

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة محمد بوضياف - المسيلة
Université Mohamed Boudiaf - M'Sila

FACULTE SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES
AGRONOMIQUES
N° : 45/DSA/2022



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE
ET DE LA VIE
FILIERE : SCIENCES AGRONOMIQUES
OPTION : PROTECTION DES VEGETAUX

**Mémoire présenté pour l'obtention
du diplôme de Master Académique**

par: BAGHDADI Amira Chaima

BECHERE Abir

Intitulé

**Diagnostic des fourmis inféodées à
Phoenix dactylifera L. à Khobbana (M'sila)**

Soutenu devant le jury composé de:

M. MIMOUN Karim	MCA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Président
M. KHALDI Mourad	Prof.	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Rapporteur
Mme BARECH Ghania	Prof.	Université Med BOUDIAF - M'SILA	Co-Rapporteur
M. CHERIEF Abdelkader	MAA	Université Med BOUDIAF- M'SILA	Examineur

Année universitaire : 2021 /2022

Remerciement

Nous remercions ALLAH Azza wa jal pour donné la santé ,le courage et la force afin d'accomplir cette recherche scientifique .

Nous adressons nos sincères remerciements et notre gratitude à notre promoteur **Mr .**

Khaldi M .

Nous remercions également la co-promotrice ,**Mme Barech G** pour tous les consielles qu'elle nous a donnés, ce qui a contribué à enrichir le sujet de notre étude .

Mes vifs remerciements pour notre jury de soutenance.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué à ce travail de prés ou de loin.

Dédicace

*Je dédie cet travail à mon cher père **Brahim** et à ma chère mère **Habiba***

*Mes frères **Khaled** , **Saber Ayoub** , **Moataz** et **Adam***

*A toute ma famille et mes amis ,sans oublier mon ami et partenaire dans le mémoire ***ABIR***et à tous les étudiants qui se spécialisent en protection des végétaux*

Amira chaima

Dédicace

*Je dédie ce travail à mes chers parents. mon père **omar** ,ma mère **hadji maryam***

*- A mes chers frères :**Aymen. Youcef - Sallah Eddine. Abd Algalil***

*- mes gumeaux:**Aziza**,son mari **Mouhamed Baguira** et son fils **Djawad**. et à tout mes amis*

*- Sans oublier mon binôme ***Amira chaima Baghdadi*** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*

Bechere Abir

Sommaire

Sommaire

Introduction.....	01
--------------------------	-----------

Chapitre I : Synthèse bibliographique

I-1-Biologie des fourmis.....	03
I-1-1-Essaimage	03
I-1-2-Fondation de la colonie	03
a- Fondation indépendante.....	03
b- Fondation dépendante.....	03
I-1-3- Développement	04
I-2-Types des nids et caractéristiques	04
I-3-Communication des fourmis	05
I-3-1- Communication visuelle	05
I-3-2-Communication sonore.....	05
I-3-3- Communication tactile.....	05
I-3-4- Communication olfactive ou chimique	06
- Orientation.....	06
-Identification.....	06
-Myrmécophiles	06
I-4- Importance écologique des fourmis.....	06
I-5-Principaux sous famille des fourmis.....	07
a-Myrmicinae	07
b-Dolichoderinae.....	07
c-Formicinae	07
d-Dorylinae	07
e-Ponerinae	07
I-6- Ecosystème palmeraie.....	07
I-6-1- Description générale	07
I-6-1-1- Système racinaire	07
I-6-1-2- Appareil végétatif.....	08
A. Le tronc ou stipe.....	08
B. Les bourgeons	08
C. Les feuilles.....	08
I-6-1-3- Appareil reproducteur.....	08
a-Spathes ou inflorescences	08
b-Fleurs.....	08

c-Fruit	08
I-6-2- Variétés du palmier dattier.....	08
I-6-3- Répartition du palmier en Algérie.....	09
I-6-4- Bioagresseurs et maladies.....	10
a- Pathologie due aux insectes et aux acariens	10
b- Pathologie à champignons	11
- Pourriture de l'inflorescence ou Khamedj	11
-Pourriture du bourgeon à <i>Phytophthora</i> sp.....	11
- Maladies à dépérissement.....	11
- Le Bayoud	11
<i>Chapitre II : Etude du milieu</i>	
II-1-Description de la région d'étude.....	13
II-2-Localisation géographique.....	13
II-3- Facteurs climatiques	14
II-3-1-Température.....	14
II-3-2-Précipitation.....	14
II-4- Synthèse climatique.....	15
II-4- 1- Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls	15
II-4-2- Climagramme pluviothermique d'Emberger.....	16
<i>Chapitre III : Méthodologie</i>	
III-1-Choix de site	19
III-2- Présentation du site d'étude.....	19
III-3- Méthodologie.....	20
III-3-1- Echantillonnage de la flore et confection de l'herbier.....	20
III-3-2- Echantillonnage des fourmis	20
III-3-2-1-Pot Barber	21
III-3-2-2- Aspirateur.....	21
III-3-2-3-Piège appâts.....	22
III-3-2-4- Collecte manuelle (chasse à vue)	22
III-3-2-5 - Lavage du sol	23
III-3-3-Travail au niveau du laboratoire.....	23
III-4-Exploitation des résultats.....	24
III-4-1-Indices écologiques de composition	24
III-4-1-1-Richesse spécifique totale (S)	24
III-4-1-2- Abondance relative ou fréquence centésimale	24

III-4-1-3- Fréquence d'occurrence	24
III-4-2- Indices écologiques de structure.....	25
III-5-2-1-Indice de diversité de Shannon (H')	25
III-5-2-2- Indice de diversité maximale (H'max)	25
III-5-2-3- Equitabilité	25

Chapitre IV : Résultats et discussion

IV- 1- Résultats de l'étude floristique	27
IV-2-Résultats de l'étude de l'inventaire des formicidae	28
IV-2-1-Résultats de la méthode des pots barber	29
IV-3-1-les indices écologiques de composition.....	29
IV-3-1-1-Richesse totale (S).....	29
IV-3-1-2--La fréquence centésimale ou abondance relative AR%	29
IV-3-1-3-La fréquence d'occurrence FO%	30
IV-4-1-indices écologiques de structure.....	32
Conclusion générale	34
Référence bibliographiques.....	35

Liste des tableaux

Numéro	Titre	page
Tableaux1	Variétés de dattes en Algérie et leur localisation	09
Tableaux 2	Températures moyennes mensuelles, minimales et maximales de la région de khoubana (Période :1988-2018)	14
Tableaux 3	Précipitations moyennes mensuelles de la région de khoubana (Période :1988-2018)	14
Tableaux 4	Quotient pluviothermique d'emberger de la région de khoubana (1988-2018)	16
Tableaux 5	Les différents caractéristiques de la palmeraie choisie comme site d'étude	19
Tableaux 6	Inventaire des espèces végétales	27
Tableaux 7	Liste des espèces de Formicidaecapturées à Khoubana	28
Tableaux 8	Richesse totale des fourmis trouvées de l'oasis de Khoubana	29
Tableaux 9	Abondances relatives (AR%)des espèces capturées par les pots barber	29
Tableaux10	Fréquences d'occurrences des fourmis capturées dans la palmeraie de khoubana	30
Tableaux11	les valeurs de H 'et H 'max et E des espèces des fourmis capturéesdans la palmeraie de khoubana	32

Liste des Figure

Numéro	titre	page
Figure 1	Accouplement des fourmis (ici la fourmis rousse des bois <i>fourmica paralygubris</i>)	03
Figure 2	Deux <i>Camponotus</i> s'échangent de la nourriture	05
Figure 3	Carte montrant la répartition des palmiers en Algérie	10
Figure 4	Localisation géographique de la commune de khoubana	13
Figure 5	Localisation géographique de zone d'étude	13
Figure 6	Diagramme ombrothermique de la région de khoubana(1988-2018)	15
Figure 7	Position de la région de khoubana dans la climagramme d'emberger	17
Figure 8	Palmeraie de la région de khoubana	19
Figure 9	Séchage des plantes	20
Figure 10	Montage de la plante	20
Figure 11	Plan d'emplacement de pots barber dans la palmeraie	21
Figure 12	Aspirateur	22
Figure 13	Piégeage à l'aide d'appâts alimentaires	22
Figure 14	Capture des fourmis à la main	23
Figure 15	Volume du sol prélevé	23
Figure 16	Le montage(boîte de collection)	24
Figure 17	Abondances relatives des espèces de fourmis capturées par les pots barber	30
Figure 18	Fréquence d'occurrence des fourmis capturées dans la palmeraie de khoubana	31

Introduction

Introduction

Les fourmis sont des insectes, donc des invertébrés (sans squelette interne). Elles appartiennent à la famille des formicidae et comme les guêpes et les abeilles font partie de l'ordre des hyménoptères (du grec hymên « membrane » et ptéron « aile »). Ce sont des insectes qui vivent en colonies composées généralement d'une reine et de nombreuses ouvrières. Leur taille varie de quelques millimètres à quelques centimètres (**Vaval et Kurth , 2017**). Dans le monde il ya près de 9000 espèces, réparties en 300 genres environ (**Della santa, 1995**).

Les fourmis sont d'une grande importance dans les écosystèmes car elles contribuent au recyclage naturel de la matière organique en plus d'avoir un rôle dans l'élimination de nombreux insectes qui sont des bioagresseurs aux cultures (**Vaval et Kurth , 2017**).

Dans le Sahara algérien, le palmier dattier (*Phœnix dactylifera* L.) est le pilier des écosystèmes oasiens où il permet de limiter les dégâts d'ensablement et joue un rôle protecteur contre le rayonnement solaire intense pour les cultures sous-jacentes (arbres fruitiers, cultures maraîchères et céréales).

Par la présente étude, nous voulions découvrir la diversité myrmécologique dans agroécosystème de palmier dattier situé près du chott El Hodna au sein d'un environnement aride et très hostile.

Notre document est divisé en quatre chapitres :

Le premier chapitre parle sur les fourmis et le palmier dattier, ensuite on à le deuxième chapitre qui décrit la zone d'étude, après cela vient le troisième chapitre qui contient la méthode de travail dans le terrain et au laboratoire. En fin on trouve le quatrième chapitre qui contient les résultats et leurs discussions.

Nous terminons par la suite avec une conclusion générale.

Chapitre I: Synthèse bibliographique

I-1-Biologie des fourmis :

I-1-1-Essaimage :

Lorsqu'une colonie de fourmis devient suffisamment mature, de jeunes femelles et mâles ailés sont conçus par la reine. Des centaines d'individus (voire des milliers selon les espèces) quittent le nid dans un vol nuptial unique: l'essaimage. L'accouplement se produit généralement dans les airs et ne dure qu'un instant (**Fig.1**). La femelle, devenue reine, tombe au sol (**Vaval et Kurth, 2017**). Cette dernière perd ses ailes et s'enferme dans une cachette adéquate pour y fonder une nouvelle colonie (**Della Santa, 1995**). Selon cet auteur, le vol nuptial des fourmis a lieu en été.



Figure 1 : Accouplement des fourmis (ici la fourmi rousse des bois *Formica paralugubris*)
(**Passera et Aron, 2005**)

I-1-2-Fondation de la colonie :

a- Fondation indépendante :

Une reine pond des œufs toute sa vie et engendre l'ensemble des membres de la colonie. Elle est de grande taille et possède un abdomen très développé. Il contient les ovaires ainsi que l'ensemble des spermatozoïdes utilisés dans la vie de la reine (**Vaval et Kurth, 2017**).

Selon (**Della Santa, 1995**), les œufs pondus par la femelle, après le vol nuptial, peuvent éclore rapidement et donner les premières ouvrières quelques semaines plus tard. Chez d'autres espèces, la ponte de la femelle fondatrice ne débute qu'au printemps suivant. Cette modalité de fondation d'une nouvelle colonie est dite « indépendante ». La femelle opère sans l'aide d'ouvrières.

b- Fondation dépendante :

Dans cette modalité, la femelle doit être accompagnée d'ouvrières, plus ou moins nombreuses, qui peuvent appartenir soit à sa propre espèce (on parle alors de bouturage), soit à une espèce différente (on parle alors de parasitisme social temporaire). L'exemple type de

ce parasitisme est celui des fourmis rousses des bois (du sous-genre *Formica*), parasites temporaires de diverses espèces du sous-genre *Serviformica* dans les régions tempérées.

Notons enfin que dans chacune des deux modalités, la fondation peut être assurée soit par une femelle unique (haplométrie), soit par plusieurs femelles de la même espèce (pléométrie).

Chez les hyménoptères en général, selon ce même auteur, les mâles proviennent d'œufs non fécondés (c'est-à-dire haploïdes, ne possédant qu'un seul lot de chromosomes). Par contre, les femelles et les ouvrières proviennent d'œufs fécondés (c'est-à-dire diploïdes, possédant deux lots de chromosomes, l'un d'origine maternelle, l'autre d'origine paternelle). La différenciation entre femelles et ouvrières n'a pas la même origine chez toutes les espèces de fourmis. Elle dépend de plusieurs facteurs : cytoplasmiques, trophiques, physiologiques, écologiques, etc... maternelle, l'autre d'origine paternelle).

I-1-3- Développement

Les larves connaîtront plusieurs stades leur permettant de grandir et de se développer. Le nombre de mues dépend d'une espèce à l'autre. La larve est dépourvue de pattes comme d'antennes et son développement dure plusieurs semaines. Le dernier stade est celui de la nymphe. De couleur blanche et dotée de pattes et d'antennes immobiles, cette dernière ne se nourrit pas et se développe nue ou entourée par un cocon de soie. Arrivée à maturité, la nymphe prend une couleur plus foncée et l'émergence de l'adulte a enfin lieu. Ce sont les plus jeunes ouvrières qui soignent les œufs et les larves. Le nourrissage de la larve va influencer sa future caste: une ouvrière soldate va être davantage nourrie qu'une ouvrière minor (**Vaval et Kurth, 2017**).

I-2-Types des nids et caractéristiques

Compte tenu de la pérennité des sociétés, toutes les espèces de fourmis s'abritent dans une structure protectrice : le nid dont son architecture conditionne l'activité de ses habitants. A l'exception de quelques espèces très particulières, comme les fourmis nomades qui sont dépourvues de nid (**Passera et Aron, 2005**).

Selon **Delye (1968)**, les nids sont de plusieurs types : nids en sol compact, nids dans le sable et nids dans le bois.

La grande majorité des espèces de fourmis font leur nid dans le sol autour d'un puits central vertical profond de plusieurs dizaines de centimètres et relié à de nombreuses chambre latérales par des conduits horizontaux. Les entrées sont souvent marquées par l'accumulation des matériaux d'excavation qui forment un monticule caractéristique.

Beaucoup de fourmis font aussi leur nid sous des pierres ou tout autre matériau permettant une élévation de température suffisante au développement du couvain. Chez les espèces granivores du genre *Messor*, les entrées sont marquées, de façon très typique, par l'accumulation des enveloppes des graines récoltées (Cournault, 2013).

I-3-Communication des fourmis

D'après Vaval et Kurth (2017), les fourmis s'échangent énormément d'informations en utilisant des modes de communication très divers. Elles s'informent des dangers, de la présence de nourriture de leur identité ou encore cherchent à attirer un partenaire.

I-3-1- Communication visuelle

La vision chez les fourmis n'est généralement pas très développée et ce type de communication est peu utile la nuit et dans la fourmilière. Les fourmis ont donc développé d'autres techniques également très efficaces. Exemple : Dans certains cas, si une ouvrière trouve de la nourriture qu'elle ne peut ramener toute seule, elle s'agite autour de son butin jusqu'à ce qu'elle reçoive l'aide de ses congénères.

I-3-2-Communication sonore

Les fourmis perçoivent des vibrations par leurs pattes et peuvent en envoyer en frappant une partie de leur abdomen contre le sol ou en utilisant leur organe stridulatoire. Les nymphes communiquent également. Ne pouvant pas sécréter de phéromones, elles se manifestent par la stridulation.

I-3-3- Communication tactile

Elle se fait par les antennes lorsqu'elles se croisent. Les fourmis nourricières s'occupent des larves en les touchant tout le temps. Elles se servent également de leurs pattes, en particulier pour provoquer la trophallaxie (fig. 2).



Figure 2 : Deux *Camponotus* s'échangent de la nourriture (Vaval et Kurth, 2017)

I-3-4- Communication olfactive ou chimique

Les fourmis sont capables de produire des molécules odorantes sur presque toutes les parties de leur corps (aiguillon, bouche, thorax, abdomen, ou pattes). Ces substances chimiques sont des phéromones. Les chercheurs ont dénombré plus de 100 signatures chimiques différentes chez les fourmis. Il s'agit du principal mode de communication. On note les phénomènes suivants :

-La reine émet une phéromone inhibitrice sur ses œufs. En léchant les œufs, les ouvrières l'absorbent, ce qui bloque le fonctionnement de leurs ovaires.

- **Orientation** : les fourmis tracent une piste chimique qui oriente les autres vers une destination précise : aliments, proies, nouveaux nids, danger, etc.

-**Identification** : chaque colonie a sa propre odeur. Lorsque deux fourmis se croisent sur une piste, elles s'échangent des phéromones en se touchant les antennes.

-**Myrmécophiles** : Certains insectes vivent au sein même de la colonie de fourmis.

C'est le cas de petits grillons sans ailes du genre *Myrmecophila*. Ces derniers se frottent aux ouvrières et acquièrent leur odeur. Ils profitent ainsi du logis et de la nourriture des fourmis. Dans certains cas, quelques espèces vont se nourrir du couvain.

I-4- Importance écologique des fourmis

Le rôle des fourmis dans les écosystèmes est très important :

- En creusant des galeries, les fourmis déplacent une quantité de terre considérable qui peut atteindre jusqu'à 10 tonnes/ hectare /an en forêt tropicale. Comme celui du ver de terre, ce travail est bénéfique. Il fait circuler de l'air, de l'eau et des nutriments : oxygénation de la terre et des racines, drainage et hydratation des sols, meilleure croissance des plantes.

- Les plantes utilisent les animaux pour disperser leurs graines et coloniser de nouveaux territoires. On parle de Myrmécochorie avec les fourmis. C'est une étape essentielle du cycle de vie de certaines plantes.

- Certaines fourmis se nourrissent d'insectes ou autres animaux morts. Elles jouent un rôle important dans le recyclage naturel de la matière organique.

- Certaines fourmis s'associent avec des animaux, végétaux ou champignons. On appelle mutualisme ce type de relation bénéfique pour les deux parties (**Vaval et Kurth, 2017**).

I-5-Principaux sous famille des fourmis

Les principaux sous familles rencontrées en Algérie sont les Myrmicines, les Formicines, les Dolichoderines, les Doryline et les Ponerines.

- a- Myrmicinae** : très communes, extrêmement variées, caractérisées par un pétiole formé de deux articles et un aiguillon fonctionnel venimeux présent bien développé (**Della Santa, 1995 et Galkowski, 2011**).
- b- Dolichoderinae** : peu nombreuses, possèdent un pétiole d'un seul article, surmonté d'une écaille inclinée très petite ou nulle ; aiguillon vestigial ou absent (**Della Santa, 1995**). Ce sont de petites fourmis agiles, formant des colonies parfois très populeuses (**Galkowski, 2011**).
- c- Formicinae** : nombreuses, parfois de grande taille, ont un pétiole d'un seul article, surmonté d'une écaille en général grande et mince, dressée; pas d'aiguillon, mais un acidopore, orifice de la glande à venin permettent la projection de celui-ci (**Galkowski, 2011**).
- d- Dorylinae** :
Cette sous-famille regroupe des fourmis prédatrices monophylétiques réparties principalement dans les régions tropicales et subtropicales. Elle comprend les fourmis dites de l'armée ou fourmis militaires, y compris les genres *Aenictus*, *Eciton* et *Dorylus* et les fourmis pilleuses (**Idogawa et Dobata, 2018**).
- e- Ponerinae**
Petites fourmis aux mœurs endogées formant des petites colonies plus ou moins nomades (**Galkowski, 2011**).

I-6- Ecosystème palmeraie

Le palmier dattier *Phoenix dactylifera* L. constitue l'une des espèces fruitières dont la culture existe depuis la plus haute antiquité. Le dattier est cultivé dans les régions arides et semi arides, sa culture est pratiquée en zones marginales et il offre de larges possibilités d'adaptation en raison de sa grande variabilité (**Guettouchi, 2017**).

I-6-1- Description générale

Le Palmier Dattier est une plante monocotylédone à croissance apicale dominante. Le diamètre du tronc de l'arbre demeure généralement stable sous les mêmes conditions à partir de l'âge adulte. On distingue 3 parties : un système racinaire, un organe végétatif composé du tronc et de feuilles et un organe reproductif composé d'inflorescences mâles ou femelles (**Sedra, 2003**).

I-6-1-1- Système racinaire

Le système racinaire du palmier est dense de type fasciculé, formé de plusieurs types de racines dont le diamètre ne dépasse pas 1,5 cm et qui émergent partiellement au dessus du

niveau du sol à une hauteur allant jusqu'à 50 cm de la base du tronc. Ces racines, dépourvues de poils absorbants, sont structurées comme suit, les auxirhyzes, les mésorhyzes et les brachyrhyzes. Ces racines peuvent présenter des pneumatodes qui sont des petites plaques verrues et farineuses placées sur les racines et qui jouent un rôle respiratoire (Sedra, 2003).

I-6-1-2- Appareil végétatif

L'appareil végétatif est composé des parties suivantes :

a- Le tronc ou stipe, généralement, monopodique et recouvert à sa surface par la base des palmes coupées 'cornafs', recouvertes à leur tour par un fibrillum 'lif'.

b- Les bourgeons, axillaire et apical. Le premier se situe à l'aisselle de chaque palme et donne naissance, s'il n'avorte pas, à un rejet, à la base du stipe ou aérien attaché au tronc, dénommé vulgairement 'rkeb' dans la partie basale de l'arbre ou une inflorescence dans la partie supérieure. Le bourgeon apical est responsable de la croissance en hauteur du palmier et du développement des feuilles et de bourgeons axillaires

c- Les feuilles : les feuilles adultes montrent un pétiole ou rachis bien développé, un limbe penné découpé en folioles composées et une série d'épines solitaires et/ou groupées, différentes en taille, nombre et position (Sedra, 2003).

I-6-1-3- Appareil reproducteur

a-Spathes ou inflorescences : le Palmier dattier est une plante dioïque. Les organes de reproduction sont composés d'inflorescences mâles ou femelles portées par des palmiers différents. Les spathes ont une forme de grappes d'épis protégés par une bractée ligneuse close et fusiforme.

b-Fleurs : sont unisexuées à pédoncule très court. La fleur femelle est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle, formée de trois pétales ovales et de six étamines avortées ou staminoïdes. Le gynécée comprend trois carpelles, indépendants à un seul ovule anatrope. Au moment de la pollinisation, un seul ovule est fécondé, ce qui aboutit au développement d'un seul carpelle qui, à son tour, évolue pour donner à maturité, le fruit appelé datte. Les autres ovules avortent et tombent après la pollinisation. La fleur mâle a une forme légèrement allongée et est constituée d'un calice court, de trois sépales soudés et d'une corolle formée de trois pétales et de six étamines.

c-Fruit : est une baie contenant une graine appelée communément, noyau (Sedra, 2003).

I-6-2- Variétés du palmier dattier

On trouve plusieurs variétés de dattier en Algérie qui sont enregistrées dans le tableau n°1.

Tableau n° 1 : Variétés de dattes en Algérie et leur localisation (Bouguedoura *et al.*, 2015).

Localisation	Les variétés de dattes
Biskra, Tolga	Arechti, Degla Beida, Deglet Noor, Ghars, Ghazi, Mech Degla, Tantboucht, Tinicine, Zoggar, Moggar
El Oued, El Meghaier, Djamaa	Arechti, Degla Beida, Deglet Noor, Ghars, Ghazi, Mech Degla, Tantboucht, Tinicine, Zoggar Moggar, Halimi-Halwa (Halwaya), Kesba, Khodri, Loulou, Masri-okrya, Tachelilt, Tacherwint, Tachlikt, Takermoust, Takhedrayt, , Taoudent, Tarmount, Zaghraya,Zehdi, Ghars, Tanslit
El Arfi ane, Ouargla, Touggourt	Aliyane, Beidh H'mam, Bentqbal, Bouldjib, Degla Beida, Deglet G'rara, Deglet Mechta, Dguel El Hadj, El Caber, El Kid, Ghars-Halwa, Hamraya, Tafezwin, Akermoust, Tanetboucht,, Tanslit, Taoudanet, Tawragha, Tazegakht, Tinicine
Khenchela	Buzrur, 'Alig, Buhles, Mech Degla, Tanghimen, Tabanist, Khadaji
Ghardaïa, Berriane, Guerrara, Zelfana	Tamezouaret, Tanaguarout, Tanetboucht, Tawragha, Tazerzayt, Tazizawt, Timdjouhart, Timedwel, Tinnaser, Tissibi, Adham Bent Q'bala, Ajujil, Baydir, Bent Q'bala, Bouarous, Chikh, Degla Beida, Deglet Noor, Gachouch, Ghars, Naser Ou Salah, Oucht, Sab'a Bedraa, Taddela (El Dala), Tademamt, Tafezwin, Taqerbucht (Akerbouch)
Adrar, Timimoun	Bamekhlouf, Feggus, Hmira, Ouarglia, Taqerbucht, Takerbucht Beida, Takerbucht Hamra, Taqerbucht Safra
Bechar, Béni Abbes	Adham Boula, Adham Tirnou, Adhamet El Rob, Cherka, Deglet Talmine, Feggus, Hmira, Hartan, Kenta, Khomira, M'charet, Taqerbucht, Timliha, Tinnaser
Tidikelt	Tgazza, Taqerbucht, Cheddakh, Agaz

I-6-3- Répartition du palmier en Algérie

Le nombre de palmiers dattiers est passé de 8 à 9 millions en 1990 par la création de vastes zones à Biskra, El Oued, El Guerrara, El Meniaa, Adrar et In Salah. Depuis l'an 2000, les palmeraies algériennes ont connu une nouvelle expansion qui a atteint 13,5 millions d'arbres occupant 120 830 ha en 2002 et actuellement 18 millions d'arbres sur 169 380 ha (**Fig.3**) (Bouguedoura *et al.*, 2015).

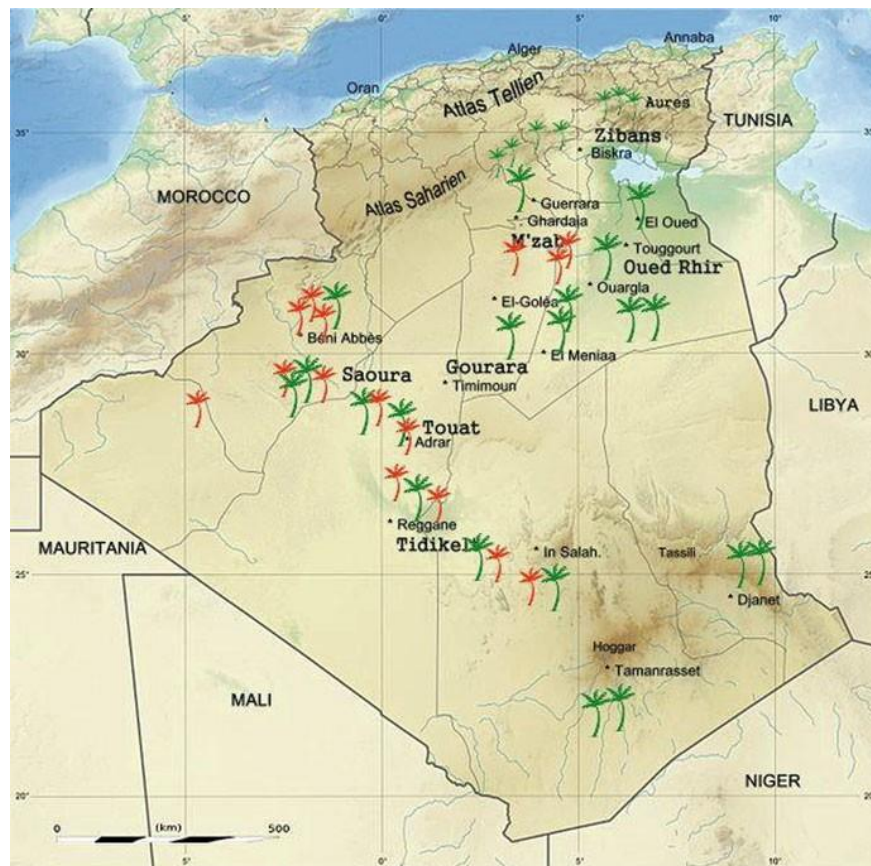


Figure 3 : Carte montrant la répartition des palmiers en Algérie (**Bouguedoura et al., 2015**).

I-6-4- Bioagresseurs et maladies

Selon **Bounaga et Djerbi (1990)**, les maladies qui affectent les palmiers sont nombreuses et variées car elles entraînent une diminution du taux de production ou une pertetotale de production en plus de la mort du palmier. Les scientifiques ont classé ces maladies selon leurs causes en ravageurs et prédateurs, notamment arthropodes, maladies physiologiques en plus des maladies cryptogamiques à champignons et bactéries ou virus.

a- Pathologie due aux insectes et aux acariens

Nous nottons principalement, celle occasionnée par la cochenille du palmier dattier *Parlatoria Blanchardi*. Selon **Bounaga et Dgerbi (1990)**, elle est pellée localement dgreb ou sem en algérie. L'insecte se nourrit de la sève des plantes et injecte un poison qui altère le métabolisme, de plus le pelage des feuilles réduit la respiration et la photosynthèse et peut entraîner une diminution de plus de la moitié de la production de dattes.

b- Pathologie à champignons

Les maladies les plus rencontrées sont la pourriture de l'inflorescence, la pourriture du bourgeon, maladies à dépérissement et le Bayoud.

- Pourriture de l'inflorescence ou Khamedj :

Connue dans presque toutes les zones de cultures du dattier. C'est une maladie grave qui sévit dans les régions de phoeniculture les plus humides ou pendant les années très humides. Dans ce cas, elle peut prendre des allures épidémiques. Elle est causée par un champignon imparfait de l'ordre des Hyphales, à chaînes de conidies hyalines, fragmentés en articles mono ou bicellulaires *Mauginiella scaetae*. Le champignon se conserve à l'état de mycelium latent et les spores semblent n'avoir qu'une faible longévité. C'est une maladie externe qui ne nécessite pas de blessure (**Bounaga et Dgerbi, 1990**).

- Pourriture du bourgeon à *Phytophthora* sp :

Nommée également « Belaata » qui signifie « touffement ». C'est une maladie peu fréquente, signalée surtout en Afrique du Nord. Elle est souvent liée à de mauvaises conditions de drainage. Elle est due à un Phycomycète, champignon à thalle siphonné de l'ordre des Péronosporales. La maladie se caractérise par un blanchissement des palmes du coeur et par une pourriture humide à progression rapide. Elle est généralement mortelle (**Bounaga et Djerbi, 1990**).

- Maladies à dépérissement :

Une maladie déjà signalée depuis quelques années provoquant une brûlure des feuilles qui se recroquevillent et se sèchent et des déformations. Elle semble se développer de façon plus ou moins épidémique en Tunisie et en Algérie. Elle est actuellement en cours d'études. Elle ne semble due ni à un champignon, ni à une bactérie (**Bounaga et Djerbi, 1990**).

- Le Bayoud :

Appelé encore trachéomyose du palmier. C'est la plus grave des maladies du palmier dattier, et elle menace véritablement tous les pays producteurs de dattes. Elle existe au Maghreb : au Maroc, et en Algérie. Elle semble être apparue durant le siècle dernier dans la vallée du Drâa et s'est répandue vers l'Ouest et l'Est en suivant les cordons du palmier. Localisée actuellement en Algérie et au Maroc. Elle a ravagé les palmeraies marocaines : 10 à 12 millions d'arbres ont été détruits en un siècle et deux des variétés commercialisées ont pratiquement disparu. En Algérie elle aurait décimé 3 millions d'arbres, la variété Deglet Nour est très sensible (**Bounaga et Dgerbi, 1990**).

Chapitre II : Etude du milieu

II-1-Description de la région d'étude

La commune de khobbana est l'une des zones agricoles les plus importantes de la wilaya de M'sila. Elle occupe une superficie de 352,1 km², dans laquelle vivent 8 360 personnes, réparties sur six communautés résidentielles (**Fig. 4**). Les plus importantes sont BirHani, Al Mamdoua, Maather Al Defla , El khoubana et Wadi Sidi Saïd. Ces regroupements sont à prédominance rurale, surtout avec la présence de 10000 hectares de terre.

II-2-Localisation géographique

Notre expérimentation a été menée dans la zone de khobbana qui appartient à l'arrondissement de khobbana distante de 62 Km au sud de la ville de M'sila (**Fig. 5**). Elle est bordée :

- Au Nord par la commune Sabkhate Al-Hodna
- Au Sud par la commune Al- Hawamed
- A l'Est par la commune m'cif
- A l'Ouest par la commune Maârif (**Carte touristique du nord de l'Algérie**)

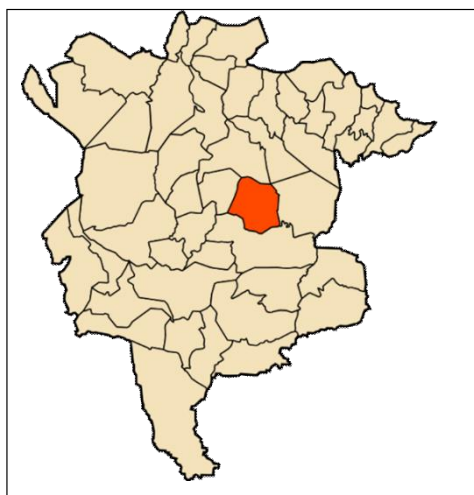


Figure 4 : Localisation géographique de la commune de khobbana

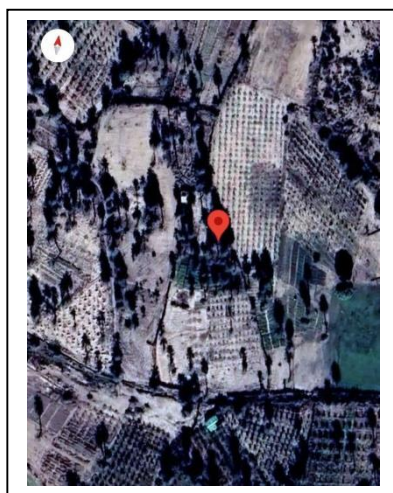


Figure 5 : Vue satellitaire de la zone de Khobbana (Google Earth)

II-3- Facteurs climatiques

Le climat est l'ensemble des conditions météorologiques d'une région ou d'un lieu. Les éléments pris en compte pour établir un climat sont les suivants : température, soleil, précipitations, humidité, vents et pression atmosphérique (Tougoulou et Kagonbe, 2020) Nous retenons ici les deux principaux facteurs qui sont la température et les précipitations.

II-3-1-Température

Les données de température de la région de Khobbana portent sur une période de 30 ans et sont enregistrées dans le tableau n°2.

Tableau n° 2 Températures moyennes mensuelles, minimales et maximales de la région de Khobbana (Période : 1988-2018)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
M	3,2	3,8	5,5	7,8	10,5	14	16,3	16,3	14,7	10,9	7,4	4,5
M	12,7	14,1	16,7	20,3	23,5	27,5	31,2	31	27	22	17,3	14,1
(M+m)/2	7,9	8,9	11,1	14	17	20,2	23,7	23,6	20,8	16,4	12,3	9,3

Source : climate data.org

m : Température moyenne mensuelle minimale.

M : Température moyenne mensuelle maximale.

(M+m)/2 : Température moyenne mensuelle.

Selon le tableau, le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de 7.9 °C, et le mois le plus chaud est celui de juillet avec une température moyenne de 23.7°C.

II-3-2-Précipitation :

Nous avons rassemblé les données de précipitations de la région de Khobbana dans le tableau n°3.

Tableau n°3: Précipitations moyennes mensuelles de la région de Khobbana (Période : 1988-2018)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	T
P (mm)	22	14	21	16	26	16	6	8	20	22	24	17	212

Source: climate-data.org

P (mm) : Précipitations moyennes mensuelles.

D'après le tableau le mois de mai est le mois le plus pluvieux (26mm), tandis que le mois de Juillet est le plus sec avec une valeur de 6mm.

II-4- Synthèse climatique :

Les données recueillies de deux facteurs climatiques notamment la température et les précipitations sont utilisées pour élaborer le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme pluviométrique d'Emberger.

II-4- 1- Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls :

Le Diagramme ombrothermique tracé pour un lieu porte en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations et les températures, ces dernières avec une échelle double des premières. Le climat est sec quand la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations, humide dans le cas contraire.

La figure n° 6 montre le diagramme ombrothermique de la région de Khobbana établie sur une période de 30 années (1988-2018).

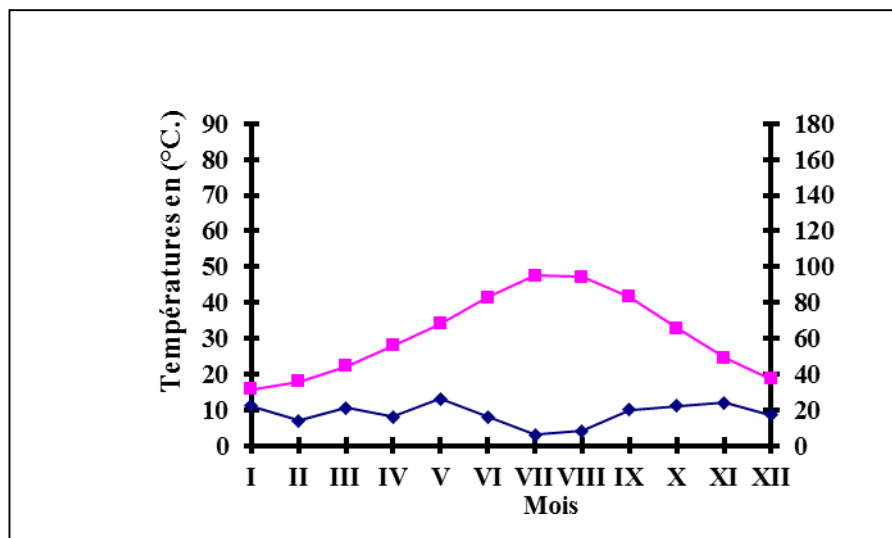


Figure n°6 : Diagramme ombrothermique de la région de Khobbana (1988-2018).

La région de Khoubana présente une période sèche s'étalant sur toute l'année. Juillet est le mois le plus chaud et le moins pluvieux. Tandis que Janvier est le mois le plus froid.

II-4-2- Climagramme pluviothermique d'Emberger :

Le système d'Emberger permet la classification des divers climats. Il permet de subdiviser le climat méditerranéen en étages bioclimatiques

Stewart (1969 ; 1975) cité par Le Houérou (1995), assimile la moyenne des températures, $(M+m)/2$ notée par Emberger dans sa formule $Q = (100 \cdot P) / (M - m) (M + m)$, à une constante ($k = 3,43$) pour arriver à la formule suivante : **$Q3 = 3,43 \cdot P / (M - m)$** applicable au Maghreb et particulièrement en Algérie avec :

P : Pluviosité moyenne annuelle en mm

M : Moyenne des températures maximales quotidiennes du mois le plus chaud, en °C

m : Moyenne des températures minimales quotidiennes du mois le plus froid en °C.

Le tableau n° 4 rassemble les résultats de l'application de la formule de Stewart pour la région de Khobbana pendant une période de 30 ans (1988-2018).

Tableau n° 4: Quotient pluviothermique d'emberger de la région de Khobbana (1988-2018).

Paramètres	P (mm)	M (°C)	m (°C)	M-m	Q3
Valeurs	212	31,23	3,2	28,03	25,94

Selon les valeurs du quotient d'Emberger Q3 et la température minimale nous pouvons positionner la région de Khobbana dans l'étage bioclimatique aride supérieure à hiver tempéré *sensu stricto* (Fig.7)

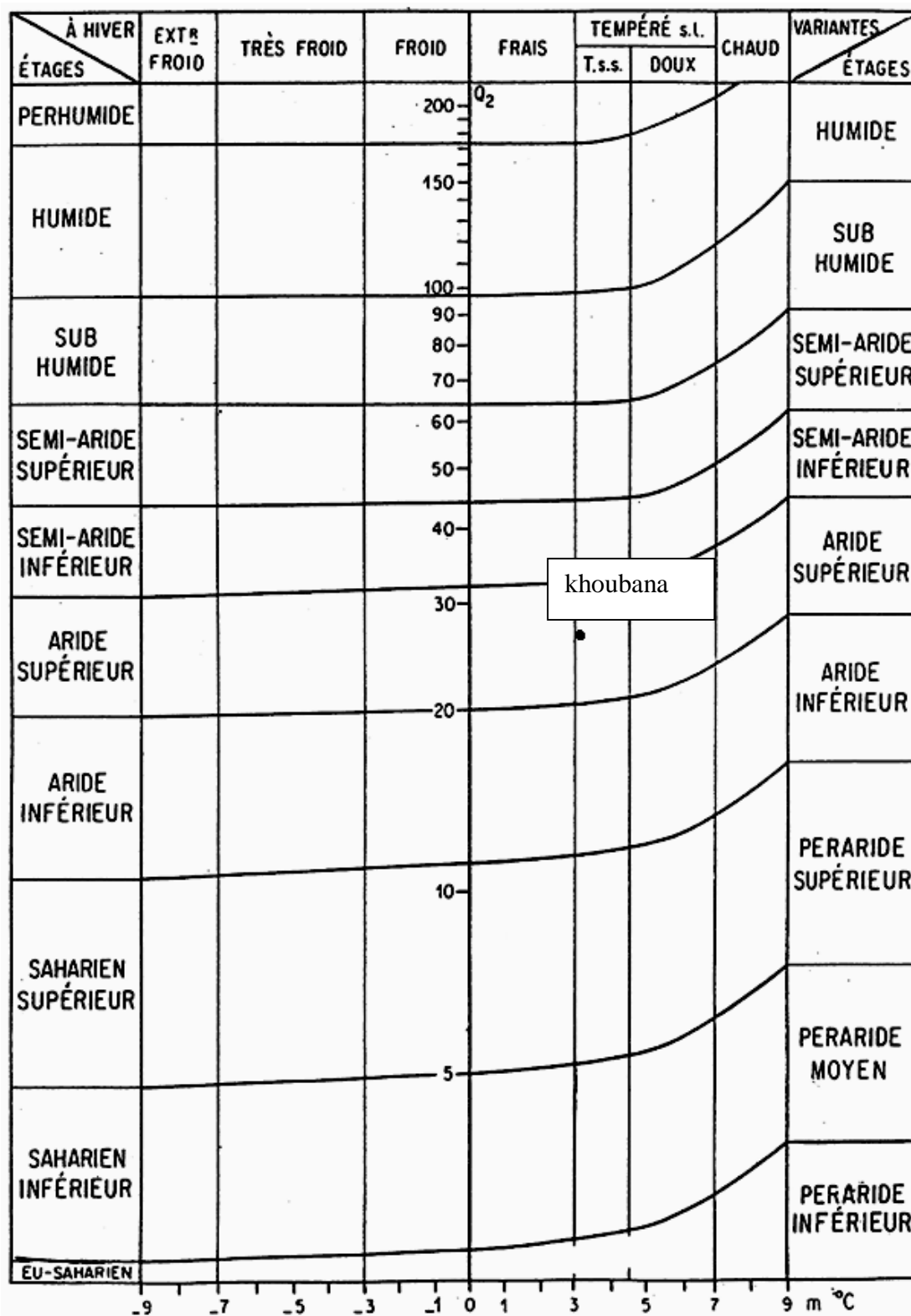


Figure 7 : Position de la région de khobbana dans la climagramme d'emberger

Chapitre III : Méthodologie

Dans ce chapitre seront présentés la station d'étude, les méthodes utilisées pour collecter les fourmis et celles utilisées pour l'exploitation des résultats obtenus.

III-1-Choix de site

La station Khoubana est une zone agricole appartenant à la wilaya de M'sila, de latitude 35°20'20''Nord et de longitude de 4°34'1''Est.

L'agro-écosystème choisi est une palmeraie à différentes variétés de dattes notamment Degla, Mechdegla et Halwa

III-2- Présentation du site d'étude :

Notre station d'étude est une oasis composée de 50 palmiers répartis au hasard. Les différentes caractéristiques de la palmeraie choisie comme site pour l'étude des Formicidae sont enregistrées dans le tableau n° 5.

Tableau n°5 : les Différents caractéristiques de la palmeraie choisie comme site d'étude

Age du verger	Variété	Distance entre palmier	Travaux +Traitements
Plus de 200 ans	- Degla - Mechdegla - Halwa	Répartition des palmiers aléatoire. Distance entre les palmiers irrégulière.	-Pas de contrôle des plantes adventices. -Pas d'irrigation -Pas de traitements chimiques -La pollinisation des palmiers dans cette oasis se fait automatiquement par le vent sans l'intervention de l'agriculteur.

III-3- Méthodologie :**III-3-1- Echantillonnage de la flore et confection de l'herbier :**

L'herbier est une collection de végétaux et de champignons séchés à plat, étiquetés et fixés sur des feuilles de papier (Danet, 2013). Nous avons suivi certaines étapes afin de confectionner l'herbier de notre station d'étude.

- a)- **Etape 1- Récolte des plantes** : cela se fait en arrachant la plante des racines afin d'obtenir une plante avec toutes ses parties aériennes et racinaires et en la plaçant dans des sacs en plastique pour éviter le dessèchement
- b)- **Etape 2- Séchage** : Chaque plante est placée entre deux feuilles de papier journal. Elle est ensuite mise sous un groupe de livre pour qu'elle devienne plate. La période de séchage est d'environ un mois (Fig. 9)
- c)- **Etape 3- Montage** : Une fois les plantes séchées, nous collons chaque plante sur une feuille de papier et écrivons ses informations au bas du papier (Fig 10).



Figure 9 : Séchage des plantes

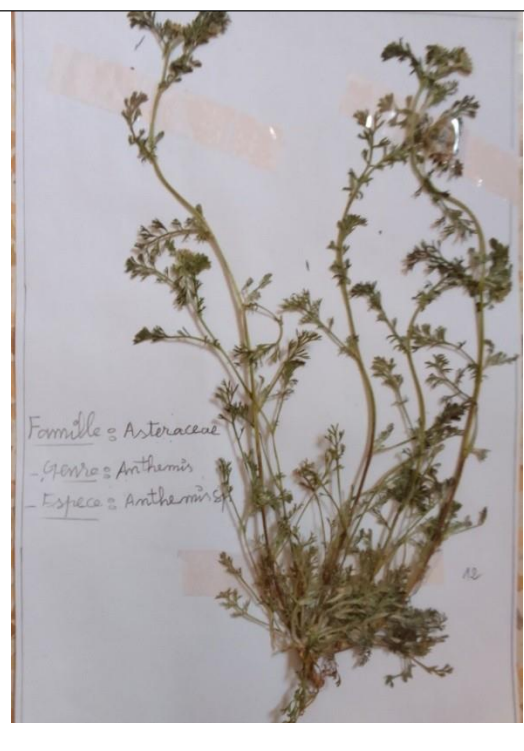


Figure 10 : Montage de la plante

III-3-2- Echantillonnage des fourmis :

L'échantillonnage des fourmis dans la station d'étude a nécessité l'utilisation de plusieurs méthodes telles que les pots Barber, l'aspirateur, collecte manuelle, pièges appâts ainsi que le lavage du sol.

III-3-2-1-Pot Barber :

Le piège-trappe ou pot Barber est un outil pour l'étude des arthropodes de moyenne et de grande taille. Ce genre de piège permet surtout la capture de divers arthropodes marcheurs ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se passer à la surface du piège (Souttou *et al.*, 2011).

Les pots utilisés dans la présente étude sont des boîtes métalliques de 10 cm de diamètre et de 11 cm de profondeur. Ils sont enterrés verticalement de sorte que l'ouverture se trouve au ras du sol. Ils sont remplis au 2/3 de leur contenu avec de l'eau + détergent (savon liquide). Ils sont laissés 4 jours sur terrain avant de récupérer leurs contenus conservés par la suite dans des boîtes Pétri contenant de l'alcool. Nous avons installé 22 pots en période printanière mois d'avril placés en forme de x avec une distance de 10 m entre les pots (Fig. 11).

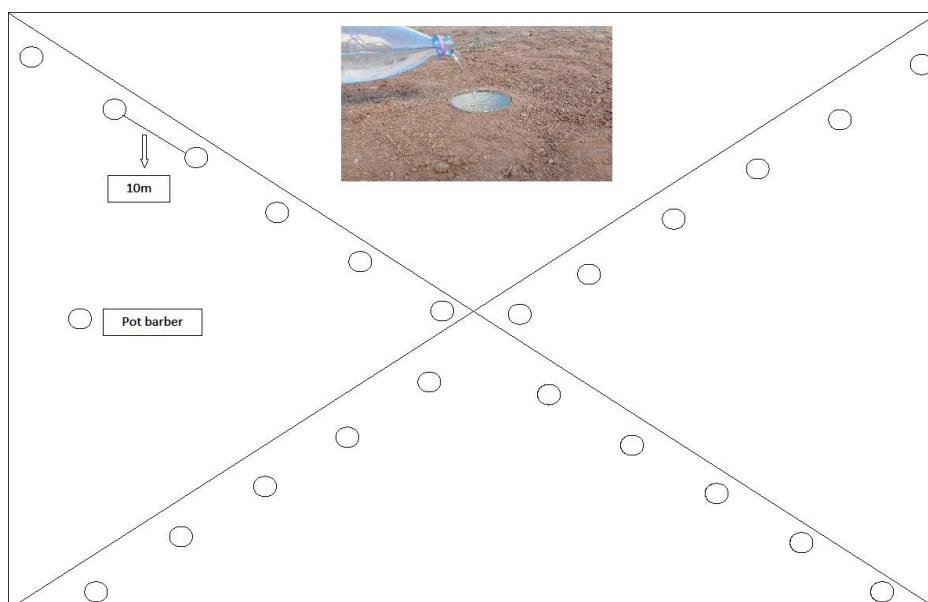


Figure 11 : Plan d'emplacement de pots barber dans la palmeraie

III-3-2-2- Aspirateur :

Utilisé pour la capture des espèces de très petite taille (Fig. 12). La collecte des fourmis par l'aspirateur a été effectuée en mois de juin



Figure 12 : Aspirateur

III-3-2-3- Piège appâts :

C'est une méthode par laquelle des échantillons de fourmis sont prélevés à l'aide de différents types d'appâts. Ces derniers étant des morceaux de biscuits, de thon, de miel et de graines concassés. Ils sont placés sur un papier d'aluminium (**Fig. 13**).



Figure 13 : Piégeage à l'aide d'appâts alimentaires

III-3-2-4- Collecte manuelle (chasse à vue) :

Consiste à capturer les fourmis sous les pierres, sous l'écorce des arbres et à la surface du sol dans la station d'étude (**Fig. 14**). Ces échantillons sont placés dans des tubes contenant de l'alcool. Les informations sur la date, la station et le type du piège sont enregistrées sur une étiquette collée sur le tube. La collecte est limitée à une durée de 2 heures.



Figure 14 : Capture des fourmis sous un tronc d'arbre mort.

III-3-2-5 - Lavage du sol :

Cette méthode consiste à prélever un volume de sol de vingt centimètres cubes dans la station d'étude (**Fig. 15**). En effet, cinq prélèvements ont été réalisés en mois de mars. Chaque volume du sol est placé ensuite dans une bassine où on ajoute de l'eau jusqu'à ce qu'il soit immergé et laisser reposer pendant 24 h en le remuant à chaque fois. On filtre à l'aide d'une passoire les fourmis qui flottent au-dessus dans des boîtes pétri contenant de l'alcool.



Figure 15 : Volume du sol prélevé

III-3-3-Travail au niveau du laboratoire

Au niveau du laboratoire, on utilisant une loupe binoculaire, nous passons au tri, à l'identification et au dénombrement des différentes fourmis capturées par les différentes méthodes suscitées. La détermination taxonomique est assurée par Professeur Barech. G et Professeur khaldi. M.

Montage des espèces : nous avons pris un ou deux individus de chaque espèce pour réaliser le montage dans une boîte de collection, ce dernier étant considéré comme une référence (**Fig. 16**).



Figure 16 : Montage des fourmis (boîte de collection)

III-4-Exploitation des résultats :

III-4-1-Indices écologiques de composition

III-4-1-1-Richesse spécifique totale (S)

La Richesse spécifique S est représentée par le nombre total ou moyen d'espèces recensées par unité de surface.

S = nombre d'espèces de la zone d'étude (**Grall et Coïc, 2006**).

III-4-1-2- Abondance relative ou fréquence centésimale

L'abondance relative renseigne sur l'importance de chaque espèce par rapport à l'ensemble des espèces présentes (**Damerdgi et Miloud, 2014**). Elle est calculée selon la formule suivante :

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

ni : Nombre total des individus de l'espèce prise en considération

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues

III-4-1-3- Fréquence d'occurrence

Selon **Faurie et al. (2003)**, la fréquence d'une espèce (x) est égale au rapport du nombre de relevés (pi) où l'espèce est présente sur le nombre total (p) de relevés réalisés : **FO%**

$$=Pi \times 100 / P$$

Pi : nombre de relevés contenant l'espèce i ; P : nombre total de relevés.

III-4-2- Indices écologiques de structure

La diversité prend en compte non seulement le nombre d'espèces, mais également la distribution des individus au sein de ces espèces (**Grall et Coïc, 2005**). Trois principaux indices ont été calculés : l'indice de Shannon, la diversité maximale et l'équitabilité

III-5-2-1- Indice de diversité de Shannon (H')

L'indice de Shannon est plus couramment utilisé et est recommandé par différents auteurs. Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Où :

p_i = abondance proportionnelle ou pourcentage d'importance de l'espèce : $p_i = n_i/N$;

S = nombre total d'espèces;

n_i = nombre d'individus d'une espèce dans l'échantillon;

N = nombre total d'individus de toutes les espèces dans l'échantillon (**Grall et Coïc, 2005**).

III-5-2-2- Indice de diversité maximale (H'max)

Selon **Bounaceur et al. (2016)**, la diversité maximale est celle d'une communauté fictive dans laquelle chaque espèce serait représentée par le même nombre d'individus. Elle est calculée par la formule suivante :

H'max = log₂ S avec **S** : nombre total des espèces capturées.

III-5-2-3- Equitabilité

L'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. Sa valeur varie de 0 (dominance d'une des espèces) à 1 (équirépartition des individus dans les espèces) (**Grall et Coïc, 2005**).

L'équitabilité est calculée selon la formule:

$$E = H' / H_{max}$$

Avec H' : diversité spécifique.

H_{max} : diversité maximale (**Daigneux et al., 2018**).

Chapitre IV : Résultats et discussion

Ce chapitre est consacré pour l'exposer des résultats obtenus sur les abondances des espèces de fourmis capturées dans la palmeraie de Khoubana grâce à l'utilisation de plusieurs méthodes d'échantillonnage. La période expérimentale s'étendait du mois de mars jusqu'au mois de mai 2022.

L'objectif de cette étude est de faire un diagnostic sur les espèces de fourmis inféodées à l'agroécosystème du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. Un inventaire de la flore existante dans la parcelle d'étude a été rajouté.

IV- 1- Résultats de l'étude floristique :

Le tableau ci-dessous (**Tableau n°6**) mentionne la liste des espèces végétales rencontrées dans la parcelle d'étude.

Tableau n° 6 : Inventaire des espèces végétales

Familles	Espèces
<i>Asteraceae</i>	<i>Reichardia tingitana</i>
	<i>Urospermum dalechampii</i>
	<i>Chrysanthemum fuscatumum</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>
	<i>Anthemis sp</i>
	<i>Calendula aegyptiaca</i>
<i>Amaranthaceae</i>	<i>Atriplex halimus</i>
	<i>Salsola muolis</i>
	<i>Chenopodium rulvariana</i>
	<i>Bassia muricata</i>
<i>Brassicaceae</i>	<i>Brassica sp</i>
	<i>Alysum linifolium</i>
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Paronychia argentea</i>
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperus sp</i>
<i>Fabaceae</i>	<i>Astragalus cruciatus</i>
<i>Geraniaceae</i>	<i>Erodium sp</i>
<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago sp 1</i>
<i>Poaceae</i>	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>Schismus barbatus</i>
	<i>Hordeum murinum</i>
<i>Resedaceae</i>	<i>Reseda sp</i>

L'inventaire botanique de notre station d'étude a révélé la présence de 22 espèces végétale appartenant à 11 familles botaniques. La famille des Asteracea est mieux représentée avec 6 espèces, suivie par la famille des Amarantacea avec 4 espèces puis la famille des Brassicacea avec deux espèces. Le reste des familles botaniques renferme une seule espèce pour chacune.

IV-2- Résultats sur l'étude de l'inventaire des formicidae :

Le tableau n° 7 mentionne la liste des espèces de formicidae inventoriées dans la palmeraie de Khoubana grâce à l'utilisation de quatre méthodes d'échantillonnages (PB : Pots barber, PA : Pièges appâts, CM : Capture à main, CA : Chasse avec aspirateur).

Tableau n° 7 : Liste des espèces de Formicidae capturées à Khoubana

Sous Familles	Espèces
Formicinae	<i>Cataglyphis sp 1</i>
	<i>Cataglyphis Sp 2</i>
	<i>Cataglyphis sp 3</i>
	<i>Camponotus sp</i>
	<i>Lepisiota frauenfeldi</i>
Myrmicinae	<i>Monomorium sp</i>
	<i>Monomorium sp 1</i>
	<i>Messor sp 1</i>
	<i>Messor sp 2</i>
	<i>Messor barbarus</i>
	<i>Messor sp</i>
	<i>Tetramorium biskrense</i>
Dolichoderinae	<i>Tapinoma sp</i>
Total	13

PB : Pots barber, PA : Pièges appâts, CM : Capture à main, CA : Chasse avec aspirateur

(+) : Présence (-) : Absence

L'inventaire des formicidea nous a permis de recenser 13 espèces réparties entre 3 sous familles : les myrmicinae avec 7 espèces, les formicinae avec 5 espèces et enfin les dolichoderinae avec une seule espèce. Nos résultats se rapprochent de ceux trouvés par Baghdadi et Amroun (2021) qui ont trouvé 15 espèces de formicidae dans la palmeraie Maadher Sidi Cheikh de Boussaada.

IV-2-1-Résultats de la méthode des pots barber

L'échantillonnage des formicidae dans la région de koubana par la méthode des pots barber a montré le signalement de 11 espèces de fourmis dont 6 espèces de myrmicinae et 5 espèces de formicinae.

IV-3-1-Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition sont :

- la richesse totale S
- la fréquence centésimale ou abondance relative AR%
- la fréquence d'occurrence FO%

Afin d'appliquer ces indices écologiques, nous allons tenir en compte que des résultats des pots barber.

IV-3-1-1-Richesse totale (S)

La richesse totale (S) des espèces capturées par les pots barber indique le recensement de 11 espèces (tableau n° 8) :

Tableau n° 8 : Richesse totale des fourmis trouvées de l'oasis de Koubana

Paramètre	Valeur
Richesse totale	11

IV-3-1-2--Fréquence centésimale ou abondance relative AR%

Les résultats des abondances relatives des fourmis capturées par les pots barber sont notés dans le tableau ci-dessous :

Tableau n° 9 : Abondances relatives (AR%) des espèces capturées par les pots barber

Espèces	ni	AR %
<i>Cataglyphis sp 1</i>	56	11.11
<i>Cataglyphis sp 2</i>	52	10.31
<i>Cataglyphis sp 3</i>	4	0.79
<i>Camponotus sp</i>	7	1.38
<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	1	0.19
<i>Monomorium sp</i>	251	49.80
<i>Monomorium sp 1</i>	70	13.88

<i>Messor sp 1</i>	37	7.34
<i>Messor sp 2</i>	1	0.19
<i>Tetramorium biskrense</i>	19	3.76
<i>Messor barbarus</i>	6	1.19

Nous avons un total de 504 individus répartis sur 11 espèces dans la palmeraie de Khoubana. L'espèce *Monomorium sp* est la plus abondante avec une abondance de (49,80%) suivi par l'espèce *Monomorium sp 1* avec une fréquence de (13,88%). Les deux espèces de *Cataglyphis* se positionnent juste après à savoir : *Cataglyphis sp 1*(11,11%) vs *Cataglyphis sp 2* (10,31%). Les fréquences centésimales du reste des autres espèces variaient de (0,19%) à (7,34%).

IV-3-1-3-La fréquence d'occurrence FO%

Tableau n° 10 : Fréquences d'occurrences des fourmis capturées dans la palmeraie de khoubana

Espèces	pi	FO%	Catégories
<i>Monomorium sp</i>	24	85.71	Constante
<i>Monomorium sp 1</i>	6	21.43	Accidentelle

<i>Cataglyphis sp 2</i>	19	67.86	Abondante
<i>Cataglyphis sp 1</i>	20	71.43	Abondante
<i>Cataglyphis savygni</i>	3	10.71	Très rare
<i>Lepisiota fruenfeldi</i>	1	3.57	Très rare
<i>Camponotus sp</i>	6	21.43	Accidentelle
<i>Tetramorium biskrense</i>	10	35.71	Accidentelle
<i>Messor sp 1</i>	9	32.14	Accidentelle
<i>Messor sp 2</i>	1	3.57	Très rare
<i>Messor barbarus</i>	1	3.57	Très rare
<i>Messor medioruber</i>	4	14.29	Très rare
<i>Tapinoma sp</i>	1	3.57	Très rare

Dans notre station d'étude à khoubana nous avons pu distinguer quatre catégories d'occurrence des fourmis à savoir : abondante constante, accidentelle et rare. Une seule espèce est qualifiée de constante soit : *Monomorium sp* (FO=85,11%) et quatre espèces sont accidentelles : *Monomorium sp 1* et *Camponotus sp*, *Tetramorium biskrense* (FO= 35,71%) et *Messor sp 1* (FO=32,14). Les deux espèces de cataglyphes se montrent abondantes soient : *Cataglyphis sp 2* (FO=67,86) vs *Cataglyphis sp 1* (FO=71,43). Six espèces sont qualifiées de très rares soient : *Messor sp 2*, *Messor barbarus*, *Tapinoma sp* et *Lepisiota fruenfeldi* avec (FO=3,57%) et *Cataglyphis savygni* avec (FO=10,71%) et enfin *Messor medioruber* avec (FO=14,29%).

Nous tenons à signaler que notre site d'étude est très proche du chott El Hodna. Ce qui fait qu'une comparaison avec les travaux de Barech *et al.* (2016), Barech *et al.* (2017) et Barech *et al.* (2020) s'impose. Ces travaux myrmécologiques effectués dans un milieu aussi hostile que le chott du Hodna montrent la forte présence de certaines espèces appartenant au genre *Cataglyphis*, *Monomorium* et *Messor*. Ses représentants sont de vrais xérophiles et expriment de fortes potentialités d'adaptation dans les milieux extrêmement arides.

Déjà Délye (1969) mentionnait que le genre *Cataglyphis* est saharien et les colonies des différentes espèces sont populeuses et creusent des fourmilières profondes.

IV-4-1-indices écologiques de structure

Tableau n°11 : les valeurs de H' et H'_{max} et E des espèces des fourmis capturées dans la palmeraie de khoubana

Valeurs
2,29
3,45
0,66

Le tableau ci-dessus montre que la valeur de l'indice de Shannon- weaver est égale à 2,29 bits, en plus de la valeur de la diversité maximale qui est égale à 3,45 bits. Quant à la valeur de l'équitabilité elle est à égale à 0,66. Cette valeur montre que les populations de fourmis présentent une tendance vers un équilibre.

Conclusion

Conclusion

La présente étude porte sur la diversité des fourmis dans un agroécosystème de palmier dattier dans la région de Khoubana près de Chott El Hodna. L'étude s'est déroulée pendant la période s'étalant du mois d'avril jusqu'au mois de juin 2022. Un inventaire des plantes de la palmeraie a été effectué. Vingt-deux (22) espèces végétales ont été identifiées et réparties sur 11 familles botaniques de plantes.

Les Asteracea, Les Amarantacea et les Brassicacea sont les mieux représentées. Quant à l'échantillonnage des fourmis nous avons utilisé la collecte manuelle, l'aspirateur, les pots barber et les pièges appâts. Les pots barber ont permis de recenser une richesse totale des fourmis égale à 11 espèces. Ils appartiennent à 2 sous-familles : Myrmicinae et Formicinae. *Monomorium sp* est l'espèce la plus répandue dans la palmeraie (AR=49,80%). Concernant la fréquence d'occurrence, nous avons pu distinguer quatre catégories : Abondante (2 espèces), Constante (1 espèce), Accidentelle (4 espèces) et Très rare (6 espèces).

L'exploitation des résultats des pots barber a révélé une valeur de l'indice de diversité de Shannon et égale 2,92 bits). La diversité maximale $H'_{max} = 3,45$ bits. En conséquent l'équitabilité E est égale à 0,66 pour le site d'étude.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **Aberlenc-betrossi F, 2010.** Biotechnologie du palmier dattier.IRD Edition. Institut de recherche pour le développement. Collection colloques et séminaires Paris, 2010.
2. **Barech, G. Khaldi M. & Espadaler X. (2017).** First report of *Lioponera longitarsus* Mayr, 1879 (Hymenoptera: Formicidae) in Algeria: an exotic or a rare native ant species from North Africa?., *African Entomology*, **25**(2): 428-434.
3. **Barech, G. Khaldi M., Espadaler X. & Cagniant H. (2017).** Le genre *Monomorium* (Hymenoptera, Formicidae) au Maghreb (Afrique du nord) : clé d'identification, avec la redescription de la fourmi *Monomorium major* Bernard, 1953 et nouvelles citations pour l'Algérie. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, **61**: 151-157.
4. **Barech G., Khaldi M., Espadaler X., and Cagniant H. (2020).** "Révision taxonomique du genre *Messor* (Hymenoptera, Formicidae) au Maghreb et description de *Messor* sp 2 sp. n., une nouvelle espèce de fourmi trouvée en Algérie. *Revue suisse de Zoologie* 127(1) : 9-19.
5. **Bouguedoura N., Bennaceur M., Babahani S., Benziouche S., 2015.** Date palm status and perspective in Algéria 125 168p.
6. **Bounaceur F., Bissaad F Z., Marniche F., Boutheldja H., Abaiter N., Khelil K., Saad A., 2016.** Ecologie trophique du Hibou Grand-Duc de désert *Bubo Axalaphus* (savignii, 1809) dans la région de l'Ahaggar, sud algérien.
7. **Bounaga N., Djerbi M., 1990.** Options méditerranéennes, Ser.A/n°11, 1990-les systemes agricoles oasisiens .
8. **Carte touristique du nord de l'Algerie** .éditée par Sonatrach, établie par l'institut géographique national.paris. édition 1 mai 1971.
9. **Cournault L., 2013.** Les fourmis : une biodiversité méconnue .Rev-sci Bourgogne-nature-18-2013 233-242 p.
10. **Damerdjil A., Miloud D CH., 2014.** L'arthropodofaune de l'extrême ouest du littoral algérien : Diversité et approche biologique. Rev.Ivoir.Sci.Techno., 24(2014) 131-147.
11. **Danet F., 2013.** Qu'est-ce qu'un herbier ? Le point de vue du jardin botanique de Lyon.
12. **Della -santa E., 1995.** Fourmis de Provence ; Muséum d'histoire, 16 5-35 p.
13. **Délye, G. 1968.** Recherches sur l'écologie, la physiologie et l'éthologie des fourmis du Sahara. Doctoral thesis, Université d'AixMarseille, Marseille, France .
14. **Digneux B., Fagot J., Francis F., 2018.** Distribution des staphylinidae et carabidae dans huit biotopes de la zone naturelle du wachnet(Belgique, waremme .Entomologie Faunistique-Faunistique Entomology, 2018 71.
15. **Fauri C., Ferra C., Medouri P., Devaux J., 2003.** Ecologie- approche scientifique et pratique. Ed.TCE&DOC, Paris.
16. **Fr.db- city.com.** <https://Fr.db-city.com>.

17. **Galkowski CH . ,2011.** Une liste des fourmis(Hyménoptéra ; Formicidae)récoltés dans la région de grasse, avec la montion d'une nouvelle espèce de la faune de France . Bull.Soc .linn.Provence, t.62 ,2011.
18. **Grall J., Coic N.,2006.** Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier. Instituts universitaire européen de la mer, université de Bretgane occidentale, laboratoire des science de l'environnement marin,7-86,2006.
19. **Guettochi A.,Cherif K.,Belguedje M.,Abdelkrim F .,Kadri H.,Belkadi F Z.,Mehdi M .,Soltani H.,Chaabi Z.,Yekhllef N.,2017.**Inventaire et conservatism de la palmeraie de Bou-saâda, ALGERIE .Institus national de recherche agronomique d'Algerie.
20. **Idogawa N. ,Dobata S.,2018.**Colony structure and life history of Lioponera daikoku (Formicidae : Dorylinae).
21. **Passera L. ;Aron S .,2005.**Les fourmis :comportement, organisation sociale et évolution, 2005 consiel national de recherche du canada.
22. **Sedra M H ., 2003.** La palmier dattier base de la mise en valeur des oasis au Maroc. Techniques phoénicoles et créations d'oasis. N° du dépôt légal : 2003 / 1973 INR- Editions: Division de l'Information et de la Communication.25 -29p.
23. **Souttou K.,Sekour M .,Ababsa L.,Guezoul O.,Bakouka F.,Doumandji S.,2011.** Arthropodes recensés par la technique de pot barber dans un reboisement de pin d'Alpe à Sehary Guebley(Djelfa) . Revue de bioressources. Vol 1.N 2 Decembre2011.
24. **Tougoulou G J., Kagonbe T.,2020.**Importance du cimat. « ensemble,éveillons, les consciences sur l'importance de l'environnement ».
25. **Vaval J. ;Kurth ch , 2017 .**Fourmis ;Muséum d'histoire naturelle de la ville de Genève -2017.

Résumé :

L'étude actuelle est basée sur l'inventaire des fourmis soumises capturées dans un verger de Phoenix dactylefera dans la région de khoubana (M'sila). L'étude s'est déroulée durant la période s'étalant du mois mars jusqu'au mois de Mai 2022. Le site d'étude appartient à l'étage bioclimatique semi-aride. Vingt-deux (22) espèces végétales ont été identifiées et réparties sur 11 familles botaniques de plantes. Treize espèces de fourmis ont été trouvées réparties en trois sous-sections : les Myrmicinae, les Formicinae et les Dolichoderinae. L'espèce la plus abondante est *Monomorium sp* avec fréquence centésimale égale à 49,80%.

ملخص:

تستند الدراسة الحالية إلى جرد النمل الخاضع الذي تم أسره في بستان من بساتين النخيل في منطقة الخبانة

(المسيلة). أجريت الدراسة خلال الفترة من مارس إلى ماي 2022. ينتمي موقع الدراسة إلى المرحلة المناخية الحيوية شبه القاحلة. تم تحديد 22 نوعا من النباتات وتوزيعها على 11 عائلة نباتية. تم العثور على ثلاثة عشر نوعا من النمل مقسمة

إلى ثلاثة أقسام فرعية Myrmicinae و Formicinae و Dolichoderinae. أكثر الأنواع وفرة هو *Monomorium sp 1 molestum* بتردد مئوي يساوي 49.80%.

Summary:

The current study is based on the inventory of submissive ants captured in an orchard of Phoenix dactylefera in the region of khoubana (M'sila). The study took place during the period from March to May 2022. The study site belongs to the semi-arid bioclimatic stage. Twenty-two (22) plant species were identified and distributed over 11 botanical families of plants. Thirteen species of ants were found divided into three subsections: the Myrmicinae, the Formicinae and the Dolichoderinae. The most abundant species is *Monomorium sp* with centesimal frequency equal to 49.80%.