



N° d'ordre :

N° de série :

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE 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 : Sciences biologiques

Spécialité : BIODIVERSITE et ENVIRONNEMENT

THEME

**Contribution à l'étude des insectes dans la
region d'Oued Souf**

Présenté par : BENYAMMA Basma

HOURI Zahira

Membres du jury :

Président: Dr. ALIA Zaid

Examinatrice: Dr. MAOUANE Aicha

Encadreur: Dr. SELMANE Mehdi

Grade : Université

M.C.A Echahid Hamma Lakhdar-El'Oued

M.C.B Echahid Hamma Lakhdar-El'Oued

M.C.A Echahid Hamma Lakhdar-El'Oued

Année universitaire 2020/2021

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, nous remercions Dieu « tout puissant » de nous avoir accordé la Force, le courage et les moyens à fin de pouvoir accomplir ce travail.

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude et à remercier :

Dr. SELMANE Mehdi l'encadreur de notre mémoire pour son aide, ses orientations, ses conseils et ses corrections sérieuses pour ce travail.

Mr ALIA Zaid pour avoir bien voulu présider le jury de notre travail.

M^{me} MAOUANE Aïcha pour avoir bien voulu examiner ce travail.

Les personnes de la faculté des sciences de la vie et de la nature de loin pour leur aide dans notre parcours de formation de Master.

Nous remercions sans oublier nos familles tous nos collègues et les enseignants de la spécialité de BIODIVERSITE et ENVIRONNEMENT.

Dédicace

Avant tout c'est grâce à dieu que nous sommes là nous dédions ce travail' à:

*A nos mères de vous des granules ont semé en nous la détermination et de
résoudre vos conseils constructifs et durables pour vos efforts et vous*

L'amour, la sécurité, l'honnêteté et la paix.

*A mes pères, cher amour et d'appréciation sur le développement de la
confiance et nous ont conduits vers le succès, Vous êtes la lumière de nos
jours, vous rêvez d'une belle vous avez allumé les premières bougies de la
science dans notre chemin.*

A mes frères. A mes oncles. A tous les cousins

A tous mes amies

A tous ceux qui ont contribué de près ou de loin

à la réalisation de ce travail

Basma et Zahira.

Sommaire

Sommaire

Titres	Pages
Sommaire	
Liste de figures	
Liste de tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	02
CHAPITRE I : Généralités sur le palmier dattier	
I-1 Définition de palmier dattier	05
I- 2 Origine	05
I-3 Caractéristiques de palmier dattier	06
I-3-1 Taxonomie	06
I-3-2 Morphologie du palmier	06
I-3-2-1 Système radical	06
I-3-2-2 Système végétatif	08
I-3-2-2-1 Le tronc	08
I-3-2-2-2 Les Palmes	08
I-3-2-2-3 Les fleurs	10
I-3-2-2-4 Le fruit (datte)	11
I-3-2-2-5 La graine	12
I-4 Cycle de vie (développement)	12
Chapitre II Généralités sur Les insectes	
II-1 Introduction:	15
II-2 Qui est le premier à étudier scientifiquement les insectes?	15
II-3 Définition:	16

Sommaire

II-4 Morphologie des insectes:	16
II-4-1 la Tête	16
II-4-2 Les yeux	17
II-4-3 Les antennes:	18
II-4-4 Pièces buccales:	19
II-4-5.Le thorax:	20
II-4-6 Les pattes:	20
II-4-7 Les ailes:	21
II-4-8 L'abdomen:	21
II-5 Développement (cycle de vie):	22
II-6 Classification et indentification des insectes:	23
II-6-1 Comment sont classés les insectes?	23
II-6-2 Classification linnéenne	23

CHAPITRE III: Présentation de la région d'étude

III-1 Situation géographique de la région d'étude	30
III-2 Facteurs écologiques de la région d'étude	31
III-2-1 Facteurs abiotiques	31
III-2-1-1 Relief	31
III-2-1-2 Sol	31
III-2-1-3 Factures hydrogéologiques	31
III-2-2 Factures climatiques	32
III-2-2-1 Températures	32
III-2-2-2 Précipitations.	33
III-2-2-3 Vents	33
III-2-3 Synthèse des données climatiques	34

Sommaire

III-2-4 Diagramme ombrothermique de Gaussen	34
---	----

CHAPITRE III: Présentation de la région d'étude

III-1 Situation géographique de la région d'étude	30
III-2 Facteurs écologiques de la région d'étude	31
III-2-1 Facteurs abiotiques	31
III-2-1-1 Relief	31
III-2-1-2 Sol	31
III-2-1-3 Factures hydrogéologiques	31
III-2-2 Factures climatiques	32
III-2-2-1 Températures	32
III-2-2-2 Précipitations.	33
III-2-2-3 Vents	33
III-2-3 Synthèse des données climatiques	34
III-2-3-1 Diagramme ombrothermique de Gaussen	34

Chapitre IV: Matériel et méthodes

IV -1 Méthode et procédure d'échantillonnage.	37
IV -1-1 Choix et description des stations d'étude	37
IV -1-1-1 Méthode des Transect	39
IV-1-1-2 Description palmeraie traditionnelle (M'ha Ghazalla)	39
IV-1-1-2-1 Transect végétale au niveau de Palmeraie traditionnelle	40
IV-1-1-3 Description palmeraie délaissé :	40
IV-1-1-3-1 Transect végétale au niveau de Palmeraie délaissé	41
IV-1-1-4 Description palmeraie moderne:	41
IV-1-1-4-1 Transect végétale au niveau de Palmeraie moderne	42
IV-1-2 Matériels et méthodes d'échantillonnages	42

Sommaire

IV -1-2-1 Méthode des pots Barber appliquée dans les stations d'étude	43
IV-1-2-1-1 Description de la méthode des pots Barber	43
IV -1-2-1-2 Avantages de la méthode des pots Barber	43
IV -1-2-1-3 Inconvénients de la méthode des pots Barber	43
IV -1-2-2- Méthode de filet fauchoire appliquée dans les stations d'étude	44
IV -1-2-2-1 Description de la méthode de filet fauchoire	44
IV -1-2-2-2 Avantages de la méthode de filet fauchoire	45
IV -1-2-2-3 Inconvénients de la méthode de filet fauchoire .	45
IV -1-2-3 méthode de capture directe(ou Capture à la main)appliquée dans les stations d'étude	45
IV -1-2-3-1 Avantage de méthode de capture directe	45
IV -1-2-3-2 Inconvénients de méthode de capture directe	45
IV -3 Exploitation des résultats	45
IV-3-1 La Richesse spécifique (totale)	45
IV-3-2 La Richesse moyenne (Sm)	46
IV-3-3 Fréquence d'occurrence (constance)	46
IV-3-4 Les indices écologiques de structure	47
IV-3-4 Indice de diversité de Shannon Weaver	47
IV-5 Equitabilité	47

Chapitre IIV : Résultats et Discussions

IIV-1 Résultats sur l'inventaire des insectes au niveau des trois palmeraies dans la région d'Oued Souf	50
IIV-1-1 Exploitation des résultats globales des insectes échantillonnées dans chaque type de palmeraie en fonction l'Ordre.	50
IIV-1-1-1 Exploitation des résultats globale des insectes échantillonnés	50

Sommaire

dans les Palmeraies

IIV-1-1-1-1 Palmeraie Traditionnelle (Miha Ghazalla)	50
IIV-1-1-1-2 Les Palmeraie Délaissé (S'hine)	51
IV-1-1-1-3 Palmeraie moderne (S'hine)	52
IV-1-2Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition dans les types de Palmeraies	53
IV-1-2-1 Richesse totale et moyenne	53
IV-1-2-2 Effectifs et abondance relative des individus en fonction des ordres dans les stations	55
IV-1-2-2-1 Fréquence centésimale des trois palmeraies (traditionnelle ;délaissé et moderne)	55
IV-1-2-2-2 Fréquence d'occurrence des insectes recensés	58
IV-1-3Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure	61
IV-1-3-1 Diversité et équitabilité	61
IV-2 Discussion des résultats sur l'inventaire des insectes au niveau des palmeraies traditionnelle, délaissé et moderne dans la région d'Oued Souf	62
Conclusion	66
Références bibliographique	68
Annexe	-
Résumé	-

LISTE DE TABLEAUX

LISTE DE TABLEAUX

N ⁰	Titre	Pages
01	Cycle végétatif annuel du palmier dattier. (Belguedj, 2002)	13
02	Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2020 (TUTIEMPO,2020).	33
03	Précipitations en mm enregistrées à la région de Souf durant l'année 2019.(TUTIEMPO,2020).	33
04	Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2020 dans la région de Souf .(TUTIEMPO, 2020).	34
05	Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie traditionnelle (2021)	50
06	Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie de délaissé (2021).	51
07	Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie moderne	52
08	Richesse totale et moyenne dans les trios palmerais (moderne ,traditionnelle et délaissé).	53
09	Effectifs fréquence centésimale des espèces dans la palmeraie traditionnelle	55
10	Effectifs fréquence centésimale des espèces dans la palmeraie délaissé	56
11	Fréquence centésimale des espèces dans la palmeraie moderne	57
12	Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans la palmeraie traditionnel	58
13	Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans palmeraie délaissé(2021)	59
14	Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans palmeraie moderne	60
15	Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H max) et de l'équitabilité appliqués aux insectes (2021)	61

LISTE DE FIGURES

LISTE DE FIGURES

N°	Titre	Pages
01	Présentation du palmier dattier	10
02	Inflorescences et fleurs du palmier dattier	11
03	Morphologie d'insecte	16
04	Représentation graphique d'une tête d'insecte	17
05	Œil composé et ommatidies d'un insecte	18
06	Les formes des antennes	19
07	Différents types d'appareils buccaux	20
08	Patte d'insecte	21
09	aille d'insecte	21
10	Exemple de cycle de vie d'insecte	22
11	Classification des arthropodes	24
12	Géographique de la zone d'étude	31
13	Diagramme ombrothermique de " Bagnouls et Gaussen" de la région du Souf	35
14	Situation géographique de la palmeraie traditionnelle (Miha Ghazall)	37
15	Situation géographique de la palmeraie délaissé (S'hine)	38
16	Situation géographique de la palmeraie moderne (S'hine)	38
17	Vue globale de Palmeraie traditionnelle	40
18	Transect végétal appliqué palmaire dans Palmeraie traditionnelle	40
19	Vue globale de Palmeraie Délaisse	41
20	Transect végétal appliqué palmaire dans Palmeraie délaissé	41
21	Vue globale de Palmeraie Moderne	42
22	Transect végétal appliqué palmaire dans Palmeraie moderne	42

LISTE DE FIGURES

23	Les pots de Barber	44
24	Abondances relatives des insectes dans la palmeraie Traditionnelle en fonction d'Ordre (2021).	51
25	Abondances relatives des insectes dans la palmeraie Délaissé en fonction d'Ordre (2021)	52
26	Abondances relatives des insectes dans la palmeraie Moderne en fonction d'Ordre (2021)	53
27	Histogramme représente les richesses totale et moyenne dans les trois palmeraies(traditionnelle ;délaissé et moderne).	54
28	Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la station dans traditionnelle (2021)	60
29	Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la palmeraie délaissé (2021)	61

LISTE DE ABREVIATIONS

LISTE DES ABREVIATIONS

a	Nombre d'espèce vue une seul fois en seule exemplaire
N	Nombre de relevés.
Ni	effectif d'individu de chaque espèce..
S	La richesse totale.
sm	La richesse moyenne.
Pi	Nombre totale des relevés analysés.
F.o	Fréquence d'occurrence.
E	indice d'équitabilité.
H'	indice de diversité.
H max	diversité maximal.
Ni	effectif d'espèce.
F.c	fréquence centésimale.
F.o	Fréquence d'occurrence

Introduction

Introduction

Introduction

Le palmier dattier est synonyme de vie au désert, cultivé depuis des temps anciens dans le Sahara et les régions chaudes du globe, car il représente la plus grande adaptation au climat des régions arides et semi arides. Sur le plan économique de l'Algérie, le palmier dattier est classé en 2^{ème} position après les hydrocarbures comme source de devises (IDDER, 1991).

Dans le Sahara algérien, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* . L) est le pilier des écosystèmes oasiens où il permet de limiter les dégâts d'ensablement, joue un rôle protecteur contre le rayonnement solaire intense pour les cultures sous-jacentes (arbres fruitiers, cultures maraîchères et céréales). Par sa présence dans ces zones désertiques, les diverses formes de vies animales et végétales, indispensables pour le maintien et la survie des populations, sont possibles. Il a de plus un rôle socioéconomique majeur pour les populations de ces régions pour lesquelles il fournit d'une part un fruit, la datte dont les qualités alimentaires sont indéniables et qui constitue une source de revenus très appréciables pour plus de 100 000 familles du Sud algérien avec 9 % des exportations agricoles, d'autre part une multitude de sous-produits (culinaire, artisanal et menuiserie...) (FREDERIQUE ABERLENC-BERTOSSI, 2010).

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

Les insectes comme tous les êtres vivants participent à l'équilibre d'écosystème. Il existe environ 2 millions d'espèces qui sont actuellement décrites, ce qui représente 90 % de toutes les espèces animales comme (HAFFMAN., 2007). Ces 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 et comme une contribution à l'étude de ce dernier nous avons étudié trois palmeraies (palmeraie traditionnelle, délaissée et moderne).

Notre mémoire comporte quatre parties principales, à savoir :

1. Première chapitre : Le palmier dattier . Elle se résume une synthèse bibliographique de la taxonomie et la physiologie végétale.

Introduction

2. Deuxième chapitre : Présentation une synthèse bibliographique qui résumé les principale s caractéristique des insectes.

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

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

5. Cinquième 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 étudier.

Chapitre I
Généralités sur le
palmier Dattier

CHAPITRE I : Généralités sur le palmier dattier**I-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 K., TIRICHINE A. ET BEN KHALIFA A., 2003.; BAKKAYE, 2006) et sa morphologie favorisant d'autres cultures sous-jacentes (EL HOMAIZI, 2002).

I- 2 Origine

L'origine géographique précise du palmier dattier paraît très controversée. Elle fait l'objet de plusieurs hypothèses. Selon MUNIER (1973), le palmier dattier résulterait de l'hybridation de plusieurs types de *Phoenix* et sa domestication aurait eu lieu dans la région orientale du Sahara. Cependant, des travaux ZOHARY et HOPF (1988) ont rapporté l'existence d'un ancêtre sauvage du palmier dattier, qui serait localisé dans la région méridionale chaude et sèche du Proche Orient, au Nord Est du Sahara et au Nord du désert d'Arabie. Des travaux plus récents ont montré que le palmier dattier proviendrait de la domestication d'une population sauvage de la même espèce (PINTAUD et al., 2010). Sur la base d'études archéo-botaniques, la domestication du palmier dattier remonterait vers 6000 ans avant J.C. Dans la région du Golfe Persique comme témoignent des fossiles de graines trouvées dans la région de Dalma aux Emirats (NEWTON et al., 2008). Cette domestication serait associée à la naissance des premières civilisations agricoles du croissant fertile, entre la Mésopotamie et l'Egypte, vers 4000 ans avant JC. Depuis ce lieu d'origine, la culture du palmier dattier s'est étendue vers l'Est et vers l'Afrique orientale (XVe siècle) et du nord (XIe siècle). Dès le XXe siècle, le palmier dattier est introduit en Amérique et en Australie. Propagation s'est effectuée en suivant plusieurs voies : par les navigateurs arabes, par la colonisation et par les anciennes transactions commerciales où les dattes étaient utilisées comme monnaie d'échange (OUENNOUGHY et al., 2005).

I-3 Caractéristiques de palmier dattier

I-3-1 Taxonomie

Le genre *Phoenix dactylifera* L fait partie de la classe des Monocotylédones, d'une famille de plantes tropicales (Palmioe ou Arecaceae), la mieux connue sur le plan systématique. Elle est représentée par 200 genres et 2700 espèces réparties en six familles. La sous famille des Coryphoideae est elle-même subdivisée en trois tribus (RIEDAKARER et al., 1990).

Selon (MUNIER., 1973), la classification du palmier dattier est comme suit:

Embranchement	Phanérogames
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Monocotylédones
Groupe	Phoenocoides
Famille	Arecaceae
Sous-famille	Coryphideae
Genre	Phoenix
Espèce	<i>Phoenix dactylifera</i> L.1973

D'après (CHEVALIERT., 1952), le genre *Phoenix* comporte douze espèces, l'espèce *Phoenix dactylifera* se distingue des autres espèces du même genre par un tronc long et grêle et par des feuilles glauques (DJERBI., 1992).

I-3-2 Morphologie du palmier

C'est un grand palmier de 20 à 30 m de haut, au tronc cylindrique (le stipe), portant une couronne de feuilles, les feuilles sont pennées divisées et longues de 4 à 7 m. L'espèce est dioïque et porte des inflorescences mâles ou femelles, les fleurs femelles aux trois carpelles sont indépendantes, dont une seule se développe pour former la datte (le fruit) (HADJARI et KADI., 2005).

I-3-2-1 Système radical

Le système radical du palmier dattier est fasciculées, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles. Le bulbe ou plateau racinal, est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol (Munier, 1973).

A- Types de racines

Le système présent est formé de plusieurs types de racines :

Les racines de premier ordre (Auxirhyses) : qui sont sensiblement cylindriques sur toute leur longueur ; leur extrémité conique ne présente jamais des poils absorbants ; elles prennent toutes naissances à la base du stipe, leur longueur est en moyenne de quatre mètres, mais peut atteindre dix mètres. Leur diamètre varie entre 7 et 12.5 mm il est en moyenne de 9.5 mm. Ces racines forment un tapis qui couvre de grandes superficies.

Les racines de deuxième ordre (Mésorhyses) : portées par les racines de premier ordre ; elles ont une longueur variante entre 20 et 25 cm et un diamètre moyen de 3.5 mm. Ces racines présentent une morphologie et une structure identiques à celle des racines de premier ordre.

Les racines de troisième ordre (Brachyrises) : portées par les racines de deuxième ordre ont un diamètre de quelque dixième de millimètres à 1.5 mm ce sont des racines à croissance lente, courtes et très abondantes.

Toutes les racines peuvent présenter des pneumatodes qui sont des organes à vocation respiratoire ; ils se présentent sous forme de petites plaques et verrues farineuses sur les racines. Ils sont facilement reconnaissables en palmeraie par leur forme en anneaux farineux blanchâtres ; en microscope ils se présentent sous forme de tissus parenchymateux éclatés qui n'occupe pas toujours la même position chez les différentes racines (Djerbi, 1994).

B- Répartition en profondeur du système racinaire

Selon (MUNIER, 1973) ; le classement des racines est déterminé selon leur profondeur. Quatre zones d'enracinement.

La zone 1 : (zone à racines respiratoires) : localisée au pied de l'arbre dans un horizon de sol ne dépassant les 25 cm de profondeur et s'étend au maximum à 0.5 mètre du stipe. Elle comporte de nombreuses racines de premier ordre et de deuxième ordre ; les premières prennent naissance de la région basale du tronc et les deuxièmes naissent à partir des premières (DJERBI, 1995).

La plupart de ces racines ont un géotropisme négatif et jouent un rôle respiratoire grâce à la présence de nombreux méats aérifères qui permettent les échanges gazeux avec l'air de l'atmosphère.

La zone 2 : (zone à racines de nutrition) : la zone II est très étendue, surtout en culture unique, avec la plus forte proportion de racines du système. Celle-ci sont pourvues de nombreuses radicelles et peuvent se développer largement au-delà de la zone de projection de la frondaison.

La zone 3 : (zone à racines d'absorption) : est plus ou moins importante selon le mode de culture et la profondeur du niveau phréatique (PEYRON, 2000).

La zone 4 : (racines du faisceau pivotant) : cette zone peut être très réduite et se confondre avec la précédente lorsque le niveau de phréatique se trouve à faible profondeur, mais lorsque celui-ci est très profond, les racines de cette zone atteignent de grandes longueurs, en générale, leur tropisme positif est très prononcé, elles sont groupées en faisceau et les sujets issus de noyaux peuvent parfois présenter de variables pivots .

I-3-2-2 Système végétatif

I-3-2-2-1 Le tronc

C'est un stipe généralement cylindrique au-dessus de sa région basale. Cependant celui de certains cultivars, le « Rhars » d'Algérie notamment peut être de forme tronconique. L'élongation de tronc s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore. Le tronc peut présenter des zones de rétrécissement, résultant des défauts de nutrition ayant entraîné le développement anormal du bourgeon terminal, ces rétrécissements correspondent à des périodes de sécheresse ou de froids, ou résultent d'accidents divers.

Chez les jeunes sujets, le tronc est couvert par la base des pétioles des anciennes palmes, et dans l'interstice de ceux-ci par une bourre fibreuse : le fibrillum. Chez les sujets âgés le tronc est nu et le fibrillum n'existe que dans la partie coronaire.

Le stipe ne se ramifie pas, mais le développement des gourmands ou des rejets peut donner naissance à des pseudo-ramifications. Il peut atteindre et dépasser 20 m de haut (MUNIER, 1973).

I-3-2-2-2 Les Palmes

Les feuilles sont toujours très grandes : elles sont pennées et palminerves. A l'origine, elles sont simples, mais elles vont se déchirer au niveau du limbe entre les nervures, d'où l'aspect composé (CHALANDRE, 1999).

Ce sont des feuilles composées, pennées, les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long de rachis isolé ou groupés. Pliées longitudinalement en gouttière. Les segments inférieurs sont transformés en épines. En général, les premières folioles situées au-dessus des épines sont plus longues que celles situées à l'extrémité supérieure de la palme. La couleur et la finesse des folioles varient avec les clones ; leur épiderme est recouvert d'un enduit cireux. A l'extrémité inférieure de la palme, le rachis s'élargit pour former le pétiole s'insérant directement sur le tronc (MUNIER, 1973).

Les palmes peuvent mesurer de deux à six mètres de long selon les cultivars, l'âge du palmier et les conditions culturales. Elles sont disposées sur le tronc en hélice.

On peut distinguer trois sortes de feuilles :

A l'extérieur, des feuilles vertes assimilatrices.

Au centre, des feuilles de couleur verte en cours d'élongation rapide.

A l'intérieur ou cœur du palmier des feuilles juvéniles, non encore assimilatrices, de couleur blanche (DJERBI, 1995).

Les folioles peuvent s'étendre dans la longueur de 15 centimètres à environ 1m avec une largeur allant 1 à 6.5 centimètres. Le nombre total des folioles sur une feuille peut changer de 120 à 240. Indépendamment des pennées, le pétiole accroit habituellement également des épines dans la région inférieure. Elles sont dures et très pointues, s'étendant dans la longueur presque de rein à plus de 20 centimètres. Elles sont situées aux deux bords externes de la cote et peuvent numéroté de 10 environ à 60 (Barreveld, 1993).

La disposition des folioles et des épines sur le rachis, ainsi que les angles qu'elles forment entre elles et avec le rachis, constituent des index taxonomiques permettant de différencier les cultivars. La disposition des palmes sur le tronc (phyllotaxie) ainsi que la proportion entre les segments à épines et à folioles ne constituent pas des caractéristiques stables; en effet elles peuvent varier, sous l'influence des conditions écologiques (Djerbi, 1995).

A l'aisselle de chaque palme, se trouve un bourgeon adventif ou axillaire qui en se développant peut donner naissance à une inflorescence dans la région coronaire, à un rejet dans la région basale, et à un gourmand dans la région moyenne et sous coronaire (Munier, 1973).

120 à 240. Indépendamment des pennées, le pétiole accroit habituellement également des épines dans la région inférieure. Elles sont dures et très pointues, s'étendant dans la longueur presque de rein à plus de 20 centimètres. Elles sont situées aux deux bords externes de la cote et peuvent numéroté de 10 environ à 60 (Barreveld, 1993).

La disposition des folioles et des épines sur le rachis, ainsi que les angles qu'elles forment entre elles et avec le rachis, constituent des index taxonomiques permettant de différencier les cultivars. La disposition des palmes sur le tronc (phyllotaxie) ainsi que la proportion entre les segments à épines et à folioles ne constituent pas des caractéristiques stables; en effet elles peuvent varier, sous l'influence des conditions écologiques (Djerbi, 1995).

A l'aisselle de chaque palme, se trouve un bourgeon adventif ou axillaire qui en se développant peut donner naissance à une inflorescence dans la région coronaire, à un rejet dans la région basale, et à un gourmand dans la région moyenne et sous coronaire (Munier, 1973).

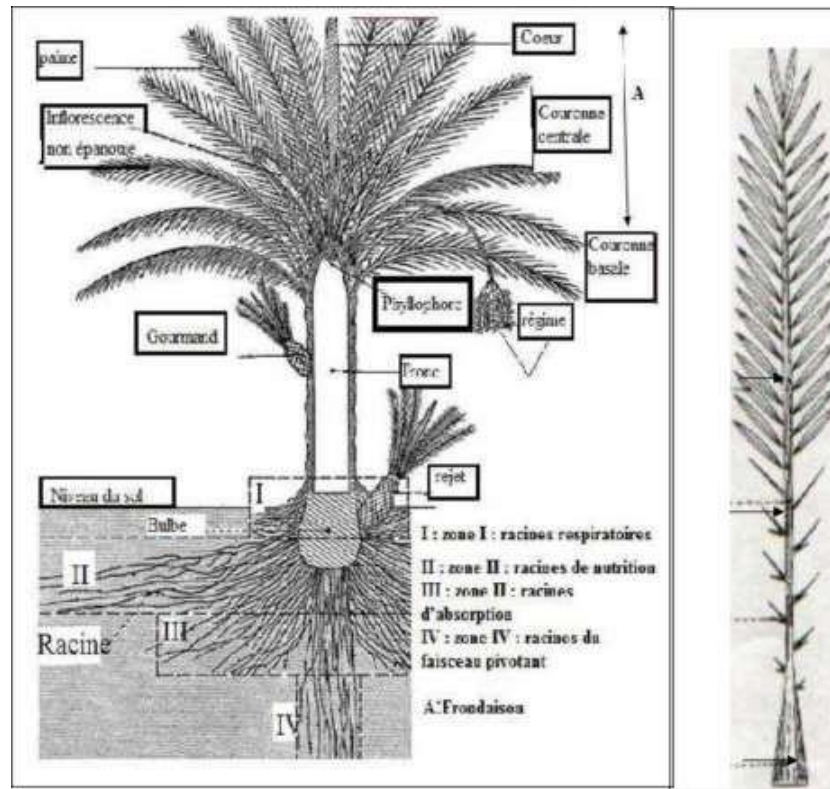


Figure 1: Présentation du palmier dattier

La plante entière, (2) la palme d'après Djerbi, 1995 et (MUNIER,1973).

I-3-2-2-3 Les fleurs

Les fleurs sont mono sexuées sur plantes dioïques, sont petites, de couleur blanchâtre, parfumées, réunies en spadices axillaires longs jusqu'à 120 cm.

Les inflorescences du dattier naissent du développement de bourgeons axillaires situés à l'aisselle des palmes de l'année précédente, dans la région coronaire du tronc le palmier male porte de 10 à 30 spadices tandis que la femelle porte de 6 à 20 spadices chaque année (Munier,1973).

Les fleurs de dattiers sont, pratiquement sessiles, à pédoncule très court, elles sont portées par des pédicelles rassemblés en épi composé. Le spadice, qui est enveloppé d'une grande bractée membraneuse ou gaine, entièrement fermée, la spathe ; cette dernière s'ouvre d'elle-même suivant la ligne médiane du dos.

La spathe femelle est de forme allongée ; au contraire. La spathe mâle est plus courte et plus renflée avec une légère dépression dans la partie supérieure. Ces caractéristiques

permettent de connaître le sexe des inflorescences avant leurs ouvertures. La couleur verdâtre de la spathe varie en fonction des clones et le développement des inflorescences.

La fleur femelle est globulaire, d'un diamètre de 3 à 4 mm : elle est constituée d'un calice court, cupuliforme, à trois pointes, formé de trois sépales soudés (calice gamosépale) et d'une corolle formée de trois pétales ovales, arrondis et libres (corolle dialypétale à préfloraison tordue) et de dix étamines avortées ou staminodes. Le gynécée comprend trois carpelles indépendants à un seul ovule anatrope : chacun est inséré à la base de l'ovaire et possède trois styles libres se terminant chacun par un stigmate papillé (Djerbi, 1995).

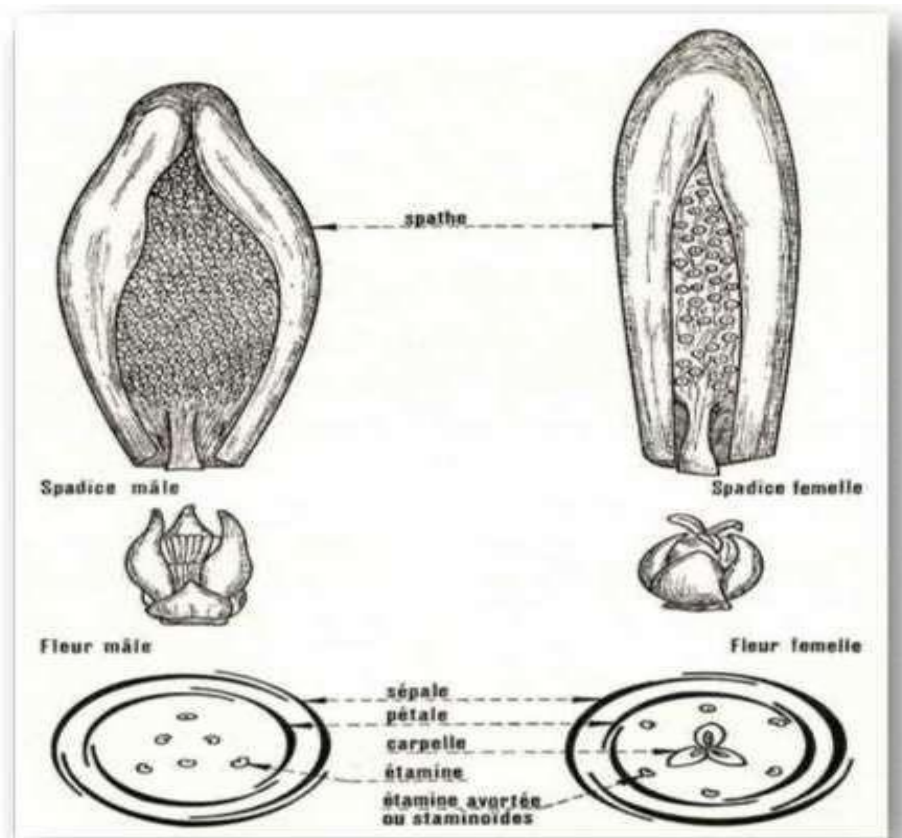


Figure 2: Inflorescences et fleurs du palmier dattier (Munier, 1973).

I-3-2-2-4Le fruit(datte)

Le fruit provient de développement des carpelles après fécondation de l'ovule.

Le fruit du dattier (la datte) est une baie contenant une seule graine, vulgairement appelée noyau. La datte est constituée d'un mésocarpe charnu, protégé par un fin péricarpe ; et à l'intérieur un endocarpe parcheminé entourant le noyau.

La couleur de la datte est variable selon les espèces : jaune plus ou moins clair, jaune ambré translucide, brun plus ou moins prononcé, rouge ou noir. Sa consistance est également variable, elle peut être molle demi-molle ou dure, les dattes à consistance dure sont dites dattes sèches, leur chair à un aspect farineux.

Le périanthe, encore appelé vulgairement calice ou cupule subsiste toujours et reste parfois adhérent au fruit (Munier, 1973).

Le poids, les dimensions, la forme et la couleur de la datte varient selon les cultivars et les conditions de culture :

Le poids de la datte peut varier de 2 à 60 grammes ; les dimensions sont de 18 à 110 mm pour la longueur et de 8 à 32 mm pour la largeur (Djerbi ; 1995).

Au cours de son développement, le fruit passe par quatre phases : « Komari » ou il se caractérise par une couleur verte, une humidité élevée et la présence d'une substance restringente.

La phase « Bser, belah ou khellal » à cette phase le fruit prend la couleur caractéristique de la variété (jaune, rouge...) et devient riche en sucres simple.

La phase « Rotabe » par rapport à la phase précédente l'humidité de fruit se diminue et une partie de lui se mollie.

La phase de maturité complète ou « Tmar » où le taux de sucre réductifs s'augmente (Ibneabdellah, 2001).

Chaque arbre produit entre cinq à dix groupes. Un arbre femelle mûr peut produire vers le haut de 150 livres de fruit annuellement.

Les palmiers dattiers commencent à porter ses fruits à 3 à 5 ans, et sont entièrement mûrs à 12 ans (Gepts, 2002).

I-3-2-2-5 La graine

La graine ou noyau est de forme allongée, plus ou moins volumineux lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ailettes, avec un sillon ventral ; l'embryon est dorsal sa consistance est dure et cornée (Munier, 1973).

Elle a un poids qui varie de 0,5 à 4 grammes, la longueur et la largeur sont respectivement de 12 à 36 mm de 6 à 13 mm.

I-4 Cycle de vie (développement)

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 (1), nous présentons le cycle végétatif annuel du palmier dattier.

Tableau 1: Cycle végétatif annuel du 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												

Chapitre II
Généralités sur Les
insectes

II-1 Introduction:

L'homme pense dominer notre planète pourtant, à y regarder de plus près, les vrais maîtres du monde sont les insectes. Si nous disparaissions la vie sur terre n'en serait pas changée. Sans les insectes, elle deviendrait impossible car ils représentent la grande majorité des animaux.

L'histoire des insectes commence il y a au moins 450 millions d'années. Les terres émergées sont des déserts minéraux que les plantes commencent à conquérir. Quelques animaux marins les suivent, évoluant pour s'adapter à la vie aérienne. L'ancêtre des insectes réussit parfaitement cette mutation et l'organisation de son corps fut une grande réussite de l'évolution si l'on en juge par ses innombrables descendants actuels. (VINCET ALBOUY, 2010).

Sur 1200000 espèces animales connues à ce jour par la science, 830000 sont des insectes, soit plus des deux tiers. En comparaison, les vertébrés ne représentent même pas une espèce sur 20 et les mammifères dont nous faisons partie une espèce sur 200. Petits, voire minuscules, les insectes ont su s'adapter à une infinité de milieux particuliers, certains sont capable de se développer dans une seule graine, dans un seul œuf de papillon. (VINCET ALBOUY, 2010).

Les insectes étaient donc le bien avant l'homme, qui a trop souvent tendance à croire que la planète est pour lui et pour lui seul. Aussi supporte-t-il mal la concurrence de certains d'entre eux. Si quelques centaines d'espèces posent des problèmes à l'agriculture ou à la médecine, l'immense majorité nous est en fait directement ou indirectement bénéfique le principal ennemi de l'insecte reste l'insecte et la lutte biologique a fait ses preuves, et puis les insectes sont indispensables au recyclage de la matière organique morte, donc à la fertilité des sols, comme à la pollinisation des fleurs, donc à la productivité des plantes cultivées ou sauvage. (VINCET ALBOUY, 2010)

II-2 Qui est le premier à étudier scientifiquement les insectes?

Né 384 ans avant Jésus-Christ, le philosophe et savant grec Aristote disciple du grand Platon et précepteur d'Alexandre le Grand, fut le premier homme connu à décrire scientifiquement les insectes dans plusieurs traités qu'il a consacrés aux animaux.

Aristote était un savant de son temps, et il a rapporté dans ses écrits bien des légendes des faits mal interprétés. Mais la lecture de ses œuvres montre qu'il avait commencé à comprendre

la vie des insectes, si différente de la nôtre en particulier le fonctionnement de la ruche (VINCET ALBOUY, 2010).

II-3 Définition

Les insectes sont une classe d'animaux invertébrés de l'embranchement des arthropodes et du sous -embranchement des hexapodes ; ils sont caractérisés par un corps segmenté en trois tagmes (tête possédant des pièces buccales externes, une paire d'antennes et au moins une paire d'yeux composés; thorax pourvu de trois paires de pattes articulées et deux paires d'ailes plus ou moins modifiées; abdomen dépourvu d'appendices) protégés par une cuticule formant un exosquelette composé de chitine et pourvu de trachées respiratoires. (CHAPMEN, A.D, 2006).

II-4 Morphologie des insectes

Bien que les insectes soient nombreux et très diversifiés, tout possède une morphologie commune. En effet, leur corps est typiquement divisé en 3 parties. La tête qui comprend les antennes, les yeux et la bouche. Le thorax qui comporte deux paires d'ailes et trois paires de pattes, et l'abdomen. (Original).

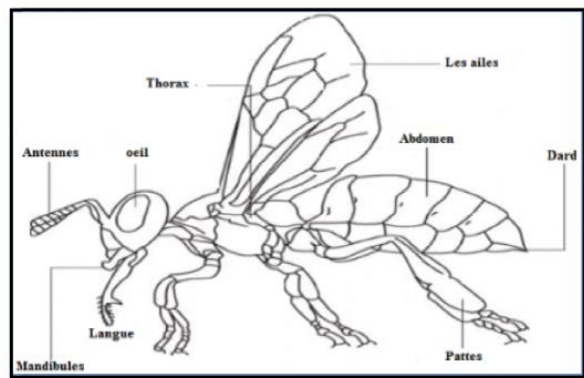


Figure3: Morphologie d'insecte (OUAHAB, Y., 2015)

II-4-1 la Tête

La tête des insectes forme un ensemble d'appendices adaptés à la nutrition (mandibules, palpes, maxilles, labium) mais aussi à la perception (yeux, ocelles, antennes). La forme de ces appendices buccaux est cependant extrêmes variables d'une famille à une autre. Néanmoins, le schéma de base reste le même.

Ce qui paraît en premier sur la tête est la place très importante des deux yeux composés. Ceci est hypertrophié et englobe les deux côtés de la tête. Les antennes généralement bien développées sont formées de très nombreux segments. Le clypeus et le front sont fusionnés en un clypéofront qui rejoint les yeux. Le labre est réduit à un petit Triangle situé à la base de la trompe tout comme les mandibules qui n'ont plus aucune fonction. (FRANCOIS PANCHOUT, 2007).

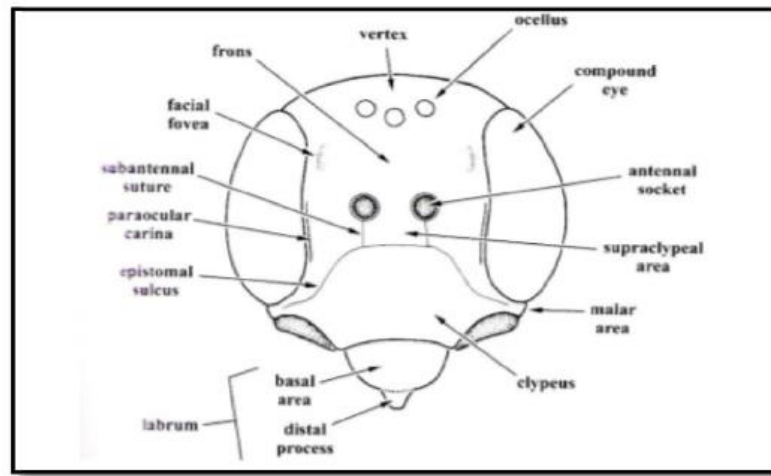


Figure4: Représentation graphique d'une tête d'insecte (ENGEL, 2001).

II-4-2 Les yeux

Les yeux des insectes sont constitués d'un ensemble de récepteurs à la lumière (jusqu'à 300000 chez certains coléoptères) qui sont appelés des ommatidies. Les yeux des insectes sont donc un ensemble d'yeux élémentaires. La forme de ces yeux composés peut donc varier de l'hémisphère à celle en haricot puisque seul l'arrangement des ommatidies diffère.

Les ommatidies présentent une face transparente analogue à la cornée qui recouvre un cristallin. La rétine sous-jacente est un ensemble de cellules nerveuses qui projettent des microvillosités vers le centre, là où se trouvent les pigments photo-récepteurs. Ce sont ces pigments qui convertissent l'information lumineuse en influx nerveux. (FRANCOIS PANCHOUT, 2007)

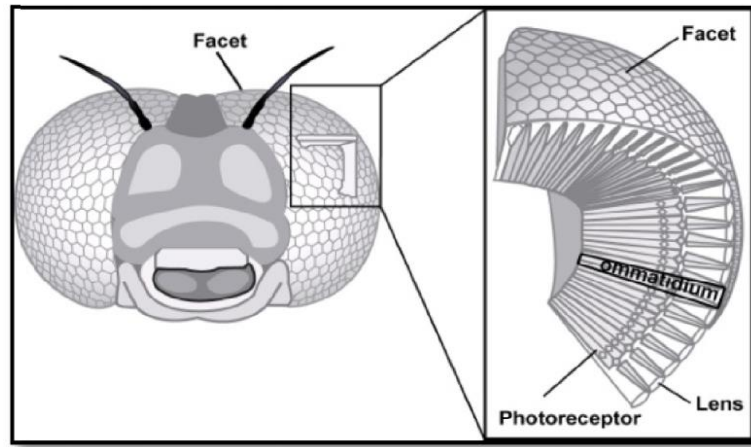


Figure 5 : Œil composé et ommatidies d'un insecte (TIAIBA . A, 2019)

II-4-3 Les antennes:

Chez les insectes, les antennes servent avant tout à capter les odeurs. Elles sont donc, en quelque sorte, le «nez» des insectes. Leur position est celle de cet organe, entre les deux yeux, et non sur le dessus de la tête comme les enfants ont souvent tendance à les représenter.

Les antennes sont recouvertes de minuscules organes sensoriels, les sensilles, qui prennent souvent la forme de poils invisibles à l'œil nu. La surface de ces sensilles est percée de minuscules »trous« qui captent les odeurs. Certains insectes, comme l'Abeille domestique, peuvent sentir beaucoup d'odeurs, tandis que d'autres ne peuvent en capter qu'une seule sorte: ainsi chez certains papillons de nuit, les mâles ne peuvent détecter que l'odeur (une molécule appelée phéromone) émise par la femelle. Cette particularité vient du fait que les trous de captage des odeurs ont exactement la forme de la phéromone de la femelle.

Selon les types d'insectes, les antennes peuvent avoir des formes et des dimensions très variées, fines et très longues chez les uns, en forme de plume, de petites massues (etc.) chez les autres.

Les antennes peuvent servir à l'insecte pour se repérer dans son environnement, goûter, entrer en contact avec d'autres insectes, mais elles peuvent également avoir un rôle tactile pour toucher tout ce qui l'entoure, ou encore capter les vibrations ce qui en fait de petites "oreilles"... C'est le cas chez le moustique mâle qui "entend" ainsi la femelle. (MICHEL R NOU, 2008).

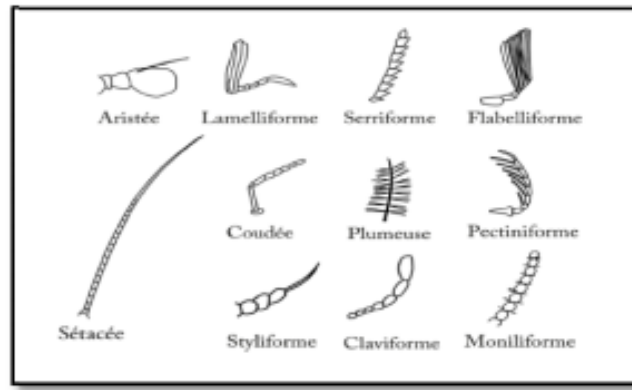


Figure 6 : Les formes des antennes (L. SHYAMAL, 2015)

II-4-4 Pièces buccales:

Les pièces buccales sont de divers types: piqueur, lécheur, broyeur

- Le type broyeur: (ex: pou broyeur, larve de puce), ils comprennent:

Des pièces paires (2 mandibules très développés, organes de mastications et 2 mâchoires soudant à leur base pour former le labium ou lèvre inférieure)

Des pièces impaires (labium ou lèvre supérieure et hypo pharynx)

- Le type piqueur: (ex: moustique, pou piqueur, taon...)

Les pièces buccales sont modifiées, disposées pour perforer les tissus et en aspirer le sang ou le suc végétal: la lèvre inférieure ou labium forme une gaine fermée sur la face dorsale par le labium (lèvre supérieure). Dans cette gaine glissent les mandibules et mâchoires transformées en stylets .Au moment de la pique, les insectes enfoncent leurs stylets dans la peau jusqu'à la base.

- Le type lécheur: (ex: abeille, mouche...).

Les pièces buccales sont modifiées dans le sens d'un allongement; la lèvre inférieure s'allonge, se creuse d'une gouttière servant à aspirer les sucs végétaux. (Mr. BENCHEIKH, 2010/2011).

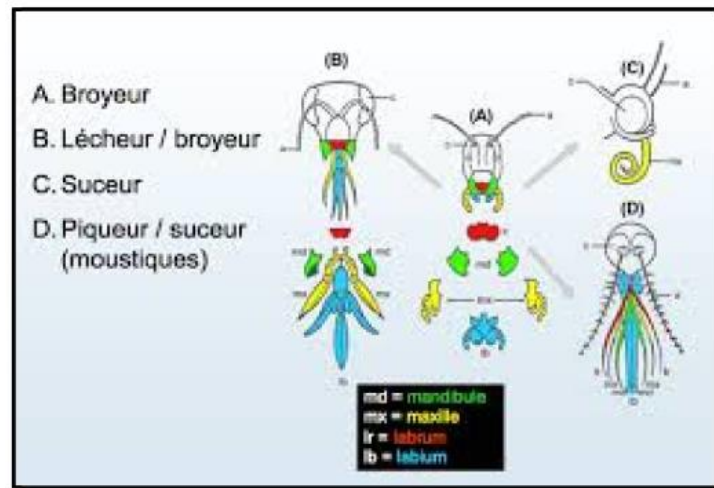


Figure 7 :Différents types d'appareils buccaux(TIAIBA . A, 2019)

II-4-5Le thorax:

Le thorax est le tagme moteur de l'insecte, il porte dans la plupart des cas 3 paires de pattes locomotrices et 2 paires d'ailes. Des modifications sont également possibles comme la transformation de la paire de pattes prothoraciques des Mantes (Dictyptera , Mantodea) ou des Mantispes (Neuroptera, Mantispidae) en pattes ravisseuses.

Le thorax est composé de trois métamères, le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Tous trois ayant la même structure qu'un métamère classique (notum, sterum et pleures)

Cette partie est très compliquée, puisque la morphologie du thorax dépend de l'ordre voire de la famille. Il ne sera présenté qu'un schéma type. (JULIEN NOWAK, 2010) .

II-4-6Les pattes:

Les pattes des insectes présentent de grandes variations d'un insecte à l'autre. Certains ont des pattes adaptées pour creuser la terre (pattes fouisseuses), pour sauter, pour nager, pour courir, pour attraper des proies (pattes ravisseuses), etc. Par contre, tous les insectes ont les pattes devisées en cinq segments (coxa, trochanter, fémur, tibia et tarse). Le tarse, à l'extrémité, est divisé en segments appelés tarsomères (habituellement d'un à cinq) et porte au bout une paire de griffes. (A, TIAIBA, 2019)

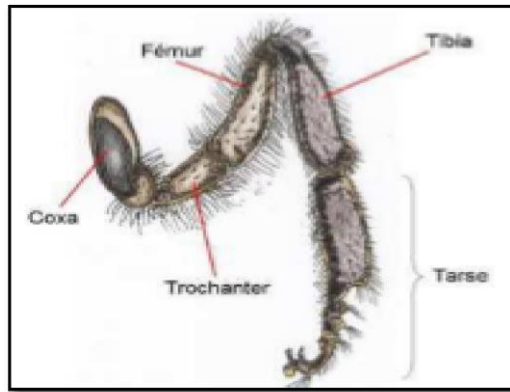


Figure 8 :Patte d'insecte (TIAIBA . A, 2019)

II-4-7 Les ailles:

La plupart des insectes ont deux paires d'ailes. Celles-ci sont parfois presque identiques, excepté la grandeur ou la forme. D'autre insectes ont les ailes antérieures très modifiées: les coléoptères (coccinelles, scarabées, etc.) ont les ailes antérieures plus épaisses et durcies (portant le nom d'élytres), formant une carapace sur leur corps et les ailes postérieures membraneuses (qui, elles leur permettent de voler), les hétéroptères, eux, ont les ailes antérieures coriaces à la base et membraneuses aux extrémités. Les mouches n'ont qu'une paire d'ailes, alors que d'autres insectes, Comines les fourmis ouvrières n'en ont pas. (A, TIAIBA, 2019)

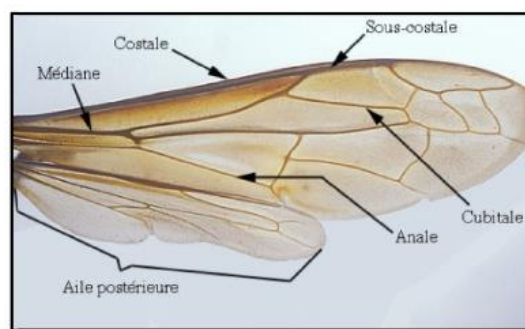


Figure 9: aile d'insecte (TIAIBA . A, 2019)

II-4-8 L'abdomen:

Il est segmenté (8 à 9 segments mous); la mobilité des segments permet à l'abdomen de se distendre facilement. L'abdomen porte latéralement les orifices respiratoires ou stigmates et postérieurement sur la face ventrale, l'anus et l'orifice génital, situés entre le 8ème et le 9ème segment. (A, TIAIBA, 2019)

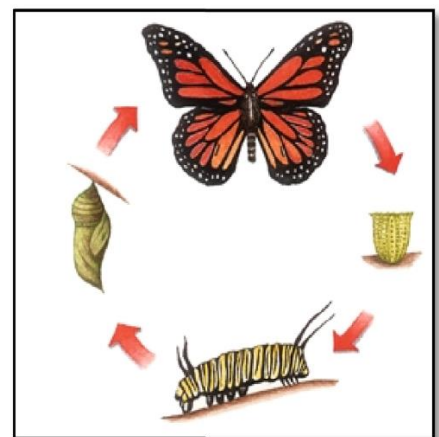
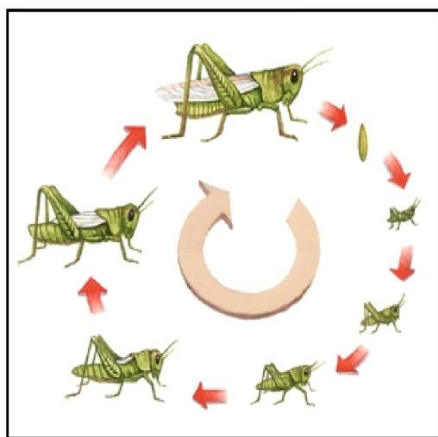
II-5 Développement (cycle de vie):

La plupart des animaux grandissent progressivement pour devenir adultes, tout comme les humains. Les insectes ne peuvent pas faire ainsi puisqu'ils possèdent un squelette externe rigide, qui ne grandit pas. Ils doivent donc en changer pour grandir : c'est la mue. La plupart des insectes muent.

Une dizaine de fois avant de devenir adultes puis cessent de grandir. La dernière mue se nomme la nymphose. Certains insectes (hétéroptères, orthoptères, homoptères). Subissent une métamorphose incomplète. Ce qui ne veut pas dire qu'ils ne sont pas finis! En fait, les jeunes qui sortent de l'œuf sont en tous points semblable à des adultes miniatures sans ailes ni appareils reproducteurs

D'autres (diptères, coléoptères, lépidoptères, hyménoptères) subissent une

Métamorphose complète. Leurs larves sont donc totalement différentes des adultes, et doivent se transformer en nymphe avant de le devenir. Ce phénomène n'a pas encore été bien compris par les scientifiques tant il est complexe. En effet, tous les organes de la larve se "liquéfient" en une sorte de bouillie, puis se réorganisent différemment pour former l'imago (insecte adulte). Un vrai tour de magie! (TIAIBA . A, 2019)



Métamorphose incomplète:hétérométabole Métamorphose complète:holométabole

Figure10 :Exemple de cycle de vie d'insecte

II-6 Classification et indentification des insectes:**II-6-1 Comment sont classés les insectes?**

La classification du monde vivant, et les insectes ne font pas exception, est constitué de cases qui s'emboîtent les unes dans les autres. L'unité de base de cette classification est appelée «espèces».

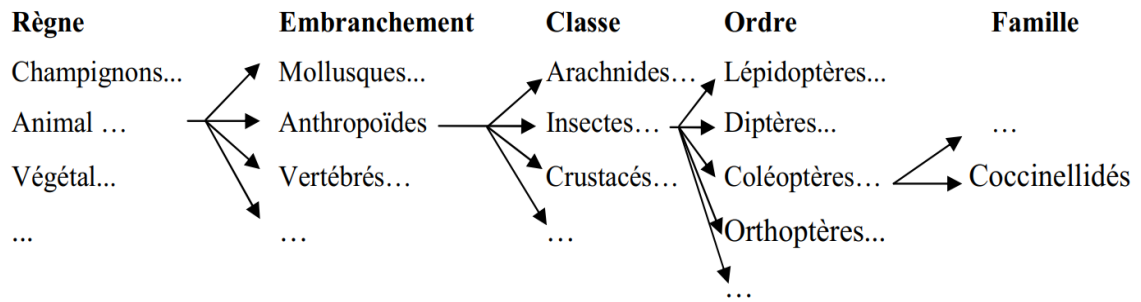
Deux individus de sexes différents appartiennent à la même espèce quand ils peuvent se reproduire entre eux et que leurs descendants sont féconds.

Les espèces proches sont rassemblées dans une première case appelée «genre». Les genres proches sont rassemblés dans une case supérieure appelée «famille». Les familles proches sont groupées en «ordres» les ordres proches constituent une «classe». Les insectes forment une classe. Les classes proches sont regroupées en «embranchements» les insectes appartiennent des arthropodes. Enfin les embranchements proches sont rassemblés en «règne». Les insectes appartiennent, comme nous autres humains, au règne animal. (VINCET ALBOUY, 2010).

II-6-2 Classification linnéenne :

L'homme perdu devant les nuances de la nature a voulu y mettre de l'ordre le naturaliste suédois Carl Von Linné a proposé une classification hiérarchisée des espèces dans la dixième édition de system Natura paru en 1758. Cette classification est encore utilisée aujourd'hui avec quelques petites modifications.

La classification systématique de Linné repose sur divers niveaux hiérarchiques dont les principaux sont: règne, embranchement, classe, ordre, famille, genre et espèce on réunit le nom latin du genre et de l'espèce, d'où le nom de nomenclature binominal (= deux noms). Par exemple la coccinelle à sept points sera désignée par les scientifiques sous le nom *Coccinella septempunctata*. On écrit toujours les noms de groupes (classe, ordre, ...) avec une majuscule. Les noms d'espèces sont toujours en italique, la figure suivante illustre la hiérarchie qui conduit à la coccinelle. (TIAIBA . A, 2019)



A-Classe des Insectes:

Ils sont caractérisés par un corps segmenté en trois tagmes:

-Tête possédant des pièces buccales externes, une paire d'antennes et au moins une paire d'yeux composés.

-Thorax pourvu de trois paires de pattes articulées et de paires d'ailes plus ou moins modifiées.

-Abdomen dépourvu d'appendices.

Protégés par une cuticule formant un exosquelette composé de chitine et pourvu de trachées respiratoires. (PETER H. RAVEN et al, 2012).

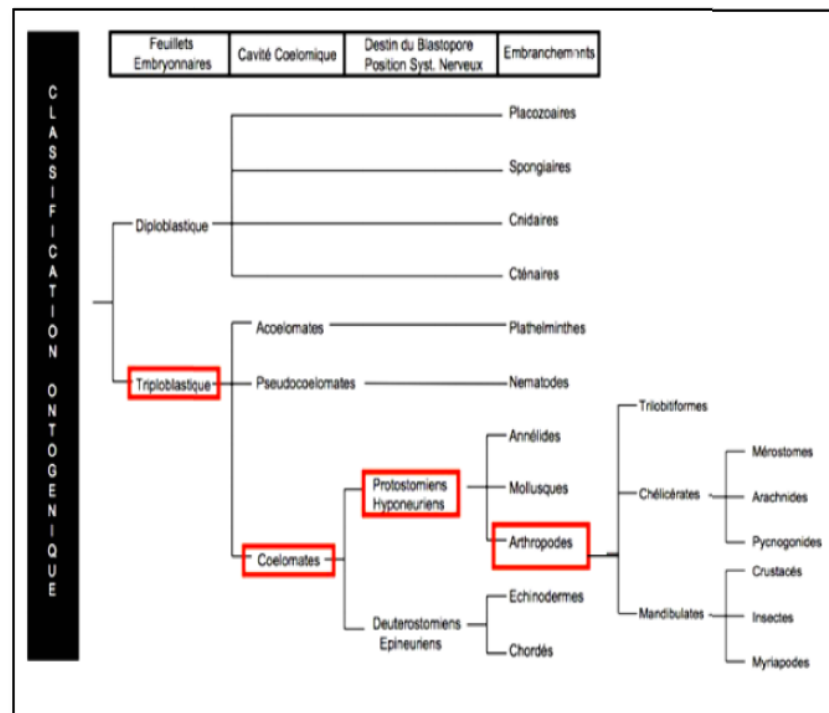


Figure 11 : Classification des arthropodes

B- Ordres des insectes:

Selon (JULIE MARET, 2009) les insectes forment une classe divisée en plusieurs ordres, les principaux sont:

- Coléoptères
- Odonates
- Diptère
- Hémiptères
- Orthoptères
- Lépidoptères
- Hyménoptères

B-1 Ordre des Coléoptères:

* Ils possèdent une paire d'ailes cachées par une paire d'ailes durcies (élytres) celle-ci forment une véritable carapace.

* Leur appareil buccal est de type broyeur. Selon l'espèce, le régime proies, fruits, fleurs, feuilles, excréments...

* Les antennes sont de formes très variées selon l'espèce.

* La métamorphose est complète.

Cet immense ordre regroupe les coccinelles, scarabées, carabes, hannetons... Ils peuvent être de mœurs terrestres ou aquatiques. Si certaines espèces occasionnent des ravages pour l'agriculture, nombreuses sont celles qui nous rendent service: pollinisation, prédation des nuisibles, recyclage de la matière... (AVELANGE. D, 2011).

B-2 Ordre des Diptères:

* Ils possèdent une seule paire d'ailes bien visible.

- * Leur appareil buccal est de type suceur. Ils se nourrissent d'aliment liquide (nectar, sève, sang...).

- * Les antennes sont souvent courtes, et de formes diverse.

- * La métamorphose est complète.

Cet ordre regroupe les mouches, moustiques, taons, syrphes... les larves peuvent être de mœurs terrestres ou aquatiques, si certaines espèces causent des dommages et des maladies à l'homme, beaucoup participent à la pollinisation des plantes, à la formation de l'humus du sol et au recyclage de la matière. (AVELANGE D., 2011).

B-3 Ordre des Lépidoptères:

- * Ils possèdent deux paires d'ailes bien visibles et recouvertes d'écailles colorées.

- * Leur appareil buccal, de type suceur, est une trompe enroulée. Ils se nourrissent d'aliment liquide (nectar, miellat...)

- * Les antennes sont longues, elles se terminent en massuse chez les "papillons de jour", et sont de formes variables chez les "papillons de nuit."

- * La métamorphose est complète.

Cet ordre regroupe tous les papillons ceux-ci sont d'excellents pollinisateurs. (AVELANGE D., 2011).

B-4 Ordre des Odonates:

- * Il possède deux paires d'ailes grandes et allongées.

- * L'abdomen est particulièrement long.

- * Leur appareil buccal est type broyeur. Leurs grandes mandibules en font de redoutables prédateurs.

- * Les antennes sont très courtes.

- * La métamorphose est incomplète. Cependant, la vie larvaire est aquatique et pour devenir imago, il y a une sorte de métamorphose appelée mue imaginale.

Cet ordre regroupe les demoiselles (sous-ordre des zygopétales) et les libellules (sous-ordre des anisoptères). Les premiers sont fragiles et possèdent quatre ailes égales qui se rejoignent à la verticale au repos. Les secondes sont robustes et possèdent des ailes postérieures plus large que les antérieurs, au repos, elles les maintiennent ouvertes à l'horizontal. (AVELANGE D., 2011)

B-5 Ordre des Orthoptères:

- * Ils possèdent deux paires d'ailes droites disposées le long du corps ou à plat sur le corps (grillons). Les ailes antérieures (tegmina) sont coriaces certaines espèces ont des ailes très réduites ou même absentes.

- * Leur pattes postérieures sont adaptées au Sant.

- * Leur appareil buccal est ce type broyeur. La plupart consomment des végétaux, mais certaines espèces sont carnivores.

- * Les antennes sont très longues et fines (sauterelles, grillons) ou courtes et robustes (criquets).

- * La métamorphose est incomplète.

Cet ordre regroupe les sauterelles, grillons et criquets. Presque tous émettent de sons: les sauterelles et grillons en frottant les tegmina entre eux les criquets en frottant les fémurs des pattes postérieurs au tegmina. (AVELANGE. D, 2011)

B-6 Ordre des Hémiptères:

Les hémiptères regroupent les homoptères et les hétéroptères.

- * L'ordre des punaises, des pucerons, et des cigales.

- * Ils occupent tons les milieux terrestres et d'eau douce, quelque espèces suivent même à la surface de la mer.

- * Les hémiptères sont aussi utiles dans la lutte contre les insectes indésirables. Suceurs de sève (mouche blanche...) qui transmettent des maladies aux végétaux.

- * La métamorphose est incomplète changeant d'aspect très progressivement au cours de leur croissance.(JULIE MARET, 2009).

B-7 Ordre des Hyménoptères:

* Ils possèdent deux paires d'ailes reliées les unes aux autres. Elles peuvent être disposées à plat sur le dos (abeilles) ou long du corps (guêpes). Certaines espèces (fourmis) ne portent pas d'ailes.

* La tête est séparée du corps par un cou très mince.

* Leur appareil buccal est de type broyeur lècheur. Selon les espèces, ils se nourrissent de végétaux, de pollen, de nectar ou de proies.

* Les antennes sont plus ou moins longues.

* La métamorphose est complète. (JULIE MARET, 2009)

Cet ordre réunit les guêpes, fourmis, abeilles, ichneumons... certains hyménoptères possèdent un aiguillon de défense et sont susceptibles de nous piquer. Cependant, ces insectes qui pour quelques-uns. Vivent en société, rendent énormément de service à l'homme (pollinisation ,prédation).

Chapitre III
Présentation de la région
d'étude

CHAPITRE III: Présentation de la région d'étude**III-1 Situation géographique de la région d'étude**

La wilaya d'El Oued se trouve au Sud-est de l'Algérie. Elle devint une commune depuis 1957, une wilaya depuis janvier 1984, ce découpage a pour but de faciliter les conditions de vie sociale, culturelle, professionnelle et de limiter les difficultés dues à l'isolement. Aujourd'hui elle se repose sur une superficie égale à 54 573 km² divisé en 30 communes avec une population de 791 000 habitants et une densité de 14.49 hab./km², le taux d'accroissement de population égale à 3,4 % selon le recensement de l'ONS2015.

Les limites de la Wilaya sont :

- ✓ A l'Est par la république Tunisienne;
- ✓ Au Nord –Est par Tébessa;
- ✓ Au Nord par Khenchla et Biskra;
- ✓ Au Nord-Ouest par Biskra;
- ✓ A l'ouest par Djelfa;
- ✓ Au Sud-ouest et sud par Ouargla;

Géographiquement, la ville d'El Oued est limitée par les coordonnées suivantes : Longitudes X1 = 05°30' et X2 = 07°00' Est.

Latitudes Y1 = 35°30' et Y2 = 37°00' Nord.

El-Oued c'est la région du bas Sahara, il est un petit morceau d'un immense territoire géomorphologique qui constitue le grand Erg oriental, vaste étendue de sable 200000 km², constituée par les alluvions des oueds qui au cours de Quaternaire ont désagrégué les reliefs situés plus au sud (massif central saharien), et ont épandu leurs matériaux sur le grand pan incliné qui s'ouvrait en direction des chotts, c'est matériaux sont remodelés inlassablement sur place par les vents sahariens, en dunes de types variés.

Les contraintes de l'erg sont grandes: pas d'eaux superficielles, pas de sources, difficultés de circulation. Pour le saharien, l'erg est le territoire le moins attractif, dans un Sahara très peu peuplé, l'erg est un territoire vide (DSA 2020).

Les Soufis ne se sont pas implantés de localiser n'importe où dans le Grand Erg, ils ont choisi le centre nord dans le secteur qui combine un couvert végétal dense, et une nappe phréatique proche et abondante: les eaux souterraines s'y sont progressivement concentrées.

✓ Plus au sud, les dunes se dénudent et deviennent vives, la nappe est faible et profonde.

✓ Plus au nord, les terrains se salent à proximité des grands Chotts Melhrir et

Merouane.

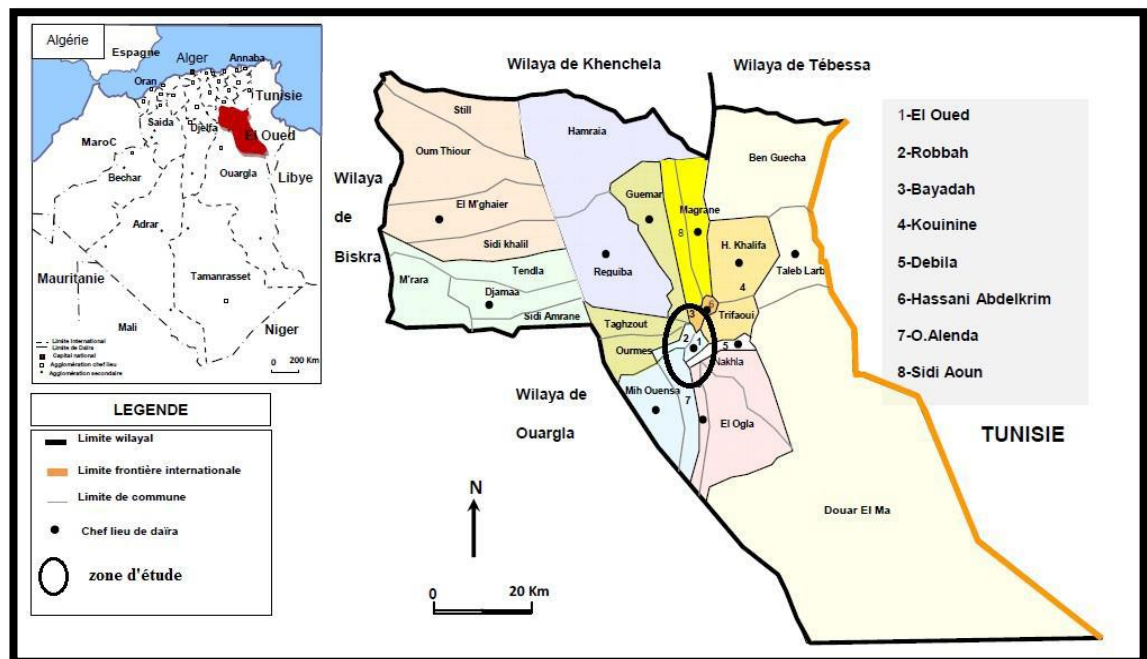


Figure 12 géographique de la zone d'étude (BEN ATOUSS., 2016/2017)

III-2 Facteurs écologiques de la région d'étude

III-2-1 Facteurs abiotiques

III-2-1-1 Relief

Le sol du Souf prend deux aspects. Le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses. L'autre aspect est appelé localement « Shounes» (plusieurs sahanes), où la superficie du sol est parfois caillouteuse avec de croûtes gypseuses entourées par des hautes dunes (Ghroud) qui leur donnent ainsi une forme de cratères (ONRGM, 1999).

III-2-1-2 Sol

Il est typique de régions sahariennes, pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une importante perméabilité (Hlisse, 2007).

III-2-1-3 Facteurs hydrogéologiques

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 (ANRH, 2005).

➤ 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).

➤ **Nappe du Complexe Terminal**

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).

➤ **Nappe du Continental Intercalaire**

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).

III-2-2 Facteurs climatiques

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:

III-2-2-1 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'année2020.

Tableau 2: Températures mensuelles moyennes, maxima et minima en 2020(TUTIEMPO,2021).

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JT	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
M (°C)	17.3	19.3	23.3	27.8	31.5	41.1	42.4	41.6	37	30.2	10.1	20.2
m (°C)	3.8	5.6	9.8	15.1	17.6	26	28.2	28.1	24.5	17.5	21.5	8
T. moy. (°C)	10.4	12.5	16.9	21.5	24.9	34.2	35.7	35.1	30.8	24	15.7	13.9

M: Moyennes mensuelles des températures maximales. m: Moyennes mensuelles des températures minimales.

T. moy: Moyennes des températures mensuelles.

Durant l'année 2020, notre région d'étude est caractérisée par :

- Le mois le plus chaud est Juillet avec 35.7°C.
- Le mois le plus froid est Janvier avec 3.8°C.
- Une période froide s'étalant de Novembre à Avril avec une moyenne de 10.6°C.
- Une période chaude s'étalant de Mai à Octobre avec une moyenne de 37.3°C.

III-2-2-2 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 2020 sont présentées dans le tableau.

Tableau 3: Précipitations en mm enregistrées à la région de Souf durant l'année 2020.(TUTIEMPO,2021).

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JT	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Cumul
P (Mm)	00	00	11.17	31.23	9.66	00	00	00	10.93	3.05	8.38	1.02	75.44

A Notre région d'étude, le mois le plus pluvieux de l'année 2020 est Avril avec 31.23 mm (Tableau 03). Par contre il existe des mois quasiment secs (janvier, février, juin, juillet et aout). Le cumul des précipitations annuelles est de 75.44 mm/an.

III-2-2-3 Vents

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 2020 dans la région d'étude sont mentionnées.

Tableau 4: Valeurs maxima de la vitesse des vents de chaque mois en 2020 dans la région de Souf .(TUTIEMPO, 2021).

Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	JT	Aout	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
V (Km/h)	11.2	11.9	11.5	14.8	12.6	13.6	12.9	12.9	12	9.5	12.2	10.9

V (Km/h) : Vitesses moyennes des vents exprimées en kilomètres par heure.

Selon le tableau 08, 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 août, avec un maximum de 14.8 km/h durant le mois d'avril.

III-2-3 Synthèse des données climatiques

La classification écologique des climats est faite le plus souvent en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (Dajoz, 1971).

Pour classer le climat de Souf, nous avons illustré le degré d'aridité par le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et déterminé l'étage bioclimatique selon le Climagramme d'Emberger (1955, in Steward, 1969).

III-2-4 Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen (figure 13) montre que la sécheresse est permanente durant toute l'année à cause des faibles précipitations et des températures élevées.

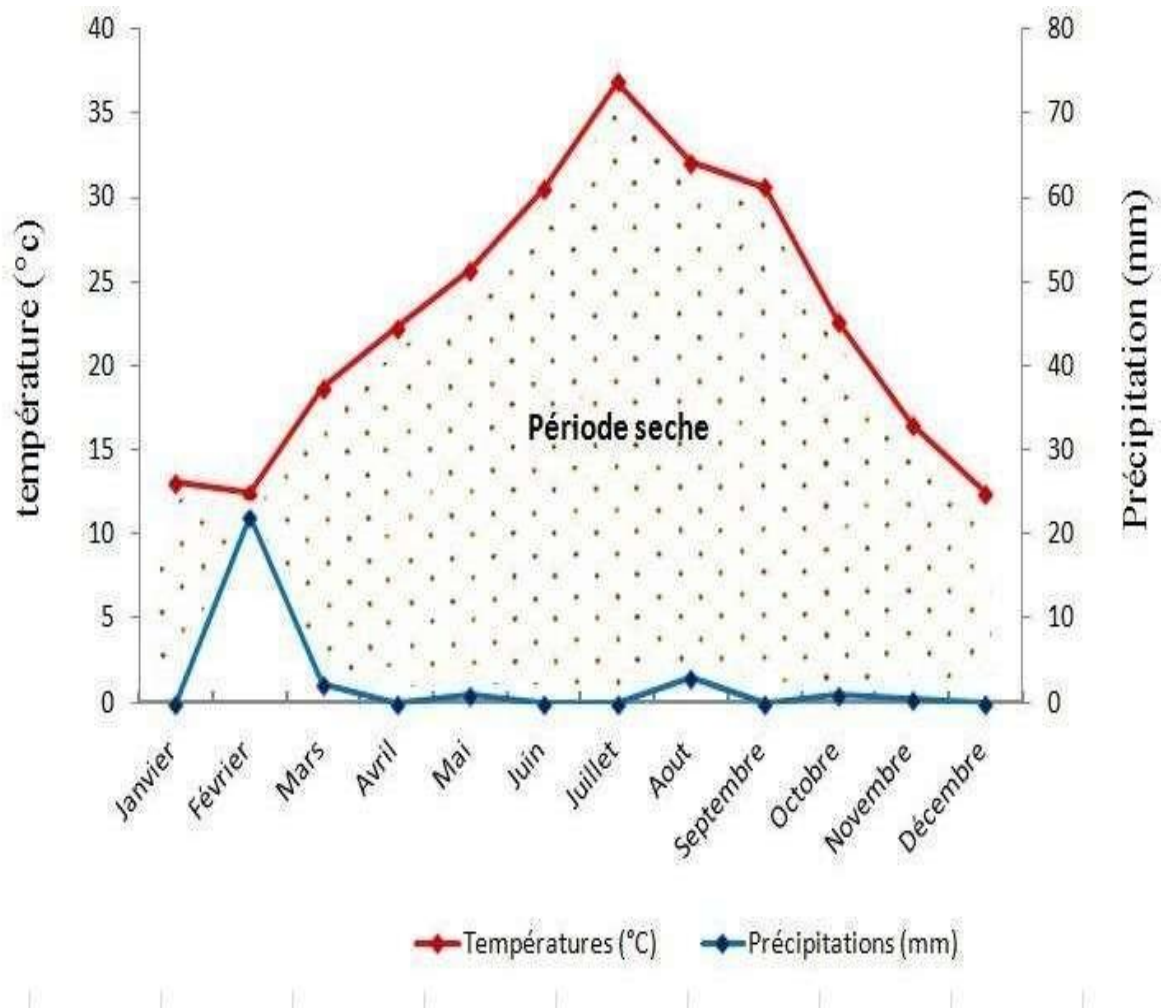


Figure13: Diagramme ombrothermique de " Bagnouls et Gaussen" de la région du Souf (2020).

Chapitre IV

Matériel et méthodes

Chapitre IV: Matériel et méthodes**IV-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.

IV-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 deux stations de la zone ZEMLAT ELFARAS.

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.
 - L'Age de palmeraie.
 - Les techniques agricoles biologiques.

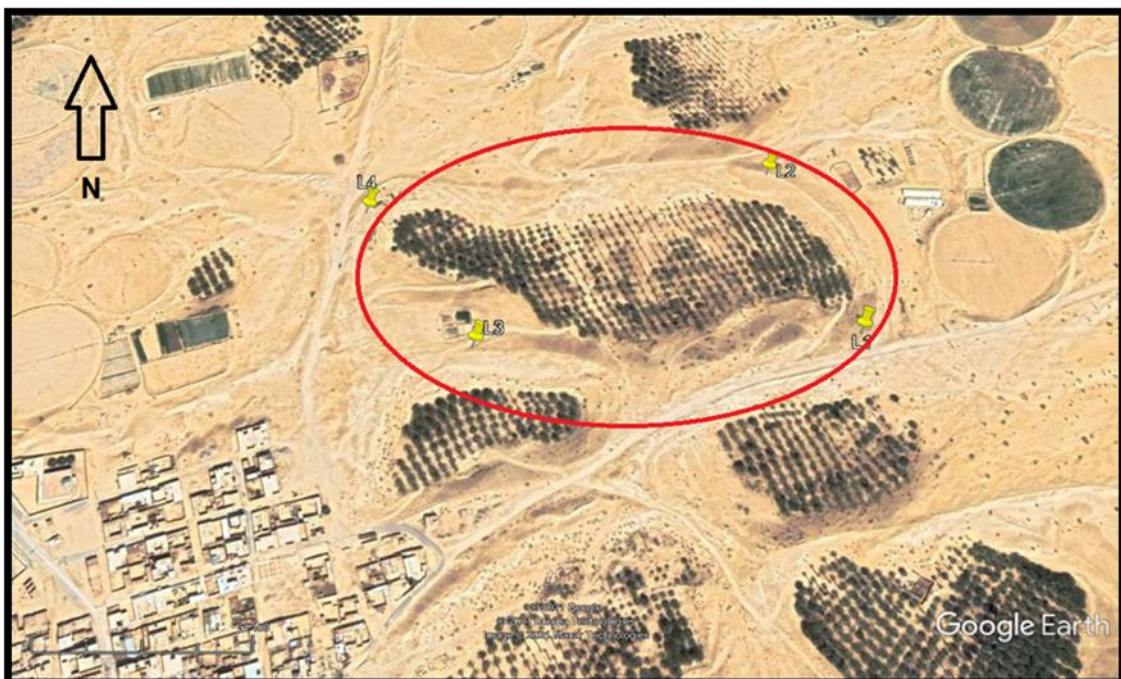


Figure 14: Situation géographique de la palmeraie traditionnelle (Miha Ghazalla)
(Google Earth 2021).



Figure 15 : Situation géographique de la palmeraie délaissé (S'hine)
(Google Earth 2021).



Figure 16 : Situation géographique de la palmeraie moderne (S'hine
(Google Earth 2021).

IV-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 deux stations d'étude (Figures 6 et 7). 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 m².

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

IV-1-1-2 Description palmeraie traditionnelle(Miha Ghazalla)

La station située au sud –West de wilaya el oued , Elle présente un sol sableux, couvrant une superficie de 3 ha .Cette palmeraie comprend plus de 120 palmiers dattier (*Phoenix dactylifera*).



Figure17: Vue globale de Palmeraie traditionnelle

IV-1-1-2-1 Transect végétale au niveau de Palmeraie traditionnelle

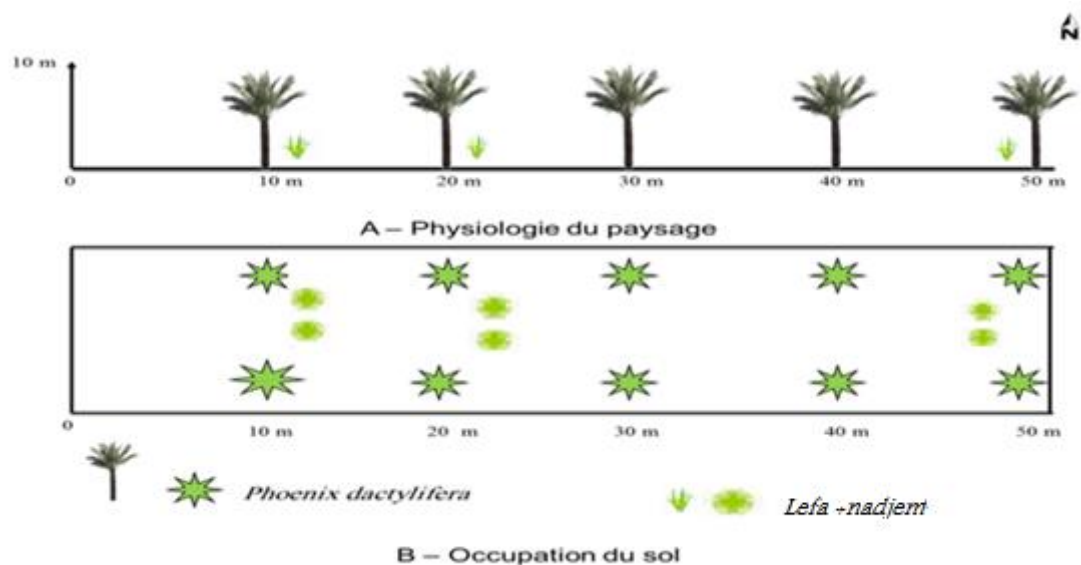


Figure 18: Transect végétal appliqué palmaire dans Palmeraie traditionnelle(2021)

IV-1-1-3 Description palmeraie délaissé (S'hin)

La station située au nord-est de wilaya el oued , Elle présente un sol sableux ,Cette palmeraie comprend plus de 19 palmiers dattier abandonné .



Figure19: Vue globale de Palmeraie Délaisse

IV-1-1-3-1 Transect végétale au niveau de Palmeraie délaissé

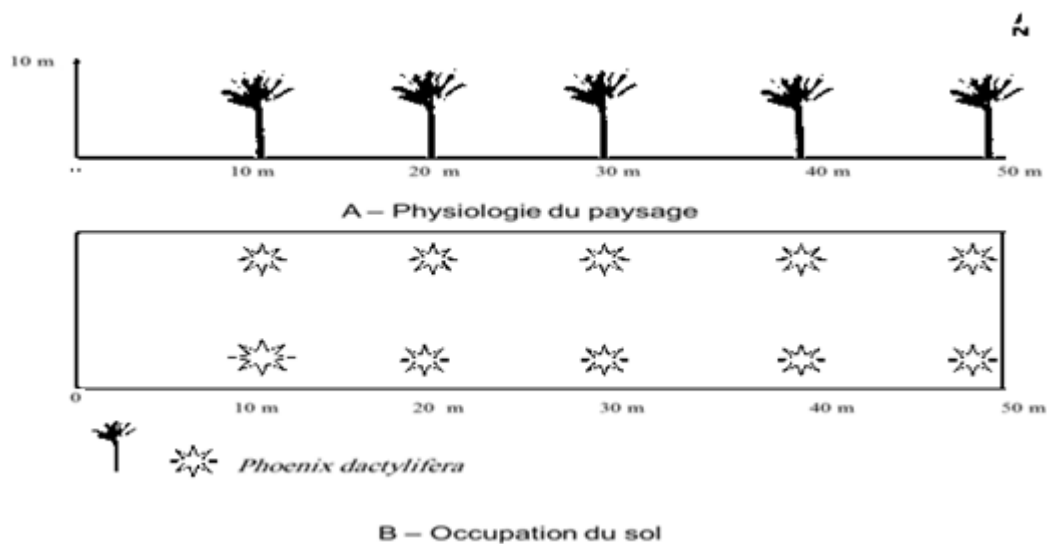


Figure 20: Transect végétal appliqué palmaire dans Palmeraie délaissé(2021)

IV-1-1-4 Description palmeraie moderne (S'hin)

Il représente d'une jeune palmeraie située au nord-est de El Oued , Ce site a une plantation moderne à système d'irrigation par submersion. Les pieds sont plantés en rangées, espacés les uns des autres de 10 m. Elle présente un sol sableux, couvrant une superficie de 56m². Cette palmeraie comprend plus de 48 palmiers dattier à moyenne d'âge 30 ans (*Phoenix dactylifera*)

(Deglet bayda, Ghars, Deglet Nour) et plus de quelques espèces des plantes *Ficus Carissa* , *punicagranatum* et la vandula.

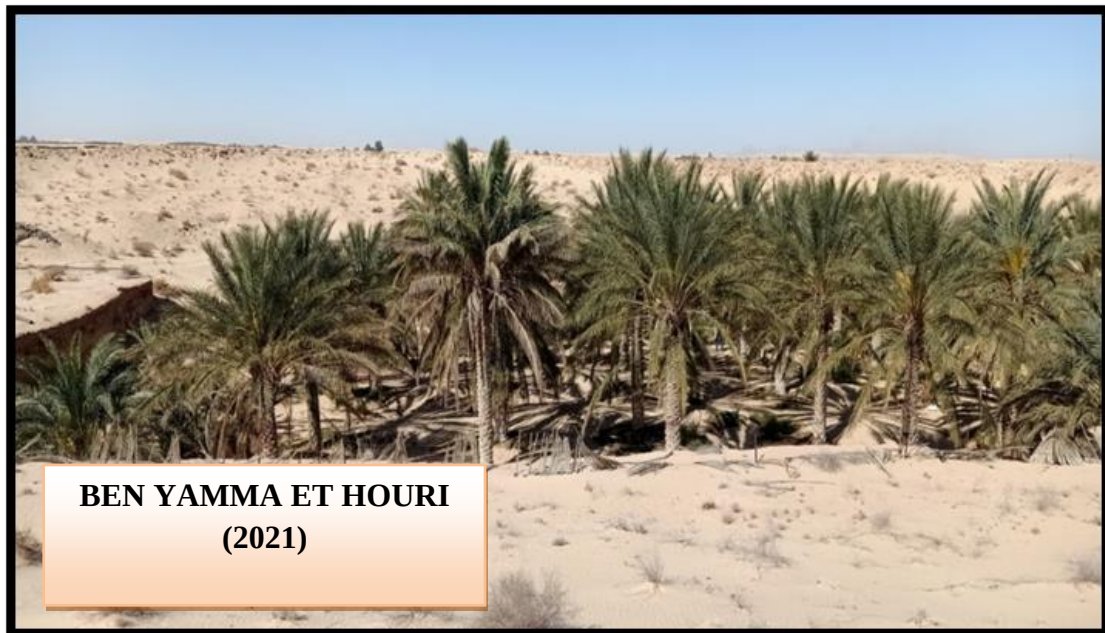


Figure 21: Vue globale de Palmeraie Moderne

IV-1-1-4-1 Transect végétale au niveau de Palmeraie moderne

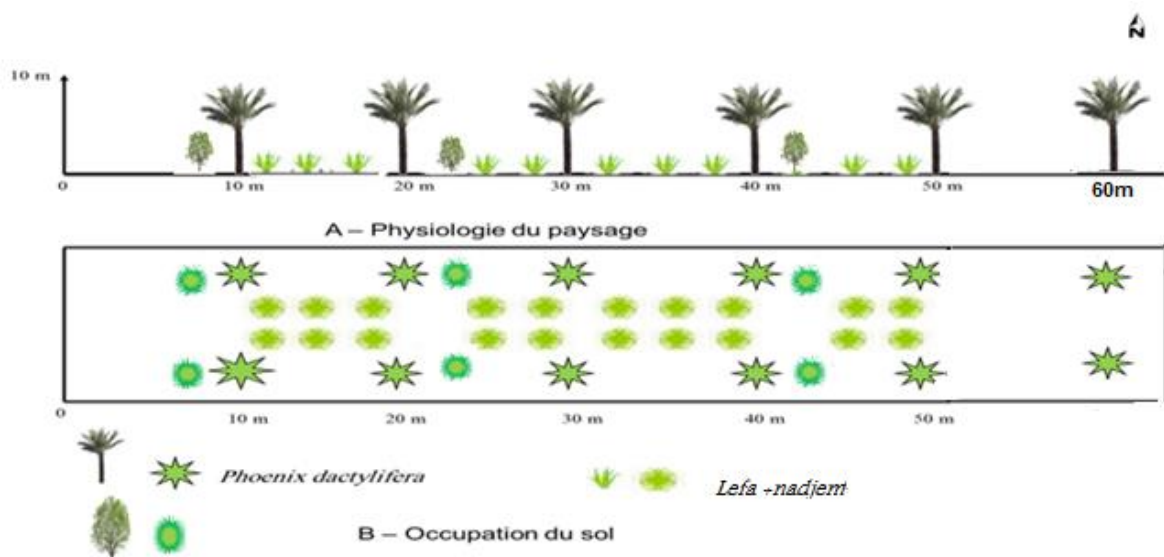


Figure 22: Transect végétal appliqué palmaire dans Palmeraie moderne(2021)

IV-1-2Matériels et méthodes d'échantillonnages

De tous temps les chercheurs entomologistes ont essayé à proposées des techniques et à construire des pièges qui soient les plus satisfaisants possibles. Des déférentes méthodes

d'échantillonnages des insectes sont appliquées dans les stations d'étude, soit celles des pots barber, filets à fauchoire, piège colorée, piège golion, piège aérien et piège de nuit.

IV-1-2-1 Méthode des pots Barber appliquée dans les stations d'étude

Dans cette partie, après la description de la méthode des pots Barber, les avantages et les inconvénients de cette technique sont présentés.

IV-1-2-1-1 Description de la méthode des pots Barber

Le piège trappe ou pot Barber est un outil pour l'étude des arthropodes de moyennes et de grandes tailles (BENKHELIL., 1992). Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs, les araignées, les coléoptères, ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface ou qui y tombent emportés par le vent (BENKHELIL., 1992). Ce type de piège consiste simplement en un récipient de tout nature, boîtes de conserve, bouteilles en plastique coupée de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur. Ce matériel est enterré, verticalement, de façon à ce que l'ouverture se trouve légèrement au-dessus du sol. La terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Les pots barber sont remplis d'eau tiers de leur hauteur, il est additionné du détergent qui joue le rôle de mouillant qui empêche les invertébrés piégés de s'échapper (BENKHELIL., 1992). L'échantillonnage sont réalisées en 13 et 18 de chaque mois, nous avant placées 10 pots barber en ligne équivalant à un piège tous les 5 mètres. Après 48 heures le contenu de 8 pièges est récupérée dans des boîtes de Pétri portant le numéro du pot, le nom de station et la date du piégeage .

IV-1-2-1-2 Avantages de la méthode des pots Barber

L'emploi des pots barber permet de capturer les espèces géophiles qui marchent plus qu'elles ne volent aussi bien diurnes que nocturnes. Cette méthode est facile mettre en œuvre car elle ne nécessite pas beaucoup de matériel tout au plus 10 boîtes de conserve, une pioche, de l'eau et du détergent (REMINI., 2004).

IV-1-2-1-3 Inconvénients de la méthode des pots Barber

L'utilisation des pots Barber présente les inconvénients suivants :

- La faiblesse de rayon de l'échantillonnage, d'ailleurs les espèces capturées sont celles qui se déplacent à l'intérieur de l'aire de l'échantillon (REMINI., 2007).
- Quelquefois, les boîtes sont déterrées par les promeneurs, par des enfants ou par inadvertance sous les pas d'un passant (REMINI., 2007).

- L'opération est inscrite dans un calendrier, elle ne peut être refaite facilement dans les délais imposés par la rigueur scientifique. Elle pourrait être retardée de quelques jours. Mais c'est déjà une entorse par rapport à l'échéancier du protocole expérimental (BRAHMI., 2005).



Figure 23: Les pots de Barber (2021)

IV-1-2-2- Méthode de filet fauchoire appliquée dans les stations d'étude

Dans cette partie, après la description de la méthode des pots Barber, les avantages et les inconvénients de cette technique sont présentés.

IV-1-2-2-1Description de la méthode de filet fauchoire

La poche du filet fauchoire doit être fabriquée grâce à une grosse toile solide à mailles serrées. Le cercle a un diamètre de 30 cm formé de fil de fer rond de 0,3 cm à 0,4 cm de diamètre de la section. La profondeur du sac varie entre 40 et 50 cm. Son fond est plat ou légèrement arrondi afin que son contenu puisse être rapidement accessible et examiné après quelques coups de fauchage. Le manche du filet mesure entre 70 cm et 160 cm de long environ (BENKHELIL., 1992). Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va-et-vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol. Les manœuvres doivent être très rapides et violentes afin que les insectes surpris par le choc, tombent dans la poche (BENKHELIL., 1991) .

IV-1-2-2-2Avantages de la méthode de filet fauchoire

Selon BAZIZ (2002), Les avantages d'utilisation du filet fauchoire sont les suivants

- Les techniques de son maniement est facile et permet aisément la capture d'insectes aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse.
- L'emploi du filet fauchoire est peu couteux car il ne nécessite qu'un seul matériel simple solide et durable (BOUZID., 2003) .

IV-1-2-2-3Inconvénients de la méthode de filet fauchoire

D'après BENKHELILE (1992) l'utilisation de filet est proscrite dans une végétation mouillée et dans plantes font écran devant l'ouverture du filet, le fauchage ne permet de récolter que les insectes qui vivent en découvert. Selon LAMOTTE et BOURLIERE (1969), il ne peut pas être employé dans une végétation mouillée, car les insectes recueillis collent sur la toile et sont irrécupérable.

IV -1-2-3 méthode de capture directe(ou Capture à la main)appliquée dans les stations d'étude

La capture directe des espèces des insectes rencontrés au niveau des stations d'études est une technique complémentaire pour les autres méthodes de capture pour acquérir des données intéressantes sur biodiversité des espèces. A chaque sortie les insectes récoltés sont conservés dans des boîtes de Pétri portant le nom de la station et la date de la récolte.

IV -1-2-3-1Avantage de méthode de capture directe

Cette méthode ne pas couteuse et assez simple elle est utilisable à n'importe quel moment et n'importe où, elle ne nécessite que peu de manipulation et de délicatesse (ALIA Z et FERDJANI B, 2008).

IV -1-2-3-2 - Inconvénients de méthode de capture directe

Cette méthode de capture est une technique complémentaire ne donne pas une image fidèle sur l'entomofaune des stations. (ALIA Z et FERDJANI B, 2008).

IV-3Exploitation des résultats

Les résultats qui ont été obtenus dans l'étude de l'entomofaune de culture maraîchère ils ont été exploités par les indices suivants : la qualité de l'échantillonnage, la richesse totale (S) et moyenne (Sm), l'abondance relative (Pi %) et la constance (C).

IV-3-1 La Richesse spécifique (totale)

Elle représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement. On distingue une richesse totale, S, qu'est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (RAMADE, 2003).

IV-3-2 La Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèce présente dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement. Elle s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements (RAMADE, 2003).

Elle donne à chaque espèce un poids proportionnel à sa probabilité d'apparition le long de la séquence de relevés et autorisés la comparaison statistique des richesses de plusieurs peuplements. (BLONDEL, 1979).

Elle est donnée par la formule suivante : $Sm = \sum S / N$

$\sum S$: est la somme des richesses totales obtenues à chaque relevé. C'est le nombre total des espèces.

N : est le nombre total de relevés.

Fréquence centésimales ou abondance relative (Pi%).

L'abondance relative (Pi %) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animale présentes confondues (N) dans un inventaire faunistique (FAURIE et al 2003). Elle est calculée selon la formule suivante : $Pi\% = (ni \times 100) / N$

AR% : est l'abondance relative.

Ni est le nombre total des individus de l'espèce prise en considération.

N est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

D'après FAURIE et al (2003) Selon la valeur de l'abondance relative d'une espèce les individus seront classés de la façon suivante :

Si $Pi\% > 75\%$ alors l'espèce prise en considération est **abondante**

Si $50\% < Pi\% < 75\%$ alors l'espèce prise en considération est **très abondante**.

Si $25\% < Pi\% < 50\%$ alors l'espèce prise en considération est **commune**.

Si $5\% < Pi\% < 25\%$ alors l'espèce prise en considération est **rare**.

IV-3-3 Fréquence d'occurrence (constance)

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération par rapport le nombre total de relevés (DAJOZ, 1982). Et d'après FAURIE et al (2003) elle est définie comme suit :

$$C (\%) = (Pi \times 100) / P$$

C : constance

Pi : nombre de relevés contenant l'espèce étudiée.

P : nombre total de relevés effectués.

L'espèce est constante si elle est présente dans plus de 50 % des relevés ; elle est accessoire si elle est signalée dans 25 à 50 % et en fin elle est accidentelle lorsque sa présence est melonnée dans moins de 25 % des relevés. Lorsque la présence d'une espèce est irrégulière et qu'elle correspond à moins de 5 % on dira qu'elle est exceptionnelle.

IV-3-4 Les indices écologiques de structure

Ces indices comprennent, l'indice de diversité Shannon-Weaver, et l'indice d'équitabilité .sont utilisés pour exploiter les résultats.

IV-3-4 Indice de diversité de Shannon Weaver

Indice de diversité de Shannon Weaver correspond au calcul de l'entropie appliquée à une communauté (RAMADE, 2004).L'idée de base de cet indice est d'apporté à partir de capture d'un individu au sein d'un échantillon plus d'information que sa probabilité d'occurrence est faible (FAURIE et al 2003) .

Selon DA SILVA (1979), l'Indice de diversité de Shannon Weaver est mesuré avec la formule suivante :

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

Où $p_i = n_i / N$

H' : indice de diversité (unité bits)

P_i : la fréquence relative de la catégorie des individus par rapport à 1.

N_i : nombre total des individus de l'espèce i.

N : nombre total de tous les individus.

Cet indice n'a de signification écologique que s'il est calculé pour une communauté d'espèces exerçant la même fonction au sein de la biocénose (FAURIE et al 2003).

IV-5Equitabilité

Elle est le rapport de la diversité observé à la diversité maximale (BLONDEL, 1979).

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

H' diversité observé

$H'_{\max}$: diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique.

$$H'_{\max} = \log_2 S$$

S : est le nombre d'espèces (richesse spécifique).

La valeur de l'équitabilité varie entre 0 et 1. La valeur de E tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond presque à une seule espèce du peuplement et s'elle tend vers 1, chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus (RAMADE, 2003).

Chapitre IIV

Résultats et Discussions

Chapitre IIV : Résultats et Discussions

IIV-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 est présenté avant le paragraphe traitant de l'exploitation des résultats.

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

IIV-1-1-1 Exploitation des résultats globale des insectes échantillonnés dans les Palmeraies

IIV-1-1-1-1 Palmeraie Traditionnelle (Miha Ghazalla)

Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans la palmeraie traditionnelle au cours des 3 mois a démontré la présence de 449 individus des insectes. Elles se répartissent sur 4 Ordres, 8 familles et 12 espèces. Le tableau suivant représente les ordres identifiés :

Tableau 05: Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie traditionnelle (2021)

Ordres	Nombre des espèces	Nombre des individus	Pi%
Coleoptera	7	428	95%
Orthoptera	1	9	2%
Hymenoptera	3	5	1%
Dermaptera	1	7	2%
Total	12	449	100%

Les ordres les plus élevés dans la Palmeraie Traditionnelle est présenté par l'ordre des Coleoptera avec 428 individus (95%), Orthoptera avec 9 individus (2%) et Dermaptera avec 7 individus (2%). Les ordres les plus faibles dans cette station sont présentés par l'ordre Hymenoptera avec 5 individus (1 %). (Tap05).

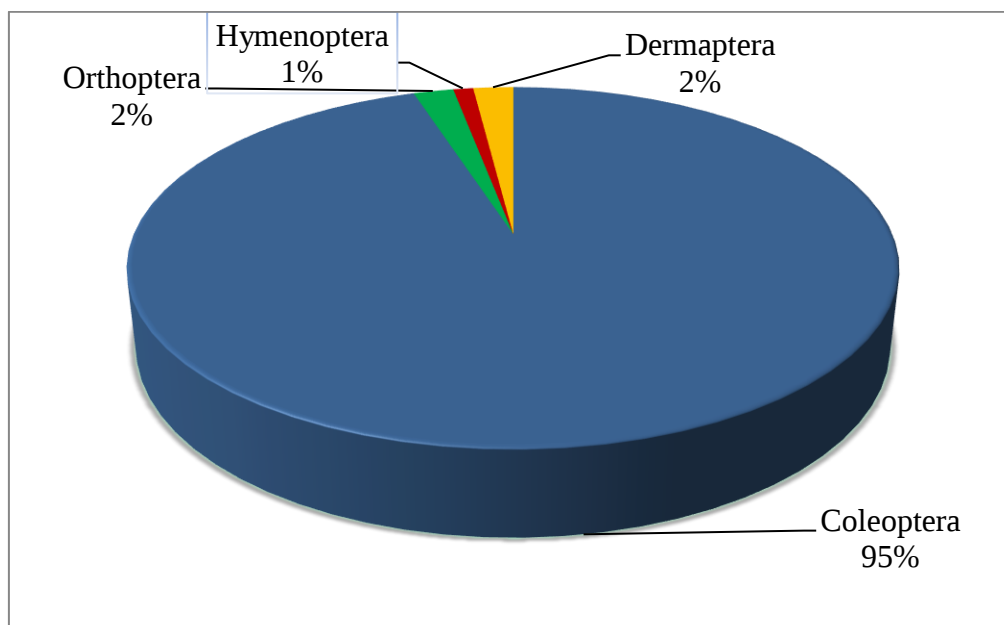


Figure 24 : Abondances relatives des insectes dans la palmeraie Traditionnelle en fonction d'Ordre (2021).

IIV-1-1-1-2 Les Palmeraie Délaissé (S'hine)

Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans la palmeraie délaissée au cours de 3 mois a démontré la présence de 194 individus de la classe des insectes. Elles se répartissent sur 4 Ordres, 10 familles et 15 espèces. Le tableau suivant représente les ordres identifiés :

Tableau 06 : Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie de délaissée (2021).

Ordres	Nombre de espèces	Nombre individus	Pi%
Coleoptera	10	171	88%
Hymenoptera	2	19	10%
Orthoptera	2	2	1%
Diptera	1	2	1%
Totale	15	194	100%

Les ordres les plus élevés dans la palmeraie délaissée est présenté par l'ordre Coleoptera avec 171 individus (88%), Hymenoptera avec 19 individus (10%) et Diptera et Orthoptera avec 2 individus (1%).(Tap06).

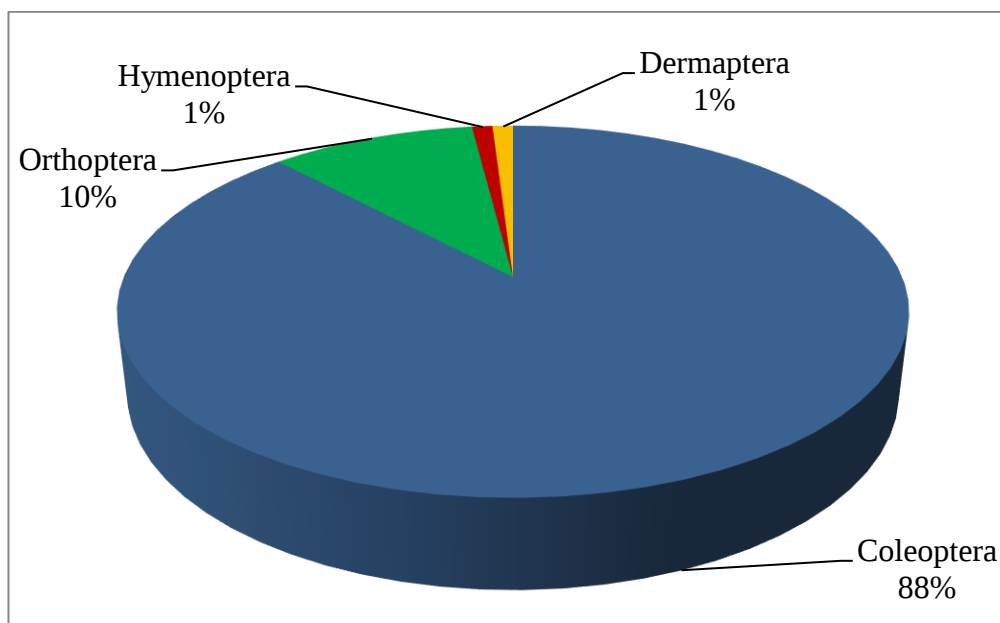


Figure 25 : Abondances relatives des insectes dans la palmeraie Délaissé en fonction d'Ordre (2021).

IV-1-1-3 Palmeraie moderne (S'hine)

Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans palmeraie moderne au cours des 3 mois a démontré la présence de 124 individus des insectes. Elles se répartissent sur 4 Ordres, 9 familles et 11 espèces. Le tableau suivant représente les ordres identifiés :

Tableau 07 : Liste globale des ordres capturés dans la palmeraie moderne

Ordres	Nombre de espèces	Nombre individus	Pi%
Coleoptera	6	45	36%
Orthoptera	1	9	7%
Hymenoptera	2	63	51%
Lepidoptera	2	7	6%
Totale	11	124	100%

Les ordres les plus élevés dans la palmeraie moderne est présenté par l'ordre des Hymenoptera avec 63 individus (51%), Coleoptera avec 45 individus (36%) et Orthoptera avec 9 individus (7%). Les ordres les plus faibles dans cette station sont présentés par l'ordre Lepidoptera avec 7 individus (6%).(Tap07).

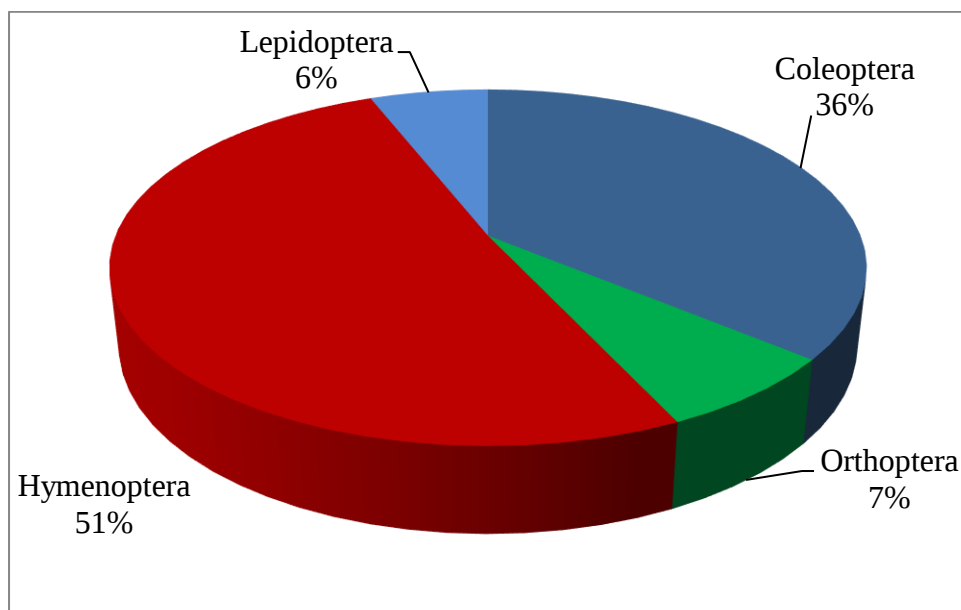


Figure 26: Abondances relatives des insectes dans la palmeraie Moderne en fonction d'Ordre (2021).

IV-1-2 Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition dans les types de Palmeraies

IV-1-2-1 Richesse totale et moyenne

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

Tableau 08: Richesse totale et moyenne dans les trios palmerais (moderne ,traditionnelle et délaissé).

Types de palmeraies Richesse	Palmeraie Traditionnelle	Palmeraie Délaissé	Palmeraie Moderne
S	12	15	11
S moy	4,57	5,42	4.28

S:La richesse totale ; sm : La richesse moyenne

Grâce à l'échantillonnage fait dans la période 2021, la richesse totale S dans la palmeraie traditionnelle a égalé 12 espèces des insectes, la palmeraie délaissée égale 15 espèces et 11 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 4,57 espèces dans la palmeraie

traditionnelle et 5,42 espèces dans la palmeraie Délaissé. On a estimé 4,28 espèces dans le palmeraie moderne (Tab08).

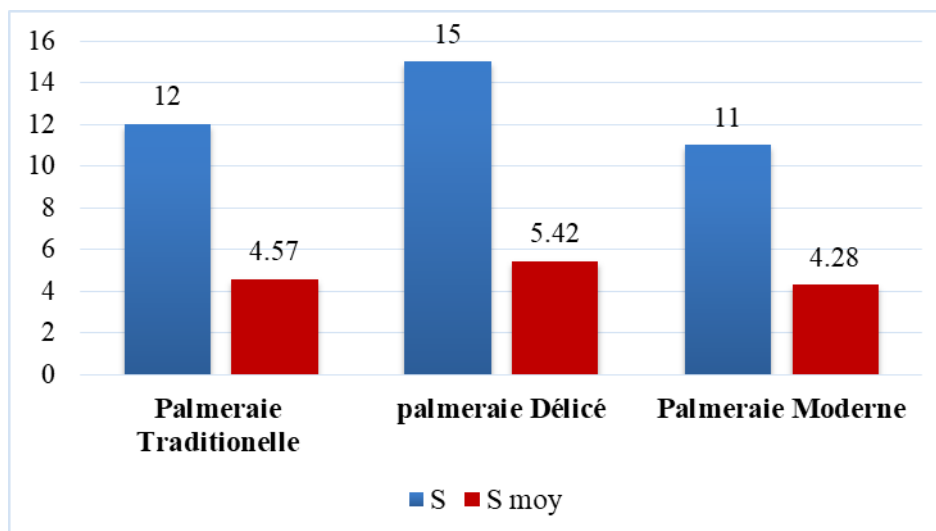


Figure 27 : Histogramme représente les richesses totale et moyenne dans les trois palmeraies(traditionnelle ;délaissé et moderne).

IV-1-2-2 Effectifs et abondance relative des individus en fonction des ordres dans les stations

IV-1-2-2-1Fréquence centésimale des trois palmeraies (traditionnelle;délaissé et moderne)

A-Palmeraie traditionnelle :

Tableau 09: Effectifs fréquence centésimale des espèces dans la palmeraie traditionnelle

Ordres	Familles	Espèces	Ni	Pi
Coleoptera	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	353	78.61%
	Tenebrionidae	<i>Messor aegyptiacus</i>	17	3.78%
		<i>Erodi stibialis</i>	2	0.44%
		<i>Pimelia interstitialis</i>	52	11.58%
	Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	2	0.44%
		<i>Cetoniidae sp ind</i>	1	0.22%
	Coccinillidae	<i>Coccinella algerica</i>	1	0.22%
Orthoptera	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	9	2%
Hymenoptera	Formicidae	<i>Mesostena angustata</i>	2	0.44%

	Pompilidae	<i>Sphex exaltata</i>	2	0.44%
		<i>Auplopus carbonarius</i>	1	0.22%
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	7	1.55%
Total	9	12	449	100%

Au niveau de palmeraie traditionnelle, on a 4 ordres des insectes, 9 familles, 449 espèces et sont recensées durant la période d'étude (Tab 09). Au sein des 12 espèces (449 individus) recensés dans la palmeraie traditionnelle, on a remarqué que l'ordre des Coleoptera est dominant nettement soit avec un taux de 95 %, se répartit en 5 familles. En effet, la famille la plus contribue Cicindelidae avec un grand nombre d'individus 353 avec un taux 78.61%, Les espèces les plus représentées dans cette famille est *Cicindela flexuosa* avec 353 individus soit avec un taux égal à 78.61% ; famille Tenebrionidae avec 71 individus (15.81%) et Cetonidae contribue et Coccinillidae avec deux individus (0.44%). Dans la même palmeraie, les Orthoptera est présenté par 2 %, se répartit en une famille de 9 individus (2 %). Les espèces représentées dans cette famille est *Locusta migratoria*. Les Hymenoptera représenté avec (1.1 %) , se répartit en 2 familles ;En effet, la famille la plus représentées est Pompilidae avec 3 individus (0.66%). Les espèces les plus représentées dans cette famille est *Sphex exaltata* avec 2 individus (0.44%), *Auplopus carbonarius* avec un individu (0.22 %). Et Dermaptera d'une seule famille Forficulidae avec une espèce *Forficula auricularia* de 7 individus (1.55%).

c- Palmeraie délaissée :

Tableau 10: Effectifs fréquence centésimale des espèces dans la palmeraie délaissée

Ordres	Familles	Espèces	NI	Pi
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Eleodes obscurus</i>	1	0.52%
		<i>Pimelia interstitialis</i>	2	1.03%
		<i>Pimelia grandis</i>	2	1.03%
		<i>Erodius sp.ind</i>	93	47.94%
		<i>Mesostena angustata</i>	55	28.35%
		<i>Erodius tibilis</i>	11	5.67%
	Cetonidae	<i>Protaetia cuprera</i>	3	1.55%
		<i>Oxythyrea funesta</i>	2	1.03%
		<i>Coleoptera sp.ind 1</i>	1	1.03%
		<i>Coleoptera sp.ind 2</i>	1	1.03%
Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>	1	1.03%
	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	1	1.03%
Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	2	1.03%

Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespa gemanica</i>	1	1.03%
	Formicidae	<i>Messor aegyptiacus</i>	18	9.28%
Totale	6	15	194	100%

Au niveau de palmeraie délaissée , on a 4 ordres des insectes, 6 familles ,194 espèces et sont recensées durant la période d'étude (Tab 10)

Au sein des 15 espèces (194 individus) recensés dans la palmeraie délaissée , on a remarqué que l'ordre des Coleoptera est dominant nettement soit avec un taux de 88%, se répartit en 2 familles. En effet, la famille la plus contribue Tenebrionidae avec un grand nombre d'individus 162 avec un taux 86.60% , Les espèces les plus représentées dans cette famille est *Erodius sp.ind* avec 93 individus soit avec un taux égal à 83.51 % ; famille Cetonidae avec 5 individus (2.53%) et Cetonidae contribue et Coccinillidae avec deux individus (0.44%). Dans la même palmeraie , les Orthoptera est présenté par 2.06 % , se répartit en deux familles; Gryllid d'une espèce *Brachytripes megacephalus* avec un seul individu (1.03%) et la famille d'acridid d'espèce *Locusta migratoria* avec un individu(1.03%). Les Hymenoptera représenté avec (10.31 %) , se répartit en 2 familles. En effet, la famille la plus représentées est Formicidae avec 18 individus (9.28%), L'unique espèce dans cette famille est *Messor aegyptiacus* et Dermaptera d'une seule famille Muscidae avec une espèce *Musca domestica* 2individus (1.03%).

c- palmeraie moderne :

Tableau 11: Effectifs fréquence centésimale des espèces dans la palmeraie moderne

Ordre	Familles	Espèces	Ni	Pi
Coleoptera	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	4	3.23%
	Coccinillidae	<i>Coccinella algerica</i>	8	6.45%
	Tenebrionidae	<i>Pimelia interstitialis</i>	4	3.23%
		<i>Mesostena angustata</i>	4	3.23%
	Cetonidae	<i>Cetonidae sp.ind</i>	23	18.55%
		<i>Oxythyrea funesta</i>	2	1.61%
Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytripes megacephalus</i>	9	7.26%
Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor aegyptiacus</i>	62	50. %
	Pteromalidae	<i>Catolaccus grandis</i>	1	0.81%
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Danaus plexippus</i>	1	0.81%
	Nymphalidae	<i>Amphipoe aoculea</i>	6	4.84%
Totale	9	11	124	100%

Au niveau de palmeraie moderne , on a 4 ordres des insectes, 9 familles ,124 espèces et sont recensées durant la période d'étude (Tab 11)

Au sein des 11 espèces (124 individus) recensés dans la palmeraie moderne , on a remarqué que l'ordre de Hymenoptera est dominant nettement soit avec un taux de (50.81%), se répartis en 2 familles. En effet, la famille la plus contribue Formicidae avec un grand nombre d'individus 62 avec un taux 50% de Les espèces les plus représentées est *Messor Aegyptiacus*; la famille Pteromalidae avec une espèce est espèces *Pimelia grandis* d'un individu (0.81%). Dans la même palmeraie , Coleoptera est présenté par 36 %, se répartis en 4 familles; Cetonidae de les d'un *Cetonidae sp.ind* avec 23 individus (18.55%) d'un individu *Oxythyrea funesta* avec deux individus (1.61%) ; la famille de Tenebrionidae avec 8 individus (6.46%) *Pimelia interstitialis* et *Mesostena angustata* avec 4 individus (3.23%) pour chaque espèce ; La famille Coccinillidae d'une espèce est *Coccinella algerica* représenté avec 8 individus (6.46%) et la Coccinella d'une espèce est *Cicindela flexuosa* avec 4 individus (3.23%). L'Orthoptera d'un famille Gryllidé de *Brachytrupes megacephalus* avec 9 individus (7.26%). En effet, chez les lépidoptères est la famille la plus représentées est Nymphalide d'une espèce est 6 individus (4.48%), l'unique espèce d'espèce est espèce avec un individu (0.81%).

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

Les données concernant la fréquence d'occurrence des espèces capturées sont portées dans les tableaux suivants :

A- Dans les palmeraies Traditionnelle :

Tableau 12 : Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans la palmeraie traditionnelle

Ordres	Familles	Espèce	Effectifs Totale		
			F.O	FO%	Catégorie
Coleoptera	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	6	86%	Constante
	Tenebrionidae	<i>Messor aegyptiacus</i>	3	43%	Accessoire
		<i>Erodi stibialis</i>	2	29%	Accessoire
		<i>Pimelia interstitialis</i>	7	100%	Constante
	Cetonidae	<i>Oxythyrea funesta</i>	1	14%	Accidentelle
		<i>Cetonidae sp.ind</i>	1	14%	Accidentelle

	Coccinillidae	<i>Coccinella algerica</i>	1	14%	Accidentelle
Orthoptera	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	3	43%	Accessoire
Hymenoptera	Formicidae	<i>Mesostena angustata</i>	2	29%	Accessoire
	Pompilidae	<i>Sphex exaltata</i>	1	14%	Accidentelle
		<i>Auplopus carbonarius</i>	1	14%	Accidentelle
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>	4	57%	Régulière

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

Dans la station traditionnelle , les espèces accidentelles sont les mieux présentées avec 5 espèces accidentelle, suivi par 4 espèces accessoire, 2 espèces constante. Enfin on a une espèce régulière est *Forficule auricularia* (Tab 12).

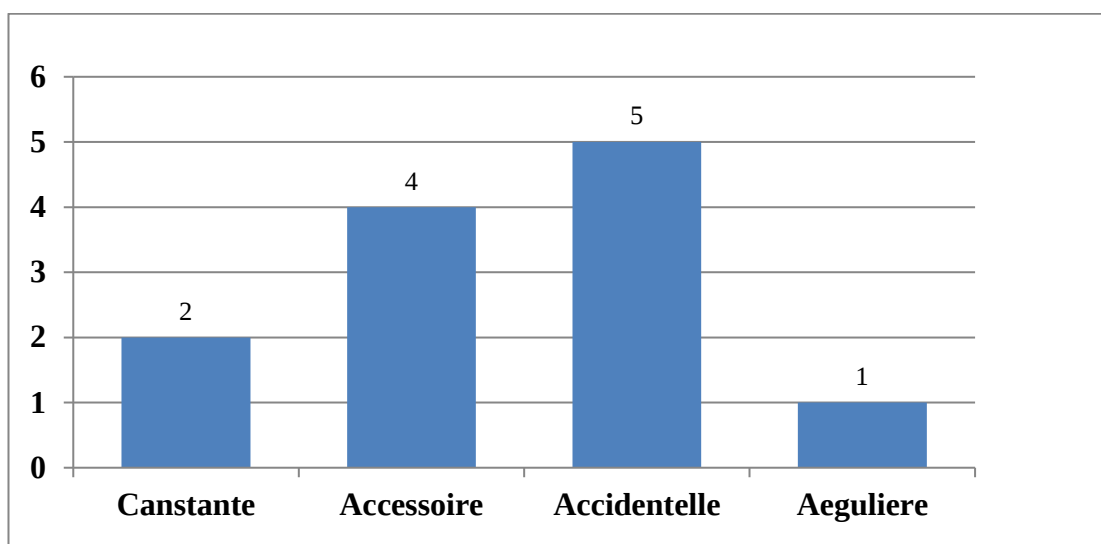


Figure27: Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la station dans traditionnelle (2021)

Dans la palmeraie Délaissé:

Tableau 13: Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans palmeraie délaissé(2021)

Ordres	Familles	ESP	Effectifs totale		
			F.O	FO%	Catégorie
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Eleodes obscurus</i>	1	14%	Accidentelle
		<i>Pimelia interstitialis</i>	1	14%	Accidentelle
		<i>Pimelia grandis</i>	2	29%	Accessoire
		<i>Erodus sp.ind</i>	7	100%	Constante
		<i>Mesostena angustata</i>	6	86%	Constante

	Cetoniidae	<i>Erodi stibilis</i>	5	71%	Régulière
		<i>Protaetia cuprera</i>	2	29%	Accessoire
		<i>Oxythyrea funesta</i>	1	14%	Accidentelle
		<i>Coleoptera sp.ind 1</i>	1	14%	Accidentelle
		<i>Coleoptera sp.ind 2</i>	1	14%	Accidentelle
Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>	1	14%	Accidentelle
	Acrididae	<i>Locusta migratoria</i>	1	14%	Accidentelle
Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>	1	14%	Accidentelle
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespula gemanica</i>	1	14%	Accidentelle
	Formicidae	<i>Messor aegyptiacus</i>	5	71%	Régulière

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

Dans la palmeraie délaissée, les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 9 espèces. Cependant nous avons enregistré 2 espèces accessoire, régulière et espèce constante (Tab13).

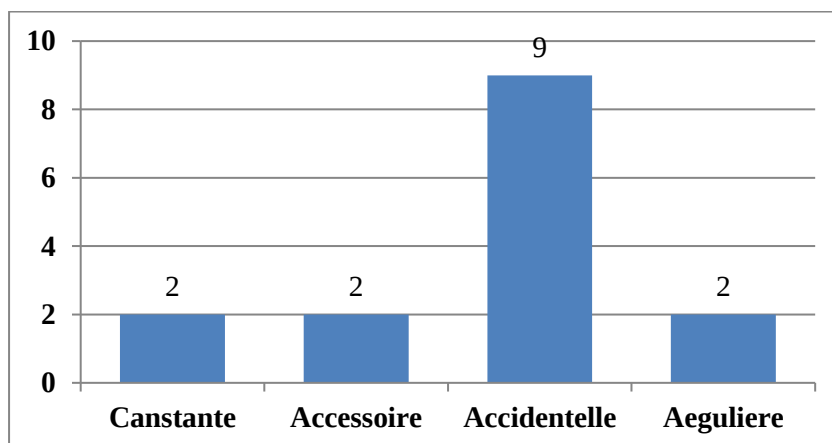


Figure 28: Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la palmeraie délaissée (2021)

A) Dans la palmeraie moderne :

Tableau 14: Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans palmeraie moderne

Ordres	Familles	Espèces	Effectifs totale		
			F.O	FO %	Catégorie
Coleoptera	Cicindelidae	<i>Cicindela flexuosa</i>	2	29%	Accessoire
	Coccinillidae	<i>Coccinella algerica</i>	6	86%	Constante
	Tenebrionidae	<i>Pimelia interstitialis</i>	6	86%	Constante
		<i>Mesostena angustata</i>	3	43%	Accessoire

	Cetoniidae	<i>Cetoniidae sp.ind</i>	3	43%	Accessoire
		<i>Oxythorea Funesta</i>	2	29%	Accessoire
Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>	2	29%	Accessoire
Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor aegyptiacus</i>	1	14%	Accidentelle
	Pteromalidae	<i>Catolaccus grandis</i>	1	14%	Accidentelle
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Danaus plexippus</i>	1	14%	Accidentelle
	Nymphalidae	<i>Amphi poeaoculea</i>	3	43%	Accessoire

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

Dans la station moderne , les espèces accessoires sont les mieux représentées avec 6 espèces. Cependant nous avons enregistré 3 espèces Accidentelle, et deux espèces constantes sont *Coccinella algerica* et *Pimelia interstitialis* (Tab 14)

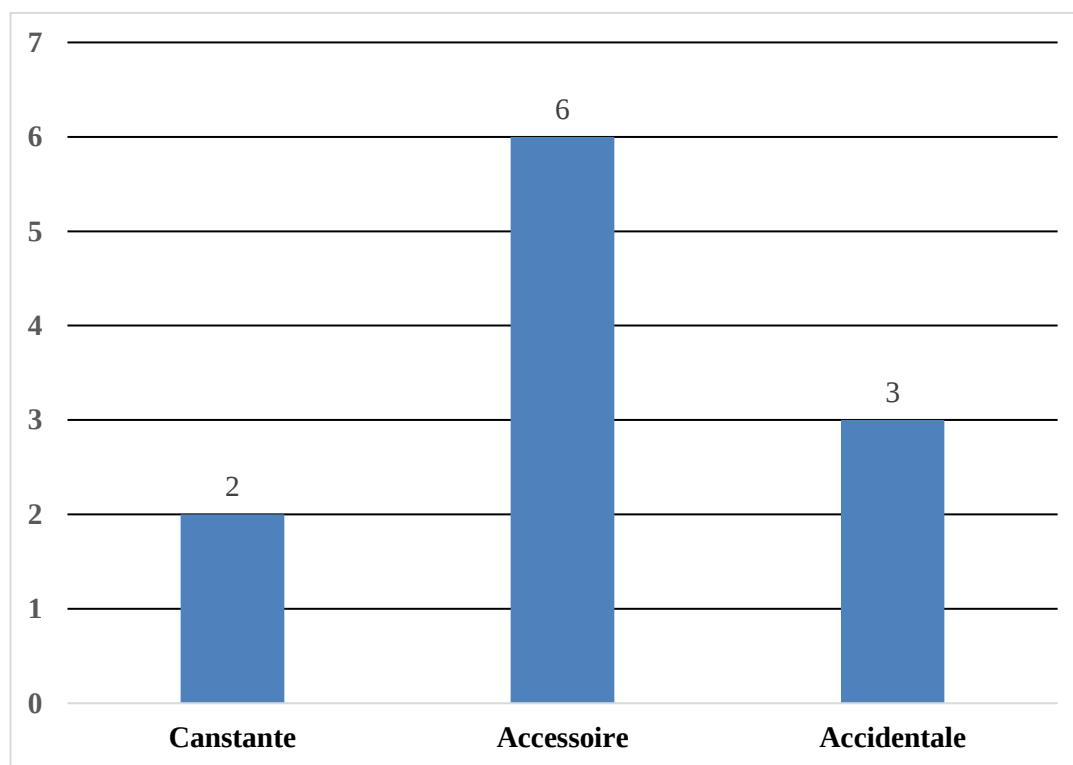


Figure 29 : Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans la palmeraie moderne.

IV-1-3 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.

IV-1-3-1 Diversité et équitabilité**Tableau 15:** Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale ($H_{\max}$) et de l'équitabilité appliqués aux insectes (2021)

Type Palmeraie	Palmeraie traditionnelle	Palmeraie délaissé	Palmeraie moderne
H' (bits)	1.44	2.12	1.34
$H_{\max}$ (bits)	3.49	3.8	3.6
E	0.41	0.56	0.37

E : indice d'équitabilité; H' : indice de diversité. $H_{\max}$: diversité maximale.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 1.44 bits pour la palmeraie traditionnelle 2.12 bits au niveau de la palmeraie délaissé et 1.34 bits au niveau de la palmeraie moderne . Pour ce qui concerne la diversité maximale au niveau des palmeraies traditionnelles égale 3.49 bits et la palmeraie délaissées égale 3.8 bits., on a noté 3.6 bits dans de la palmeraies moderne. Le calcul de l'équitabilité, nous donne 0.41 pour la palmeraies traditionnelle, 0.56 pour la palmeraie délaissé et 0.37 pour et la station moderne (Tap 15).

IV-2 Discussion des résultats sur l'inventaire des insectes au niveau des palmeraies traditionnelle, délaissée et moderne dans la région d'Oued Souf

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

A) Les insectes des palmeraies Traditionnelle

On a marqué dans la palmeraie Traditionnelle la présence de 12 espèces distribué sur 4 Ordres et 8 familles. Dans la palmeraie Traditionnelle nous avons recensé 428 d'individus (95%) Coleoptera, 5 d'individus (1%) Hymenoptera, 9 d'individus (2%) Orthoptera, et 7 d'individus (2%) Dermaptera. .De même SELMANE (2015), 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%.

B) Les insectes des palmeraies Délaisse

On a marqué dans palmeraie Délaisse la présence de 15 espèces distribué sur 4Ordres et 10 familles. Dans la palmeraie Délaisse nous avons capturé 171 d'individus (88%) Coleoptera, 19 d'individus (10%) Hymenoptera, 2 d'individus (1%) Orthoptera, et 2d'individus (1%) Diptera. Par contre SELMANE (2015) et dans un même système agricole n'a trouvé que deux ordres qui sont les Coleoptera avec 11.19% puis les Diptera avec 1.15 %.

D) Les insectes des palmeraies moderne

On a marqué dans palmeraie moderne la présence de 11 espèces distribué sur 4Ordres et 9 familles. Dans la palmeraie moderne nous avons capturé 45 d'individus (36%)Coleoptera, 63 d'individus (51%)Hymenoptera, 9d'individus (7%)Orthoptera, et 7d'individus (6%)Lepidoptera. Ces résultats confirment les résultats de SALMANE (2015), 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.

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 station Dabadibe Ghamra), il 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 traditionnelle a égalé 12 espèces, la palmeraie Délaisse égale 15 espèces et 11 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 4,57 espèces dans la palmeraie traditionnelle et 5,42 espèces dans la palmeraie délaissée. On a estimé 4,28 espèces dans le palmeraie moderne. Ces résultats confirment les résultats de 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 égale13 espèces et dans la palmeraie moderne est 25 espèces.

Dans les palmeraies Traditionnelle les , les espèces accidentelles sont les mieux présentées avec 5 espèces , suivi par 4 espèces accessoire, 2 espèces constante. Enfin on a une espèce régulière est *Forficula auricularia*. De même AHMAD de AHMAD Ichrak(2019-2020), dans les palmeraies traditionnelles les , les espèces accidentelles sont les mieux présentées avec 3 espèces, suivi par 3 espèces accessoire, 7 espèces constante.

Dans la palmeraie Délaisse, les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 9 espèces. Cependant nous avons enregistré 2 espèces accessoire, régulière et espèce constante. Ces résultats confirment les résultats de AHMAD de AHMAD Ichrak(2019-2020), dans la palmeraie délaissée, les espèces accidentelles sont les mieux représentées avec 2 espèces. Cependant nous avons enregistré 5 espèces accessoire, et une seule espèce régulière est *Tapinoma nigerrium*.

Dans la palmeraie moderne, les espèces accessoires sont les mieux représentées avec 6 espèces. Cependant nous avons enregistré 3 espèces Accidentelle, et deux espèces constantes ont *Coccinella algerica* et *Pimelia interstitialis*. De même AHMAD de AHMAD Ichrak(2019-2020), dans la palmeraie moderne, les espèces accessoires sont les mieux représentées avec 3 espèces. Cependant nous avons enregistré 5 espèces accidentelle, et 9 espèces constante.

Nous avons noté dans la palmeraie Traditionnelle la diversité maximale est égale 1.44bits, la diversité biologique (Shannon whoever) est égale 3.49 bits et l'équitabilité E est égale 0,41. Par contre les résultats de SELMANE (2015) de diversité maximale (3.60 bits), H' (3.34) et E (0.93) et BEN'ATTOUS et TLIBA (2015) dans la région d'Oued Souf la valeur de H max est (5.81bits), H'(4.61) et E(0.79) aussi ALIA et FERDJANI(2008) trouve que le H max est 4.81bits, H' (3.95) et E (0.94).

Conclusion

Conclusion

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 traditionnelle , délaissée et moderne), soumises à l'échantillonnage des insectes par les méthodes suivant Pots Barber, Filet Fauchoire et capteur direct .

L'échantillonnage permet de répertorier 767 individus d'insecte, se réparties en 6 ordres et 14 familles.

Dans la Palmeraie traditionnelle, le recensement a permis d'avoir 449 individus répartis entre 12 espèces et une richesse moyenne est 4.57 d'espèce, où l'ordre des Coleoptera domine par la présence de 7 espèces (95%) renfermant 428 individus, suivie par l'ordre Orthoptera avec 1 espèce (2%) renfermant 9 individus ,et Dermaptera avec une espèce (2%) et 7 individus ,l'ordre des Hymenoptera domine avec 3 espèces (1 %) renfermant 5 individus. La diversité maximale (4.57 bits), H' (3.49) et l'équitabilité E (0.41). Dans la Palmeraie Délaissée le recensement a permis d'avoir 194 individus répartis entre 15 espèces et une richesse moyenne entre est 5,42 d'espèce, où l'ordre des Coleoptera domine avec 10 espèces (88 %) renfermant 171 individus, suivie par l'ordre Hymenoptera avec 2 espèces (10%) renfermant 19 individus; et l'ordre de Orthoptera avec deux espèces (1%) et deux individus .Nous avons signalé l'existence d'une seule espèce (1%) pour l'ordre de Diptera soit un nombre de 2 individus. La diversité maximale (3.8bits) H' (2.12) et l'équitabilité E (0.56). Dans la Palmeraie Moderne le recensement a permis d'avoir 124 individus répartis entre 11 espèces et une richesse moyenne entre est 4.28 d'espèce, où l'ordre des Hymenoptera domine avec 2 espèces (51%) renfermant 63 individus, suivie par l'ordre Coleoptera avec 6 espèces (36%) renfermant 45 individus. Nous avons signalé l'existence d'une seule espèce (7%) pour l'ordre de Orthoptera soit un nombre de 9 individus et deux espèces (6%) pour l'ordre de Lepidoptera soit un nombre de 7 individus. La diversité maximale (3.6bits), H' (1.34) et l'équitabilité E (0.37).

La distribution n'est pas équilibré ;et la faible diversité noté (1.44, 2.12 et 1.34 bits) dans les trois palmeraie respectivement Traditionnelle, Délaissée et Moderne avec une équitabilité égale (0.41, 0.56 et 0.37) 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

Conclusion

différence soit due aux différents facteurs de milieu dans les trois palmeraies représentées par les différentes caractéristiques pédologiques et l'eau qui sont déterminent la faune de sol, la température et la pluie.

Et 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

Références bibliographique

Références bibliographiques

- 1) **Abdelkader Lazreg, 1986**-Ecole polytechnique fédérale de lausanne
- 2) **ABERLENC- BERTOSSI F, TREGEAR JBILLOTTE N .,2010**.Species delimitation in the genus *Phoenix* (Arecaceae) based on SSP markers, with emphasis on the identity of the Date palm *Phoenix dactylefera*.in : Seberg O, Petersen G, Barfod A, Davis J (Eds) Taxonomy of *Phoenix*. Diversity, phylogeny, and evolution in the Monocotyledons. Aarhus University Press, Denmark, 267-286.
- 3) **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.
- 4) **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.
- 5) **ALLAL M., 2008**. - Régime trophique de la Pie grièche grise *Lanius excubitor* élégants Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et L'ex-I.T.A.S (Ouargla). Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 134 p.
- 6) **ANRH., 2005**-(Agence Nationale des Ressources Hydrauliques, Direction Régionale Sud-Ouargla). Inventaire des forages d'eaux de la wilayad'ElOued.
- 7) **Arnaud Z., 2006**-Introduction à l'entomologie, Suisse.
- 8) **Avelange D., 2011**- Les grandes famille d'insectes, Ed. Eau et Rivières de britagne,17p.
- 9) **BARREVELD W.H.,1993**-Date Palm Products. FAO Agricultural Services Bulletin No.101.plastid transmission. Algerienne.vol n°1, Biskra .67p.
- 10) **BAZIZ B., 2002** – Bioécologique et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de 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 ossus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'Etat Sci. Agro., Inst., nati. agro., El Harrach, 499 p.
- 11) **Bekkouche .N et Lebba. S(2020)**- Contribution à l'étude de quelques caractéristiques du pollen de Palmier Dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dans la région d'El Oued.

Références bibliographique

- 12) **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).
- 13) **BELGUEDJM., 2002**-Caractéristiques des cultivars de dattier du Sud-est du Sahara Algérien.
- 14) **BEN ATTOUS .I., HAMAID. S et TLIBA .S., 2015.** Etude des insectes des palmeraies dans le sud-est algérien (la région d'oued Souf) (activité nocturne-diurne).Mém. Univ Elchahid Hama Lakhdar El oued.93p
- 15) **BENCHEIKH., 2010-2011**- Cours Entomologie (classe des insectes), univ-mentouri de canstantine.
- 16) **BENKHELIL M.L., 1991** – Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 43 p.
- 17) **BENKHELIL M.L., 1992** – Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p
- 18) **BLONDEL J., 1979** – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 19) **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.
- 20) **BOUZID A., 2003** - Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Ain El-Beida et d'Oum Er-Raneb (Région d'Ouargla).Thèse Magister. Inst. Nati. Agro. El Harrach, 132p.
- 21) **BRAHMI K. et DOUMANDJI S., 2005** – La place des oiseaux dans le régime alimentaire de la Mangouste ichneumon Herpestes ichneumon. IXème Journée nationale d'Ornitologie,7 mars 2005, Dép. Zool. Agro. for. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 67 p.
- 22) **CHALANDREPr. M-C., 1999**- Éléments de Botanique : Cours de première année de Pharmacie UFR de Pharmacie et Ingénierie de la Santé -ANGERS (année 1999-2000) ; Biologie et recherche.
- 23) **CHEVALIER A., 1952** - Recherches sur les Phoenix africaines. Rev. Int. Bot. Appl. Agr. Trop., 32 : 205-233.
- 24) **DAJOZ R., 1982**- Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
- 25) **DJERBI M ., 1992**- Précis de phoeniciculture. F.A.O .Rome, 191p.
- 26) **DJERBI M., 1994** - Précis de phéniciculture. F.A.O., Rome, 192 p.

Références bibliographique

- 27) **DJERBIM.,1995**-Précis de phoeniciculture. Rome : FAO,190 p.
- 28) **DSA.,2020**-(Direction du Service Agricole d'El Oued). Bilan statistiques2019.
- 29) **DURANTON J. F., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982** – Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. Groupe et. Rech. dév. Agro. Trop.
- 30) **ELHAI.,1968**-La végétation, la vie animale et les sols dans les montagnes. Biogéographie. Coll." U", A. Collin, 304,333.
- 31) **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.
- 32) **Engel .M.S., 2001**- A monograph of the Baltic Amber bees and evolution of the apoidea (Hymenoptera). Bulltein of the American Museum of Naturel History, 259:192p.
- 33) **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 1980**-Ecologie approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, P «43 à 46 ».
- 34) **François P., 2007**-Le monde des insectes(Morphologie des insectes, physiologie des insectes), 6p.
- 35) **Gille B., 2015**- Les pricipaux orders des insectes, Cégep de sainte –foy, 6p.
- 36) **HADJARI et KADI HANIFI, 2005**. Dosage biochimique des composés phénoliques dans les dattes et le miel récoltés dans le sud algérien. Thèse d'université. Université de Sidi Bel Abbas. Algérie.
- 37) **HLISSE.Y., 2007** -Inventaire des plantes médicinales dans la région du Souf.Wilayael oued (en arabe).
- 38) **IBN ABDALLAHHASSANE ELKHAHTANI ,2001**-Les dattes un aliment et un médicament. magazine les sciences et la technique the palm, Journal of science and technology, Volume 2, N°62, King Abdul Aziz City for science and technology, Mars 2001.
- 39) **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** – Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- 40) **LUMARET J.P., 2010**. Pastoralismes & Entomofaune. Association Française de Pastoralisme. Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive.
- 41) **MICHEL., 2008**-Glossaire progressif d'entomologie Insectes n°135.
- 42) **MUNIER P., 1973**.Le palmier dattier. Paris: Ed. Maison-neuve, 217-221 p .

Références bibliographique

- 43) **OUAHUAHAB YOUSSEF, 2015-** distribution spatio-temporelle des abeilles sauvages (Hyménoptera ; Apoidea) à travers les Monts de Tlemcen, Mémo.Magister, Univ.Tlemcen.
- 44) **OUENNOUGH MELICA, DUBOST DANIEL., 2005.** Le voyage forcé des dattiers en NouvelleCalédonie, sécheresse ; vol. 16, n°4.
- 45) **OUTAIN G., DOLLÉ V. et FERRY M., 1990:** Situation des systèmes oasiens en régions arides. In Options méditerranéennes série A: séminaire méditerranéens N°11 sur les systèmes agricoles oasiens, pp7-18.
- 46) **PEYRON G., 2000.** Cultiver le palmier dattier. Ed. G.R.I.D.A.O., Montpellier, 109 p.
- 47) **PINTAUD J-C, ZEHDİ S, COUVREUR T, Barrow S ,HENDDERSON S, ABERLENC- BERTOSSI F, TREGEAR JBILLOTTE N .,2010.**Species delimitation in the genus *Phoenix* (Arecaceae) based on SSP markers, with emphasis on the identity of the Date palm *Phoenix dactylefera*.in : Seberg O, Petersen G, Barfod A, Davis J (Eds) Taxonomy of *Phoenix*. Diversity, phylogeny, and evolution in the Monocotyledons. Aarhus University Press, Denmark, 267-286.
- 48) **RAMADE F.,2003-** Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris, 690p.
- 49) **REMINI B., 2004.** La remonte des eaux dans ka ragions d'El Oued, Revue Vecteur environnement.
- 50) **REMINI B., HALLOUCHE W. (2007).** Studying Sediment. Revue International Water Power et Dam construction. Octobre, 42-45.Rymond Chabaud, T. 1, Paris, 332 p.
- 51) **RIEDACKER A., DRYER E., PAFDNAM C., JOLY H., ET BORY G .,(1990):** Physiologie des arbres et arbustes en zones arides et semi-arides, John Libbey, Eurotext, pp.323 -327.
- 52) **SELMANE.M., 2016.** Etude la variation saisonière de la pédofaune (macrofaune) sous palmeraie dans la région sud est algérienne(Oued Souf).thèse Doctorat d'Etat Sci.Bio .Univ Baji Mokhtar Annaba.119P.
- 53) **SELTZE P.,1946-**Le climat de l'Algérie.Ed. Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 218p.
- 54) **SHYAMAL L., 2015-**Antenna type for French wiki, 180p.

Références bibliographique

- 55) TIAIBA .A et ZAKAD. S;2019.** Contribution à L'inventaire Des Hyménoptères Dans Une Zone Steppique (Cas de M'sila). [univerite mohamed boudiaf - m'sila](#)
- 56) TOUTAIN G., 1979-**Elément d'agronomie saharienne. De la recherche au développement .Marrakech. Maroc, 276 p.
- 57) VINCET A., 2010-**Les insectes ont-ils un cerveau (200 clés pour comprendre les insectes .Ed.Quae France, 200p.
- 58) VOISIN .A., 2004 -**Le Souf.Ed. El Walid Algérie. 319 p
- 59) ZOHARY et HOPF., 1988.**in recent decades, there have been substantial advances in the techniques for retrieving and studying plants remains from archaeological sites, especially the the use of flotation to separate plants remains from the rest of archaeological sediments, witch sink (pearsall 1989;Streuver1968).

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 moderne). On a utilisé trois techniques et méthodes d'échantillonnage pour capturer les insectes. Ce travail a permis le recensement de 38 espèces réparties sur 06 ordres et 14 familles. Dans la palmeraie traditionnelle le dénombrement a permis d'avoir 12 espèces, suivi par 15 espèces dans la palmeraie délaissée et 11 espèces dans la palmeraie moderne. L'ordre le plus dominant est celui des coleoptera avec 644 individus, suivi par l'ordre des Hymenoptera avec 87 individus, l'ordre des Orthoptera avec 20 individus, et les ordres de Lepidoptera et Dermaptera avec 7 individus. Enfin, les ordres suivants sont faiblement présentés pendant l'échantillonnage, Diptera avec 2 individus.

Le calcul de la diversité spécifique donne une valeur de "1.44" bit suite à une équitabilité de 0.41 dans la palmeraie traditionnelle, "2.12" bits suite à une équitabilité de 0.56 et "1.34" bits suite à une équitabilité de 0.37 qui sont traduisant une structuration importante du milieu.

Mots clés : Oued Souf, Indice de diversité, Equitabilité, , Palmeraie.

Abstract

Our aim is to inventory and assess insect biodiversity in three palms (traditional palm grove, abandoned and modern) located in Oued Souf. This work allowed the enumeration of 38 species distributed among (06) orders and (14) families. In the traditional palm grove, the census revealed 12 species, followed by 15 species in abandoned palm grove and 11 pieces in the modern palm grove. The most common order is coleoptera order with 644 individuals, followed by the order Hymenoptera with 87 individuals, and the order Orthoptera with 20 individuals and Dermaptera and lepidoptera with 7 individuals. Finally, Diptera rank poorly during sampling with 2 individuals.

The specified diversity calculation gave a value of "1.44" bits and a balance of 0.41 in a traditional palm grove, "2.12" bits and a 0.56 balance in an abandoned palm grove and "1.34" bits and a 0.37 balance on an existing farm which translates into an important structure for the environment.

Keywords: Oued Souf, Indication of diversity, Equitabilité, Palm grove.

المخلص

هدفنا هو تقييم بيولوجي للحشرات في ثلاث مزارع نخيل (بستان نخيل تقليدي , مهجور وحديث) التي تقع في واد سوف , من خلال عدة طرق لأخذ العينة , سمح هذا العمل بتعداد 28 نوع مزعة على 06 رتب و 14 عائلة , في بستان النخيل التقليدي 12 نوع تليها 15 نوع في بستان النخيل المهجور و 11 نوع في بستان النخيل الحديث ; الرتب الأكثر شيوعا هي الرتبة غمديات الاجنحة مع 644 فرد , تليها غشائيات الاجنحة 87 فرد , ورتبة مستقيمات الاجنحة مع 20 فرد , حرشفيات الاجنحة وجلديات الاجنحة ب 7 أفراد وأخيرا رتبة ثنائيات الاجنحة تتواجد بشكل ضعيف أثناء أخذ العينة مع فردين .

أعطى التنوع المحدد "1.44" وتوازن 0.41 في بستان النخيل التقليدي و "2.12" وتوازن 0.56 في بستان النخيل المهجور وفي البستان النخيل الحديث "1.34" وتوازن 0.37 .

الكلمات المفتاحية : وادي سوف، مؤشر التنوع، الإنصاف، نخيل

Annexes

ANNEXE

Annexes

Annexe 1 –



Cicindela flexuosa de methode "piege berbere " dans palmeraie traditionnelle



Cicindela flexuosa

ANNEXE



Oxythyrea Funesta



Musca domestica