



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE



MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA

RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Ecologie et Environnements

Spécialité : Biodiversité et Environnements

THEME

Contribution à l'étude des insectes dans la région de  
Souf cas (Guemar, Djediada, Nakhla)

Présenté par :

- Chedala Souhaila
- Ferhate Loubna
- Ghobni Zoubaida
- Serdouk Chaima

Devant le jury composé de :

Président :	Mme ALYET Mofida Saousen	M.A.A	Université d'El Oued
Examineur :	Dr GHARIB Amina	M.A.B	Université d'El Oued
Promoteur :	Dr SELMANE Mehdi	M.C.A	Université d'El Oued

Année universitaire : 2020/2021

# *Remerciements*

Nous remercierons tout d'abord Le Plus Puissant **ALLAH** le tout puissant de nous avoir illuminé et ouvert les portes de savoir, et de nous avoir donné la volonté et le courage d'élaborer ce travail

Toutes les expressions de l'estime et de gratitude du monde sont insuffisantes pour exprimer nos remerciements à nos parents qui nous ont accompagnés tout au long de notre étude.

Au terme de ce travail nous exprimons tout d'abord nos profonds remerciements à notre promoteur **Dr SELMANE Mehdi** pour avoir accepté l'encadrement de ce travail, sa générosité, sa gentillesse, son encouragement, son soutien et de nous avoir fait confiance tout au long de la préparation de ce travail, qu'elle trouve ici toute mes grâces

Nous remercions tous les membres de jury **Mme ALYET Mofida Saousen et Dr Amina GHARIB** qui ont accepté de juger notre travail.

Nos remerciements s'adressent également à tous les enseignants et tous les responsables de la faculté de sciences de la nature et la vie de l'université Echahid Hamma Lakhdar El Oued

Une grande pensée pour tous mes amis (es) qui m'ont soutenue au cours de ces années. Enfin, je remercie toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail



## *Dédicaces*

J'ai le grande plaisir que je dédie, ça modeste travail. À mes très chers parents, symbole d'amour et de sacrifice, qui m'ont toujours soutenue dans ma vie

A fiancé **Ahmed**, pour sa patience, son encouragement et son soutien tout au long de mon parcours universitaire.

A mon deuxième famille que vous Dieu

Vous garde.

À l'être le plus Cher de ma vie, mon grand Père. (Allah Yarhmou)

A mes chères sœurs et frères, que n'ont pas cessé de me conseiller encourager tout au long de mes études. Que Dieu les protège et leur offre la chance et bonheur

A mes enseignantes tout au long. Je tenonne à expirer A mon plus profondes mon étude. et vif remerciements à mon Encadreur le Dr. **SELMANE Mehdi**, qui n'a ménagé temps ni ses efforts pour m'encadrez

A toutes mes chères amies

**CHAIMA**



BONTONTV



## *Dédicaces*

À celui qui m'a réuni par le destin est devenu une partie de moi lien et partisan et le bien de mon partenaire de vie **Mohammed Al-Amin**

À ma petite et grande famille

À celui qui dit: Mon Seigneur, nous renforcerons ton soutien avec ton frère, mon frère, mon seul cœur, et à mes précieux frères

Au compagnon de Derby et à ma sœur, dont la mère Shaimaa n'a jamais accouché

À tous ceux qui ont été mon professeur, mon professeur et mon mentor depuis que mes pieds ont porté l'école

À tous ceux qui étaient autour de moi et m'ont aidé même avec un mot

A ceux que j'aime mon cœur et oublié ma plume à vous tous je dédie le fruit de mon effort.

**Loubna**





## *Dédicaces*

Le don du fruit de mes efforts à ma bien-aimée, à qui mes yeux ont manqué et grâce à sa prière d'aujourd'hui, je suis arrivée ici à l'esprit de ma mère, que Dieu la bénisse, et à Sindi, qui m'a souhaité les plus hauts rangs, cher père, l'a dédié au cœur de la mère, qui était oui Sindh et m'a tellement soutenue jusqu'à l'heure **Aicha** et ses filles, qui étaient oui sœurs pour moi. Et à Rafiq, Darbi, mon précieux partenaire de vie, mon mari, ses parents et toute la précieuse famille

Je n'oublie pas non plus mes frères **Muhammad aid et Djamal, Bachir** et le petit haut **Soufiane** et mes sœurs chacune en son nom et excusez ceux qui n'ont pas été mentionnés, le cœur est reconnaissant à tout le monde.

Je remercie mon professeur, qui nous a aidés dans tous ses efforts, le Dr SELMANE Mehdi, et tous mes professeurs, et je vous remercie pour toutes ses informations.

**ZOUBAIDA**





## *Dédicaces*

À celui qui m'a donné tout ce qu'il avait pour réaliser ses espoirs, à celui qui m'a poussé en avant pour atteindre le désir, à l'homme qui possédait l'humanité avec tout le pouvoir, à celui qui a veillé sur mon éducation avec de grands sacrifices traduits dans son respect pour la science, à ma première école de la vie

**Mon père** est cher à mon cœur.

A celle qui a donné la gloire de son foie toute la tendresse et la tendresse, à celle qui a été patiente sur tout, qui m'a nourri le droit de soin et a été mon soutien dans l'adversité, et elle m'a appelé à la chance, elle m'a suivi pas à pas dans mon travail, à celle qui a réconforté chaque fois que je me souvenais de son sourire sur mon visage le printemps de la tendresse **ma chère Mère**, Dieu a prolongé son âge.

À mon soutien, à ma ceinture, aux souhaits de mon précieux mari, à ma patrie, au sanctuaire de ma vie, à ceux qui m'ont soutenu et se sont tenus à mes côtés. A mes très chers **Salim**, à ceux que j'aimais follement, ainsi est le foie de mes chers enfants : **Mayar. Raid El islam .Mohammed Iyed.**

Ils sont les piliers de mon succès, mes frères et sœurs.

À ma deuxième famille : le père et la mère de mon mari, ses frères et sœurs.

Dédiez votre diplôme à vos parents, à vos proches et à vos chers amis.

**SOUHAILA**

## Résumé

Notre travail est pour l'objet d'inventorier et évaluer la biodiversité des insectes dans trois palmeraies d'Oued Souf (palmeraie traditionnelle, délaissée et mixte). On a utilisé trois techniques et méthodes d'échantillonnage pour capturer les insectes. Ce travail a permis de répertorier 1784 individus d'insecte, se réparties en 6 ordres et 18 familles.

Dans la palmeraie traditionnelle le dénombrement a permis d'avoir 10 espèces, suivi par 26 espèces dans la palmeraie délaissée et 21 espèces dans la palmeraie mixte. L'ordre le plus dominant est Hyménoptère dans palmeraie délaissée et mixte avec un nombre de 357 et 344 d'individus respectivement mais dans palmeraie traditionnelle L'ordre le plus dominant est Coleoptera avec un nombre de 182 individus.

**Mots clés :** Oued Souf, Palmeraie Traditionnelle, Insectes, Diversité spécifique, Biodiversité

## ملخص

عملنا هو لغرض جرد وتقييم التنوع البيولوجي للحشرات في ثلاثة بساتين النخيل في واد سوف (بستان النخيل التقليدي والمهمل والمختلط). استخدمنا ثلاث تقنيات وطرق أخذ العينات لالتقاط الحشرات. جعل هذا العمل من الممكن إدراج 1784 فردا من الحشرات، مقسمة إلى 6 رتب و 18 عائلة. في بستان النخيل التقليدي، سمح التعداد بوجود 10 أنواع، يليه 28 نوعا في بستان النخيل المهجور و 21 نوعا في بستان النخيل المختلط. الرتبة الأكثر هيمنة هو النمل في بستان النخيل المهجور والمختلط مع عدد من 357 و 344 فردا على التوالي ولكن في بستان النخيل التقليدي الرتبة الأكثر هيمنة هو Coleoptera مع عدد من 182 فردا.

**الكلمات المفتاحية:** واد سوف، بستان نخيل التقليدية، الحشرات، التنوع النوعي، التنوع الجيوي

## Abstract

Our work is for inventorying and evaluating the biodiversity of insects in three palm groves of Oued Souf (traditional, neglected and mixed palm grove). We used three techniques and sampling methods to capture insects. This work made it possible to list 1784 insect individuals, divided into 6 orders and 18 families.

In the traditional palm grove, the enumeration allowed to have 10 species, followed by 28 species in the abandoned palm grove and 21 species in the mixed palm grove. The most dominant order is Hymenoptera in abandoned and mixed palm grove with a number of 357 and 344 individuals respectively but in traditional palm grove the most dominant order is Coleoptera with a number of 182 individuals.

**Keywords :** Oued Souf, Palm grove traditional, Insects, Specific diversity, Biodiversity

## Sommaire

*Remerciements*

*Dédicaces*

Résumé

liste des figures

liste des tableaux

### Introduction

### Partie Bibliographique

### Chapitre I

#### Présentation de la région d'étude

I-1 Situation géographique de la région d'étude .....	5
I.2.-Géologie d'El oued : .....	6
I-3 Facteurs écologiques de la région d'étude .....	6
I-3-1 Facteurs abiotiques .....	6
I-3-1-1 Facteurs physico-chimiques de la région .....	7
I-3-1-1-1 Sol .....	7
I-3-1-1-2 Relief .....	7
I-3-1-1-3 Hydrogéologie .....	7
I-3-1-1-3-1 Nappe Phréatique .....	7
I-3-1-1-3-2 Nappe du Complexe Terminal (C.T.) .....	8
I-3-1-1-3-3 Nappe du Continental Intercalaire (C.I.) .....	8
I-3-1-2 Facteurs climatiques de la région .....	9
I-3-1-2-1 Températures .....	9
I-3-1-2-2 Précipitations .....	9
I-3-1-2-3 Humidité relative : .....	10
I-3-1-2-4 Vent .....	10
I-3-1-2-5 Insolation .....	11

I-3-1-3 Synthèse des facteurs climatiques .....	11
I-3-1-3-1 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	11
II-1-2-3 Climagramme d'Emberger .....	12

## **Chapitre II**

### Généralités sur le palmier dattier

1. Définition de palmier dattier .....	15
2. Origine du palmier dattier .....	15
2.1. Etymologie : .....	15
2.2. Origine de la culture : .....	16
3. Caractéristiques de palmier dattier .....	16
3.1. Taxonomie du palmier dattier ( <i>Phoenix dactylefira L</i> ) : .....	16
3.2. Morphologie du palmier : .....	17
3.2.1. Le système racinaire : .....	18
4. Cycle de reproduction et physiologie .....	21
4.1. Cycle végétative .....	21
5. Exigences climatiques du palmier dattier .....	22
5.1. Exigences climatiques .....	22
5.1.1. Température : .....	22
5.1.2. Lumière : .....	23
5.1.3 Pluie et humidité relative de l'air .....	23
5.2 Exigences édaphiques.....	23
5.4 Exigences culturelles .....	24

## **Partie pratique**

### **Chapitre I**

#### Matériels et Méthode

I -1 Méthode et procédure d'échantillonnage.....	27
I -1-1 Choix et description des stations d'étude .....	27
I -1-1-1 Méthode des Transect .....	27

I-1-1-2 Description de première station traditionnelles (NAKHLA) :.....	28
I-1-1-3 Description palmeraie délaissé (Djediada).....	28
I-2 Matériels utilisées .....	32
I-2-1 Techniques d'échantillonnages des Arthropodes .....	32
I-2-1-1 Technique de piégeage trappe ou pots Barber .....	32
a. Avantages de la méthode du pot Barber .....	33
b. Inconvénients de la méthode des pots Barber .....	33
I-2-1-2 Fauchage à l'aide du filet fauchoire .....	34
a. Avantages du Filet fauchoire .....	34
b. Inconvénients du filet fauchoire .....	34
I-2-1-3 Capture à main ou la chasse à vue (Collection manuel) .....	35
I-2-2 Identifications et nomenclatures utilisées.....	35
I-2-2-1 Méthodes utilisées au laboratoire.....	35
I-2-2-1 Détermination et conservation des espèces des insectes.....	35
I-3 Exploitation des résultats .....	36
1- Qualité de l'échantillonnage .....	36
2- Exploitation des résultats par les indices des compositions écologiques.....	36
2-1 La richesse spécifique .....	37
2-1-1 Richesse totale .....	37
2-1-2 Richesse moyenne.....	37
2-2 Abondance relative ou fréquence centésimale.....	37
2-3 Fréquence d'occurrence (la constance).....	37
3- Exploitation des résultats par les indices des structures écologiques .....	38
3-1 Diversité .....	38
3-2 Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	38
3-3 Equitabilité ou équipartition.....	38
4 -Analyse statistique des données .....	39
4-1 Analyse factorielle des correspondances .....	39

## Chapitre II

### Résultats et discussion

II-1 Résultats sur l'inventaire des insectes au niveau des trois palmeraies dans la région d'Oued Souf .....	41
II-1-1 Exploitation des résultats globales des insectes échantillonnées dans chaque type de végétation en fonction l'Ordre.....	41
II-1-1-1 Palmeraie Délaissé (Djediada).....	41
II-1-1-1-1 Qualité d'échantillonnage obtenu.....	42
II-1-1-1-2 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques dans les types de végétation .....	43
a. Richesse totale et moyenne.....	43
b. Effectifs et abondance relative des individus en fonction des ordres.....	44
II-1-1-1-3 Fréquence d'occurrence des insectes recensés.....	46
II-1-1-2 Palmeraie Traditionnelle (Nakhla).....	47
II-1-1-2.1 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition .....	49
B. Effectifs et abondance relative des individus en fonction des ordres .....	49
II-1-1-2-2 Fréquence d'occurrence des insectes recensés.....	51
II-1-1-3 Palmeraie Mixte (Guemar) .....	52
II-1-1-3-1 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure .....	52
II-1-1-3-2 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition dans les types de végétation.....	54
A. Richesse totale et moyenne.....	54
B. Effectifs et abondance relative des individus en fonction des ordres dans les stations .....	54
II-1-1-3-3. Fréquence d'occurrence des insectes recensés pendant le jour.....	56
II-1-4 Exploitation des résultats portant sur les insectes dans les palmeraies et les oliviers par A.F.C .....	58
<b>Conclusion</b> .....	65
<b>Références bibliographiques</b> .....	67
<b>Annexes</b> .....	68

## Table des Tableaux

N°	TITRE	PAGE
01	Températures mensuelles moyennes, maxima et minima (2021)	9
02	Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2021	10
03	Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2021	10
04	Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2021	11
05	Cycle végétatif annuel de palmier dattier	22
06	Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie de délaissé (2022)	41
07	Liste des espèces vues une seule fois en une seule fois au cours de tous la période d'échantillonna Les Palmeraie Délaissé	42
08	Qualité d'échantillonnage des espèces piégées au cours de tous la période d'échantillonnage Les Palmeraie Délaissé	43
09	Richesse totale et moyenne dans les La Palmeraie Délaissé	43
10	Effectifs fréquence centésimale de l'espèce dans la palmeraie Délaissé Djediada	44
11	Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans station Djediada (2021-2022)	45
12	liste globale des ordres capturés dans la palmeraie Traditionnel (Nakhla) (2022).	47
13	Qualité d'échantillonnage des espèces piégées au cours de tous la période d'échantillonnage Les Palmeraie Traditionnel(Nakhla) (2021-2022).	48
14	Richesse totale et moyenne dans la Palmeraie Traditionnel(Nakhla) (2021-2022)	49

15	Effectifs fréquence centésimale des espèces dans la palmeraie Traditionnel	49
16	Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans station Nakhla (2021-2022).	51
17	Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie de mixtes (2022).	52
18	Liste des espèces vues une seule fois en une seule fois au cours de tous la période d'échantillonna la Palmeraie mixtes (Guemar) (2021-2022).	53
19	Qualité d'échantillonnage des espèces piégées au cours de tous la période d'échantillonnage la Palmeraie mixte (Guemar) (2021-2022).	53
20	Richesse totale et moyenne dans les Palmeraie mixtes (Guemar) (2021-2022)	54
21	Effectifs fréquence centésimale de l'espèce dans la palmeraie Mixte (Guemar) (2021-2022).	54
22	Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans station Guemar (2021-2022).	56
23	Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H_{max}$ ) et de l'équitabilité appliqués aux insectes (2021-2022).	57
24	Codes et abréviations, ainsi que la présence et absences des différentes espèces d'insectes dans les stations de différentes végétations.	58

## Table des figures

N	Titre	Page
1.	Situation géographique de la zone d'étude	5
2.	Carte géologique du grand erg orientale	6
3.	Une coupe hydrogéologique à travers du complexe terminal (C.T.).	8
4.	Une carte structurale au toit du continental intercalaire (C.I.)	8
5.	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussens de la région du Souf durant l'année 2021	12
6.	Climagramme pluviothermique d'Emberger appliqué de la région du Souf (2011 à 2021)	13
7.	Morphologie du palmier dattier	17
8.	Palmes	19
9.	Schéma d'une fleur du palmier dattier	20
10.	Fruit et graine du palmier dattier	21
11.	Vue globale de Palmeraie Délaisse	28
12.	Localisation de station Djediada	28
13.	Transect végétal appliqué palmaire dans station NAKHLA	29
14.	Vue globale de Palmeraie traditionnelles	29
15.	Localisation de station NAKHLA	30
16.	Transect végétal appliqué palmaire dans station GUEMAR	30
17.	Vue globale de Palmeraie mixte	31
18.	Localisation de station GUEMAR	31
19.	Pot Barber	31
20.	Présentation photographique du filet fauchoire	35

21.	Photo de la loupe binoculaire	36
22.	Abondances relatives des insectes dans la Palmeraie Délaissé (Djediada) (2021-2022)	42
23.	Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la station Djedida (2021-2022).	47
24.	Abondances relatives des insectes dans la palmeraie Traditionnel	48
25.	fréquence centésimale la palmeraie Traditionnelle (Nakhla) (2021-2022).	50
26.	Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la station Nakhla (2021-2022).	51
27.	Abondances relatives des insectes dans la Palmeraie mixtes (Guemar)	52
28.	Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la station Guemar (2021-2022).	57
29.	Analyse factorielle de correspondance appliquée aux espèces d'insecte dans trois types des palmeraies 2021-2022	61

## Liste des Abréviations

**a**: Nombre d'espèce vue une seul fois en seule exemplaire.

**N**: Nombre de relevés.

**a/N**: Qualité d'échantillonnage.

**N<sub>i</sub>** : effectif d'individu de chaque espèce.

**sp** : espèce.

**S**: La richesse totale.

**sm** : La richesse moyenne.

**P<sub>i</sub>** : Nombre totale des relevés analysés.

**F.o** : Fréquence d'occurrence.

**E** : indice d'équitabilité.

**H'** : indice de diversité.

**H max** : diversité maximal.

**N<sub>i</sub>**: effectif d'espèce.

**F.c**: fréquence centésimale.

**F.o**: Fréquence d'occurrence.

**Palmeraie-D**: palmeraie délaissé,

**Palmeraie-M**: palmeraie mixte,

**Palmeraie-T**: palmeraie traditionnelle,

**Coleo** : Coleoptera ,

**Di** : Diptera ,

**Hemi** : Hémiptère,

**Hymeno** : Hymenoptera,

**Lepido** : Lepidoptera,

**Ortho** : Orthoptera ,

**Derma** :Dermaetra ,

**(1)**: Présence

**(0)**: Absence

# **Introduction**

# Introduction

---

## Introduction

Le palmier dattier est le plus ancien arbre fruitier cultivé dans les zones chaudes arides et semi-arides, c'est un élément essentiel de la vie dans les oasis, il permet la pérennité du système oasien. La culture du palmier dattier, représente la richesse des régions sahariennes, celle-ci s'accommode des sols de formation désertique et subdésertique très divers qui constituent les terres cultivables de ces régions (MUNIER, 1973).

L'Algérie s'enferme sur une diversité écologique et biologique, qui se traduit par une diversité génétique importante concentrée dans les régions littorales et sub-littorales, mais aussi une diversité génétique étonnante dans les régions sahariennes, notamment sous l'espèce du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*). Cette espèce qui a pu adapter à des conditions édaphiques et climatiques aussi agressives tel que celles des régions désertiques, elle est sans doute le pivot de tous les systèmes de production et des activités de vie dans ces régions, et joue donc, un rôle écologique, socioéconomique et géopolitique très important (DIHMANI M., BAHMID A., 2018).

Le Souf réunit un ensemble d'oasis contenues dans une dépression en forme de vallée, entre Chotts, Sebchas et Oueds, encerclé de toutes parts par de grandes et belles dunes qui rejoignent, au Nord, le grand Erg oriental (ANONYME., 2014).

Les insectes comme tous les êtres vivants participent à l'équilibre d'écosystème. Il existe environ 2 millions d'espèce qui sont actuellement décrites, ce qui représente 90% de toutes les espèces animales (HAFFMAN., 2007).Cet animaux de taille et forme variables, occupent toutes les niches écologiques. Dans les écosystèmes Pâturés, les insectes remplissent des fonctions capitales depuis la pollinisation des espèces végétales, jusqu'au recyclage des déjections produites par les herbivores (LUMARET., 2010).

Dans l'objectif de l'évaluation de la biodiversité qualitative et quantitative des insectes dans Oued Souf (Guemar, Djediada et Nakhla) et comme une contribution à l'étude de ce dernier nous avons étudié trois palmeraies (palmeraie traditionnelle, délaissé et mixte). Notre mémoire comporte quatre parties principales, à savoir :

**Première chapitre :** Nous exposons à partir d'une étude bibliographique sur la région d'étude. Nous avons mentionné la situation régionale et l'influence des facteurs écologiques sur la région d'étude, particulièrement Oued Souf.

**Deuxième chapitre :** Le palmier dattier. Elle se résume une synthèse bibliographie de la taxonomie et la physiologie végétale.

**Troisième chapitre :** les matériels et les méthodes d'études. Elle présente les sites expérimentaux et les méthodologies d'études adoptées.

## Introduction

---

**Quatrième chapitre :** elle est inhérente aux résultats et discussions. Elle présente les résultats essentiels obtenus et leurs discussions, selon les objectifs visés. Ils aboutissent à des travaux sur les calculs de la diversité des insectes dans selon les types de palmeraie qu'il existe dans notre station étudiant.

# **Chapitre I**

## **Présentation de la région d'étude**

### I-1 Situation géographique de la région d'étude

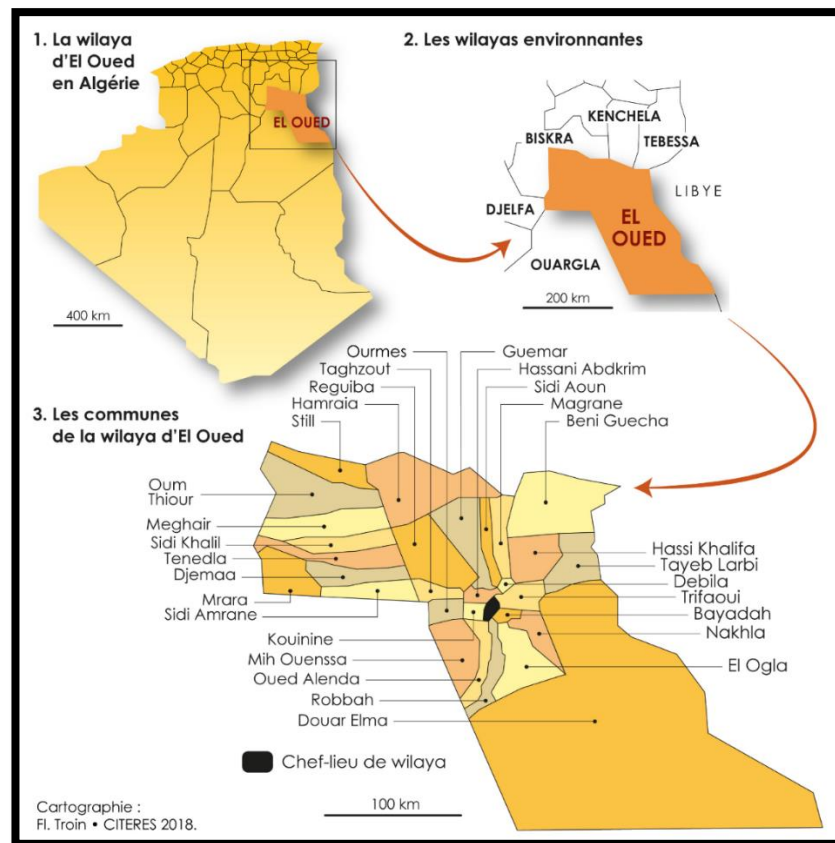
Il est important de mentionner la situation régionale et l'influence des facteurs écologiques sur la région d'étude.

La région de Souf se situe au Sud Est de l'Algérie, à 600 Km de la capitale Alger. Elle est dans les confins septentrionaux de l'Erg oriental (33° à 34° N et 6° à 8° E). Elle est une masse de sable entourée d'eau de trois côtés.

. Elle devient une commune depuis 1957, une wilaya depuis janvier 1984, , elle compte 12 daïras et 30 communes jusqu'en 2019, puis, respectivement, elle compte 10 daïras et 22 communes depuis cette date à la suite de la création de la wilaya d'El M'Ghair. (DAS 2021).

. Aujourd'hui elle se repose sur une superficie égale à 54 573 km<sup>2</sup> divisé avec une population de 647 548 habitants et une densité de 12 hab./km<sup>2</sup>, le taux d'accroissement de population égale à 3,4 % selon le recensement de l'ONS 2015. Les limites de la Wilaya sont :

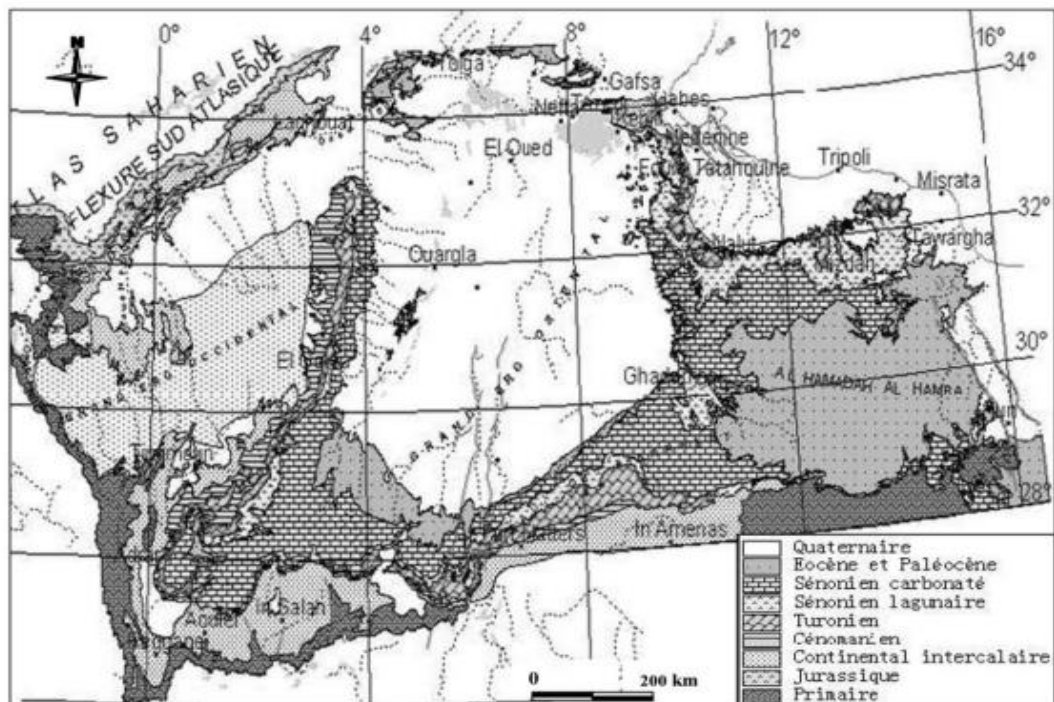
- ✓ au nord, par les wilayas de Tebessa, Khenchela et Biskra
- ✓ A l'ouest par les wilayas d'El M'Ghair et de Touggourt ;
- ✓ au sud et par la wilaya de Ouargla ;
- ✓ et à l'est par la Tunisie.



**Figure 01** : Situation géographique de la zone d'étude (Kadri, 2018)

## I.2.-Géologie d'El oued :

Oued Souf se situe dans une mer de sable de couleur jaune ocre, issue de dépôts quaternaires. D'après CORNET (1961) ; CORNTE(1964); BEL (1966), les coupes de sondages établies partir des forages, les profondeurs des étages varient d'une région l'autre. Sur la base d'une carte géologique et de la coupe d'un forage de l'Albien de la ville d'Oued Souf (ANRH., 2005), nous allons donner les principaux étages repérés dans cette région (Fig.2).



**Figure 02** – carte géologique du grand erg orientale ( BABA,2005)

### I-3 Facteurs écologiques de la région d'étude

L'approche expérimentale de ces deux concepts, qui constitue la démarche fondamentale propre à toute recherche écologique, conduit à préciser les caractéristiques de l'environnement propres aux organismes étudiés. Ces caractéristiques peuvent s'appréhender à l'aide d'un ensemble de paramètres physico-chimiques (abiotiques) et biologiques (biotiques) (RAMADE, 2004).

#### I-3-1 Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques sont représentés par les facteurs physico-chimiques (le sol, le relief et l'hydrogéologie) et les facteurs climatiques (la température, les précipitations, l'humidité relative, l'insolation et le vent).

### **I-3-1-1 Facteurs physico-chimiques de la région**

Les Facteurs physico-chimiques non climatiques ont un rôle très important, nous allons étudier le relief, le sol et l'hydrogéologie de la région et les sites d'étude.

#### **I-3-1-1-1 Sol**

Les facteurs édaphiques comprennent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol qui ont une action écologique sur les êtres vivants.

Le sol d'El Oued comme une région saharienne est pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité très importante à l'eau (HLISSE, 2007). Au Nord de la région, on rencontre le gypse sous forme des blocs rocheux profonds et tellement solides. À l'Ouest, la pierre gypseuse s'allonge vers la région de Hoba (DAOUDI, 2012).

#### **I-3-1-1-2 Relief**

Les reliefs de région d'Oued Souf sont formés essentiellement par trois zones principales :

- ❖ Une zone sableuse qui se présente sous un double aspect l'erg et le Sahara.
- ❖ Une forme de plateau rocheux qui s'étend vers le Sud avec une alternance de dunes et crêtes rocheuses.
- ❖ Une zone de dépression caractérisée par la présence de chotts qui plonge vers L'Est.

El Oued est une région saharienne caractérisée par, une nature sableuse avec des Dunes peuvent atteindre cent mètres d'hauteur. Ce relief est assez accentué et se Présente sous un double aspect, l'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes (NADJAH, 1971 ; HAMZI et REGUIBI, 2010).

#### **I-3-1-1-3 Hydrogéologie**

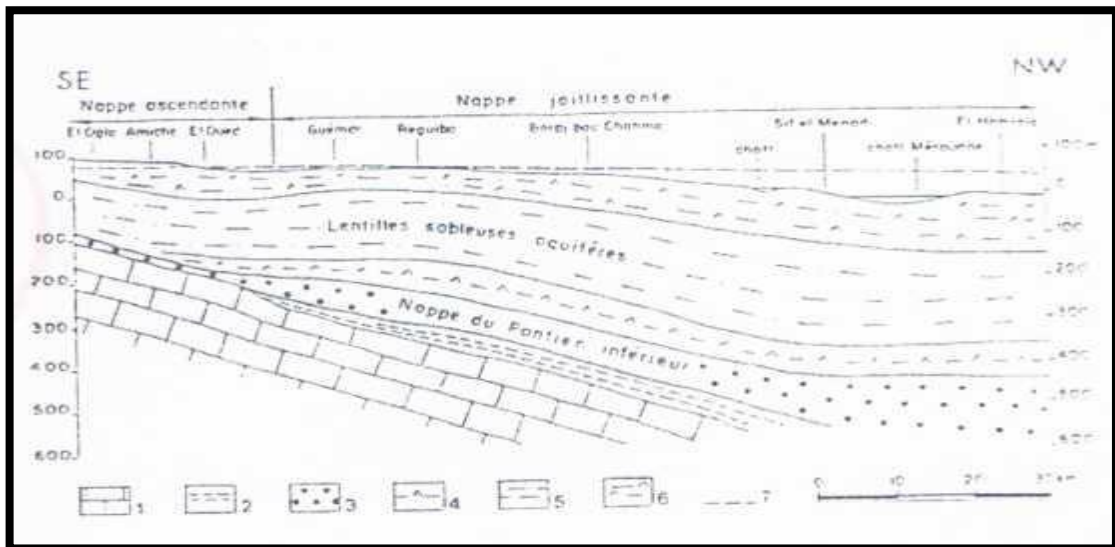
Du point de vue hydrogéologie, la région du Souf est représentée par deux systèmes acquifères, à savoir, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique. (ALLIA., 2008)

##### **I-3-1-1-3-1 Nappe Phréatique**

L'eau phréatique est partout dans le Souf. Elle repose sur le plancher argilo-gypseux du Pontien supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (VOISIN., 2004).

### I-3-1-1-3-2 Nappe du Complexe Terminal (C.T.)

La nappe du Complexe Terminal qui est la plus exploitée dans la région, le débit d'exploitation varie entre 25 et 45 l/s par forage, la zone de production qui est captée de 250 à 400 m de profondeur connaît un rabattement important de plus de 20 m durant les 10ans. La salinité des eaux de cette nappe qui est relativement élevée et peut atteindre les 6 g/l dans certaines zones, ce qui a accentué le phénomène de salinisation des sols (ANRH,2005).

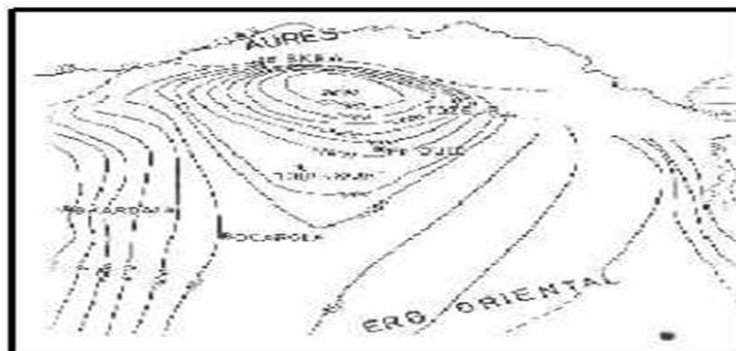


**Figure 03 :** Une coupe hydrogéologique à travers du complexe terminal (C.T.).

(D.H.W.O., 2013) 1. Calcaire de l'écène ; 2. Argiles de base de C.T. ; 3. Sables et graviers de Pontien ; 4. Sables aquifères ; 5. Argiles ; 6. Sables et gypses.

### II-3-1-1-3-3 Nappe du Continental Intercalaire (C.I.)

Les eaux de la nappe du Continental Intercalaire (Albien) de cette région sont jaillissantes, elles sont captées à une profondeur de 1800 à 2100 m, les débits moyens à la tête du forage oscillent entre 150 et 180 l/s, tandis que la qualité chimique est généralement acceptable avec un résidu sec de 1,8 à 2 g/l (ANRH,2005).



**Figure 04 :** Une carte structurale au toit du continental intercalaire (C.I.) (CORNET., 1964)

### I-3-1-2 Facteurs climatiques de la région

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie et al., 1980). En général, le Sahara est caractérisé par un déficit hydrique dû à la faiblesse des précipitations, à l'évaporation intense, aux fortes températures et à la grande luminosité (TOUTAIN, 1979). Le climat de la région de Souf est de type saharien, désertique caractérisé par une période estivale chaude, et un hiver doux. Les principales contraintes climatiques sont : la fréquence des vents violents tels que le sirocco et les vents de sable (DPAT,2000). L'analyse des données climatiques enregistrées durant 10 ans, de 2009 à 2018, nous ont permis d'étudier les paramètres climatiques suivants :

#### I-3-1-2-1 Températures

Le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus sur leurs abondances et leurs croissances (DAJOZ, 1971). Le tableau 01 rassemble les valeurs des températures des minima et des maxima relevés mois par mois dans la région d'étude pour l'année 2021.

**Tableau 01** : Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2021

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
<b>M (°C)</b>	19.1	21.1	22.3	28.2	33.6	41.1	42.2	43.2	38.4	28.9	21.2	17.2
<b>m (°C)</b>	6.2	9.8	10.1	15.6	20.4	27	27.6	28.4	25.6	17	10.5	5.9
<b>T. moy</b>	12.8	15.5	16.5	22.2	27.3	34.3	35.6	36.2	32.1	23.2	15.8	11.3

(TUTIEMPO,2022).

M: Moyennes mensuelles des températures maximales.

m: Moyennes mensuelles des températures minimales.

T. moy: Moyennes des températures mensuelles.

Durant l'année 2021, notre région d'étude est caractérisée par :

- Le mois le plus chaud est Aout avec 36.2°C.
- Le mois le plus froid est Décembre avec 5.9°C.

#### I-3-1-2-2 Précipitations

Dans le Souf, les précipitations sont très faibles et irrégulières, les valeurs des précipitations mensuelles enregistrées en mm dans la région du Souf durant l'année 2021 sont présentées dans le tableau.

**Tableau 02** : Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année 2021

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
<b>P(mm)</b>	0.76	0	2.03	0	3.56	0	0	0	3.05	0	18.3	0

P(mm) : Précipitations mensuelles .(TUTTIEMPO,2021)

A Notre région d'étude, le mois le plus pluvieux de l'année 2021 est Novembre avec 18.3mm (Tableau 02). Par contre il existe des mois quasiment secs (février, Avril, juin, juillet et aout, octobre, décembre.). Le cumul des précipitations annuelles est de 27.7 mm/an.

**I-3-1-2-3 Humidité relative :**

DAJOZ (1982) signale que la vapeur d'eau maintient dans l'atmosphère une certaine humidité relative. Elle dépend de plusieurs facteurs, la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la forme de ces précipitations (orage ou pluie fine), de la température et des vents (FAURIE *et al.*, 1980).

**Tableau 03** : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2021.

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
<b>(%) HR</b>	41.5	38.2	40.5	31.9	29.9	22.8	21.8	21.2	30.5	40.3	51.7	55.8

HR% : Humidité relative en pourcentage. (Tutiempo.net. 2022).

**I-3-1-2-4 Vent**

Le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat (SELTZER, 1946). Selon DAJOZ (1996), il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. Il accroît la transpiration des plantes (ELHAI, 1968). Les vents les plus forts, sont ceux de l'Est qui soufflent principalement pendant la période de Février à Août.

Ces vents violents chargés de sable, peuvent produire des effets préjudiciables sur les cultures de la région, et engendrer une dynamique érosive éolienne intense (DSA El Oued, 2020).

Les données notées concernant les vitesses maxima des vents de chaque mois en 2021 dans la région d'étude sont mentionnées.

**Tableau 04** : Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année 2021

Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
<b>Vitesses des vents (m/s)</b>	10.7	13.8	12.5	15.2	14.2	15.2	13.1	11.3	12.4	9	10.2	9.2

(Tutiempo.net. 2021).

Selon le tableau 04, nous remarquons que les vents sont fréquents durant toute l'année. Les vitesses les plus élevées sont enregistrées durant la période allant de mars jusqu'à septembre, avec un maximum de 15.2 km/h durant le mois d'avril.

### **I-3-1-2-5 Insolation**

La lumière joue un rôle primordial dans la plupart des phénomènes écologiques, par sa durée photopériode contrôle l'ensemble du cycle vital des espèces animales (hibernation, diapause, maturation sexuelle...), (RAMADE., 2003). Dans la région d'étude le taux d'insolation est très important, le pic est marqué toujours dans la période d'été de chaque année.

### **I-3-1-3 Synthèse des facteurs climatiques**

La classification écologique des climats est faite en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (DAJOZ., 1971). La synthèse des facteurs climatiques fait intervenir les précipitations annuelles et les températures moyennes mensuelles. Dans cette partie deux courbes sont utilisées. Ce sont le diagramme Ombrothermique de Gaussen et le Climagramme pluviothermique d'Emberger.

#### **I-3-1-3-1 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen**

Selon FAURIE et *al.* (1980), le diagramme ombrothermique (Ombro = pluie, thermo = température). Il est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le seconde en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations ( $P = 2T$ ), on obtient en fait deux diagrammes superposées. Les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (RAMADE, 2002). Sur la figure 2. Il est à remarquer, que la courbe de précipitation est toujours inférieure à celle de température ; ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant toute l'année.

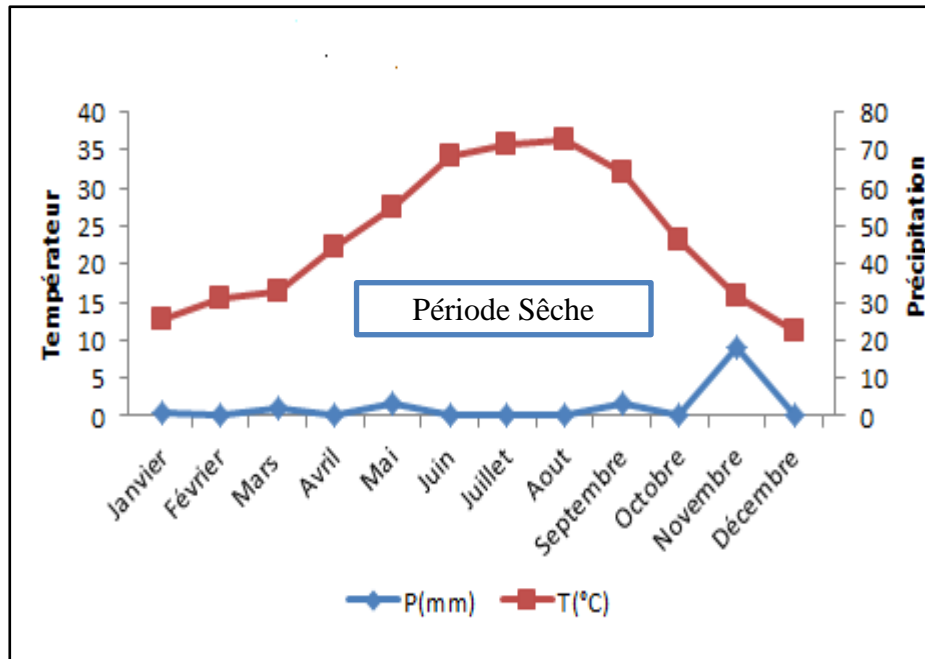


Figure 05 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la région du Souf durant l'année 2021

### II-1-2-3 Climagramme d'Emberger

Il existe cinq étages bioclimatiques en Algérie (sahariens, l'aride, semi-aride, sub-humide et humide).

La valeur du quotient pluviométrique de (STEWART, 1969) dans la région d'étude est calculée par suivante  $Q2=3.43 \times P / (M-m)$

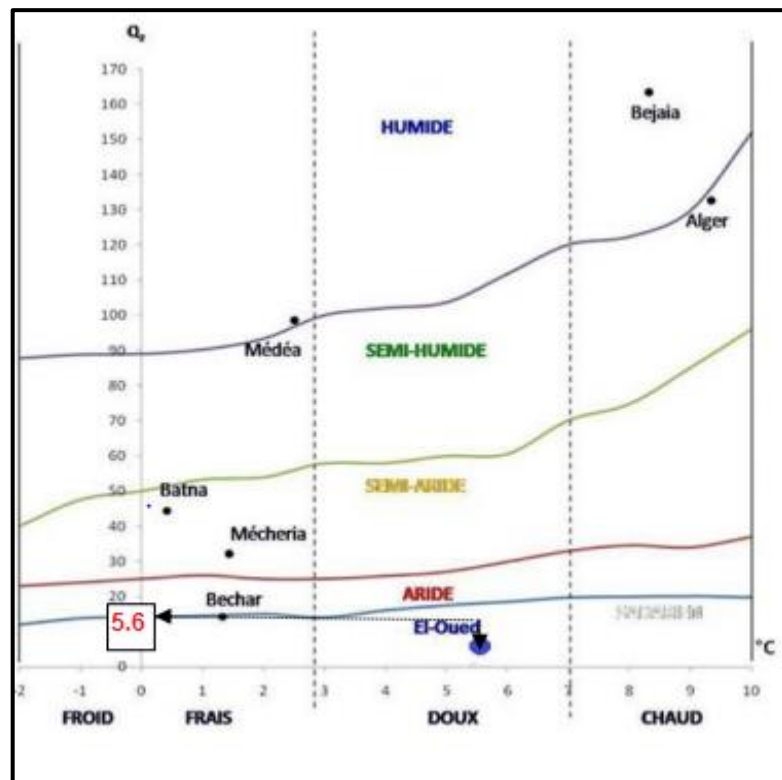
Q2 : Quotient pluviométrique d'Emberger ;

P : somme des précipitations annuelles exprimées en mm ;

M : moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en °C ;

m : moyenne des températures minima du mois le plus froid en °C.

A partir de ce Climagramme (Fig. 06), nous constatons que l'étage bioclimatique El-Oued est saharien à hiver doux, puisque Q2 est égal respectivement à 5,6. est saharien à hiver doux, puisque Q2 est égal respectivement à



**Figure 06 :** Climagramme pluviothermique d'Emberger appliqué de la région du Souf (2011 à 2021)

## **Chapitre II**

### **Généralités sur le palmier dattier**

## 1. Définition de palmier dattier

Le nom scientifique du palmier dattier est *Phoenix dactylifera* L. qui provient du mot Phoenix qui signifie dattier chez les phéniciens, et dactylifera, du terme grec dactylos signifiant doigt, allusion faite à la forme du fruit (DJERBI, 1994.)

*Phoenix dactylifera* est une espèce dioïque, monocotylédone, appartenant à la famille des Palmaceae, et à la sous-famille des Coryphineae. La famille des Palmaceae compte environ 235 genres et 4000 espèces (MUNIER, 1973). Le palmier est une composante essentielle de l'écosystème oasien (TOUTAIN et al. 1990), grâce à sa remarquable adaptation aux conditions climatiques, la haute valeur nutritive de ses fruits, les multiples utilisations de ses produits (BOUSDIRA et al. 2003 ; BAKKAYE, 2006) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (EL HOMAIZI, 2002)

## 2. Origine du palmier dattier

### 2.1. Etymologie :

Le terme générique est un nom antique, utilisé par les grecs pour dénommer les plantes de ce genre. Celui-ci dérive de phoenix = phénicien, car ce serait justement les phéniciens qui auraient diffusé cette plante. Le terme spécifique est composé de dactylus = dattes (du grec dactylos) et fero = je porte, soit « porteur de dattes ». Le plus ancien fossile des palmiers à feuilles penné et remontent au début du tertiaire, ils ont été trouvés dans l'Eocène du Velay et du Bassin Parisien et à l'Oligocène dans les basses Alpes. Ces palmiers ont été rattachés au genre phoenicites, qui peut être considéré comme l'ancêtre du genre phoenix actuel (DJERBI, 1995).

Les premiers vestiges du palmier fossile, pouvant considérer réellement, comme l'ancêtre de dattier a trouvés dans une roche qui remonte au Miocène inférieur, il fut décrit sous le nom de *Phoenicites pallavicimi*. Plusieurs fossiles, appartenant au genre phoenicites ont été trouvés en France, en Suisse, en Italie du nord et ont été dénommés *Phoenix dactylifera* fossiles.

Cependant aucun vestige de phoenix n'a été trouvé jusqu'à présent dans l'aire actuel de culture du palmier dattier (DJERBI, 1995). (MUNIER et al. 1973) s'accordent pour dire que le palmier dattier provienne par hybridation de plusieurs phoenix ; par ailleurs, l'origine

probable des formes cultivées se situerait dans la zone marginale septentrionale ou orientale du Sahara.

## 2.2. Origine de la culture :

Le palmier dattier constitue une des plantes les plus anciennement cultivées : sa culture a probablement commencé simultanément à Mésopotamie et dans la vallée du Nil en Egypte.

En Mésopotamie, les documents les plus anciens, écrits et gravés, sur le palmier dattier se trouvent à Babylone et remontent à 4000 ans avant J.C. Mais (IBN OUAHCHIA le plus ancien historien arabe dans le domaine de l'agriculture) s'accorde avec ODARADO BECCARI pour dire que l'origine probable de sa culture est l'île de HARKAN au Emirat arabes unies et puis il est transmis au Babylone (ABDELLAH et ABDELLATIF, 1981, 1972).

## 3. Caractéristiques de palmier dattier

### 3.1. Taxonomie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) :

Le palmier dattier est un arbre de la famille des palmacées, sous famille des Coryphoideae. Phoenix est l'un des genres de cette famille, comprenant une douzaine d'espèces, dont principalement le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*), qui peut être systématiquement classé comme suit (FELDMAN, 1976). Selon UHL et DRANSFIELD. (1987), le palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*) est une plante Angiosperme Monocotylédone, classée comme suit :

<b>Embranchement</b>	Angiospermes
<b>Classe</b>	Monocotylédones
<b>Groupe</b>	Spadiciflores
<b>Ordre</b>	Palmales
<b>Famille</b>	Arecaceae(Palmaceae)
<b>Sous- famille</b>	Coryphoïdaea
<b>Tribu</b>	Phoeniceae
<b>Genre</b>	Phoenix
<b>Espèce</b>	<i>Phoenix dactylifera L.</i>

Le genre Phoenix comporte au moins douze espèces, dont la plus connue est dactylifera et dont les fruits " dattes " font l'objet d'un commerce international important (ESPIARD, 2002).

### 3.2. Morphologie du palmier :

Le dattier est une plante dioïque ( $2n=36$ chromosomes), monocotylédone arborescente, appartenant à une grande famille d'arbres à palmes et produit des dattes. Le palmier dattier, peut atteindre des dimensions de l'ordre de 15-25 m de hauteur au tronc cylindrique, portant une couronne de feuilles (palmes) pennées, finement divisées et longues de 4 à 7 mètres (Figure 07) (ESPIARD, 2002). Elle porte des inflorescences mâles ou femelles, les fleurs femelles aux trois carpelles sont indépendantes, et une seule se développe pour former la datte (le fruit) (CHNITI, 2015).

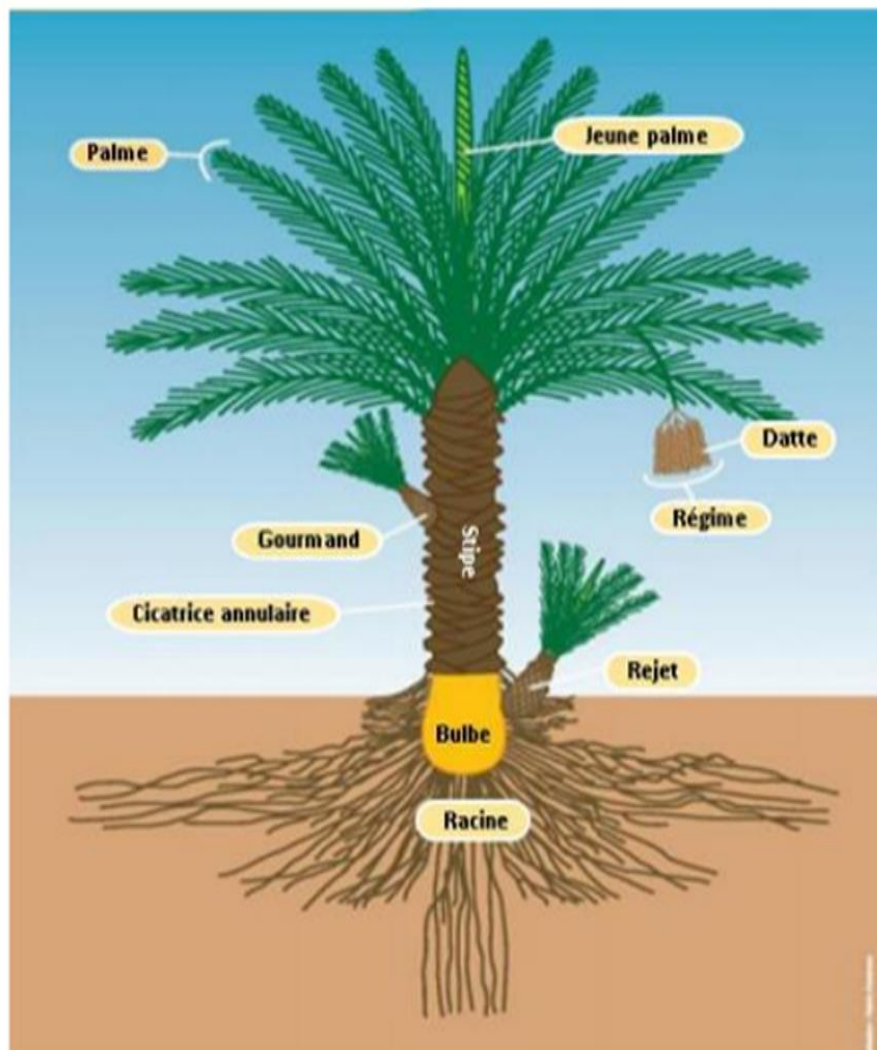


Figure 07. Morphologie du palmier dattier (CIRAD ,2013)

### 3.2.1. Le système racinaire :

Le palmier dattier caractérisé par un système racinaire fasciculé et ne sont pas ramifiée, buble, ou plateau racinal, n'ont relativement que peu de radicelles, ils sont volumineux et émergés en partie au-dessus du niveau du sol ce système présent a quatre zones d'enracinement. (MOUNIR, 1973).

**A-Zone1** : Localisées à moins de 0,25m de profondeur qui peuvent émerger sur le sol. Localisée au pied du dattier, comporte de nombreuses racines adventives aériennes Qui peuvent se développer à partir de la région basale du tronc. Ces racines jouent un rôle respiratoire grâce à la présence dans leur partie corticale de nombreux méats aérifères ou lenticelles qui permettent des échanges gazeux avec l'air de l'atmosphère du sol (MUNIER, 1973).

**B-Zone2** : Ce sont les racines de nutrition, allant de 0,30 à 0,40 m de profondeur caractérisé par des racines de nutrition peuvent se développer largement au-delà zone de projection de la fondation (MOUNIR, 1973).

**C-Zone3** : Caractérisé par des racines d'obreption, La zone III est plus ou moins importante selon le monde de culture et la profondeur du niveau phréatique (MUNIER, 1973).

**D-Zone4** : Elles sont caractérisées par Un géotropisme positif très accentué, la profondeur des racines peut atteindre 20m. (MOUNIR, 1973).

### 3.2.2. Système végétatif

#### 1. Stipe ou tronc :

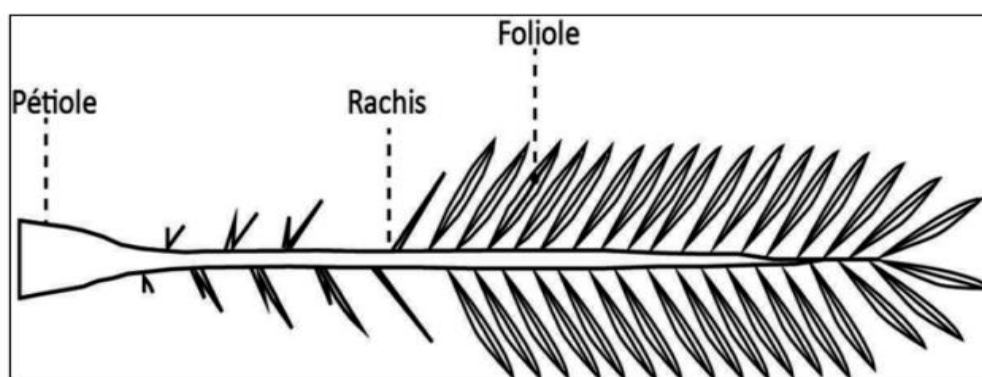
Le stipe est d'une grosseur variable selon les variétés, il peut varier selon les conditions du milieu pour une même variété. Ainsi, il possède une structure très particulière, il est formé de vaisseaux disposés sans ordre et noyés dans un parenchyme fibreux. Et d'après Wertheimer (1956), le stipe est recouvert par les bases des palmes qu'on appelle « cornaf ». Un palmier peut donner environ 17 rejets au cours de son existence.

#### 2. Couronne

Forme par l'ensemble des palmes vertes, on divisée a couronné centrale, couronne basale, il consiste de 50a200palmes chez un arbre adulte. (PEYRON, 2000).

### 3. Palmes :

Les feuilles du dattier sont appelées palmes ou djerids, elles ont une forme pennée et sont insérées en hélice, très rapprochées sur le stipe par une gaine pétiolaire bien développée « cornaf » enfouie dans le « life » (BELHABIB, 1995) (Figure 05). Les palmes sont en nombre variable sur palmier. Le palmier le mieux tenu contient de 50 à 200 palmes (BEN CHENOUF, 1971). De nombreuses palmes constituent la couronne (MUNIER, 1973).



**Figure 08.** Palmes (MUNIER, 1973).

### 4. Fleurs :

D'après PEYRON (2000), tous les Phoenix, et donc le palmier dattier, sont des arbres dioïques. Les sexes étant séparés, il existe donc des pieds mâles donnant du pollen et des pieds femelles produisant des fruits, les dattes. Les fleurs sont portées par des pédicelles, ou des épillets qui sont à leur tour sont portés par un axe charnu, la hampe ou spadice. Selon le même auteur, l'ensemble est enveloppé dans une grande bractée membraneuse close, la spathe

**a- fleur femelle** Elle est globuleuse, d'un diamètre de 3 à 4 mm et est formée de 3 sépales soudés. Une corolle formée de 3 pétales ovales et arrondies et 6 étamines avortées. Le gynécée comprend 3 carpelles indépendants à un seul ovule (MUNIER, 1973). Selon AMORSI (1975), la sortie des fleurs « Talâa » a lieu de la fin Janvier jusqu'au début Mai selon les variétés et l'année.

**b- fleur mâle** De forme allongée, constituée d'un calice composé de 3 spathe soudées par leurs bases, de 3 pétales légèrement allongées formant la corolle. La fleur possède 6 étamines à déhiscence interne et trois pseudo-carpelles (DAHER MERANEH, 2010). Après l'éclatement de la spathe mâle (fin Janvier), la fleur laisse échapper un pollen.

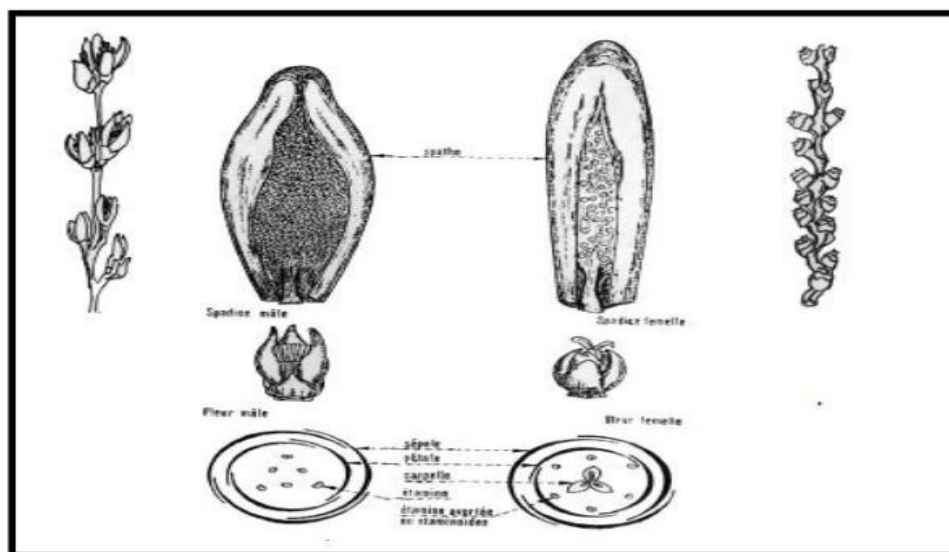


Figure 09. Schéma d'une fleur du palmier dattier (Munier, 1973).

### 5. Fruit:

La datte, fruit du palmier dattier, est une baie appelée « Datte, Tmar en arabe », généralement de forme allongée, ou arrondie. (ESPIARD, 2002) Les dimensions de la datte sont très variables, de 2 à 8 cm de longueur et d'un poids de 2 à 8 grammes selon les variétés. Leur couleur va du blanc jaunâtre au noir en passant par les couleurs sombre, rouges, brunes plus ou moins foncées (DJERBI, 1994). Elle est composée d'un noyau ayant une consistance dure, entouré de chair. La partie comestible de la datte, dite chair ou pulpe, est constituée de :

- Un péricarpe ou enveloppe cellulosique fine dénommée peau ;
- Un mésocarpe généralement charnu, de consistance variable selon sa teneur en sucre et est de couleur soutenue ;
- Un endocarpe de teinte plus claire et de texture fibreuse, parfois réduit à une membrane parcheminée entourant le noyau (ESPIARD, 2002). La figure 10 montre une coupe longitudinale de la datte.

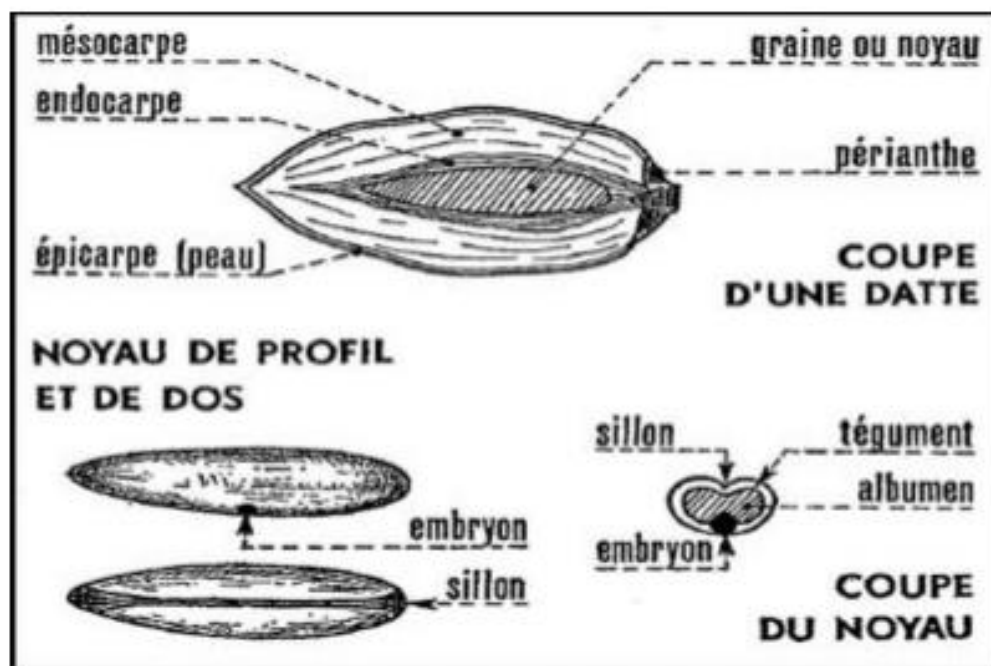


Figure. 10 Fruit et graine du palmier dattier (MUNIER, 1973).

#### 4. Cycle de reproduction et physiologie

##### 4.1. Cycle végétative

Selon BELGUEDJ (2002), le cycle de développement de datte passe généralement par quatre phases :

- **Phase I jeune** : croissance et développement (5-7 ans) ;
- **Phase II juvénile** : période d'entrée en production (30 ans) ;
- **Phase III adulte** : début décroissance de production (60 ans);
- **Phase de sénescence IV** : chute de la production (80 ans et plus). Dans le tableau (5), nous présentons le cycle végétatif annuel du palmier dattier.

Tableau 05 : Cycle végétatif annuel de palmier dattier ( BELGUEDJ , 2002)

Stades et Périodes	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Apparition des spathes (floraison)												
Croissance des spathes												
Ouverture des spathes												
Nouaison												
Grossissement des fruits												
Pré-maturation (Bser)												
Maturation (Tamar)												
Récolte												
Repos végétative												

## 5. Exigences climatiques du palmier dattier

### 5.1. Exigences climatiques

#### 5.1.1. Température :

Le palmier dattier cultivée dans les régions arides et semi-aride il peut donc favoriser la température élève 56°C et dans l'hiver à des températures basses au-dessus de 0°C. C'est une espèce thermophile, son activité végétative débute à 70°C, c'est le point zéro de végétation :

Elle atteint son maximum d'intensité vers 32°C elle se stabilise ensuite pour décroître vers 38°C à 40°C . au-dessous de 7°C, sa croissance s'arrête , c'est le repos végétatif (DJERBI,1994).

Il ne fleurit que si la température moyenne est de 20°C 25°C l'humidité qui convient au palmier est celle de la zone saharienne, souvent inférieure a 40%.

### 5.1.2. Lumière :

Le palmier dattier est une espèce héliophile, cultivée dans les régions à forte Luminosité. En effet, la lumière a une action sur la photosynthèse et la maturation des Dattes, mais elle ralentit ou parfois arrête la croissance des organes végétatifs, qui ne S'effectue normalement que d'une façon ralentie le jour (BABAHANI, 1998).

### 5.1.3 Pluie et humidité relative de l'air

L'époque de la floraison, une forte humidité favorise les attaques cryptogamiques provoquant la pourriture des inflorescences, et gêne la pollinisation en déclenchant la germination du pollen (BENABDALLAH, 1990).

PEREAU-LEORY (1958) a montré qu'une pluie survenant plus de quatre heures après la pollinisation est pratiquement sans effet sur la nouaison. Par ailleurs, ENAIMI et JAFAR (1980) constatent qu'une pluie, en dessous d'une période limite de 6 heures, la nouaison sera diminuée de 25%. Contrairement aux pluies automnales et printanières qui causent des dégâts importants sur les dattes matures et diminuent les taux de nouaison (PEYRON., 2000) ; les pluies hivernales sont généralement bénéfiques (AMIN., 1990).

## 5.2 Exigences édaphiques

Bien que le dattier préfère les sols légers, il s'accommode à tous les sols des régions arides et semi arides, cependant son comportement diffère selon le type de sol dans lequel il est planté. En sol léger, sa croissance est plus rapide qu'en sol lourd, la floraison est aussi plus précoce et la récolte est de meilleure qualité. C'est également une espèce très tolérante aux sels, mais seulement sous forme de chlorure (JAHIEL., 1989 in BOUGUEDOURA., 1991), sa croissance est normale à une teneur en sel de la solution du sol de 10 ‰, il peut tolérer une concentration de 15 ‰. Au- delà de cette dernière valeur, le palmier commence à dépérir .Il n'y aurait pas de production, le flétrissement continue et à 48 ‰, le dattier meurt. Le palmier dattier préfère un milieu neutre, il peut s'adapter aux sols faiblement alcalins (MUNIER., 1973).

## 5.3 Exigences hydriques

L'alimentation en eau doit être suffisante dont le volume dépend de la situation géoclimatique et de la nature de l'eau.

D'après PIRON (2000), dans toutes les situations quelques soient la densité de plantation, le type de sol et la saison, il est recommandé de toujours utiliser des volumes supérieurs à 300 m<sup>3</sup>/ha à chaque irrigation.

Le dattier résiste les eaux salées jusqu'à 3000 ppm et toute augmentation au-delà de ce seuil affecte négativement la quantité et la qualité de la production. Des études ont montré qu'un taux de salinité de 3200 ppm provoque une chute de production de 20% ; et il se baisse à moins de 50% quand le taux de la salinité arrive à 8300 ppm et une concentration de 6000 ppm affecte la croissance de palmes (GHANIM, 2001).

#### **5.4 Exigences culturelles**

En ce qui concerne les opérations culturelles destinées à préserver la vie du dattier et la sécurité de la production, la liste est vraiment longue; car contrairement aux apparences, le palmier exige beaucoup de soins et d'attention depuis sa plantation ou son semis jusqu'à sa vieillesse. Les besoins nutritifs de dattier varient avec l'âge, le stade végétatif et la richesse de sol en éléments nutritifs. TOUTAIN (1979), préconise des apports modulés en fonction de l'âge du palmier, pour une plantation dans un sol de qualité moyenne.

# **Partie pratique**

# **Chapitre I**

## **Matériels et Méthode**

### I -1 Méthode et procédure d'échantillonnage

Dans ce chapitre d'abord nous avons développé le choix des stations et les procédés utilisés sur le terrain, ainsi que les techniques d'exploitation des résultats par des indices écologiques et des méthodes statistiques.

#### I -1-1 Choix et description des stations d'étude

Dans ce paragraphe les stations choisies sont présentées chacune d'elles et ensuite décrite. Pour mener cette étude et dans le but d'avoir un aperçu général sur les insectes de la région d'étude, nous avons travaillé dans trois stations dans El-oued

D'autre part, nous avons établies les critères suivant sur le choix de ces stations :

- L'altitude,
- L'exposition et la situation géographique.
- Les techniques modernes dans l'agriculture telle que le traitement agricole contre les insectes ravageurs et les herbes nuisibles.
- Les techniques agricoles biologiques.

##### I -1-1-1 Méthode des Transect

Cette méthode peut être appliquée dans les écosystèmes terrestres, particulièrement dans les zones cultivées (agrosystèmes). Elle préconise d'aborder un milieu non plus sur une surface donnée mais selon une ligne droite (FAURIE *et al.*, 1998). La technique est très simple, elle consiste à tendre une ficelle entre deux piquets sur une longueur déterminée par la taille de l'écosystème et d'observer le peuplement, principalement végétal, situé sous la corde ou dans un secteur restreint de part et d'autre de celle-ci. Après détermination des plantes, l'opérateur note les relevés sur un tableau récapitulatif (FAURIE *et al.*, 1998). Nous avons appliqué cette méthode dans les trois stations d'étude. Les taux de recouvrement sont calculés à partir de la formule du DURANTON *et al.*, (1982) qui est comme suite :

$$T = \frac{\pi(d/2)^2 \times N}{S} \times 100$$

T: est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée spi.

D: est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètres.

S: est la surface du transect végétal, égale à 500 m<sup>2</sup>.

N: est le nombre moyen de pieds de l'espèce végétale donnée.

**I-1-1-1 Description première station palmeraie délaissé (Djediada)**

La station située au nord de wilaya el oued, Elle présente un sol sableux .Cette palmeraie comprend plus de 20 palmiers dattier abandonné.



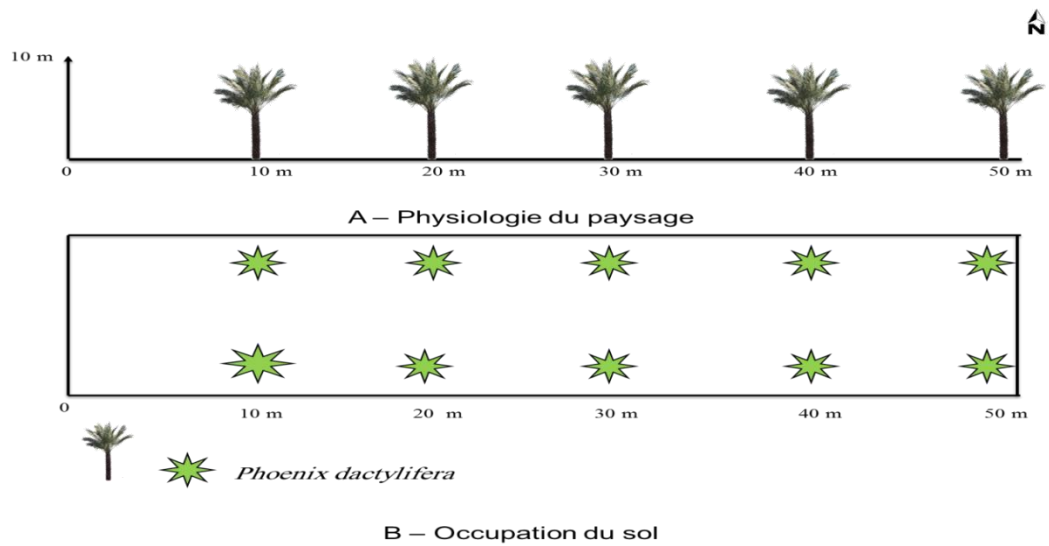
**Figure 11 :** Vue globale de Palmeraie Délaissé



**Figure 12:** Localisation de station Djediada

**I -1-1-2 Description de deuxième station traditionnelles (NAKHLA) :**

Le choix de la ferme NAKHLA comme un site d'étude, se justifie que cette dernière est une exploitation qui utilise les techniques traditionnelles dans l'agriculture. La surface totale de cette station 70\*50 ha, palmier occupe par 99 palmiers.



**Figure 13 :** Transect végétal appliqué palmeraie dans station NAKHLA



**Figure 14 :** Vue globale de Palmeraie traditionnelles

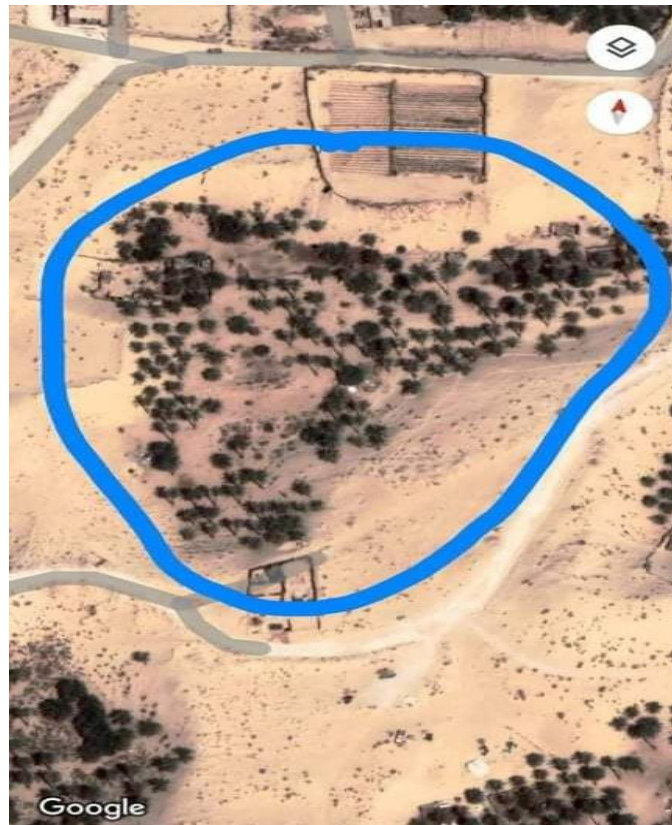


Figure 15 : Localisation de station NAKHLA

**I -1-1-3 Description de troisième station mixte (GUEMAR) :**

Le choix de cette ferme comme un site d'étude, se justifie que cette dernière est une exploitation qui utilise les techniques agricoles biologique. La surface totale de cette station 30 ha, y a compris 4 ha irrigue, occuper par arbres légumes (persile, carottes, vignes. Ct) et fruits (figes, ananas, citrons raisins) et par 100 palmier.

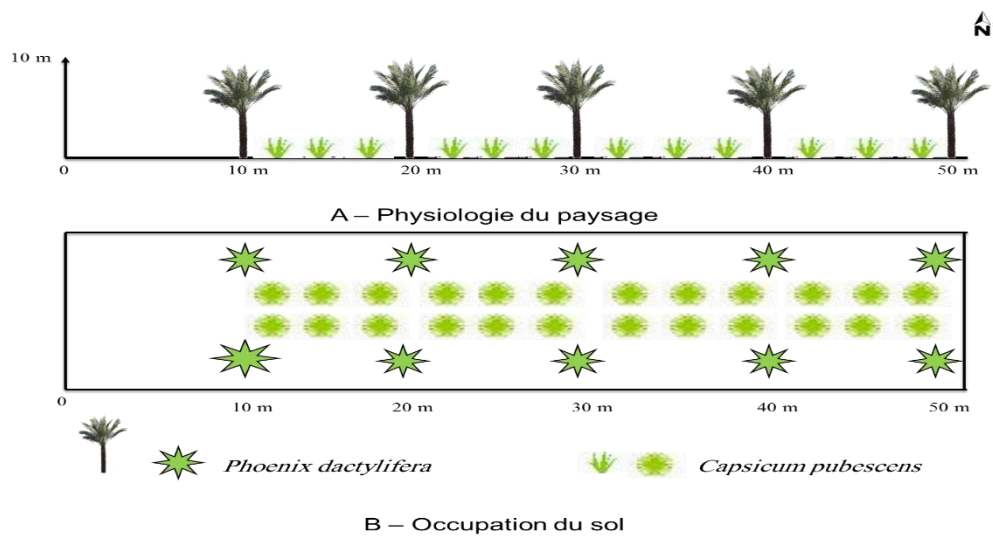


Figure 16 : Transect végétal appliqué palmaire dans station GUEMAR



**Figure 17 :** Vue globale de Palmeraie mixte



**Figure 18 :** Localisation de station GUEMAR

## **I-2 Matériels utilisés**

### **I-2-1 Techniques d'échantillonnages des Arthropodes**

Les méthodes d'échantillonnage des insectes sont nombreuses, et exigent souvent la mise en œuvre de plusieurs techniques, (BOUSSAD, 2003). Pour réaliser ce travail nous avons effectué des sorties au niveau Guemar, Djediada et Nakhla

L'échantillonnage est réalisé selon trois techniques : la méthode des pots Barber, le filet fauchoire et capture à main ou la chasse à vue (Collection manuel)

#### **I-2-1-1 Technique de piégeage trappe ou pots Barber**

Les entomologistes considèrent que la technique des pots Barber est la plus adéquate pour l'étude des arthropodes qui fréquentent la surface du sol. Du fait que, l'utilisation des pièges enterrés ou pots Barber permet capturer les arthropodes marcheurs qui fréquentent la surface du sol.

Le piège trappe ou pot Barber est un outil pour l'étude des arthropodes de moyennes et de grandes tailles (BENKHELIL, 1992). Selon BENKHELIL et DOUMANDJI (1992) les pots Barber constituent le type de piège utilisé pour récolter la faune endogène.

Ce piège est constitué des boîtes de conserve récupéré, enterré jusqu'au bord supérieur et les répartir dans le milieu d'une manière aléatoire, régulière ou raisonnée. Dans notre travail les pièges utilisés sont des boîtes de conserve métallique de tomate ont une hauteur de 12 centimètres et 8 centimètres de diamètre. Les pots sont remplis au tiers d'un liquide non attractif à base d'eau, de détergent (sans parfum) et de sel. Cette solution permet de noyer les individus piégés et de les conserver jusqu'au relevé des piège le contenu des pots est rincé puis transféré dans de l'alcool à 70% pour assurer la conservation des arthropodes jusqu'à leur détermination et leur dénombrement. (BENKHELIL, 1992)



**Figure 19** : Pot Barber (Originale 2021)

**a. Avantages de la méthode du pot Barber**

L'un des avantages de la méthode du piégeage grâce aux pots Barber réside en sa facilité de mise en œuvre. Elle nécessite tout au plus des pots, de l'eau, un peu de détergent et quelquefois de l'alcool ou du vinaigre.

Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs, les araignées, les diplopedes, les larves de collembolles (BENKHELIL, 1991) ainsi ceux qui sont diurnes que ceux nocturnes d'après MIDOUNE et SLIMANI (2009)

Par ailleurs les individus piégés sont noyés et de ce fait ne peuvent ressortir du pot piège en aucune manière.

**b. Inconvénients de la méthode des pots Barber**

En effet lorsque les pluies sont trop fortes, l'excès d'eau peut inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés auparavant, ce qui va fausser les résultats (BAZIZ, 2002)

Les pots Barber ne permettent la capture que des espèces qui se déplacent à l'intérieur de l'aire échantillon (BENKHELIL, 1992).

Et selon ZAGATTI et PESNEAUD (2001), ces pièges sont malheureusement faciles à détruire par les mammifères ongulés, domestiques

### **I-2-1-2 Fauchage à l'aide du filet fauchoire**

Le filet fauchoire utilisé comprend un manche robuste d'un mètre de longueur, sur lequel est monté un cerceau de fil de fer dont le diamètre de la section mesure 5mm. Une toile forte et de couleur claire pour faciliter la récupération des insectes pourrait être employée pour constituer la poche. Le diamètre de l'ouverture du cerceau est de 40 cm et sa profondeur également de 40 cm. Elle doit résister aux plantes épineuses. C'est pour cette raison qu'il faudrait renforcer les bords en les doublant de cuir simple ou de plusieurs épaisseurs de toile (DUCHATENET, 1986).

La technique consiste à faucher, par des mouvements de va-et-vient horizontaux et rapides, en maintenant l'ouverture de la poche perpendiculaire au sol. Le fauchage s'effectue en frappant sur la partie basale de la strate herbacée afin que les insectes surpris par le choc tombent dans la poche. Ce matériel doit être manié par la même personne et de la même

#### **a. Avantages du Filet fauchoire**

La poche est efficacement protégée par le cadre externe, contre les coups et les éraflures. Le vide de maille de la poche est de 1 mm, ce qui permet, de retenir de très petits insectes aquatiques. Pratiquement indéchirable, elle est imputrescible et comme elle n'absorbe pas l'eau, elle sèche très vite (BAMEUL, 1990).

#### **b. Inconvénients du filet fauchoire**

Le filet fauchoire est en fait un instrument fragile qui supporte mal un usage intensif et auquel on ne peut se fier. Son cercle de fer étamé avec l'usage finit par se rompre au niveau du raccord avec la douille. La douille en duralumin peut se cisailer si la poche est trop chargée de débris végétaux. La poche en toile de jute, trop fragile, se déchire facilement lorsqu'elle est humide et elle finit par se décomposer sous l'action des bactéries des eaux stagnantes. Ses mailles, trop larges, laissent passer tous les organismes aquatiques de taille inférieure à 2 mm La toile, très perméable se pour absorber les contraintes de torsion (BAMEUL, 1990).



**Figure 20** : Présentation photographique du filet fauchoire. (Originale, 2022)

### **I-2-1-3 Capture à main ou la chasse à vue (Collection manuel)**

Elle consiste à capturer les insectes directement à la main sans faire appel à un matériel particulier, Ces insectes se caractérisent par un mouvement lent, rapide et visible à l'œil nu.

Concernant les insectes rapides ; il faut les pulvériser par un insecticide pour ralentir leurs mouvements, et les remettre dans des boîtes en plastique bien fermées avant de les déterminer au laboratoire.

### **I-2-2 Identifications et nomenclatures utilisées**

#### **I-2-2-1 Méthodes utilisées au laboratoire**

Dans la présente partie la détermination et la conservation à sec des espèces des insectes au niveau des trois milieux d'études sont décrites.

#### **I-2-2-1 Détermination et conservation des espèces des insectes**

Après avoir recueilli les espèces des insectes ces dernières sont déterminées au laboratoire. La reconnaissance est faite sous une loupe binoculaire, on a utilisé des guides et des ouvrages et à l'aide des spécialistes en entomologie.



**Figure 21** : photo de la loupe binoculaire (Originale, 2022)

### **I-3 Exploitation des résultats**

Les échantillons et les mesures récupérées sur le terrain sont rapportés au laboratoire pour y être exploités nous verrons dans les paragraphes qui vont suivre quelle sont les différentes analyses qui peuvent être utilisées.

#### **1- Qualité de l'échantillonnage**

BLONDEL (1979) définit la qualité de l'échantillonnage comme suit : c'est le rapport ( $a/N$ ) du nombre d'espèces contactées une seule fois au nombre total de relevés.

$$Q = a / N$$

**a** : le nombre d'espèces de fréquence 1, c'est -à-dire vue une seule fois dans un relevé au cours de toute la période prise en considération.

**N** : nombre total de relevés.

Plus  $a/N$  est petit, plus la qualité est grande.

#### **2- Exploitation des résultats par les indices des compositions écologiques**

L'exploitation des résultats a été faite par les indices écologiques de composition, de structure et par une analyse statistique.

## 2-1 La richesse spécifique

Elle représente un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement (RAMADE., 1984), On distingue :

### 2-1-1 Richesse totale

La richesse totale (S) d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE., 1984).

### 2-1-2 Richesse moyenne

La richesse moyenne (Sm) c'est le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL., 1979) ; elle est calculée comme suite :

$$S_m = \frac{S}{N}$$

Sm : la richesse moyenne

S : la richesse totale

N : nombre totale de relevés.

## 2-2 Abondance relative ou fréquence centésimale

L'abondance relative (AR%) (FAURIE et *al.*, 1980) est le pourcentage des nombres des individus d'une espèce (ni) par rapport au nombre totale des individus(N).

$$AR\% = \frac{n_i}{N} \times 100$$

## 2-3 Fréquence d'occurrence (la constance)

La constance (C) est le rapport exprimé sous forme de pourcentage de nombre de relevés (Pi) contenant l'espèce (i) présent à la considération au nombre totale de relevés (P) (FAURIE et *al.*,1980).En fonction de la valeur de (C), nous qualifions les espèces de la manière suivant (DAJOZ., 1971).

$$C = \frac{P_i}{P} \times 100$$

\* Espèce constante si  $C \geq 75\%$ . **100% Omniprésente**

- \* Espèce régulière si  $75\% > C \geq 50\%$ .
- \* Espèce accessoire si  $50\% > C \geq 25\%$ .
- \* Espèce accidentelle si  $25\% > C$ . Rare

### 3- Exploitation des résultats par les indices des structures écologiques

#### 3-1 Diversité

SILVA, (1979), observe que la diversité est le caractère d'un écosystème qui représente les différentes solutions prises par une catégorie des composants, pour occuper cet écosystème.

#### 3-2 Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé par la formule suivante (BLONDEL., 1979).

$$H' = -\sum P_i \cdot \log_2 P_i$$

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

$P_i$  : la probabilité de rencontre de l'espèce (i) «  $P_i = n_i / \sum n_i$  ».

$n_i$  : nombre total des individus de l'espèce (i).

$\sum n_i$  : nombre total des tous les individus.

Cet indice varié à la fois en fonction du nombre d'espèces présentes et en fonction de l'abondance relative de diverses espèces (BARBAULT, 2003).

#### 3-3 Equitabilité ou équipartition

C'est le rapport entre la diversité réelle et la diversité théorique maximale, (BLONDEL., 1979).

$$E = \frac{H'}{H_{\max}} \quad H_{\max} = \log_2 S$$

$E$  : Equitabilité.

$H'_{\text{obs}}$  : La diversité observé.

$H_{\max}$  : La diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique(S).

$\log_2$  : Logarithme à base de 2.

RAMADE (2003), remarque que l'Equitabilité varié entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et tend vers 1 lorsque chacune d'espèce est représentée par un nombre semblable d'individus.

#### **4 -Analyse statistique des données**

La représentation graphique de nos résultats a été faite sous forme d'histogrammes et de courbes. Les matrices ont été établies sous Excel pour le calcul des différents paramètres de structure et organisation des insectes.

##### **4-1 Analyse factorielle des correspondances**

D'après DERVIN (1992), l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives. C'est essentiellement un mode de présentation graphique d'un tableau de contingence. Ce dernier doit être constitué de données provenant de mesures faites sur deux ensembles de caractères et sont disposés l'un en lignes et l'autre en colonnes.

# **Chapitre II**

## **Résultats et discussion**

## II-1 Résultats sur l'inventaire des insectes au niveau des trois palmeraies dans la région d'Oued Souf

Les insectes échantillonnés au niveau des trois palmeraies grâce à la technique des pots Barber, à celle du filet fauchoire, capteur directe est présenté avant le paragraphe traitant de l'exploitation des résultats.

### II-1-1 Exploitation des résultats globales des insectes échantillonnées dans chaque type de végétation en fonction l'Ordre.

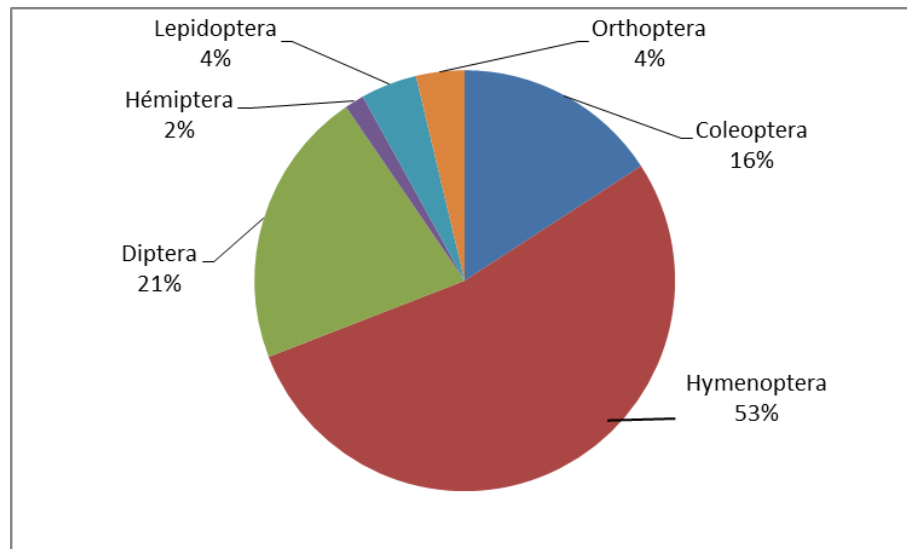
#### II-1-1-1 Palmeraie Délaissé (Djediada)

Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans la palmeraie délaissé au cours de 4 mois a démontré la présence de 670 individus de la classe des insectes. Elles se répartissent sur 6 Ordres, 18 familles et 26 espèces. Le tableau suivant représente les ordres identifiés :

**Tableau 06** : Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie de délaissé (2022).

.Ordres	Nombre des familles	Nombre des espèces	Nombre des individus	Pi %
Coleoptera	3	7	106	15.83
Hymenoptera	6	8	357	53.28
Diptera	4	6	143	21.35
Hémiptera	1	1	10	1.49
Lepidoptera	3	3	29	4.33
Orthoptera	1	1	25	3.73
Totale	18	26	670	100

Les ordres les plus élevés dans la station Djediada est présenté par l'ordre Hymenoptera avec 357 individus (53.28%), Diptera avec 143 individus (21.35%) et Coleoptera avec 106 individus (15.83%). Les ordres les plus faibles dans cette station sont présentés par l'ordre Lepidoptera avec 29 individus (4.33 %), Orthoptera avec 25 individus (3.73 %), Hémiptera avec 10 individus (1.49%), (Tableau 6).



**Figure 22 :** Abondances relatives des insectes dans la Palmeraie Délaissé (Djediada)

(2021-2022)

**II-1-1-1-1 Qualité d'échantillonnage**

Le nombre d'espèce vue une seule fois en un seul exemplaire au cours de 9 relevés dans les stations Les Palmeraie Délaissé (Djediada), sont consignées respectivement dans tableaux suivants :

**Tableau 07:** Liste des espèces vues une seule fois en une seule fois au cours de tous la période d'échantillonnage la Palmeraie Délaissé (Djediada) (2021-2022).

Types de végétations	Station	Espèces	N°
Palmeraie	Les Palmeraie Délaissé (Djediada)	<i>Padalonia hirsula</i>	3
		<i>Scatella sp.ind</i>	3
		<i>Noctuidae sp.ind</i>	1
		<i>Icheneumonidae sp.ind</i>	6
		<i>Tenebrionidae sp.ind</i>	11
		<i>Diptera sp.ind</i>	3
		<i>Pterostichus sp.ind</i>	1

Le nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire au cours de ces relevés dans les deux stations Djediada et 7 espèces. (Tableau 07 ).

**Tableau 08** Qualité d'échantillonnage des espèces piégées au cours de tous la période d'échantillonnage la Palmeraie Délaissé (Djediada) (2021-2022).

Stations	Les Palmeraie Délaissé (Djediada)
A	28
N	670
a/N	0.04

a : Nombre d'espèce vue une seul fois ; N : Nombre de relevés ; a/N : Qualité d'échantillonnage

Le rapport a / N est de 0.04 respectivement au niveau de station. Les qualités des échantillonnages est très bonne dans la station de Djediada (Tableau 08)

### II-1-1-2 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques dans les types de végétation

#### a. Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des insectes échantillonnés dans la Palmeraie Délaissé (Djediada) durant l'année 2021-2022 sont notés comme suit par stations :

**Tableau 09** Richesse totale et moyenne dans La Palmeraie Délaissé (Djediada) (2021-2022)

Types de végétations	Les Palmeraie Délaissé
	Djediada
Richesse	
S	26
sm	11

S : La richesse totale ; sm : La richesse moyenne

Grâce à l'échantillonnage fait dans la période 2021-2022, la richesse totale S dans la palmeraie Délaissé Djediada a égalé 26 espèces des insectes.

La richesse moyenne (sm) est le nombre des espèces notées en moyenne pendant chaque relevé. De ce fait, la richesse moyenne est égale à 11 espèces dans la palmeraie Délaissé Djediada. (Tableau 09).

**b. Effectifs et abondance relative des individus en fonction des ordres**

Effectifs et abondance relative des espèces des insectes présentent dans la station de la palmeraie Délaissé Djediada recueillie dans le tableau suivant :

**Tableau 10 :** Effectifs fréquence centésimale de l'espèce dans la palmeraie Délaissé Djediada (2021-2022).

Ordres	Familles	Espèces	Djediada	
			Ni	AR%
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Mesostena angustata</i>	44	6.57
		<i>Pimelia confusa</i>	14	2.09
		<i>Tenebrionidae sp.ind</i>	11	1.64
		<i>Erodius sp</i>	4	0.60
		<i>Tenebrionidae sp2.ind</i>	13	1.94
	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	19	2.84
Carabidae	<i>Pterostichus sp.ind</i>	1	0.15	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis bombycinus</i>	23	3.43
		<i>Camponotus thoracicus</i>	214	31.94
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	74	11.04
	Sphecidae	<i>Padalonia hirsula</i>	3	0.45
	Argidae	<i>Argidae sp.ind</i>	11	1.64
	Megachilidae	<i>Megachilidae sp.ind</i>	13	1.94
	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp.ind</i>	6	0.90
Vespidae	<i>Vespula gemanica</i>	13	1.94	
Diptera	Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	25	3.73
		<i>Muscidae sp.ind</i>	29	4.33
		<i>Musca domestica</i>	81	12.09
	Ephydriidae	<i>Scatella sp.ind</i>	3	0.45
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>	2	0.30
	Diptera sp fam	<i>Diptera sp.ind</i>	3	0.45
Orthoptera	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	25	3.73
Hémiptère	Lygaeidae	<i>Lygaeus equestris</i>	10	1.49
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Noctuidae sp.ind</i>	1	0.15
	Pyralidae	<i>Pyralidae sp.ind</i>	16	2.39
	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>	12	1.79
<b>Totale</b>	18	26	670	100

Ni : Effectifs ; AR% : Fréquence centésimale ; *sp* : espèce.

Au niveau de palmeraie délaissée, on a 6 ordres des insectes, 18 familles, 670 espèces et sont recensées durant la période d'étude (Tableau 10)

Au sein des 26 espèces (670 individus) recensés dans la palmeraie délaissée, on a remarqué que l'ordre des Hymenoptera est dominant nettement soit avec un taux de 53.83%, se répartis en 6 familles. En effet, la famille la plus contribue Formicidae avec un grand nombre d'individus 311, Les espèces les plus représentées dans cette famille est *Camponotus thoracicus* avec 214 individus soit avec un taux égal à 60 % ; famille Sphecidae avec 3 individus (0.84%) et Argidae avec 11 individus (2.93%). et en deux familles Megachilidae Vespidae avec 13 individus (3.46%) et Ichneumonidae avec 6 individus (1.6%). Dans la même palmeraie, l'ordre des Coleoptera est dominant nettement soit avec un taux de 15.83%, se répartis en 3 familles. La famille la plus contribue Tenebrionidae avec un grand nombre d'individus 86 avec un taux 81.1%, Les espèces les plus représentées dans cette famille *Mesostena angustata* avec 44 individus ; famille Cicindelidae avec 19 individus (1.79%) et famille Carabidae d'une espèce *Pterostichus sp.ind* avec un seul individu (0.94%) Cetonidae avec deux individus (0.44%). Les Diptera est représenté avec (21.35 %), se répartis en 4 familles. En effet, la famille la plus contribue Muscidae avec un nombre d'individus 135 avec un taux 94%. Les espèces les plus représentées dans cette famille est *Musca domestica* avec 81 individus soit avec un taux égal à 56.64% ; et en deux familles Ephydriidae et Diptera sp fam avec 3 individus (2.09%) et Calliphoridae avec 2 individus (0.69%). Les ordres les moins présentées sont Hémiptera avec un taux de 1.49% et Orthoptera avec un taux de 3.73 %, Lepidoptera avec un taux 4.33%.

II-1-1-1-3 Fréquence d'occurrence des insectes recensés

Les données concernant la fréquence d'occurrence des espèces capturées sont portées dans le tableau suivant :

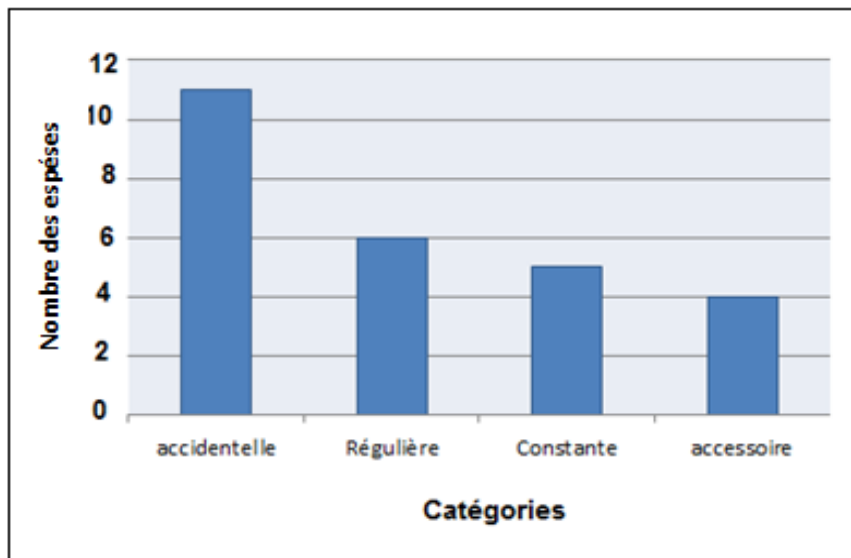
**Tableau 11** : Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans station Djediada (2021-2022).

Ordres	Familles	Espèces	Effectifs totale		
			FO	F.o.b.%	Catégories
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Mesostena angustata</i>	9	100%	Constante
		<i>Pimelia confusa</i>	5	56%	Régulière
		<i>Tenebrionidae sp.ind</i>	1	11%	accidentelle
		<i>Erodius sp</i>	2	22%	accidentelle
		<i>Tenebrionidae sp2.ind</i>	3	33%	accessoire
	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	3	33%	accessoire
	Carabidae	<i>Pterostichus sp.ind</i>	1	11%	accidentelle
Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis bombycinus</i>	7	%78	Constante
		<i>Camponotus thoracicus</i>	8	%89	Constante
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	6	%67	Régulière
	Sphecidae	<i>Padalonia hirsula</i>	1	11%	accidentelle
	Argidae	<i>Argidae sp.ind</i>	2	22%	accidentelle
	Megachilidae	<i>Megachilidae sp.ind</i>	5	56%	Régulière
	Ichneumonidae	<i>Ichneumonidae sp.ind</i>	1	11%	accidentelle
	Vespidae	<i>Vespula gemanica</i>	5	56%	Régulière
Diptera	Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>	7	%78	Constante
		<i>Muscidae sp.ind</i>	6	67%	Régulière
		<i>Musca domestica</i>	6	67%	Régulière
	Ephydriidae	<i>Scatella sp.ind</i>	1	11%	accidentelle
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>	2	22%	accidentelle
	Diptera sp fam	<i>Diptera sp.ind</i>	1	11%	accidentelle
Orthoptera	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	8	%89	Constante

<b>Hémiptère</b>	<b>Lygaeidae</b>	<i>Lygaeus equestris</i>	3	33%	accessoire
<b>Lepidoptera</b>	<b>Noctuidae</b>	<i>Noctuidae sp.ind</i>	1	11%	accidentelle
	<b>Pyralidae</b>	<i>Pyralidae sp.ind</i>	2	22%	accidentelle
	<b>Nymphalidae</b>	<i>Vanessa cardui</i>	3	33%	accessoire

Pi Nombre totale des relevés analysés ; F.o : Fréquence d'occurrence

Dans la station Djediada, les espèces accidentelles sont les mieux présentées avec 11 espèces accidentelles, suivi par 6 espèces régulières, 5 espèces constantes. Enfin on a 4 espèces accessoire sont : *Vanessa cardui*. *Lygaeus equestris*. *Tenebrionidae sp2.ind* ET *Cicindela flexuosa* (Tableau 11)



**Figure 23 :** Histogramme représente les Fréquences d’occurrence des insectes en fonction des espèces dans la station Djedida (2021-2022).

### II-1-1-2 Palmeraie Traditionnelle (Nakhla)

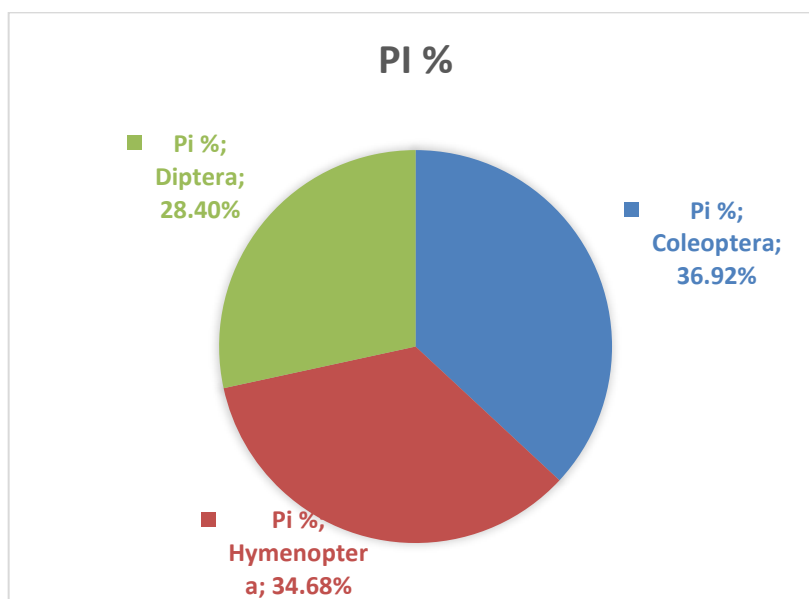
Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans la palmeraie Traditionnelle au cours de 4 mois a démontré la présence de 493 individus de la classe des insectes.

Elles se répartissent sur 3 ordres, 7 familles et 10 espèces. Le tableau suivant représente les ordres identifiés :

**Tableau12** : liste globale des ordres capturés dans la palmeraie Traditionnelle (2022).

Ordres	Nombre des familles	Nombre des espèces	Nombre des individus	Pi %
Coleoptera	3	4	182	36.92
Hymenoptera	2	4	171	34.68
Diptera	2	2	140	28.40
Totale	7	10	493	100

Les ordres les plus élevés dans la station Nakhla est présenté par l'ordre Coleoptera avec 182 individus (36.92%), Hymenoptera avec 171 individus (34.68 %) et Diptera avec 140 individus (28.40%)., (Tableau 12).



**Figure 24** : abondances relatives des insectes dans la palmeraie Traditionnelle (Nakhla) (2021-2022)

**Tableau 13:** Qualité d'échantillonnage des espèces piégées au cours de tous la période d'échantillonnage Les Palmerai mixte (Nakhla) (2021-2022).

Stations	Les Palmerai mixte (Nakhla)
A	10
N	493
a/N	0.02

a : Nombre d'espèce vue une seul fois ; N:Nombre de relevés; a/N: Qualité d'échantillonnage

Le rapport a / N est de 0.02 respectivement au niveau de station. Les qualités des échantillonnages est bonne dans la station de Nakhla (Tableau 13 )

**II-1-1-2.1 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition**

**A. Richesse totale et moyenne**

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des insectes échantillonnés dans la Palmeraie Traditionnelle(Nakhla) durant l’année 2021-2022 sont notés comme suit par stations :

**Tableau 14.:** Richesse totale et moyenne dans la Palmeraie Traditionnelle(Nakhla) (2021-2022)

<b>Types de végétations</b>	<b>Les Palmeraie Traditionnelle</b>
	Nakhla
<b>Richesse</b>	
S	10
sm	9

S: La richesse totale ; sm : La richesse moyenne

Grâce à l’échantillonnage fait dans la période 2021-2022, la richesse totale S dans la palmeraie Traditionnelle Nakhla a égalé 10 espèces des insectes.

La richesse moyenne (sm) est le nombre des espèces notées en moyenne pendant chaque relevé. De ce fait, la richesse moyenne est égale à 9 espèces dans la palmeraie Traditionnelle (Nakhla). (Tableau 14.).

**B. Effectifs et abondance relative des individus en fonction des ordres**

Effectifs et abondance relative des espèces des insectes présentent dans la station de la palmeraie Traditionnelle (Nakhla) recueillie dans le tableau suivant :

**Tableau 15 :** Effectifs fréquence centésimale des espèces dans la palmeraie Traditionnelle (Nakhla) (2021-2022).

Ordres	Familles	Espèces	Djediada	
			Ni	AR%
<b>Coleoptera</b>	Coleoptera sp.Fam	<i>Coleoptera sp.ind</i>	30	6.09
	Tenebrionidae	<i>Mesostena angustata</i>	52	10.55
		<i>Pimelia confusa</i>	49	9.93
	Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	51	10.35
<b>Hymenoptera</b>	Formicidae	<i>Formicidae sp.ind</i>	58	11.77
		<i>Cataglyphis bombycinus</i>	56	11.36

		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	18	3.65
	Hymenoptera sp.fam	<i>Hymenoptera sp.ind</i>	39	7.91
<b>Diptera</b>	Muscidae	<i>Muscina domestica</i>	65	13.18
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>	75	15.21
<b>Totale</b>	7	10	493	100

Ni : Effectifs ; AR% : fréquence centésimale; sp : espèce.

Au niveau de palmeraie Traditionnelle, on a 3 ordres des insectes, 7 familles ,493 espèces et sont recensées durant la période d'étude (Tableau 15.)

Au sein des 10 espèces (493 individus) recensés dans la palmeraie Traditionnelle, on a remarqué que l'ordre des Coleoptera est dominant nettement soit avec un taux de 36.92 %, se répartis en 3 familles. En effet, la famille la plus contribue Tenebrionidae avec un grand nombre d'individus 131, Les espèces les plus représentées dans cette famille est *Mesostena angustata* avec 52 individus soit avec un taux égal à 10.55 % ; famille Scarabaeidae avec 51 individus (10.35 %) et Coleoptera sp.Fam avec 30 individus (6.09 % Dans la même palmeraie, l'ordre des Hymenoptera est dominant nettement soit avec un taux de 34.68%, se répartis en 2 familles. La famille la plus contribue Formicidae avec un grand nombre d'individus 132 avec un taux 26.78% , Les espèces les plus représentées dans cette famille *Formicidae sp.ind* avec 58 individus; famille Hymenoptera sp.fam avec 39 individus (7.91%). Les Diptera est représenté avec (28.39 %) , se répartis en 2 familles. En effet, la famille la plus contribue Calliphoridae avec un nombre d'individus 75 avec un taux 15.21%. On a un seul espèce représentées dans cette famille est *Lucilia caesar* ; et famille Muscidae avec 65 individus (13.18%).

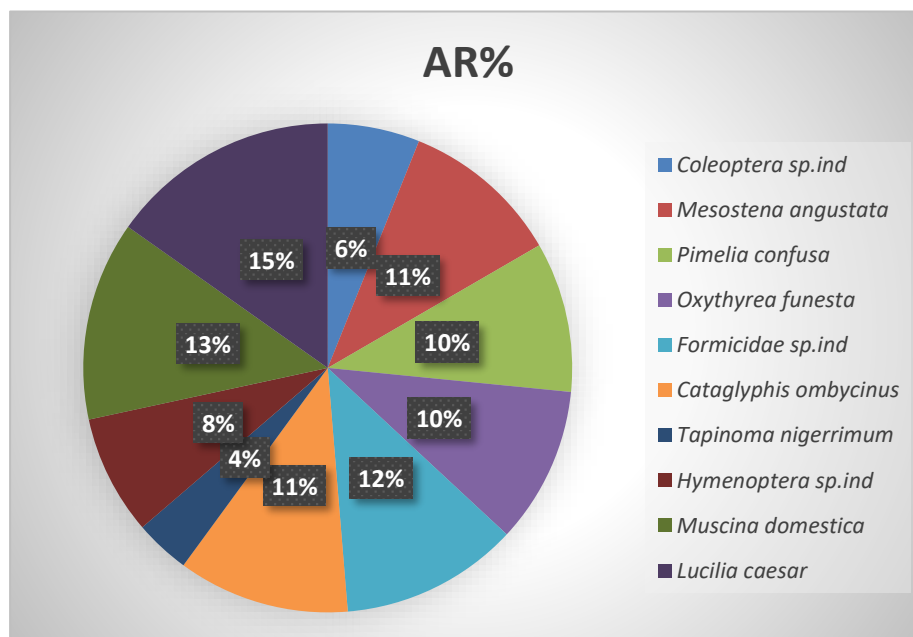


Figure 25 : Fréquence centésimale la palmeraie Traditionnelle (Nakhla) (2021-2022).

II-1-1-2-2 Fréquence d'occurrence des insectes recensés

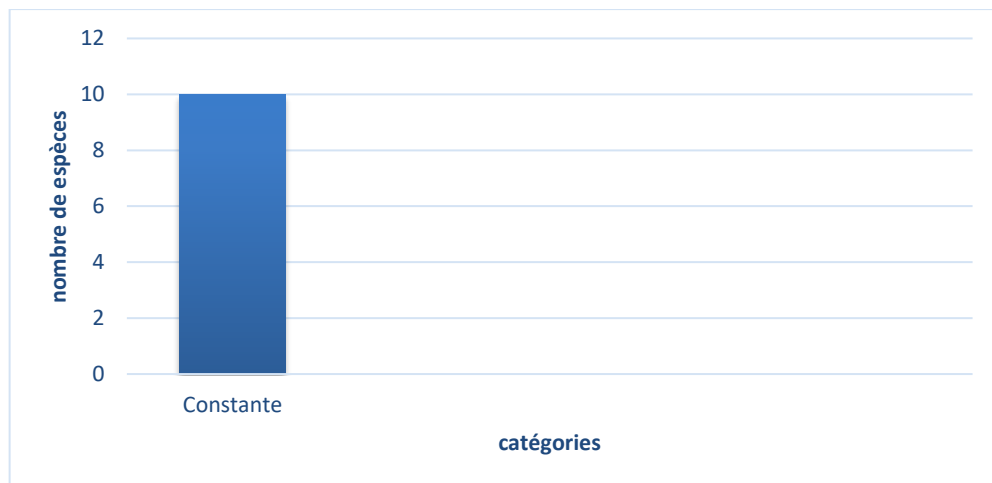
Les données concernant la fréquence d'occurrence des espèces capturées sont portées dans le tableau suivant :

**Tableau 16 :** Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans station Nakhla (2021-2022).

Ordres	Familles	Espèces	Nakhla		
			FO	F.o%	Catégories
<b>Coleoptera</b>	Coleoptera sp.Fam	<i>Coleoptera sp.ind</i>	9	100	Constante
	Tenebrionidae	<i>Mesostena angustata</i>	8	89	Constante
		<i>Pimelia confusa</i>	8	89	Constante
	Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	8	89	Constante
<b>Hymenoptera</b>	Formicidae	<i>Formicidae sp.ind</i>	9	100	Constante
		<i>Cataglyphis bombycinus</i>	9	100	Constante
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	8	89	Constante
	Hymenoptera sp.fam	<i>Hymenoptera sp.ind</i>	8	89	Constante
<b>Diptera</b>	Muscidae	<i>Muscina domestica</i>	9	100	Constante
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>	9	100	Constante

Pi : Nombre totale des relevés analysés ; F.o : Fréquence d'occurrence

Dans la station Nakhla, tous les espèces sont constante



**Figure 26:** Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la station Nakhla (2021-2022).

### II-1-1-3 Palmeraie Mixte (Guemar)

#### II-1-1-3-1 Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure

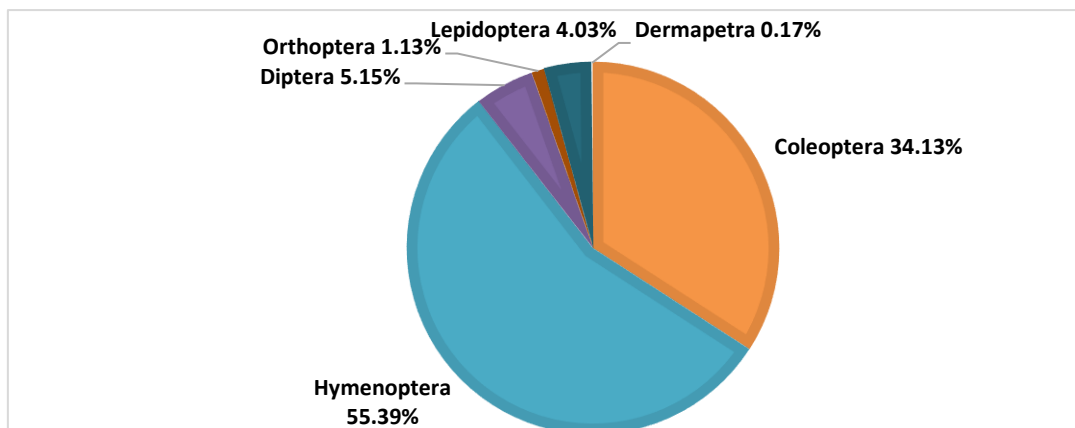
Les résultats de l'échantillonnage des insectes sont exploités par les indices écologiques de structure dans la partie suivante.

Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans la palmeraie mixte au cours de 4 mois a démontré la présence de 621 individus de la classe des insectes. Elles se répartissent sur 6 Ordres, 15 familles et 21 espèces. Le tableau suivant représente les ordres identifiés :

**Tableau 17:** Liste globale des ordres capturés dans la Palmeraie Mixte (Guemar) (2022).

.Ordres	Nombre des familles	Nombre des espèces	Nombre des individus	Pi %
Coleoptera	5	6	212	34.13
Hymenoptera	3	6	344	55.39
Diptera	3	4	32	5.15
Orthoptera	2	3	7	1.13
Lepidoptera	1	1	25	4.03
Dermaptera	1	1	1	0.17
Totale	15	21	621	100

Les ordres les plus élevés dans la station Guemar est présenté par l'ordre Hymenoptera avec 344 individus (55.39%), Coleoptera avec 212 individus (34.13%) et Diptera avec 32 individus (5.15%). Les ordres les plus faibles dans cette station sont présentés par l'ordre Lepidoptera avec 25 individus (4.03 %), Orthoptera avec 7 individus (1.13 %), Dermaptera avec 1 individus (0.17 %), (Tab 17).



**Figure 27 :** Abondances relatives des insectes dans la Palmeraie mixtes (Guemar) (2021-2022)

**II-1-1-3-1 Qualité d'échantillonnage**

Le nombre d'espèce vue une seule fois en un seul exemplaire au cours de 9 relevés dans la Palmeraie mixtes (Guemar), sont consignées respectivement dans tableaux suivants :

**Tableau 18. :** Liste des espèces vues une seule fois en une seule fois au cours de tous la période d'échantillonnage Les Palmeraie mixtes (Guemar) (2021-2022).

Types de végétations	Station	Espèces	N°
Palmeraie	Les Palmeraie mixtes (Guemar)	<i>Oxythyrea funesta</i>	1
		<i>Cataglyphis bombycinus</i>	4
		<i>Fourmicidae sp. Ind</i>	1
		<i>Megachilidae sp.ind</i>	1
		<i>Diptera sp. ind 1</i>	1
		<i>Lucilia caesar</i>	1
		<i>Locusta migratoria</i>	1
		<i>Pygomorpha sp</i>	2
		<i>Oedipoda. sp</i>	4
		<i>Forficula sp</i>	1

Le nombre des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire au cours de ces relevés dans les station Guemar est 10 espèces. (Tab .....).

**Tableau 19** Qualité d'échantillonnage des espèces piégées au cours de tous la période d'échantillonnage Les Palmeraie mixtes (Guemar) (2021-2022).

Stations	Les Palmeraie mixtes (Guemar)
A	21
N	621
a/N	0.03

a : Nombre d'espèce vue une seul fois ; N : Nombre de relevés ; a/N : Qualité d'échantillonnage

Le rapport a / N est de 0.03 respectivement au niveau de station. Les qualités des échantillonnages est très bonne dans la station de Guemar (tableau 19)

**II-1-1-3-2 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition dans les types de végétation**

**A. Richesse totale et moyenne**

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des insectes échantillonnés dans la Palmeraie Mixte (Guemar) durant l'année 2021-2022 sont notés comme suit par stations :

**Tableau 20:** Richesse totale et moyenne dans La Palmeraie mixtes Guemar (2021-2022)

<b>Types de végétations</b>	<b>Les Palmeraie mixtes</b>
	<b>Guemar</b>
<b>Richesse</b>	
S	21
sm	5.67

S : La richesse totale ; sm : La richesse moyenne

Grâce à l'échantillonnage fait dans la période 2021-2022, la richesse totale S dans la palmeraie Mixte (Guemar) a égalé 21 espèces des insectes.

La richesse moyenne (sm) est le nombre des espèces notées en moyenne pendant chaque relevé. De ce fait, la richesse moyenne est égale à 21 espèces dans la palmeraie Mixte (Guemar). (Tableau 20)

**B. Effectifs et abondance relative des individus en fonction des ordres dans les stations**

Effectifs et abondance relative des espèces des insectes présentent dans la station de la palmeraie Mixte (Guemar) recueillie dans le tableau suivant :

**Tableau 21 :** Effectifs fréquence centésimale de l'espèce dans la palmeraie Mixte (Guemar) (2021-2022).

Ordres	Familles	Espèces	Guemar	
			Ni	AR%
Coleoptera	Coleoptera sp.Fam	<i>Coleoptera sp. Ind</i>	8	1.28
	Tenebrionidae	<i>Dendarus sp</i>	5	0.80
		<i>Erodus sp</i>	8	1.28
	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	87	14
Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	1	0.16	

	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	103	16.58
<b>Hymenoptera</b>	Formicidae	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	217	34.94
		<i>Camonotus thoracicus</i>	119	19.16
		<i>Cataglyphis bombycinus</i>	4	0.64
		<i>Fourmicidae sp. Ind</i>	1	0.16
	Vespidae	<i>Vespula gemanica</i>	2	0.32
	Megachilidae	<i>Megachilidae sp.ind</i>	1	0.16
<b>Diptera</b>	Diptera sp. Fam	<i>Diptera sp. ind 1</i>	1	0.16
		<i>Diptera sp. Ind 2</i>	2	0.32
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	28	4.50
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>	1	0.16
<b>Orthoptera</b>	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	1	0.16
		<i>Oedipoda. sp</i>	4	0.64
	Pyrogomorphidae	<i>Pygomorpha sp</i>	2	0.32
<b>Lepidoptera</b>	Pieridae	<i>Pieridae sp. ind</i>	25	4.02
<b>Dermaetra</b>	Forficulidae	<i>Forficula sp</i>	1	0.16
<b>Totale</b>	15	21	621	100

Ni : Effectifs ; AR% . : Fréquence centésimale ; sp : espèce.

Au niveau de palmeraie mixte, on a 6 ordres des insectes, 15 familles ,621 espèces et sont recensées durant la période d'étude (tableau 21.)

Au sein des 21 espèces (621 individus) recensés dans la palmeraie mixte, on a remarqué que l'ordre des Hymenoptera est dominant nettement soit avec un taux de 55.39%, se répartis en 3 familles. En effet, la famille la plus contribue Formicidae avec un grand nombre d'individus 341, Les espèces les plus représentées dans cette famille est *Tapinoma nigerrimum* avec 217 individus soit avec un taux égal à 34.94 % ; famille Vespidae avec 2 individus (0.32 %) et Megachilidae avec 1 individus (0.16 %). Dans la même palmeraie, l'ordre des Coleoptera est dominant nettement soit avec un taux de 34.13%, se répartis en 5 familles. La famille la plus contribue Coccinellidae avec un grand nombre d'individus 103 avec un taux 16.58 %, L'espèce représentée dans cette famille *Coccinella algerica* ; famille Cicindelidae avec 87 individus (14 %) et famille Tenebrionidae avec 13 individu (2.08%) , Coleoptera sp.Fam avec 8 individus (1.28 %) et Scarabaeidae avec un seul individu (0.16%). Diptera est représenté avec (5.15 %), se répartis en 3 familles. En effet, la famille la plus contribue Muscidae avec un nombre d'individus 28 avec un taux 4.5 %. L'espèces représentée dans cette famille est *Musca domestica*; et Diptera sp. Fam avec 3 individus (0.48%) et Calliphoridae avec 1 individus (0.16 %). l'ordre de Lepidoptera avec un taux 4.02 % représenté avec une seule famille Pieridae et un seule espèce *Pieridae sp. ind* .L'ordre moins présentées sont Dermaetra avec un taux de 0.16% avec une seule famille et un seule espèce (Forficulidae, *Forficula sp*) .

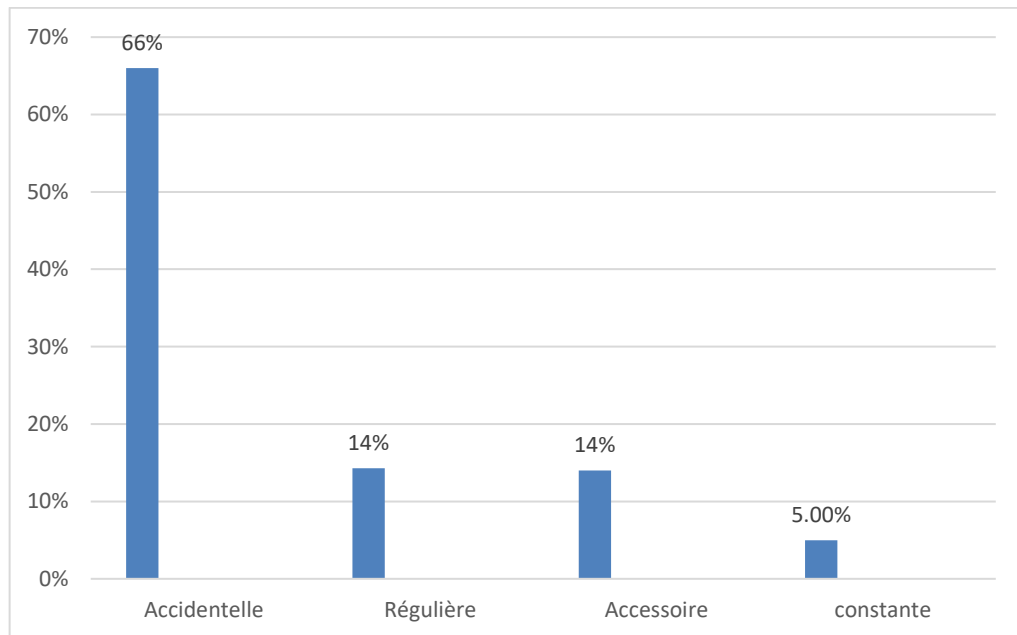
## II-1-1-3-3. Fréquence d'occurrence des insectes recensés

Les données concernant la fréquence d'occurrence des espèces capturées sont portées dans le tableau suivant :

**Tableau 22** : Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans la Palmeraie Mixte (Guemar) (2021-2022).

Ordres	Familles	Espèces	Effectifs totale		
			FO	F.o.b.%	Catégories
<b>Coleoptera</b>	Coleoptera sp.Fam	<i>Coleoptera sp. Ind</i>	5	56	Régulière
	Tenebrionidae	<i>Dendarus sp</i>	2	22	Accidentelle
		<i>Erodius sp</i>	2	22	Accidentelle
	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	3	33.	Accessoire
	Scarabaeidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	1	11	Accidentelle
	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	3	33	Accessoire
<b>Hymenoptera</b>	Formicidae	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	9	100	Constante
		<i>Camponotus thoracicus</i>	4	44	Régulière
		<i>Cataglyphis bombycinus</i>	1	11	Accidentelle
		<i>Fourmicidae sp. Ind</i>	1	11	Accidentelle
	Vespidae	<i>Vespula gemanica</i>	2	22	Accidentelle
	Megachilidae	<i>Megachilidae sp.ind</i>	1	11	Accidentelle
<b>Diptera</b>	Diptera sp. Fam	<i>Diptera sp. ind 1</i>	1	11	Accidentelle
		<i>Diptera sp. Ind 2</i>	2	22	Accidentelle
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	6	67	Régulière
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>	1	11	Accidentelle
<b>Orthoptera</b>	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	1	11	Accidentelle
		<i>Oedipoda. sp</i>	1	11	Accidentelle
	Pyrogomorphidae	<i>Pygomorpha sp</i>	1	11	Accidentelle
<b>Lepidoptera</b>	Pieridae	<i>Pieridae sp. ind</i>	3	33	Accessoire
<b>Dermaetra</b>	Forficulidae	<i>Forficula sp</i>	1	11	Accidentelle

Dans la station mixte (Guemar), les espèces accidentelles sont les mieux présentées avec 14 espèces accidentelles, suivi par 3 espèces régulières, 3 espèces accessoire. Enfin on a une seule espèce constante est *Tapinoma nigerrimum* (Tableau 22 )



**Figure 28** Histogramme représente les Fréquences d’occurrence des insectes en fonction des espèces dans la Palmeraie Mixte (Guemar) (2021-2022).

**II-1-3-1 Diversité et équitabilité :**

**Tableau 23** Valeurs de l’indice de la diversité Shannon-Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H \max$ ) et de l’équitabilité appliqués aux insectes (2022)

	<b>La palmeraie Délaissé (Djediada)</b>	<b>La palmeraie traditionnelle (Nakhla)</b>	<b>La palmeraie Mixte (Guemar)</b>
<b>H'</b>	3.50	3.15	2.63
<b>Hmax</b>	4.57	3.23	4.27
<b>E</b>	0,76	0,98	0.61

E : indice d’équitabilité ;  $H'$  : indice de diversité.  $H \max$ . : diversité maximale.

Les valeurs de l’indice de diversité ( $H'$ ) de Shannon-Weaver fluctuent entre 3.50 bits pour la palmeraie délaissée 3.15 bits au niveau de la palmeraie traditionnelle et 2.63 bits au niveau de la palmeraie mixte. Pour ce qui concerne la diversité maximale ( $H \max$ ) au niveau des palmeraies délaissées égale 4.57 bits et la palmeraie traditionnelle égale 3.23 bits. On a noté 4.27 bits dans de la palmeraie mixte. Le calcul de l’équitabilité ( $E$ ) nous donne 0.76 pour les palmeraies délaissé, 0.98 pour la palmeraie traditionnelle et 0.61 pour et la station mixte (Tableau 23).

#### II-1-4 Exploitation des résultats portant sur les insectes dans les palmeraies et les oliviers par A.F.C

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) porte sur la présence ou l'absence des espèces capturées par l'utilisation de diverses techniques dans quatre stations des deux types de végétation.

Contribution des axes (axe 1, axe 2), l'analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces d'insectes en tenant compte de leur présence ou de leur absence en fonction des trois types de végétation, celle qui est les palmeraies mixte, traditionnelle et délaissé permettent de mettre en évidence la répartition des espèces en fonction des axes. La contribution des espèces des insectes pour la construction des axes est égale à 54.99 % pour l'axe 1 et 45.01 % pour l'axe 2. Leur somme est égale à 100 % et permet de ne retenir que l'axe 1 et 2 pour l'interprétation des résultats.

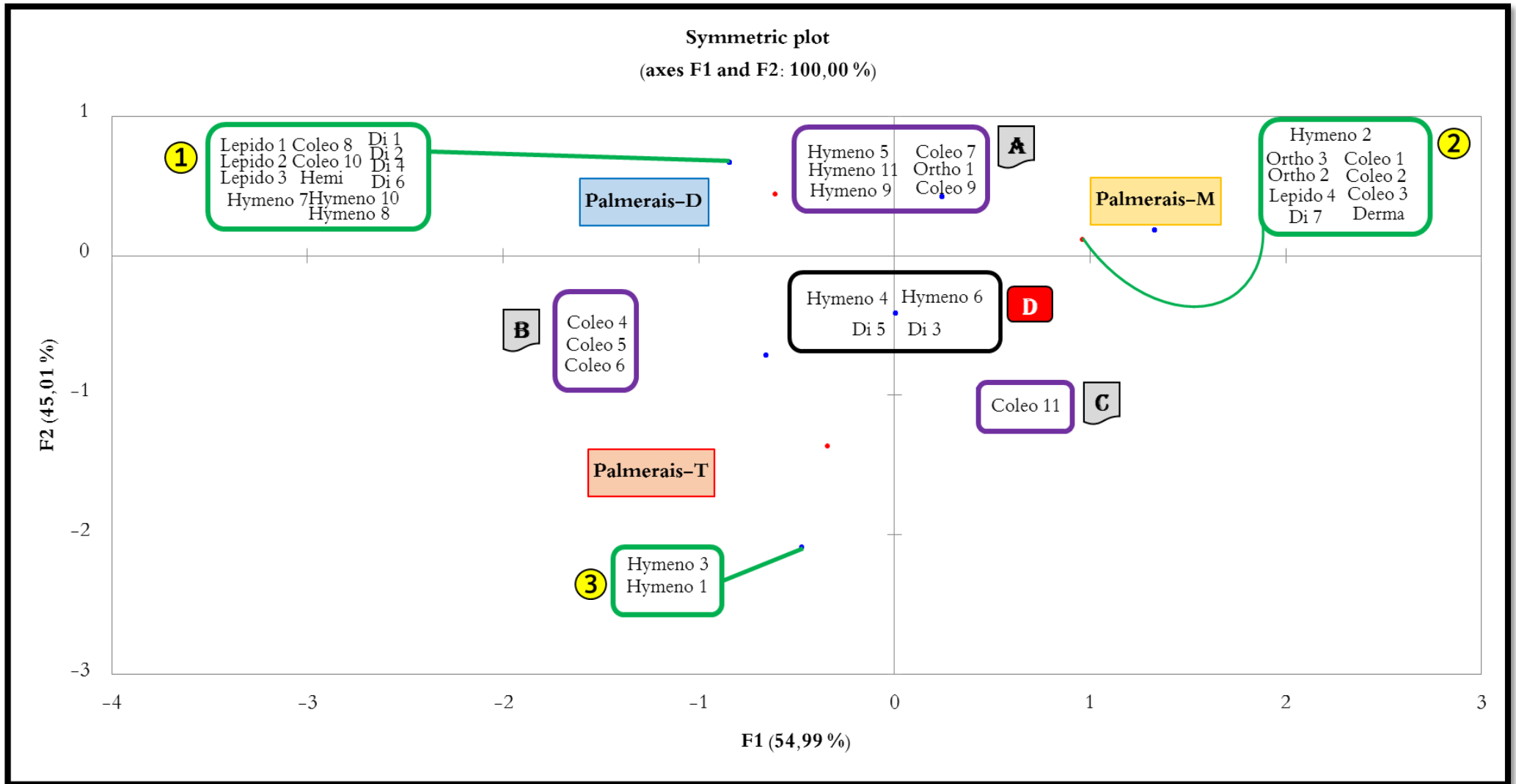
La représentation graphique des axes 1 et 2 (Figure 29 ) montre la palmeraie délaissé (**Palmeraie-D**) se place dans le premier quadrant, la palmeraie mixte (**Palmeraie-M**) en deuxième quadrant et la palmeraie traditionnelle (**Palmeraie-T**) dans le troisième quadrant. On peut en conclure que les différents stations de type de végétation se retrouvent dans des quadrants différents parce qu'ils possèdent leur propre liste d'espèces d'insectes. Les codes et les abréviations des différentes espèces ainsi que leurs présences et absences sont mentionnées dans le tableau suivant :

**Tableau 24 :** Codes et abréviations, ainsi que la présence et absences des différentes espèces d'insectes dans les stations de différentes végétations.

Espèce	Codage	Palmeraie-D	Palmeraie-M	Palmeraie-T
<i>Coleoptera sp.ind</i>	Coleo 1	0	1	0
<i>Dendarus sp</i>	Coleo 2	0	1	0
<i>Coccinella algerica</i>	Coleo 3	0	1	0
<i>Mesostena angustata</i>	Coleo 4	1	0	1
<i>Pimelia confusa</i>	Coleo 5	1	0	1
<i>Tenebrionidae sp.ind</i>	Coleo 6	1	0	1
<i>Erodus sp</i>	Coleo 7	1	1	0
<i>Tenebrionidae sp2.ind</i>	Coleo 8	1	0	0

<i>Cicindela flexuosa</i>	Coleo 9	1	1	0
<i>Pterostichus sp.ind</i>	Coleo 10	1	0	0
<i>Oxythyrea funesta</i>	Coleo 11	0	1	1
<i>Muscina stabulans</i>	Di 1	1	0	0
<i>Muscidae sp.ind</i>	Di 2	1	0	0
<i>Musca domestica</i>	Di 3	1	1	1
<i>Scatella sp.ind</i>	Di 4	1	0	0
<i>Lucilia caesar</i>	Di 5	1	1	1
<i>Diptera sp.ind</i>	Di 6	1	0	0
<i>Diptera sp2.ind</i>	Di 7	0	1	0
<i>Lygaeus equestris</i>	Hemi	1	0	0
<i>Formicidae sp.ind</i>	Hymeno 1	0	0	1
<i>Formicidae sp1.ind</i>	Hymeno 2	0	1	0
<i>Hymenoptera sp.ind</i>	Hymeno 3	0	0	1
<i>Cataglyphis bombycinus</i>	Hymeno 4	1	1	1
<i>Camponotus thoracicus</i>	Hymeno 5	1	1	0
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	Hymeno 6	1	1	1
<i>Padalonia hirsula</i>	Hymeno 7	1	0	0
<i>Argidae sp.ind</i>	Hymeno 8	1	0	0
<i>Megachilidae sp.ind</i>	Hymeno 9	1	1	0
<i>Ichneumonidae sp.ind</i>	Hymeno 10	1	0	0
<i>Vespula germanica</i>	Hymeno 11	1	1	0

<i>Noctuidae sp.ind</i>	Lepido 1	1	0	0
<i>Pyralidae sp.ind</i>	Lepido 2	1	0	0
<i>Vanessa cardui</i>	Lepido 3	1	0	0
<i>Pieridae sp.ind</i>	Lepido 4	0	1	0
<i>Locusta migratoria</i>	Ortho 1	1	1	0
<i>Pygomorpha sp</i>	Ortho 2	0	1	0
<i>Oedipoda sp</i>	Ortho 3	0	1	0
<i>Forficula sp</i>	Derma	0	1	0



**Figure 29 :** Analyse factorielle de correspondance appliquée aux espèces d'insecte dans trois types des palmeriaies 2021-2022

Pour ce qui concerne les espèces d'insecte, il est à constater la présence de 3 groupements. Le groupement ① est formé la liste des espèces spécifiques de la palmeraie délaissé (**Palmeraie-D**). Cette liste est composée par la présence de deux coléoptères, trois hyménoptères, quatre diptères et trois lépidoptères. Aussi, on note l'existence d'une seule hémiptère *Lygaeus equestris*. Le groupement ② est formé la liste des espèces spécifiques de la palmeraie mixte (**Palmeraie-M**). Cette liste est composée par la présence de deux orthoptères, trois coléoptères et une seule espèce d'hyménoptères, lépidoptères, dermaptère et diptères, Le groupement ③ est formé la liste des espèces spécifiques de la palmeraie traditionnelle (**Palmeraie-T**). Cette liste est composée par la présence de deux hyménoptères (Figure 29).

Les sous groupements A, B, C et D sont des espèces communes entre les stations des différentes végétations. En effet, le sous groupement A comprend trois espèces d'hyménoptère, deux espèces coléoptères et une seule espèce orthoptère entre la palmeraie délaissé et mixte. Le sous groupement B contenant trois espèces coléoptères entre la palmeraie délaissé et traditionnelle (Figure 29). Le sous groupement C comprend une seule espèce commune de coléoptère entre la palmeraie traditionnelle et mixte représenté par *Oxythyrea funesta*. Enfin, le sous groupement D qui contient les espèces d'insecte communes entre les trois palmeraies. Cette liste comprend deux hyménoptères représentés par *Cataglyphis bombycinus*, *Tapinoma nigerrimum* et deux diptère représentés par *Musca domestica* et *Lucilia caesar* (Figure 29.).

## II-2 Discussion des résultats sur l'inventaire des insectes au niveau des palmeraies traditionnelle, délaissé et Mixte dans la région d'Oued Souf :

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude de contribution des insectes au niveau des palmeraies traditionnelle, délaissé et Mixte dans la région de d'Oued Souf, soumises à l'échantillonnage des insectes par plusieurs techniques de piégeages talque : Pot Barber, filet Fauchoire et capture directe.

### A) Les insectes au niveau des palmeraies délaissé :

On a marqué dans palmeraie Délaissé la présence de 26 espèces distribué sur 6 Ordres et 18 familles. Dans la palmeraie Délaissé nous avons capturé 357 Hymenoptera avec 357 individus (53.28%), Diptera avec 143 individus (21.35%) et Coleoptera avec 106 individus (15.83%). Les ordres les plus faibles dans cette station sont présentés par l'ordre Lepidoptera avec 29 individus (4.33 %), Orthoptera avec 25 individus (3.73 %),

Hémiptera avec 10 individus (1.49%), Par contre SELMANE (2016) et dans un même système agricole n'a trouvé que des ordres qui sont les Coleoptera avec 11.19% puis les Diptera avec 1.15 % et pour BENYAMMA.B et HOURI. Z (2020-2021) dans un même système agricole n'a trouvé que des ordres qui sont les 88% Coleoptera puis les Diptera 1%.

### **B -Les insectes des palmeraies Traditionnelle :**

On a marqué dans palmeraie mixte la présence de 10 espèces distribué sur 3 Ordres et 7 familles. Dans la palmeraie mixte nous avons capturé 4 Coleoptera avec 182 individus (36.92%), Hymenoptera avec 171 individus (34.68 %) et Diptera avec 140 individus (28.40%). Par contre SELMANE (2016), Dans la palmeraie traditionnelle(Souf), La catégorie la mieux représentée est l' Hymenoptera avec 65.79%. Suivie par les Coleoptera avec 25.22% et Diptera avec 1.15%, et pour BENYAMMA.B et HOURI. Z (2020-2021) dans un même système agricole n'a trouvé que des ordres qui sont Coleoptera, puis (2%) Dermaptera.

### **D) Les insectes des palmeraies Mixtes :**

On a marqué dans palmeraie mixte la présence de 21 espèces distribué sur 6 Ordres et 15 familles. Dans la palmeraie moderne nous avons capturé 212 d'individus (34.14%) Coleoptera, 344 d'individus (55.39%) Hymenoptera, 32 d'individus (5.15%) Diptera ,7d'individus (1.13%) Orthoptera, et 25d'individus (4.03%) Lepidoptera, 1d'individus (0.16%) Dermaptera. Ces résultats confirment les résultats de SELMANE (2016), dans la région d'Oued Souf (Djedida, Miha Gazalla et Bayada) où elle a marqué la dominance des Hymenoptera avec 61% d'insectes, Coleoptera avec 22% d'insectes et Diptera avec 16% d'insectes. De même pour BENYAMMA.B et HOURI. Z (2020-2021) dans un même système agricole trouvé que des ordres qui sont (36%) Coleoptera, (51%) Hymenoptera, puis (6%) Lepidoptera.

En plus, BEN'ATTOUS 2015 dans la région d'Oued Souf (Sahnne Elmartoume, Bouhmid et Zemla) et en 2017(DHAOUIA et HAMEID) où elle a marqué la dominance des Coleoptera puis Hymenoptera et Diptera. En fin, d'après ALIA (2008) dans la région d'Oued Souf (cas de deux stations Dabadibe Ghamra), il n'a estimé que les Coleoptera avec 40% d'insectes, Hymenoptera avec 22% d'insectes, Orthoptera avec 17% d'insectes et Diptera avec 9% d'insectes.

La richesse totale S dans la palmeraie Délaisse égale 26 espèces, et la palmeraie traditionnelle a égalé 10 espèces, et 21 espèces dans la palmeraie moderne.

La richesse moyenne (sm) est le nombre des espèces notées en moyenne pendant chaque relevé. De ce fait, la richesse moyenne est égale à 11 espèces dans la palmeraie délaissée et 9 espèces dans la palmeraie traditionnelle. On a estimé 5.67 espèces dans la palmeraie mixte. Ces résultats contre les résultats de BENYAMMA.B et HOURI. Z (2020-2021), dans la région d'Oued. La richesse totale S dans la palmeraie traditionnelle a égalé 12 espèces, la palmeraie Délaissée égale 15 espèces et 11 espèces dans la palmeraie moderne. et pour AHMAD de AHMAD Ichrak (2019-2020) , dans la région d'Oued. la richesse totale S dans la palmeraie traditionnelle a égalé 26 espèces des insectes, la palmeraie délaissée égale 13 espèces et dans la palmeraie moderne est 25 espèces.

Dans palmeraie Délaissée, les espèces accidentelles sont les mieux présentées avec 11 espèces accidentelles, suivi par 6 espèces régulières, 5 espèces constantes. Enfin on a 4 espèces accessoires. Ces résultats confirment les résultats de BENYAMMA.B et HOURI. Z (2020-2021), dans la palmeraie Délaissée, les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 9 espèces. Cependant nous avons enregistré 2 espèces accessoires, régulière et espèce constante.

Dans les palmeraies Traditionnelle toutes les espèces sont constantes. Par contre les résultats de BENYAMMA.B et HOURI. Z (2020-2021), Dans la palmeraie Délaissée, les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 9 espèces. Cependant nous avons enregistré 2 espèces accessoires, régulière et espèce constante.

Dans les palmeraies mixtes, les espèces accidentelles sont les mieux présentées avec 14 espèces accidentelles, suivi par 3 espèces régulières, 3 espèces accessoires. Enfin on a 1 seule espèce constante, Ces résultats confirment les résultats de BENYAMMA.B et HOURI. Z (2020-2021), les espèces accessoires sont les mieux représentées avec 6 espèces. Cependant nous avons enregistré 3 espèces Accidentelle, et deux espèces constantes.

## Conclusion

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude de Contribution à l'étude des insectes des palmiers dattiers dans Oued Souf à partir de trois palmeraies (palmeraie délaissée, traditionnelle et mixte), soumises à l'échantillonnage des insectes par les méthodes suivant Pots Barber, Filet Fauchoire et capteur direct.

L'échantillonnage permet de répertorier 1784 individus d'insecte, se réparties en 6 ordres et 18 familles.

Dans la palmeraie délaissée, le recensement a permis d'avoir 670 individus répartis entre 26 espèces et une richesse moyenne est 11 d'espèce, où l'ordre Hymenoptera domine avec 357 individus (53.28%), Diptera avec 143 individus (21.35%) et Coleoptera avec 106 individus (15.83%). Les ordres les plus faibles dans cette station sont présentés par l'ordre Lepidoptera avec 29 individus (4.33 %), Orthoptera avec 25 individus (3.73 %), Hémiptera avec 10 individus. La diversité maximale (4.57 bits),  $H'$  (3.50) et l'équitabilité  $E$  (0.76).

Dans la Palmeraie traditionnelle, le recensement a permis d'avoir 493 individus répartis entre 10 espèces et une richesse moyenne est 9 d'espèce, où l'ordre des Coleoptera domine par la présence avec 182 individus (36.92%), Hymenoptera avec 171 individus (34.68 %) et Diptera avec 140 individus (28.40%). Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 3.15 bits Pour ce qui concerne la diversité maximale égale 3.23 bits de la palmeraie mixte. Le calcul de l'équitabilité, nous donne 0.98.

Dans la Palmeraie mixtes le recensement a permis d'avoir 621 individus répartis entre 21 espèces et une richesse moyenne entre est 5.67 d'espèce, où l'ordre des Hymenoptera domine avec 344 individus (55.39%), Coleoptera avec 212 individus (34.13%) et Diptera avec 32 individus (5.15%). Les ordres les plus faibles dans cette station sont présentés par l'ordre Lepidoptera avec 25 individus (4.03 %), Orthoptera avec 7 individus (1.13 %), Dermaptera avec 1 individus. La diversité maximale (4.27bits),  $H'$  (2.63) et l'équitabilité  $E$  (0.61).

La distribution les espèces sont équilibrées entre eux ; et la diversité forte noté (3.50 bits, 3.15 bits et 2.63 bits) dans les trois palmeraies respectivement Traditionnelle, Délaissée et Mixtes avec une équitabilité égale (0.76, 0.98 et 0.61). Ceci peut-être expliquer par un effectif des espèces dominante, qui laisse croire qu'il existe une bonne diversité quantitative mais en réalité notre habitat étudié est simple, aussi l'inverse les espèces qui sont inventorier une seule fois nous donne une idée qu'il y a une bonne diversité qualitative mais

en réalité notre habitats est simple. Grâce à notre étude, nous concluons qu'il y a une différence dans la biodiversité dans les stations étudiées en fonction des effectifs et des espèces, attendent que cette différence soit due aux différents facteurs de milieu dans les trois palmeraies représentées par les différentes caractéristiques pédologiques et l'eau qui sont détermine la faune de sol, la température et la pluie.

Enfin, nous disons que le nombre des sorties et la méthode utilisée dans l'étude restent insuffisants pour arriver à une description précise de la diversité quantitative et qualitative de la région.

## Références bibliographiques

1. **AHMAD SALAH.R.et THAMER.I.2020.** Etude des insectes des palmeraies dans le sud-est algérien (la région d'oued Souf).Mém. Univ Elchahid Hama Lakhdar El oued.93p.
2. **A.N.R.H., (2005)** , Agence National Des Ressources Hydrauliques Ouargla 11pages..
3. **ALIA Z et FERDJANI B., 2008.** –Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux station Dabadibe et Ghamra ) Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 160p.
4. **AMIN R.M., 1990** - Recherche sur le palmier dattier (tome II).Centre National d'Agronomie. Alger.261P (en arabe).
5. **BABA, SY., M., 2005-** Recharge et paléorecharge du système aquifère du Sahara septentrional. Thèse Doct, Université, De Tunis El Manar, Tunisie. 261 p.
6. **BABAHANI S., 1998** - Contribution à l'amélioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier (*Phoenixdactylifera* L.). Thèse Magister, I.N.A., Alger, 173 p.
7. **BABAHANI.S., 1991** -Caractérisation et évaluation des palmiers dattiers mâles(dokkars) de la collection de Hassi Ben Abdallah (wilaya de Ouargla). Mem. d'Ing, INFS/ AS, Ouargla.48 p.
8. **BAKKAYE S., 2006-** Lexique phœnicicole en arabe et en mozabite. CWANA, HCA et RAB98/G31. 14-16, 24-25, 31P.
9. **BAMEUL F.;** 1990.Le filet troubleau. In ancêtre d'insecte, 7p.
10. **BAZIZ B., 2002.** Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'État, Inst. nati. agro, El Harrach, 499 p.
11. **BEL, F., DEMARGNE, F., 1966** - étude géologique du Continental Terminal. DEC, ANRH, Alger, Algérie, 24 planches. 22p.
12. **BELGUEDJM., 2002-**Caractéristiques des cultivars de dattier du Sud-est du Sahara Algérien.
13. **BEN ATOUSS. I, 2016/2017** Contribution à l'étude des insectes des palmiers dattiers et les oliviers dans le sud-est algérien (Ferme de DHAOUIA et HAMEID)
14. **BENABDALLAH.A., 1990** - *La phoeniculture: Option méditerranéens.* série A.N°11. Les systèmes agricole oasiens.115p.
15. **BENKHELIL M L., 1991.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre- Ed.POU, Alger, 68p.

16. **BENKHELIL, M. L., & DOUMANDJI, S. (1992).** Notes écologiques sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Mededelingen van de Faculteit landbouwwetenschappen. Rijksuniversiteit Gent*, 57(3a), 617-626.
17. **BENYAMMA B. ET HOURI Z.2021.** Contribution à l'étude des insectes dans la region d'Oued Souf 72p
18. **BLONDEL J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
19. **BOUGUEDOURA.N., 1991.** – Connaissance de la morphologie du palmier dattier (Phoenix dactylifera L). Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur. Thèse de doctorat. U.S.T.H.B., Alger. pp: 6-7-10-11- 31.
20. **BOUSDIRA K., TIRICHINE A. ET BEN KHALIFA A., 2003.** Le palmier dattier et les savoir-faire locaux : une centaine d'usages multiples. Journées d'étude sur l'importance de la biomasse dans le développement durable des régions saharienne. Adrar, 26 Janvier 2003.
21. **BOUSSAD F., 2003.** Essai faunistique dans trois parcelles de légumineuses à Oued Smar (Mtidja), Tarihant et Timizart-Loghbhar (TiziOuzou)- Dégats dus aux insectes sur fève à l'Institut technique des grandes cultures (Oued Smar). Mémoire Ingagro. Inst. nati. agro. El Harrach, 187p
22. **CORNET A. 1964** – Introduction à l'hydrogéologie saharienne .Géol . Phys. .et Géol. Dyn ., vol. VI, fasc. 1 : 5-72.
23. **D.P.A.T., 2000** -Annuaire statistique 2000 de la wilaya d'El Oued . Rapport Direction Planification Aménagement Territoire, El oued.
24. **DAJOZ R., 1971** - Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris, 434 P.
25. **DAJOZ R., 1982-** Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p..
26. **DAOUDI S.; SADALLAH A., 2012** :L'effet de la pollution par les engrais (Fumier organique) sur la santé humaine dans la région d'El Oued. Mémoire d'ingénieur d'Etat, Université Kasdi Merbah Ouargla, 17-18 p
27. **DERVIN C., 1992** Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des 113 correspondances. Ed. Inst. techn. cent. form. (I. T. C. F.), Paris, 72 p.
28. **DJERBI M., 1995** - Précis de phéniciculture. F.A.O., Rome, 192 p.
29. **DSA.,2021-**(Direction du Service Agricole d'El Oued). Bilan statistiques2019.
30. **DUCHATENET G., 1986.** Guides des Coléoptères d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, Coll. 'les guides du naturaliste'', 479 p.
31. **DURANTON J. F., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982** – Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. Groupe ét. rech. dév. agro. trop. (G.E.R.D.A.T.), Paris, T. 1, 695 p.

32. **ELHAI,1968**-La végétation, la vie animale et les sols dans les montagnes. Biogéographie. Coll." U", A. Collin, 304,333.
33. **ELHOUMAIZI M A, 2002**. Modélisation de l'architecture du palmier dattier (*Phoenix dactylifera.L*) et application à la simulation du bilan radiatif en oasis. Thèse Doc. Univ Cadi Ayyad, Maroc. 129 p.
34. **ENAIMI.JH, JAFAR. A., 1980**. La physiologie et la morphologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera. L*).Ed. Institut d'Agronomie (Iraq), 257 p.
35. **ESPIARD,2002** :. Introduction à la transformation industrielle des fruits. Ed. Tech et Doc-Lavoisier, 360 p MÉMOIRE ; Contribution à l'identification et à la caractérisation de quelques accessions du palmier dattier (*Phoenix Dactylifera.l*) dans la région de Biskra. Université Mohamed Kheider Biskra.p :06
36. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 1980** - Ecologie. Ed. JB.BAILLIERE, Paris, 339p.
37. **FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., DEVAUX J., 1998** - Ecologie – Approche scientifique et pratique. Ed. J-B. Bailliere. Paris, 339 p.
38. **GHANIM M.I., 2001** -Farming operations of the date palm, the palm, Journal of science and technology, Volume 1, King Abdulaziz City for science and technology, Mars 2001.P24
39. **HAMZI F.; REGUIBI S., 2010** :Caractéristiques physico-chimiques et niveau trophique d'un plan d'eau saumâtre du lac Ayata (Sidi Amrane). Mémoire d'ingénieur d'état en Aquaculture, Université Kasdi Merbah Ouargla, 1-12 p
40. **HLISSE.Y., 2007** -**Inventaire des plantes** médicinales dans la région du Souf Wilaya el oued (en arabe).
41. **JAHIEL M., 1989** - Intérêt el particularités du palmier dattier dans les zones en cours de désertification : Exemple du Sud-Est du Niger. Dip. Eseig. Appr., Université de Montpellier, 91 p.
42. **KADRI, S. R., & CHAOUCHE, S. (2018)**. La remontée des eaux dans la région du Souf: Une menace sur un écosystème oasien. *Les Cahiers d'EMAM. Études sur le Monde Arabe et la Méditerranée*, (30).
43. **LE BERRE M., 1989**- Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles. Ed.
44. **LE BERRE M., 1990** - Faune du Sahara. Mammifères. Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.
45. **MIDOUNE A et SLIMANI Y., 2009**. Inventaire des arthropodes au niveau de la station du pin noir du Djurdjura.Thèse.Ingé.Sci.Agro.Univ.Mouloud Mammeri de Tizi Ouzou, 84p
46. **MUNIER P. (1973)**. Le palmier dattier. Paris, Maisonneuve et larose,221p.
47. **NADJAH A., 1971**- Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger, 174 p.

48. **PEREAU-LEROY., 1958** - *Le palmier dattier au Maroc. Service de Recherche Agronomique, Ministère de l'Agriculture.Maroc.* 142 p.
49. **PEYRON G., 2000.** Cultiver le palmier dattier. Ed. G.R.I.D.A.O., Montpellier, 109 p.
50. **RAMADE F., 1984.** Eléments d'écologie. Fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 689p.
51. **RAMADE F., 2002** – *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement.* Ed. Dunod, Paris, 747p.
52. **RAMADE F., 2003-** Eléments d'écologie-écologie fondamental. Ed. Dunod. Paris, 690p.
53. **SELMANE.M., 2016.** Etude la variation saisonnière de la pédofaune (macrofaune) sous palmeraie dans la région sud est algérienne ( Oued Souf).thèse Doctorat d'Etat Sci.Bio .Univ Badji Mokhtar Annaba.119P.
54. **SELTZE P.,1946-**Le climat de l'Algérie.Ed. Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218p.
55. **SILVA, J. V. D. (1979).** Introduction a la théorie écologique, Jorge Vieira Da Silva. Collection d'ecologie. 14.
56. **STEWART P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.* T. 59, 24 – 25
57. **TOUTAIN G., 1979** – *Elements d'Agronomie saharienne de la recherche au développement.* Ed., Toutain, Paris, 276 p.
58. **VOISIN .A ., 2004** - Le Souf. Ed. El Walid Algérie. 319 p
59. **ZAGATTI P., PESNEAUD., 2001.** Inventaire entomologique au bois de champ Garnier, France, 11p.

**Webographie :**

. **Sites Web :** <http://www.tutiempo.com>.2021-2022

# **Annexes**



*Cataglyphis bombycinus*



*Pimelia confusa*



*Tapinoma nigerrimum*



*Musca domestica*



*Mesostena angustata*



*Camponotus thoracicus*