



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة زيان عاشور-الجللفة

Université Ziane Achour – Djelfa

كلية علوم الطبيعة والحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

**Projet de fin d'études**

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité: Ecologie Animale

**Thème**

Contribution à l'étude de la myrmécofaune de  
la flore dans le site de l'université de Djelfa

Présenté par : BEN CHEIKH Zineb

BEN HABIB Fadila

Devant le jury composé de :

Présidente : Mme. HABITA A. Maître Assistant A (Univ. Djelfa)

Promotrice : Melle. BOUZEKRI M. Maître de Conférence B (Univ. Djelfa)

Examineur : Mme. DELLOULI S. Maître Assistant A (Univ. Djelfa)

Année Universitaire 2018/2019

## *Remerciement*

*Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce*

*Modeste travail.*

*En second lieu, nous tenons à remercier notre promotrice Mlle BOUZEKRI M-A, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.*

*Nos vifs remerciements vont également aux membres du jury: Mme HABITA. A, et Mme DELLOULI. S pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail Et de l'enrichir par leurs propositions.*

*Enfin, nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail surtout Mr.*

*AISSA, technicien du laboratoire.*

*Dédicace*

*Avant tous, je remercie Dieu le tout puissant de m'avoir donné le courage  
et la patience pour réaliser ce travail malgré toutes les difficultés  
rencontrées.*

*Je tiens à dédier ce modeste travail :*

*A mes chers parents qui m'ont toujours soutenu et orienté vers le bon  
chemin, A mes frères, Mes sœurs et A toute ma grande famille.*

*A tous mes ami(e)s.*

*A tous les enseignants qui m'ont aidés de proche ou de loin.*

*Zineb*

*Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à la mémoire de mon très cher père*

*À ma très chère mère, que j'aime tant et qui m'a toujours encouragé avec  
inélucltable patience mes longues années d'études.*

*À mes frères, Mes sœurs et À toute ma grande famille.*

*À tous mes ami(e)s.*

*À mon binôme et intime Zineb avec qui j'ai partagé de belles années  
d'étude.*

*Fadila*

## **Liste des abréviations**

**%** : pourcentage

**(S)** : Sortie

**A. N. D. I** : Agence Nationale de Développement de l'Investissement

**Acc** : Accessoire

**AFC** : Analyse factorielle de correspondance

**Ao.** : Aout

**AR** : Abondance relative

**Av** : Avril

**C%**: Indice d'occurrence

**C°** : Degré Celsius

**Cat** : Catégorie

**CO2** : Dioxyde de carbone

**COCO3** : Carbonate de cobalt

**Const** : Constante

**Déc.** : Décembre

**E** : Equitabilité

**Ed** : Edition

**Fév.** : Février

**Fig.** : Figure

**g** : Gramme

**h** : heure

**HCl** : Acide chlorhydrique

**I, O** : Indice d'occurrence

**Jan** : Janvier

**Juil.** : Juillet

**Km** : Kilomètre

**Log 2** : logarithme à base de 2

**m** : Mètre

**Ma** : Mars

**ml** : millilitre

**N** : Nombre totale

**ni** : Nombre d'individu

**Ni** : nombre d'individus

**Nj** : Nombre de jour par mois

**Nov.** : Novembre

**O** : Omniprésent

**O. N. M.** : Office National Météorologie

**Oct.** : Octobre

**P** : correspond aux précipitations mensuelles exprimées en mm

**pH** : Potentiel d'hydrogène

**Q3** : Quotient pluviométrique

**S** : Richesse spécifique

**Sep.** : Septembre

**T** : Température

## Liste des tableaux

Tableau	Page
1. Température moyennes mensuelles exprimés en C°, de la région de Djelfa pour l'année 2019.	16
2. Le vent exprimé en m/m, de la région de Djelfa pour l'année 2019.	17
3. Précipitation exprimés en m/m, de la région de Djelfa pour l'année 2019.	17
4. Humidité relative de la région de Djelfa de l'année 2019.	18
5. Méthodes d'analyse des paramètres physico-chimiques du sol de station d'étude.	25
6. Les résultats des Analyses du sol dans les stations d'étude.	31
7. Richesse spécifique totale de fourmis obtenue par la méthode de pots Barber.	34
8. Les espèces présentent dans les sites de la région d'étude.	38
9. Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans la station d'étude.	39
10. Indice d'occurrence et constance des espèces de fourmis recensées par la méthode des pots Barber.	40-41
11. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux fourmis recensées par la méthode de pots Barber.	41-42
12. Richesse spécifique totale des espèces de formicidés capturées par la méthode de récolte directe à la main.	42-43
13. Richesse mensuelle des espèces de formicidés récoltées par la méthode de la récolte directe à la main.	43

## Liste des figures

Figure	Page
1. La tête de fourmis : les yeux, les mandibules et les antennes.	5
2. Morphologie générale d'une fourmi.	6
3. Deux exemples sur la nourriture des fourmis.	7
4. Trophallaxie entre deux ouvrières de la fourmi des bois <i>Formica rufa</i> .	8
5. Les différents stades de développements d'une fourmi.	8
6. Fourmilière de fourmis des bois leur nid sous un dôme.	9
7. Situation géographique et relief de la région de Djelfa.	15
8. Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région de Djelfa.	18
9. Carte géographique de l'Université Ziane Achour de Djelfa.	19
10. Vue générale de la station d'étude.	20
11. Image Satellite de l'Université Ziane Achour de Djelfa avec les sites d'échantillonnage.	20
12. Les étapes principales de la méthode de capture à la main.	21
13. Les étapes principales de l'installation de Pot-barber.	23
14. Méthode de conservation et de détermination des fourmis.	24
15. la liste des quelques espèces végétales en photos retrouvées au niveau de station d'étude	32-33
16. <i>Camponotus erigens</i> (ORIGINALE, 2019).	35
17. <i>Camponotus foreli</i> (ORIGINALE, 2019).	35
18. <i>Cataglyphis bicolor</i> (ORIGINALE, 2019).	35
19. <i>Cataglyphis bombycina</i> (ORIGINALE, 2019).	36



20. <i>Crematogaster laestrygon</i> (ORIGINALE, 2019).	36
21. <i>Messor medioruber</i> (ORIGINALE, 2019).	36
22. <i>Monomorium salomonis</i> (ORIGINALE, 2019).	37
23. <i>Pheidole pallidula</i> (ORIGINALE, 2019).	37
24. <i>Tapinoma nigerrimum</i> (ORIGINALE, 2019).	37
25. <i>Tetramorium biskrensis</i> (ORIGINALE, 2019).	38
26. Abondance relative des espèces de fourmis dans la station d'étude.	40
27. Analyse factorielle de correspondance des fourmis en fonction des plantes dans la station de l'université de Djelfa.	45

## Sommaire

Remerciement.....	I
Dédicace.....	II
Liste des abréviations.....	IV
Liste des tableaux.....	VI
Liste des Figures.....	VII
Introduction.....	1

### Chapitre I : généralités sur les fourmis

I.Généralités sur les fourmis.....	5
I.1. Morphologie.....	5
I.2. Composition des colonies.....	6
I.3. Nourriture.....	7
I.4. Cycle de vie.....	8
I.5. Fourmilières des fourmis.....	9
A. Fourmilières en dôme.....	9
B. Fourmilières tisserandes.....	9
C. Fourmilières souterraines.....	10
D. Fourmilières en amas.....	10
I.6. Sous-Familles de formicidae.....	10
I.6.1. Sous-famille des Ponerinae.....	10
I.6.2. Sous-famille des Myrmicinae.....	11
I.6.3. Sous-famille des Dolichodérinae.....	11
I.6.4. Sous-famille des Fourmicinae.....	11
I.7. Vol nuptial et accouplement.....	11
I.8. Communication entre les fourmis.....	12
I.9. Vie sociale des fourmis.....	12

I.10. Fourmis et Plantes .....	12
--------------------------------	----

## **Chapitre II: Matériels et méthodes**

II.1. Description de la région de Djelfa .....	15
II.1.2. Facteurs climatiques .....	16
II.1.2.1. Température .....	16
II.1.2.2. Vent .....	17
II.1.2.3. Précipitations .....	17
II.1.2.4. Humidité relative .....	17
II.1.3. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN .....	18
II.2. Choix de la station d'étude .....	19
II.2.1. Données géographiques .....	19
II.3. Méthodologie du travail .....	21
II.3.1. Méthodes des piégeages des fourmis sur le terrain .....	21
II.3.1.1. Méthode de capture à la main .....	21
II.3.1.1.1. Avantages de la méthode de capture à la main .....	21
II.3.1.1.2. Inconvénients de la méthode de capture à la main .....	21
II.3.1.2. Méthode des pots Barber .....	22
II.3.1.2.1. Avantages de la méthode des pots Barber .....	22
II.3.1.2. 2. Inconvénients de la méthode des pots Barber .....	22
II.3.1.3. Méthode de transect végétal .....	23
II.3.2. Méthode de conservation et de détermination des fourmis .....	24
II.3.3. Analyses de sol .....	24
II.4. Exploitation des résultats .....	26
II.4.1. Indices écologiques .....	26
II.4.1.1. Richesse totale (S) .....	26
II.4.1.2. Richesse moyenne (Sm) .....	26
II.4.1.3. Abondance relative .....	27

II.4.1.4. Indice d'occurrence et de constance .....	27
II.4.1.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver .....	28
II.4.1.6. Indice d'équitabilité .....	28
II.5. Analyse factorielle de correspondance (AFC).....	29

### **Chapitre III: Résultats et Discussions**

III .1.Analyse du sol.....	31
III.2.Echantillonnage végétal .....	32
III.3.Echantillonnage myrmécole.....	34
III .3.1. Résultat obtenus par la méthode de pots barber .....	34
III .3.1.1. Richesse spécifique totale.....	34
III.3.1.2. - Abondance relative.....	39
III .3.1.3. Indice d'occurrence et constance des espèces de fourmis recensées par la méthode des pots Barber.....	40
III .3.1.4.Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliquées aux fourmis recensées par les pots Barber .....	41
III .3.2. Résultats obtenus par la méthode de récolte directe à la main.....	42
III .3.2.1. Richesse spécifique totale.....	42
III .3.2.2. Richesse mensuelle.....	43
III.3.3. Analyse factorielle de correspondance.....	44
Conclusion.....	48

Références bibliographiques

Annexes

# Introduction





# Introduction

---

Les fourmis forment l'un des groupes majeurs d'êtres vivants dans de nombreux habitats, pouvant représenter jusqu'à 15% de la totalité de la biomasse animale, voire 94% des individus et 50% de la biomasse en arthropodes dans la canopée des forêts tropicales (HÖLLDOBLER & WILSON, 1990).

De plus, les fourmis sont parmi les insectes les plus communs et se rencontrent dans la majorité des écosystèmes terrestres (PASSERA & ARON, 2005).

Avec plus de 12 500 espèces décrites à ce jour (AGOSTI & JOHNSON, 2005), ce groupe d'insectes présente un grand intérêt comme indicateur de la biodiversité (ALONSO, 2000).

Selon BERNARD (1968), les colonies de fourmis sont caractérisées par une organisation sociale complexe et une capacité de communication qui frôle l'intelligence. Vue la spécificité de leur anatomie et de leur comportement, les fourmis ont occupé des niches écologiques très variées à travers l'environnement terrestre. Elles sont rencontrées sur toutes les latitudes, dans tous les climats et occupent même les milieux les plus hostiles à la vie animales telles les hautes montagnes.

Les fourmis sont des insectes sociaux omniprésents. Cette omniprésence s'accompagne d'un impact écologique majeur, illustré par exemple par leur rôle dans l'aération et le brassage des sols, l'effet qu'elles exercent sur les populations d'autres insectes via la prédation, ou encore les nombreuses interactions qu'elles entretiennent avec les plantes (PASSERA et ARON 2005). BERNARD (1968) note que de nombreuses espèces de fourmis sont utiles et jouent un rôle important dans le maintien de certain équilibre biologique en tant que prédateurs ou parasites.

En effet, plusieurs études faites sur la bio-écologie de fourmis à travers le monde. A l'échelle européenne, il se trouve les travaux de BERNARD (1950,1954, 1958, 1972, 1973, 1971a, 1971b et 1976a), DARCHEN (1976), JOLIVET (1986) et PASSERA et ARON (2005) qui ont étudié la relation entre les fourmis et les plantes et CHERIX (1986) qui s'est intéressé aux fourmis du bois. Récemment, il est à citer les travaux de HOLLDOBLER et WILSON (1993).



# Introduction

---

Peu de travaux sont faits en Algérie soit en termes de systématique ou de relation fourmis-plantes. On cite les travaux de CAGNIANT (1969, 1973,1986), DARTIGUES (1988), DOUMANDJI et DOUMANDJI (1988), BELKADI (1990) dans la région de la Kabylie, BARECHE (1999 et 2005), DEHINA (2004) sur la bioécologie des fourmis dans le sahel Algérois, OUDJIANE (2004) sur la biosystématique des fourmis en altitudes, ZIADA (2006) sur la *Cataglyphis* de l'Est, KACI (2006) dans la région de Kabylie, DEHINA (2009) sur la systématique et l'essaimage de quelques espèces de fourmis dans deux régions de l'Algérois et CHEMALA *et al.* (2017) dans la région de Djamaa (El oued) et BOUZEKRI (2015) dans la région de Djelfa.

Le présent travail a pour but de recenser les espèces de fourmis présentes dans le territoire de l'université de Djelfa, ainsi leur répartition par rapport les plantes.

La démarche suivie dans le présent travail repose sur 3 chapitres. Le premier chapitre concerne la généralité sur les fourmis. Le second est consacré à la présentation de la région d'étude et la méthodologie du travail. Dans le troisième chapitre, sont consignés les résultats sur la faune inventoriée, et la discussion des résultats. Ensuite une conclusion et des perspectives clôturant ce travail.

# Chapitre I :

# généralités sur les

# fourmis







### I. Généralités sur les fourmis

#### I.1. Morphologie

Une fourmi peut mesurer de 0,75 à 53 mm. La majorité des espèces sont rouges et noires. Seules quelques espèces sont jaunes, vertes ou présentent un éclat métallique. Comme tous les insectes, le corps d'une fourmi est divisé en trois parties : la tête, le thorax (appelé aussi mésosome), et l'abdomen (appelé gastre ou encore métasome) (GRASSO et CASTRACANI, 2013).

**Tête** : est principalement composée de deux antennes et pièces buccales ou mandibules.

Les antennes composées de plusieurs segments et recouvertes de cils tactiles sont des organes sensoriels ayant pour fonction le goût, le toucher et l'odorat. Elles sont utilisées pour la communication (Fig.1).

Les mandibules dures et cornées formant la partie supérieure de la mâchoire servent à saisir et à broyer la nourriture ou à la porter jusqu'à la fourmilière. Les deux yeux de la fourmi sont constitués d'une centaine de facettes qui donnent aux fourmis une vision large de 180°. Chez les reines et les mâles, on retrouve, sur leur front, trois petits yeux appelés ocelles et disposés en triangle sur le sommet de la tête.



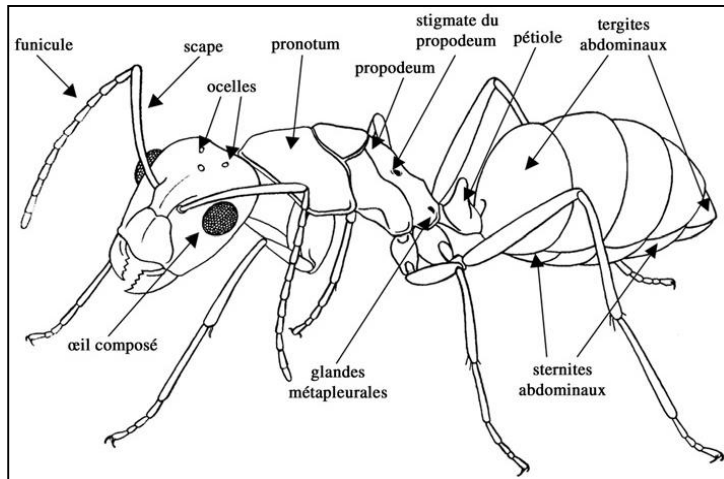
**Fig.1.** La tête de fourmis : les yeux, les mandibules et les antennes (PASSERA, 2017).

**Thorax**, situé entre la tête et l'abdomen est composé de trois anneaux, chacun portant une paire de pattes. Le prothorax est le segment antérieur autour duquel la tête s'articule. Vient ensuite le mésothorax puis le métathorax. Le pétiole est l'articulation entre le thorax et l'abdomen qui est la partie postérieure des fourmis. Séparé en 11 ou



## Chapitre I : généralités sur les fourmis

12 parties qui sont des segments abdominaux, l'abdomen renferme des cavités digestives comme le jabot social ou estomac social et le gésier ou estomac (BELFADEL et DIAF, 2014).



**Fig. 2.** Morphologie générale d'une fourmi (Müller cité par PASSERA et ARON, 2005).

### I.2. Composition des colonies

Les fourmis comptent parmi les insectes sociaux les mieux connus. Parmi les femelles, on distingue en général deux ou trois castes différentes : les reines, aux organes génitaux entièrement développés ; les ouvrières, plus petites, aux organes génitaux atrophiés ; enfin, chez quelques espèces, des soldats ayant eux aussi les organes génitaux atrophiés, mais une grosse tête et de puissantes mandibules. Dans la majorité des cas, il ya une reine par colonie (société monogyne), mais beaucoup d'espèces en ont plusieurs (société polygyne). Elles se consacrent exclusivement à la ponte, les ouvrières s'occupant de la construction du nid, du ravitaillement et des soins au couvain.

Les soldats, propres à quelques espèces seulement, ont un rôle défensif mais participent aussi aux mêmes activités que les ouvrières.

Les mâles n'apparaissent qu'à certaines périodes précises de l'année (variables selon les espèces). Ils ont presque toujours des ailes bien développées, comme les jeunes



reines, qui naissent au même moment, et leur seule tâche consiste à féconder ces jeunes reines. Ils meurent juste après le vol nuptial, tandis que les reines fécondées s'amputent de leurs ailes en les poussant vers l'avant à l'aide de leurs pattes médianes et postérieures, et seules, ou avec l'aide d'ouvrières accompagnatrices, fondent leur propre colonie, souvent en s'introduisant dans une fourmilière étrangère (BELLMANN, 1999).

### I.3. Nourriture

Les fourmis ont une alimentation variée, trouvant dans la consommation de petits arthropodes les protéines nécessaires au développement de leur couvain et dans la consommation du miellat des insectes phytophages, ou dans les exsudations des végétaux, les sucres nécessaires à leurs besoins énergétiques. Certaines espèces ont un régime très spécialisé (COURNAULT, 2013). Aux fourmis granivores (*Messor sp*) qui n'assimilent pas le sucre, on donnera des graines à oiseaux, de la salade, du gazon... écrasés puis entiers (CLAUDE, 2008).



**Fig. 3.** Deux exemples sur la nourriture des fourmis: **a-** Ouvrières de fourmis des bois récoltant du miellat dans une colonie de pucerons et **b-** Ouvrières de fourmis des bois s'attaquant à une chenille de lépidoptère (CHERIX et *al.*, 2012).

Dans tous les cas, la nourriture est redistribuée aux autres membres de la colonie par le biais d'échanges qui sont qualifiés de *trophallactiques* au cours desquelles une ouvrière peut donner une part du contenu de son estomac à une autre par régurgitation buccale (Fig.4). C'est de cette même façon que les larves sont nourries même si chez les espèces de la sous-famille des ponérines, les larves savent s'alimenter seules et les proies animales ramenées aux nids sont simplement déposées à proximité du couvain (COURNAULT, 2013).



**Fig. 4.** Trophallaxie entre deux ouvrières de la fourmi des bois *Formica rufa* (COURNAULT, 2013).

### I.4. Cycle de vie

Au cours de leur vie, les reines pondent plusieurs millions d'oeufs. Ainsi, les fourmis passent, au cours de leur vie, par quatre stades : oeuf, larve, nymphe et adulte. Les oeufs minuscules, blancs ou jaunâtres, éclosent de deux à six semaines après la ponte et donnent naissance à des larves blanches dépourvues de pattes et immobiles (Fig.5). Au bout d'un temps variant de quelques semaines à plusieurs mois, les larves se transforment en nymphes, souvent enveloppées dans un cocon sécrété à la fin du stade larvaire. Enfin, les adultes succèdent au stade nymphal. Ces larves sont nourries, nettoyées et protégées par les ouvrières tout au long de leur développement. En échange, ces dernières lèchent une substance que les larves sécrètent à la surface de leur corps (BELFADEL et DIAF, 2014).



**Fig .5 .** Les différents stades de développements d'une fourmi (WILD cité par PASSERA, 2016).



### 1.5. Fourmilières des fourmis

Selon VAUCLIN et *al.* (2012), une fourmilière est l'habitat des fourmis, elle a pour rôle de protéger la colonie et plus particulièrement la reine et les larves face aux agressions extérieures telles que les intempéries ou bien les attaques d'autres colonies. Il existe quatre types de fourmilières :

#### A. Fourmilières en dôme

La fourmilière en dôme est un amas de terre et de différents matériaux issus de la forêt, qui cache à l'intérieur un dédale de galeries et de salles. Tout est prévu pour un maximum d'efficacité, rien n'est laissé au hasard. Par exemple, la couleur sombre du dôme permet de garder un maximum de chaleur, l'orientation de la fourmilière, sud-est, elle, permet de capter dès l'apparition du soleil, les premiers rayons lumineux. De plus, la température est régulée grâce à la fermeture ou à l'ouverture des entrées. Chaque espèce possède sa propre fourmilière. Par exemple, les fourmis du genre *Messor* font une sorte de réserve à graines, d'où le surnom des "moissonneuses" et donc va posséder des "greniers à graines" pour les entreposer.



**Fig. 6.** Fourmilière de fourmis des bois leur nid sous un dôme (CHERIX et *al.*, 2012).

#### B. Fourmilières tisserandes

Les fourmis tisserandes vivent dans les arbres, où elles construisent des nids à partir des feuilles. En les regroupant, elles peuvent former des nids sur plusieurs arbres à la fois, capables de supporter un nombre plus conséquent de population (HARUN, 2006).



### C. Fourmilières souterraines

D'après VAUCLIN et *al.* (2012), Les fourmilières souterraines ne sont pas uniquement composées d'un nid et d'une reine. Ces fourmilières sont particulièrement vastes, ce sont des centaines de nids reliés entre eux par des galeries souterraines formant un complexe ambigu comparable à une cité. Cependant ces fourmilières possèdent une structure intérieure comparable aux fourmilières à dôme en utilisant un système d'étages mais uniquement en profondeur. Chaque nid représente une ville dans cette cité possédant des devoirs et des rôles précis. Certaines fourmilières ont pour tâche de récolter la nourriture, d'autres le stockage de larves et d'autre encore la défense d'une partie de cette cité en possédant une puissante armée. Ces fourmilières sont les plus grandes, la plus massive est une fourmilière en Suisse qui possède plus de 100 millions sur plus de 70 hectares.

### D. Fourmilières en amas

Ce type de fourmilière est le plus rare parmi toutes les fourmilières existantes. Elles sont particulièrement situées dans les pays d'Afrique noire où la végétation y est peu dense. La fourmilière est constituée des corps de plusieurs millions d'ouvrières qui s'entourent autour d'un support tels que des branches. La reine sera placée au centre du support, donc de la fourmilière où la fortification sera la plus stable. Ces fourmilières sont également nomades et se déplacent par phase. Chaque phase sera arrêtée par la découverte de nourriture, de fourmis ennemies, de contraintes diverses ou bien de fatigue des ouvrières fourmis après plusieurs jours de mobilité. Les fourmis construisant ce type de fourmilière, comme les Dorylines Africaines, sont particulièrement agressives envers les autres formes de vie extérieure à leur colonie (VAUCLIN et *al.*, 2012).

### I.6. Sous-Familles de formicidae

Selon BELLMANN (1999), les principales sous-familles de formicidae sont : les ponerinae, les myrmicinae, les dolichoderinae et les formicinae.

#### I.6.1. Sous-famille des *Ponerinae*

Chez les ponérinés, les reines ne se distinguent généralement que difficilement des ouvrières ; le passage d'une caste à l'autre se fait plutôt par des



## Chapitre I : généralités sur les fourmis

---

formes de transition. Elles diffèrent des autres fourmis par la base de l'abdomen : le pétiole se compose d'un segment avec un nœud ou une écaille, et l'anneau abdominal qui suit est séparé du reste du gastre par une encoche très nette. Reines et ouvrières possèdent un aiguillon. Les nymphes sont toujours enveloppées dans un cocon. Cette sous-famille habite surtout les pays chauds.

### **I.6.2. Sous-famille des *Myrmicinae***

Les Myrmiciniés se distinguent facilement des autres fourmis par leur pétiole abdominal. Il se compose toujours de deux segments en forme de nœuds qui correspondent aux 1<sup>er</sup> et 2<sup>ème</sup> segments abdominaux. Reines et ouvrières possèdent un aiguillon, et certaines espèces peuvent infliger des piqûres (très) douloureuses. Les nymphes ne sont pas enveloppées dans un cocon comme chez la plupart des fourmis à écaille.

### **I.6.3. Sous-famille des *Dolichodérinae***

Les représentants de cette sous-famille peu nombreuse possèdent, comme la sous-famille suivante un pétiole à l'écaille, mais celle-ci est basse et inclinée vers l'avant. Le gastre (derrière le pétiole) n'est composé que de quatre segments chez les ouvrières et les reines. L'aiguillon est atrophié. Les nymphes ne fabriquent pas de cocon.

### **I.6.4. Sous-famille des *Fourmicinae***

Chez les Fourmiciniés, le pétiole entre thorax et abdomen forme une écaille plate et dressée. Le gastre, derrière le pétiole, se compose de cinq segments chez les ouvrières et les reines (contrairement aux Dolichodériniés). L'aiguillon est atrophié mais les glandes à venin sont développées ; leur acide formique est projeté, l'abdomen relevé, après que les mandibules aient infligé une blessure. Chez presque toutes les espèces, Les nymphes enveloppées dans un cocon parcheminé (ce que les profanes appellent «œufs de fourmis»). Ce cocon fait défaut chez une seule espèce, rare, non présentée ici, *Camponotus truncatus*.

## **I.7. Vol nuptial et accouplement**

Une fois que la population de la colonie a atteint une taille critique, elle dispose de suffisamment de main d'oeuvre pour débiter la production annuelle des



individus reproducteurs que sont les mâles et les futures reines. Ces individus sexués sont généralement produits à la belle saison, du printemps à l'automne. Après l'éclosion dans le nid, ils vont attendre des conditions météorologiques favorables pour s'envoler : c'est le vol nuptial au cours duquel les partenaires sexuels vont se trouver et s'accoupler. Après son accouplement avec un unique partenaire (au contraire de la plupart des insectes), la reine récemment fécondée cherchera alors à fonder un nouveau nid. Il existe des scénarios alternatifs dans lesquels les femelles de certaines espèces peuvent rester au nid et attendre les mâles bien qu'elles soient équipées d'ailes (COURNAULT, 2013).

### **I.8. Communication entre les fourmis**

Selon PASSERA (2016), les fourmis emploient plus ou moins les canaux de communication visuel, tactile et acoustique par des stridulations. Elles sont de véritables machines à élaborer des produits chimiques. Aujourd'hui, une bonne quarantaine de glandes sont connues chez elles pour synthétiser des molécules odorantes. Ces composés chimiques sont excrétés par l'aiguillon quand il existe, par le cloaque dans d'autres cas, par la bouche, par des pores s'ouvrant à la surface du tégument au bout des pattes, sur le thorax ou sur l'abdomen.

Toutes les catégories de communication jouent un rôle des plus importants dans l'organisation des colonies. Le terme sémiochimique est le nom généralement donné aux substances que les fourmis utilisent pour établir leur communication. Fondamentalement, il y a deux genres de sémiochimiques : les phéromones et les allomones.

L'allomone est utilisée pour la communication entre espèces différentes. La phéromone, est un signal chimique utilisé principalement au sein d'une même espèce (HARUN, 2006).

### **I.9. Vie sociale des fourmis**

D'après PASSERA (2016), il n'existe pas de fourmi vivant solitairement et de manière indépendante comme une mouche ou un papillon. Toutes vivent ensemble au sein d'une fourmilière. L'écoumune à tous les êtres vivant en société, de la fourmi à l'homme, c'est l'existence d'une *coopération* entre les individus qui procure un bénéfice net à chacun des membres du groupe.





### 1.10. Fourmis et Plantes

Entre les plantes et les fourmis, les relations sont très nombreuses et diverses, surtout dans les régions tropicales.

Les relations qui existent entre les fourmis et les plantes représentent des cas remarquables de symbiose et de coévolution. Les deux espèces, la plante et la fourmi, retirent un avantage dans l'association. Les plantes associées avec des fourmis sont des myrmécophytes dont on connaît plus de 200 espèces réparties dans 54 familles. Beaucoup semblent incapables de survivre sans leurs fourmis (DAJOZ, 2010).

# Chapitre II :

## Matériels et méthodes

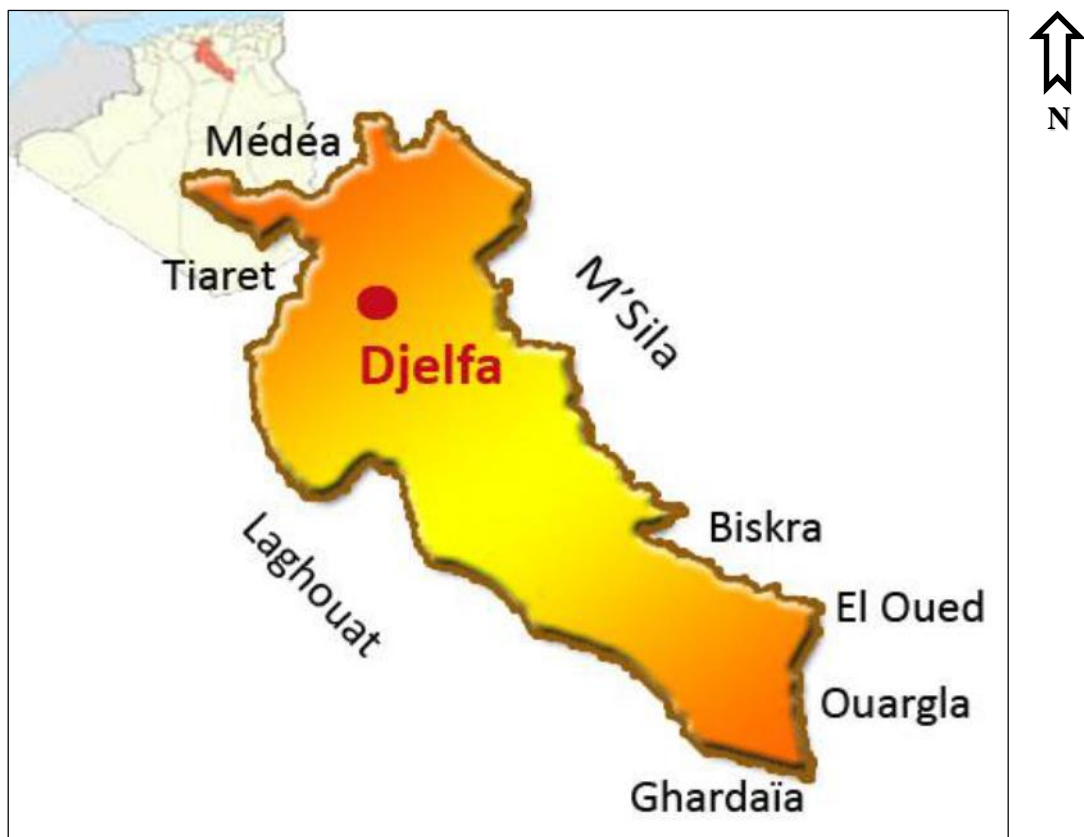


### I.1. Description de la région de Djelfa

La région de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord au-delà des piémonts Sud de l'Atlas Tellien en venant du Nord dont le chef-lieu de Wilaya est à 300 kilomètres au Sud de la capitale Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord.

La région de Djelfa est limitée :

- Au Nord par les régions de Médéa et de Tissemsilt ;
- A l'Est par les régions de M'Sila et de Biskra ;
- A l'Ouest par les régions de Laghouat et de Tiaret ;
- Au Sud par les régions d'Ouargla, d'El Oued et de Ghardaïa.



**Fig. 7.** Situation géographique et relief de la région de Djelfa (A.N.D.I., 2013).



### II.1.2. Facteurs climatiques

Le climat est un indicateur de la distribution des êtres vivants. Il influe par l'ensemble des paramètres météorologiques qu'ils le constituent dont chacun a son importance. Les facteurs climatiques jouent un rôle important dans le contrôle de la répartition géographique des espèces qu'elles soient végétales ou animales (DAJOZ, 1996).

Le climat de la région de Djelfa est nettement semi-aride à aride avec une nuance continentale (A. N. D. I., 2013).

#### II.1.2.1. Température

D'après DREUX (1980), la température est un facteur essentiel pour expliquer certains résultats et comportement des insectes. Elle agit sur la durée du cycle biologique, tout en déterminant le nombre de génération par unité de temps. Selon RAMADE (2003), la température représente un facteur limitant de toute première importance parce qu'elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne la répartition de la totalité des êtres vivants dans la biosphère.

**Tableau 1 :** Température moyennes mensuelles exprimés en C°, de la région de Djelfa pour l'année 2019

MOIS	Mai	Juin	Juil	AO	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Ma	Av	Mai
Moy t° mini (°)	15.1	15.1	21.7	16.9	16.4	09.2	05.4	02.1	00.2	-005	03.4	06.8	10.2
Moy t° max (°)	21.0	28.6	36.3	29.5	27.6	18.6	13.6	13.1	08.1	11.1	15.3	18.5	23.5
Moy Temp (°)	15.2	22.1	29.4	16.9	21.7	13.6	09.1	06.9	03.9	5.0	9.3	12.5	17

(O.N.M., Djelfa, 2019)

- **Moy t° mini (°)** : Moyenne mensuelle des températures minimales en °C.
- **Moy t° max (°)** : Moyenne mensuelle des températures maximales en °C.
- **MoyTemp(°)** : Moyenne mensuelle des températures en °C.

D'après le tableau 01, on remarque que le mois le plus froid est celui de Janvier avec une température moyenne de 3,9 °C, par contre le mois le plus chaud est celui de juillet avec une température moyenne de 29,4°C.



### II.1.2.2. Vent

Le vent à une action indirecte sur les êtres vivants et il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes (DAJOZ, 1982).

**Tableau 2 :** Le vent exprimé en m/m, de la région de Djelfa pour l'année 2019

MOIS	Mai	Juin	Juil	AO	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Ma	Av	Mai
Moy. Vit. Vent m/s	11	1.4	0.9	0.4	1.2	02.6	02.6	01.4	03.2	02.4	02.4	03.1	2.7

(O.N.M, Djelfa, 2019)

Les vents dans la région de Djelfa sont caractérisés par leur intensité et leur fréquence. Les vents les plus fréquents sont ceux d'orientation Nord-est et Nord-Ouest d'origine océanique et nordique. Cependant, la principale caractéristique des vents dominants dans la région est matérialisée par la fréquence du sirocco, d'origine désertique, chaude et sèche, dont la durée peut varier de 20 à 30 jours par an (A.N.D.I., 2013).

### II.1.2.3. Précipitations

On distingue sous le terme général de pluviométrie, la quantité totale des précipitations telles que la pluie, la grêle et la neige. Elle est concentrée sur la période froide ou relativement froide. La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale pour la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 2003).

**Tableau 3 :** Précipitation exprimés en m/m, de la région de Djelfa pour l'année 2019

MOIS	Mai	Juin	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Ma	Av	Mai
Précipitation m/m	54.0	20.0	01.3	53.4	84.0	49.9	20.5	08.4	27.0	05.6	29	23.5	2.6

(O.N.M, Djelfa, 2019)

Selon le tableau 03, le mois le plus pluvieux est celui Septembre avec 84.0m/m. Tandis que le mois le plus sec est le mois de Juillet 01.3m/m. Le total de cette période de pluviométries est de 379.2 m/m.

### II.1.2.4. Humidité relative

Selon DREUX(1980), l'humidité est moins importante que la température. Elle dépend de plusieurs facteurs tels que la qualité d'eau tombée, le nombre de jours



de pluie, la forme de ces précipitations, la température, les vents et la morphologie de la station considérée.

**Tableau 4 :** Humidité relative de la région de Djelfa de l'année 2019

Mois	Mai	Juin	Juil	Ao	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Ma	Av	Mai
Humidité %	62	41	24	49	53	47	75	72	72	63	48	59	46

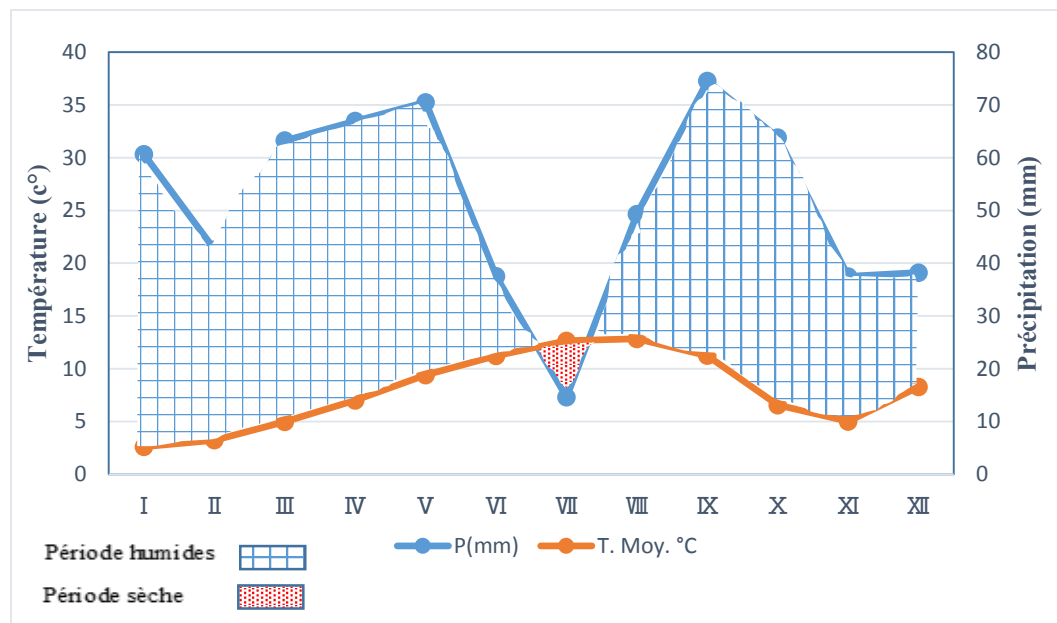
(O.N.M, Djelfa, 2019)

D'après le tableau 04, la valeur minimale de l'humidité relative est atteinte en Juillet avec 24 %, tandis que la valeur maximale est enregistrée en Novembre avec 75 %.

### II.1.3. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN permet de connaître la durée de la période sèche et celle de la période humide. Le climat est humide quand la courbe des températures descend au-dessous de celle des précipitations et il est sec dans le cas contraire (DREUX, 1980).

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est considéré biologiquement sec, lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en mm est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en °C. ( $P < 2T$ ).



**Fig.8** –Diagramme Ombrothermique de la région de Djelfa durant la période 2006-2018.

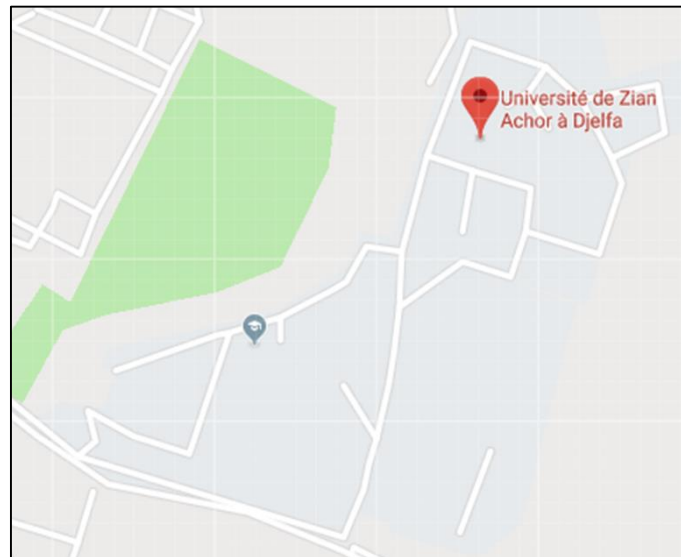


D'après le diagramme ombrothermique (**Fig.8**) on constate qu'il y a une période sèche qui s'étale de la moitié de juin jusqu'à la moitié d'août (environ deux mois) et la période humide s'étend de septembre jusqu'à la moitié de juin (environ 10 mois).

### II.2. Choix de la station d'étude

#### II.2.1. Données géographiques

L'université de Djelfa située à l'Est de la Wilaya de Djelfa route Moudjbara (34° 39' 16.99" N, 3° 16' 59.99" E). Elle couvre une superficie de 222 495,01 m<sup>2</sup> et limitée par la résidence universitaire au Sud et par la rue 5 Juillet à l'Ouest et le Complexe sportif à l'Est. Son altitude est de 1186 m.

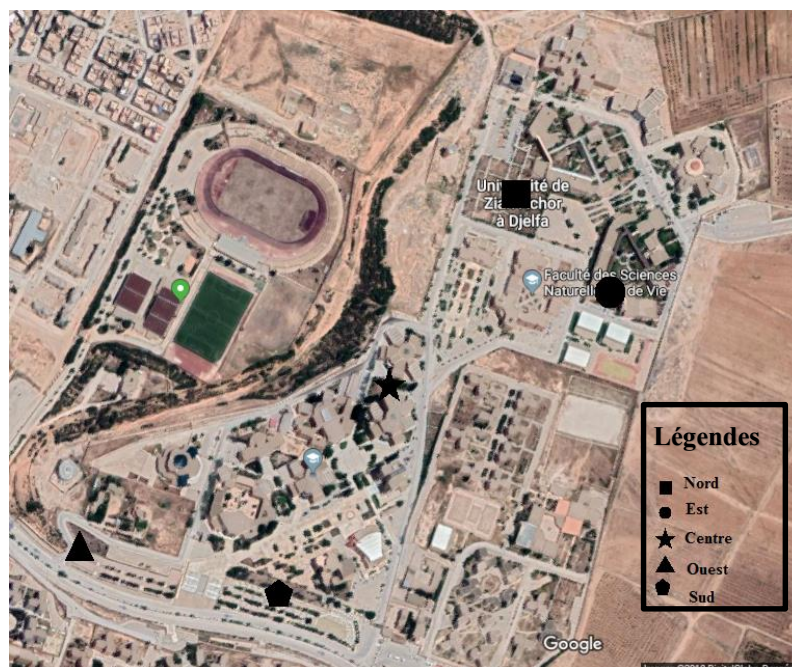


**Fig. 9.** Carte géographique de l'Université Ziane Achour de Djelfa (**Site officiel de l'université de Djelfa, Avril 2019**).



**Fig. 10-** Vue générale de la station d'étude (**ORIGINALE, Mai 2019**).

La station de l'université choisie est divisée en cinq parties : le nord, le sud, l'est, l'ouest et le centre, en vue d'avoir un bon échantillonnage en prospectant les différentes orientations géographiques (**Fig. 11.**).



**Fig. 11-** Image Satellite de l'Université Ziane Achour de Djelfa avec les sites d'échantillonnage.





### II.3. Méthodologie du travail

L'étude est effectuée en deux étapes. Il s'agit premièrement de sorties faites au terrain pour l'échantillonnage de fourmis (Février, Mars, Avril, Mai et Juin) et celui du sol. Une deuxième étape au laboratoire pour l'analyse du sol et la détermination des espèces myrmécoles et les plantes associées.

#### II.3.1. Méthodes des piégeages des fourmis sur le terrain

Les prélèvements des fourmis ont été effectués durant cinq mois, par deux méthodes : les pots Barber pour la capture des fourmis et la méthode de transect pour déterminer les plantes hôtes chez les fourmis et aussi pour le dénombrement des nids près des plantes.

##### II.3.1.1. Méthode de capture à la main

Selon LAMOTTE et BOURLIERE (1969) et BERNADOU et *al.*, (2006), il s'agit d'un prélèvement direct à la main consistant à échantillonner les individus qui se propagent sur terre, ayant une taille plus au moins grande. Cette méthode est réalisée à la main, avec un gant on récupère les individus existant dans une boîte en plastique qui porte une étiquette où sont notés, la date et le lieu (**Fig. 12**).

##### II.3.1.1.1. Avantage de la méthode

Méthodes permet de récoltés des invertébrés en tout temps. Méthode pas coûteuse. Elle sert à la récolte des invertébrées à la main (BERNADOU et *al.*, 2006).

##### II.3.1.1.2. Inconvénients de la méthode

L'application de cette méthode est difficiles et ses résultats sont qualitatifs et ne sont pas quantitatifs.



**Fig. 12-** Les étapes principales de la méthode de capture à la main (**ORIGINALE, Juin2019**).



### II.3.1.2. Méthode des pots Barber

D'après BENKHELIL (1991), C'est le type de piège le plus couramment utilisé pour recueillir des invertébrés, notamment les arthropodes qui se déplacent à la surface du sol. Son procédé consiste simplement à enterrer 10 boîtes de conserve vides de 1 dm<sup>3</sup> de volume jusqu'au ras du sol, la terre est bien tassée autour de l'ouverture du pot afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Ils sont placés en ligne séparés par des intervalles de 5 m et remplis d'eau jusqu'au tiers de leur hauteur. Une pincée de détergent ou de savon en poudre, est ajoutée dans chaque pot jouant le rôle de mouillant ce qui va empêcher les insectes piégés de se sauver. Les contenus des récipients sont récupérés après 24 heures à 3 jours (selon les conditions climatiques). Après avoir vidé les pots et verser le contenu dans les boîtes pétri à travers un tissu à petites mailles. Les boîtes de Pétri portent des étiquettes mentionnant les indications de date et de lieu de prélèvement. Ces derniers seront ramenés au laboratoire pour effectuer la détermination des espèces capturées.

La méthode d'échantillonnage utilisée dans cette étude est peu différente que la méthode originale parce que l'installation des pièges est faite près des nids et des plantes afin de récupérer les fourmis dont sont proches (**Fig. 13**).

#### II.3.1.2.1. Avantages de la méthode des pots Barber

La méthode des pots Barber est facile à mettre en œuvre car elle ne nécessite pas beaucoup de matériel tout au plus 10 pots, une pioche, de l'eau et du détergent. Par ailleurs, cette méthode, permet de piéger les insectes à mœurs crépusculaire et nocturne ce qui va rassurer nos résultats (BENKHELIL, 1991).

#### II.3.1.2. 2. Inconvénients de la méthode des pots Barber

L'inconvénient majeur qu'on a signalé sur le terrain est lié au climat. Effectivement par temps pluvieux, surtout lorsque les pluies sont trop fortes. Dans ce cas l'excès d'eau peut inonder les pots dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les spécimens capturés, ce qui va fausser les résultats. De même lorsqu'il fait chaud en été, l'eau des pots risque de s'évaporer. Donc on est obligé d'apporter de l'eau pour compenser celle qui a évaporée. L'utilisation des pièges enterrés dans les localités sableuse entraîne un soulèvement du sable par le vent ce qui va remplir les boîtes et donc réduire l'efficacité du piège. Par ailleurs, les boîtes risquent d'être



déterrées par des enfants, par des promeneurs ou par inadvertance sous le pas d'un passant. Pour éviter cet inconvénient, on a augmenté le nombre de boîtes placées jusqu'à 10 ou même davantage (BENKHELIL, 1991).



**Fig. 13-** Les étapes principales de l'installation de Pot-barber. **a** : position de l'installation des pièges ; **b** : préparation du sol ; **c** : enfouissement du pot vide ; **d** : remplissage du pot par le liquide savonneux et **e** : couverture du pot par des pierres. (ORIGINALE, Février 2019).

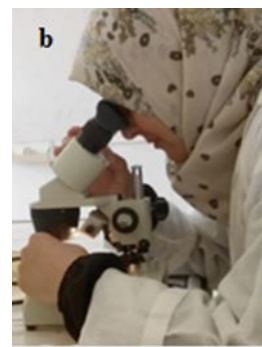
### II.3.1.3. Méthode de transect végétal

Selon BERNARD (1972), le transect écologique est une méthode botanique qui consiste à déterminer dans la végétation, le long d'une coupe plus ou moins linéaire réalisée dans un complexe géomorphologique, des groupes écologiques. C'est une méthode qui permet d'obtenir rapidement un indice d'abondance d'une ou plusieurs espèces (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Elle est utilisée pour le comptage des espèces animales terricoles. Dans les cas des fourmis, elle correspond au dénombrement des nids, des plantes le long d'un itinéraire d'une ligne droite. Mais dans cette étude le comptage est pris d'une manière aléatoire.



### II.3.2. Méthode de conservation et de détermination des fourmis

Les spécimens de fourmis récoltés sont conservés dans l'alcool éthylique titré à 75% dans de petits tubes en verre ou en plastique bien fermés. Chaque tube contient une étiquette correspondante qui mentionne la date de récolte, la station, le numéro du pot et le nombre d'individus des espèces récoltées. L'observation se fait dans le laboratoire, les espèces des fourmis sont placées dans des boîtes de pétri, pour distinguer les détails des spécimens on a recours à la loupe binoculaire. La détermination des fourmis se fait à partir des clés spécifiques (CAGNIANT., 1996, 1997 et 2005).



**Fig. 14-** Méthode de conservation et de détermination des fourmis. **a** : conservation des fourmis et **b** : détermination des fourmis par la loupe binoculaire (ORIGINALE, 2019).

### II.3.3. Analyses de sol

Le prélèvement est la première étape de l'analyse de sol, et a autant d'importance que l'analyse elle-même. Cette dernière ne sera valable que si l'échantillon est correctement prélevé. On devra donc apporter le plus grand soin au prélèvement.

Matériels utilisés : - Seau propre. - Pelle ou autre ustensile. - Surface plane propre facile à nettoyer (division de l'échantillon). - Sachet de conditionnement - Feuille de renseignement (GALYS LABORATOIRE, 2017).

Le tableau suivant récapitule les différents paramètres physico-chimiques recherchés dans les échantillons du sol ramenés de chaque site dans la station d'étude



## Chapitre II : matériels et méthodes

**Tableau 5 :** Méthodes d'analyse des paramètres physico-chimiques du sol de station d'étude

Analyse	Méthode utilisée
<b>Taux d' humidité</b>	On sèche dans une étuve à 150°C pendant 16h. jusqu'à poids constant environ 2 grammes de l'échantillon pesés dans un creuset de porcelaine. La date de début de l'étuvage est le : 20/05/2019 et la date de fin de l'étuvage le 21/05/2019 le taux d'humidité actuel et déduit par la différence entre le poids du sol avant et après séchage.
<b>Conductivité électrique</b>	25 g du sol + 12.5ml d'eau distillée, mélanger et laisser pendant 1 h, passer la solution dans la centrifugeuse (2h) on mesure la conductivité électrique par conductivité mètre.
<b>pH du sol</b>	25 g du sol +12.5ml d'eau distillée, mélanger et laisser pendant 1 h. La mesure de pH se fait par le pH-mètre.
<b>Dosage de la Matière Organique</b>	Méthode de déshydratation puis calcination à 450°C : la perte au feu exprime en pourcentage de la masse de l'échantillon déshydraté (après chauffage à 220°C) est donnée par l'expression : $\text{Perte au feu}\% = \frac{M1 - M2}{M1 - M0} * 100$ <b>M0</b> : poids de creusets <b>M1</b> : poids de creusets + échantillon <b>M2</b> : poids de creusets +échantillon calciné
<b>Dosage du calcaire totale</b>	Le dosage se fait par le calcimètre électrique de BERNARD. On dégage le dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) par l'acide chlorhydrique (HCL) et on mesure le volume de gaz avec une correction obtenue par un dosage de carbonate de calcium pur. $\text{Calcaire Total}\% = \frac{PV}{pv} * 100$



	<p><b>P</b> : Poids de l'échantillon.</p> <p><b>V</b> : Volume de CO<sub>2</sub> dégagé par l'échantillon.</p> <p><b>p</b> : poids de CaCO<sub>3</sub> pur.</p> <p><b>v</b> : volume de CO<sub>2</sub> dégagé par le CaCO<sub>3</sub> pur.</p>
--	--

(**PETARD, 1993**) et (**AUGUSTE et THERIAULT, 1940**) modifié.

### II.4. Exploitation des résultats

Les peuplements qui constituent une biocénose peuvent se définir par des descriptions qui prennent en considération l'importance numérique des espèces qu'ils comportent. Il sera possible de décrire la biocénose à l'aide de paramètres tels que la richesse spécifique, l'abondance, la dominance et la diversité (**RAMADE, 2003**). Les résultats issus de la présente étude sont traités par des indices écologiques et une analyse statistique d'AFC.

#### II.4.1. Indices écologiques

La richesse totale (S), moyenne (Sm) et l'abondance relative (AR%) sont les indices écologiques qui sont appliqués dans la présente étude.

##### II.4.1.1. Richesse totale (S)

La richesse spécifique totale représente l'une des plus importantes caractéristiques d'un peuplement, c'est le nombre total d'espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné (**RAMADE, 2003**). En fait, cette richesse traduit la nature faunistique ou floristique du milieu en déterminant les espèces qui le caractérisent des autres milieux.

##### II.4.1.2. Richesse moyenne (Sm)

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

Elle est donnée par la formule suivante :  $S_m = \Sigma S / N$



**Sm** : Richesse moyenne

**S** : Richesse de chaque relevé

**N** : Nombre de relevés

### II.4.1.3. Abondance relative

Selon **DAJOZ (1985)**, c'est le pourcentage des individus d'une espèce ( $n_i$ ) par rapport au totale des individus ( $N$ ) de toutes les espèces confondues. Elle est calculée selon la formule suivante :

$$AR\% = n_i/N * 100$$

**AR%** : Abondance relative

**$n_i$**  : nombre d'individus de l'espèce prise en considération.

**N** : nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

### II.4.1.4. Indice d'occurrence et de constance

La fréquence d'occurrence exprime le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée par rapport au nombre total de relevé effectué (**DAJOZ, 1971**), elle est donnée par la formule suivante :

$$I.O. \% = P_i/P * 100$$

**I.O.:** Indice d'occurrence.

**$P_i$**  : nombre de relevés contenant l'espèce **i**.

**P** : nombre total des relevés effectués. Ils existent six classes correspond chaque une à une espèce sont :

- Si :  $C = 100\%$  l'espèce est omniprésente.
- Si :  $75\% \leq C \leq 100\%$  l'espèce est constance.
- Si :  $50\% \leq C \leq 75\%$  l'espèce est régulière.
- Si :  $25\% \leq C \leq 50\%$  l'espèce est accessoire.



-Si :  $5\% \leq C \leq 25\%$  l'espèce est accidentelle.

-Si :  $C \leq 5\%$  l'espèce est rare.

### II.4.1.5. Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de Shannon-Weaver est la quantité d'information, apportée par un échantillon sur les structures de la population, dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus sont repartis (**BARBAULT, 1981**). Cet indice reflète l'équilibre dynamique de la biocénose qui est connu par la relation suivante :

$$H' = - \sum_{n=1}^N q_i \log_2 q_i$$

$$\text{Ou } q_i = n_i / N$$

**H'** : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

**q<sub>i</sub>** : Probabilité de rencontre de l'espèce i ;

**n<sub>i</sub>** : c'est le nombre d'individus appartenant à chaque espèce ;

**N** : c'est le nombre total des individus de toutes les espèces ;

Si  $H' < 3$  bits, on a une faible diversité.

Si  $3 \leq H' < 4$  bits, on a une diversité moyenne.

Si  $H' \geq 4$  bits, la diversité est élevée.

La valeur de  $H'$  est minimal ( $H' = 0$ ), si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule espèce.  $H'$  est également minimal si, dans un peuplement chaque espèce est représentée par un seul individu, excepté une espèce qui est représentée par tous les autres individus du peuplement. L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces (**RAMADE, 2003**).

### II.4.1.6. Indice d'équitabilité

Selon **RAMADE (1984)** l'indice de l'équitabilité est le rapport de la diversité observée ( $H'$ ) sur diversité maximum ( $H_{\max}$ ).





$$E = H'/H'\max$$

**H'** : diversité observée.

**H max** : diversité maximale.

$$H \max. = \text{Log}_2 S$$

**S** est le nombre total des espèces présentes.

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce du peuplement et se rapprochent de 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus.

Si  $E < 0,5$  la régularité est faible et les espèces ne sont pas équitablement réparties.

Si  $E > 0,5$  (ou égale à 0,7), la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.

### **II.5. Analyse factorielle de correspondance (AFC)**

Selon BLONDEL (1979), L'A.F.C est la méthode d'analyse multidimensionnelle qui permet d'établir un diagramme de dispersion dans lequel apparaissent à la fois chacune des caractères considérés et chacun des individus observés. Le résultat est obtenu grâce à une méthode particulière de codification et par un calcul de valeur propres, qui assurent une parfaite symétrie entre les caractères et les individus, c'est-à-dire entre les lignes et les colonnes de la matrice des données initiales. D'après LEGENDRE (1984), l'observation du graphique peut donner une idée sur l'intervention des facteurs et montrer quelles variables sont responsables de la proximité entre telle ou telle observation.

# Chapitre III:

## Résultats et Discussions



### Chapitre III : Résultats et Discussion

Ce chapitre regroupe les résultats des analyses pédologiques et d'échantillonnage de fourmis et des plantes effectués dans la station d'étude.

#### III .1.Analyse du sol

Les résultats d'analyse des paramètres physico-chimiques des sols prospectés pour l'étude sont mentionnés dans le tableau 6.

**Tableau 6-** Les résultats des Analyses du sol dans les stations d'étude.

<b>Sites</b>	Est	Nord	Centre	Sud	Ouest
<b>Analyses</b>					
<b>Taux d' humidité (%)</b>	8,72	7,73	8 ,15	10,01	10,27
<b>Conductivité électrique (µs/cm)</b>	247,5	675	846,5	294,5	3790
<b>pH du sol</b>	8,58	8,36	7,98	8,52	8,02
<b>Dosage de la Matière Organique (%)</b>	1,72	1,81	2,09	2,61	2,66
<b>Dosage du calcaire total (%)</b>	29,60	8,47	24,45	21,39	23,05

Selon le tableau (6), les résultats obtenus montrent que les sols des sites de station d'étude sont caractérisés par un taux d'humidité élevée (entre 7, 73 et 10, 27 %), et un pH légèrement alcalin qui varie entre 7,98 et 8,58. Pour le dosage de la matière organique, il est à remarquer que le site Ouest est la plus riche que les autres sites (2, 66%). Elle est suivie par le site Sud (2, 61%), le Centre (2, 09%), le Nord (1, 81%) et l'Est (1, 72 %). Le sol de site Est se caractérise par un pourcentage élevé de calcaire (29,6%) suivie par le site Centre, le site Ouest et le site Sud (24,45%, 23,05 % et 21,39 % respectivement).

Suivant BEN SLIMANE (2006), le sol de forêt du Senalba chergui se caractérise par un taux d'humidité élevée entre 12 et 18,1, et un pH basique entre 7,6



## Chapitre III : Résultats et Discussion

et 7,99 et un pourcentage de matière organique élevée entre la valeur 2,07 et 7,10. Pour le calcaire, on remarque le taux et variable entre 1,2% et 2,6% suivi par les deux valeurs 12% et 18,4%. Selon BAKRIA (2015), le sol de la station steppique ouverte de Zeriga se caractérise par un taux d'humidité faible (0,14%), et un pH alcalin (8,17) et un pourcentage de matière organique faible avec un taux de 0,076%, pour le calcaire total le taux est 0,76%. Le sol de station cultivé de Maalba est caractérisé par un taux d'humidité faible (0,18%), et un pH alcalin (8,11) et un pourcentage de matière organique élevée avec un taux de 95,90%, pour le calcaire total le taux est 10,34%. Les résultats des analyses du sol d'échantillons prélevés ont montré que les cinq sites ont presque les mêmes valeurs, un pH modérément alcalin dans les cinq sites, la matière organique, la salinité et l'humidité sont élevées dans le site de l'Ouest que dans les autres sites.

### III.2.Echantillonnage végétal

L'étude de la relation entre les plantes et les fourmis, pendant toute la période d'étude, s'est effectuée par le suivi des points de nidification le long des transects. C'est-à-dire suivre les nids marquant leur présence au voisinage des plantes de chaque site dans la station d'étude.



*Acacia sp*



*Artemisia herba-alba*



*Casuarina equisetifolia*



*Ceratoniasiliqua*



*Cupressus sempervirens*



*Eucalyptus glabulus*



*Irtica dioica*



*Launaea resedifolia*



### Chapitre III : Résultats et Discussion



*Lygeum spartum*



*Malva sylvestris*



*Morus alba*



*Nerium oleander*



*Pittosporum tobira*



*Prunus armeniaca*



*Rosa canina*



*Rosmarinus officinalis*



*Salix babylonica*



*Schinus molle*



*Tamarix gallica*



*Washingtonia sp*

**Fig. 15**– la liste des quelques espèces végétales en photos retrouvées au niveau de station d'étude.(ORIGINALE, février-mai 2019).



### III.3. Echantillonnage myrmécologie

Cette partie de ce chapitre regroupe les résultats des espèces de Formicidae capturées à l'aide de différentes méthodes d'échantillonnages dans la station de l'université de la région de Djelfa.

#### III .3.1. Résultat obtenus par la méthode de pots barber

##### III .3.1.1. Richesse spécifique totale

Le tableau ci-dessous montre les valeurs de la richesse spécifique totale des espèces des Formicidés recensées dans les stations d'étude par la méthode de pots barber.

**Tableau 7-**Richesse spécifique totale de fourmis obtenue par la méthode de pots Barber.

Richesse spécifique totale	Sous-familles	Les espèces inventoriées
01	Dolichoderinés	<i>Tapinoma nigerrimum</i> (Nylander, 1856)
04	Formicinéés	<i>Catglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793)
		<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)
		<i>Camponotus foreli</i> (Emery, 1881)
		<i>Camponotus erigens</i> (Forel, 1894)
05	Myrmicinéés	<i>Tetramorium biskrensis</i> (Forel, 1904)
		<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1848)
		<i>Monomorium salomonis</i> (Santschi, 1917)
		<i>Crematogaster laestrygon</i> (Cagniant, 2007)
		<i>Messor medioruber</i> (Forel, 1902)

L'échantillonnage des Formicidae par l'utilisation de différentes méthodes, nous a permis de recenser 10 espèces réparties sur 03 sous familles dont la sous



### Chapitre III : Résultats et Discussion

---

famille des Myrmicinae est la plus abondante avec 05 espèces, suivie par la sous famille Formicinae des avec 04 espèces et enfin celle des Dolichoderinae avec une seule espèce.

Selon le tableau précédent, la richesse spécifique totale est de 10 espèces dans toute la station d'étude. Les figures correspondantes ces espèces sont présentées ci-dessous :



**Fig. 16.** *Camponotus erigens* (ORIGINALE, 2019)



**Fig. 17.** *Camponotus foreli* (ORIGINALE, 2019)



**Fig. 18.** *Cataglyphis bicolor* (ORIGINALE, 2019)



**Fig. 19.** *Cataglyphis bombycina* (ORIGINALE, 2019)



**Fig. 20.** *Crematogaster laestrygon* (ORIGINALE, 2019)



**Fig. 21.** *Messor medioruber* (ORIGINALE, 2019)





**Fig . 22.** *Monomorium salomonis* (ORIGINALE, 2019)



**Fig. 23.** *Pheidole pallidula* (ORIGINALE, 2019)



**Fig. 24.** *Tapinoma nigerrimum* (ORIGINALE, 2019)



**Fig. 25.** *Tetramorium biskrensis* (ORIGINALE, 2019)

BAKRIA (2015) a recensé six espèces de fourmis dans la station reboisée de Meuillah, (*Camponotus erigens*, *Cataglyphis bicolor*, *Crematogaster laestrygon*, *Messor medioruber*, *Monomorium salomonis* et *Tapinoma nigerimum*). Dans la station steppique de Zeriga, sept espèces de fourmis sont retrouvées : *Cataglyphis albicans*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Crematogaster laestrygon*, *Messor medioruber*, *Monomorium salomonis* et *Tapinoma nigerrimum*. Les résultats retenus par l'étude de BOUZEKRI (2015) dans les stations de milieu reboisé, milieu steppique ouvert et milieu forestier sont semblables aux résultats de cette étude pour quelques espèces seulement.

**Tableau 8-** Les espèces présentes dans les sites de la région d'étude ((-) : Absence des espèces, (+) : Présence des espèces).

Sorties Espèces	Janv.	Fév.	Mar	Avr.	Mai
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	+	+	+	+	+
<i>Monomorium salomonis</i>	+	+	+	+	+
<i>Messor medioruber</i>	+	+	-	+	+
<i>Cataglyphis bicolor</i>	-	+	+	+	+
<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	+	+	+	+
<i>Camponotus erigens</i>	-	+	-	+	+
<i>Camponotus foreli</i>	-	-	+	+	+
<i>Crématogaster laestrygon</i>	-	+	+	+	+



## Chapitre III : Résultats et Discussion

<i>Pheidole pallidula</i>	+	+	-	+	-
<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	-	+

### III.3.1.2. - Abondance relative

Le tableau 9 regroupe les valeurs de l'abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'étude.

**Tableau 9** - Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans la station d'étude (**Ni**: nombre d'individus; **AR%**: abondance relative).

Les espèces des fourmis	Ni	AR%
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	73605	96,9061
<i>Cataglyphis bicolor</i>	116	0,1527
<i>Cataglyphis bombycina</i>	87	0,1145
<i>Camponotus foreli</i>	32	0,0421
<i>Camponotus erigens</i>	85	0,1119
<i>Tetramorium biskrensis</i>	01	0,0013
<i>Pheidole pallidula</i>	03	0,0039
<i>Monomorium salomonis</i>	1826	2,4041
<i>Crematogaster laestrygon</i>	46	0,0605
<i>Messor medioruber</i>	154	0,2027
<b>Total</b>	<b>75955</b>	<b>100</b>

Suivant le tableau (09), la station d'étude est dominée par *Tapinoma nigerrimum* avec un taux de 96,9%. Elle est suivie par *Monomorium salomonis* ayant un pourcentage de 2,4%. Les autres espèces : *Camponotus erigens*, *Camponotus foreli*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Crematogaster laestrygon*, *Messor medioruber*, *Pheidole pallidula* et *Tetramorium biskrensis* présentent de faible abondance.



## Chapitre III : Résultats et Discussion

Au sein du milieu reboisé de Moudjbara la dominance en individus comptés lors des sorties faites sur le terrain revient à *Crematogaster laestrygon* ayant une valeur de 42,55%, elle est suivie par *Cataglyphis albicans* et *Monomorium salomonis*. *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus faible en abondance.

Selon LEGHZAL-MOUSSAOUI (2015), dans le verger d'abricotier, *Pheidole pallidula* et imposent leur présence avec des taux de 24,46% et 20,14% successivement. Le genre *Messor* est beaucoup plus présent dans la friche que dans les deux autres milieux, un effectif de 131 qui correspond à 22,89% (112 individus de *M.barbarus*, 18 individus *M. sp.* et 1effectif de *M. sanctus*). Dans la région steppique de Djelfa, l'abondance de cette espèce touche 81,4% (GUERZOU et al., 2014).

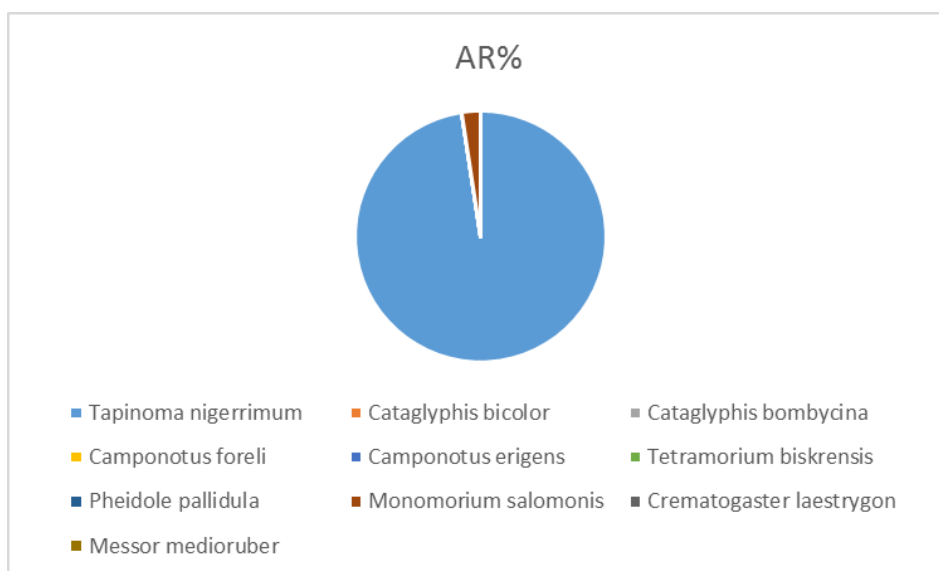


Fig. 26 -Abondance relative des espèces de fourmis dans la station d'étude.

### III .3.1.3. Indice d'occurrence et constance des espèces de fourmis recensées par la méthode des pots Barber

Dans le tableau (10) sont notées les valeurs de l'indice d'occurrence et la constance des espèces de fourmis recensées par la méthode des pots Barber dans la station d'étude.

**Tableau 10-** Indice d'occurrence et constance des espèces de fourmis recensées par la méthode des pots Barber (C%: Indice d'occurrence ; Cat. : Catégorie ; O. : Omniprésent ; Const. : Constante ; Acc. : Accessoire).

Les espèces	C%	Cat.
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	100	O.



## Chapitre III : Résultats et Discussion

<i>Monomorium salomonis</i>	100	<b>O.</b>
<i>Messor medioruber</i>	80	<b>O.</b>
<i>Cataglyphis bicolor</i>	80	<b>O.</b>
<i>Cataglyphis bombycina</i>	80	<b>O.</b>
<i>Camponotus erigens</i>	60	<b>Const.</b>
<i>Camponotus foreli</i>	60	<b>Const.</b>
<i>Crématogaster laestrygon</i>	80	<b>O.</b>
<i>Pheidole pallidula</i>	60	<b>Const.</b>
<i>Tetramorium biskrensis</i>	20	<b>Acc.</b>

L'espèce de *Tapinoma nigerrimum*, *Monomorium salomonis*, *Messor medioruber*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina* et *Crematogaster laestrygon* sont omniprésents dans la station d'étude. Et les espèces *Camponotus erigens*, *Camponotus foreli* et *Pheidole pallidula* sont des espèces constantes. L'espèce de *Tetramorium biskrensis* est une espèce accessoire avec une fréquence de 20 % .

Plusieurs espèces sont omniprésentes dans deux milieux de culture. Dans le vignoble on compte *T. nigerrimum*, *A. testaciopilosa* et *M. barbarus*. Les fourmis régulières sont beaucoup plus observées dans le vignoble (6 fois de répétitions) dont les espèces *Camponotus sp.*, *Camponotus barbaricus xanthomellas*, *Cataglyphis viaticus*, *Crematogaster auberti*, *Messor sp.*, et *Tetramorium biskrensis*. Les autres espèces accessoires et accidentelles sont bien réparties dans le vignoble et très faiblement dans les deux autres milieux (le verger d'abricotier et la friche) (LEGHZAL-MOUSSAOUI, 2015).

### III .3.1.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliquées aux fourmis recensées par les pots Barber

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliquées aux fourmis recensées par la méthode de pots Barber sont regroupées dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 11** – Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliquées aux fourmis recensées par la méthode de pots Barber.



## Chapitre III : Résultats et Discussion

H' (bits)	H' max	Equitabilité
0, 22	3, 33	0, 06

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver montrent que la diversité est très faible en espèces de fourmis dans la station d'étude. D'après BENABBAS-SAHKI et *al.* (2015), la diversité des fourmis piégés dans les pots de Barber, les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver semblent être assez élevées dans l'agriculture environnement ; il est de 2,2 bits et dans les zones herbacées, il est égal à 1,3 bits. Les valeurs de H max étant de 4, 1 pour les agrumes verger et de 3,9 bits pour la zone herbacée. Cela permet de dire que la diversité des fourmis collectées est élevée. Les valeurs d'indice de Pielou obtenues montrent qu'il existe un équilibre entre les espèces de fourmis verger d'agrumes, ce qui n'est pas le cas dans une zone naturelle où la valeur de E tend vers 0. On suppose que cela le déséquilibre est lié à l'abondance d'une ou de plusieurs espèces par rapport aux autres. En effet, il y a trois les espèces qui dominent et sont : *Messor barbara*, *Tapinoma nigerrimum* et *Aphaenogaster testaceo-pilosa*.

### III .3.2. Résultats obtenus par la méthode de récolte directe à la main

#### III .3.2.1. Richesse spécifique totale

Le tableau ci-dessous présente les valeurs de la richesse spécifique totale des espèces des formicidés capturées par la méthode de récolte directe à la main dans les stations d'étude.

**Tableau 12** -Richesse spécifique totale des espèces de formicidés capturées par la méthode de récolte directe à la main.

Richesse spécifique totale	Les espèces des fourmis
<b>06</b>	<i>Tapinoma nigerrimum</i>
	<i>Catglyphis bicolor</i>
	<i>Cataglyphis bombycina</i>
	<i>Camponotus erigens</i>
	<i>Monomorium salomonis</i>



## Chapitre III : Résultats et Discussion

	<i>Messor medioruber</i>
--	--------------------------

Selon le tableau précédent le nombre des espèces recensés dans la station d'étude par méthode de capture à la main est 06 espèces qui sont : *Camponotus erigens*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Messor medioruber*, *Monomorium salomonis* et *Tapinoma nigerrimum*. D'après BOUZEKRI et al. (2015) les espèces inventoriées sont de l'ordre de 9. Il s'agit de : *Camponotus foreli*, *Cataglyphis albicans*, *Cataglyphis bicolor*, *Crematogaster laestrygon*, *Messor capitatus*, *Messor medioruber*, *Monomorium areniphilum*, *Monomorium salomonis* et *Tapinoma nigerrimum*. BEN SLIMAN (2006) a noté également, dans une contribution à l'étude de l'inventaire des *Formicidae* de la région de Djelfa, comme richesse de Sen alba El Chergui les espèces suivantes : *Camponotus truncatus*, *Camponotus sp.*, *Cataglyphis sp.*, *Crematogaster laestrygon*, *Crematogaster sp.*, *Messor sp.* et *Monomorium sp.*

### III .3.2.2. Richesse mensuelle

La capture manuelle directe a permis de suivre la densité des individus des différentes espèces durant les cinq mois d'étude. Le tableau 15 résume les observations sur leur présence mensuelle.

**Tableau 13-**Richesse mensuelle des espèces de formicidés récoltées par la méthode de la récolte directe à la main (--: Absence totale, + : Présence relative, ++ : Présence à forte densité).

Sorties Espèces	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	++	++	++	++	++
<i>Monomorium salomonis</i>	+	+	+	+	++
<i>Messor medioruber</i>	+	+	+	+	++
<i>Cataglyphis bicolor</i>	--	+	+	+	++
<i>Cataglyphis bombycina</i>	--	+	+	+	++
<i>Camponotus erigens</i>	--	+	+	+	++



## Chapitre III : Résultats et Discussion

---

D'après ce tableau la majorité des espèces sont présentes au mois de Juin. Il s'agit de: *Camponotus erigens*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Crematogaster laestrygon*, *Messor medioruber*, *Monomorium salomonis*, et *Tapinoma nigerrimum*. D'après FEKKOUN et al. (2011), L'espèce *Tapinoma nigerrimum*, (Hymenoptera: Formicidae) est très fréquente durant les mois de juillet, août et septembre. Au mois d'octobre, les Formicidae demeurent les plus présentes, surtout l'espèce *Messor barbara*. A partir du mois de novembre, la diminution des températures est responsable de la diminution des effectifs de l'ensemble des espèces signalées dans le verger d'étude. Ainsi à la fin de l'automne jusqu'en décembre la richesse demeure stable par *Messor barbara*. En mars, le nombre des espèces s'élève à nouveau avec la forte réapparition des fourmis *Messor barbara*, *Pheidole pallidula* et *Camponotus barbaricus xanthomelas*. L'aridité du climat à la fin du printemps permet la forte activité des fourmis utiles aux plantes parce qu'elles sont carnivores ou omnivores (BERNARD, 1972).

### III.3.3. Analyse factorielle de correspondance

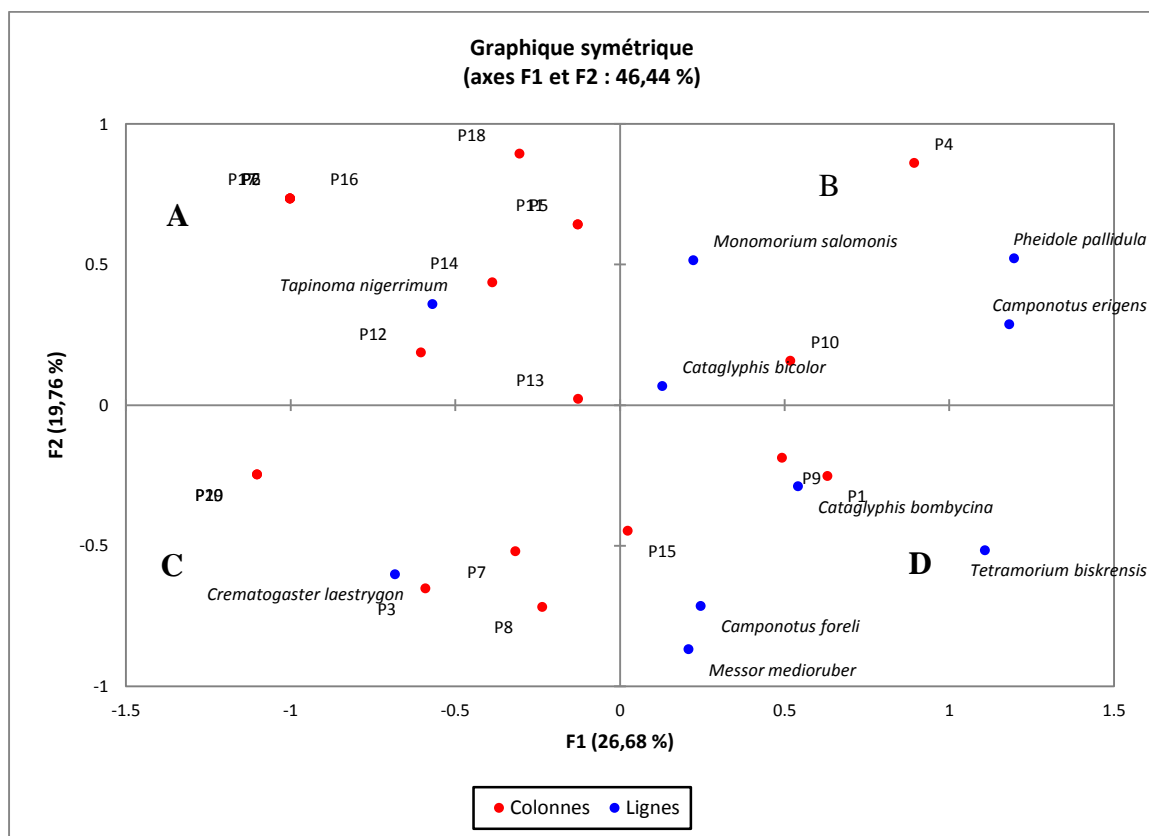
La figure 27 présente le graphe d'AFC des espèces retrouvées par la méthode de pots Barber en fonction des plantes dans la station de l'université de Djelfa. La contribution des espèces des fourmis dans la construction de l'axe 1 est 26.68 % et de 19.76 % pour l'axe 2. La somme des contributions pour la construction des deux axes est de 46.44 %, est à remarquer qu'il ya quatre groupements: A, B, C et D. Le groupement A comprend l'espèce de fourmis qui se trouve en commun dans les plantes: *Acacia sp*, *Artemisia herba-alba*, *Irtica dioica*, *Launaea resedifolia*, *Malva sylvestris*, *Morus alba*, *Prunus armeniaca*, et *Washingtonia*. Il s'agit de : *Tapinoma nigerrimum*. Le groupement B comprend les espèces de fourmis qui se trouvent en commun dans les plantes : *Cupressus sempervirens* et *Tamarix gallica* avec les espèces : *Camponotus erigens*, *Cataglyphis bicolor*, *Monomorium salomonis* et *Pheidole pallidula*. Le groupement C comprend l'espèce *Crematogaster laestrygon* qui est retrouvée dans les plantes suivants: *Eucalyptus glabulus*, *Rosmarinus officinalis*, *Lygeum spartum* et *Washingtonia* et le groupement D comprend les espèces de fourmis qui se trouvent en commun dans les plantes : *Prunus armeniaca*, *Rosa canina*, et *Schismus molle*. Il s'agit de: *Camponotus foreli*, *Cataglyphis bombycina*, *Messor medioruber*, et *Tetramorium biskrensis*. D'après DJAROUB





## Chapitre III : Résultats et Discussion

(2015), L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces de fourmis montre l'existence de cinq groupes : A, B, C, D, E qui se trouvent répartis sur les deux axes. Ces groupements sont notés en fonction des différentes stations d'étude. Le groupe A comporte deux espèces omniprésentes, il s'agit de : *Cataglyphis bicolor* et *Tapinoma nigerrimum* qui se trouve dans tous les milieux d'étude. Au sein du groupement B on trouve les espèces de milieu steppique: *Cataglyphis bombycina*, *Messor erectus* et *Cataglyphis albicans*. Le groupement C renferme *Pheidole pallidula*, *Monomorium salomonis* et *Camponotus erigens* retrouvées dans la station daya. Le groupement D comprend l'espèce *Monomorium areniphilum* qui est répartie sur le milieu cultivé. L'espèce de *Tetramorium biskrensis* constitue le groupement E sur les deux milieux daya et le milieu cultivé.



**Fig. 27-** Analyse factorielle de correspondance des fourmis en fonction des plantes dans la station de l'université de Djelfa. **P:** espèces des plantes (**P1:** *Rosa canina*, **P2:** *Salix babylonica*, **P3:** *Eucalyptus glabulus*, **P4:** *Tamarix gallica*, **P5:** *Ceratonia siliquar*, **P6:** *Nerium aleander*, **P7:** *Rosmarinus officinalis*, **P8:** *Washingtonia*, **P9:** *Schismus molle*, **P10:** *Cupressus sempervirens*, **P11:** *Casuarina*



### Chapitre III : Résultats et Discussion

---

*equisetifalio*, **P12:** *Artemisia herba-alba*, **P13:** *Acacia sp*, **P14:** *Launaea resedifolia*, **P15:** *Prunus armeniaca*, **P16:** *Malva sylvestris*, **P17:** *Irtica dioica*, **P18:** *Morus alba*, **P19:** *Pittesparum tobira*, **P20:** *Lygeum spartum*).

Pour les espèces des fourmis *Tapinoma nigerrimum* est l'espèce la présente à l'approximité de toutes les plantes ; par contre *Tetramorium biskrensis* et *Pheidole pallidula* sont les espèces les moins présentes près des plantes . D'après BERNARD (1972), *Tapinoma* est liée aux activités agricoles humaines. Les genres utiles ou omnivores comme *Monomorium* et *Cataglyphis* participent à la protection de la végétation en dévorant les espèces phytophages. Selon CAGNIANT(1973), *T. nigerrimum* est une espèce anthropophile, une espèce qui s'introduit partout, elle nidifie autour les plantes ou des relations (pucerons-fourmis ou cochenille- fourmis) peuvent s'installer et marquées par la présence des exsudats. Les nids et les individus des espèces: *Cataglyphis bicolor* et *Monomorium salomonis* sont éloignés des végétaux du milieu reboisé. *Messor medioruber* et *Crematogaster laestrygon* creusent leurs nids au pourtour des pieds d'alfa et du pin d'Alep respectivement (BOUZEKRI et al., 2015). Le nid des *Messor* en général est formé d'un puits principal s'enfonçant très profondément dans le sol et duquel se détachent plusieurs chambres et galeries latérales (TOHMÉ, 1972).

D'après GOALETTOA et BERNARDELLO (1992), Les fourmis avaient généralement leurs nids près des plantes. Ils patrouillent activement les inflorescences soit exclusivement dans les bourgeons ou les fleurs matures. Cela s'explique par le fait que les fourmis dominantes occupaient généralement les positions intérieures avec des nids très peuplés se nourrissant de miellat de pucerons, tels que *Monomorium subopacum* ou *Tapinoma nigerrimum* (CARPINTERO et al., 2011).

D'après ROSTÁS et TAUTZ (2010), Certains *Acacia* sont associés à des espèces de fourmis mutualistes, leur offrant une dominance et de la nourriture. En contrepartie, les arbres sont patrouillés pour rechercher des herbivores nuisibles. D'après ZINA et al. (2015), L'espèce fourmi dominante indigène *L. grandis* semble bien adapté aux plantations d'*eucalyptus*, contrairement aux autres dominants indigènes, comme *Pheidole pallidula* et *Crematogaster scutellaris* qui ont été absent ou rarement sur cet écosystème, respectivement.

# Conclusion



# Conclusion

---

Notre travail a pour but de réaliser une étude de myrmécofaune qui peuple la végétation de la station de l'université de Djelfa.

Selon les prises d'échantillons, le sol de cette station d'étude est caractérisé par: un taux d'humidité élevée, un pourcentage élevé de calcaire et un pH légèrement alcalin qui varie entre 7,98 et 8,58. Pour le dosage de la matière organique, il est à remarquer que les taux ont une intervalle de valeur entre 1,72 et 2,66.

La réalisation de l'inventaire par deux méthodes (Pots barber et collecte à la main) a permis de définir une richesse totale de dix espèces: *Camponotus erigens*, *Camponotus foreli*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Crematogaster laestrygon*, *Messor medioruber*, *Monomorium salomonis*, *Pheidole pallidula*, *Tapinoma nigerrimum* et *Tetramorium biskrensis*. La Richesse mensuelle des espèces signale que la plupart des espèces sont présentes au mois Juin.

L'abondance relative des espèces inventoriées dans la station d'étude montre la dominance de *Tapinoma nigerrimum* avec une valeur de 96,9%. Elle est suivie par *Monomorium salomonis* (2,4%).

On constate la présence de trois classes de constance des espèces récoltées par les pots Barber dans la station d'étude, 06 espèces appartiennent à la classe omniprésente (I.O=100%), ces espèces sont: *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina* et *Crematogaster laestrygon*, *Messor medioruber*, *Monomorium salomonis*, *Tapinoma nigerrimum* et les autres espèces font partie à la classe accessoire (I.O =20%) et la classe constante (I.O=60%).

L'analyse des résultats par l'indice de shannon-Weaver démontre une diversité très faible dans la station d'étude et les valeurs d'équitabilité marquent un déséquilibre entre les espèces présentes.

L'analyse factorielle de correspondance appliquée aux espèces de fourmis obtenues par les pots Barber en fonction des plantes dans la station de l'université de Djelfa, montre l'existence des espèces de fourmis qui se trouvent en commun dans les plantes: *Acacia sp*, *Artemisia herba-alba*, *Irtica dioica*, *Launaea resedifolia*, *Malva sylvestris*, *Morus Alba*, *Prunus armeniaca*, et *Washingtonia*. Il s'agit de: *Tapinoma nigerrimum*. Les espèces *Camponotus erigens*, *Cataglyphis bicolor*, *Monomorium salomonis* et *Pheidole pallidula*, on retrouve avec les plantes: *Cupressus*



# Conclusion

---

*sempervirens* et *Tamarix gallica*. Pour l'espèce *Crematogaster laestrygon* qui est retrouvée dans les plantes suivants : *Eucalyptus glabulus*, *Lygeum spartum*, *Rosmarinus officinalis* et *Washingtonia*. En ce qui concerne les plantes : *Prunus armeniaca*, *Rosa canina* et *Schismus molle*. Il s'agit de : *Camponotus foreli*, *Cataglyphis bombycina*, *Messor medioruber*, et *Tetramorium biskrensis*.

En perspectives, il est souhaitable d'approfondir l'étude sur la fourmi *Tapinoma nigerrimum* vu que sa dominance par rapport les autres fourmis d'une part et sa présence près toutes les plantes de la station exploitée d'autre part. En remarquant que les arbustes de Rosacées sont sollicités par la plupart de de fourmis, il est important à développer les méthodes d'étude pour expliquer cette attirance essentiellement par des essais au laboratoire en cherchant la relation qui associe les deux : plante et fourmi.

# Références bibliographiques

## Références bibliographiques

- 1- A. N. D. I. , 2013 - Agence Nationale de Développement de l'Investissement.
- 2- AGOSTI D. & JOHNSON N.F., 2005 - *Antbase*. World Wide Web electronic publication. antbase.org, version (05/2005).
- 3- ALONSO L., 2000 -*Ants Standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington and London., 80-88 P.
- 4- AUGUSTE S., THERIAULT J-E., 1940- *Les sols de la region de Joliette*. Service de la grande culture- laboratoire des sols. Québec, États-Unis, 31 P.
- 5- BAKRIA K., 2015 - *Etude myrmécologique de quelque milieux de la région de Djelfa*, Mém Master, Faculté S.N.V., Univ.Djelfa.
- 6- BARBULT R., 1981-*Ecologie des populations et des peuplements*. Des théories aux faits. Masson. 200p.
- 7- BARECH-KHALDI G.1999- *Régime alimentaire des Formicidae en milieu agricole sur urbain prés El Harrach*. Thèse ing., Inst. nat. agro., El Harrach, 251p.
- 8- BARECH-KHALDI G., 2005- *Place de Messor barbara Linné, 1767 en milieu agricol et de Cataglyphis bicolor (Fabricus, 1793) dans les différents milieux*. Thèse Magister, Inst. nat. agro., EL Harrach, 233p.
- 9- BELFADEL D. et DIAF M., 2014- De la fourmi réelle à la fourmi artificielle. Faculté du Génie Electrique et de l'Informatique, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou, *Revue Campus*, N°2, Pp : 22-33.
- 10- BELKADI M A.,1990 - *Biologie de la fourmi des jardins Tapinoma simrothi Krauss (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Tizi ouzou*. Thèse Magister, Univ. Tizi Ouzou.127p.
- 11- BELLMANN H., 1999- *Guide des abeilles, bourdons, guêpe et fourmis d'Europe ; Groupe des Aculéates : Hyménoptères porte-aiguillon*. Ed. Chaux et niestlé, Paris, Pp : 84-97.
- 12- BEN SLIMAN H., 2006- *contribution a l'etude de l'inventaire des formicidae (formicinae et myrmicinae hymenoptera) de la région de Djelfa* , Mém. Ing. Agro., Inst. Agro.past, Univ.Djelfa, 108p.

- 13- BENABBAS-SAHKI I., DOUMANDJI S., GUERZOU A., et KHERBOUCHE O., 2015- Myrmecofauna In Eastern Part of Mitidja in Algiers, Algeria. *AENSI Journals Advances in Environmental Biology* Vol. 9, n° (14), July 2015, 30-34 p.
- 14- BENKHELIL M., 1991- *Les technique de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office des publications universitaires, Alger, 57p.
- 15- BERNADOU A., LATIL G., FOURCASSIE V., et ESPALADER X., 2006 – Etude des communautés de fourmis d'une vallée Andorrane Iues. SF, *coll. annuel*, Avignon, 4p.
- 16- BERNARD F., 1950 -Notes biologiques sur les cinq fourmis les plus nuisibles dans la région méditerranéenne. *Rev .path .végét. et entom. agri.*, Paris.
- 17- BERNARD F., 1954 - Fourmis moissonneuses nouvelles ou peu connus des montagnes d'Algérie et révision des *Messor* du groupe structor (Latr.). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*.
- 18- BERNARD F., 1958 - *Résultats de la concurrence naturelle chez les fourmis terricoles d'Europe et d'Afrique du Nord: évaluation numérique des sociétés dominantes*. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, pp. 301-356.
- 19- BERNARD F.,1968 -*Les fourmis (hymenoptera, Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Ed, Masson et Cie, paris coll. faune d'Europe et du bassin méditerranéen, Paris, 441p.
- 20- BERNARD F., 1971 - Comportement de la fourmi *Messor barbara* (L.) pour la récolte des graines de *Trifolium stellatum* L. *Bull. Soc. hist. natu. Afr. Nord*, (62): 15 -
- 21- BERNARD F., 1972- Premiers résultats de dénombrement de la faune par carrés en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Natu. Afr. Nord*, Alger, 63(1 - 2) : 3 – 13p.
- 22- BERNARD F., 1973 – Comparaison entre quatre forêts côtières Algériens relation entre sol, plante et fourmis. *Bull. Sol. Hist. Nat. Afr. Nord*, pp. 25-37.
- 23- BERNARD F., 1976 a - *Comparaison entre quatre forets côtières Algériennes : relation entre sol, plante et fourmis*. *Bull. soc. hist. nat. afri. nord*, pp. 87-101.



- 24- BERNARD F., 1976 b - Contribution à la connaissance de *Tapinoma simrothi* Krauss, la fourmi la plus nuisible aux cultures de Maghreb. *Bull. soc. His. Nat. Afr. nord*, t 67, fasc. 3 et 4 , Alger.
- 25- BERNARD J., 1972- La méthode du transect appliquée à l'analyse urbaine. Un exemple bruxellois. *Revue de géographie de Lyon*, Numéro 47-1 : 77-96 p.
- 26- BLONDEL J., 1979- *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 27- BOUZEKRI M-A., 2010- *Bioécologie des fourmicidae dans la region Djelfa*: Nidification et relation avec les plantes. These magister, E.N.S.A El-Harrach,130p.
- 28- BOUZEKRI M., DAOUDI-HACINI S., CAGNIANT H. et DOUMANDJI S., 2015
- 29- Etude comparative des associations (plantes-fourmis) dans une région steppique (cas de la région de Djelfa, Algérie). *Lebanese Science Journal*, Vol. 16, n° (1): 69-77p.
- 30- CAGNIANT H., 1969- Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forets (1ère partie). *Bull. soc. hist. nat.* Toulouse, Tome 105, fasc.3-4, pp. 405-430.
- 31- CAGNIANT H., 1973 - *Les peuplements de fourmis des forets algériennes : Ecologie biocénotique et essai biologique*. Thèse doctorat es-sc., Univ. Paul Sabatieu, Toulouse, 464p.
- 32- CAGNIANT H. , 1986 -Liste préliminaire de fourmis forestières d'Algérie, résultats obtenus de 1963 à 1966. *Bull. soc. hist. nat. Toulouse*, 104(1-2):138-140p.
- 33- CAGNIANT H., 1996- Les *Componotus* du Maroc (*Hymenoptera : Formicidae*), Clé et catalogue des espèces. *Ann. Soc. Entomol. Fr*, 32(1) : 87-100 p.
- 34- CAGNIANT H., 1997- Le genre *Titramorium* au Maroc (*Hymenoptera : Formicidae*), Clé et catalogue des espèces. *Ann. Soc. Entomol. Fr*, T.33, Fasc., 89-100p.
- 35- CAGNIANT H., 2005- Les *Crematogaster* du Maroc (*Hymenoptera : Formicidae*), Clé de détermination et commentaires. *Orsis*, 7-12p.
- 36- CARPINTERO S., REYES-LÓPEZ J., et LUQUE G-M., 2011- Ant community structure under *Retama sphaerocarpa* shrubs in a semi-arid environment. *Entomological Science*, n°(14): 147-153p.( Doi:10.1111/j.1479 -8298.2010.00432.x).

- 37- CHEMALA A., BENHAMACHA M., OULD EL HADJ DM., MARNICHE F. et DAOUDI S., 2017- A preliminary list of the ant fauna in Northeastern Sahara of Algeria (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiologie An international journal on social insects*, Vol. 64, n°(2) : 146-154 p.
- 38- CHERIS D., 1986 - *Les fourmis des bois*. Ed. payot Lausanne, Suisse. p96.
- 39- CHERIX D., BERNASCONI C., MAEDER A., FREITAG A., 2012 - Fourmis des bois en suisse : état de la situation et perspectives de monitoring. *Schweiz Z Forstwes* 163(6). Doi: 10.3188, 232–239 p.
- 40- CLAUDE L., 2008. Insectes : élevons des fourmis. Ed. Opie, Vol. 150, Pp : 19-22.
- 41-COURNAULT L., 2013- Les fourmis : une biodiversité méconnue. La connaissance et l'action près de chez soi. *Rev. Sci. Bourgogne-Nature*, Pp : 233-242.
- 42- DAJOZ R., 1982 – *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- 43- DAJOZ R., 1985 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505 p.
- 44- DAJOZ R., 1996 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551 p.
- 45- DAJOZ R., 2010- *Dictionnaire d'entomologie : Anatomie, systématique, biologie*. Ed. Lavoisier, Paris, 335p.
- 46- DARCHEN B., 1976 - Disparition d'un biotope à *Messor capitatus* Latr. (Hymenoptera, Formicidae) consécutive à l'évolution naturelle d'un cause en périgord noir. *Bull. ecol.*, T.7, 2, pp. 215-220.
- 47- DARTIGUES D., 1988 - Influence de la fourmi *Topinoma simrothi* Krausse sur les pucerons de l'oranger, *Toxoptera aurantii* Boyer, *Aphis tricola* Goot, et les pucerons noir de la féve, *Aphis fabbae* Scop. *Ann. Inst. Nat. Agro.*, El Harrach, Vol. 12, n° spécial: 89- 100p.
- 48- DEHINA N., 2004 - *Bioécologie des fourmis dans trois types de cultures dans la région de Heuraoua*. Mém. ing. inst. nat. Agro., El Harrach.
- 49- DEHINA N., 2009 - *Systématique et essaimage de quelques espèces des fourmis*. Thèse Magister, Inst. nat. agro., EL Harrach.
- 50-DJAROUB N., 2015 -*Etude bioécologique des espèces de Formicidae dans la région de Messaad*. (Djelfa), Mém. Ing. Agro., Inst. sci. natu. & vie. Univ. Djelfa.

- 51- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI A., 1988 - Note sur l'écologie de *Crabro quinquenotatus* Jurine (Hymenoptera, Sphegidae) prédateur de la fourmi des agrumes *Tapinoma simrothi* Krausse (Hymenoptera, Formicidae) près d'Alger. *Ann. Inst. nati. agro.*, El Harrach, Vol. 12, (n° spéc.): 101 – 118p.
- 52- DOUMANDJI S., GHAZALI D., et FEKKOUN S., 2011- Variations Saisonnières des Peuplements Invertébrés du Sol en Milieu Cultivé dans la Plaine de la Mitidja, *Lebanese Science Journal*, Vol. 12, No. 1, 2011, 3- 11 p.
- 53- DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231p.
- 54- GALETTOL., et BERNARDELLO L- M., 1992- Extrafloral nectaries that attract ants in Bromeliaceae: structure and nectar composition. *Can. J. Bot.* 70 : 1101 - 1106.
- 55- GALYS LABORATOIRE., 2017- Le prelevement d'analyse de sol .p 3.
- 56-GRASSO D. et CASTRACANI C., 2013- Les organismes du sol, Atlas Européen de la Biodiversité des Sols. Ed. Union européenne, Luxembourg, Pp : 116-117p.
- 57- GUERZOU A., DERDOUKH W., GUERZOU M., et DOUMANDJI S., 2014- Arthropod biodiversity in 3 steppe regions of Djelfa area (Algeria). *International Journal of Zoology* Vol. 4, Issue 3, Jun 2014, 41-50 p.
- 58- HARUN Y., 2006- *Le miracle de la fourmi*. Ed. Al Madinah, France, 134 p.
- 59- HÖLLDOBLER B. et WILSON E.O., 1990 -The ants. Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- 60- HÖLLDOBLER B. et WILSON E.O., 1993 - *Voyage chez les fourmis une exploration scientifique*. Ed. Editions du Seuil, Paris.
- 61- JOLIVET P., 1986 - *les fourmis et les plantes, un exemple de coévolution*. Ed. Boubee, Paris, 254p.
- 62- KACI D., 2006 - *Bioécologie des Formicidae dans trois milieux différents dans la Kabylie (Moyen Assif El Hammam)*. Mém. Ing., Inst. nat. agro. , El Harrach, Alger, 130p.
- 63- LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969 – *Problème d'écologie- l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson, Paris, 30 p.

- 64- LEGENDRE P., 1984 - *Ecologie Numérique, la structure des données écologiques*. Ed. Masson, Paris, Presse Univ. Québec, T. 2, 335 p.
- 65- LEGHZAL-MOUSSAOUI N., 2015- *Bioécologie des fourmis et leur relation avec les plantes dans l'Atlas Blidéen*. Thèse de Doctorat, inst. nat. agro., El-Harrach, 127p.
- 66- OUDJIANE A., 2004- *Biosystématique des fourmis selon l'altitude dans la région de Tigzirt*. Mém. Ing., Inst. nat. agro. , El Harrach, Alger, 136p.
- 67- O.N.M., 2019- *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. off. Nat. Météo. Cent. Clim. Nat. Djelfa.
- 68-PASSERA L. et ARON S., 2005- *Les Fourmis : Comportement, Organisation Sociale et Évolution*. Ed. Les Presses scientifiques du CNRC, Ottawa, Canada, 441 p.
- 69- PASSERA L., 2016- *Formidables fourmis*. Ed. Quae, Paris, 159 p.
- 70- PASSERA L., 2017- *Fourmi : les secrets de la fourmilière*, 71 p.
- 71- PETARD J., 1993- *Les méthodes d'analyse. Tome 1. Analyses de sol*. Ed.Orstom, Nouméa, 192 p.
- 72- RAMADE F., 1984 - *Éléments d'écologie, écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 73- RAMADE F., 2003 - *Éléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
- 74-ROSTÁS M. et TAUTZ J., 2010- Ants as pollinators of plants and the role of floral scents *.Springer Science+Business Media B.V.* 149-161p. (Doi:10.1007/978-90-481-9316-5\_6).
- 75- SELTZER P., 1946 - *Climat de l'Algérie*. Ed. Inst. Météo. Phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 76- TOHMÉ G, 1972- Le nid et le comportement de construction la fourmi *messor f.beninus*, forel (hymenoptera, formicoidea). *Insectes Sociaux, Paris. Vol .XIX, n (2),* p95-96.
- 77- U. Z. A. D., 2019- Université de Ziane Achour à Djelfa (Univ- Djelfa. Dz).

78-VAUCLIN A., GOMBERT N. et CHEILLAN J., 2012-Les fourmis.  
[http://lesfourmis-tpe.blogspot.com/p/Habitats, milieux de vie et adaptation.html](http://lesfourmis-tpe.blogspot.com/p/Habitats_milieux_de_vie_et_adaptation.html)  
(Consulté le : 24/03/2019).

79- ZIADA M., 2006 - *Régime alimentaire de la fourmi prédatrice Cataglyphis bicolor (Fabricius, 1793) (Homoptera, Formicidae) dans la région de Guelma*. Mém. Ing. , agro. Inst. nat. agro. El-Harrach.

80- ZINA V., GARCIA A., VALENTE C., BRANCO M.et FRANCO J-C., 2015- Ant species (Hymenoptera, Formicidae) associated to eucalyptus plantations in Portugal. Iberomyrmex. No (7):11-16p.

# Les Annexes

**Annexe 1-** La liste des quelques appareils en photos utilisées pour les analyses de sol

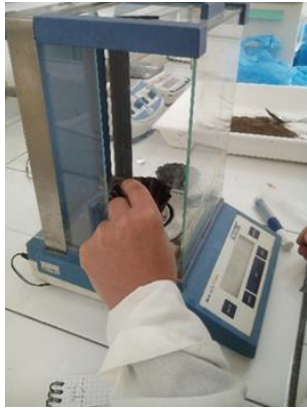


Photo d'un échantillon avant séchage



photo d'une conductivité-mètre



Photo d'un pH-mètre



Les creusets + échantillon  
dans une balance



Le calcimètre électrique

**Annexe 2**– les espèces inventaires avec les fourmis sur les pièges de pots barber présentent dans la station d'étude

Classe	Ordre	Famille	Espèce
<b>Insecta</b>	Coleoptera	-Ténébrionidés	- <i>Calathus fuscipes</i> - <i>Cymindis sitifensis</i> - <i>Tentyria thunbergi</i> - <i>Blaps mucronata</i> - <i>Metabletus fuscomaculatus</i> - <i>Pimelia sp</i>
		-Chrysomélidés	- <i>Cassida nebulosa</i> - <i>Adimonia circumdata</i>
		-Coccinellidés	- <i>Coccinella septempunctata</i>
		-Byturidés	- <i>Byturus aestivus</i>
		-Curculionidés	- <i>Cycloderes schrami</i>
	Hymenoptera	- Apidés	- <i>Halictus scabiosae</i>
	Homoptera	- Aphidés	- <i>Aphides sp</i>
	Diptera	-Calliphoridés	- <i>Calliphora vicina</i>
	Dermaptera	-Forficulidés	- <i>Forficula auricularia</i>
	Crustacés	-Isopodes	- <i>Armadillidium vulgare</i>
	Myriapoda	-Chilopodes	- <i>Geophilus insculptus</i>
	Orthoptera	-Gryllidés	- <i>Acheta domestica</i>
		-Acrididés	- <i>Calliptamus sp</i>
Lépidoptera	- Thaumetopoeidae	- <i>Thaumetopoea pityocampa</i>	
<b>Arachnida</b>	Aranea	- Thomosidae	- <i>Oxyptila blitea</i> - <i>Xysticus cristatus</i>



		- Gnaphosidae	- <i>Drassoses lutescens</i> - <i>Zelotes latreillei</i>
		- Lycosidae	- <i>Hogna radiata</i>

(Original, 2019).

**Annexe 3**– Données climatiques de la région de Djelfa ( Températures mensuelles minimales, maximales, moyennes et la précipitations) durant la période allant de 1988 jusqu'à 2018.

Annés	Mois	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1988	m (°C)	1.9	1.5	2.8	7.1	11.2	15.3	18.8	18.6	11.8	9.3	5.9	-0.3
	M (°C)	10.8	11.6	15.4	19.9	24.3	27.9	34.5	33.8	26.7	22.8	15.4	9.2
	m+M/2	6.35	6.55	9.1	13.5	17.75	21.6	26.65	26.2	19.25	16.05	10.65	4.45
	P (mm)	18.3	38	13.8	32.4	62.2	54.8	1.4	21.5	25.6	8.6	19.5	37.4
1989	m (°C)	-1.1	0.7	3.6	5.5	10.4	14.5	18.5	19	15.2	10	6.4	4.5
	M (°C)	9	12.8	17.3	16.8	24.2	27.5	32.7	33	28.3	22	17.4	14.1
	m+M/2	3.95	6.75	10.45	11.15	17.3	21	25.6	26	21.75	16	11.9	9.3
	P (mm)	13.6	8	9.1	36.1	50.4	52.6	6.5	72.4	10.6	17.5	41.2	18.1
1990	m (°C)	1.9	1.5	3.9	5.9	11.7	16.9	17.8	16.9	17.3	10.1	4.9	5.4
	M (°C)	8.1	17.2	16.4	17.1	22.6	31.5	32.6	31.9	30.7	23.1	14.8	8.7
	m+M/2	5	9.35	10.15	11.5	17.15	24.2	25.2	24.4	24	16.6	9.85	7.05
	P (mm)	117	0.3	30	65.4	84.4	61	12.6	10.3	14.2	4	13.6	34.6
1991	m (°C)	-0.7	0.8	4.5	4.9	7.5	14.7	18.4	16.5	15	9.3	3.1	4.5
	M (°C)	9.6	9.2	14.1	15.5	20	29.4	34.1	33.2	28.3	18.5	14.3	8.6
	m+M/2	4.45	5	9.3	10.2	13.75	22.05	26.25	24.85	21.65	13.9	8.70	6.55
	P (mm)	24	52	74	39	35	16	9	13	33	117	20	22
1992	m (°C)	-1.6	-1.5	2.4	4.9	9.3	11.4	16.3	16.8	13.6	8.2	7.4	1.6
	M (°C)	9.0	12.1	12.3	16.4	21.9	25.6	31.1	33.5	29.5	21.4	15.8	11.2
	m+M/2	3.7	5.3	7.35	10.65	15.6	18.5	23.7	25.15	21.55	14.8	11.6	6.4
	P (mm)	60	11	57	49	122	6	11	1	19	1	24	21
1993	m (°C)	-2.7	5.1	3	4.5	10.8	17.2	19.4	18.2	12.4	10.6	5.4	1.1
	M (°C)	11.2	9	14.6	17.6	23.6	31.4	34.5	33.4	25.6	22.1	13.8	11.9
	m+M/2	4.25	7.05	8.8	11.05	17.2	24.3	26.95	25.8	19	16.35	9.6	6.5
	P (mm)	8	71.1	40.2	13.5	39	12	16	27.6	25	5	19	15
1994	m (°C)	1.6	2.6	4.3	4.7	12.1	16	12.9	19.4	14.3	10.5	5.1	0.9
	M (°C)	9.5	13.3	17.6	16.9	28.6	31.9	35.7	35.7	27.6	19.6	16.3	12
	m+M/2	5.55	7.95	10.95	10.8	20.35	23.95	24.3	27.55	20.95	15.05	10.7	6.45
	P (mm)	50	52	20	7	10	1	4	17	96	78	28	8
1995	m (°C)	1	2.2	2.9	4.1	11.4	15.7	19.3	17.8	13.9	9.5	5.4	4.7
	M (°C)	9.5	15.4	13.9	17.7	26.3	29.3	34.2	32.3	26	21.1	16.5	12.7
	m+M/2	5.35	8.8	8.4	10.9	18.85	22.5	26.75	25.05	19.95	15.3	10.95	8.7
	P (mm)	46	13	50	11	6	46	0	13	13.2	49	3.9	30
1996	m (°C)	3.2	1	3.6	5.7	8.5	12.3	16.4	18.3	11.4	6.4	4.2	2.8
	M (°C)	10.7	8.2	13.4	16.5	21.4	26	31.9	32.8	24.5	20.3	15.4	12
	m+M/2	6.95	4.6	8.5	11.1	14.95	19.15	24.15	25.55	17.95	13.35	9.8	7.4
	P (mm)	91.8	74	58	57	51	27	5	28	16	3	1	27

1997	m (°C)	1.8	1.5	1	6	11.1	15.1	18.6	17.2	13.6	9.6	5.1	2.3
	M (°C)	9.7	14.2	16.1	16.6	24.3	30.8	33.8	31.2	25.2	21	14.1	10.9
	m+M/2	5.75	7.85	8.55	11.3	17.7	22.95	26.2	24.2	19.4	15.3	9.6	6.6
	P (mm)	39	5	1	87	43	9	2	45	77	11	55	17
1998	m (°C)	0.9	1.2	1.8	5.9	9.6	15.3	18.1	17.9	16	6.5	3.9	-1
	M (°C)	10	12.9	15.7	19.2	20.8	29.8	34.9	32.9	28.6	18.9	14.8	9.8
	m+M/2	5.45	7.05	8.75	12.55	15.2	22.55	26.5	25.4	22.3	12.7	9.35	4.4
	P (mm)	7	26	5	35	38	2	0	19	28	5	3	9
1999	m (°C)	0.8	2.8	3.4	5.9	12.7	17.4	18.4	20.9	15.5	11.9	3.7	1.1
	M (°C)	8.8	8	13.5	2.5	27.3	32.5	34.2	36.1	28	23.8	12.4	9.1
	m+M/2	4.8	5.4	8.45	4.2	20	24.95	26.3	28.5	21.75	17.85	8.05	5.1
	P (mm)	61	24	25.1	0.9	3	13	3	16.6	25	29	26	69
2000	m (°C)	-3.5	-0.3	3.3	6.3	11.8	14.1	19.6	16.5	13.8	8.4	4.8	1.8
	M (°C)	9.1	14	17.6	20.2	25.1	29.7	34.5	32.8	27.5	18.5	15.1	12.8
	m+M/2	2.8	6.85	10.45	13.25	18.45	21.9	27.05	24.65	20.65	13.45	9.95	7.3
	P (mm)	0	0	1	10	27	3.2	0.4	1.5	63	8	15	23.1
2001	m (°C)	1	0.2	6.2	5	9.6	16.2	19.6	19.3	15.4	12.7	4	1.1
	M (°C)	10.2	11.6	19.2	19.1	23.3	32.6	35.4	33.9	28.1	25.6	14.2	10.9
	m+M/2	5.6	5.9	12.7	12.05	16.45	24.4	27.5	26.6	21.75	19.15	9.1	6
	P (mm)	60	12	2	3.7	3	0	0.4	22.8	78	28	12	17
2002	m (°C)	0.7	0.5	4	6.4	10.8	16.1	18.3	17.9	13.2	9.3	5.7	3.2
	M (°C)	10.7	14.6	16.8	18.6	24	31.4	33.1	31.1	26.7	22.8	14.3	12.1
	m+M/2	5.7	7.55	10.4	12.5	17.4	23.75	25.7	24.5	19.95	16.05	10	7.65
	P (mm)	11	5.3	2	38.2	4.9	5.9	13	35.6	7.6	15.3	37.9	36.1
2003	m (°C)	0.9	0.7	4.1	6.8	10.5	16.9	20.1	18.9	14.1	11.7	5	1.1
	M (°C)	8.2	9	15.7	18.9	24.7	31.3	35.5	33	27.7	21.9	13.9	8.4
	m+M/2	4.55	4.85	9.9	12.85	17.6	24.1	27.8	25.95	20.9	16.8	9.45	4.75
	P (mm)	53.3	45.3	13	17.8	14.8	2.8	5	0.3	6.3	41.4	41.3	54
2004	m (°C)	1.1	1.6	4	5.4	8	14.9	18	19.1	13.9	11.5	2.8	1.4
	M (°C)	10.4	14.7	16.3	17.2	18.9	29.3	32.9	33.9	26.9	23.7	13	8.9
	m+M/2	5.75	8.15	10.15	11.3	13.45	22.1	25.45	26.5	20.4	17.6	7.9	5.15
	P (mm)	6	0.5	29.2	33	97.4	3.7	7.3	51.4	38.1	28	39.4	42
2005	m (°C)	-3.2	-2.1	4.6	6.5	12.5	16.1	20.9	18.5	14	10.7	4.3	0.8
	M (°C)	8.9	8	16.1	20	28.1	30.5	36.2	33.1	26.2	21.8	14.2	8.8
	m+M/2	2.85	2.95	10.35	13.25	20.3	23.3	28.55	25.8	20.1	16.25	9.25	4.8
	P (mm)	2	20.5	13	6.8	1	35	12	0	64	49	19	25.5
2006	m (°C)	-0.8	5	3.9	9	13.3	16.4	18.8	17.8	13.2	11.5	5.1	3
	M (°C)	6.3	9.1	16.7	22.1	26	30.6	34.2	33	25.5	24.7	16.2	9
	m+M/2	2.75	7.05	10.3	15.55	19.65	23.5	26.5	25.4	19.35	18.1	10.65	6
	P (mm)	49.6	43.4	3.1	47.3	36.5	1.1	19.2	9.9	17.3	0.7	18.9	41
2007	m (°C)	0.7	4.2	2.1	7.4	10	16	18.7	18.9	15.6	10.2	3.4	0.4
	M (°C)	12.7	12.5	12.5	16.7	23.3	31.2	34.4	33.5	28.2	20.3	14.1	9.6
	m+M/2	6.7	8.35	7.3	12.05	16.65	23.6	26.55	26.2	21.9	15.25	8.75	5
	P (mm)	4.8	26.6	72.6	28.8	31	16.3	12.8	18.2	32.2	38.3	12.3	3.5
2008	m (°C)	-0.2	1.4	3.4	6.4	11.3	14.7	20.0	18.7	15.6	10.2	3.2	0.6
	M (°C)	12.2	13.4	15.4	21.0	23.5	28.6	35.3	33.8	26.4	18.7	11.8	8.1
	m+M/2	6	7.4	9.4	13.7	17.4	21.65	27.65	26.25	21	14.45	7.5	4.35
	P (mm)	6.1	3.4	5.3	0.4	33.8	33.4	24.1	77.8	44.8	74.4	9.8	24.0

2009	m (°C)	1.2	0.2	3.3	3.6	103	15.6	19.6	19.3	13.3	8.4	4.9	3.3
	M (°C)	8.0	10.3	14.7	14.8	24.6	31.4	35.5	34.2	24.2	21.7	17.0	13.9
	m+M/2	4.6	5.25	9	9.2	17.45	23.5	27.55	26.75	18.75	15.05	10.95	8.6
	P (mm)	72.2	44.0	47.6	54.5	12.3	10.7	15.3	0.9	68.7	4.5	27.4	29.8
2010	m (°C)	2.7	3.3	4.8	7.4	9.2	14.7	19.6	19.3	14.8	9.5	5.6	2.3
	M (°C)	11.1	13.0	15.8	20.0	21.6	29.6	35.1	34.0	27.2	21.2	14.0	13.1
	m+M/2	6.98	8.15	10.3	13.7	15.4	25.3	27.35	26.65	21.1	15.35	9.8	7.7
	P (mm)	61	74	97	105	135	217	259	251	157	112	65	78
2011	m (°C)	1.4	0.3	3.5	8.4	10.4	14.7	18.7	18.7	15.9	8.3	5.0	1.1
	M (°C)	11.8	10.1	13.0	21.3	22.6	27.8	33.5	34.0	29.8	20.1	14.0	9.9
	m+M/2	6.6	5.2	8.25	14.85	16.5	21.25	26.1	26.35	22.85	14.2	9.5	5.5
	P (mm)	12.3	37.2	32.8	56.3	3210	26.9	30.2	12.9	10.1	29.7	21.9	19.2
2012	m (°C)	-0.6	-2.7	3.2	6.36	10.8	18.2	20.5	19.4	15.3	10.6	6.2	01.8
	M (°C)	9.6	6.6	14.6	17.3	25.9	33.0	35.8	35.3	27.6	21.6	15.2	10.7
	m+M/2	4.5	1.95	8.9	11.8	18.35	25.6	28.15	27.35	21.45	16.1	10.7	6.25
	P (mm)	0.8	9.0	37.0	48.8	8.2	30.8	1.7	24.6	16.2	24.3	27.8	6.8
2013	m (°C)	017	001	048	06.4	09.5	13.9	19.1	16.8	15.0	13.6	04.0	0.05
	M (°C)	097	093	145	19.5	22.0	29.0	33.8	32.3	27.8	26.1	12.6	09.6
	m+M/2	057	047	097	13.0	15.5	21.5	26.5	24.6	21.4	19.7	08.0	04.6
	P (mm)	26.7	23.5	12.5	32.8	30.7	00	13.2	4.7	15.0	11.0	20.1	49.0
2014	m (°C)	02.0	02.6	02.5	07.1	11.0	14.9	19.0	19.6	17.4	110	07.3	01.3
	M (°C)	10.3	12.5	12.1	21.0	25.2	28.0	33.9	34.0	29.0	243	15.7	08.6
	m+M/2	05.9	07.5	07.2	14.4	18.7	21.9	26.7	27.4	23.1	173	11.3	04.8
	P (mm)	22.3	18.7	73.5	0.02	44.4	45.4	000	11.3	11.2	02.5	30.8	20.1
2015	m (°C)	000	00.3	03.3	08.7	12.0	14.0	18.5	19.1	15.4	10.7	04.2	00.6
	M (°C)	09.5	06.9	14.8	22.3	27.1	28.8	34.5	34.3	27.2	21.1	15.3	13.4
	m+M/2	04.3	03.3	08.9	15.8	19.6	21.5	26.5	26.2	20.9	15.7	09.6	06.5
	P (mm)	08.4	48.9	11.7	0.04	5.4	20.4	00	45.3	86.0	46.7	04.7	NT
2016	m (°C)	03.0	02.8	03.5	08.6	11.7	15.9	19.2	18.5	14.2	11.5	05.1	02.1
	M (°C)	13.6	13.0	13.8	20.7	25.4	3.07	34.1	32.6	26.8	24.4	14.6	108
	m+M/2	07.9	07.5	08.4	14.5	18.6	23.5	27.1	25.6	20.3	17.8	09.4	06.0
	P (mm)	06.1	24.3	29.6	35.8	06.9	0.6	06.4	03.5	17.9	12.8	23.6	22.7
2017	m (°C)	-0.06	03.0	04.3	07.2	14.1	17.2	27.2	20.4	14.2	08.6	03.6	01.0
	M (°C)	06.8	13.7	17.2	20.5	27.3	31.3	39.0	34.2	27.7	21.6	15.2	091
	m+M/2	02.8	07.9	10.7	13.8	20.7	17.2	11.9	273	21.0	14.6	08.8	046
	P (mm)	77.7	02.4	00.2	00.6	31.6	14.0	04.1	00	1.0	20.1	03.0	21.8
2018	m (°C)	02.0	0.08	05.1	07.5	15.1	15.1	21.7	16.9	16.4	09.2	05.4	02.1
	M (°C)	11.2	09.5	14.2	17.9	21.0	28.6	36.3	29.5	27.6	18.6	13.6	13.1
	m+M/2	06.3	04.5	09.2	12.3	15.2	22.1	29.4	16.9	21.7	13.6	09.1	06.9
	P (mm)	12.3	20.6	60.0	77.6	54.0	20.0	01.3	53.4	84.0	49.9	20.5	08.4

Source : O.N.M Djelfa (1988- 2018)

## Résumé :

Dans une contribution à l'étude de la myrmécofaune de la flore de l'université de la région de Djelfa, un inventaire de Formicidés, leurs nidifications et leurs relations avec les plantes est effectué. La période de cette étude est de cinq mois (du mois de février au mois de juin). Les différentes espèces de fourmis sont récoltées par la méthode de pots Barber et la capture directe à la main. Pour les espèces végétales, elles sont obtenues par la méthode de transect en considérant la présence de fourmilières. Les résultats retrouvés ont montré la présence de 10 espèces réparties sur 3 sous familles. Pour les variations mensuelles des espèces de Formicidae, la richesse totale la plus élevée est notée au mois de Juin. L'abondance relative des espèces montre la dominance de l'espèce de *Tapinoma nigerrimum* avec un taux de 96,9%. *Tetramorium biskrensis* est présenté par un seul individu (0,0013 %). En ce qui concerne les plantes, les rosacées sont les plus abritées aux fourmis.

**Mots clés:** Université de Djelfa, Formicidae; pots Barber, capture à la main, *Tapinoma nigerrimum*, fourmilières et les Rosacées.

## ملخص :

في مساهمة في دراسة عائلة النمل و النباتات في محطة الجامعة بمنطقة الجلفة لمدة خمسة أشهر (من شهر فبراير إلى شهر يونيو)، تم جرد لأنواع النمل، تعيشها وعلاقتها مع النباتات المتواجدة . الطرق المتبعة : مصائد pots barber، التقاط الأفراد باليد مباشرة وتتبع النباتات و الأعشاش وفق مسارات transects. أظهرت النتائج المحصل عليها وجود أنواع تابعة لثلاث تحت عائلات. ظهور أغلبية أنواع النمل لوحظ في شهر جوان. تُظهر الوفرة النسبية للأنواع هيمنة فصيلة *Tapinoma nigerrimum* بمعدل 96,9% *Tetramorium biskrensis* ممثلة بفرد واحد 0,0013 % . تعتبر الورديات الأكثر جذبا لأنواع النمل .

**الكلمات المفتاحية:** جامعة الجلفة، النمل، مصائد Barber، الإلتقاط المباشر باليد، *Tapinoma nigerrimum*، أعشاش النمل و النباتات الوردية.

## Summary:

In a contribution to the study of the myrmecofauna of the flora of the university of the Djelfa region, an inventory of Formicidae, their nesting and their relations with the plants is carried out. The period of this study is five months (from February to June). The different species of ants are harvested by the method of Barber pots and direct capture by hand. For the plant species, they are obtained by the transect method considering the presence of anthills. The results found showed the presence of 10 species spread over 3 sub-families. For monthly variations of species of Formicidae, the highest total wealth is noted in June. The relative abundance of the species shows the dominance of the *Tapinoma nigerrimum* species with a rate of 96.9%. *Tetramorium biskrensis* is presented by a single individual (0.0013%). With regard to plants, rosaceae are the most sheltered ants.

**Key words:** University of Djelfa, Formicidae; Barber pots, hand-catching, *Tapinoma nigerrimum*, anthills and *Rosaceae*.