	1,3555556	1,042735	0,3628919
<b>DATE</b>	2	8,5777778	4,2888889	3,2991453	0,0483488
<b>Interaction</b>	4	9,1555556	2,2888889	1,7606838	0,1582399
<b>Résiduelle</b>	36	46,8	1,3		
<b>Totale</b>	44	67,244444			

Tableau 13 : Analyse de la variance du nombre d'ordre Hemiptera

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
<b>VERGER</b>	2	410,8	205,4	1,3606654	0,2693643
<b>DATE</b>	2	1120,13333	560,06667	3,7101428	0,034275
<b>Interaction</b>	4	1097,86667	274,46667	1,8181952	0,1466794
<b>Résiduelle</b>	36	5434,4	150,95556		
<b>Totale</b>	44	8063,2			

**Tableau 14** : Analyse de la variance du nombre d'ordre Lepidoptera

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
VERGER	2	1,1111111	0,5555556	5	0,0121284
DATE	2	1,1111111	0,5555556	5	0,0121284
Interaction	4	2,2222222	0,5555556	5	0,002612
Résiduelle	36	4	0,1111111		
Totale	44	8,4444444			

**Tableau 15** : Analyse de la variance du nombre d'ordre Thysanoptera

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
VERGER	2	0,0444444	0,0222222	1	0,3778681
DATE	2	0,0444444	0,0222222	1	0,3778681
Interaction	4	0,0888889	0,0222222	1	0,420265
Résiduelle	36	0,8	0,0222222		
Totale	44	0,9777778			

**Tableau 16** : Analyse de la variance du nombre d'ordre Araneae

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
VERGER	2	5,9111111	2,9555556	2,66	0,083668
DATE	2	4,0444444	2,0222222	1,82	0,1766198
Interaction	4	9,9555556	2,4888889	2,24	0,0839688
Résiduelle	36	40	1,1111111		
Totale	44	59,9111111			

**Tableau 17** : Analyse de la variance du nombre d'ordre Pseudoscorpionida

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
VERGER	2	0,1777778	0,0888889	2	0,15009464
DATE	2	0,0444444	0,0222222	0,5	0,6106804
Interaction	4	0,0888889	0,0222222	0,5	0,73584848
Résiduelle	36	1,6	0,0444444		
Totale	44	1,9111111			

**Tableau 18** : Analyse de la variance du nombre d'ordre Opiliones

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
<b>VERGER</b>	2	0,04444444	0,02222222	1	0,37786814
<b>DATE</b>	2	0,04444444	0,02222222	1	0,37786814
<b>Interaction</b>	4	0,08888889	0,02222222	1	0,42026498
<b>Résiduelle</b>	36	0,8	0,02222222		
<b>Totale</b>	44	0,97777778			

**Tableau 19** : Analyse de la variance du nombre d'ordre Isopoda

Sources de variation	DDL	S.C.E.	C M	F	PROBA
<b>VERGER</b>	2	0,57777778	0,28888889	0,89655172	0,41688762
<b>DATE</b>	2	1,37777778	0,68888889	2,13793103	0,13262879
<b>Interaction</b>	4	4,08888889	1,02222222	3,17241379	0,02481931
<b>Résiduelle</b>	36	11,6	0,32222222		
<b>Totale</b>	44	17,64444444			

**Contribution à de l'étude l'inventaire des ravageurs des arbres fruitiers en zone  
semi-aride : Cas de M'sila**

**Résumé**

Le présent travail porte sur la biodiversité des insectes des arbres fruitiers dans la région de Msila (Algérie). Dans ce contexte, un inventaire qualitatif et quantitatif des insectes est réalisé dans trois stations dans la région d'étude. L'échantillonnage est effectué grâce à la technique, des assiettes jaunes durant trois mois, (Mars Avril et Mai) Notre échantillonnage nous a permis de capture Un total de 1250 individus 679 individus dans le premier station (Maarif) et 396 individus dans le deuxième station (Dehahna) et 175 individus dans le troisième station (Khoubanna). Dont le nombre est 56 espèces, appartiennent 11 Ordres et 41 Familles et 52 Genre. Les Cataglyphis sp sont l'espèce le plus dominant, ils sont en d'abondance relative égale à 47,86%, dans la station de Maarif, part à port Aphididae sp représentant 31,41% dans la station de Dehahna et 22,29% dans la station de Khoubana. L'indice de diversité (H') varie entre (=0,83) et (=1,19) bits et l'équitabilité (E) entre (=0,54/0,78), dans les trois stations. Le recensement des insectes des arbres fruitiers a révélé la présence de deux groupes majors insectes nuisible et utiles aux arbres fruitiers.

**Mots-clés :**

**Abricotier, Msila, inventaire, Abondance, arboriculture, fruitière, entomofaune,  
Richesse spécifique,**

**المساهمة في جرد آفات الأشجار المثمرة في المنطقة شبه الجافة: حالة المسيلة**

**ملخص**

يتناول هذا العمل تنوع الحشرات في أشجار الفاكهة في منطقة المسيلة (الجزائر). في هذا السياق، يتم إجراء جرد نوعي وكمي للحشرات في ثلاث محطات في منطقة الدراسة. يتم أخذ العينات باستخدام تقنية الأطباق الصفراء لمدة ثلاثة أشهر (مارس أبريل وماي)، سمحت لنا عملية أخذ العينات بالتقاط إجمالي 1250 فردًا، 679 فردًا في المحطة الأولى (المعاريف) و396 فردًا في المحطة الثانية (دهاهنة) و175 فردًا في المحطة الثالثة (خبانة) عددها 56 نوعًا، تنتمي إلى 11 رتبة و41 عائلة و52 جنسًا. تُعتبر أنواع Cataglyphis sp هي الأنواع الأكثر هيمنة، حيث تبلغ وفرتها النسبية 47.86% في محطة المعاريف، بينما تمثل أنواع Aphididae sp 31.41% في محطة دهاهنة و22.29% في محطة خبانة. يتراوح مؤشر التنوع (H') بين (=0,83) و(=1,19) بت، والتوازن (E) بين (=0,54/0,78)، في المحطات الثلاث. أظهر تعداد حشرات الأشجار المثمرة وجود مجموعتين رئيسيتين من الحشرات الضارة والمفيدة للأشجار المثمرة.

**الكلمات الرئيسية:**

مشمش، المسيلة، جرد، وفرة، بستان، فاكهة، حشرات، ثراء نوعي، تنوع بيولوجي.

**Contribution to the study of the inventory of fruit tree pests in semi-arid zones: Case  
of M'sila**

## **Abstract**

The present work focuses on the biodiversity of insects on fruit trees in the Msila wilaya (Algeria). In this context, a qualitative and quantitative inventory of insects is conducted at three stations in the study area. The sampling is carried out using the technique of yellow plates over a period of three months, (Mars Avril et Mai) Our sampling allowed us to capture A total of 1250 individuals: 679 individuals in the first station (Maarif), 396 individuals in the second station (Dehahna), and 175 individuals in the third station. (Khoubanna). Of which there are 56 species, belonging to 11 Orders, 41 Families, and 52 Genera. The Cataglyphis sp are the most dominant species, with a relative abundance of 47.86% at the Maarif station, while Aphididae sp represents 31.41% at the Dehahna station and 22.29% at the Khoubana station. The diversity index ( $H'$ ) varies between ( $=0.83$ ) and ( $=1.19$ ) bits and the evenness (E) between ( $=0.54/0.78$ ) in the three stations. The survey of insects on fruit trees revealed the presence of two major groups: harmful and beneficial insects to fruit trees.

### **Keywords:**

**Apricot tree, Msila, inventory, abundance, arboriculture, fruit-growing, entomofauna, specific richness, biodiversity.**