

N° d'ordre :

N° de série :



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Echahid Hamma Lakhdar EL-OUED**  
**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département de Biologie**



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biodiversité et Environnement

**THEME**

**Contribution à l'étude des Coléoptères et Hyménoptères  
dans le sud-est algérien**

**(Cas d'Oued Souf)**

**Présenté par :**

- ✓ **MEBARKI Ikhlas**
- ✓ **MEBARKI Ouifak**
- ✓ **AYA Zohra**
- ✓ **ASSILA Assia**
- ✓ **LEBIHI Smail**

**Devant le jury composé de :**

**Président** : Mme. MOUANE Aicha M.C.B, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

**Examineur** : Mme MERABET Soumia M.A.A., Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

**Promotrice** : Mr SELMANE Mahdi M.C.A, Université Echahid Hamma Lakhdar D'El-Oued.

**Année universitaire : 2020-2021**

# Remercîments

*Tout d'abord, nous remercions Dieu « tout puissant » de nous avoir accordé la*

*Force, le courage et les moyens afin 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.*

*Et Mme. MOUANE Aïcha et Mlle MERABET Soumia pour accepter notre mémoire .*

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

---

**Liste des Figures**

Figure 1: Schéma du palmier dattier Source :	7
Figure 2 : Schéma d'une palme.	8
Figure 3: Schéma d'une fleur du palmier dattier.	9
Figure 4: Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier	10
Figure 05 : Morphologie externe d'un Coléoptère.	26
Figure 06 : Morphologie externe de la tête d'un Coléoptère	27
Figure 07 : Divers types d'antennes	27
Figure08 - Ordre des hyménoptères	29
Figure 09 : Situation géographique de la zone d'étude	33
Figure 10 : Une coupe hydrogéologique à travers du complexe terminal (C.T.).	35
Figure 11 : Une carte structurale au toit du continental intercalaire (C.I.)	36
Figure 12 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse de la région du Souf durant l'année 2017	39
Figure13 : Climagramme pluviométrique d'Emberger appliqué de la région du Souf (2008 à 2017)	40
Figure 14: Situation géographique de la zone d'étude (OUED EL-ALENDIA et EL-BAYADA.	43
Figure15 : Transect végétales appliqué Palmeraie dans station (d'Oued Alenda)	44
Figure16 : Transect végétales appliqué EUCALYPTUS dans station (d'Oued Alenda)	45
Figure 17 : Transect végétales appliqué Palmeraie dans station	46
Figure 18: Les pots de Barber (2022).	47
Figure19 : Le filet à Fauchoire 2022	49
Figure20 : Pièges Colorée (2022)	50
Figure21 : Photo de la loupe binoculaire (2022).	50
Figure 23 : Histogramme représente les richesses totale et moyenne des hyménoptères dans les trois stations robah et hassani abdel karim et hassi khalifa (2021-2022)	57
Figure 24 : Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction espèces dans Palmeraie (2021-2022)	60
Figure 25 : Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction espèces dans Palmeraie (2021-2022).	61
Figure 26 : Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction espèces dans Palmeraie (2021-2022).	62

---

**Liste des tableaux**

Tableau 01 : Cycle de variétés d'arachide	22
Tableau 02 : Les moyennes des Températures mensuelles maximales et minimales	37
Tableau 03: Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année -2022.	37
Tableau 04 : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2022.	38
Tableau 05 : Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année	38
Tableau 06 : Richesse totale et moyenne des coléoptères et hyménoptères dans les trois stations AL Rabah et HASSANI ABDELKRIM et Hassi Khalifa (2021-2022).	57
Tableau 07 : Effectifs fréquence centésimale des coléoptères dans les trois stations Robah et Hassani abdel karim et Hassi khlifa (2021-2022)	58
Tableau 08 : Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans stations AL Robah (2021-2022).	59
Tableau 09 : Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans stations HASSANI ABDELKERIM (2021-2022).	60
Tableau 10 : Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans Palmeraie Hassi Khalifa (20 21-2022).	61
Tableau 11 : Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H_{max}$ ) et de l'équitabilité appliqués aux coléoptères et hyménoptères (2021-2022).	62

**Sommaire**

**Remercîments**

**Liste des Figures**

**Liste des tableaux**

**Sommaire**

<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>Premiere partie : Etude bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Généralités sur la culture</b>	
I-1 Palmier dattier :	5
I-1-1 Définition de palmier dattier	5
I-1-2 Origine	5
I-1-3- Caractéristiques de la plante	6
I-1-3-1 Taxonomie	6
I-1.3.2. Morphologie du palmier	6
I-1-4- Cycle de reproduction et physiologie	10
I-1-4-1-Cycle végétative	10
I-1-5 Exigences climatiques du palmier dattier	11
I-1-5-1 Exigences climatiques	11
I-2 L'Eucalyptus :	13
I-2-1 Origine	13
I-2-2 Caractéristiques de la plante	14
I-2-2-1 Taxonomie	14
I-2-2-2 Morphologie d'eucalyptus	14
I-3- La vigne	15
I-3-1 Description botanique	15
I-3-2- Exigences	17
I-3-2-1- Le climat	17
I-3-2-2-Sol	18
I-4- L'Arachide	19
I-4-1. Origine et diffusion	19
I-4-2. Systématique et taxonomie	19
I-4-3. Description	19
I-4-3.1. Racines et Feuilles	19
I-4-3.2. Ports et Tige	20

I-4-3.3. Inflorescences et fleurs	20
I-4-3.4. Fruit	20
I-4-4. Croissance et développement de l'arachide	21
I-4-4.1. Germination	21
I-4-4.2. Croissance	21
I-4-4.3. Floraison et fructification	21
I-4-4.4. Cycle végétatif et maturité	22
I-4-5. Ecologie	22
<b>Chapitre II: Bioécologie de coléoptère et hyménoptère</b>	
II-1 LES COLEOPTERA	25
II-1-1 Systématique	25
II-1-2 Morphologie externe des Coléoptères	26
a- La tête	26
b- Les antennes	27
c- Le thorax	27
d- L'abdomen	28
e- Les élytres et ailes	28
II-2 les Hyménoptère	28
II-2-1- Systématique	28
II-2-2 Morphologie Des hymenopteres	30
II-2-3- Principaux caractères de finissant Les hymenopteres	30
a- Adulte :	30
b- Larves :	30
c- Nymphe :	30
<b>Chapitre III : réésentation de la région d'étude</b>	
III -1- Situation géographique de la région d'étude	33
III -2- Facteurs écologiques de la région d'étude	33
III -2-1 Facteurs abiotiques	34
III-2-1-1 Facteurs physico-chimiques de la région	34
III -2-1-2 Facteurs climatiques de la région	36
III -1-2-2 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен	39
III -1-2-3 Climagramme d'Emberger	39

**Deuxieme partie: Partie pratique**

**Chapitre IV : Matériel et Méthodes**

IV -1 Méthode et procédure d'échantillonnage	43
IV-1-1 Choix et description des stations d'étude	43
IV-1-1-1 Méthode des Transect	43
IV-1-1-2 Description de première station(d'Al-Rabah)	44
IV-1-1-3 Description de deuxième station HASSANI ABDELKRIM	45
IV-1-1-4 Description de station Hassi Khalifa	46
IV-1-2 Matériels et méthodes d'échantillonnages	46
IV-1-2-1 Méthode des pots Barber appliquée dans les stations d'étude	46
IV-1-2-2- Méthode de filet fauchoire appliquée dans les stations d'étude	48
IV-1-2-3 Pièges Colorée appliquée dans les stations d'étude	49
IV-2 Identifications et nomenclatures utilisées	50
IV-2-1 Méthodes utilisées au laboratoire	50
IV-2-2 Détermination et conservation des espèces des insects	50
IV-3 Exploitation des résultats	51
IV-3-1 Qualité de l'échantillonnage	51
IV-3-2 Exploitation des résultats par les indices des compositions écologiques	51
IV-3-2-1 La richesse spécifique	51
IV-3-2-2 Abondance relative ou fréquence centésimale	52
IV-3-2-3 Fréquence d'occurrence (la constance)	52
IV-3-3-1 Diversité	52
IV-3-3-2 Indice de diversité de Shannon-Weaver	52
IV-3-3-3 Equitabilité ou équipartition	53

**Chapitr V : Résultats et discussions**

V-1 Résultats sur l'inventaire des coléoptères et hyménoptères au niveau des deux stations dans la région d'Oued Souf	55
V-1-1 Exploitation des résultats globaux des Coléoptères et Hyménoptères échantillonnées dans chaque type de végétation en fonction des familles.	55
V-1-1-1 Exploitation des résultats globale des coléoptères et hyménoptères échantillonnés dans les trois Palmeraies traditionnelle et abandonnée et moderen	55
V-2- Richesse totale et moyenne	56
V-3- Effectifs et abondance relative des individus en fonction de familles dans les stations	58

## Sommaire

---

A- Palmaire Robah et Hassani abdel karim et Hassi khelifa	58
A. Dans les palmeraies	59
V-5- Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure	62
IV-5- Discussion des résultats sur l'inventaire des insectes au niveau des les trois stations de palmeraie de Robah et Hassani Abdel karim et Hassi khelifa dans la région d'Oued Souf	63
IV-5-1- Discussion sur les espèces d'insecte capturée dans les dans les trois stations de palmeraie	63
A) Les insectes de palmeraie traditionnelle	63
B) Les insectes de palmeraie abandonnée	63
C) Les insectes de palmeraie moderne	63

### **Conclusion**

### **Références bibliographiques**

### **Résumé :**

### **Annexes**

# ***Introduction générale***

En Algérie, d'après EL-heit (1981), le développement de la vigne a commencé à partir de 1860. La Vigne est un végétal très anciennement cultivé qui caractérise particulièrement bien certains paysages. De nombreux noms de lieux : Vignes, Viévigne (vieille vigne), Vigneux, Vignieu, Vignier, Vignol évoquent sa présence (Coutin., 2002)

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

Les plantations d'eucalyptus couvrent de 13 à 19 millions d'hectares distribués dans plus de 70 pays (FAO.,1995). Elles recouvrent une multitude de réalités, selon qu'elle est par exemple dans un système à dominante industrielle ou paysanne. Le succès du genre Eucalyptus résulte d'une heureuse conciliation entre rapidité de croissance, rusticité, plasticité écologique, aptitude au recépage, productivité et fourniture de produits industriels ou domestiques très diversités. Avec les pins, les eucalyptus recouvrent 30 % des plantations actuelles (FAO, 2005).

L'Erg oriental est considéré comme une des plus importantes régions touristiques d'Algérie, ses Mosquées, ses Zaouïates, ses Ruelles ombragées, ses dunes de sables blancs et ses palmeraies on fait d'El Oued l'une des plus belles régions d'Algérie (Anonyme, 2014).

La richesse de son artisanat ses costumes et ses chants traditionnels font d'El Oued une région attractive qui dispose d'un patrimoine riche et varié, ses sites naturels, chotts, Ghouts, lacs, souks et village traditionnels aux faunes et flores typiquement sahariennes donne à El - Oued une grande diversité touristique (Anonyme, 2014).

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'espèce qui sont actuellement décrites, ce qui représente 90 de toutes les espèces animales comme (Haffman, 2007). Cet animal 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).

Les coléoptères y représentent à eux seuls 1000 espèces liées au bois mort (Gutowski et Jaroszwicz, 2001). Ces insectes participent au recyclage de la matière organique et sont

absolument nécessaires au bon fonctionnement des écosystèmes forestiers. Ils sont reconnus pour être de très bons bio-indicateurs de « naturalité » des forêts (Pages., 2013).

Alors, nous avons effectué Contribution à l'étude des coléoptères et hyménoptères dans le sud-est algérien (cas d'oued Souf). En plus cette étude vient se proposer comme un apport à la connaissance quantitative et qualitative des coléoptères et hyménoptères capturés par les différents types de piégeages dans la région sud-est Algérien à Oued Souf. Notre mémoire comporte cinq parties principales, à savoir :

- 1. Première chapitre :** Elle se résume une synthèse bibliographie de la taxonomie et la physiologie végétale des ces quatre types de végétation : La Vigne ; Le palmier dattier ; l'eucalyptus et l'arachide.
- 2. Deuxième chapitre :** est consacré à une étude bibliographique sur les Coléoptère et Hyménoptère, faisant ressortir les aspects écologiques, morphologiques et biologiques.
- 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 le Sud Est algérienne à 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 calcules de la diversité des coléoptères et hyménoptères dans selon les types de végétations qu'il existe dans notre station étudier.

***Première partie : Etude  
bibliographique***

# ***Chapitre I : Généralités sur la culture***

### I-1 Palmier dattier

#### I-1-1 Définition de palmier dattier

Le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est une plante pérenne de la famille des Arecaceae cultivé depuis plus de 4000 ans, le palmier demeure une ressource vitale dans les zones arides et semi-arides du globe. Il fut propagé en dehors de son aire de culture non seulement pour ses fruits mais aussi pour ses intérêts culturels et ornementaux. La première description du palmier dattier est le fruit du travail du botaniste suédois Linné qui, en 1753, attribue le nom botanique de *Phoenix dactylifera* (Munier., 1973). Son nom de genre *Phoenix* dérive de phoinix, nom donné à cette plante par les grecs de l'antiquité qui le considéraient comme l'arbre des phéniciens (un peuple à la peau de couleur rouge foncé, de tradition phoenicico le et originaire du pays de Pount ou corne de l'Afrique). Une autre origine du nom de Phoenix fait allusion à un oiseau mythique égyptien, le phénix, qui renaît de ses cendres après l'incendie, comme se régénère le palmier après le passage d'un feu (Ouennoughi et al., 2005). Son nom d'espèce *dactylifera* comprend les mots latins *dactylus* signifiant doigt par référence à la forme des fruits semblables à des doigts et *fera* signifiant « je porte ». Cette appellation fait référence aux phéniciens, porteurs de dattes, qui auraient participé à la diffusion de la culture du palmier dattier au sein de la Mésopotamie. Le palmier dattier est le nom commun en français de cette plante. Il est aussi appelé *nakhil* en arabe, *timir* en afar et en somali (en référence au nom du fruit).

#### I-1-2 Origine

L'origine géographique précise du palmier dattier parait 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 (Ouennoughi et *al.*, 2005).

### **I-1-3- Caractéristiques de la plante**

#### **I-1-3-1 Taxonomie**

Le genre *Phoenix dactylifera* L. fait partie de la classe des Monocotylédones, d'une famille de plantes tropicales (Palmiole 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 Chevalier (1952), le genre Phoenix comporte douze espèces, l'espèce *Phoenix dactylifera* L. se distingue des autres espèces du même genre par un tronc long engrêlé et par des feuilles glauques (Djerbi, 1992).

#### **I-1.3.2. 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-1-3-2-1- Système racinaire

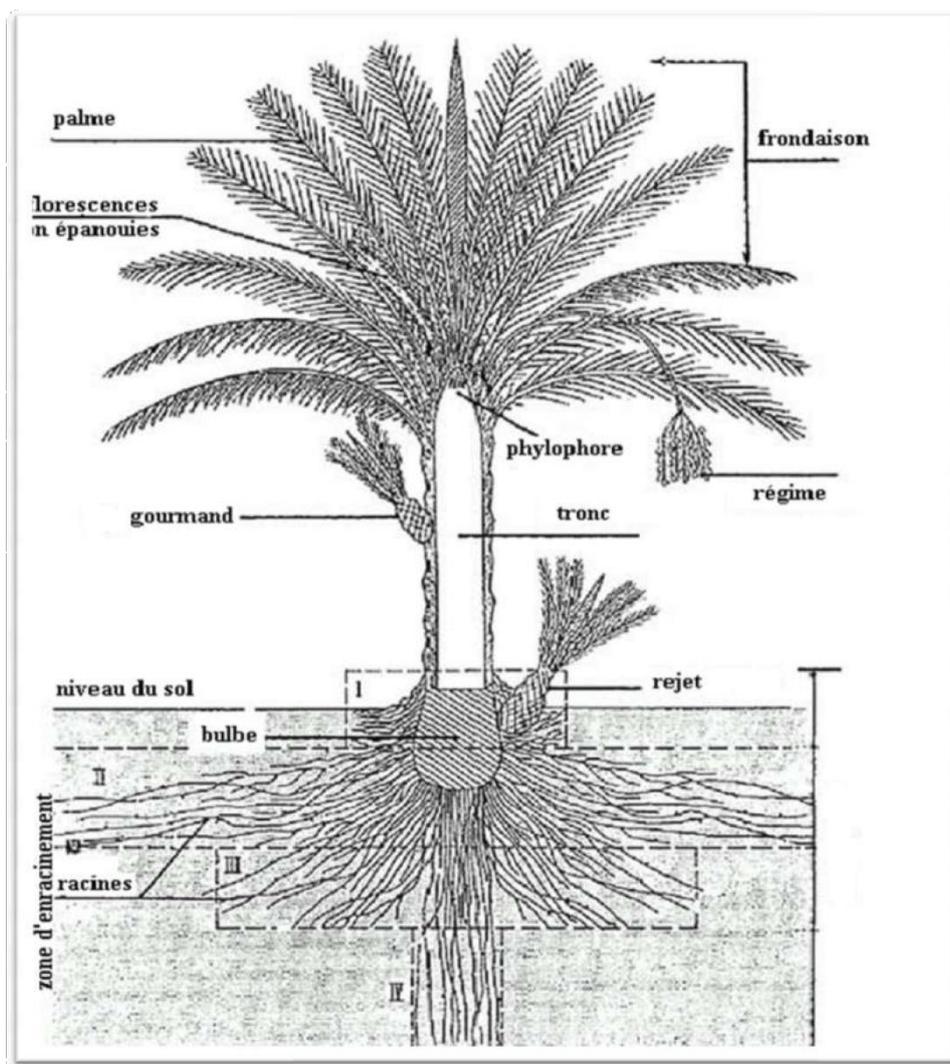
Le système racinaire du palmier dattier est fasciculaire, les racines ne se ramifient pas et n'ont relativement que peu de radicelles. Le bulbe ou plateau racinal est volumineux et émerge en partie au-dessus du niveau du sol. Le système présente quatre zones d'enracinement.

**Zone 1** : les racines respiratoires, localisées à moins de 0,25 m de profondeur qui peuvent émerger sur le sol.

**Zone 2** : les racines de nutrition, allant de 0,30 à 0,40 m de profondeur.

**Zone 3** : les racines d'absorption, qui peuvent rejoindre le niveau phréatique à une profondeur varie d'un mètre à 1,8 m.

**Zone 4** : les racines d'absorption de profondeur, elles sont caractérisées par un géotropisme positif très accentué. La profondeur des racines peut atteindre 20 m, (Munier., 1973 ; Djerbi., 1994) (Fig.1).



**Figure 1:** Schéma du palmier dattier Source :(Munier, 1973 ; Oihabi., 1991).

### I.1.3.2.2. Système végétatif

#### I-1-3-2-2-1 Tronc

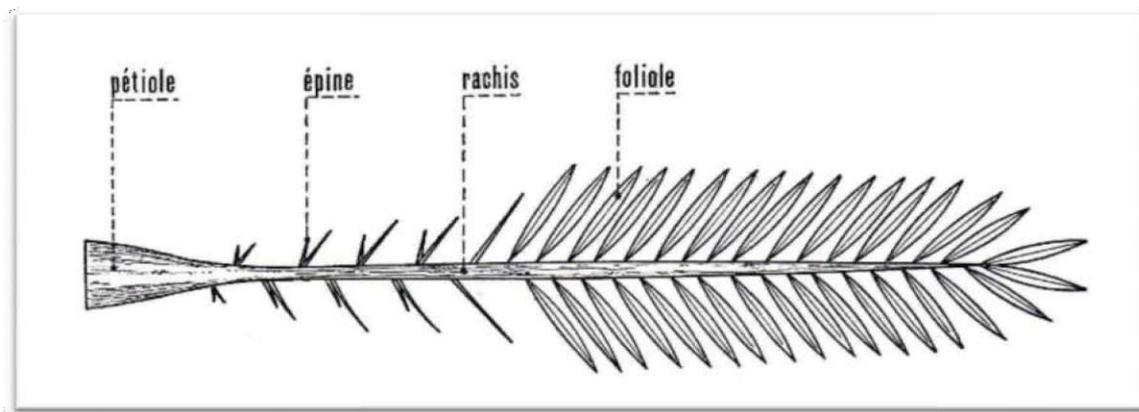
C'est un stipe, généralement cylindrique, son élongation s'effectue dans sa partie coronaire par le bourgeon terminal ou phyllophore (Munier, 1973).

#### I-1-3-2-2-2 Couronne

La couronne ou frondaison est l'ensemble des palmes vertes qui forment la couronne du palmier dattier. On dénombre de 50 à 200 palmes chez un palmier dattier adulte. Les palmes vivent de trois à sept ans, selon les variétés et le mode de culture. Elles sont émises par le bourgeon terminal ou « phyllophore » pour cela, on distingue : la couronne basale, la couronne centrale et les palmes du cœur (Peyron, 2000).

#### I-1-3-2-2-3- Palme

La palme ou « Djérid » est une feuille pennée dont les folioles sont régulièrement disposées en position oblique le long du rachis. Les segments inférieurs sont transformés en épines, plus ou moins nombreuses, et plus ou moins longues (Fig. 2)

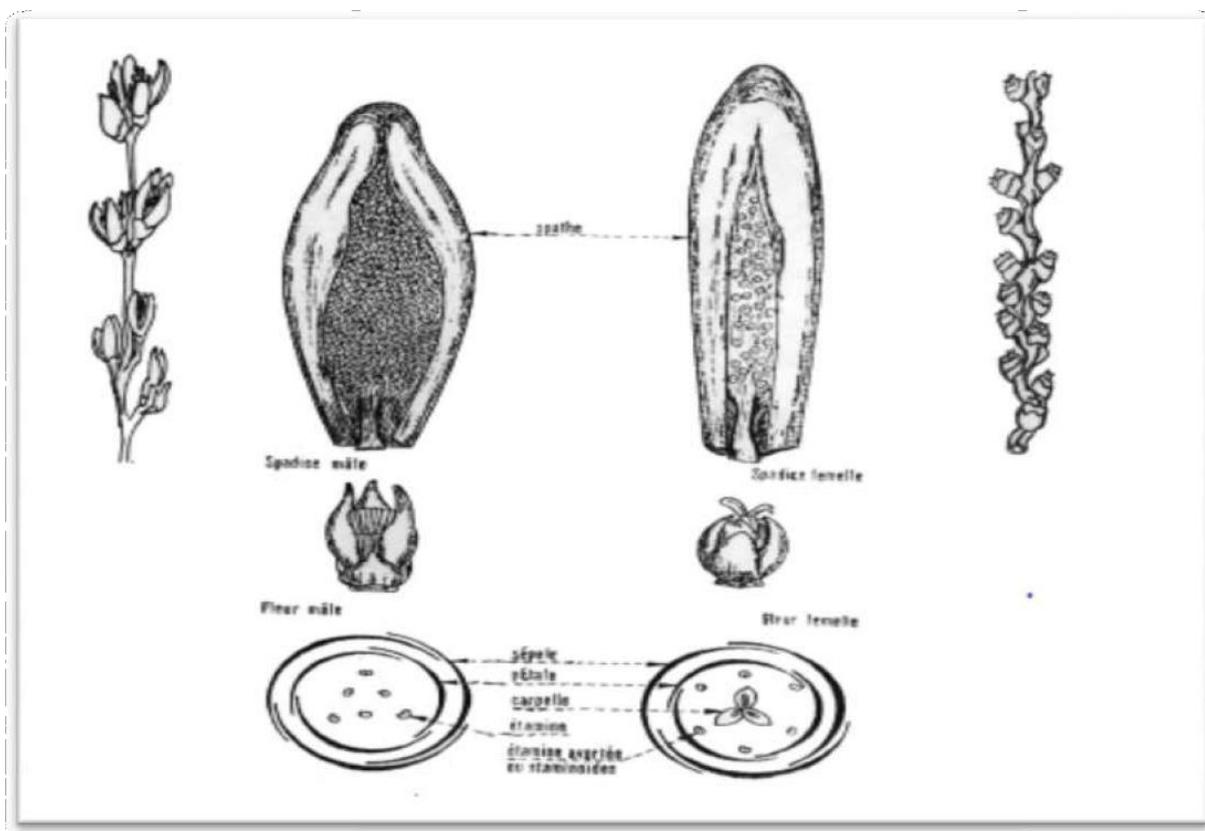


**Figure 2 :** Schéma d'une palme (Munier., 1973).

#### I-1-3-2-2-4- Fleurs

Le dattier est une plante dioïque, c'est-à-dire qu'il existe des dattiers mâles (Dokar) et des dattiers femelles (Nakhla). Seuls les dattiers femelles donnent des fruits, donc elles sont à l'origine des multiples variétés des dattes. De façon générale deux des trois carpelles, uniovulés, avortent et les fruits sont monospermes ce qui peut s'expliquer par la grande densité des inflorescences (Fig. 3). Les mâles forment une population hétéroclite, mal connue et ne sont pas tous utilisés pour la pollinisation. La protection des fleurs d'une même inflorescence est réalisée par une bractée membraneuse appelée spathe, les nombreuses fleurs ainsi protégées se

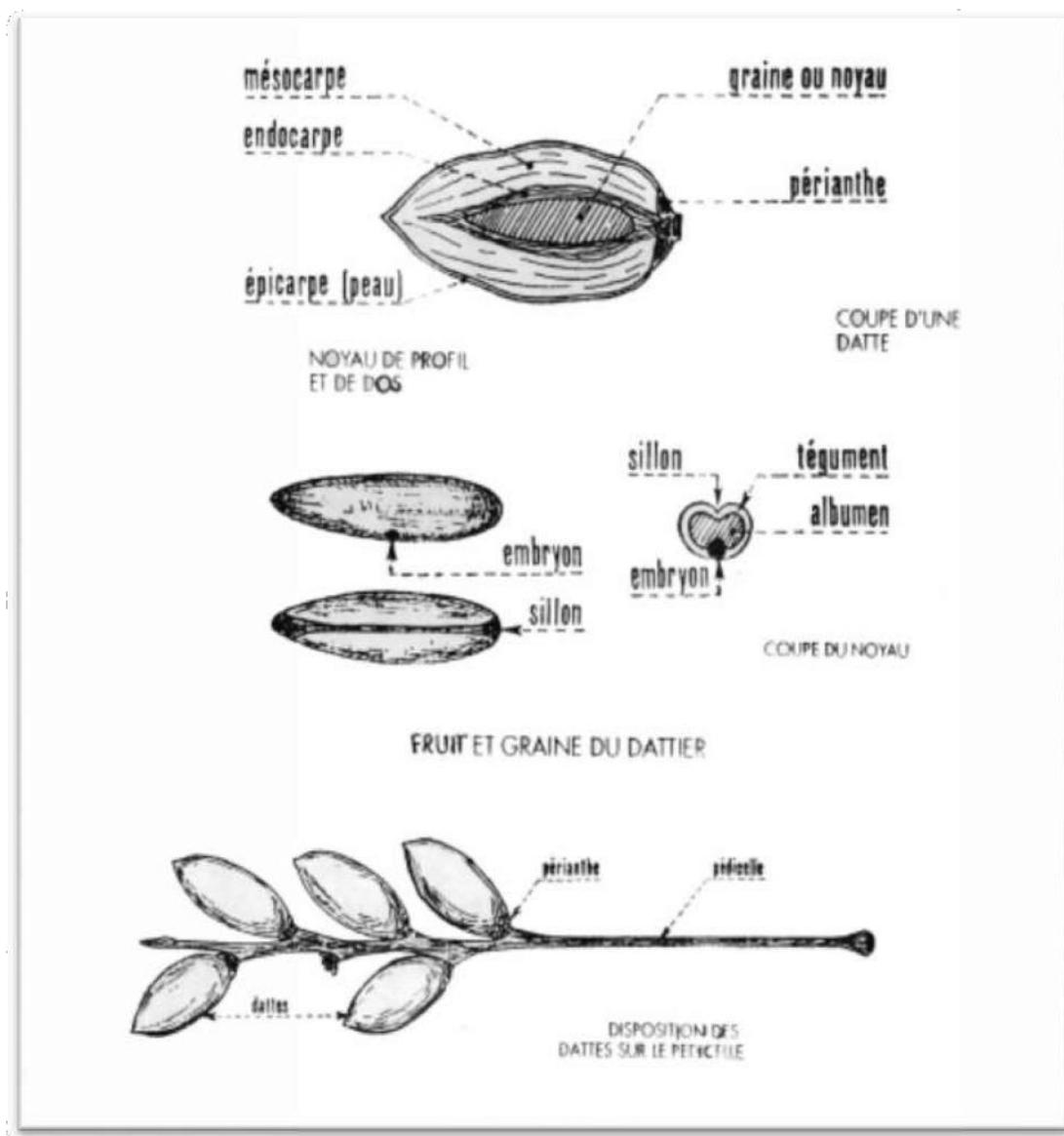
simplifient : les pétales sont souvent réduits à des écailles et les fleurs unisexuées (Guignard et al., 2001).



**Figure 3:** Schéma d'une fleur du palmier dattier (Munier, 1973).

#### I-1-3-2-2-5- Fruit

Le fruit de 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 épicarpe, le noyau est entouré d'un endocarpe parcheminé, il est de forme allongée, plus ou moins volumineux, lisse ou pourvu de protubérances latérales en arêtes ou ailettes, avec un sillon ventral; l'embryon est dorsal, sa consistance est dure et cornée (Fig. 4). 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 noire (Munier, 1973).



**Figure 4:** Morphologie et anatomie du fruit et de la graine du palmier dattier (Munier, 1973).

#### I-1-4- Cycle de reproduction et physiologie

##### I-1-4-1-Cycle végétative

Le genre *Phoenix* est unique dans sa morphologie mais aussi dans son développement, il est possible de distinguer aussi bien au niveau pratique que théorique cinq phases de développement dans la croissance des palmiers. Ces cinq phases ne sont pas définies strictement, elles sont décrites sur des critères morphologiques alors qu'elles correspondent en réalité à des périodes physiologiques qui ne sont ni connues avec exactitude, ni bien comprises.

##### ➤ Stade 1 : Graine

Elle possède un albumen (endosperme) dur et corné dont l'embryon dorsal est toujours très petit par rapport à l'albumen (2 à 3 mm).

### ➤ **Stade 2 : Phase germinative**

A ce stade, la plantule ou la germination vit sur les réserves de l'albumen. La première feuille est de forme linière et lancéolée, cette forme est une des caractéristiques du genre Phoenix.

### ➤ **Stade 3 : Construction de la plante**

Cette phase post germinative est la plus importante dans l'ontogénie des palmiers car elle aboutit à la constitution de l'axe primaire. La plante devient autotrophe et son système vasculaire doit se construire, durant cette phase appelée aussi "phase d'établissement" observe une série de feuilles à limbe para penné puis penné et qui ont une insertion spiralée caractéristique des genres Phoenix.

### ➤ **Stade 4 : Phase adulte végétative**

Le dattier va construire son tronc ou stipe et acquérir son « porte de palmier » par extension continue de l'axe végétatif. Cette phase où il produit essentiellement des feuilles et accumule des réserves peut durer de 3 à 8 ans. Le tronc couvert par la base des feuilles anciennes mortes et/ou coupées, peut atteindre 20 à 30 m de haut et environs 1 m de diamètre.

### ➤ **Stade 5 : Phase adulte reproductive**

Entre la 5<sup>ème</sup> et la 8<sup>ème</sup> année (pouvant aller jusqu'à 10 ans) le dattier commence à produire des inflorescences. Le dattier étant dioïque, ce n'est qu'à ce stade que l'on peut reconnaître son sexe (les quatre stades précédents apparaissent identiques chez les pieds mâles et femelles).

## **I-1-5 Exigences climatiques du palmier dattier**

### **I-1-5-1 Exigences climatiques**

#### **I-1-5-1-1- Température**

Le palmier dattier est une espèce thermophile, son zéro de végétation est de 10°C. L'intensité maximale de végétation nécessite une température de 30°C, elle décroît à 38 - 40°C. La somme des températures nécessaires à sa croissance est de 4500°C et 5000°C.

L'action de froid se manifeste de diverses façons, il peut provoquer le dessèchement des extrémités des palmes, une reprise tardive de la végétation et une floraison retardée (Peyron., 1989).

Fisher in Peyron (1989) affirme que seules les températures supérieures à 18°C sont utiles à la floraison et que celle-ci n'est déclenchée que lorsque les températures moyennes journalières atteignent 20 à 25°C, selon les conditions de culture.

La floraison est déclenchée lorsque, après une période froide, la température moyenne journalière s'élève et atteint un seuil (zéro de floraison) qui varie entre 17 et 24°C, selon les régions phoenicicoles.

Monciero (1950) pour sa part, affirme que le pollen n'arrive à une maturité suffisante que lorsque la somme de températures journalières atteignent 1100 à 1200 °C environ.

La température basse peut entraîner une fécondation peu efficace et même une chute des jeunes fruits. En Algérie a montré que le taux de nouaison augmente de 10 à 15 % si la pollinisation est effectuée entre 10 heures du matin et 15 heures de l'après-midi. (Munier., 1973).

### **I-1-5-1-2 Lumière**

Le palmier dattier est une espèce héliophile, c'est pourquoi les plantations sont établies à une densité qui permet un bon éclaircissement des plants et donc une bonne maturation des dattes (Bouguedoura., 1991).

### **I-1-5-1-3 Pluie et humidité relative de l'air**

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

Pereau- leory (1958) a montré qu'une pluie survenant plus de quatre heures après la pollinisation est pratiquement sans effet sur la nouaison.

Par ailleurs, Enaimi et Jafar (1980) constatent qu'une pluie, en dessous d'une période limite de 6 heures, la nouaison sera diminuée de 25%.

Contrairement aux pluies automnales et printanières qui causent des dégâts importants sur les dattes matures et diminuent les taux de nouaison (Peyron., 2000) ; les pluies hivernales sont généralement bénéfiques (Amin., 1990).

### **a/Exigences édaphiques**

Bien que le dattier préfère les sols légers, il s'accommode à tous les sols des régions arides et semi arides, cependant son comportement diffère selon le type de sol dans lequel il est planté. En sol léger, sa croissance est plus rapide qu'en sol lourd, la floraison est aussi plus précoce et la récolte est de meilleure qualité.

C'est également une espèce très tolérante aux sels, mais seulement sous forme de chlorure (Jahiel., 1989 *in* Bouguedoura., 1991), sa croissance est normale à une teneur en sel de la solution du sol de 10 ‰, il peut tolérer une concentration de 15‰. Au-delà de cette dernière

valeur, le palmier commence à dépérir. Il n'y aurait pas de production, le flétrissement continue et à 48 %, le dattier meurt.

Le palmier dattier préfère un milieu neutre, il peut s'adapter aux sols faiblement alcalins (Munier, 1973).

### **b/ Exigences hydriques**

Le palmier dattier possède des formations pneumatiques au sein de ses racines, ces formations ont un rôle respiratoire et permettent au palmier de tolérer des excès d'eau pendant une longue période.

Le palmier dattier bien établi est capable de tolérer de longues périodes de stress hydrique, mais répond bien à un arrosage régulier. Pour maintenir une croissance maximale, le sol doit être bien humecté à une profondeur de 2 à 2,6m (Si bennasseur., 2005).

En Algérie, on évalue les besoins hydriques de palmier dattier à environ 0.33 l / mn / pied ou 40 l / mn / ha, c'est à dire 21344 m<sup>3</sup>/ an / ha de palmiers ayant un écartement de 9 x 9 (Hussein et *al.*, 1979) in (Babhani, 1998).

### **c/ Exigences culturales**

En ce qui concerne les opérations culturales destinées à préserver la vie du dattier et la sécurité de la production, la liste est vraiment longue ; car contrairement aux apparences, le palmier exige beaucoup de soins et d'attention depuis sa plantation ou son semis jusqu'à sa vieillesse.

Les besoins nutritifs de dattier varient avec l'âge, le stade végétatif et la richesse de sol en éléments nutritifs.

Toutain (1979), préconise des apports modulés en fonction de l'âge du palmier, pour une plantation dans un sol de qualité moyenne.

## **I-2 Eucalyptus**

### **I-2-1 Origine**

L'Eucalyptus, comme exotique, a déjà une longue histoire (Métro., 1955). Depuis les premiers essais de provenances sur l'Eucalyptus camaldulensis, organisés par l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO) en 1966, d'immenses progrès ont été réalisés dans ce domaine et on peut réellement parler aujourd'hui de domestication de l'Eucalyptus (Eldrige et *al.*, 1993). Beaucoup d'espèces ont été testées dans un grand nombre de milieux, y compris les milieux tropicaux humides et tempérés froids, et il faut remercier le CSIRO et le gouvernement indonésien qui ont participé très activement à la diffusion de cette

précieuse ressource génétique hors des aires d'origine. Nous devons aussi rendre un hommage particulier au regretté Professeur L.D. Pryor, grand contributeur à la domestication des *Eucalyptus*. Pour toutes les espèces importantes et pour beaucoup d'autres, des essais de provenances multi-sites ont été installés, élargissant considérablement les bases génétiques locales. Ces essais ont permis de mettre en évidence des populations plastiques (à la fois vigoureuses et stables), particulièrement intéressantes, car résistantes aux fluctuations climatiques. Ces provenances ont souvent donné lieu à des programmes de conservation in situ et ex situ et ont constitué la base de départ de programmes d'amélioration génétique par voie récurrente (VR), débouchant sur des gains importants pour de nombreux caractères (adaptation, vigueur, forme, résistance aux adversités, qualité du bois, etc.).

Un tel développement s'est fait en dépit de nombreux obstacles, tant techniques que politiques.

### **I-2-2 Caractéristiques de la plante**

#### **I-2-2-1 Taxonomie**

Le genre *Eucalyptus* est constitué de plus de 600 espèces, dont seulement une vingtaine est utilisée à grande échelle en plantations à travers le monde. La phénoménale diversité de ce genre a permis de bénéficier d'espèces adaptées à des conditions de milieu très diverses. En outre, les hybridations interspécifiques, la sélection d'écotypes et de provenances, mais aussi le clonage d'individus performants et la création de variétés génétiquement modifiées, ont permis de bénéficier de populations optimisées en fonction des stations et des produits attendus (Marien, Mallet, 2004). L'essor des marqueurs moléculaires depuis une quinzaine d'années pour analyser la variabilité génétique des essences forestières a contribué à renforcer cette démarche. Ces outils récents ont notamment permis de caractériser les flux de pollen qui opèrent entre individus et populations, la distribution spatiale de la diversité génétique, de même que les effets à long terme des pratiques sylvicoles sur l'évolution de cette diversité génétique (Carnus et *al.*, 2006).

#### **I-2-2-2 Morphologie d'eucalyptus**

##### **I-2-2-2-1 Description de l'appareil foliaire**

L'eucalyptus est un arbre à feuilles persistantes. (Jacob, 1936) insiste sur la durée de vie de ces feuilles qu'il estime remarquablement courte comparée à celle des aiguilles de pins ou de sapins qui peuvent rester actives pendant huit années. Il indique que *E. saligna* Sm. comme toutes les espèces à croissance rapide, a des feuilles actives pendant quatre mois seulement. (Stoate et Wallace, 1938) admettent que celles d'*E. marginata* vivent trois ou quatre ans. En

Tunisie, *E. camaldulensis* garde ses feuilles trois ans. Une autre caractéristique des eucalyptus réside dans le fait qu'aux divers stades du cycle de développement, les feuilles ont des formes différentes. (Penfold et Willis, 1961) notent cinq types morphologiques :

- Cotylédons.
- Feuilles de pépinières (5 à 10 paires).
- Feuilles juvéniles.
- Feuilles intermédiaires.
- Feuilles adultes.

### I-3- La vigne

#### I-3-1 Description botanique

La vigne est une plante pérenne ligneuse, de l'ordre des Rhamnales, appartenant à la famille des Vitacées (1000 sp.). Cette famille était autrefois appelée Ampélidées ou Ampélidacées Elle contient des lianes, arbustes à tiges herbacées ou sarmenteuses, parfois à souche tubéreuse, possédant des vrilles opposées aux feuilles.

Selon Simon et *al.* (1992), la vigne cultivée appartient à la classification suivante :

Embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Sous-classe	Archichiamydées
Ordre	Rhamnales
Familles	Vitacées <i>Vitis</i>
Genre Espèce	<i>Vitis vinifera</i> L.

L'heure actuelle, quatorze genres ont été déterminés parmi lesquels on retrouve le genre *Vitis* caractéristique des zones tempérées (présent en Amérique, Europe et Asie). Le genre *Vitis* se divise lui-même en deux sections (sous-genres):

- Les *Muscadinia* (3 espèces.), que l'on rencontre dans le sud-est des Etats-Unis (dont une espèce, *V. rotundifolia*, cultivée et intéressante car résistante au phylloxéra);
- Les *Euvitis* « vraies vignes », comprend une soixantaine d'espèces diploïdes (2n=38), Classés en quatre groupes, en fonction de leurs origines géographiques (Huglin et Schneider., 1998):

✓ **Les Vignes américaines** présentent une bonne résistance aux pathogènes et sont aujourd'hui utilisées comme porte-greffe dans 85% des vignobles mondiaux (Galet., 2000). Ce groupe comprend une vingtaine espèces dont nous présenterons

les plus importantes du *point de vue de leur utilisation viticole*: *Vitis labrusca*, *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, *Vitis rotundifolia* (Hüglin et Schneider., 1998).

- ✓ **Les Vignes asiatiques** comprennent une dizaine d'espèces non résistantes aux maladies. Certaines, comme *Vitis amurensis* sont utilisées dans les programmes de croisements interspécifiques pour leur résistance au froid (Galet, 2000).
- ✓ **Les Vignes tropicales**, moins communes ne seront pas détaillées (Hüglin et Schneider., 1998).
- ✓ **La Vigne européenne** ne comprend que l'espèce *Vitis vinifera*. Il s'agit d'un arbrisseau grimpant, donnant annuellement des sarments à écorce caduque pourvus de vrilles fourchues. Les inflorescences sont oppositifoliées, en grappe plus ou moins ramifiées (Makaroff., 1999). Il s'agit de la seule espèce présente en Europe et, c'est à l'échelle mondiale l'espèce viticole la plus commune et la plus importante au niveau économique (Hilbert., 2002). On remarquera encore que l'espèce *V. vinifera* L. se partage en une sous- espèce sauvage (*Vitis vinifera sylvestris*) que l'on rencontre au Nord des Alpes, et une sous espèce cultivée (*Vitis vinifera sativa*) qui se divise en milliers de variétés aussi appelées cépages (Simon et al., 1992).
- ✓ **La vigne sauvage** est une plante dioïque. Les cépages cultivés sont quant à eux hermaphrodites et ont été obtenus par sélection d'individus monoïques apparus dans les populations sauvages déjà cultivées. A l'heure actuelle, l'amélioration variétale peut se faire par voie asexuée en sélectionnant les individus dans les populations existantes ou par voie sexuée en créant de nouveaux cépages (Reynier., 1991).

Galet (1988 b) précise la définition de cépage comme ceci : « Le mot *cépage*, pour le vigneron, sert à désigner le plant de vigne, utilisé pour préparer son vin ou pour en consommer les fruits. D'un point de vue botanique, le cépage ne peut être considéré comme variété, car il ne se reproduit pas identiquement à lui-même par semis. On ne peut donc que le multiplier par voie végétative.

Le terme de cultivar est également un peu différent puisqu'il correspond à un clone provenant d'un pépin, multiplié ensuite par voie végétative et dont tous les descendants sont donc identiques. Les cépages ne sont donc de vrais cultivars que lorsqu'ils proviennent d'un croisement artificiel.

Compte tenu du nombre considérable de cépages qui constituent l'espèce *V. vinifera*, la nécessité de créer de nouvelles variétés de raisins de cuve n'a guère été ressentie avant l'invasion

phylloxérique qui se développa en Europe occidentale à partir de 1868. Il convient cependant de signaler un premier travail d'hybridation important réalisé de 1824 à 1845 dans le Midi de la France par L. et H. Bouschet, qui croisèrent divers cépages méridionaux avec le teinturier, vieille variété du centre du pays, à jus très coloré. C'est ainsi que le croisement aramon x teinturier, suivi de croisements avec d'autres variétés, a donné naissance à divers cépages teinturiers destinés à produire des vins de coupage. Le plus connu, l'alicante Bouchet, a occupé vers 1927 plus de 18 % de la superficie du vignoble français (Huglin et Schneider., 1998). Pour les raisins de table, et à la même époque, le désir de nouveauté s'est manifesté plus fortement, suivant ainsi une mode qui avait déjà touché d'autres espèces fruitières. La plupart des cépages sont en réalité constitués par un ensemble de clones, très proches entre eux, au point d'être confondus sous un même nom. Néanmoins, au cours des siècles, les praticiens ont souvent su distinguer les différences entre ces clones et leur donner des noms particuliers ». Finalement, on retiendra qu'il s'agit d'un ensemble d'individus ayant des caractères morphologiques et technologiques amenant les viticulteurs à les désigner sous le même nom (Reynier., 1991).

Pour s'assurer de la production de raisins et de vins de qualité, l'Homme a progressivement domestiqué la Vigne sauvage (*Vitis vinifera silvestris*), en sélectionnant uniquement les plantes hermaphrodites. Ce caractère génétique a donc été fixé chez la vigne cultivée *Vitis vinifera sativa* (Johnson., 1990).

### **I-3-2- Exigences**

#### **I-3-2-1- Le climat**

La vigne est originaire des pays chauds et le type de climat qui lui est favorable peut être qualifié de « tempéré chaud » mais à caractère continental. Cette dernière, remarque a sa valeur car ce type de climat comporte des hivers où la température est suffisamment basse pour permettre à la vigne le repos hivernal qui lui est indispensable.

Nous allons donc être appelé à examiner un certain nombre de facteurs ayant trait à l'influence du climat sur cette culture. A savoir :

- Les besoins héliothermiques ;
- Les besoins hydrothermiques ;
- L'influence de l'altitude.

#### **a- Les besoins héliothermiques**

Pendant la période du repos de sa végétation, la vigne est susceptible de supporter des froids importants, de l'ordre de -12 à -15°C. Mais il est loin d'en être de même alors que la sève se trouve en circulation. Une gelée blanche relativement faible de -2°C détruit complètement

les bourgeons de la vigne. En été, il faut à la vigne une somme de chaleur importante pour amener les grappes à maturité. En automne, pour les cépages tardifs, la chaleur doit rester élevée et sèche. La somme totale des températures moyennes doit dépasser 1050°C pour que la culture d'un cépage débouillant en principe à +11°C soit viable. C'est dire que l'éclairement joue un rôle considérable car il conditionne pour une part le rayonnement calorifique. Ceci explique en partie la raison pour laquelle les vignobles en coteaux convenablement exposés procurent la qualité du fruit. D'ailleurs, dans ce domaine, chaque cépage demande des exigences héliothermiques qui lui sont propres et qui sont d'autant plus fortes que le cépage considéré est classé en troisième ou en quatrième saison (Laumonnier., 1960).

### **b- Les besoins hydrothermiques**

La vigne a la réputation de disposer d'une résistance exceptionnelle à la sécheresse, ce qui est exact. Mais la résistance à la sécheresse de la plante ne conditionne pas pour autant le rendement qui est primordial dans tout vignoble commercial.

Nous noterons à cet égard que les exigences hydrothermiques d'un cépage sont d'autant plus élevées que ce dernier est plus tardif. Nous rejoignons en cela ce que nous avons précisé à propos de l'héliothermie. Il faudrait donc, notamment en Algérie, disposer de moyens d'irrigation pour ces cépages tardifs, ce qui permettrait de leur apporter l'humidité dont ils ont besoin en raison de la forte végétation qu'ils présentent.

Inversement, les pluies de printemps et d'été posent un autre problème qui est celui du Mildiou qu'elles favorisent (Laumonnier., 1960).

La vigne à raisin de table redoute l'excès d'humidité qui nuit - à la qualité du raisin, aussi irrigue-t-on rarement. Cependant, certains cépages à végétation luxuriante sont assez exigeants en eau et tirent un bon parti de quelques arrosages. 'Sultanine', pour le séchage, et les raisins tardifs cultivés sous climats secs, sont dans ce cas.

Sous faible pluviométrie, il peut être avantageux de compléter la provision d'eau du sol à la fin de l'hiver (Rebour., 1968).

### **c- L'altitude**

Les orientations sud-est et sud sont, en coteaux d'altitude, les plus favorables (Amonrèr., 1960).

#### **I-3-2-2-Sol**

Tous les sols conviennent à la vigne, il est seulement essentiel que celui-ci repose sur un sous-sol perméable à l'eau.

Les terres caillouteuses à l'excès conviennent très bien à cette essence.

Compte tenu des dominantes des différents sols, il est remarqué que c'est le calcaire qui assure aux raisins le meilleur goût (I3retaudeau., 1964).

La présence du calcaire dans le sol doit être étudiée avant toute plantation. Le dosage du calcaire assimilable, dit actif, permettra d'orienter le choix des porte-greffes ou d'en conclure à une impossibilité d'y cultiver de la vigne. Précisons de suite que certains porte-greffes supportent des doses de calcaire actif allant jusqu'à 35% (Laumonier., 1960).

### **I-4- L'Arachide**

#### **I-4-1. Origine et diffusion**

D'après Vandenput (1981), Ferguson et *al.* (2004), De Waele et Swanevelder (2001), Nyabyenda (2005) et Ntare (2006) et Katanga (2012) cités par (LUSALA, 2012) nous retenons que le centre d'origine de cette plante couvre le Paraguay, la Bolivie, le Panama, le Brésil et l'Argentine, en Amérique du sud. Quant à sa diffusion. Nous disons que l'arachide est actuellement cultivée dans plus de 80 pays à climat tropical, subtropical et tempéré (Ndekani, 2014).

#### **I-4-2. Systématique et taxonomie**

L'arachide fait partie de la grande famille des légumineuses, sousfamille *Papilionoideae*, clade majeur *Dalbergioide*, tribu *Aeschynomeneae*, la soustribu *Stylosanthenae* et au genre *Arachis*. Le genre *Arachis* comprend 80 espèces décrites qui ont été réparties en 9 sections en fonction de leur morphologie, de leurs caractéristiques chromosomiques et de leur compatibilité de croisement (Krapovickas and Gregory, 1994 ; Valls and Simpson, 2005 in Ndekani., 2014). Les sections *Arachis* et *Rhizomatosae* sont composées d'espèces diploïdes ( $2n=20$ ,  $2n=18$ ) et d'espèces tétraploïdes ( $2n=40$ ). L'arachide cultivée appartient à la section *Arachis* dans laquelle 29 espèces diploïdes et tétraploïdes ont été décrites (Lavia, 1998 ; Peñaloza and Valls, 2005 in Ndekani., 2014).

#### **I-4-3. Description**

L'arachide est une plante annuelle, à mode de reproduction autogame. Cependant le taux d'allogamie n'est pas nul et peut varier en fonction des types botaniques et des insectes pollinisateurs. L'arachide adulte, se compose des racines et feuilles, des ports et tiges, inflorescences et fleurs et fruits (Mobambo, 2012 in Ndekani., 2014)

##### **I-4-3.1. Racines et Feuilles**

Le système racinaire est formé d'un pivot central qui peut s'enfoncer à plus de 1,30m dans le sol et de racines latérales qui prennent naissance au niveau de ce pivot. Les ramifications

aériennes au contact du sol donnent naissance à des racines adventives. Les nodules apparaissent 15 jours après la levée permettant ainsi la fixation d'azote. Les feuilles de l'arachide sont pincées avec deux paires de folioles portées par un pétiole de 4 à 9 cm de long environ. Les folioles sont subsessiles ou opposées de forme plus ou moins elliptique, de couleur verte plus ou moins foncée plus ou moins jaune selon les variétés. Les pétioles sont enserrés à leur base par deux stipules larges, longues et lancéolées, les variations de l'organisation foliaire donnent occasionnellement des feuilles à cinq, trois, deux ou une foliole (Gillier, 1969 in Ndekani., 2014).

### **I-4-3.2. Ports et Tige**

L'arachide cultivée présente pour certaines variétés un port érigé ou un port rampant pour d'autres la tige principale et les ramifications primaires peuvent avoir de 0,20 à 0,70 m de long, selon les variétés et les conditions du milieu. Les ramifications sont toujours herbacées de couleur vert clair, vert sombre ou plus ou moins pourpre (Gillier, 1969 in Ndekani., 2014).

### **I-4-3.3. Inflorescences et fleurs**

L'inflorescence de l'arachide se présente sous forme d'épis de trois à cinq fleurs. Les fleurs aériennes de l'arachide sont jaunes, papilionacées et sessiles. La fleur comprend :

- *Le calice* : constituée de 5 sépales vert clair dont 4 sont soudés et un libre. Les sépales se prolongent à leur base en un pédoncule floral,
- *La corolle* : qui est composée d'un étendard jaune citron et deux ailes en coquilles jaune citron,
- *L'androcée* : constituée de 8 étamines dont 4 ont une anthère sphérique et 4 une anthère allongée à déhiscence longitudinale, *Le gynécée* : comprend un ovaire à un seul carpelle, un style fin et très long et des stigmates plumeux (Schilling, 1996 in Ndekani., 2014).

### **I-4-3.4. Fruit**

Après fécondation la fleur se fane et la base de l'ovaire s'allonge pour former un long pédoncule appelé gynophore qui s'enfonce dans le sol où se forme un fruit appelé coque composé d'une gousse qui contient une à cinq graines. La coque ou péricarpe comprend un exocarpe, un mésocarpe sclérenchymateux et un endocarpe parenchymateux. Les graines sont de dimensions, de formes et de couleurs variées selon les variétés ; leurs poids peuvent varier entre 0.2 et 2 g. La forme peut être sphérique, elliptique ou plus ou moins allongée avec une partie souvent aplatie dans la zone de contact avec la graine voisine, la couleur de tégument séminale est blanche, rose, rouge ou violacée (Zakari, 2003 in Ndekani., 2014)

#### **I-4-4. Croissance et développement de l'arachide**

##### **I-4-4.1. Germination**

La germination se définit comme l'apparition puis le développement à partir de l'embryon de la graine des organes essentiels de la plantule.

L'examen de ces organes permet de déterminer l'aptitude de la semence à produire une plantule normale dans les conditions favorables. La semence mature d'arachide est un embryon composé de deux cotylédons, un court hypocotyle et d'une gemmule le tout entouré par le testa. La germination se déroule en plusieurs étapes : absorption d'eau, activation des enzymes, croissance de l'embryon, rupture de la testa, allongement et émergence de la radicule, croissance du bourgeon terminal et de l'axe embryonnaire. Le test de germination permet de déterminer la viabilité des semences par rapport à un semis au champ. La germination est épigée chez l'arachide. La dormance se définit comme l'incapacité des semences fraîchement récoltées à poursuivre leur développement dans des conditions de température et d'humidité favorables. Elle est considérée comme une absence de germination ou une réduction plus ou moins significatif de la faculté germinative des semences. La dormance chez l'arachide est causée par des barrières endogènes métaboliques de nature enzymatique qui bloque l'hydrolyse des réserves nutritives et leur transport vers l'embryon empêchant ainsi la synthèse de nouveau matériel (Zakari, 2003 in Ndekani., 2014).

##### **I-4-4.2. Croissance**

La croissance est continue chez l'arachide. La rapidité de la croissance étant fonction de la température, on exprimera les diverses étapes de développement, non pas en temps absolu, mais en phase correspondant aux divers stades de la vie de la plante. Les courbes de croissance présentent deux points intéressants où elles changent de pente. Un premier point correspondant à l'apparition des premières fleurs et un second se situe au moment où les plantes portent de nombreux gynophores (Fonceka, 2010 in Ndekani., 2014).

##### **I-4-4.3. Floraison et fructification**

La durée de la période de levée floraison est une caractéristique variétale dans une situation écologique donnée. Elle est plus courte d'environ 4 à 5 jours dans les climats tropicaux pour les variétés hâtives du groupe Valencia-Spanish que pour les variétés tardives du groupe Virginia.

Cependant elle peut être influencée par la température. Elle est de 15 à 25 jours dans les zones tropicales chaudes et peut atteindre 40 et même 50 jours dans les zones tempérées. La quantité de fleurs donnant naissance à des gynophores et à des fruits est variable dans le temps

; ce sont en général les fleurs formées durant les deux ou trois premières semaines de floraison qui sont les plus utilisées pour former les gynophores. L'arachide est une plante strictement autogame ; ce comportement est dû à la fécondation nocturne et le non -ouverture des fleurs avant fécondation (cléistogamie) ;

Mais l'allogamie n'est pas nulle (0,24 à 6,6% selon les variétés). Une forte humidité permet la pénétration du gynophores dans le sol et stimule la fructification (Gillier, 1969 in Ndekani., 2014).

#### **I-4-4.4. Cycle végétatif et maturité**

Le cycle végétatif de l'arachide est fortement influencé par la température. Dans les conditions écologiques à températures voisines de 30°C, le cycle se décompose en 4 phases de développement de la plante qui sont : de semis à la levée, de la levée à l'apparition de la première fleur, la floraison utile et la maturation. Le tableau ci-dessous donne les durées en jours de ces différentes phases selon le type de variété hâtive ou tardive.

**Tableau 01 : Cycle de variétés d'arachide (INERA 2011)**

Phase du cycle	Variétés hâtives	Variétés Tardives
Semis-levée	4 à 5 jours	4 à 5 jours
Levée-1ere fleur	15 à 20 jours	18 à 25 jours
Floraison Utile	20 à 25 jours	30 à 40 jours
Durée de la maturation	40 à 45 jours	54 à 55 jours

#### **I-4-5. Ecologie**

L'arachide est une culture que l'on retrouve de 40° Nord à sud. En RDC sa culture se pratique partout mais avec plus de succès dans les régions de savanes ; plus le sol est riche, moins la culture est bonne (Mobambo, 2012 in Ndekani, 2014).

##### **I-4-5.1. Besoin en Eau**

La culture de l'arachide demande environ 400 mm de pluie. Dans certaines régions des grandes cultures telles que le Sénégal, il ne tombe cependant qu'environ 300 mm de pluie. Les périodes les plus critique pour l'eau se situent à la floraison et généralement moins à la fructification. La maturation et la récolte exigent un temps plus sec. Un sol trop humide provoque la pourriture des gousses (Mobambo., 2012 in Ndekani., 2014).

### **I-4-5.2. Sol et pH**

Compte tenu de la pénétration de gynophore dans le sol et du développement souterrain des gousses, l'arachide s'accommode mieux dans les sols légers de 10 à 20 cm meubles et bien drainés. Le pH est de 6 à 6,5. Les principales exportations des cultures comprennent l'azote, le calcium (Raemaekers, R.H. 2001 in Ndekani., 2014)

### **I-4-5.3. La température**

La température de la saison culturale doit être comprise entre 21° et 40°C une température élevée favorise en effet la formation de l'huile. Comme les autres cultures saisonnières, l'arachide est une plante héliophile (Mobambo., 2012 in Ndekani., 2014).

***Chapitre II: Bioécologie de  
Coléoptère et Hyménoptère***

## II-1 Coleoptera

### II-1-1 Systématique

Parmi les 1,7 millions d'organismes connus, les animaux représentent un peu plus de 70%, desquels 75 % sont des insectes. Les Coléoptères constituent en nombre d'espèces le principal ordre d'insectes, vu que les deux cinquièmes des espèces connues actuellement sont des Coléoptères. Connus depuis le Permien, ils représentent aussi un des plus anciens ordres d'insectes holométaboles (Bennas, 2002).

L'ordre des Coléoptères est le plus abondant en espèces décrites, tant en France (9600) que dans le monde (330 000) (Martinez et Gauvrit, 1997 in Zagatti et al, 2001).

Les Coléoptères sont présents dans tous les milieux terrestres. Ils révèlent une importante capacité de colonisation et d'exploitation de leur environnement. Ils occupent ainsi une très grande diversité de niches écologiques (Ferrand et al, 2014).

Les Coléoptères vivent pratiquement dans tous les biotopes, excepté les milieux polaires et océaniques. La biologie des espèces est très diverse, avec des exigences écologiques parfois très strictes qui en font d'excellents bio-indicateurs (cas des espèces saproxyliques ou des Scarabéidés coprophages) (Roth, 1980).

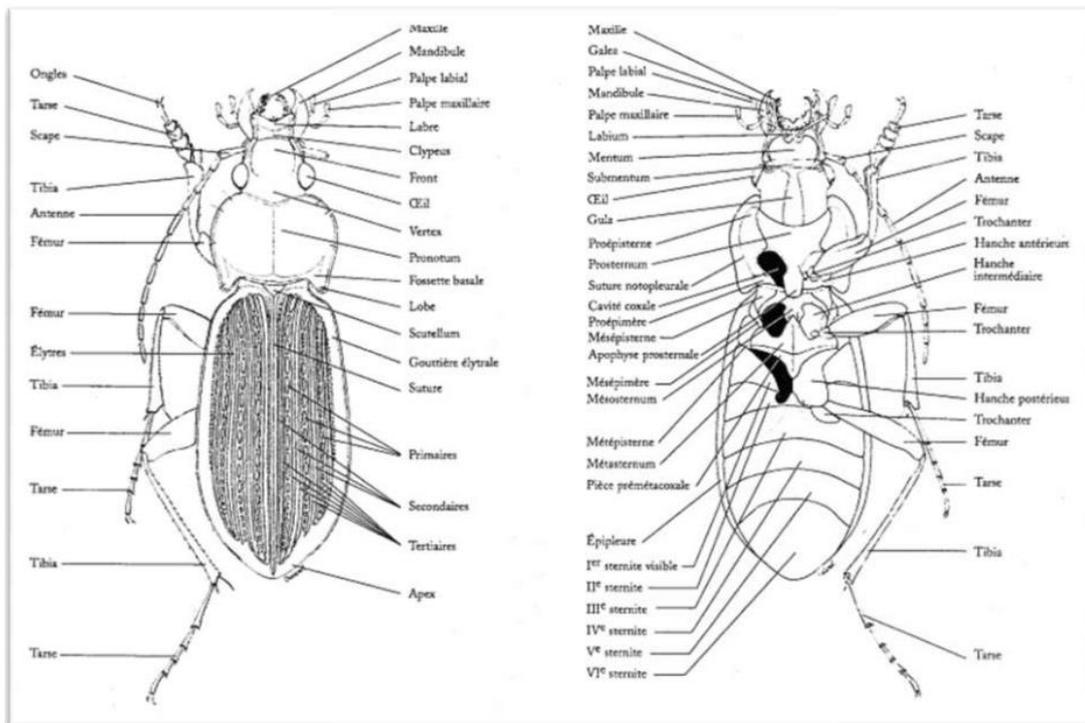
Les Coléoptères possèdent en général deux paires d'ailes, les ailes antérieures forment des étuis cornés, coriaces, appelés élytres, qui recouvrent au repos les ailes postérieures membraneuses servant au vol. C'est d'ailleurs de là que leur vient le nom de Coléoptère, *coleos* signifiant étui. Les pièces buccales sont presque toujours de type broyeur. Ce sont des insectes Holométaboles (métamorphose complète). L'éventail des tailles est considérable, tandis que le *Goliath*, un scarabée géant (*Goliathus goliathus* Linnaeus, 1758), pèse jusqu'à 100 g, tandis que certains *Ptiliidae* européens mangeurs de spores de moisissures n'atteignent même pas le millimètre (Boukli Hacéne, 2012). La position systématique des Coléoptères est la suivante :

### Classification des Coléoptères

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropoda
Sous-embranchement	Hexapoda
Classe	Insecta
Sous-classe	Pterygota
Infra-classe	Neoptera
Super-ordre	Endopterygota
Ordre	Endopterygota

## II-1-2 Morphologie externe des Coléoptères

Le corps des Coléoptères comme celui de la plupart des insectes, est constitué de trois parties bien distinctes : la tête, le thorax et l'abdomen (Fig. 05). La présence d'une première paire d'ailes transformées en élytres chez l'adulte, constitue la principale originalité de l'ordre (Bennas., 2002).



(a) Face dorsale (b) Face ventrale

**Figure 05 :** Morphologie externe d'un Coléoptère (Du Chatenet., 2005).

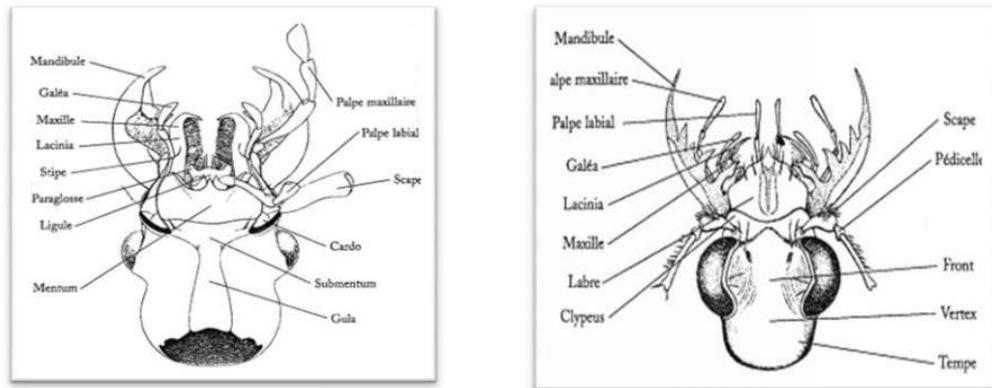
### a- La tête

La tête est de forme très diverse, allongée, transverse, globuleuse ou déprimée avec un cou distinct ou non. Elle est toujours plus ou moins engagée dans le prothorax où elle est encadrée parfois presque entièrement. Sur le dessus, on distingue les pièces buccales avec mandibules et palpes maxillaires et labiaux (Fig.06). Le labre ou lèvre supérieure et le clypeus ou épistome sont séparés du front par une suture visible. Sur le côté, les joues sont situées en avant des yeux et les tempes en arrière (Du Chatenet., 2005).

Les palpes maxillaires sont généralement constitués de quatre articles, le premier étant très court, le deuxième très allongé, les derniers de longueur et de formes très variables.

Le développement des pièces buccales est lié au régime alimentaire. Les mandibules et les maxilles sont grandes, fortement dentées ou ciliées chez les espèces prédatrices, notamment chez les Cicindelidae et les Scaritinae. Elles sont réduites chez les floricoles et les coprophages.

Les pièces buccales des charançons, qui perforent les tissus végétaux, sont petites et insérées à l'extrémité d'un rostre parfois très long.

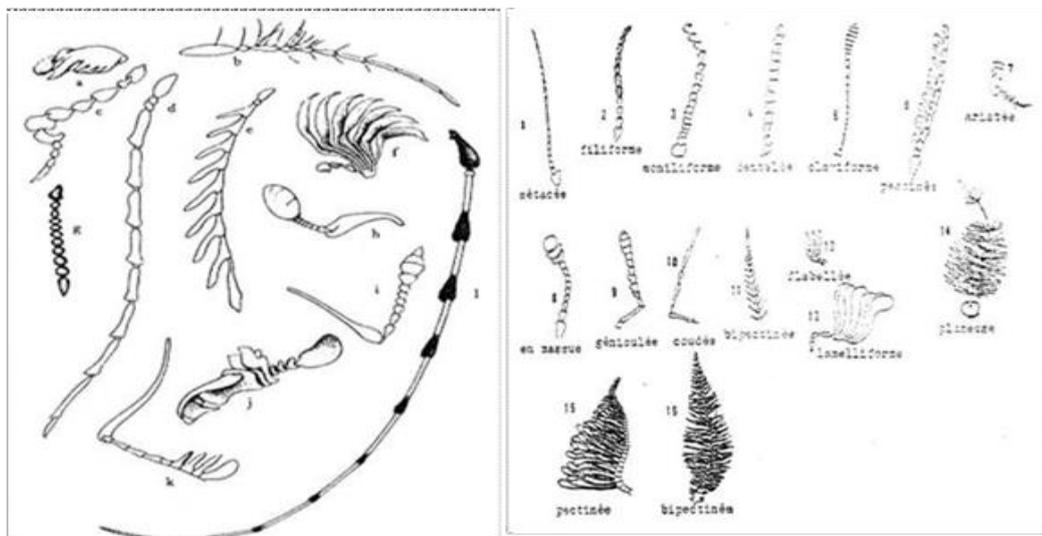


(a) Tête de *Carabus monilis*, vue de dessous (b) Tête de *Cicindella silvatica*, vue de dessus

**Figure 06 :** Morphologie externe de la tête d'un Coléoptère (Du Chatenet., 2005)

### b- Les antennes

Sont insérées sur le côté du front entre les yeux, elles sont formées par un nombre d'articles variable, mais ne dépassant que rarement 11. Leur longueur est variable, plus souvent plus longue chez les mâles que chez les femelles et peuvent se présenter sous différentes formes (Fig. 07). Le premier et le deuxième article sont généralement différents des autres. Le premier article, ou scape, est plus long et plus épais, le deuxième, ou pédicelle, est normalement plus court.



**Figure 07 :** Divers types d'antennes

a. *Paussus favieri* ; b. *Loricera pilicornis* ; c. *Meloe proscaraboeus* mâle ; d. *Cebrio gigas* mâle ; e. *Anostirus purpureus* mâle ; f. *Polyphylla fullo* mâle ; g. *Amorphocephalus coronatus* ; h. *Pachylister inoequalis* ; i. *Hylobius obietis* ; j. *Cerocoma schoefferi* mâle ; k. *Lucanus cervus* mâle ; l. *Rosalia alpina* (Du Chatenet, 2005).

### c- Le thorax

Le thorax situé entre la tête et l'abdomen, comprend trois parties distinctes, le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Le prothorax porte la paire de pattes antérieures. Sur la face dorsale du prothorax, le pronotum est séparé de la partie inférieure par les bords latéraux qui sont généralement plus ou moins fortement carénés. Le mésothorax porte la paire de pattes intermédiaires et les élytres. Comme le prothorax, le dessus du mésothorax est constitué d'une seule pièce le scutellum, une petite pièce triangulaire insérée entre la base des élytres (Fig. 05).

Le métathorax porte les pattes postérieures et les ailes membraneuses.

#### **d- L'abdomen**

L'abdomen est constitué de 9 segments, dont un ou deux peuvent être atrophiés à la base et un rétracté à l'intérieur de l'extrémité postérieure de l'abdomen. Chaque segment se compose d'un arceau dorsal, le tergite, et d'un arceau ventral, le sternite (Fig. 05). Le nombre de sternites de la face ventrale de l'abdomen est toujours inférieur à celui des tergites. Chez le mâle comme chez la femelle, le neuvième et dernier segment de l'abdomen est invaginé et constitue l'armure génitale.

#### **e- Les élytres et ailes**

Les élytres sont les deux ailes antérieures qui forment deux pièces sclérifiées symétriques, contiguës le long de leur bord postérieur sur la ligne longitudinale médiane du corps (Fig. 05). Elles recouvrent plus ou moins complètement l'abdomen, mis à part le dernier tergite abdominal ou pygidium. Elles jouent des rôles protecteurs multiples : protection contre la déshydratation (ce qui permet à certains Coléoptères de vivre en milieu aride), protection contre les blessures (Chez certains charançons, elles sont soudées pour ne former qu'un seul bouclier protecteur). Elles ne jouent pas de rôle actif en vol et sont tenues perpendiculairement au corps. Elles peuvent avoir des rôles plus spécifiques chez les Coléoptères aquatiques à savoir la rétention d'air dans un but respiratoire (Du Chatenet., 2005)

### **II-2 les Hyménoptère**

#### **II-2-1- Systématique**

Les Hyménoptères appartiennent à l'embranchement des Arthropodes et à la classe des Insectes. En effet, ils sont constitués de trois parties distinctes : la tête, le thorax pourvu de trois paires de pattes et l'abdomen (Dutau.,2007). Parmi les Insectes, on distingue deux sousclasses principales : les Aptérygotes, sans aile et les Ptérygotes, porteurs d'ailes. Les hyménoptères sont holométaboles, c'est-à-dire qu'ils subissent une métamorphose complète. Les œufs évoluent en larves, puis en nymphes et enfin en adultes. On dénombre 120 000 espèces

d'hyménoptères, ce qui en fait le deuxième groupe le plus important des insectes derrière les coléoptères (Dutau.,2007)

Selon Dutau (2007) Classification des hyménoptères

Règne	Animalia
Embranchement	Arthropodia
Sous-embranchement	Hexapoda
Classe	Insecta
Sous-classe	Pterygota
Infra-classe	Neoptora
Super-ordre	Endoptérygota
Ordre	Hymenoptera
Sous-ordre	Symphita et Apocrita

Les Hyménoptères, responsables d'allergies lors de piqûres, appartiennent au sous-ordre des Aculéates, pourvus d'une aiguillon à l'extrémité de l'abdomen. Les Aculéates (Figure 08) (Birnbbaum.,2007) sont divisés en trois familles : les Apidae comprenant les abeilles (genre *Apis*) et les bourdons (genre *Bombus*), les Vespidae comprenant les guêpes (genre *Vespa*), les frelons (genre *Vespa*) les polistes (genre *Polistes*) et les Formicidae (Meaume.,2002)

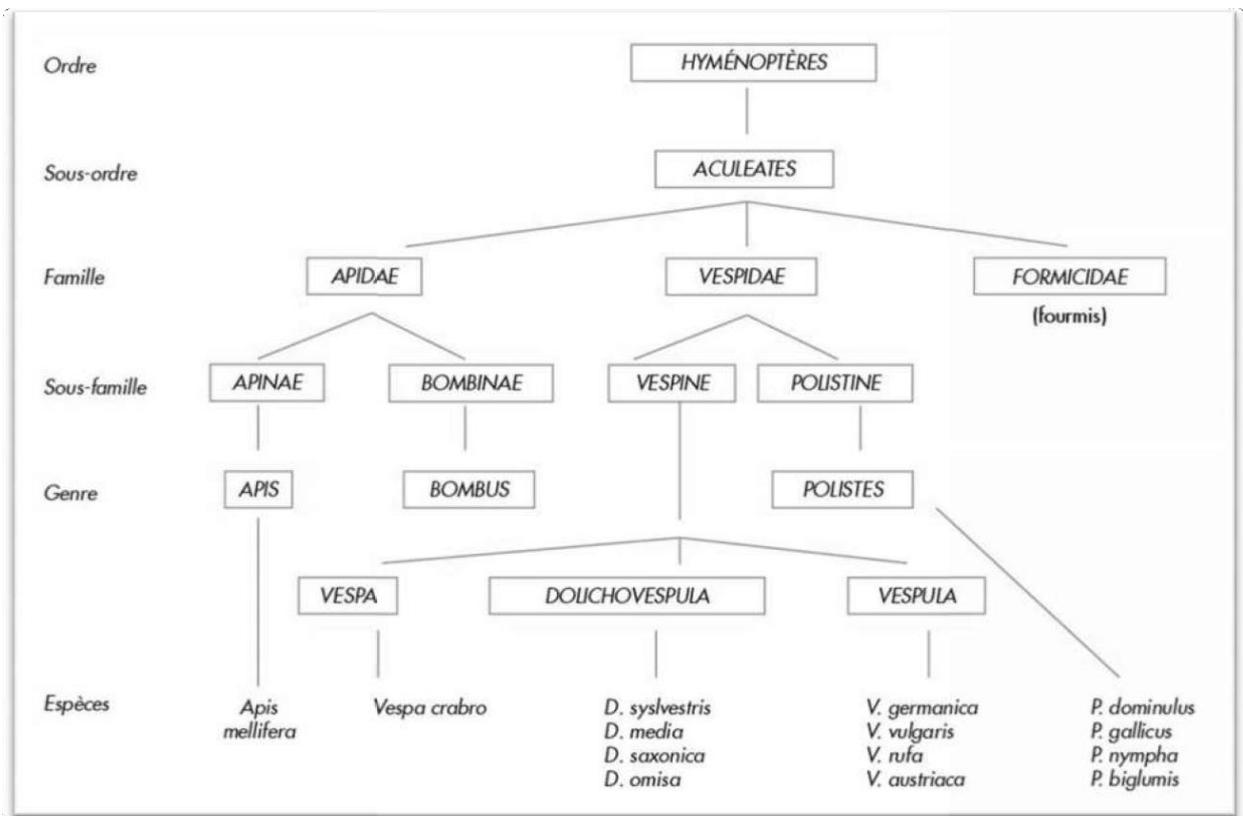


Figure08 - Ordre des hyménoptères

## II-2-2 Morphologie Des hyménoptères

Les hyménoptères sont des insectes équipés de deux paires d'ailes membraneuses couplées. Ils peuvent mesurer de 0,1 mm à 10 cm selon l'espèce et le stade du cycle (Dutau.,2007). Le corps est séparé en trois parties : la tête, le thorax porteur des ailes et l'abdomen se terminant, uniquement chez les femelles, par une aiguillon mobile (Dutau.,2007). La tête est équipée de pièces buccales de type broyeur-lécheur. C'est-à-dire qu'elle est équipée de mandibules qui entourent une langue. Ils se différencient par leur morphologie mais également par la nervation des ailes, la structure du dard ou la pilosité du thorax, de l'abdomen et des pattes.

### II-2-3- Principaux caractères de finissant Les hyménoptères

#### a- Adulte :

Typiquement deux paires d'ailes membraneuses (du grec *hymen* : membrane) transparentes, de tailles inégales (les postérieures plus petites) réunies par une série de crochets (*hamuli*) ; nervation très variable selon les groupes avec des nervures longitudinales recoupées par des transversales formant de grandes cellules, réduction ou même absence de toute nervation dans certains groupes (Parasitoïdes). Souvent, un pterostigma (tache pigmentée) au bord antérieur des ailes antérieures ; des formes aptères dans certaines superfamilles, ou des espèces dont un seul sexe (en général mâle) est ailé. Tête, thorax et abdomen distincts. Tête bien développée, reliée au thorax par un cou étroit, yeux en général de grande taille, souvent trois ocelles ; antennes longues, formées habituellement de plus de dix articles ; pièces buccales de type broyeur-lécheur : une paire de mandibules, deux mâchoires (les maxilles) et une langue (labium), maxille et labium pouvant chez les Hyménoptères les plus évolués (Apoïdes) s'allonger en une sorte de trompe lécheuse et suceuse. Abdomen : nombre de segments visibles variable selon les groupes ; derniers sternites souvent réduits et membraneux, portant les génitalia mâles ou les différentes pièces de l'ovipositeur, de la tarière ou de l'aiguillon ; tergites correspondants plus ou moins imbriqués les uns dans les autres.

#### b- Larves

Tête et mandibules bien sclérotinisées. Ressemblent à des chenilles (Symphytes) ou sont apodes (Apocrites).

#### c- Nymphe

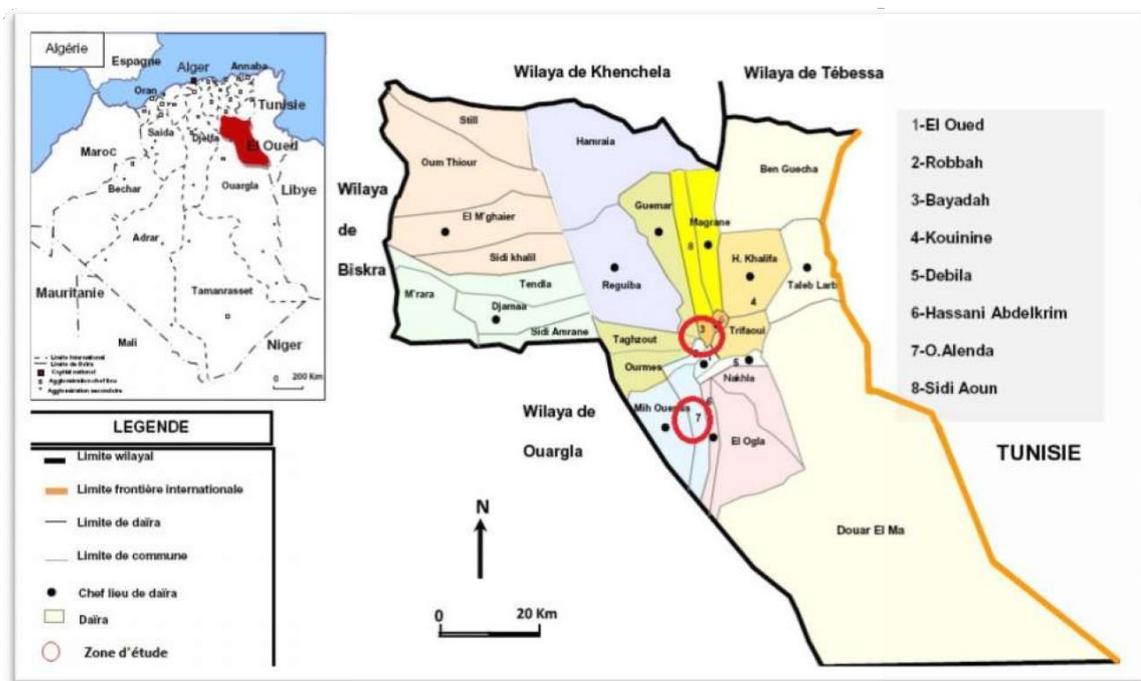
Le plus souvent entourée d'un cocon de soie sécrétée par les glandes mandibulaires de la larve au stade pré nymphal, comme chez les Lépidoptères. La détermination du sexe est particulière chez les Hyménoptères : les femelles proviennent d'œufs fécondés et sont diploïdes,

les mâles proviennent d'œufs non fécondés, par parthénogenèse arrhénotoque, ils sont haploïdes. Cependant on observe aussi, chez certains Hyménoptères, des cas de reproduction par parthénogenèse thélytoque ou deutérotoque.

***Chapitre III : Présentation de  
la région d'étude***

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

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



**Figure 09** : Situation géographique de la zone d'étude (Meziani., 2012)

La région de Souf se situe au Sud Est de l'Algérie, à 600 Km de la capitale Alger. Elle est dans les confins septentrionaux de l'Erg oriental (33° à 34° N et 6° à 8° E). Elle est une masse de sable entourée d'eau de trois côtés. Elle est limitée à l'Est par l'immense chott tunisien El-Djérid, au Nord par les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa, à l'Ouest par la trainée des chotts de l'Oued Righ et au Sud Ouargla (Oued Maia) (Fig .09) (Voisin., 2004).

### III -2- Facteurs écologiques de la région d'étude

L'étude des mécanismes d'action des facteurs écologiques, constitue une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes auxquels ils sont inféodés (Ramade., 2003). Les facteurs écologiques qui sont traités dans le cadre de ce paragraphe sont soit abiotiques ou biotiques.

### **III -2-1 Facteurs abiotiques**

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

#### **III-2-1-1 Facteurs physico-chimiques de la région**

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

##### **II -2-1-1-1 Sol**

(Clement., 1981) signale que les facteurs édaphiques sont surtout conditionnés la répartition des espèces végétales. Ils jouent un rôle important pour les insectes qui effectuent une partie ou même la totalité de leur développement dans le sol (Dajoz., 1982).

Le sol de la région du Souf est un sol typique de régions sahariennes. Il est pauvre en matière organique, à texture sableux et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (Hlisse., 2007).

##### **III -2-1-1-2 Relief**

Signale que La région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes peut atteindre 100 mètres d'hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante, elle occupe  $\frac{3}{4}$  de la surface totale. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, qui forme des dépressions entourées des dunes (Nadjeh., 1971).

##### **III -2-1-1-3 Hydrogéologie**

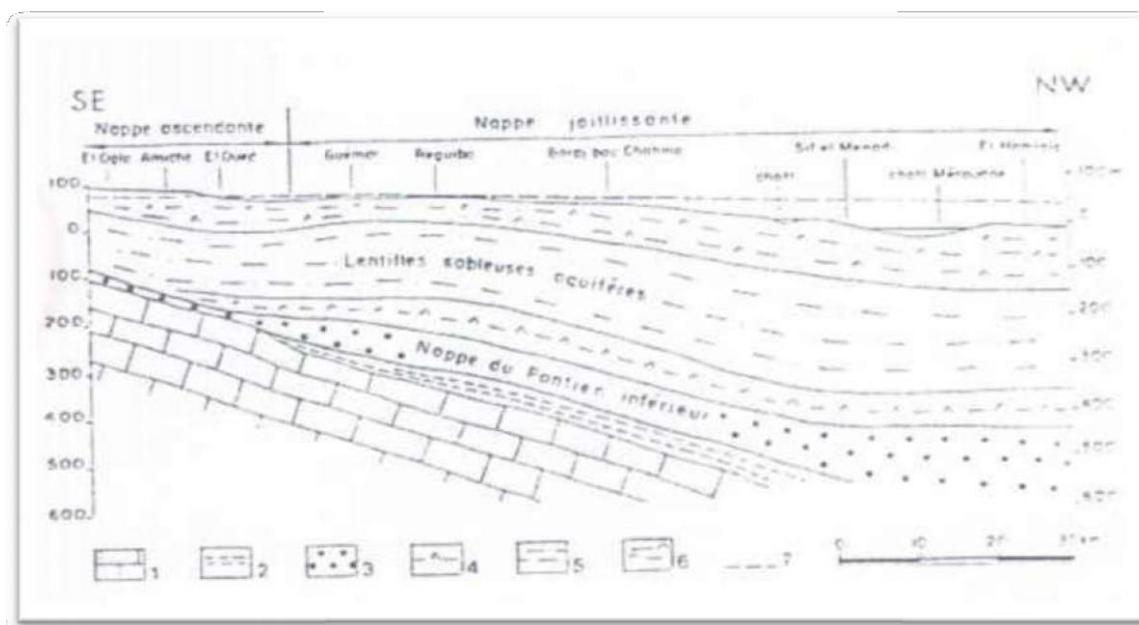
Du point de vue hydrogéologie, la région du Souf est représentée par deux systèmes acquifères, à savoir, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique. (Allia., 2008)

###### **III -2-1-1-3-1 Nappe Phréatique**

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

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

Après (Dubost., 2002), Le système aquifère du complexe terminal (C.T.) couvre la majeure partie du grand erg oriental du Sahara septentrional, sur environ 350.000 Km<sup>2</sup>. La profondeur du complexe terminal (C.T.) est comprise entre 100 et 600 m, et sa puissance moyenne est d'ordre de 300 m. Les formations du complexe terminal (C.T.) sont très hétérogènes, elles englobent les assises perméables du Sénonien calcaire et de Moi-pliocène. En fait, il est possible d'y distinguer trois ensembles aquifères principaux, séparés localement par des horizons semi-perméables. Ces trois ensembles sont représentés par les calcaires et les dolomies du Sénonien et de l'Eocène inférieurs, par des sables grés et graviers du Pontien et par sables du Moi-pliocène (Achchi et Khermedi., 2006). (Fig.10). Dans la région du Souf, cette nappe est captée entre 200 et 500 mètres. Le nombre de forages exploités pour l'irrigation et l'alimentation en eau potable est de 187 forages, le débit d'exploitation moyen par forage oscille entre 25 et 35 l/s. La salinité de l'eau oscille entre 2 et 3 g/l de résidu sec. Le niveau hydraulique de la nappe dans cette région est de 61 Hm<sup>3</sup>/an (A.N.R.H., 2005).



**Figure 10 :** Une coupe hydrogéologique à travers du complexe terminal (C.T.).

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

### III -2-1-1-3-3 Nappe du Continental Intercalaire (C.I.)

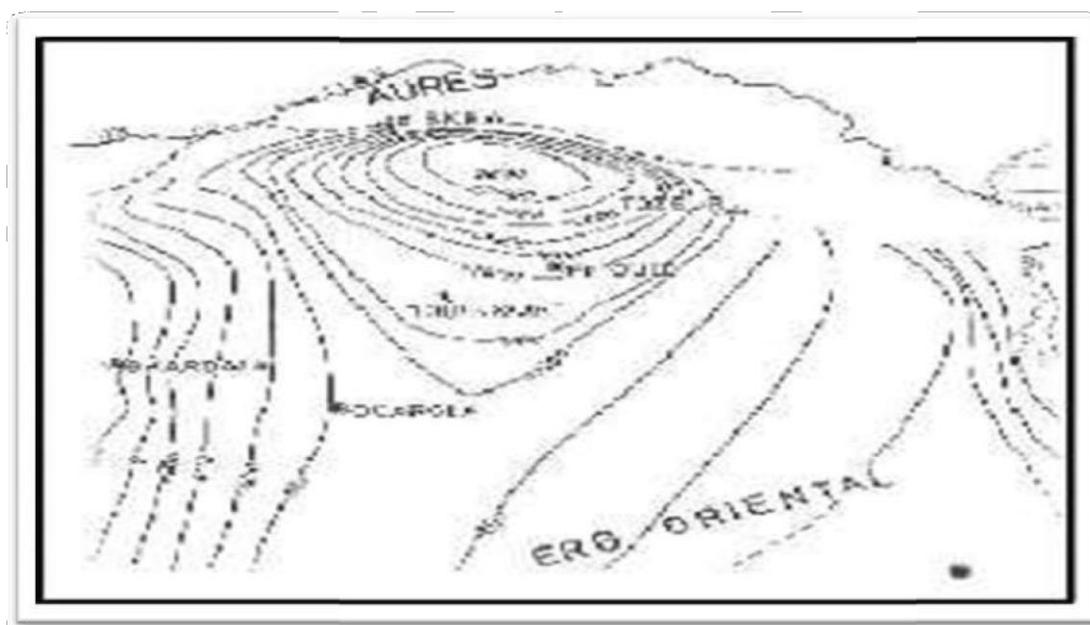
Le réservoir du continental intercalaire (C.I.) est contenu dans les formations continentales du crétacé inférieur (barrémien, albien), la lithologie est sableuse et argilo gréseuse (Nadjah., 1971). S'étend sur tout le bassin sédimentaire du Sahara septentrional, sur

environ de 600.000 Km<sup>2</sup>. Les formations du continental intercalaire (C.I.) s'étendent jusqu'en bordure de la plate- forme, en une auréole contenue du nord au sud : depuis l'atlas saharien jusqu'au Tassili du Hoggar, et d'ouest à l'est depuis la vallée su Saoura jusqu'au désert Libyen. Sur le bassin oriental, le toit de l'aquifère constitué d'argiles et d'évaporites du cénomanien est contenu su tout le bassin, la profond aire de toit augmente du sud au nord (1000 m), au bas de Sahara à (2000m)

Sous les chotts, provoquant ainsi une forte charge de la nappe sur tout le bassin (Voisin., 2004). (Fig.11).

Les forages du Souf exploitent la nappe dite du Pontien inférieur qui est constituée par des alluvions sableuses déposées pendant le Miocène supérieur sur 200 à 400m d'épaisseur (Rolland., 1980 cité par Voisin., 2004).

Le résidu sec varie entre 2 à 3g/l avec une température de plus de 60°. Le débit extrait sur toute la vallée est de l'ordre de 10,09 Hm<sup>3</sup>/an (A.N.R.H., 2005).



**Figure 11** : Une carte structurale au toit du continental intercalaire (C.I.) (Cornet., 1964)

### III -2-1-2 Facteurs climatiques de la région

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (Faurie et al., 1980). Pour cela il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs climatiques de la région, à savoir la température, les précipitations, l'humidité relative, le vent et l'insolation.

### III -2-1-2-1 Température

D'après Clement en 1981 définit la température comme une grandeur physique qui traduit la sensation de froid et de chaud. D'une façon générale les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de température comprise entre 0 °C et 50 °C en moyenne, elle limite les aires de répartition qui agit comme un facteur limitant (Dajoz., 1982). La température dépend de la nébulosité, de la latitude, de l'exposition, de la présence d'une grande masse d'eau, du sol et de la formation végétale en place (Faurie et *al.*, 1980). La température moyenne du mois le plus chaud durant l'échantillonnage est noté en Juillet avec une moyenne de 34.1°C (Tab 02) alors que la température moyenne du mois le plus froid est enregistrée en Janvier avec une moyenne de 9.7° C.

**Tableau 02** : Les moyennes des Températures mensuelles maximales et minimales  
Durant l'année 2021

Année	2021											
Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
M (°C)	19,1	21,1	22,3	28,2	33,6	41,1	42,2	43,2	38,4	28,9	21,2	17,2
m (°C)	6,2	9,8	10,1	15,6	20,4	27	27,6	28,4	25,6	17	10,5	5,9
$(2M + m/2)$	12,56	15,45	16,2	21,9	27	34,05	34,9	35,8	32	22,95	15,85	11,5

M: Températures maximales; m : Températures minimales (Tutiempo.ne. 2022).

### III -2-1-2-2 Précipitations

D'après Clement en 1981, il a défini les précipitations comme l'ensemble des particules d'eau liquide ou solide qui tombent en chute libre dans l'atmosphère (sous forme de pluie, neige, grêle). Ils constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres. La répartition annuelle des précipitations est importante aussi bien par son rythme que par sa valeur volumique absolue (Ramade., 2003).

**Tableau 03:** Précipitations mensuelles exprimées en (mm) durant l'année -2021

Année	2022											
Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
P(mm)	0,76	0	2,03	0	3,56	1	0	1	3,05	1	18,03	0

P(mm) : Précipitations mensuelles (Tutiempo.net 2022).

### III -2-1-2-3 Humidité relative

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

**Tableau 04** : Humidité relative moyenne mensuelle de la région d'étude durant l'année 2022.

Année	2022											
Mois	Jan	Fev	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
(%) HR	41,5	38,2	40,5	31,9	29,9	22,8	21,8	21,2	30,5	40,3	51,7	55,8

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

### III -2-1-2-4 Vent

Le vent dans certains biotopes exerce une grande influence sur les êtres vivants, en général il caractérise par sa direction et par sa vitesse (Ramade., 2003). Le vent est un élément caractéristique du climat, il est caractérisé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (Dubief., 1964). Les vents dominants sont de direction Nord-est provenant du Nord Libyque, chargés d'humidité appelés « El-bahri » et qui soufflent très forts au printemps. Ils sont peu appréciés malgré leur fraîcheur car ils provoquent de la poussière (vent de sable) dans l'air et donnent une couleur jaune au ciel qui peut durer trois jours successifs (Derraji., 2006). En outre les vents chauds sont moins fréquents, ils soufflent de Sud vers le Nord pendant l'été.

**Tableau 05** : Moyenne mensuelle du vent de la région d'étude durant l'année

Année												
Mois	Jan	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juillet	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc
(Km/h) Vitesses des vents	10,7	13,8	12,5	15,2	14,2	15,2	13,1	11,3	14,2	9	10,2	9,2

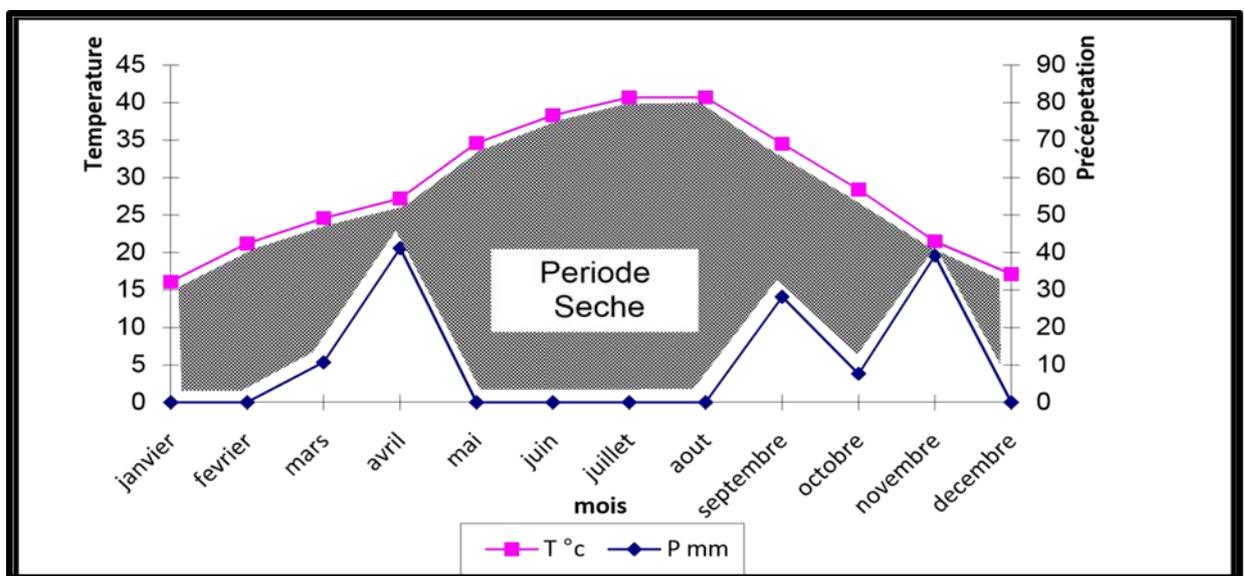
(Tutiempo.net 2022).

### III -1-2-1-3 Synthèse des facteurs climatiques

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

### III -1-2-2 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Selon Faurie et *al.* (1980), le diagramme ombrothermique (Ombro = pluie, thermo = température). Il est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations sur un axe et les températures sur le second en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations ( $P = 2T$ ), on obtient en fait deux diagrammes superposés. Les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (Ramade., 2002). Sur la figure 12. Il est à remarquer, que la courbe de précipitation est toujours inférieure à celle de température ; ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant toute l'année.



**Diagramme Ombrothermique de la region de souf de l'année 2021**

**Figure 12 :** Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région du Souf durant l'année 2021

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

Le climagramme d'Emberger est adaptée aux régions de pourtour de la méditerranée. Il permet la classification d'une région parmi les étages bioclimatiques. Selon (Stewart., 1969). Le quotient pluviothermique est calculé par la formule suivante :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

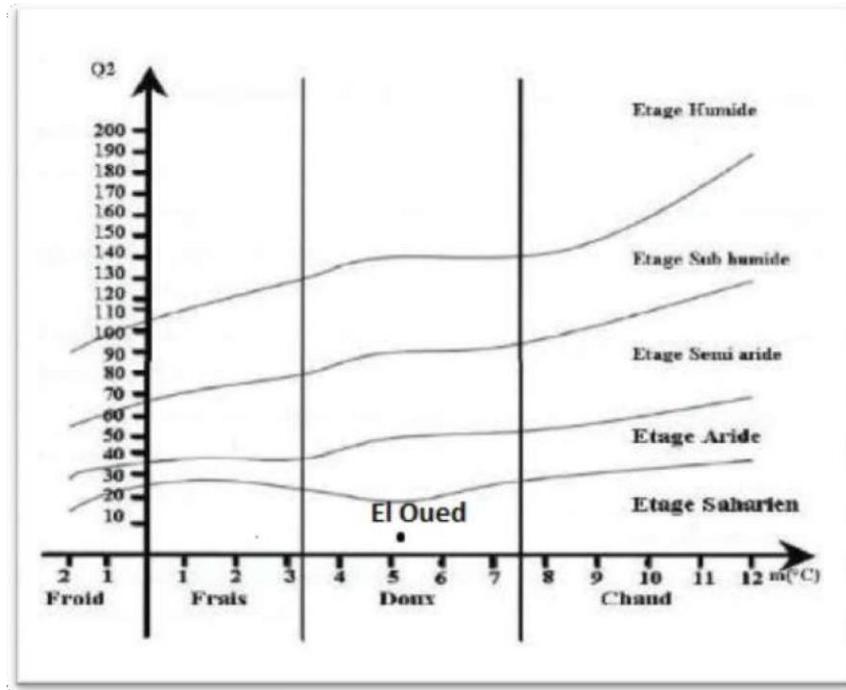
**Q<sub>3</sub>** : quotient pluviométrique d'Emberger.

**M** : la moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l'année exprimée en degré Celsius (°C).

**m** : la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année exprimée en degré Celsius (°C).

**P** : représente la moyenne des précipitations annuelles mesurées en (mm).

Le quotient pluviothermique de la région de Souf calculé sur 10 ans de 2008 jusqu'à 2017 égal 5.78.



**Figure13** : Climagramme pluviométrique d'Emberger appliqué de la région du Souf (2008 à 2021)

***Deuxième partie: Partie  
pratique***

# ***Chapitre IV : Matériel et Méthodes***

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 Méthode et procédure d'échantillonnage

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

Le type de paysage. La géomorphologie.

La diversité des espèces. L'accessibilité et la sécurité.



**Figure 14:** Situation géographique de la zone d'étude ( Robah, Hassani Abdelkarim HASSI KHLIFA. (Google maps 2022).

#### 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'abord 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.

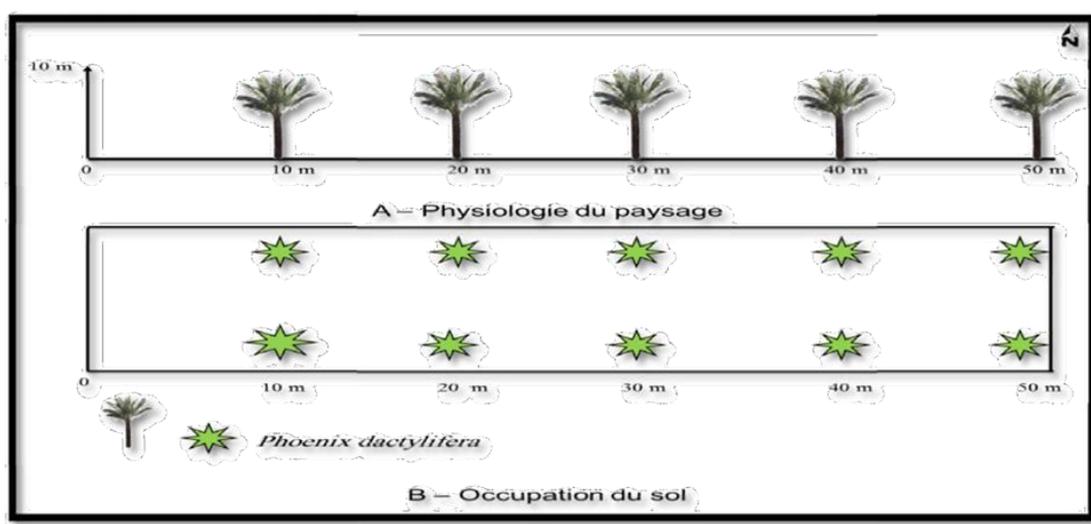
D: est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètres.

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

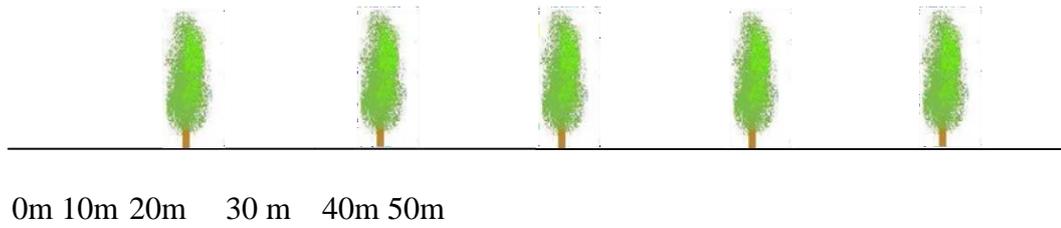
N: est le nombre moyen de pieds de l'espèce végétale donnée.

#### IV-1-1-2 Description de première station(d'Al-Rabah)

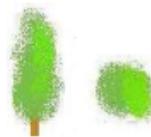
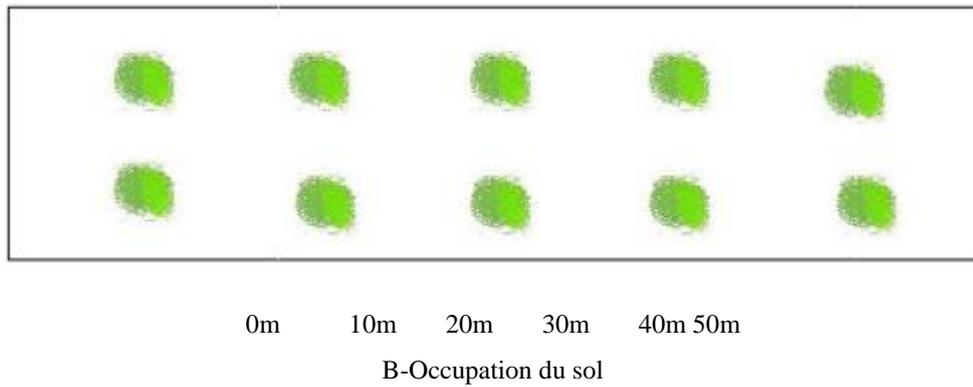
Il est situé à l'ouest de la municipalité **d'Al-Rabah**, caractérisé par sa fertilité, sa profondeur est de 4 m, sa superficie est de 4 ha et il contient 15 palmiers.



**Figure15** : Transect végétales appliquée Palmaire dans station (Al-Rabah)



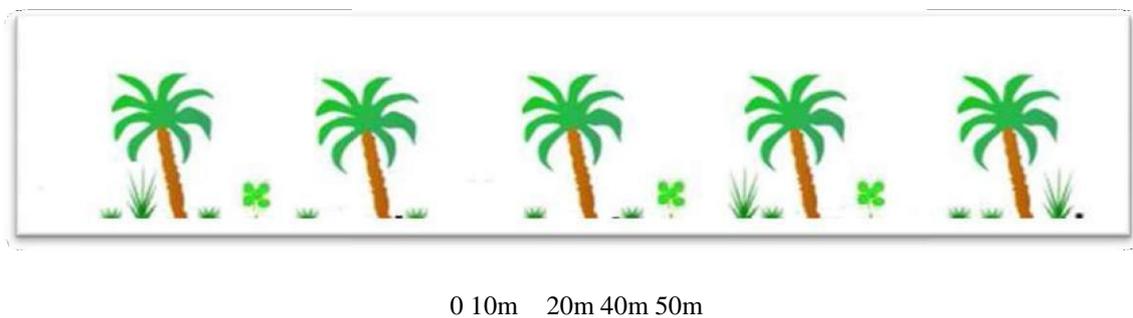
A- Physiologie du paysage



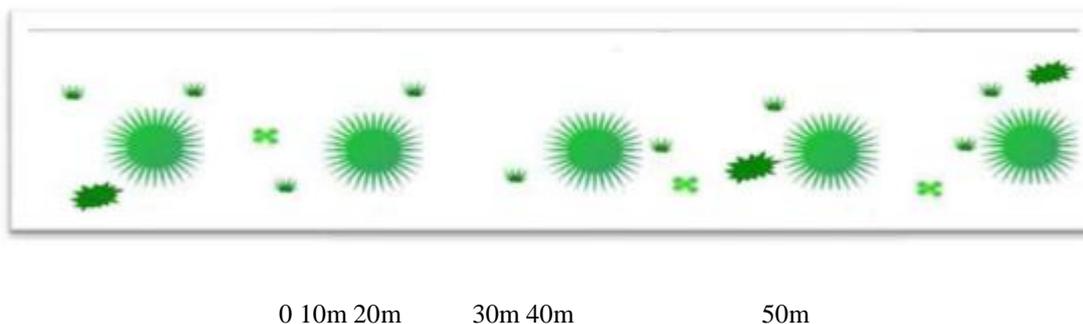
**Figure16** : Transect végétales appliqué EUCALYPTUS dans station (Al-Rabah)

**IV-1-1-3 Description de deuxième station HASSANI ABDELKRIM**

Il est situé à l'ouest de la commune de Hassani Abdel Karim Al Gharbia, et c'est une ferme abandonnée avec des 8 palmiers, sa superficie est



A- Physiologie du paysage



B-Occupation du sol



**Figure 17 :** Transect végétales appliqué Palmaire dans station

#### **IV-1-1-4 Description de station Hassi Khalifa**

Le site est une cour sauvage située au nord-est dans la commune de **Hassi Khalifa**, sa superficie est de 2 ha, contenant 28 palmiers.

#### **IV-1-2 Matériels 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 différentes méthodes d'échantillonnages des insectes sont appliquées dans les stations d'étude, soit celles des pots barber, filets à fauchoire et piège colorée.

##### **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 audessus 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 (Fig.18).

#### **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 18 :** Les pots de Barber (2022).

#### **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-1-2-2-1 Description 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-1-2-2-2 Avantages 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-1-2-2-3 Inconvénients de la méthode de filet fauchoire**

D'après Benkhelil (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.



**Figure19** : Le filet à Fauchoire 2022

#### **IV-1-2-3 Pièges Colorée appliquée dans les stations d'étude**

Ce type de piège est basé sur l'attraction visuelle des insectes héliophiles et floricoles par les couleurs (mimétiques des fleurs). Les insectes attirés tombent dans le piège rempli d'un liquide mouillant et conservateur.

##### **IV-1-2-3-1 Avantages de la Pièges Colorée**

Simple et peu coûteux. Fortement lié à l'habitat (faible rayon d'action). Capture un grand nombre d'espèces cryptiques.

##### **IV-1-2-3-2 Inconvénientsde la Pièges Colorée**

Doit être vidé et réamorcé régulièrement (évaporation du liquide, décomposition du contenu, débordement en cas de pluie). L'utilisation d'un conservateur peut affecter l'attractivité. Peut être détérioré par le bétail et les animaux sauvages, des personnes... Attention au piétinement de la végétation lors de la pose qui peut affecter les captures. Les oiseaux peuvent consommer les insectes piégés. Présence d'espèces touristes possible.



**Figure20** : Pièges Colorée (2022)

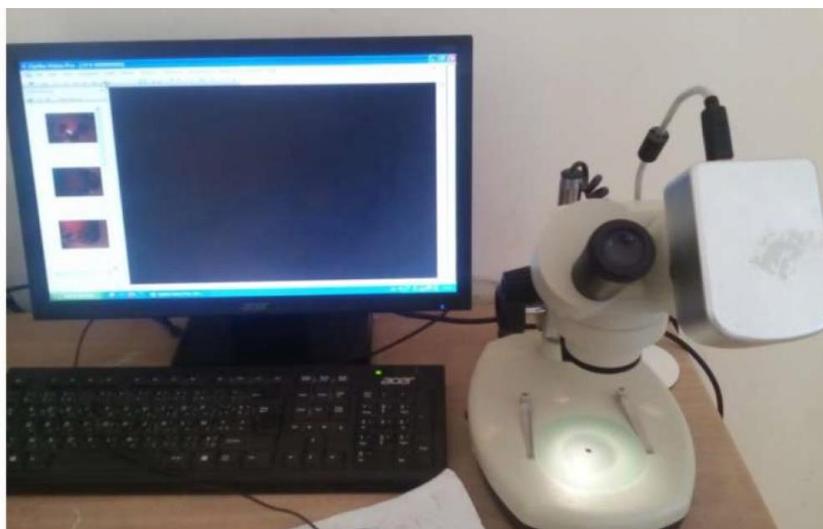
## **IV-2 Identifications et nomenclatures utilisées**

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

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

### **IV-2-2 Détermination et conservation des espèces des insectes**

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



**Figure21** : photo de la loupe binoculaire (2022).

### IV-3 Exploitation des résultats

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

#### IV-3-1 Qualité de l'échantillonnage

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

$$Q = a / N$$

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

**N** : nombre total de relevés.

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

#### IV-3-2 Exploitation des résultats par les indices des compositions écologiques

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

##### IV-3-2-1 La richesse spécifique

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

###### IV-3-2-1-1 Richesse totale

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

###### IV-3-2-1-2 Richesse moyenne

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

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

**S<sub>m</sub>**: la richesse moyenne

**S** : la richesse totale

**N** : nombre total de relevés

#### IV-3-2-2 Abondance relative ou fréquence centésimale

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

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

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

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

$$F_o = \frac{P_i}{p} \times 100$$

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

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

#### IV-3-3-1 Diversité

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

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

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

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

**H'** : Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en unité bits. **P<sub>i</sub>**: la probabilité de rencontre de l'espèce (i)

«  $P_i = \frac{n_i}{\sum n_i}$ . **n<sub>i</sub>** : nombre total des individus de l'espèce (i).

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

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

### IV-3-3-3 Equitabilité ou équipartition

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

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

**E** : Equitabilité.

**H'** <sub>obs.</sub> : La diversité observé.

**H** <sub>max</sub>: La diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique(S).

**Log<sub>2</sub>** : Logarithme à base de 2.

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

# ***Chapitre V : Résultats et discussions***

**V-1 Résultats sur l'inventaire des coléoptères et hyménoptères au niveau des deux stations dans la région d'Oued Souf**

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

**V-1-1 Exploitation des résultats globaux des Coléoptères et Hyménoptères échantillonnées dans chaque type de végétation en fonction des familles.**

**V-1-1-1 Exploitation des résultats globale des coléoptères et hyménoptères échantillonnés dans les trois Palmeraies traditionnelle et abandonnée et moderen**

Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans la palmeraie traditionnelle (station robah) au cours de 9 mois a démontré la présence de 88 individus des les ordres de coléoptères et hyménoptères. Elles se répartissent sur 5 familles et 11 espèces.

Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans la palmeraie abandonnée (station hassani abdel karim) aient au cours de 9 mois eu démontré la présence de 71 individus de l'ordre de coléoptères et hyménoptères. Elles se répartissent sur, 2 familles et 6 espèces.

Les résultats obtenus durant les sorties effectuées dans la palmeraie moderen (station hassi kalfa) ie au cours de 9 mois a démontré la présence de 104 individus de l'ordre de coléoptères et hyménoptères. Elles se répartissent sur, 3 familles et 9 espèces. Le tableau suivant représente les familles identifiées dans les tout station

Ordres	Familles	Espèces	Robah	Hssani abdel karim	Hassi khlifa
Coléoptèra	Tenebrionidae	<i>Akis spinosa</i>	4	\	\
		<i>Pimelia confusa</i>	6	\	\
		<i>Prionothea coronata</i>	3	\	\
		<i>Scarites eurytus</i>	7	\	\
		<i>Pimelia confusa</i>	\	6	6
		<i>Zophosis sp</i>	\	13	\
		<i>Eleodes sp</i>	\	15	\
		<i>Mesostena angustata</i>	\	10	\
		<i>Erodius sp</i>	\	\	7
		<i>Pimelia grandis</i>	\	\	4

		<i>Pimelia sp</i>	\	\	12
		<i>Blaps tinus</i>	\	\	6
	Scarabaeide	<i>Novelsis sp</i>	4	\	2
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camonotus thoracicus</i>	3	\	\
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	12	9	29
		<i>Cataglyphis bombycinus</i>	\	18	17
		<i>Camonotus thoracicus</i>	\	\	21
	Andenidae	<i>Eucera sp</i>	21	\	\
		<i>Andrena Sp</i>	14	\	\
	Dermestidae	<i>Dermestes sp</i>	5	\	\

Les familles les plus élevés dans la station **Robah** de palmeraie traditionnelle est présenté par la famille des Formicidae avec 15 individus, Tenebrionidae avec 22 individus et scarabaeide avec 5 individus et dermestidae avec 6 individus.

Les familles les plus élevés dans la station HASSANI ABDELKRIM palmeraie traditionnelle est présenté par la famille Formicidae avec 27 individus, Tenebrionidae avec 44 individus.

Les familles les plus élevés dans la station HASSI KHLIFA palmeraie moderen est présenté par la famille Formicidae avec 67 individus, Tenebrionidae avec 35 individus et scarabaeide avec 2 individus.

Exploitation des résultats obtenus par les indices écologiques de composition journalière dans les types de végétation.

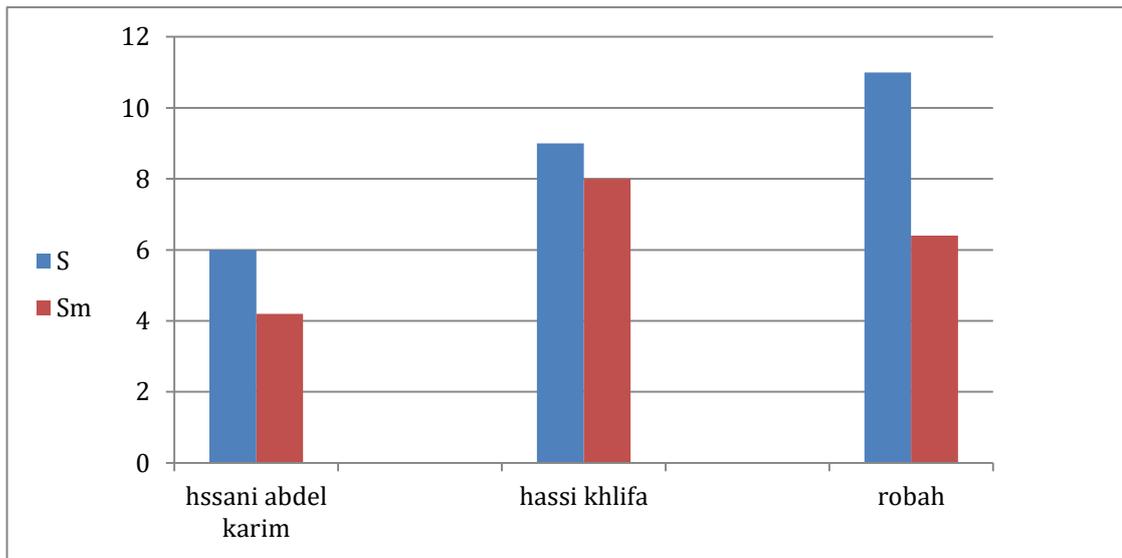
## V-2- Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des coléoptères et hyménoptères échantillonnés pendant le jour dans AL –Rabah et HASSANI ABDELKRIM et HASSI KHALIFA durant l'année 2021-2022 sont notés comme suit par stations :

**Tableau 06 :** Richesse totale et moyenne des coléoptères et hyménoptères dans les trois stations AL Rabah et HASSANI ABDELKRIM et Hassi Khalifa (2021-2022).

Richesse	Palmeraie traditionnelle	Palmeraie abandonnée	Palmeraie moderen
	(Rabah)	(Hassani Abdelkrim)	(Hassi Khlifa)
S	11	6	9
Sm	6,4	4,2	8

S: La richesse totale Sm : La richesse moyenne



**Figure 23 :** Histogramme représente les richesses totale et moyenne des hyménoptères dans les trois stations robah et hassani abdel karim et hassi khalifa (2021-2022)

Grâce à l'échantillonnage fait dans la période 2021-2022, la richesse totale S dans la palmeraie traditionnelle rabah a égalé 11 espèces des coléoptères et hyménoptères, la palmeraie abandonnée hassani abdelkrim égale 6 espèces et 9 espèces dans Palmeraie moderen HASSI KHLIFA

La richesse moyenne (sm) est le nombre des espèces notées en moyenne pendant chaque relevé. De ce fait, la richesse moyenne est égale à 6.4 espèces dans la palmeraie traditionnelle rabahet 4.2 espèces dans la palmeraie hassani abdelkrim.

On a estimé 8 espèces dans Palmeraie moderen HASSI KHLIFA. (Tab 14).

**V-3- Effectifs et abondance relative des individus en fonction de familles dans les stations**

**A- Palmaire Robah et Hassani abdel karim et Hassi khelifa**

Effectifs et abondance relative des espèces des insectes présentent dans la station Robah et HASSANI ABDEL KARIM et HASSI KHLIFA dans le tableau suivant :

**Tableau 07 :** Effectifs fréquence centésimale des coléoptères dans les trois stations Robah et Hassani abdel karim et Hassi khelifa (2021-2022)

Ordres	Familles	Espèces	Robah		Hassani Abdel Karim		Hassi Khelifa	
			Ni	F.c	Ni	F.c	Ni	F.c
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Akis spinosa</i>	4	4,55%	\	\	\	\
		<i>Zophosis sp</i>	8	0,09%	\	\	\	\
		<i>Pimelia confusa</i>	6	6,82%	6	8,45%	6	5,77%
		<i>Prionothea coronata</i>	3	3,41%	\	\	\	\
		<i>Scarites eurytus</i>	7	7,95%	\	\	\	\
		<i>Zophosis sp</i>	\	\	13	18,31%	\	\
		<i>Eleodes sp</i>	\	\	15	21,13%	\	\
		<i>Mesostena angustata</i>	\	\	10	14,08%	\	\
		<i>Erodus sp</i>	\	\	\	\	7	6,73%
		<i>Pimelia grandis</i>	\	\	\	\	4	3,85%
		<i>Pimelia sp</i>	\	\	\	\	12	11,54%
		<i>Blaps tinus</i>	\	\	\	\	6	5,77%
	Scarabaeidae	<i>Novelsis sp</i>	5	5,68%	\	\	2	1,92%
	Dermestidae	<i>Dermestes sp</i>	5	5,68%	\	\	\	\
Hymenoptera	Fornicidae	<i>Camonotus thoracicus</i>	3	3,41%	\	\	\	\
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>	12	13,64%	9	12,68%	29	27,88%
		<i>Cataglyphis</i>	\	\	1	25,35%	1	16,35%

		bombycinus			8	%	7	%
	Andenidae	<i>Eucera sp</i>	2	23,86	\	\	\	\
			1	%				
		<i>Andrena Sp</i>	1	15,91	\	\	\	\
				4	%			

Ni : Effectifs ; F.c. % : fréquence centésimale ; sp : espèce.

Au niveau de station Robah et Hassani Abdel Karim et Hassi Khelifa, on a 3 familles appartenant à l'ordre de coléoptères, 12 espèces et sont recensées durant la période d'étude qui s'étale entre le au cours du premier semestre 2022. et niveau de station on a 2 familles appartenant à ordre d'hyménoptère, 5 espèces et sont recensées durant la période d'étude qui s'étale entre le au cours du premier semestre 2022 (Tab 16).

Au sein des 5 espèces (476 individus) recensés dans la station Oued Alenda, on a remarqué que la famille de Tenebrionidae est dominant nettement soit avec un taux de 99,43%, se répartit en 4 espèces. En effet, l'espèce la plus contribue *Tentyrina palmeri ssp* avec un grand nombre d'individus 302 avec un taux 63,45% et *Trachyderma parvicollis* avec un nombre d'individus 162 avec un taux 34,03% et *Paraplatyope arabica ssp* un nombre d'individus 7 avec un taux 1,47% et *Pimelia confusa* nombre d'individus 4 avec un taux 0,84%. Carabidae est présenté par 0.21 %, par une seule espèce *Camptodontus* avec un nombre d'individus 1 avec un taux 0.21%.

#### V-4- Fréquence d'occurrence des insectes recensés pendant le jour

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

##### A. Dans les palmeraies

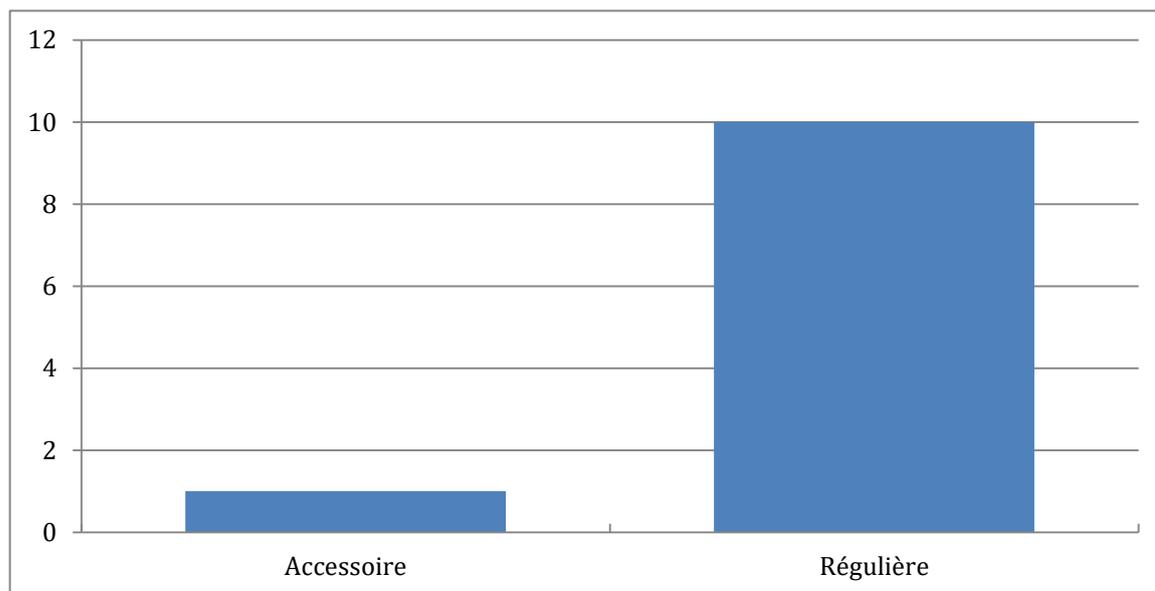
**Tableau 08** : Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans stations AL Robah (2021-2022).

Espèce	F,O	Catégorie
<i>Akis spinosa</i>	60%	Régulière
Zophosis (septemtriophosis complanata )	60%	Régulière
pimelia sp	60%	Régulière
thriptera kraatzi	60%	Régulière
scarites (paralle lomorphus ) terricola ssp, Aethiopias	60%	Régulière
Dymastidae	60%	Régulière
dermestes frischii	60%	Régulière
Alutacea –proxima	60%	Régulière

Andrena Sp , Andrena proxina	60%	Régulière
Lasisus flarus	40%	Accessoire
lasisu fourmi	60%	Régulière

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

Dans la station Robah, les espèces régulières sont les mieux représentées avec 10 espèces. , et 1 espèce Accessoire sont *Camonotus thoracicus* (Tab 23).



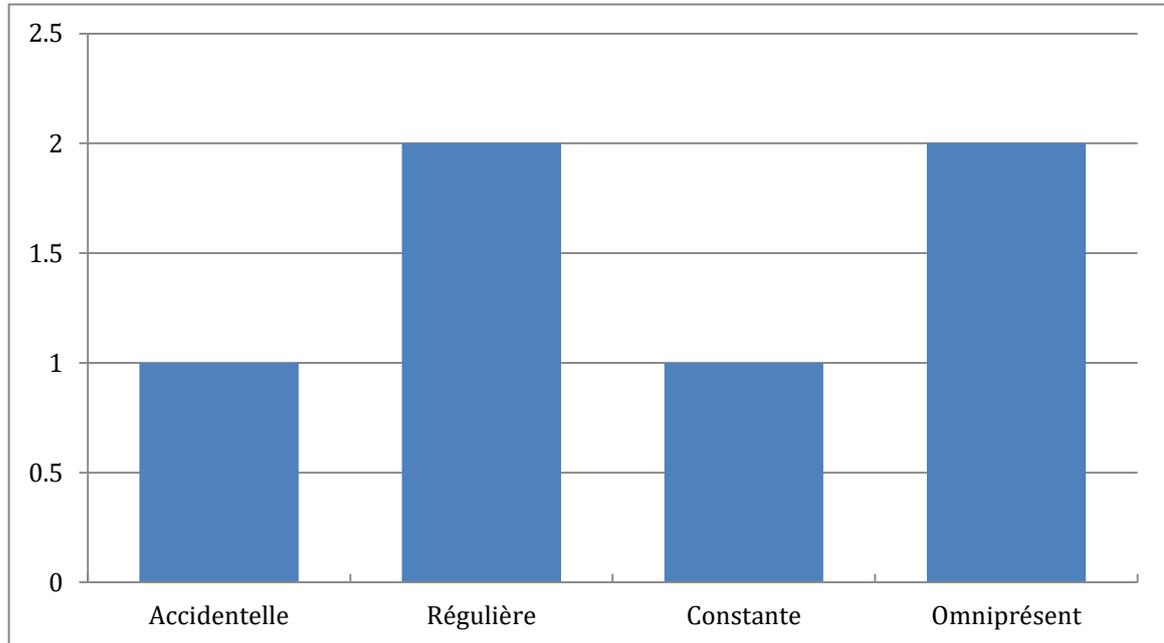
**Figure 24 :** Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction espèces dans Palmeraie (2021-2022)

**Tableau 09 :** Fréquences d'occurrence des espèces d'insectes en fonction des espèces dans stations HASSANI ABDELKERIM (2021-2022).

Espèce	F,O	Catégorie
pimelialia sp	20%	Accidentelle
zophosis (septemtriophosis )	60%	Régulière
heliotours sp	80%	Constante
lasisus emarginatus	100%	Omniprésent
lasisus, fourmis	60%	Régulière
mesostena (puncticollis )	100%	Omniprésent

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

Dans la statio HASSANI ABDEL KARIM, les espèces régulières sont les mieux représentées avec 1 espèces. Cependant nous avons enregistré 1espèces Accidentelle, et 2 espèces sont Omniprésentes et 1 espèces sont Contante (Tab 23).



**Figure 25 :** Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction espèces dans Palmeraie (2021-2022).

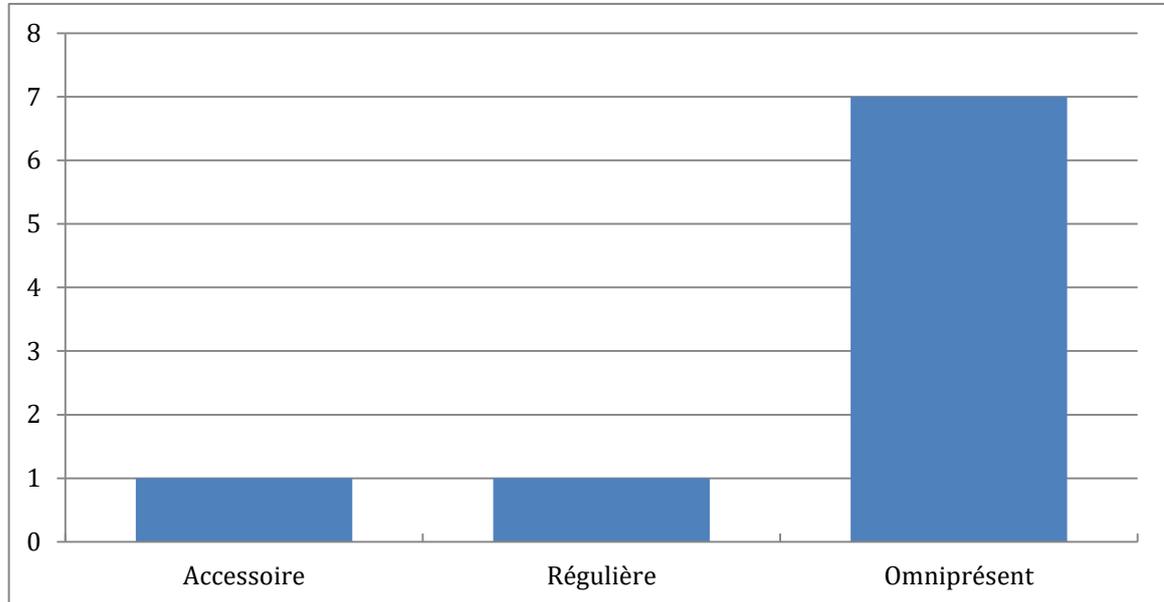
**Tableau 10 :** Histogramme représente les Fréquences d'occurrence des insectes en fonction des espèces dans Palmeraie Hassi Khalifa (20 21-2022).

Espèce	F,O	Catégorie
axycara (oxycara )	100%	Omniprésent
pimelia sp	100%	Omniprésent
pimelia (pimelia arabica )	60%	Régulière
paraplatyope arbica sp arbica	100%	Omniprésent
microdera tentyrodera marginata ssp , deserticola	100%	Omniprésent
dynastidae	40%	Accessoire
lasius emerginatus	100%	Omniprésent
lasius fuliginosus	100%	Omniprésent
lasius fourmi	100%	Omniprésent

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

Dans la station, tout espèces accidentelles sont . (Tab 24).

Dans la station hassi khelifa, les espèces Omniprésentes sont les mieux représentées avec 7 espèces. Cependant nous avons enregistré 1 espèce Régulière, et 1 espèce Accessoire sont Novelisi sp (Tab 23).



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

### V-5- 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.

#### V-5-1- Diversité et équitabilité

**Tableau 11 :** Valeurs de l'indice de la diversité Shannon-Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H_{max}$ ) et de l'équitabilité appliqués aux coléoptères et hyménoptères (2021-2022).

	Palmeraie traditionnelle (ROBAH)	Palmeraie abandonnée (HASSANI ABDELKRIM)	Palmeraie moderne (HASSI KHLIFA)
$H'$	3,10	2,43	2,72
$H_{max}$	3,37	2,52	3,09
E	0,92	0,88	0,97

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

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 3.1 bits pour la palmeraie de la station Robah et 2.52 bits au niveau de la palmeraie de la station Hassani Abdel Karim d'une part et d'autre part on a noté 2.72 bits pour la palmeraie Hassi Khelifa .

D'après ces résultats il est à constater que la station hassi khelifa et la station hassani abdel karim constitue les milieux diversifiés en espèces et le mieux structuré. Pour ce qui concerne la diversité maximale au niveau des palmeraies dans la station robah est égale 3,37 bits et la station hassani abdel karim est égale 2,52 bits., on a noté 3,09 bits dans de la station hassi khelifa. Quant à l'équitabilité elles sont des trois stations la station robah 0,92 pour la palmeraie traditionnelle et la station hassani abdel karim 0,97 pour la Palmeraie abandonnée et 0,88 pour la station hassi khelifa palmeraie moderne (Tab 27).

### **IV-5- Discussion des résultats sur l'inventaire des insectes au niveau des les trois stations de palmeraie de Robah et Hassani Abdel karim et Hassi khelifa dans la région d'Oued Souf**

Au terme de ce travail, pour objet l'étude Contribution à l'étude des coléoptères et hyménoptères dans le sud-est algérien (cas d'Oued- Souf), à partir de trois palmeraie (Traditionnelle, Abandonnée et Moderne) à robah et hassani abdel karim et hassi khelifa, soumises à l'échantillonnage des insectes par plusieurs techniques de piégeages telque : Pot Barber, biège active, effectuées au cours du période d'étude qui s'étale entre le au cours du premier semestre 2022 jusqu à fin avril. L'échantillonnage permet de répertorier 263 individus d'insecte des coléoptères et hyménoptères, se réparties sur 5 familles. Les familles le mieux présenté sont Tenebrionidae avec 15 espèces, suivie par fornicidae avec 4 espèces. La plupart des familles déterminés ont une faible abondance. Coleoptera avec 22% d'individus

#### **IV-5-1- Discussion sur les espèces d'insecte capturée dans les dans les trois stations de palmeraie**

##### **A) Les insectes de palmeraie traditionnelle**

Grace à les méthodes d'échantillonnage, on a marqué dans la station robah la présence de 11 espèces distribué sur 2 Ordres et 5 familles. L'ordre de coléoptères et hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 31,82 % d'individus Tenebrionidae et 5,68 % d'individus Scarabaeide. L'ordre hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 16,87% d'individus Fornicidae et 39,77% d'individus Andenidae. Palmeraie traditionnelle.

Nous avons obtenu les valeurs suivantes de diversité maximale (3,37 bits), H' (3,10) et l'équitabilité E (0,92), sur 2 Ordres.

##### **B) Les insectes de palmeraie abandonnée**

Grace à les méthodes d'échantillonnage, on a marqué dans la station hassni abdel karim la présence de 6 espèces distribué sur 2 Ordres et 2 familles. L'ordre de coléoptères et hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 61,97% d'individus Tenebrionidae. L'ordre hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 38,03% d'individus Fornicidae.

Nous avons obtenu les valeurs suivantes de diversité maximale (2,52 bits),  $H'$  (2,43) et l'équitabilité  $E$  (0,88),

### **C) Les insectes de palmeraie moderen**

Grace à les méthodes d'échantillonnage, on a marqué dans la station hassi khlifa la présence de 9 espèces distribué sur 2 Ordres et 2 familles. L'ordre de coléoptères et hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 33,57% d'individus Tenebrionidae et 1,92% d'individus Scarabaeide. L'ordre hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 64,42% d'individus Formicidae.

Nous avons obtenu les valeurs suivantes de diversité maximale (3,09 bits),  $H$  (2,72) et l'équitabilité  $E$  (0,97), confirme les résultats de SALMANE (2015), dans la région d'Oued Souf où elle a marqué la dominance des Hymenoptera avec 61% d'individus, Coleoptera avec 22% d'individus. En plus THAMER et AHMAD SALAH (2019) ans la région d'Oued Souf (Debila) ou elle a marqué la dominance des Hymenoptera avec 10 espèces, suivie par Coleoptera avec 11 espèces et présence de 26 espèces distribué sur 4 Ordres et 16 familles, et capturé 65,87% d'individus Hymenoptera. Confirme les résultats de BEN'ATTOUS (2017) dans la région d'Oued Souf (DHAOUIA et HAMEID) où elle a marqué la dominance des Tenebrionidae 25,51% d'individus et Formicidae 46,54% d'individus., GADI et GHENNAMI 2017 la région d'Oued Souf (Bayadha et oued Alenda) répertorier 264 individus d'insecte des coléoptères et hyménoptères L'ordre de coléoptères dans cette station, capturé 99,43% d'individus Tenebrionidae et 0,21% d'individus Carabidae.

# ***Conclusion***

---

Au terme de ce travail, ayant pour objet l'étude Contribution à l'étude des coléoptères et hyménoptères dans le sud-est algérien (cas d'Oued- Souf), soumises à l'échantillonnage des insectes par les méthodes suivant Pots Barber, Filet Fauchoire, Piège colorée.

L'échantillonnage permet de répertorier 263 individus d'insecte, se réparties 2 ordres des coléoptères et hyménoptères et 5 familles dans niveau des trois palmeraies étudiées.

On a marqué dans la station robah la présence de 11 espèces distribué sur 2 Ordres et 5 familles. L'ordre de coléoptères et hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 31,82 % d'individus Tenebrionidae et 5,68 % d'individus Scarabaeide. L'ordre hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 16,87% d'individus Fornicidae et 39,77% d'individus Andenidae. Palmeraie traditionnelle. Nous avons obtenu les valeurs suivantes de diversité maximale (3,37 bits),  $H'$  (3,10) et l'équitabilité  $E$  (0,92), sur 2 Ordres.

Dans la station hassniabdelkarim (**palmeraie abandonnée**) on a observé présence de 6 espèces distribué sur 2 Ordres et 2 familles. L'ordre de coléoptères et hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 61,97% d'individus Tenebrionidae. L'ordre hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 38,03% d'individus Fornicidae. Nous avons obtenu les valeurs suivantes de diversité maximale (2,52 bits),  $H'$  (2,43) et l'équitabilité  $E$  (0,88),

Mais, la station hassikhlifa (**palmeraie moderne**) il ya de 9 espèces distribué sur 2 Ordres et 2 familles. L'ordre de coléoptères et hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 33,57% d'individus Tenebrionidae et 1,92% d'individus Scarabaeide. L'ordre hyménoptère dans cette station, nous avons capturé 64,42% d'individus Fornicidae.

Nous avons obtenu les valeurs suivantes de diversité maximale (3,09 bits),  $H'$  (2,72) et l'équitabilité  $E$  (0,97),

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.

Dans la contribution des insectes dans les trois stations il y a relation dans la contribution, les familles le plus représentée mieux présentée sont Tenebrionidae avec 15 espèces, suivie par forniciidae avec 4 espèces.

## ***Références bibliographiques***

1. ACHCHIA et KERMADI. B. 2006 : Qualité des eaux souterraines du Sahara septentrionale et impact sur l'homme et l'environnement, cas de la nappe du Pontien du Souf (Sud-est Algérien). Mémoire Ing. Univ d'Ouargla. 60p.
2. AGGAB A., 2008 - Caractéristique de la faune arthropodologique dans la région de Souf (Debila et Hassi Khalifa) . Mém, Ing. Agro. ITAS. Ourgla, 123p.
3. AISSAOUI A., et FEREDJ A ., 2017. Contribution à l'étude des espèces de Tenebrionidae (Coleoptera) dans différentes végétations dans la région de Souf Mem Master Agronomiques Univ .Ghardaïa 91p
4. ALIA Z., et FERDJANI B., 2008. Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux stations- Dabadibe et Ghamra) .Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 160 P.
5. AMIN R.M., 1990 - Recherche sur le palmier dattier (tome II).Centre National d'Agronomie. Alger.261P (en arabe).
6. BABAHANI S., 1998 - Contribution à l'amélioration de quelques aspects de la conduite du palmier dattier (*Phoenixdactylifera* L.). Thèse Magister, I.N.A., Alger,173 p.
7. BARBAULT R., 2003-Ecologie générale. Ed. Dunod, Paris, 324p.
8. 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.
9. BEGGAS Y., 1992 - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El oued –régime alimentaire d'*Ochilidiatibilis*, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53p.
10. BENABDALLAH.A., 1990 - La phoeniciculture: Option méditerranéens. Série A.N°11. Les systèmes agricole oasiens.115p.
11. BEN'ATTOUS I., et TLIBA S.,2017. Contribution à l'étude des insectes des palmiers dattiers et les oliviers dans le sud-est algérien (Ferme de DHAOUIA et HAMEID) 146p
12. BEKKARI A.S et BENZAOUÏ S., 1991- Contribution à l'étude de la faune des palmerais de deux région de Sud-Est Algérien (Ouargla et Djamaa). Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 109 p.
13. BENKHELIL M.L., 1991 – Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 43 p.

14. BENKHELIL M.L., 1992 – Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.
15. BENNAS, N. (2002) - Coléoptères Aquatiques Polyphaga du Rif (Nord du Maroc): faunistique, Ecologie Biogéographie. Thèse en Sciences Biologiques, Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences de Tétouan : 383 p.
16. BIRNBAUM J., 2007 - Allergie aux venins d’hyménoptères - Médecine thérapeutique/Pédiatrie - volume 10 - n°1 - p. 44-53
17. BLONDEL ,1979 – Écologies et biogéographie. Ed. Masson, Paris 173 p.
18. BOUGUEDOURA.N., 1991. – Connaissance de la morphologie du palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L). Etude in situ et in vitro du développement morphogénétique des appareils végétatif et reproducteur. Thèse de doctorat. U.S.T.H.B., Alger. pp: 6-7-10-11-31.
19. BOUCHARIA T.,2009-Place des insectes dans le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) dans la région du Souf, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 136P.
20. BOUKLI HACENE, S. (2012) - Bioécologie des Coléoptères (Arthropodes-Insectes) du marais salé de l’embouchure de la Tafna (Tlemcen). Diplôme de Doctorat en Ecologie animale, Université de Tlemcen, 159 P.
21. BOUSBIA R.2010 - Inventaire des arthropodes dans la région d’Oued Souf Cas Robbah – El-Ogla et Sidi Mestour. Mém, Ing. Agro. ITAS. Ourgla.115p
22. 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.
23. BRAHMI K., 2005. Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie). Thèse. Magi. Insti. Nati. Agro. ElHarrach, 300 p.
24. CHENINE A.,2014- Place des orthoptères au sein de l’arthropodofaune dans la région d’Ouargla (cas de Bamendil) Mém.Master. Agro. ITAS. Ouargla,133p
25. CHEVALIER A., 1952 - Recherches sur les Phoenix africaines. Rev. Int. Bot. Appl. Agr. Trop., 32 : 205-233.
26. Chorein A., 2007, Systématique et chorologie des Anthophorini (Hymenoptera: Apidae) de Belgique et du Nord de la France, avec une première analyse de leurs sécrétions volatiles. Mémoire de fin d’études, Université de Mons-Hainaut, Mons, 80p.
27. Christophe B et Louis-Michel NAGELEISEN 2009-L’étude des insectes en forêt : méthodes et techniques, éléments essentiels pour une standardisation

28. CLEMENT J., 1981 - Larousse agricole. Ed. Montparnasse, Paris, 1207P.
29. COUTIN R., 2002. Acariens et insectes de la vigne. Insectes n 126 (3) pp20-23
30. CORNET A. 1964 – Introduction à l’hydrogéologie saharienne .Géol . Phys. .et Géol. Dyn ., vol. VI, fasc. 1 : 5-72.
31. DAJOZ R., 1971 - Précis d’écologie. Ed. Bordas. Paris, 434 P.
32. DAJOZ R., 1982- Précis d’écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p
33. DERVIN C., 1992 – Comment interpréter les résultats d’une analyse factorielle des correspondances., Ed. Inst. Techn . Cent. Form . (I. T. C. F.), Paris, 72 p.
34. DJERBI M ., 1992- Précis de phoeniculture. F.A.O .Rome, 191p
35. DJERBI M., 1994 - Précis de phéniculture. F.A.O., Rome, 192 p.
36. DUBOST D., 2002 - Ecologie, Aménagement et développement Agricole des oasis algériennes. Ed Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Thèse Doctorat. 423p
37. DU CHATENET, G. (2005) - Coléoptères d’Europe, Carabes, Carabiques et Dytiques. Tome 1 Adephaga. N.A.P. éditions.1-359p.
38. 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. (G.E.R.D.A.T.), Paris, T. 1, 695 p.
39. DUTAU G., 2007 - Allergie hyménoptères : Introduction entomologique et épidémiologique -Revue Française d’allergologie et d’immunologie clinique - n° 47 - supplément p.15-18
40. EL HEIT K., 1981. Le vignoble algérien : problèmes de la reconversion. Thèse de Doctorat de 3eme cycle. Université de la Sorbonne. 272p.
41. ENAIMI.JH, JAFAR. A., 1980. La physiologie et la morphologie du palmier dattier (Phoenix dactyliféra. L).Ed. Institut d’Agronomie (Iraq), 257 p .
42. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980 - Ecologie. Ed. Baillière, Paris, 168p.
43. FEGUIR N .,2012 - Essaie de quelque méthodes d’échantillonnages des invertébrés dans les régions sahariennes. Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 124P
44. FERRAND, M., GARRIN, M., MERIGUE, T B ET GADOUM, S. (2014) - Réalisation d’un inventaire diagnostic entomologique dans le cadre d’une démarche Oasis-nature (portée par Humanité et Biodiver-sité) dans le parc de la Villette (75), Rapport final 2012-2014. Etablissement public du parc et de la grande halle de la Villette (EPPGHV), Office pour les insectes et leur environnement (Opie), 90 p.
45. GUIGNARD et al. , 2001. Botanique systématique moléculaire, 2éme édition, paris, 122p

46. GUTOWSKI, J et JAROSZWICZ, B. (2001) - Catalogue of the fauna of Bialowieza primeval forest. Institut Badawczy Lesnictwa, Warszawa.
47. ) HADJAOUI N., 2011. Contribution à l'étude des cépages de *Vitis vinifera* dans la wilaya de Tlemcen cas particulier de la ferme pilote Hamadouche .Mem.master
48. 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.
49. HUSSEIN F., EL KAHTANI M., WALI Y., 1979 - La culture du palmier et la production de dattes dans le monde arabe et islamique. Impr. Ain Chamss, Ain Chamss, 576 p. (en arabe)
50. JAHIEL M., 1989 - Intérêt et particularités du palmier dattier dans les zones en cours de désertification : Exemple du Sud-Est du Niger. Dip. Eseg. Appr., Université de Montpellier, 91 p.
51. KACHOU T., 2006 - Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitière dans la région du Souf, Mémoire Ing. Agro. I.T.AOS. Ouargla, 95 p
52. LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 – Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
53. LABBI Y. 2009-Place des arthropodes dans trois types de palmeraies dans la région du Souf Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 128P
54. LE BERRE M., 1989- Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles. Ed.
55. LE BERRE M., 1990 - Faune du Sahara. Mammifères. Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.
56. MEAUME J., 2002 - Envenimation par les hyménoptères - Revue Française des laboratoires - n° 342 - p. 27-33
57. Mekki A., 2015 -Contribution à l'étude écologique de l'Arthropodofaune dans quelques stations à *Retama raetam* (Fabacées) dans la région de Naâma. Mém. Magister. Ecologie Animale. Univ. TLEMEN. 138p
58. MONCIERO A., 1950 - Contribution à l'étude du palmier dattier. Premiers résultats d'essais de fumure et de ciselage. Ann. Inst. Agr. Alger, t. V, fasc. 6 : 12 p
59. MOSBAHI M. et NAAM A., 1995 - Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf .Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 153p
60. MOSTEFAOUI O. et KHECHEKHOUCHE E., 2008 - Ecologie trophique de *Fennecs Zeldi* (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région du Souf et la cuvette d'Ouargla. Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 162p.

61. MUNIER P. (1973). Le palmier dattier. Paris, Maisonneuve et Larose, 221p.
62. NADJAH A., 1971- Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger, 174 p.
63. NDEKANI MAWALA Costa., 2014. Etude comparative sur les rendements des 4 variétés d'arachide dans le sol de MBANZA-NGUNGU. Mémoire fin cycle, Université Kongo.
64. OIHABI A., (1991) .Étude de l'influence des mycorhizes a vesicules et arbuscules sur le bayoud et la nutrition du palmier dattier, Doctoral Thesis, Université de Bourgogne, Dijon, France, pp. 39–45
65. OUASSA B., 2014- Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région de Oued Souf. Mém, Ing. Agro. ITAS. Ouargla. 100p.
66. OUENNOUGHI MELICA, DUBOST DANIEL., 2005. Le voyage forcé des dattiers en NouvelleCalédonie, sécheresse ; vol. 16, n°4.
67. PAGES, J. (2013) - Coléoptères Saproxyliques de l'A.P.B. de La Peyroustarié. 2011-2012, Montagnes de l'Espinouse (Hérault) – MLHL, ONCFS - 32 p.
68. PEREAU-LEROY., 1958 - Le palmier dattier au Maroc. Service de Recherche Agronomique, Ministère de l'Agriculture. Maroc. 142 p.
69. PEYRON G., 2000. Cultiver le palmier dattier. Ed. G.R.I.D.A.O., Montpellier, 109 p.
70. PEYRON. G., 1989. - Importance du mâle pour la production dattier .Travaux de - recherche et d'Information pour le Développement de l'Agriculture d'Oasis .pp 19-49
71. RAMADE F., 1984- Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397p
72. RAMADE F., 2003- Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris, 690p.
73. REMINI B., 2004. La remontée des eaux dans les régions d'El Oued, Revue Vecteur environnement.
74. REMINI L., 2007- Etude faunistique, en particulier l'entomofaune de parc zoologique de Ben-Aknoun, Thèse de Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 200 p.
75. 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.
76. ROTH, F.X. (1980) – Micro organisms as a source of protein for animal nutrition. Anim. Res. Dev., 12: 7-19.
77. SADINE S., 2012- Contribution à l'étude de la faune scorpionique du Sahara septentrional Est algérien (Ouargla et El Oued). Mém. Magister. Agro . Univ. Ouargla. 93p.

78. SELMANE.M., 2016. Etude la variation saisonnière de la pédofaune (macrofaune) sous palmeraie dans la région sud est algérienne( Oued Souf).thèse Doctorat d'Etat Sci.Bio .Univ Baji Mokhtar Annaba.119P.
79. SI BENNACEUR. A., 2005 - Référentiel pour la conduite technique du palmier dattier (Phoenix dactylifera L.) Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie. Centre de Recherche Phoenicicole
80. STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. T. 59, 24 – 25
81. TOUTAIN G., 1979 – Elements d'Agronomie saharienne de la recherche au développement. Ed., Toutain, Paris, 276 p.
82. VOISIN .A ., 2004 - Le Souf. Ed. El Walid Algérie. 319 p
83. VIAL Y et VIAL M., 1974. - Sahara milieu vivant. Ed. Hatier, Paris, 223p.
84. ZERIG H., 2008 – Inventaire de l'arthropode associés aux cultures maraîchères dans deux stations d'étude dans la région du Souf, Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 105 p.
85. AHMAD SALAH Roma THAMER Ichak; 2020; Contribution à l'étude des insectes des palmiers dattiers dans le sud-est algérien; MEMOIRE DE FIN D'ETUDE Master, UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR EL-OUED.

## Résumé

Nous avons effectué une contribution à l'étude des coléoptères et hyménoptères dans le sud-est algérien (cas d'Oued- Souf). Notre étude vient se proposer comme un apport à la connaissance quantitative et qualitative des insectes capturés par plusieurs types de piégeages dans la région sud-est Algérien à Oued Souf. Les méthodes qu'ils ont utilisées au cours les périodes d'échantillonnage (pots Barber, filet Fauchoire, pièges colorée), permettent de capturer le maximum des insectes existants. L'échantillonnage permet de répertorier 263 individus d'insecte, se réparties sur 2 ordres des coléoptères et hyménoptères. Aux niveaux de palmeraie de station de Robah (station traditionnelle), le recensement a permis d'avoir 88 individus se répartissent sur 5 familles et 11 espèces, et Station de hassani abdelkarim (station abandonnée) le recensement a permis d'avoir 71 individus se répartissent sur 2 familles et 6 espèce, et finalement dans palmeraie moderen (station Hassi Khalifa ) il ya de 104 individus représentant dans 3 familles et 9 espèces.

Les familles le mieux présenté sont Tenebrionidae avec 15 espèces, suivie par fornicidae avec 4 espèces. La plupart des familles déterminés ont une faible abondance. Coleoptera avec 22% d'individus.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 3.1 bits pour la palmeraie de la station robah et 2.52 bits au niveau de la palmeraie de la station Hassani Abdelkarim d'une part et d'autre part on a noté 2.72 bits pour la palmeraie Hassi Khelifa.

**Mot-clé :** Coléoptères, Hyménoptères, Palmeraie, Hassi Khelifa, Hassani Abdelkarim , robah, Oued- Souf.

## **Abstract**

We made a contribution to the study of coleoptera and hymenoptera in the south-east of Algeria (case of Oued-Souf). Our study is proposed as a contribution to the quantitative and qualitative knowledge of insects captured by several types of trapping in the south-eastern Algerian region in Oued Souf. The methods they used during the sampling periods (Barber pots, Reaper net, colorful traps), allow to capture the maximum of existing insects. The sampling makes it possible to list 263 insect individuals, distributed over 2 orders of coleoptera and hymenoptera. At the levels of palm grove of Robah station (traditional station), the census allowed to have 88 individuals distributed over 5 families and 11 species, and Hassani abdel karim Station (abandoned station) the census allowed to have 71 individuals distributed over 2 families and 6 species, and finally modern palm grove (hassi khalifa station)

There are 104 individuals representing in 3 families and 9 species.

The best presented families are Tenebrionidae with 15 species, followed by fornicidae with 4 species. Most of the determined families have a low abundance.

Coleoptera with 22% of individuals

The values of the Shannon-Weaver diversity index fluctuate between 3.1 bits for the palm grove of the Robah station and 2.52 bits at the level of the palm grove of the hassani abdel karim station on the one hand and on the other hand 2.72 bits have been noted for the hassi khlifa palm grove.

**Keyword:** Coleoptera , hymenoptera , palm grove, Robah, hassani abdel karim, hassi khlifa, Oued-Souf.

## ملخص

قدمنا مساهمة في دراسة غمديات الأجنحة وغشائيات الأجنحة في جنوب شرق الجزائر (حالة واد سوف). تم اقتراح دراستنا كمساهمة في المعرفة الكمية والنوعية للحشرات التي تم التقاطها من خلال عدة أنواع من المحاصرة في منطقة جنوب شرق الجزائر في واد سوف. تسمح الطرق التي استخدموها خلال فترات أخذ العينات بالنقاط الحد الأقصى من الحشرات الموجودة. أخذ العينات يجعل من الممكن لإدراج 263 الأفراد الحشرات، موزعة على 2 رتب من غمديات و غشائيات الأجنحة، مستوى بستان النخيل لمحطة رباح (المحطة التقليدية) ، سمح التعداد بوجود 88 فردا موزعين على 5 عائلات و 11 نوعا ، ومحطة حساني عبد الكريم (محطة مهجورة) سمح التعداد بوجود 71 فردا موزعين على 2 عائلة و 6 أنواع ، وأخيرا بستان النخيل الحديث (محطة حاسي خليفة) هناك 104 أفراد يتمثلون في 3 عائلات و 9 أنواع. أفضل العائلات المقدمة هي Tenebrionidae مع 15 نوعا، تليها fornicidae مع 4 أنواع. معظم العائلات التي تم تحديدها لديها وفرة منخفضة، وتشكل غمديات الأجنحة مع 22 ٪ من الأفراد تتذبذب قيم مؤشر تنوع شانون-ويفر بين 3.1 بت لبستان النخيل لمحطة رباح و 2.52 بت على مستوى بستان النخيل لمحطة حسني عبد الكريم من ناحية ومن ناحية أخرى تم ملاحظة 2.72 بت لبستان نخيل حاسي خليفة

الكلمات المفتاحية: غمديات-الأجنحة ، غشائيات-الأجنحة، بستان-نخيل ، الرباح ، حساني عبد الكريم

، حاسي خليفة ، واد سوف

# ***Annexes***



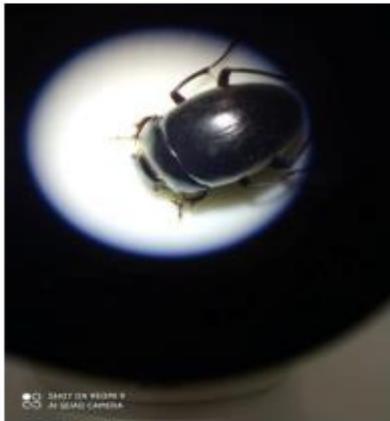
*Tapinoma nigerrimum*



*Cataglyphis bombycinum*



*Mesostena angustata*



*Zophosis sp*



*Eucera sp*