

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa



جامعة غرداية

Faculté des sciences de la nature
et de la vie et des sciences de la terre
Département des sciences agronomiques

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الأرض
قسم العلوم الفلاحية

Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de
Master académique en sciences agronomiques
Spécialité : Protection des végétaux

Thème

**Contribution à l'étude des peuplements des Fourmis
dans la région de ZELFANA (Ghardaïa)**

Présenté par
ABDELALI Brahim

Membres du jury
ZERGOUNE Youcef
SADINE Salah Eddine
CHEMALA Abdellatif
ALIOUA Youcef

Grade
Maître assistant A.
Maître assistant B.
Magister
Maître assistant B.

Président
Encadreur
Co encadreur
Examineur

JUIN 2014

Remerciements

En premier lieu, je remercie Dieu le tout puissant pour m'avoir accordé le courage, la volonté, la force et la patience de bien mener ce modeste travail.

Nous tenant tout d'abord à exprimer nos remerciements et toute nos reconnaissance à l'égard de :

Mon promoteur CHEMALA Abdellatif. Non seulement pour accepter de diriger ce Mémoire avec pour ses conseils, ses orientations et les efforts dévoués.

Nous tenons également à remercier Mr. SADINE Salah Eddine., Maître et Chef département au centre universitaire de Ghardaïa qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce modeste travail.

A tous les enseignants du Département des Sciences agronomie.

A tous le personnel du laboratoire du département des Sciences agronomie.

Nous remercions infiniment nos amis (es) qui n'ont économisés aucun effort pour nous aider et tous nos collègues de la 2^{eme} promotion de Master « production végétale».

Enfin à tous ce qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

ABDELALI Brahim

Dédicace

Avec l'aide et la grâce de mon Dieu, Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents qui m'ont éclairé le chemin de la vie par leur grand soutien et leurs encouragements dans mes moments les plus difficiles.

A mes sœurs et mes frères

A mes cousines et mes oncles, spécialement LAKHDAR et leurs enfants

A toute ma famille

A toutes mes amis (es) et toutes mes collègues.

A toute personne qui a contribué de près et de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Liste des figures

N ^o	Titre	Page
Figure.1	Morphologie générale d'une fourmi.	06
Figure.2	Localisation géographique de la zone d'étude(Zelfana)	12
Figure.3	Diagramme ombrothermique de GAUSSEN de Ghardaïa	15
Figure.4	Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER	16
Figure.5	Palmeraie du Zelfana Oued	21
Figure.6	Différent strate au sien de jeune palmeraie	21
Figure.7	Schéma végétale de la jeune palmeraie	22
Figure.8	Mode d'irrigation en sagia ciment à l'ancienne palmeraie	23
Figure.9	Palmeraie Hassi Nour des brise-vent inertes.	23
Figure.10	Transect végétale de l'ancienne palmeraie	24
Figure.11	Méthode des pots-Barber	25
Figure.12	Inventaire par quadrat	26
Figure.13	Pétiole chez les trois sous familles.	27
Figure.14	Têtes de quelques espèces de fourmis	28
Figure.15	Thorax de quelques espèces de fourmis.	28
Figure.16	Distribution des fourmis selon les deux méthodes de ramassage	33
Figure.17	Répartition des fourmis selon les mois	34
Figure.18	Richesse totale et moyenne des espèces piégées avec les pots Barber	36
Figure.19	Abondances relatives des espèces capturées par les pots Barber.	37
Figure.20	Richesse totale et moyenne des espèces piégées grâce du quadrats	40
Figure.21	Abondances relatives des espèces capturées par les quadrats.	41

Liste des tableaux

N ^o	Titre	Page
Tableau.1	Limites géographique de Zelfana	12
Tableau.2	Données météorologique de (Ghardaïa2003- 2013)	13
Tableau.3	Caractéristiques météorologiques de janvier à mars 2014	25
Tableau.4	Nombre de fourmis ramassées dans chaque station échantillonnées par les deux méthodes pots Barber et quadrats	33
Tableau.5	Répartition de fourmis capturées selon les mois	34
Tableau.6	Liste des espèces recensées dans les deux palmeraies	35
Tableau.7	Richesse totale et moyenne des espèces piégées avec les pots Barber par station.	36
Tableau.8	Abondances relatives des individus et des espèces piégées grâce aux pots Barber à chaque station.	36
Tableau.9	Constance des espèces piégées par la méthode de pot Barber.	38
Tableau.10	Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber.	39
Tableau.11	Richesse totale et moyenne des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats .	40
Tableau.12	Abondances des espèces piégées par la méthode des quadrats.	41
Tableau.13	Constance appliquée à l'espèce de formicidae par les quadrats.	42
Tableau.14	Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par des quadrats.	43
Tableau15	Classification des espèces inventoriées par types de régime alimentaire	44

Liste des abréviations

AR : Abondance relative.

E: Equitabilité.

ha : hectare (s).

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver.

H' max : Diversité maximale

ni : Nombre d'individus de l'ordre (i)

O.N.M : Office National de Météorologie

R(S) : Richesse totale

R(Sm) : Richesse moyenne.

C.E : Conductivité électrique.

Q₂ : quotient thermique d'EMBERGER

P : pluviométrie moyenne annuelle en mm.

TM : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C

Tm : moyenne des minima du mois le plus froid en °C

Tableau des matières

Introduction générale

I. Généralités sur les fourmis

1.	Introduction.....	2
2.	Systématique des fourmis	5
3.	Morphologie des fourmis.....	5
3.1.	Reine.....	6
3.2.	Ouvrières	6
3.3.	Mâle.....	7
4.	Répartition géographique des fourmis.....	7
4.1.	Répartition des fourmis dans le monde.....	7
4.2.	Répartition en Algérie.....	7
5.	Bioécologie des fourmis.....	8
5.1.	Reproduction	8
5.2.	Régime alimentaire.....	8
5.2.1.	Espèces phytophages.....	8
5.2.2.	Espèces granivores.....	9
5.2.3.	Espèces insectivores	9
5.2.4.	Espèces omnivores.....	9
5.3.	Nids ou habitat des Fourmis	9
5.4.	Ennemis naturels des fourmis.....	10

II. Présentation de la zone d'étude

1.	Situation géographique.....	12
2.	Facteurs climatiques de la région.....	13
2.1.	Climat.....	13
2.1.1.	Température.....	13
2.1.2.	Pluviométrie.....	14
2.1.3.	Humidité relative.....	14
2.1.4.	Evaporation.....	14
2.1.5.	Synthèse climatique de la région.....	14
2.1.5.1.	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN.....	14
2.1.5.2.	Climagramme d'EMBERGER.....	15
3.	Facteurs physico-chimiques de la région.....	17
3.1.	Géologie de la région.....	17
3.1.1.	Quaternaire.....	17
3.1.2.	Néogène.....	17
3.1.3.	Crétacé supérieur.....	17
3.2.	Hydrogéologie.....	17
3.2.1.	Fissures	18
3.2.2.	Hydrologie	18

III. Matériels et méthodes

1.	Présentation de station d'étude.....	20
1.1	Critères de choix.....	20
1.2	Description générale des stations d'études	20
1.2.1.	Station 1 : Palmeraie du Zelfana Oued	20
1.2.2.	Schéma générale de la palmeraie Zelfana Oued	22
1.2.3.	Station 2 : Palmeraie Hassu Nour.....	23
1.2.4.	Schéma générale de la palmeraie Hassi Nour	24
1.3	Donnée météorologiques pendant l'échantillonnage.....	24
2.	Matériels et méthodes d'échantillonnages.....	25
2.1.	Méthode des pots Barber.....	25
2.1.1.	Avantages de la méthode des pots Barber.....	26
2.1.2.	Inconvénients de la méthode des pots Barber.....	26
2.2.	Méthode des quadrats.....	26
2.2.1.	Avantage de la méthode.....	27
2.2.2.	Inconvénients de la méthode.....	27
3.	Identification des fourmis.....	27
3.1.	Principaux caractères systématiques intervenants dans l'identification	27
3.1.1.	Pétiole.....	27
3.1.2.	Tête.....	28
3.1.2.	Thorax.....	28
4.	Exploitation des résultats.....	29
4.1	Indices écologiques de composition.....	29
4.1.1.	Richesse spécifique totale (S).....	29
4.1.2.	Abondance relative (AR%).....	29
4.1.3.	Fréquence d'occurrence ou constance.....	29
4.2	Indices écologiques de structure.....	30
4.2.1.	Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	30
4.2.2.	Equitabilité.....	31

IV. Résultats et discussions

1.	Répartition du nombre des fourmis par méthodes et par mois	33
1.1.	Répartition des fourmis par méthodes.....	33
1.2.	Répartition des fourmis selon les mois.....	34
2.	Identification des espèces de fourmis.....	35
3.	Exploitation des résultats relatifs aux pots Barber	35
3.1	Indices écologique de composition.....	35
3.1.1.	Richesse totale (S) et moyen pour les pots Barber.....	35

3.1.2.	Abondances relatives des espèces piégées par pots Barber.....	36
3.1.3.	Fréquence d'occurrence (la constance).....	38
3.2.	les indices écologiques de structure.....	39
4.	Exploitation des résultats relatifs aux quadrats.....	40
4.1.	Indices écologique de composition.....	40
4.1.1.	Richesse totale (S) et moyen.....	40
4.1.2.	Abondances relatives des espèces piégées grâce aux des quadrats	41
4.1.3.	Fréquence d'occurrence (la constance).....	42
4.2.	Exploitation des résultats par les indices écologique de structure.....	43
Conclusion		47
Références bibliographiques		49

Introduction

Introduction

Le climat du Sahara est très rude. La sécheresse et les températures excessives sont les principaux facteurs qui exercent une sélection sévère sur les êtres vivants (Délye, 1965).

Les fourmis constituent avec les Coléoptères, un des groupes les plus importants et les plus constants du peuplement entomologique, elles ont des caractères physiologiques et éthologiques qui leur permettent de coloniser à peu près tous les biotopes (Délye, 1965).

Cette omniprésence des fourmis 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).

Dans le monde, plusieurs études ont été menées sur les fourmis, notamment sur leur biologie et leur bioécologie.

Dans l'Algérie. Bernard (1972) a noté que dans le grand Erg Saharien de 96,4 à 99,7% de la faune du invertébrés est constituée de fourmis.

A cet effet, cette catégorie a fait l'intéressement de plusieurs chercheur à savoir, les travaux de Bernard (1976, 1982 et 1983), celle de Cagniant (1973, 1996, 1997 et 2005) et récemment ceux de Souttou (2006), Chemala (2009), Djioua (2011).

Notre travail a pour but de connaître la composition spécifique des peuplements des fourmis dans deux palmeraies de la région de zelfana, durant trois mois de janvier au mars de l'an 2014,

C'est ainsi que nous avons conçu notre travail:

Le premier chapitre est consacré aux généralités sur les fourmis du point de vue la position systématique, la morphologie des fourmis, la répartition géographique, ainsi qu'un aspect biologique.

Le second on va présenter la région d'étude (Zelfana, Ghardaïa) essentiellement: la situation géographique, les facteurs climatiques ainsi les facteurs physico-chimiques de la région.

Le troisième porte sur le détail des stations échantillonnées, après les matériels utilisés pour la collecte des fourmis et les indices écologiques de structures ainsi de composition.

Le quatrième fusionne les résultats d'échantillonnage des fourmis dans les deux stations choisies dans la région de Zelfana.

En fin, on terminera par une conclusion générale qui résume toutes les conclusions partielles suivie par nos recommandations et nos perspectives.

Chapitre I :
Généralités sur les fourmis

I. Généralités sur les fourmis

I.1. Introduction

Les fourmis sont des insectes sociaux de l'ordre des hyménoptères. Comptent 9000 espèces dans le monde entier réparties en 300 genres environ (Della santa, 1995), soit 10 à 15 % de la biomasse animale totale dans la plupart des écosystèmes terrestres (Holldobler et Wilson, 1990).

Dans ce chapitre, on va détailler la position systématique, la morphologie des fourmis répartition géographique et en fin quelques aspects biologique.

I.2. Systématique des fourmis

La systématique des Fourmis est comme suivante :

Règne : Animalia

Embranchement : Arthropoda

Classe : Insecta

Ordre : Hymenoptera

Famille : Formicidae

I.3. Morphologie des fourmis

D'après Ramade (1972), afin de décrire les caractères morphologiques d'un groupe d'insectes sociaux, il est indispensable de dégager auparavant la notion de caste. Chez ces animaux, il existe, en effet, dans une même colonie des individus dont l'aspect diffère radicalement, tant par la taille que par la forme Fig. (01).

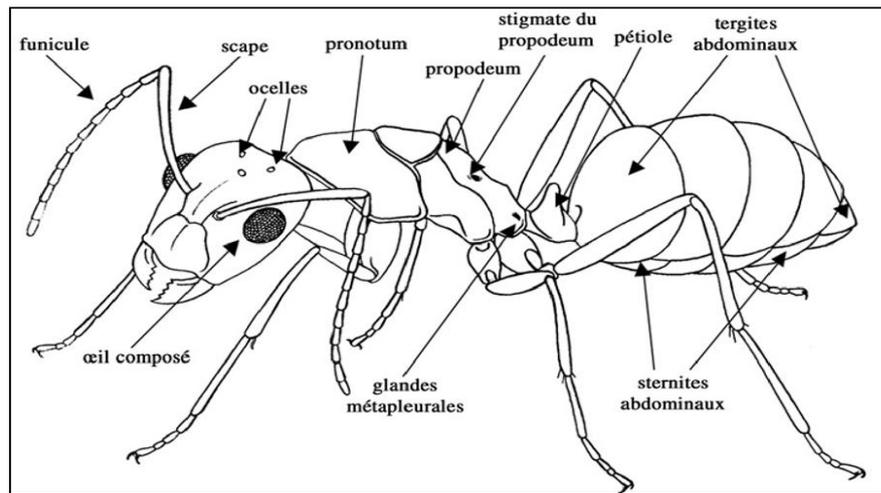


Figure.1 Morphologie générale d'une fourmi d'après Müller *in* (Passera, Luc2005).

Selon Bernard (1968), la structure sociale des fourmis est composée de trois castes qui sont :

I.3.1. Reine

La reine est un individu morphologiquement différencié des ouvrières. Elle est presque toujours plus grande que l'ouvrière et de deux à douze fois plus grande que volumineuse. Sa tête est peu différente de celle des ouvrières, à part la forme et des yeux plus larges et la présence d'ocelles. Celles-ci sont rares chez les ouvrières à l'exception du genre *Formica*. Les antennes sont semblables à celles des ouvrières. Le thorax est complet, large avec un scutellum et toutes les sutures sont entourées par des sillons. Les ailes antérieures sont plus grandes mais possèdent au plus 8 cellules fermées et 13 nervures. Elles sont donc moins innervées que celles des guêpes et des abeilles et plus riches que celles des Bethyloïdes (Bernard, 1951).

I.3.2. Ouvrières

Selon Bernard (1951), La taille des ouvrières varie de 0,8 à 30 mm. Leurs couleurs sont assez ternes ; du jaune ou rouge au noir. Seules les espèces tropicales sont verdâtres ou à teinte métallique. La tête est moyenne ou grande, ovoïde, rarement en forme de poire échancrée. Les mandibules sont très développées, habituellement larges avec 5 à 20 dents terminales.

Les ouvrières sont stériles et aptères et accomplissent les tâches nécessaires à la maintenance de la colonie. Certaines espèces peuvent présenter plusieurs types d'ouvrières : des ouvrières qui défendent le nid (soldats), des majors à fortes mandibules pour casser les graines et des plus petites qui cherchent la nourriture ou élèvent les larves. Il peut aussi apparaître dans un même nid un polymorphisme des ouvrières : ouvrières de première génération soumise à une moindre alimentation ; leur taille en sera affectée (Wilson, 1971 ; Passera, 1984 ; Hölldobler & Wilson, 1990).

I.3.3. Mâle

La nervation alaire est claire et presque identiques à celle des femelles ; mais le reste est bien différent. La tête est petite, à gros ocelles ; les ommatidies sont plus nombreuses et plus comprimées que celles des femelles. Le thorax est complet et plus ou moins voûté. Le pétiole et le gaster sont nettement grêles. Les pièces buccales et les pâtes sont réduites par rapport à celles des autres castes. Les pièces copulatives sont saillantes chez les tribus primitives. Elles sont rétractiles et plus compliquées chez les types plus évolués (Bernard, 1951).

I.4. Répartition géographique des fourmis

I.4.1. Répartition des fourmis dans le monde

Selon Cagniant (2011), La répartition des Fourmis est avant tout sous la dépendance des facteurs climatiques. La présence effective d'une espèce dans une localité est fonction des conditions locales. L'altitude, l'exposition du lieu, la nature du substrat atténuent ou accentuent le climat régional et déterminent le paysage végétal.

I.4.2. Répartition en Algérie

En Algérie car la structure du pays est clairement orientée nord-sud, Les grandes lignes de la distribution des espèces sont fixées, en premier lieu, par les contingences macro-climatiques et géographiques. Il en résulte que les espèces peuvent se classer selon des critères de répartition : espèces des Atlas ou littorales, méridionales ou au contraire localisées au nord du pays (Cagniant 2011).

I.5. Bioécologie des fourmis

I.5.1. Reproduction

En général, là où les reines ont une grande longévité est dans les associations les plus durables. Elles sont ensuite remplacées par des jeunes sexués provenant d'essaimage récents, l'accouplement ne se fait pas au vol comme chez les abeilles mais presque immédiatement après la chute des sexuées sur le sol. Chaque femelle est entourée par des mâles qui s'accouplent successivement avec elle (Bernard 1951).

Après l'accouplement, les mâles ailés ne vivent guère plus de deux ou trois jours. Ils n'ont plus aucune activité, la jeune reine se cache sous une pierre, dans un trou du sol ou sous une écorce. Elle ne commencera à pondre que plusieurs mois après (Bernard, 1983). Elle ne prend aucun aliment durant plus de six mois, temps nécessaire à l'éclosion des premières ouvrières.

Cependant, elle trouve les substances nécessaires à la ponte par l'autolyse des muscles du vol et par l'absorption des œufs. Les larves sont apodes et ont un cycle vital de 5 à 6 stades qui seront achevés en seulement quelques mois (Bernard, 1968).

I.5.2. Régime alimentaire

Selon Ramade (1972), il est impossible d'établir une corrélation entre la position systématique d'une espèce et sa spécialisation alimentaire ; certes les fourmis primitives sont insectivores, les groupes moyennement évolués omnivores, tandis que l'on rencontre dans les familles supérieures des régimes très particuliers, mais il existe aussi des Formicidés largement insectivores et à l'inverse, les fourmis champignonnistes sont beaucoup plus primitives que d'autres espèces polyphages.

I.5.2.1. Espèces phytophages

Chez les plantes, ce sont les graines et les feuilles qui constituent une source d'alimentation pour les Formicidés. Selon leurs préférences, sont distinguées des espèces de fourmis phytophages et des espèces de fourmis granivores (Jolivet, 1986).

I.5.2.2. Espèces granivores

Les fourmis récoltent les graines au sol ou sur la plante et les ramènent au nid pour être stockées ou mangées soit par les larves ou par les imagos (Jolivet, 1986), les *Messor* préfèrent les graines de Légumineuses comme cela a été observé au Sahara (Bernard, 1971).

I.5.2.3. Espèces insectivores

Les fourmis attaquent peu les microarthropodes (acariens et collemboles), encore que certaines comme *Strumigenys louisianae* se nourrissent principalement de collemboles. Elles attaquent énergiquement les autres animaux carnivores (araignées, coléoptères, chilopodes, et même les escargots) (Bachelier, 1978).

I.5.2.4. Espèces omnivores

La plupart des espèces de fourmis sont des espèces omnivores (Perrier, 1940). Parmi ces espèces, sont cités *Monomorium salomonis* (Bernard, 1968), *Tapinoma simrothi*, *Pheidole pallidula* et la plupart des espèces de la famille des Myrmicidae (Bonnemaison, 1962).

I.5.3. Nids ou habitat des Fourmis

D'après Robert (1974), on peut diviser en quatre types fondamentaux de nids :

- Les nids faits entièrement de terre : les fourmis creusent elles même dans le sol des chambres et des cellules qui forment des étages superposés dont les plafonds sont soutenus par des murs et des piliers. Les fourmilières sont assez semblables et généralement de petite taille.
- Les nids creusés dans le bois : ce sont de vrais ouvrages de sculptures. Ces fourmilières ne sont jamais taillées dans du bois sain, ni dans des parties vermoulues mais seulement dans le bois mort. Les fourmis qui réalisent ces constructions sont appelées « fourmis charpentières ».
- Les nids faits de fibres de bois agglutinés avec la salive de l'insecte sont appelés « nids en coton ».
- Les nids à architecture composée dont le type principal est le nid de la fourmi rousse *Formica rufa*. La portion extérieure de ces nids, dont une bonne partie s'enfonce dans

le sol, est faite avec les matériaux d'excavation combinés avec des débris de bois et des feuilles sèches ainsi que les aiguilles des résineux.

I.5.4. Ennemis naturels des fourmis

Les Formicidés occupent une place très importante dans le régime alimentaire de certaines espèces d'oiseaux telles que le Torcol fourmilier *Jynx tooquilla mauretana*, l'Hirondelle de cheminée *Hirundo rustica* et de l'Hirondelle de fenêtre *Delichon urbica* (Hacini, 1995).

Parmi les proies du hérisson en Algérie, Nous retrouvons des Formicidés telles que *Messor barbara*, *Camponotus sp* et *Tapinoma simrothi*. Elles représentent 86% de l'ensemble des proies ingérées (Doumandji & Doumandji, 1992).

Chapitre II :
Présentation de la région d'étude

II. Présentation de la zone d'étude

Dans ce chapitre, on présenter quelques aspects sur la région d'étude (Zelfana, Ghardaïa) essentiellement: la situation géographique, les facteurs climatiques ainsi les facteurs physico-chimiques de la région.

II.1. Situation géographique

Zelfana se situe à 65 Km du Chef-lieu de la wilaya de Ghardaïa (fig. 02). Dont les limites administratives sont récapitulées dans le tableau 1.

Tableau 1. Limites géographique de Zelfana (Kouzmine, 2003)

Superficie (km ²)		2220
Limites	Nord	Commune de Guerara
	Est	Commune d'Ouargla
	Sud	Commune de Metlili
	Ouest	Commune d'El Ateuf

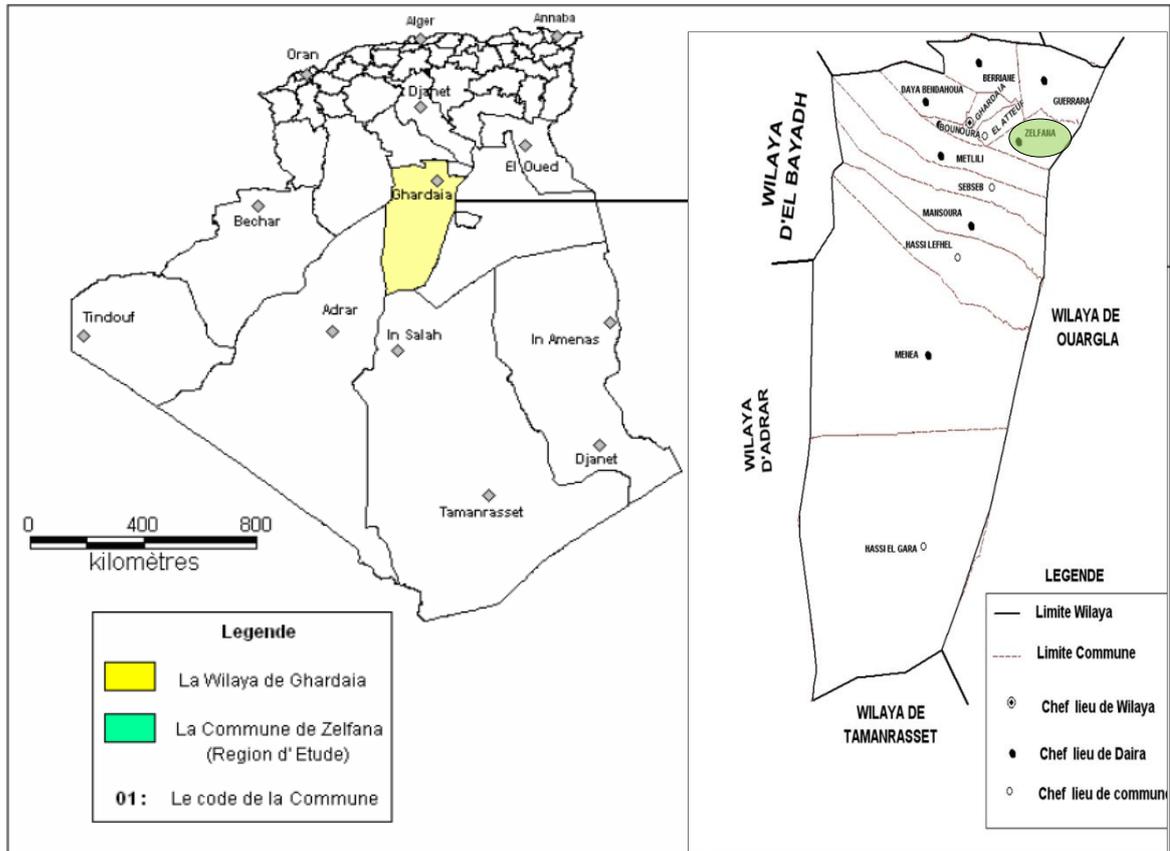


Figure2. Localisation géographique de la zone d'étude (Zelfana) (Kouzmine, 2003)

II.2. Facteurs climatiques de la région

II.2.1. Climat

L'étude climatique de la région de Zelfana (Ghardaïa) est basée sur l'analyse des données climatiques enregistrées en (2003- 2013), Ces données sont représentées sur le tableau au-dessous

Tableau 02. Données météorologique de (Ghardaïa2003- 2013)

	T. (°C)	TM. (°C)	Tm. (°C)	P. (mm)	H. (%)	V (m/s)
Janvier	11,29	16,95	6,26	18,56	52,44	3,11
Février	12,8	18,4	7,37	1,61	44,27	3,6
Mars	14,42	23,23	11,07	12,08	37,65	3,67
Avril	17,68	28,01	14,89	8,28	33,96	4,38
Mai	21,37	32,33	19,06	1,73	28,46	4,18
Juin	30,83	37,88	24,21	3,44	24,57	3,69
Juillet	35,21	41,73	28,21	2,79	20,9	3,13
Août	34,15	40,24	31,37	8,91	25,26	2,97
Septembre	28,79	34,92	22,7	21,31	35,7	3,19
Octobre	23,7	29,98	18,12	12,3	42,9	2,7
Novembre	16,75	22,37	11,45	6,87	48,67	2,68
Décembre	11,87	17,2	7,09	5,86	54,59	3
Moyenne	21,57	28,6	16,81	103,74*	37,45	3,36

T. Température moyenne TM. Température moyenne maximale
Tm. Température moyenne minimale H % : Humidité relative
V.. Vitesse de vent P. Pluviométrie *cumulés annuelle

(TUTTIEMPO, 2014)

II.2.1.1. Température

La température moyenne annuelle est de 21,57°C, avec 35,21°C en Juillet pour le mois plus chaud, et 11,29 °C en Janvier pour le mois plus froid.

II.2.1.2.Pluviométrie

D'une manière générale, les précipitations sont faibles caractérisées par des écarts annuels et interannuels très importants et également. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 103,74 mm.

II.2.1.3.Humidité relative

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de 20,9% en juillet, atteignant un maximum de 54,59 % en mois de décembre et une moyenne annuelle de 37,45%.

II.2.1.4.Vent

D'après les données de site (tutempo.net. 2014) les vents sont fréquents sur toute l'année avec une moyenne annuelle de 3,36 m/s.

II.2.1.5. Synthèse climatique de la région

II.2.2.5.1. Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté par la figure (3).
Dont:

- En abscisse par les mois de l'année.
- En ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- Une échelle de $P=2T$.

P : Pluviométrie

T : Température moyenne

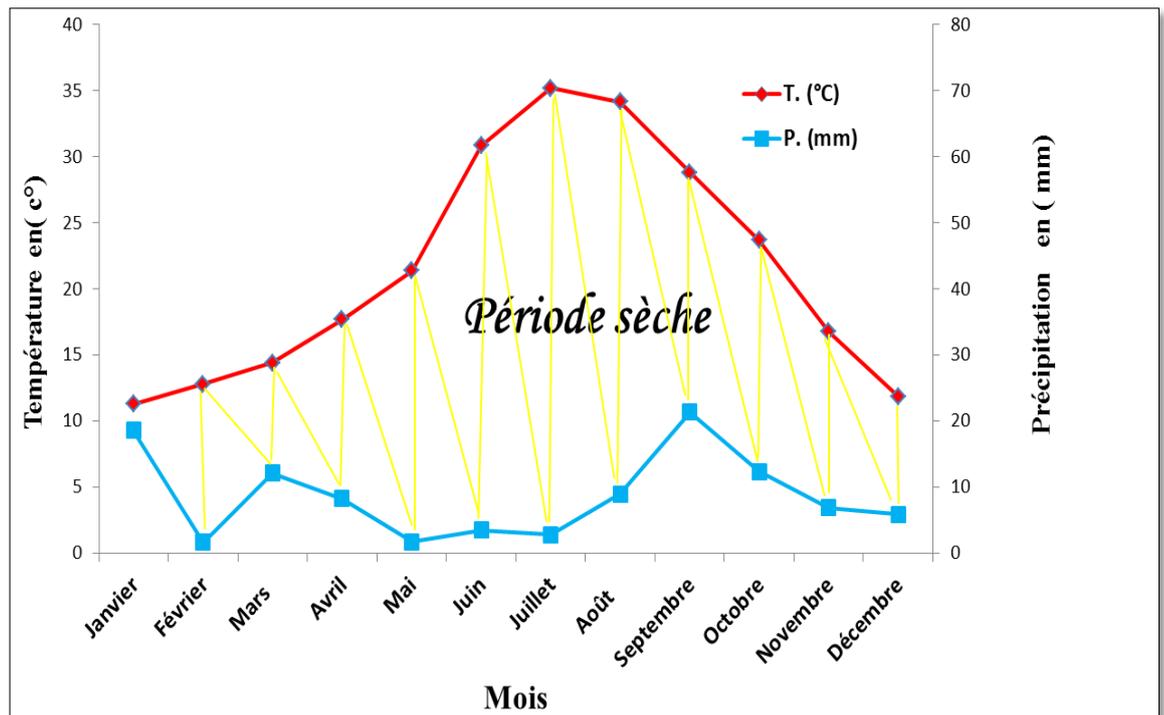


Figure3. Diagramme Ombrothermique de Gausson de la région de Ghardaïa (2003-2013).

L'air compris entre les deux courbes représente la période sèche, dans la région de Ghardaïa nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

II.2.1.5.2. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région. Il est représenté :

- En abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- En ordonnées par le quotient pluviométrique (Q2) d'EMBERGER.

Nous avons utilisés la formule de STEWART (1969 in LE HOUEROU, 1995) adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q_2 = 3,43 \frac{P}{M-m}$$

- Q2 : quotient thermique d'EMBERGER
- P : pluviométrie moyenne annuelle en mm.
- M : moyenne des maxima du mois le plus chaud en °C
- m : moyenne des minima du mois le plus froid en °C

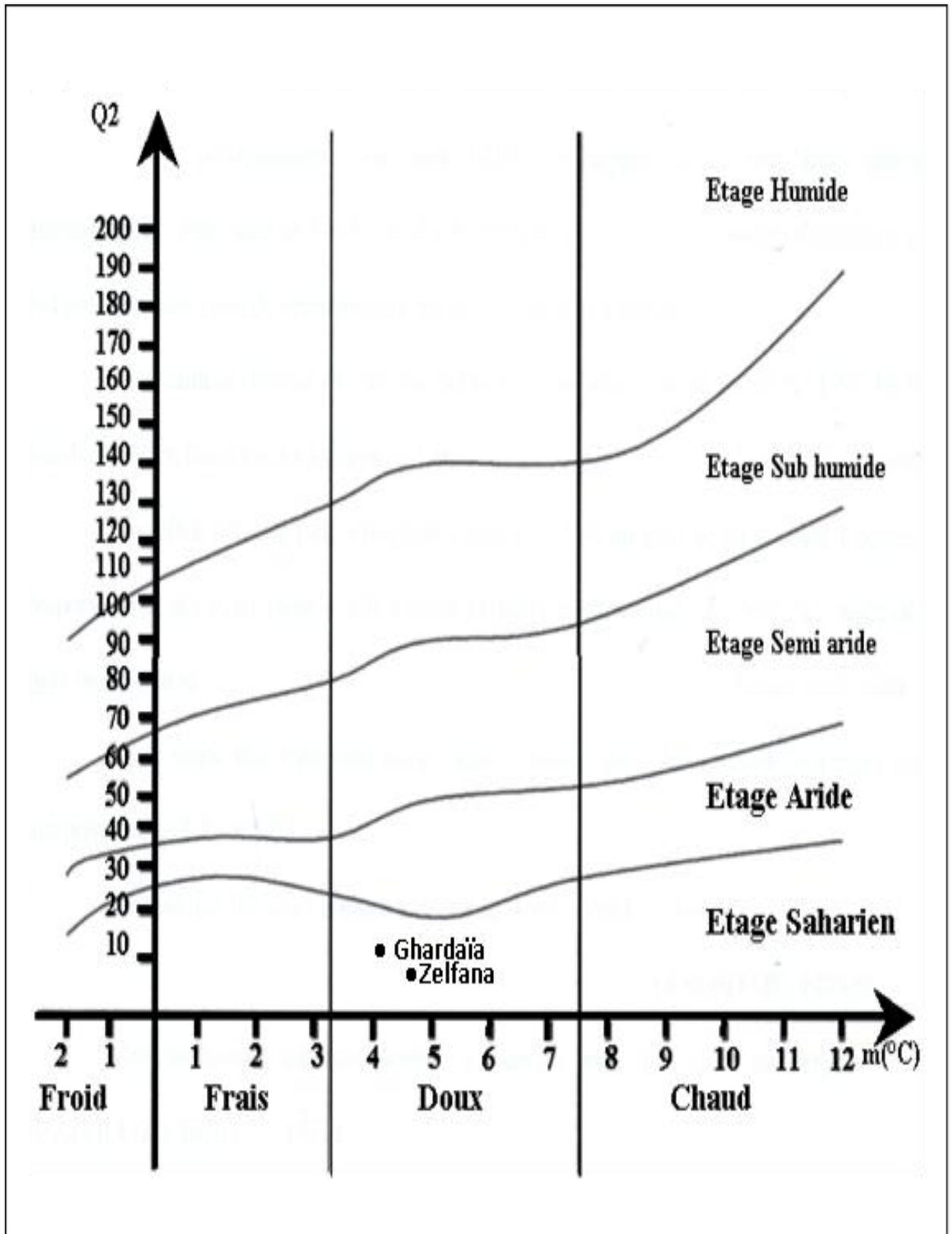


Figure4. Etage bioclimatique de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER

D'après la figure (04), Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux et son quotient thermique (Q2) est de 7,57.

II.3. Facteurs physico-chimiques de la région

II.3.1. Géologie de la région

La région de Zelfana appartient structurellement au domaine de la plate-forme saharienne, elle est recouverte en majeure partie par des formations récentes d'âges Néogène (Moi-Pliocène) et Quaternaire, qui reposent en discordance sur les formations carbonatées du Crétacé supérieur (D.P.A.T., 2005).

II.3.1.1. Quaternaire

Le Quaternaire est largement répandu à travers toute la région, il est représenté par des encroûtements gypseux calcaires et des dépôts alluvionnaires (sable graveleux-caillouteux, limoneux et argileux) (D.P.A.T., 2005).

II.3.1.2. Néogène

Le Néogène est très développé dans la région, il est représenté par des formations continentales à faciès variables (complexe argilo-gypseux, argiles, conglomérats et microconglomérat) (D.P.A.T., 2005).

II.3.1.3 Crétacé supérieur

Il est caractérisé par des formations sub-affleurantes marines et lagunaires tabulaires, représentés par :

- Un Cénomaniens calcaire, dolomies marnes et roches argileuses gypsifères.
- Un Turonien calcaro-dolomitique à bancs de marnes et de grès.
- Un Sénonien constitué par des alternances de calcaires et marnes dolomitisées et argiles gypsifères. Du point de vue sédimentologique, la région de Zelfana présente une lithologie étagée (D.P.A.T., 2005).

II.3.2. Hydrogéologie

La région de Zelfana est caractérisée par le développement d'une nappe phréatique essentiellement alimentée par des rejets des eaux domestiques, l'irrigation intensive des périmètres agricoles et les pertes dans les forages.

Durant l'opération des sondages aucune nappe n'a été détectée du moins jusqu'à 6.00 mètres de profondeur (D.P.A.T., 2005).

II.3.2.1. Fissures

Le phénomène de fissuration du sol est observé dans la ville de Zelfana, il affecte la proximité des endroits humides. L'origine de ce phénomène est liée à la présence d'un complexe argilo gypseux sensible aux départs et arrivées des eaux (D.P.A.T., 2005).

II.3.2.2 Hydrologie

La seule ressource de l'eau dans la commune de Zelfana est la nappe albienne, cette nappe est caractérisée par une salinité moyenne qui varie de 1,65 à 2,35 dS/m à 25°C avec une moyenne de $1,96 \pm 0,25$ dS/m à 25°C (Ouali et *al.*, 2007).

Selon le diagramme de REVERSIDE modifié par DURAND (1958), les eaux albienne de Zelfana appartiennent aux classes C3 et C4 caractérisés par :

➤ **Classe C3**

C.E. à 25°C comprise entre 0,75 et 2,25 dS/m : eaux à forte salinité, inutilisables même avec un bon drainage ; il faut des pratiques spéciales de contrôle de salinité, et seules les plantes tolérantes peuvent être cultivées.

➤ **Classe C4**

C.E. à 25°C comprise entre 2,25 et 5 dS/m : eaux à très forte salinité, inutilisables normalement pour l'irrigation ; exceptionnellement, elles peuvent être utilisées sur des sols très perméables avec un bon drainage et avec une dose d'irrigation en excès pour assurer un fort lessivage du sol. Les plantes cultivées devront être très tolérantes aux sels. Les eaux thermales de cette nappe se caractérisent par une température moyenne de plus de 46 °C et une salinité moyenne de 1 g/l. (Ouali et *al.*, 2007).

Chapitre III :
Matériels et méthodes

III. Matériels et méthodes

Dans ce chapitre, nous allons détailler d'abord, les stations échantillonnées. Ensuite, les matériels utilisés pour la collecte des fourmis. Enfin, les indices écologiques de structures ainsi de composition.

III.1. Présentation de station d'étude

Nous avons essayé de développer quelques caractéristiques de stations d'étude concernant leur vocation, superficie, conduite et autres afin de rassembler le minimum d'informations pouvant nous aider à interpréter nos résultats.

A cet effet, Notre travail expérimental a été mené dans deux palmeraies au niveau de la commune de Zelfana (Est du Ghardaïa).

III.1.1 Critères de choix

Notre choix s'est porté sur ce site pour les raisons suivantes :

- ✓ Aucune étude n'a été réalisé point de vue faunistique.
- ✓ La probabilité de trouver des nouvelles espèces des fourmis dans cette région.
- ✓ Spécificité de chaque biotope des stations d'étude.
- ✓ Les techniques agricoles pratiques en deux palmeraies.
- ✓ La diversité végétative.
- ✓ Rôle des fourmis (bio-indicateur, prédation, dégradation).

III.1.2. Description générale des stations d'études

III.1.2.1. Station 1 : Palmeraie du Zelfana Oued

Une exploitation de 2 hectares de superficie, à une altitude moyenne de 341 m, ses coordonnées géographiques sont : 32° 38' N. et 4° 20'E.

Cette exploitation se caractérise par sa création nouvelle, et se compose de 120 pieds de jeune palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) avec une préséance de la variété Deglet-Nour

suivie par la variété Ghars et quelque autres pieds de Timjohart. La culture sous-jacente représentée par une strate arboricole composée d'oranger, citronnier, grenadier et figuier (fig.06).

Le système d'irrigation appliqué est de type goutte à goutte. Il est à signaler que cette palmeraie est protégée contre le vent par des différents types de brise vent (barrière du roche, le casuarina et palmes sèches) (fig.05).



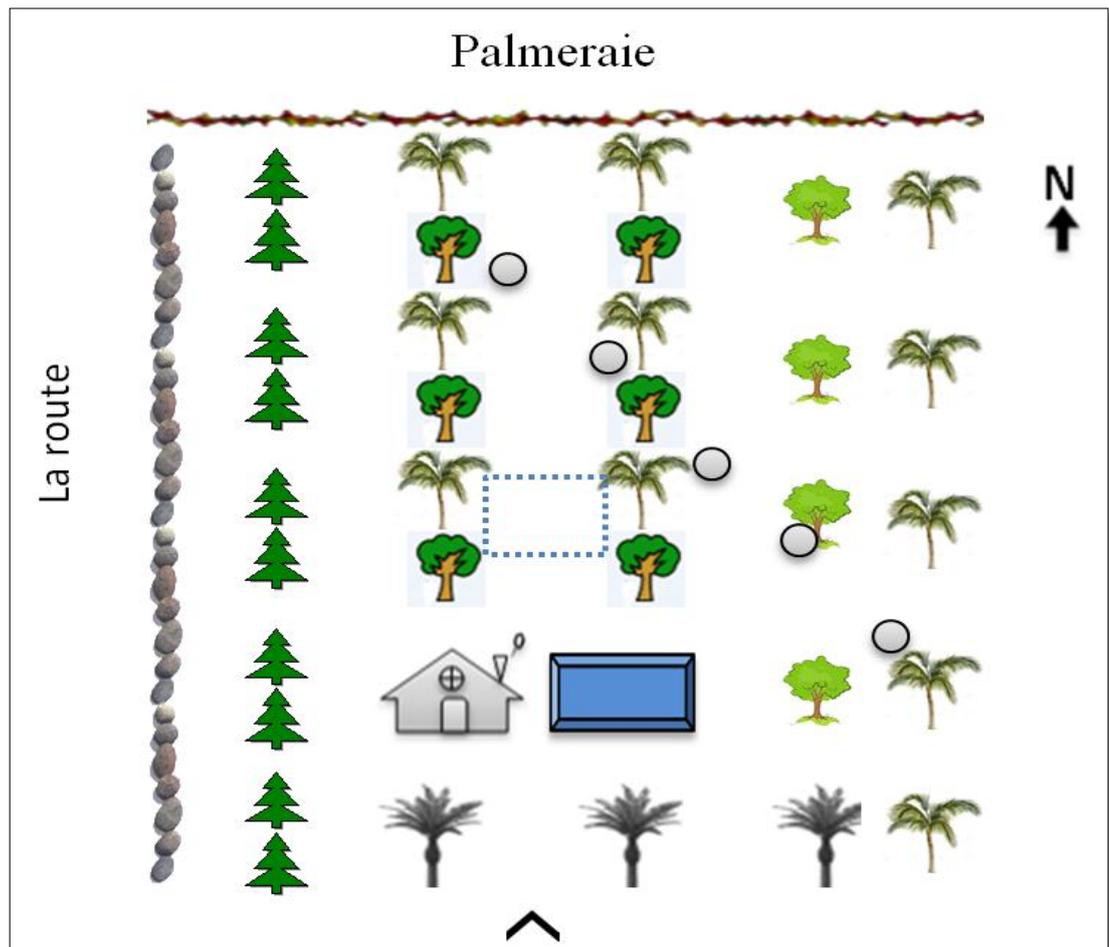
Figure 5. Palmeraie du Zelfana Oued .



Figure6. Différent strate au sien de jeune palmeraie.

III.1.2.2 Schéma générale de la palmeraie Zelfana Oued

Le transect végétal est réalisé en Mars 2014 sur une surface de 2 hectares. Il a permis de recenser les espèces végétales (Fig.7).



- | | | | |
|---|-------------------------|---|--------------------------------------|
|  | Palmier Deglet-Nour |  | Oranger « <i>Citrus sinensis</i> » |
|  | Palmier Ghars |  | Grenadier « <i>punica granatum</i> » |
|  | Brise vent en casuarina |  | Brise vent en roche |
|  | Maison |  | Brise vent en palme |
|  | Bassin |  | quadrats |
|  | Pots barber | | |

III.1.2.3. Station 2 : Palmeraie Hassi Nour

Cette palmeraie est située au nord de la ville de Zelfana à une altitude de 365 m. C'est une palmeraie ancienne a une surface totale est 10000 m², ses coordonnées géographiques sont : 32° 42' N. et 4° 22' E.). Compose de 100 pieds de palmier dattier (Deglet-Nour et Degla-Baida) arrangé en 6 lignes espacé de 9m(fig.08). Le système d'irrigation applique dans cette exploitation et de type submersion conduit par les seguias en béton. Cette exploitation est peu entretenue, protégée par des brise-vent inertes (palmes sèches) (fig.09).

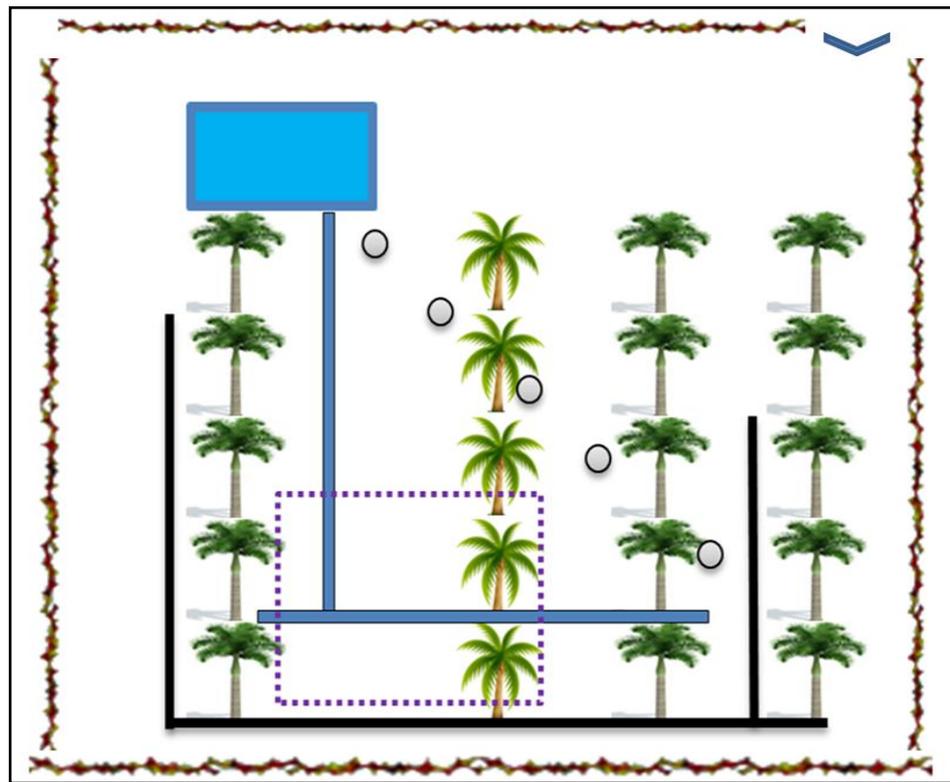


Figure8. Vue générale de l'ancienne palmeraie



Figure9. Brise-vent de la palmeraie Hassi Nour .

III.1.2.4 Schéma générale de la palmeraie Hassi Nour



- | | |
|---|---------------------|
|  | Bassin |
|  | Palmier Deglet-Nour |
|  | Palmier Degla-Baida |
|  | Sagia en ciment |
|  | Système de drain |
|  | Brise vent en palme |
|  | quadrats |
|  | Pots barber |

III.1.3 Donnée météorologiques pendant l'échantillonnage

Nous avons vu utile de présenter les conditions climatiques qui ont caractérisé le site d'étude pendant la période de nos échantillonnages, Afin de trouvé une possible relation entre les peuplements de la fourmi échantillonnés et ces conditions (Tableau3).

Tableau3. Caractéristiques météorologiques où janvier à avril 2014

Mois	T température moyenne (° C)	PP précipitations moyenne (mm)	H l'humidité (%)	V vitesse moyenne du vent (m/s)
Janvier	12.3	47.1	13.3	1.52
Février	14.5	36.3	15.4	8.13
Mars	15.9	32.2	18.8	0.25

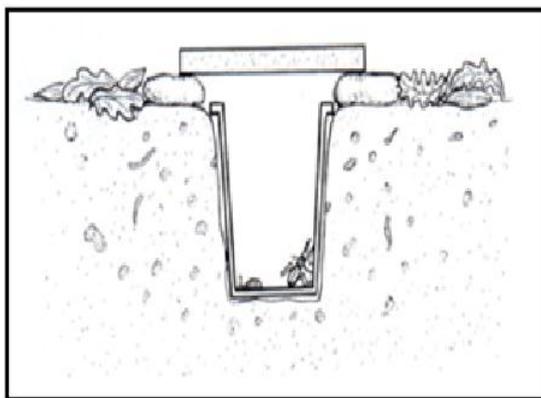
(Tutiempo, 2014)

III.2. Matériels et méthodes d'échantillonnages

Sur terrain nous avons procédé deux méthodes d'échantillonnage : pots Barber et quadrats.

III.2.1 Méthode des pots Barber

Ce type de piège consiste simplement en un récipient de tout nature, boîtes de conserve, bouteilles en plastique coupée de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur. Ce matériel est enterré, verticalement, de façon à ce que l'ouverture se trouve légèrement au-dessus du sol. La terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces fig.11. Les pots barber sont remplis d'eau un tiers de leur hauteur, il est additionnée du détergent qui joue le rôle de mouillant qui empêche les invertébrés piégés de s'échapper (Benkhelil, 1992).



Disposition des pots-Barber



Pot-Barber enfoui sur terrain

Figure11. Méthode des pots-Barber

III.2.1.1 Avantages de la méthode des pots Barber

L'emploi des pots barber permet de capturer les espèces géophiles qui marchent plus qu'elles ne volent aussi bien diurnes que nocturnes. Cette méthode est facile à mettre en œuvre car elle ne nécessite pas beaucoup de matériel tout au plus 10 boîtes de conserve, une pioche, de l'eau et du détergent (Remini, 2007).

III.2.1.2 Inconvénients de la méthode des pots Barber

L'utilisation des pots Barber présente les inconvénients suivants : La faiblesse de rayon de l'échantillonnage, d'ailleurs les espèces capturées sont celles qui se déplacent à l'intérieur de l'aire de l'échantillon. Quelquefois, les boîtes sont déterrées par les promeneurs, par des enfants ou par inadvertance sous les pas d'un passant, les échantillons récoltés risquent d'être fermenter et de pourrir. De même, l'excès d'eau, en cas de forte pluie, peut inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant, vers l'extérieur les arthropodes capturés (Remini, 2007).

III.2.2. Méthode des quadrats

La méthode consiste à délimiter une surface de terre bien précise, au sein de laquelle on fait le comptage des individus et leurs nids (Fig12). Lamotte et bourliere (1969), signale que la révélation des surfaces de taille plus réduite sont trop sélectives. Contrairement, elles sont insuffisantes pour que la distribution des nids devienne bien apparue (Lamotte et Bourliere, 1969). Pour cela un quadrat d'échantillonnage de 10×10m se limite, avec une répétition de trois fois de manière aléatoire à travers chaque station. Le comptage des individus sur chaque quadrat se fait simultanément avec le comptage des nids (Bernadou et al., 2006 in Bouzekri, 2008). D'après le même auteur, le comptage des fourmis visibles se fait autour de chaque nid pendant 3 minutes à travers un rayon de 2m.

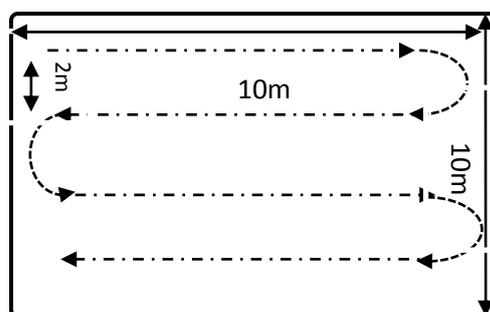


Figure12. Inventaire par quadrat

III.2.2.1 Avantage de la méthode

Selon Cagniant (1973), le simple comptage des nids indique l'abondance relative des différentes espèces en présence, ainsi que la densité des nids. Par la méthode, on peut comparer les différents relevés provenant des différents milieux. La méthode de quadrat assure le dénombrement de deux cotés : à gauche et à droite. La facilité de la réalisation présente le premier avantage de la méthode.

III.2.2.2 Inconvénients de la méthode

La difficulté de l'application de cette méthode sur certains milieux comme le milieu forestier et les maquis, ainsi que le problème de la fuite des insectes lors du repérage des quadrats et au moment du comptage présentent les inconvénients majeurs de la méthode.

III.3. Identification des fourmis

Les individus de fourmis sont recueillis à travers les deux palmeraies, sont ramenés au laboratoire pour identification. Généralement les spécimens sont mis à mort dans des biotes étiquetés.

III.3.1. Principaux caractères systématiques intervenants dans l'identification

Cette identification est basée sur des caractères morphologiques à savoir : le pétiole, la tête et le thorax en utilisant une loupe binoculaire avec lumière permettant. Ces caractères appliqués en utilisant les clés d'identification de Cagniant (1952).

III.3.1.1. Pétiole

C'est le premier caractère employé dans la détermination des fourmis (Fig13). Il permet de distinguer entre les différentes sous familles.

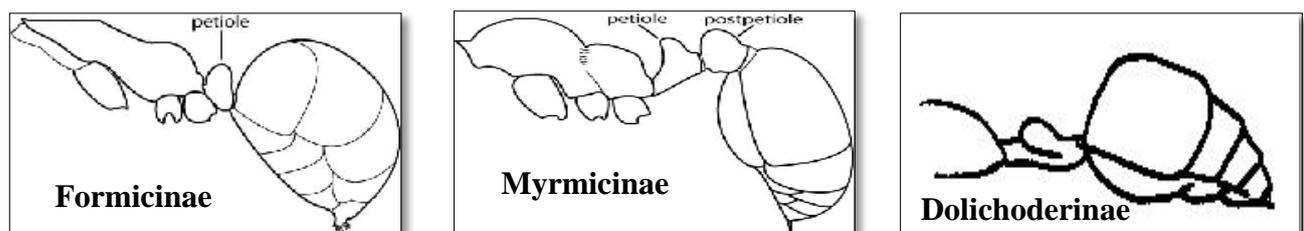
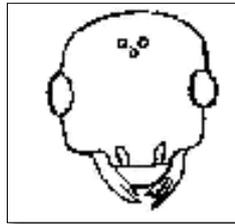


Figure13. Pétiole chez les trois sous familles.

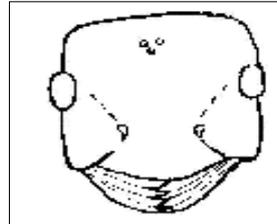
III.3.1.2. Tête

Chez les fourmis, la tête est aussi un organe utilisé dans la détermination(Fig14).

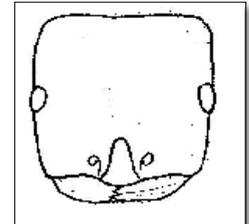
Les schémas des têtes de certaines fourmis.



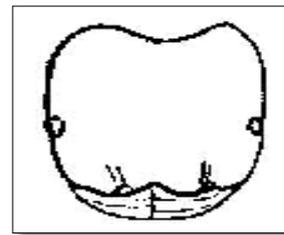
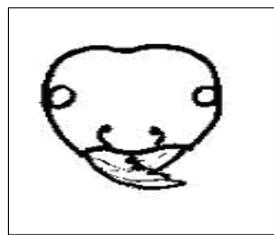
Cataglyphis bicolor ♂



Cataglyphis bicolor ♀



Messor barbara ♀

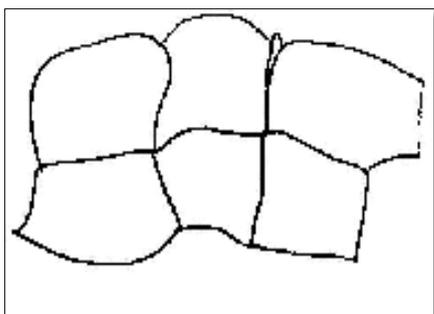


Pheidole pallidula ♀

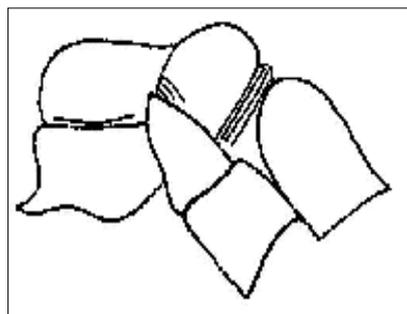
Figure14. Têtes de quelques espèces fourmis

III.3.1.2. Thorax

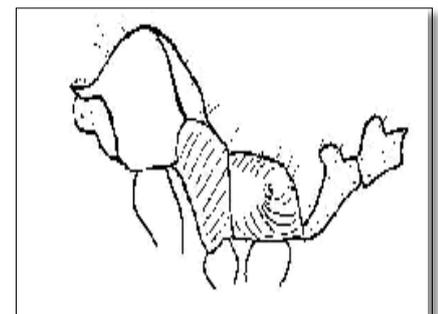
Le thorax chez les fourmis ouvrières est simple et se compose de trois parties principales qui sont le prothorax, le mésothorax et le métathorax(Fig15).



Cataglyphis bicolor ♀



Cataglyphis bicolor ♂



Messor barbara ♀

Figure15. Thorax de quelques espèces fourmis.

III.4. Exploitation des résultats

Ramade (1984), d'une façon générale il n'est pas possible de faire un dénombrement absolu des populations animales. On effectue en conséquence des estimations des effectifs qui demeurent la règle chaque fois que les évaluations absolues ne sont pas réalisables.

Dans ce travail on va utiliser les indices écologiques de composition ainsi celle de structure.

III.4.1 Indices écologiques de composition

La richesse totale, l'abondance relative ainsi que la fréquence d'occurrence sont les indices de composition utilisés.

III.4.1.1 Richesse spécifique totale (S)

D'après Ramade (1984), la richesse spécifique totale est le nombre total d'espèce que compte le peuplement considéré dans un écosystème donné.

III.4.1.2 Abondance relative (AR%)

La connaissance de l'abondance relative revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (Ramade, 1984). L'abondance relative, c'est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au totale des individus (N).

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

- **AR%** : Abondance relative exprimé en pourcentage.
- **n_i** : Nombre d'individus de l'espèce i .
- **N** : Nombre totale des individus.

III.4.1.3 Fréquence d'occurrence ou constance

La fréquence d'occurrence est le rapport du nombre de relevés P_i contenant l'espèce i prise en considération au nombre totale de relevés P .

$$C(\%) = (P_i/P)*100$$

- **C%** : Fréquence
- **P_i** : Nombre de relevés contenant l'espèce i
- **P** : nombre total de relevés

En fonction de la valeur de C, les espèces sont classées comme suit :

C=100%	Espèce omniprésente
C >75%	Espèce constante
50%<C<75%	Espèce régulière
25%<C<50%	Espèce accessoire
5%<C<25%	Espèce accidentelle
C<5%	Espèce rare

III.4.2 Indices écologiques de structure

Les résultats de notre travail seront exploités par des indices écologiques de structure telle que l'indice de diversité de **Shannon-Weaver** (H') et l'équitabilité(E)

III.4.2.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver

Il est parfois, incorrectement appelé indice de Shannon-Weaver (Krebs, 1989 ; Magurran, 1988). Selon Vieira Dasilva (1979), l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé selon la formule suivante :

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

- **H'** : Indice de diversité exprimé en unité bits
- **P_i** = n_i/N est l'abondance relative de l'espèce i dont
- **n_i** : Nombre total des individus de l'espèce i
- **N** : Nombre total de tous les individus
- **Log₂** : Logarithme à base de 2

Selon Magurran (1988), la valeur de cet indice varie généralement entre 1,5 et 3,5, et dépasse rarement 4,5. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Cet indice, indépendant de la taille de l'échantillon, tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (Dajoz, 1970).

III.4.2.2 Equitabilité

Selon Blondel (1979), l'équirépartition est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale. L'équitabilité est un indice complémentaire à l'étude de la diversité spécifique, Il permet de comparer la diversité de deux peuplements.

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

$$H_{\text{max}} = \text{Log}_2 S$$

- **E** : Equitabilité.
- **H' obs.** : La diversité observé.
- **H' max** : La diversité maximale exprimée en fonction de la richesse spécifique(S).
- **Log2** : Logarithme à base de deux.
- **S** : est la richesse spécifique totale

D'après Ramade (1984) mentionnée que l'équitabilité varie entre 0 et 1, lorsqu'elle tend vers zéro, cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (Barbault, 1993).

Chapitre IV :
Résultats et discussions

IV. Résultats et discussions

Ce chapitre comporte les résultats d'échantillonnage des fourmis dans les deux stations choisies dans la région de Zelfana.

IV.1. Répartition du nombre des fourmis par méthodes et par mois

L'étude sur le terrain a été réalisée de janvier 2014 à mars, par le biais de deux méthodes d'échantillonnage (pots Barber et quadrats). Dont les résultats sont comme suit :

IV.1. 1. Répartition des fourmis par méthode

Le tableau (4) et la figure (16) résument la distribution des fourmis capturés selon les méthodes du ramassage.

Tableau4. Nombre de fourmis ramassées dans chaque station échantillonnées par les deux méthodes pots Barber et quadrats.

	Pots Barber	Quadrats
Nombre d'individus	83	26

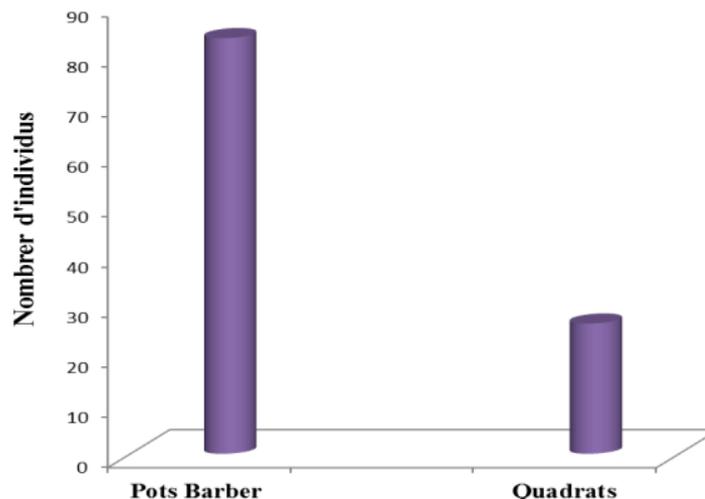


Figure16. Répartition des fourmis selon les deux méthodes du ramassage.

D'après le tableau, il est nettement visible que la méthode pots Barber a capturé plus que celle de quadrats, car les fourmis sont des insectes géophiles. Bien que les fourmis soient

des insectes très actif et facile de remarquer, les quadrats n’ont pas donné un nombre important (seulement 26 individus). A travers ces résultats, la méthode la plus efficace semble les pots barber.

IV.1. 2. Répartition des fourmis selon les mois

Le tableau(5) et la figure(17) résumant la distribution des fourmis capturés selon les mois.

Tableau5. Répartition de fourmis capturées selon les mois.

Les mois	janvier	février	mars
Nombre d'individus	20	21	68

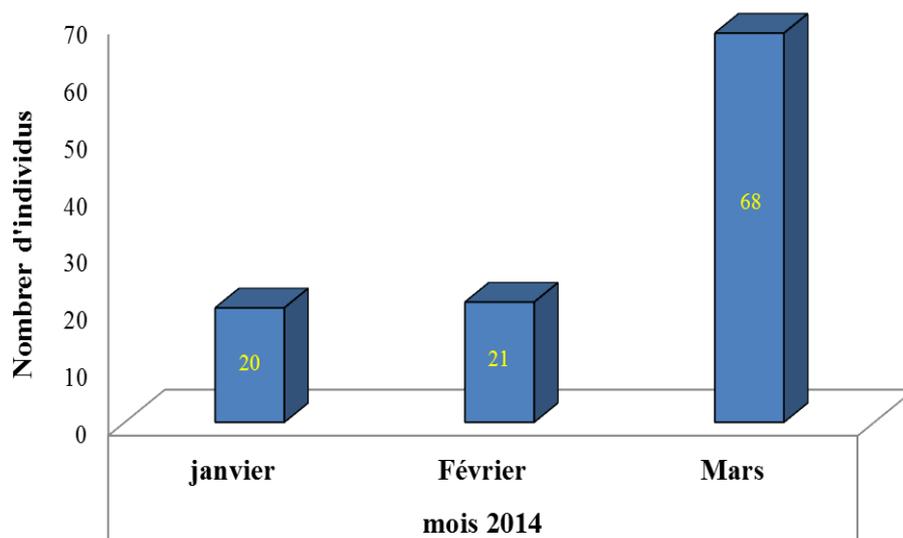


Figure 17. Répartition des fourmis selon les mois

Le nombre de fourmi ramassés est variable selon les mois, dont le maximum est enregistré durant le mois de Mars, qui correspondant à la période d’activité pour la majorité des espèces de fourmis.

IV.2. Identification des espèces de fourmis

L'identification des espèces de fourmis est assurée par Monsieur Chemala Abdellatif (jeune chercheur dans Myrmécologie) dans le laboratoire pédagogique de l'université de Ghardaïa. La liste des espèces identifiées est résumée dans le tableau (6)

Tableau 6. Liste des espèces recensées dans les deux palmeraies

Ordre	Famille	Sous-Famille	Espèce
Hymenoptera	Formicidae	Formiciné	<i>Cataglyphis bicolor</i>
			<i>Cataglyphis bombycina</i>
			<i>Camponotus thoracicus</i>
		Myriciné	<i>Messor aegyptiacus</i>
			<i>Monomorium sp1</i>
			<i>Monomorium sp2</i>
			<i>Pheidole palidula</i>
			<i>Messor sp</i>
			<i>Tetramorium biskrensis</i>
		Dolichoderiné	<i>Tapinoma nigerrimum</i>
			<i>Tapinoma sp</i>

Pendant la période d'échantillonnage qui s'étale du 15 Janvier jusqu'au 19 Mars 2014, nous avons pu inventorier 11 espèces appartenant à trois sous-familles formiciné (*Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Camponotus thoracicus*), Myriciné (*Messor aegyptiacus*, *Monomorium sp1*, *Monomorium sp2*, *Pheidole palidula*, *Messor sp*, *Tetramorium biskrensis*) et dolichoderiné (*Tapinoma nigerrimum*, *Tapinoma sp*)

IV.3. Exploitation des résultats relatifs aux pots Barber

IV.3.1 Indices écologiques de composition

IV.3.1.1 Richesse totale (S) et moyenne (Sm) pour les pots Barber

La richesse moyenne signifie le nombre des espèces par palmeraie, tandis que la richesse totale est calculée par le nombre total des espèces divisé par le nombre de relevés (mois), les résultats obtenus sont reportés dans le tableau (7).

Tableau 7. Richesse totale et moyenne des espèces piégées avec les pots Barber par station.

	Jeune palmeraie	Ancienne palmeraie
Richesse totale(S)	6	2
Richesse moyenne (Sm)	2	0.66

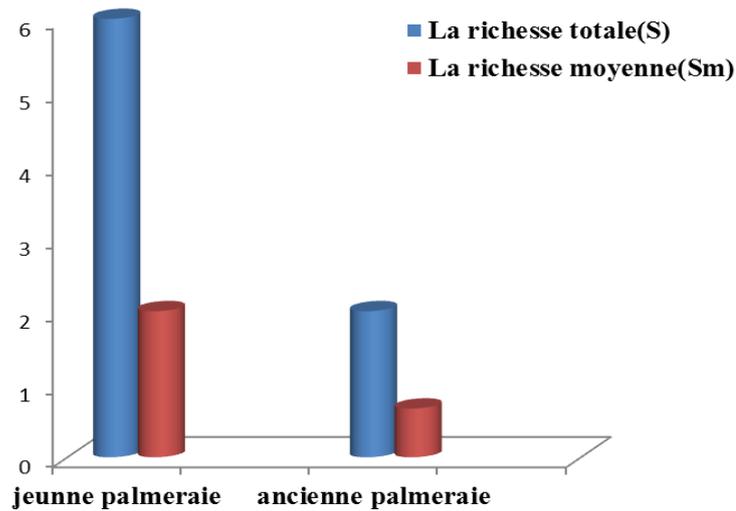


Figure 18. Richesse totale et moyenne des espèces piégées avec les pots Barber

D'après le tableau (08) et la figure (18), la jeune palmeraie abrite un nombre très important des espèces (6) par rapport à celui de l'ancienne palmeraie (2).

IV.3.1.2. Abondance relative des espèces piégées parla méthode pots Barber

Les abondances relatives des espèces des fourmis piégées par les pots Barber à chaque station sont mentionnées dans le tableau (8).

Tableau 8. L'abondance relative des espèces piégées grâce aux pots Barber.

Espèce	L'abondance relative (AR%)	
	jeune palmeraie	ancienne palmeraie
<i>Cataglyphis bicolor</i>	74%	50%
<i>Cataglyphis bombicina</i>	9%	-
<i>Messor aegyptiacus</i>	4%	-

<i>Monomorium sp1</i>	7%	-
<i>Pheidole palidulal</i>	1%	-
<i>Tetramorium biskrensis</i>	5%	-
<i>Messor sp</i>	-	50%
Total	100%	100%

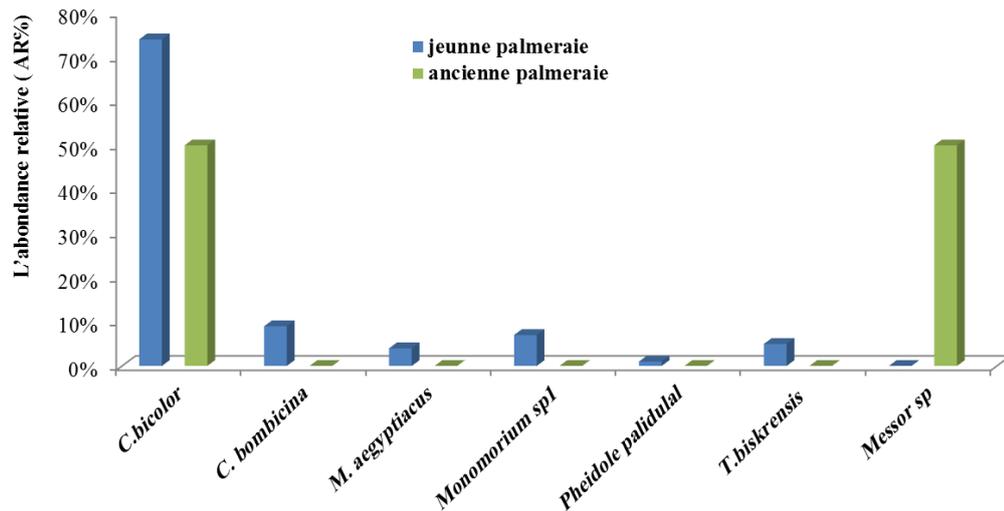


Figure 19. Abondances relatives des espèces capturées par les pots Barber.

Par la méthode de pot Barber, nous avons inventorié un ensemble de 7 espèces de fourmis. Dont *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus abondante pour les deux palmeraies, 74% pour la jeune palmeraie et 50% pour l'ancienne. Elle est suivie par *Messor sp*.

Dans l'ancienne palmeraie avec un taux de 50%. Les autres espèces ayant des abondances relatives ne dépassent pas le 10%.

Ben abdelHadi (2013), a remarqué que l'espèce *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante dans la palmeraie de Sebseb (Ghardaïa) avec un taux de 41,79 % dans ces trois mois.

Souttou et al. (2006), indiquent la dominance de *Monomorium sp* dans la palmeraie de Biskra. Et Chennouf (2008) dans l'ancienne palmeraie de Ouargla signalent qu'une dominance de l'espèce *Pheidole sp*.

Chemala (2009) a publié que *Cataglyphis sp* dans la palmeraie de Djamâa vienne en deuxième position après *Monomorium salomonis* avec un taux de 12.94%.

IV.3.1.3 Fréquence d’occurrence (la constance)

Les données relatives à la fréquence d’occurrence sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau9. Constance des espèces piégées par la méthode de pot Barber

Espèce	jeune palmeraie			ancienne palmeraie		
	Pi	C %	catégorie	Pi	C %	catégorie
<i>Cataglyphis bicolor</i>	3	100%	omniprésente	1	50%	régulière
<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	33%	accessoire	-	-	-
<i>Messor aegyptiacus</i>	1	33%	accessoire	-	-	-
<i>Monomorium sp1</i>	2	67%	régulière	-	-	-
<i>Pheidole palidulal</i>	1	33%	accessoire	-	-	-
<i>Tetramorium biskrensis</i>	2	67%	régulière	-	-	-
<i>Messor sp</i>	-	-	-	1	50%	régulière

Parmi les sept espèces inventoriées par la méthode pot Barber, une seule espèce dite omniprésente *Cataglyphis bicolor* au niveau de la jeune palmeraie ; 4 espèces régulières respectivement par, deux dans la jeune palmeraie (*Tetramorium biskrensis* , *Monomorium sp1*) avec l’autre à l’ancienne palmeraie (*Cataglyphis bicolor* ,*Messor sp*) et 3 espèces accessoires (*Pheidole palidulal*, *Messor aegyptiacus* ,*Cataglyphis bombycina*) jeune palmeraie.

(Chemala2009) a signalé l’existence de deux catégories. La catégorie des espèces accidentelles représentée par les *Camponotus sp1*, *Camponotus sp2*, *Messor arenarius*, *Tapinoma nigerrimum* et Formicidae sp.ind.. Et la catégorie des espèces régulières est représentée par les espèces *Cataglyphis sp* et *Monomorium salomonis*.

Dans la région de Sebseb, *Cataglyphis bicolor* est encore signalée Omniprésente avec *Tapinoma nigerrimum* et *Pheidole palludial* (Ben abdelhadi, 2013).

IV.3.2. Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour exploiter les résultats des espèces de fourmis trouvées sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') et l'équitabilité (E) calculé pour les espèces des fourmis piégées grâce aux pots Barber sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 10. Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber.

		stations d'étude	
Méthode	Paramètres	jeune palmeraie	ancienne palmeraie
pots-Barber	S	6	2
	H'	1,37	1
	H max	2,58	1
	E	0,53	1

Dans la région de Zelfana, la jeune palmeraie abrite le plus grand nombre d'espèces (06) que l'ancienne (02).

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') égale à 1.37 bits pour la jeune palmeraie et à 1 pour l'ancienne palmeraie. Ce qui montre que la diversité spécifique plus importante dans la jeune palmeraie que celle de l'ancienne.

En outre, l'indice d'équirépartition tend vers 0 dans la jeune palmeraie qui explique l'inégalité des effectifs entre les différentes espèces, et égale à 1 dans l'ancienne palmeraie qui reflète une égalité d'effectif pour les différentes espèces (deux espèces AR=50% pour chaque une).

Conformément aux travaux pareils dans des régions phoenicicoles. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver appliquées sur les espèces des fourmis

échantillonnées est de 1.62 bits, l'équitabilité est de 0.57 pour La palmeraie de Zaouet Rhiab est située au nord de la ville de Djamâa (Chemala, 2009).

IV.4. Exploitation des résultats relatifs aux quadrats

IV.4.1.Indices écologique de composition

IV.4.1.1.Richesse totale (S) et moyen

Les résultats des richesses totales des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats sont indiqués dans le tableau (11).

Tableau 11. Richesse totale et moyenne des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans deux stations d'étude.

	jeune palmeraie	ancienne palmeraie
La richesse totale(S)	7	3
La richesse moyenne(Sm)	2,33	1

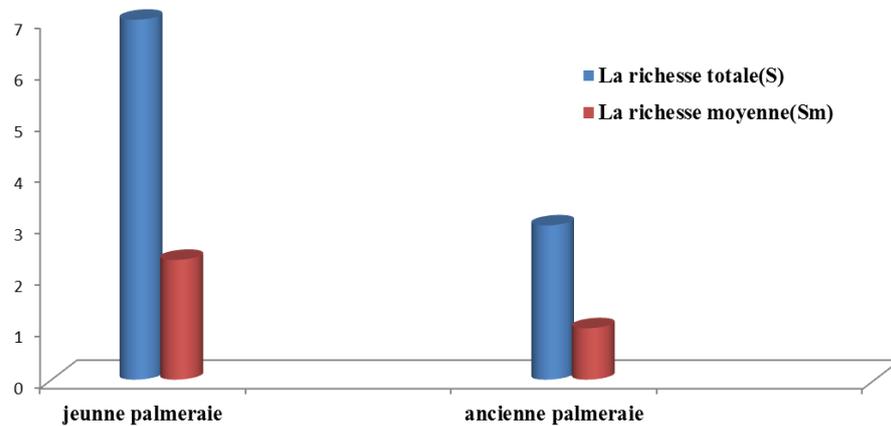


Figure 20. Richesse totale et moyenne des espèces piégées grâce des quadrats

D'après le tableau (12) et la figure (20), la richesse totale (S) et moyenne (Sm) pour la jeune palmeraie très important pour celui de l'ancienne palmeraie. Dont 7 espèces dans la

jeune palmeraie soit 2.33 espèces dans chaque sortie et seulement 3 espèces dans l'ancienne palmeraie avec une richesse moyenne d'une seule espèce par sortie.

IV.4.1.2 Abondances relatives des espèces piégées grâce aux des quadrats

Les abondances relatives des fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les deux stations d'étude sont placées dans le tableau (12).

Tableau12. Les abondances des espèces piégées par la méthode des quadrats.

Espèce	L'abondance relative (AR%)	
	jeune palmeraie	ancienne palmeraie
<i>Cataglyphis bombycina</i>	29%	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	24%	-
<i>Pheidole palidulal</i>	6%	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	6%	11%
<i>Camponotus thoracicus</i>	12%	-
<i>Messor sp</i>	18%	-
<i>Tapinoma sp</i>	6%	-
<i>Monomorium sp2</i>	-	33%
<i>Monomorium sp1</i>	-	56%
Total	100%	100%

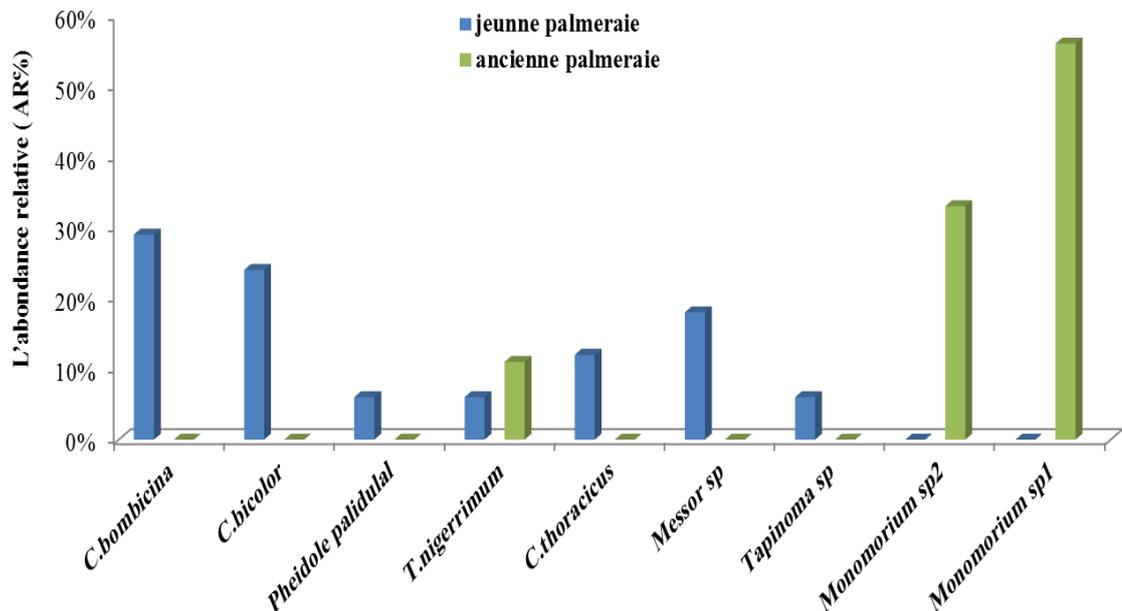


Figure 21. Abondances relatives des espèces capturées par les quadrats.

L'application de la méthode de quadrat, nous a aboutis à inventorier un ensemble de 9 espèces de fourmis pour les deux palmeraies. *Monomorium sp1* et *Monomorium sp2* sont les espèces les plus abondantes pour l'ancienne palmeraie soit respectivement 56% et 33%.

Elles sont suivies par *Cataglyphis bombycina* et *Cataglyphis bicolor* dans la jeune palmeraie avec un taux de 29% et 24%, les autres espèces ayant une abondance relative ne dépassent pas le 18%.

Même pour Chemala (2009) l'espèce du genre *Monomorium*, dont *M.salomonis* est classée la plus abondante avec un taux de 41.06%. Tandis que les autres espèces sont représentées par des pourcentages plus ou moins faibles.

IV.4.1.3 Fréquence d'occurrence (la constance)

Le tableau ci-dessous regroupe les valeurs de la constance appliquées à l'espèce des fourmis échantillonnées dans les deux stations d'étude.

Tableau13. Constance appliquée à l'espèce de formicidae par les quadrats.

Espèce	jeune palmeraie			ancienne palmeraie		
	Pi	C %	catégorie	Pi	C %	catégorie
<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	33%	accessoire	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	67%	régulière	-	-	-
<i>Pheidole palidulla</i>	1	33%	accessoire	-	-	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	33%	accessoire	1	50%	régulière
<i>Camponotus thoracicus</i>	2	67%	régulière	-	-	-
<i>Messor sp</i>	1	33%	accessoire	-	-	-
<i>Tapinoma sp</i>	1	33%	accessoire	-	-	-
<i>Monomorium sp2</i>	-	-	-	1	50%	régulière
<i>Monomorium sp1</i>	-	-	-	2	100%	omniprésente

Une seule espèce omniprésente est signalée pour l'ancienne palmeraie (*Monomorium sp1*). Deux espèces dites régulières pour chaque type de palmeraies pour la jeune (*Cataglyphis bicolor*, *Camponotus thoracicus*) avec (*Tapinoma nigerrimum*, *Monomorium*

sp2) à l'ancienne palmeraie. Pour les espèces accessoires sont retrouvées seulement dans la jeune palmeraie 5 espèces (*Cataglyphis bombicina*, *Pheidole palludial*, *Tapinoma nigerrimum*, *Messor sp*, *Tapinoma sp*)

Chemala(2009), dans son travail, n'a pas signalé la présence des espèces omniprésente. Or, La catégorie régulière est représentée par les mêmes espèces trouvées dans notre échantillonnage, *Cataglyphis sp*, *Tapinoma sp*, *Monomorium sp* et Formicidae sp.ind. Tandis que, l'espèce *Messor sp* est classée espèces accessoires dans ce travail.

IV.4.2 Indices écologiques de structure

Les résultats de l'indice de diversité (H') et l'équitabilité (E) calculé pour les espèces des fourmis capturées par des quadrats sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau14. Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par des quadrats.

		Stations d'étude	
Méthode	Paramètres	Jeune palmeraie	Ancienne palmeraie
des quadrats	S	7	3
	H'	2,24	1,35
	H max	2,81	1,58
	E	0,80	0,85

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des individus (H') de fourmis au niveau des deux stations d'étude sont variées, cette valeur est de 2.24 bits pour la jeune palmeraie, 1.35 bits pour l'ancienne palmeraie. Si valeur reflète une diversité spécifique plus importante dans la jeune palmeraie que celle de l'ancienne.

La valeur d'équitabilité enregistrée dans la jeune palmeraie et de 0.80 suivie par 0.85 dans l'ancienne palmeraie, qui montre une différenciation d'effectif entre les différentes espèces.

Comparent dans la région de Djelfa une valeur de 1.5 bits dans la première parcelle du milieu cultivé Bouzekri (2008).

Chemalla (2009) avec la même méthode résulte 1.81 bits dans la palmeraie, 1.24 bits dans le milieu naturel et 1.56 bits pour le milieu cultivé. Ces valeurs indiquent que les milieux d'étude sont diversifiés.

IV.5. Statut trophiques des espèces inventoriées

Le statut trophique consisté à classer les espèces selon le régime alimentaire, qui sert à déterminer les espèces utiles que les espèces nuisibles aux cultures.

Tableau 15. Classification des espèces inventoriées par types de régime alimentaire

Sous-Famille	Espèce	Régime alimentaire
Formicinés	<i>Cataglyphis bicolor</i>	Prédateur
	<i>Cataglyphis bombycina</i>	Prédateur
	<i>Camponotus thoracicus</i>	Phytophages
Myricinés	<i>Messor aegyptiacus</i>	Prédateur
	<i>Monomorium sp1</i>	Prédateur
	<i>Monomorium sp2</i>	Prédateur
	<i>Pheidole palidulla</i>	Prédateur
	<i>Messor sp</i>	Phytophages
	<i>Tetramorium biskrensis</i>	Prédateur
dolichoderinés	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	Phytophages
	<i>Tapinoma sp</i>	Phytophages

Le régime alimentaire de fourmis recensées est partagé entre deux catégories (tableau 15), la majorité sont des prédateurs soit 64% et le reste sont des Phytophages avec un pourcentage de 36%.

Point de vu utilité/nuisibilité, on peut dire que les peuplements des fourmis inventoriés dans la région de Zelfana composées de 64% des populations prédateurs écologiquement utiles et de 34% des espèces dites phytophages nuisibles point de vu agronomique.

Conclusion

Conclusion

Notre travail présente une étude préliminaire des peuplements des fourmis au sein de deux palmeraies dans la région de Zelfana (Ghardaïa), regroupe un inventaire d'espèces exhaustives en comparant les deux types de palmeraies (ancienne/moderne) avec des réflexions sur le statut trophique de ces espèces afin de soustraire les espèces utiles et/ou nuisibles aux cultures.

Durant, trois mois de l'an 2014. Par le biais des deux méthodes d'échantillonnage pots barber et des quadrats, nous avons obtenu les résultats suivants ;

Les espèces inventoriées appartiennent toutes à une seule famille de Formicidae et à trois sous-familles dont : Fourmicinés : *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina* et *Camponotus thoracicus*, celle de Myrmicinés : *Messor aegyptiacus*, *Messor sp*, *Monomorium sp1*, *Monomorium sp2*, *Pheidole pallidula*, *Tetramorium biskrensis*. En fin, sous-famille des Dolichoderinés un seul genre et deux espèces : *Tapinoma nigerrimum* et *Tapinoma sp*.

L'abondance relative pour la méthode de pot Barber, a révélé que *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus abondante pour les deux palmeraies (plus de 50%) et les autres espèces possédant des abondances relatives très faibles ne dépassent pas le 10%.

Par contre, l'application de la méthode de quadrat a souligné que *Monomorium sp1* et *Monomorium sp2* sont les espèces les plus abondantes pour l'ancienne palmeraie et *Cataglyphis bombycina* et *Cataglyphis bicolor* dans la jeune palmeraie.

La constance d'occurrences appliquée par les deux méthodes a classé les espèces en trois catégories dont l'omniprésence de *Cataglyphis bicolor* dans la jeune palmeraie et *Monomorium sp2* pour l'ancienne palmeraie.

L'analyse des résultats obtenus par les indices de Shannon-Weaver nous a permis de conclure que la diversité spécifique est plus importante dans la jeune palmeraie que celle de l'ancienne d'après les deux méthodes d'échantillonnage.

L'indice d'équirépartition relatif aux pots Barber, montre une inégalité des effectifs entre les différentes espèces pour la jeune palmeraie, et une égalité d'effectif pour la

deuxième palmeraie. Les valeurs d'équitabilité par quadrat reflète une égalité d'effectif pour les différentes espèces dans les deux palmeraies.

En définitif, Il est utile de signaler que ce travail reste incomplet et insuffisant pour établir la liste la plus exhaustive des espèces des fourmis propre à cette région. Donc, nous recommandons de refaire des autres investigations en tenant compte des autres biotopes et d'élargir la période de prospection et d'échantillonnage.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- Barbault R., 2003** - Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. DUNOD. Paris, 324p.
- Ben Abd El Hadi., 2013-** Inventaire de l'arthropoda faune dans une palmeraie de la région de Sebseb. Ghardaïa 72p .
- Benkhelil M.L., 1992** - Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.
- Bernadou A., Latil G., Fourcassie V., et Espalader X., 2006** - Etude des communautés de fourmis d'une vallée Andorrane Iues. SF, coll. annuel, Avignon, p. 4
- Bernard F., 1951-** Super famille des Formicoidea ashmead 1905, pp. 997-1119 cité par GRASSE p.p., 1951 – Traité de Zoologie, insectes supérieurs et émiptéroïdes. Ed. Masson Cie, Paris, T.X, Fasc.2, pp. 976-1948.
- Bernard F., 1968-** Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale. Ed. Masson et Cie, Paris 3, Coll. « faune d'Europe et du bassin méditerranéen », 441p.
- Bernard F., 1971-** Comportement de la fourmi Messor Barbara (L.) pour la récolte des graines de *Trifolium stellatum* L. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger, T.62., Fasc. 1 et 2, pp.15-19
- Bernard F., 1972-** Premiers résultats de dénombrement de la faune par Carres en Afrique du Nord.). Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, T.63., Fasc .1 et 2, pp.3-13.
- Bernard F., 1983-** Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne. Ed. Lechevallier, Paris, 149 p.
- Blondel J., 1979** – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- Bonnemaison L., 1962** - Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Ed.Sep., Paris, T.III, 413p.

- Cagniant H., 1973** - Les peuplements de fourmis des forets algériennes : Ecologie biocénotique et essai biologique. Thèse doctorat ES-Science, Toulouse, 464 p.
- Chemala A., 2009-** Bioécologie des Formicidae dans trois stations de la région de Djamâa (El-Oued) 98p.
- Chennouf R., 2008** - Echantillonnage quantitative et qualitative des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah Mém. Ing, d'Etat en sciences agronomiques (Ouargla) 93p.
- D.P.A.T., 2005** - Atlas de la Wilaya de Ghardaïa. Ed. El-Alamia, 142 p.
- Dajoz R., 1970-** Précis d'écologie. Ed. DOUNOD, Paris, 357p
- Della Santa E., 1995-** Fourmis de Provence. Faune de Provence, T. 16 : 5-38
- Délye G., 1965** -Anatomie et fonctionnement des stigmates de quelques Fourmis *Hym. Formicidae*). Insectes sociaux Volume XIV, n^o 4., 323-338 pp.
- Djioua O., 2011-** Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-ouzou ,131p.
- Doumandji S. & Doumandji A., 1992-** Note sur le régime alimentaire du Hérisson d'Algérie, *Erinaceus algirus*, dans la beaulieue d'Alger. *Mammalia*,T. 56, (2): 318 - 321.
- Durand J.H., 1958-** Les sols irrigables. Etude pédologique. Ed. Imbert, Alger, 190p.
- Hacini S., 1995** - Place des insectes dans le régime alimentaire de l'hirondelle de cheminée *Hirundo rustica* Linné 1758 (Aves, Hirundidae) dans un milieu agricole près de Bordj el Kiffan (Alger). Thèse de Magister, Inst. Nat. Agro. El Harrach, 124p.
- Hölldobler B. & Wilson EO., 1990-** The ants. Harvard University Press,Cambridge, Mass.
- Jolivet P., 1986-** Les fourmis et les plantes : Un exemple de coévolution. Edition Boubée, 254 p

- Kouzmine Y., 2003-** L'espace saharien algérien', Mémoire de maîtrise de géographie. Dynamiques démographiques et migratoires, Université de Franche-Comté.
- Krebs C.J, 1989-** Ecological methodology. Harper and Row, New York, 386 p.
- Lamotte M. et Bourliere F., 1969** – Problèmes d'écologie, l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- Magurran A. E., 1988-** Ecological diversity and its measurement. Princeton university press, Princeton, New Jersey, 179 p.
- Müller in Passera, L., et Aron, S. 2005** - Les Fourmis : Comportement, Organisation Sociale et Évolution 4p. Les Presses scientifiques du CNRC, Ottawa, Canada. 441pp.
- Ouali S., Mehmah B., Malek A., 2007-** Etude de faisabilité d'utilisation des eaux thermales de Zelfana dans la Production d'Hydrogène, 2IWH 2007, 27-29 October 2007, Ghardaïa – Algeria 9p.
- Passera L, Aron S., 2005-** Les fourmis: comportement, organisation sociale et évolution. Les Presses scientifiques du CNRC, Ottawa, Canada 441+ pp.
- Passera L., 1984-** L'organisation sociale des fourmis. Privat, Toulouse 225p.
- Perrier R., 1940-** La faune de France, Hyménoptères. Ed. Delagrave, Paris, T. VIII, 211p.
- Ramade F., 1972-** Le peuple des fourmis, Ed. Presses universitaires de France, Paris, 66p.
- Ramade F., 1984** - Eléments d'écologie-Ecologie Fondamental-. Ed. Dunod. Paris, 397p.
- Remini L., 2007** - Etude faunistique, en particulier l'entomofaune de parc zoologique de Ben-Aknoun, thèse de magister, Institut National Agronomique El-Harrach, 212p.
- Robert P., 1974-** Les insectes II : Lépidoptères, Diptères, Hyménoptères et Hémiptères. Ed. Delachaux et Neuchâtel (Suisse), 302 p.
- Souttou K., Farhi Y., Baziz B., Sekour M., Guezoul O., et Doumandji S., 2006–** Biodiversité des Arthropodes dans la région de Filiach (Biskra, Algérie).

Références bibliographiques

Tutiempo, 2014. www.tutiempo.net/en/Weather/Ghardaia/DAUG.htm

Viera Dasilva J., 1979- Introduction à la théorie écologique. Ed. Masson. Paris.112 p

Wilson E.O., 1971- The insect societies. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 548 pp.

Résumé :

L'étude des peuplements des fourmis au sein de deux palmeraies dans la région de Zelfana (Ghardaïa), durant trois mois de l'an 2014 et par les baies des deux méthodes d'échantillonnage pots barber et des quadrats, a fructifié les résultats suivant ;

Les espèces inventoriées appartiennent toutes à une seule famille de fomicidaea et au trois sous familles dont : Fourmicinés : *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina* et *Camponotus thoracicus*, celle de Myrmicinés : *Messor aegyptiacus*, *Messor sp*, *Monomorium sp1*, *Monomorium sp2*, *Pheidole palludial*, *Tetramorium biskrensis*. En fin, sous famille des Dolichoderinés un seul genre et deux espèces : *Tapinoma nigerrimum* et *Tapinoma sp*.

Abondances relatives pour la méthode de pot Barber, a révélé que *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus abondante pour les deux palmeraies (plus de 50%) et les autres espèces possédant des abondances relatives très faibles ne dépassent pas le 10%.

Par contre, l'application de la méthode de quadrat a soulevé que *Monomorium sp1* et *Monomorium sp2* sont les espèces les plus abondantes pour l'ancienne palmeraie et *Cataglyphis bombycina* et *Cataglyphis bicolor* dans la jeune palmeraie.

La constance d'occurrences appliquée par les deux méthodes a classé les espèces en trois catégories dont l'omniprésence de *Cataglyphis bicolor* dans la jeune palmeraie et *Monomorium sp2* pour l'ancienne palmeraie.

L'analyse des résultats obtenus par les indices de Shannon-Weaver nous a permis de conclure que la diversité spécifique plus importante dans la jeune palmeraie que celle de l'ancienne d'après les deux méthodes d'échantillonnage.

L'indice d'équirépartition relatif aux pots Barber, montre une inégalité des effectifs entre les différentes espèces pour jeune palmeraie, et une égalité d'effectif pour la deuxième palmeraie. Les valeurs d'équitabilité par quadrat reflètent une égalité d'effectif pour les différentes espèces dans les deux palmeraies.

Mots clés : Espèce, fourmis, Palmeraie, Zelfana, Ghardaïa

Abstract:

The survey of the populations of the ants within two palm groves in the region of Zelfana (Ghardaïa), during three months of the year 2014 and by the bays of the two methods of sampling pitfall trapping and of the quadrats, the results following; inventoried species belong all to only one family of fomicidaea and to the three coins families of which: Fourmicinés: *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina* and *Camponotus thoracicus*, the one of Myrmicinés.: *Messor aegyptiacus*, *Messor sp*, *Monomorium sp1*, *Monomorium sp2*, *Pheidole palludial*, *Tetramorium biskrensis*. At last, under family of the Dolichoderinés only one kind and two species: *Tapinoma nigerrimum* and *Tapinoma sp*.

Relative abundances for the method of pitfall trapping, revealed that *Cataglyphis bicolor* is the most abundant species for the two palm groves (more of 50%) and the other species possessing very weak relative abundances don't pass the 10%.

On the other hand, the application of the method of quadrat rose that *Monomorium sp1* and *Monomorium sp2* are the most abundant species for the former palm grove and *Cataglyphis bombycina* and *Cataglyphis bicolor* in the young palm grove.

The constancy of occurrences applied by the two methods classified the species in three categories of which the ubiquity of *Cataglyphis bicolor* in the young palm grove and *Monomorium sp2* for the former palm grove.

The analysis of the results gotten by the indications of Shannon-Weaver allowed us to conclude that the more important specific diversity in the young palm grove that the one of the old according to the two methods of sampling.

The relative équirépartition indication to the pots to Bore, show an inequality of the strengths between the different species for young palm grove, and an equality of strength for the second palm grove. The values of équitabilité by quadrat reflect an equality of strength for the different species in the two palm groves.

Key words: Species, ants, Palm grove, Zelfana, Ghardaïa

ملخص:

ان دراسة النمل ضمن مزرعتي نخيل في منطقة زلفانة (غرداية)، و أثناء ثلاثة شهور من السنة 2014 حيث تم أخذ العينات باستعمال : طريقة المربعات، اصيص بربر، تحصلنا على النتائج التالية؛

جاء جميع الأصناف تنتمي إلى أسرة واحدة fomicidae وثلاثة تحت عائلات: Myrmicinés ، Dolichoderinés. Fourmicinés ،

كشفت الوفرة النسبية لطريقة اصيص بربر أن *Cataglyphis bicolor* هو الصنف الأكثر وفرة في كل من النخيل (أكثر من 50 %) وأصناف الأخرى مع وفرة نسبية منخفضة جدا لا تتجاوز 10 % .

على عكس ذلك أثار تطبيق طريقة المربعات اثبت أن *Monomorium SP1* ، *Monomorium SP2* و هما الصنفين الأكثر وفرة في مزرعة النخيل القديمة و *Cataglyphis bicolor* و *Cataglyphis bombycina* في مزرعة النخيل الشباب.

اظهر ثابت الحالة الذي تطبق ان كل من طريقتين تصنف الأنواع إلى ثلاث فئات، ذلك مع تسيد *Cataglyphis bicolor* في النخيل الشباب و *Monomorium SP2* لبستان النخيل القديمة.

يسمح تحليل النتائج التي حصل عليها مؤشرات شانون ويفر لنا أن نستنتج أن تنوع الأصناف أكبر في النخيل الشباب من القديم من خلال طريقتنا أخذ العينات الاثنان.

تطبيق مؤشر التوزيع على طريقة اصيص بربر يبين أرقام غير المتكافئة بين الأصناف المختلفة لنمل في النخيل الشباب ، و متكافئ في النخيل القديم .بينما اظهرت طريقة المربعات التكافؤ لمختلفة اصناف النمل في بين المزرعتين.

كلمة الدالة: اصناف، النمل، مزارع النخيل، زلفانة، غرداية.