

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 غرداية

Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie et des
Sciences de la Terre



كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

قسم العلوم الفلاحية

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

THEME

**Etude myrmécologique dans la palmeraie de Metlili
(Ghardaïa) : Inventaire et relation avec les
différentes strates**

Présenté par

DAREM Akila.

Membres du jury

Grade

M^{me}. MOUFFOK Ahlem

Maître assistante "B"

Président

Mr. ALIOUA Youcef

Maître assistante "A"

Encadreur

Mr. CHEMALA Abdellatif

Doctorant

Co-encadreur

Mr. SADINE Salah Eddine

Maître assistante "A"

Examineur

Mai 2015

Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail à toute ma
famille, notamment :*

** A celle qui ma comblé d'amour, d'affection et
d'encouragement dans mes moments les plus difficiles.*

Merci maman Aïcha.

** A mon père Ahmed qui avait toujours souhaité ma
réussite pour Leurs énormes sacrifices qu'ils m'ont
consentis durant mes études.*

** A mon encadreur et mon Co-encadreur.*

** Je tiens également à remercier : Dr. KHENE Bachir*

** A mes frères pour tout ce que vous avait fait pour
moi surtout El-Hachemi.*

** A mes chères sœurs Noura et Laïla.*

** A ma cousine Nadjet.*

** A toutes mes amies, notamment: Amel, Zineb et Imane.*

** A toutes la promotion de la section protection végétale*

2015.

DAREM A.



Remerciements

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

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

*Mon promoteur **Mr. ALIOUA Youcef**. Non seulement pour accepter de diriger ce mémoire avec pour ses conseils, ses orientations et les efforts dévoués.*

*Nous tenons également à remercier **Mr. CHEMALA Abdellatif** qui nous a fait l'honneur d'encadrer ce modeste travail.*

*Je remercie également, **Mme. MOUFFOK Ahlem** pour avoir accepté la présidence de jury de l'examen de ce travail.*

*Je remercie aussi, **Mr. SADINE Salah Eddine** pour avoir accepté la participation à l'examen de ce travail*

A tous les enseignants du Département des Science agronomie.

Nous remercions également les personnels de la SAD de Metlili, municipalité de Metlili pour leur coopération.

Nous remercions infiniment nos amis (es) qui n'ont économisés aucun effort pour nous aider et tous nos collègues de la 4^{ème} promotion de master «protection végétale».

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

Liste des tableaux

N° de Tableau	Titre	Page
Tableau 01	Données météorologiques de la région de Ghardaïa (2004 - 2014).	05
Tableau 02	Quelques plantes existante dans la palmeraie de Timedekcin 01.	20
Tableau 03	Quelques plantes existante dans la palmeraie de Timedekcin 02	20
Tableau 04	Quelques plantes existante dans la palmeraie de Chaeb el arig.	21
Tableau 05	Liste des espèces recensées dans les trois palmeraies.	31
Tableau 06	Richesse spécifique totale des espèces de fourmi échantillonnées par la méthode des pots Barber dans trois stations d'étude.	32
Tableau 07	Constance des espèces piégées par la méthode de pot Barber pour les trois palmeraies.	35
Tableau 08	Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber.	36
Tableau 09	Richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans trois stations d'étude.	37
Tableau 10	Constance appliquée à l'espèce de formicidae par les quadrats.	40
Tableau 11	Valeurs de l'indice de diversité et équitabilité des espèces capturées par des quadrats.	41
Tableau 12	Classification des espèces inventoriées par types de régime alimentaire.	42

Liste des figures

N° de Figure	Titre	Page
Figure 01	Localisation géographique de Ghardaïa.	03
Figure 02	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Metlili (2004-2014).	07
Figure 03	Etage bioclimatique de la région de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER (2004-2014).	08
Figure 04	Principales productions végétales dans la région de Metlili.	09
Figure 05	Morphologie d'une ouvrière des fourmis des bois.	11
Figure 06	Tête d'une reine du genre Formica, vue de face.	11
Figure 07	Etapes des réalisations du travail.	18
Figure 08	Distribution des exploitations choisie dans la région de Metlili.	19
Figure 09	Disposition en ligne des pots-Barber.	22
Figure 10	Dénombrement par quadrat.	23
Figure 11	Méthode de fauchage avec le filet fauchoir.	24
Figure 12	Pétiole chez les trois sous familles.	25
Figure 13	Têtes de quelques espèces fourmis.	26
Figure 14	Thorax de quelques espèces fourmis.	26
Figure 15	Richesse totale et moyenne des espèces piégées avec les pots Barber.	33
Figure 16	Abondances relatives des espèces capturées par pots Barber.	34
Figure 17	Richesse totale et moyenne des espèces piégées grâce des quadrats.	38
Figure 18	Abondances relatives des espèces capturées par les quadrats.	39

Liste des abréviations

A.N.R.H :	Agence Nationale des Ressources hydriques.
APC :	Assemblée Populaire Communale.
AR :	Abondance Relative.
C.E :	Conductivité électrique.
C°:	Degré Celsius.
D.P.A.T:	Direction de la Planification et Aménagement du Territoire.
E :	Equitabilité.
FNRDA :	Fond national de régulation et de développement agricole.
H' max :	Diversité maximale.
H' :	Indice de diversité de Shannon-Weaver.
ha :	Hectare (s).
Km :	Kilomètre.
Km² :	Kilomètre carré.
L/S :	Litre/ Seconde.
m/s :	Mètre/Seconde.
ni. :	Nombre d'individus de l'ordre (i).
O.N.M :	Office National de Météorologie.
P :	Pluviométrie moyenne annuelle en mm.
Q₂ :	Quotient thermique d'EMBERGER.
Qx :	Quintaux.
R(S) :	Richesse totale.
R(Sm) :	Richesse moyenne.
SAD :	Subdivision Agricole de Daïra.
T :	Température moyenne.
v.v :	Vitesse de vent.

TABLE DES MATIERES	
Dédicaces	
Remerciements	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Chapitre I : Présentation de la région d'étude (Metlili)	
1. Présentation de la wilaya de Ghardaïa.	03
2. Présentation de la région de Metlili.	04
2.1 Situation géographique.	04
2.2 Géomorphologie.	04
2.3 Pédologie.	04
2.4 Hydrologie.	04
2.5 Climat.	05
2.5.1 Température.	05
2.5.2 Pluviométrie.	06
2.5.3 Insolation.	06
2.5.4 Vents.	06
2.5.5 Humidité relative.	06
2.5.6 Evaporation.	07
2.6 Synthèse climatique de la région d'étude.	07
2.6.1 Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS 1953.	07
2.6.2 Climagramme d'EMBERGER.	07
3. Ressources hydriques.	09
4. Productions agricoles.	09
Chapitre II : Généralités sur les fourmis	
1. Systématique des fourmis.	10
2. Morphologie des fourmis.	10
2.1 Reine.	11
2.2 Ouvrières.	12
2.3 Mâle.	12
3. Répartition géographique des fourmis.	12
3.1 Répartition des fourmis dans le monde.	12

3.2 Répartition en Algérie.	12
4. Bioécologie des fourmis.	13
4.1 Reproduction.	13
4.2 Régime alimentaire.	13
4.2.1 Espèces phytophages.	13
4.2.2 Espèces granivores.	14
4.2.3 Espèces insectivores.	14
4.2.4 Espèces omnivores.	15
4.3 Nide ou habitat des fourmis.	15
4.4 Fourmis nuisibles.	15
4.5 Fourmis utiles.	16
4.6 Ennemis naturels des fourmis.	16
Chapitre III : Matériels et méthodes	
1. Méthodologie de travail.	18
2. Choix des stations.	19
2.1 Station 01 : Timedekcin.	19
2.2 Station 02 : Timedekcin.	20
2.3 Station 03 : Chaeb el arig.	21
3. Méthodes d'échantillonnages des fourmis.	21
3.1 Méthode des pots Barber.	22
3.1.1 Avantage de la méthode des pots Barber	22
3.1.2 Inconvénients de la méthode des pots Barber	23
3.2 Méthode des quadrats.	23
3.2.1 Avantage de la méthode des quadrats	24
3.2.2 Inconvénients de la méthode des quadrats	24
3.3 Méthode de filet fauchoir	24
3.3.1 Avantage de la méthode de filet fauchoir	25
3.3.2 Inconvénients de la méthode de filet fauchoir	25
4. Identification des fourmis.	25
4.1 Principaux caractères systématiques intervenants dans l'identification.	25
4.1.1 Pétiole.	25
4.1.2 Tête.	25
4.1.3 Thorax.	26
5. Exploitation des résultats.	26

5.1 Indices écologiques de composition.	27
5.1.1 Richesse totale (S).	27
5.1.2 Richesse moyenne (Sm).	27
5.1.3 Qualité d'échantillonnage	27
5.1.4 Abondance relative (AR%).	28
5.1.5 Fréquence d'occurrence (Fo%).	28
5.2 Indices écologiques de structure.	29
5.2.1 Indice de diversité de Shannon Weaver.	29
5.2.2 Indice de diversité maximale (H max).	29
5.2.3 Equitabilité (E).	29
Chapitre IV : Résultats et discussions	
1. Répartition du nombre des fourmis par méthodes et par mois.	31
2. Identification des espèces de fourmis.	31
3. Exploitation des résultats relatifs aux pots Barber.	32
3.1 Indices écologique de composition par les pots Barber.	32
3.1.1 Richesse totale (S) et moyenne (Sm) par les pots Barber.	32
3.1.2 Qualité d'échantillonnage	33
3.1.3 Abondance relative des espèces piégées par la méthode pot Barber.	33
3.1.4 Fréquence d'occurrence (la constance) par les pots Barber.	35
3.2 Indices de Shannon-Weaver et de l'équitabilité par les pots Barber.	36
4. Exploitation des résultats relatifs aux quadrats.	37
4.1 Indices écologique de composition par les quadrats.	37
4.1.1 Richesse totale (S) et moye (Sm) par les quadrats.	37
4.1.2 Qualité d'échantillonnage	38
4.1.2 Abondances relatives des espèces piégées grâce aux des quadrats.	39
4.1.3 Fréquence d'occurrence (la constance) par les quadrats.	40
4.2 Indices de Shannon-Weaver et de l'équitabilité par les quadrats.	41
5. Statut trophiques des espèces inventoriées.	41
Conclusion.	43
Références bibliographiques.	

Annexe.	
Résumé.	



INTRODUCTION

Introduction

La biodiversité des milieux naturels sahariens explique la diversité du peuplement de l'entomofaune et des vertébrés. Les insectes forment ainsi plus de deux tiers de toutes les espèces animales vivants sur la terre (**BREURE-SCHEFFER, 1989**).

Progressivement, la reconnaissance de l'importance des invertébrés dans les processus touchant les écosystèmes ainsi qu'en tant que composants majeurs de la biodiversité, a provoqué une augmentation significative de leur représentation dans les études biologiques (**ANDERSON et al., 2002 ; HITES et al., 2004 ; ROHR et al., 2006**).

Les fourmis constituent avec les coléoptères, l'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 (**DELYE, 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**).

Plusieurs études sont initiées sur la systématique et l'éco-éthologie des fourmis un peu partout dans le monde (**BERNARD, 1950, 1954, 1958, 1972, 1973 ; PASSERA 1985 ; JOLIVET, 1986**). En Algérie, on cite les travaux de **CAGNIANT (1968, 1969, 1970, 1973)** et de **BERNARD (1968,1973, 1983)** qui ont réalisé un vrai travail de recensement des espèces de fourmis et qui ont travaillé sur la systématique et la bioécologie des fourmis de la Méditerranée, de **BELKADI (1990)** sur la biologie de *Tapinoma simrothi* dans la région de Kabylie, de **BARACHE et DOUMANDJI (2002)** sur la clé pédagogique de détermination de fourmis, et d'autres (**DEHINA, 2004, 2009 ; AIT SAID, 2005 ; BOUZEKRI, 2008 , 2011**). Il faut souligner la rareté de ce genre de travaux dans les milieux sahariens, à l'exception de ceux réalisés par **CHEMALA (2009)** dans la région de Djamaa, par **AMARA (2010)** à Laghouat et par **GHEHEF (2012)** à Ouargla et El-Oued. C'est dans le sens de combler ce manque des travaux, que le présent travail se veut appréhender les différentes facettes de la bioécologie connaître les différentes espèces des fourmis en zones sahariennes et les rôles que jouent ces insectes dans les différents écosystèmes.

La démarche suivie dans le présent travail repose sur quatre chapitres. Le premier chapitre est consacré exclusivement à la présentation de la région d'étude essentiellement : la

situation géographique, les facteurs climatiques ainsi les facteurs physico-chimiques de la région. Le second chapitre concerne des généralités sur les fourmis du point de vue la position systématique, la morphologie des fourmis, la répartition géographique, ainsi qu'un aspect biologique. Le troisième définit les stations échantillonnées et différentes méthodes utilisées dans notre inventaire. Les résultats et discutés par la suite dans le quatrième chapitre, ce travail se termine par une conclusion générale. À la fin on clôture ce travail par une conclusion générale et quelques recommandations et perspectives d'avenir.



CHAPITRE I:
**Présentation de la région
d'étude (Metlili)**

CHAPITRE I: Présentation de la région de Metlili

1. Présentation de la wilaya de Ghardaïa

La Wilaya de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord de Sahara. À environ 600 Km de la capitale Alger (Figure 01). Ses coordonnées géographiques sont :

- Altitude moyenne : 480 m. - Latitude 32° 30' Nord. - Longitude 3° 45' Est.

La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.560 km², elle est limitée :

- ❖ Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200 Km).
- ❖ Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300 Km).
- ❖ A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (190 Km).
- ❖ Au Sud par la Wilaya de Tamanrasset (1.470 Km).
- ❖ Au Sud- Ouest par la Wilaya d'Adrar (400 Km).
- ❖ A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350 Km)

La wilaya comporte actuellement 11 communes regroupées en 8 daïras pour une population de 396 452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/ km², (D.P.A.T., 2009).

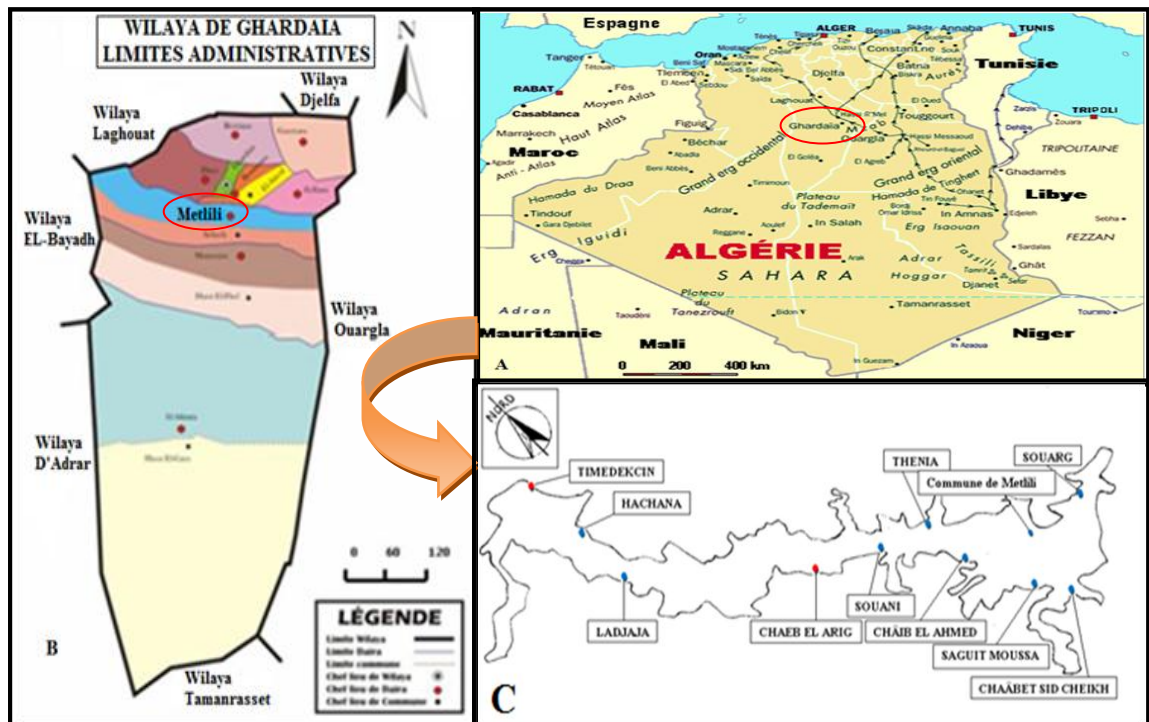


Figure 01 : Localisation géographique de Ghardaïa.

2. Présentation de la région de Metlili

2.1 Situation géographique

L'oasis de **Metlili** est située à 40 km au sud du chef-lieu de la wilaya de Ghardaïa.

- Altitude 455 m. - Latitude 32° 16' Nord. - Longitude 3° 38' Est.

Elle compte 43030 habitants sur une superficie de 7300 km² (**D.P.A.T., 2009**), et est limitée :

- ❖ Au Nord par la commune de Ghardaïa.
- ❖ Au Sud par la commune de Sebseb.
- ❖ A l'Est par la commune de Zelfana et la wilaya d'Ouargla.
- ❖ A l'Ouest par la Wilaya d'EL Bayadh (**ATLAS, 2009**).

2.2. Géomorphologie

La région de Metlili est caractérisée par la présence de différentes formations géomorphologiques qui sont :

- ❖ **Oueds** : Oued Metlili, d'Est en Ouest jusqu'aux environs de Ouargla.
- ❖ **Hamada** : terre régulée localisée à l'Est de la région de Metlili.
- ❖ **Chebka** : comme une terre rocheuse où existent les lits des Oueds, exemples : Oued el- Nsa, Oued Sebseb, Oued Metlili.
- ❖ **Ergs** : le reg sont des formations de sables de différents volumes, ils sont soit mobiles ou stables. (**ATLAS, 2009**).

2.3 Pédologie

La région de Metlili est caractérisée par des sols peu évolués, meubles, profonds, peu salées et sablo-limoneux. Elle possède une texture assez constante qui permet un drainage naturel suffisant (**HOUICHITI, 2009**).

2.4 Hydrologie

Dans le désert non seulement les précipitations sont rares et irrégulières mais l'évaporation est considérable et plus importantes que le niveau de précipitations. (**CHENINI, 2006**).

2.5 Climat

La région de Metlili est au tours de la ville, situé sur les rives de l'oued qui coule au centre-ville partageant la ville en deux parties, Est et Ouest, jouit d'un climat saharien, avec des hivers froids et des étés chauds et secs(A.N.R.H., 2007).

La présente caractérisation est faite à partir d'une synthèse climatique de 10 ans entre 2004- 2014, à partir des données de l'Office Nationale de Météorologie (Tableau 01).

Tableau 01 : Données météorologiques de la région de Ghardaïa (2004-2014) (O.N.M., 2014).

	T. (°C)	T.M (°C)	T.m (°C)	P. (mm)	H. (%)	I. (h)	E (mm)	V.V (m/s)
Janvier	11,37	17,03	5,7	14,56	53,4	250,55	95,88	3,12
Février	15,81	24	7,62	1,62	43,8	245,67	118,11	2,26
Mars	17,18	23,21	11,16	8,06	39,6	277,44	171	3,15
Avril	21,4	27,84	14,96	8,29	36,4	295,22	218,22	3,32
Mai	25,73	32,33	19,13	3,1	29,6	330,89	263,66	3,22
Juin	30,98	37,81	24,14	3,39	26,2	342,22	357,33	4,06
Juillet	34,97	41,66	28,27	2,76	22	347,67	387,66	2,53
Août	32,88	40,64	25,11	3,74	25,2	329,88	349,55	2,35
Septembre	29,08	35,16	22,99	20,57	37,6	271,33	262,88	2,66
Octobre	23,78	29,52	18,04	10,27	47,8	276,89	161,88	2,6
Novembre	17,06	22,5	11,62	7,21	47,8	261,89	118,33	2,23
Décembre	12,17	17,18	7,15	5,79	51,4	233,89	155,55	2,51
Moyenne	22.70	29.07	16.32	89.36*	38,4	2906,43*	2278,28*	2,83

H. : Humidité relative **T.** : Température **P.** : Pluviométrie **I.** : Insolation

V.V. : Vitesse de vent **E.** : Evaporation * : Cumul annuel.

2.5.1 Température

Elle est marquée par une grande amplitude entre les températures de jours et celles de nuit, d'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre. La température moyenne enregistrée au mois de Juillet est de **34,97°C**, le maximum absolu de cette période a atteint **41.66°C**. Pour la période hivernale, la température

moyenne enregistrée au mois de Janvier ne dépasse pas **11,37°C**, le minimum absolu de cette période a atteint **5,7°C**. (Tableau 01).

2.5.2 Pluviométrie

D'une manière générale, les précipitations sont faibles et de type orageux, caractérisées par des écarts annuels et également interannuels très importants. Les précipitations cumul annuel sont de l'ordre de **89.36mm**.

2.5.3 L'insolation

La durée moyenne de l'insolation est de **290,64heures/mois**, avec un maximum de **347,67** au mois Juillet ; et un minimum de **233,89** au mois de Décembre. La durée moyenne annuelle est de l'ordre **2906,43 heures/an**, soit approximativement **8 heures/jour**.

2.5.4 Vents

Ils sont de deux types :

- ❖ Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction Nord - Ouest.
- ❖ Les vents chauds (Sirocco) dominant en été, de direction sud nord ; sont très sec et entraînent une forte évapotranspiration.

D'après les données de **l'O.N.M. (2014)**, pour la période de 2004-2014, les vents sont fréquents sur toute l'année avec une vitesse moyenne annuelle de **2,83 m/s**.

Le vent est le facteur principal de la topographie désertique. Pendant certains périodes de l'année, en général en Mars et Avril, on assiste au Sahara de véritables tempêtes de sable. Des trompes de sable se déplacent avec violence atteignant plusieurs centaines de mètres. Pour ce qui est du Sirocco, dans la zone de Metlili on note une moyenne annuelle de **11 jours/an** pendant la période qui va du mois de Mai à Septembre (**OULED BELKAIR et BAHAZ, 2013**)

2.5.5 Humidité relative

L'humidité relative de l'air est très faible, elle est de l'ordre de **22%** en juillet, atteignant un maximum de **53,4 %** en mois de décembre et janvier et une moyenne annuelle de **38,4 %**.

2.5.6 Evaporation

L'évaporation est très intense, surtout lorsqu'elle est renforcée par les vents chauds. Elle est de l'ordre de **2278,28** mm/an, avec un maximum mensuel de **387,66** mm au mois de Juillet et un minimum de **95,88** mm au mois de Janvier.

La faiblesse de l'humidité relative avec les vents fréquents et l'insolation intense accélèrent les pertes d'eau par le phénomène de l'évapotranspiration.

2.6 Synthèse climatique de la région d'étude

2.6.1 Diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS

Selon le tableau 01 relatif aux données de précipitations et des données de températures mensuelles sur une période de 11 ans, on peut établir la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Le diagramme ombrothermique de **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)** permet de suivre les variations saisonnières de la réserve hydrique. Il est représenté (Fig.02) :

- ❖ en abscisses par les mois de l'année.
- ❖ en ordonnées par les précipitations en mm et les températures moyennes en °C.
- ❖ une échelle de **P=2T**.
- ❖ L'aire comprise entre les deux courbes représente le période sèche. Dans la région de Ghardaïa, nous remarquons que cette période s'étale sur toute l'année.

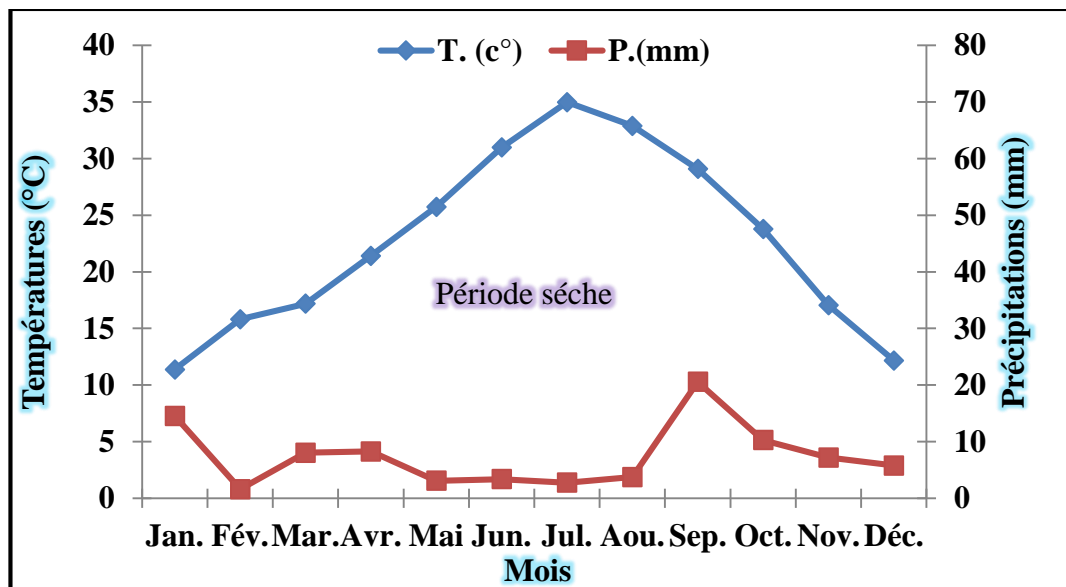


Figure 02: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Metlili (2004-2014).

2.6.2 Climagramme d'EMBERGER

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

- ❖ en abscisses par la moyenne des minima du mois le plus froid.
- ❖ en ordonnées par le quotient pluviométrique (Q_2) d'EMBERGER.

Nous avons utilisé la formule de STEWART adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q_2=3.43P/M-m$$

Q_2 : quotient pluri thermique d'EMBERGER.

P : pluviométrie Cumul annuel en mm $Q_2= 3,43 P/M-m$.

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

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

D'après la (Fig.03), la région de Ghardaïa est située dans l'étage bioclimatique « saharien et hiver doux » son quotient thermique (Q_2) est de 7, 2.

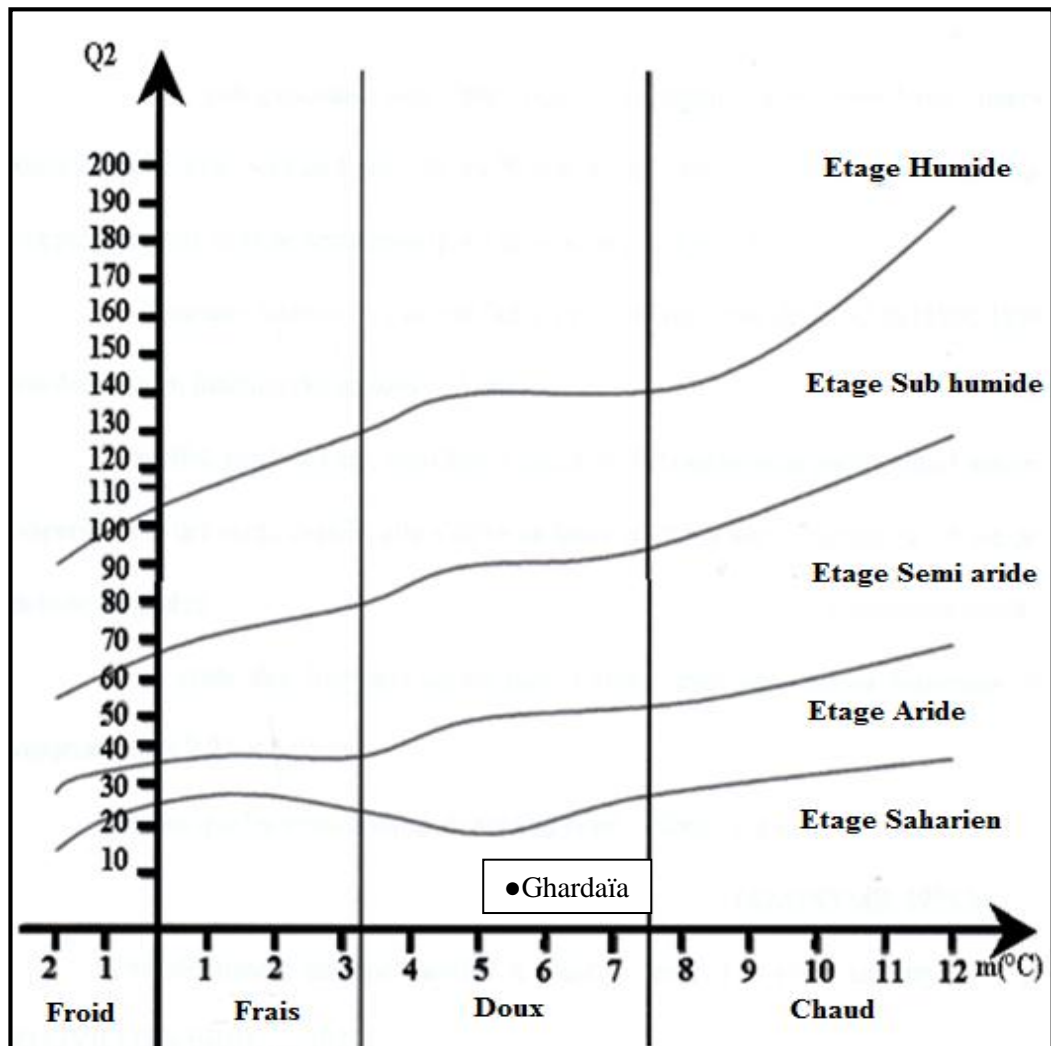


Figure 03: Etage bioclimatique de la région de Ghardaïa selon le climagramme d'EMBERGER (2004-2014).

3. Ressources hydriques

Les ressources hydriques dans la région sont exploitées par **1921** puits traditionnels dont **704** sont exploités de profondeur allant de **15à40 m** avec un débit moyen de **2 l/s/puits**, l'eau de ces puits est salée. Il existe aussi **45 forages** avec des débits allant de **3 à 60 l/s/forage**. (SAD, 2013).

4. Productions agricoles

Selon la figure N°04, le palmier dattier occupe la première place avec 47 % suivi en deuxième place par les cultures maraichères avec 37 % puis les cultures fourragères (13%), l'arboriculture (2 %) et les cultures industrielles (1%). Néanmoins, le patrimoine phœnicicole joue un rôle très important par le microclimat qu'il favorise pour la pratique des autres spéculations (D.S.A, 2013).

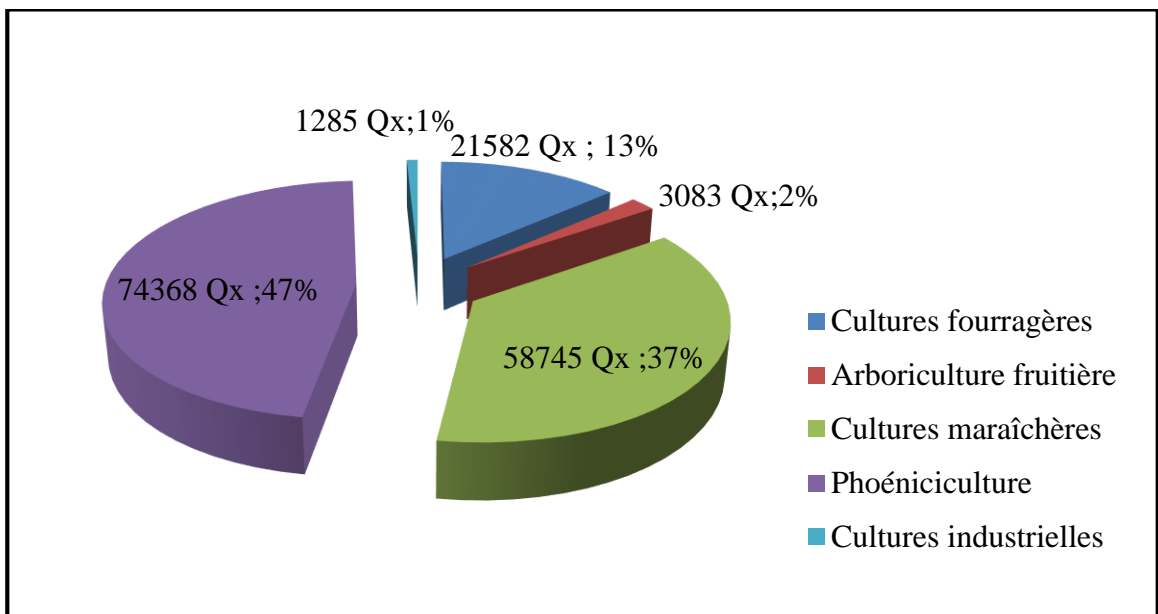


Figure 04 : Principales productions végétales dans la région de Metlili (D.S.A, 2013).



CHAPITRE *II*:
Généralités sur les
fourmis

CHAPITRE II : Généralités sur les fourmis.

Les fourmis sont des insectes sociaux très évolués, qui appartiennent à l'ordre des hyménoptères et constituent la famille des Formicidae. Elles comptent dans le monde entier près de 9000 espèces, réparties en 300 genres actuel (DELLA SANTA, 1995). Elles constituent environ 15 à 20 % de toutes la biomasse animale terrestre (PASSERA, 2008).

1. Systématique des fourmis

Taxonomiquement, les fourmis sont des Hyménoptères du sous-ordre des Apocrites. Elles constituent un ensemble naturel phylogénétique classé dans une super- famille appelée Formicoïdae, puis dans une famille, Formicidés. Cette dernière se subdivise actuellement en 288 genres regroupés en 20 sous-familles dont 8 se trouvent en région néotropicale. (AGOSTI et JOHNSON, 2005).

En Algérie, environ 4 sous famille se trouvent. Il s'agit la Formicinae, Myrmicinae, Dolichoderinés et Ponerinés.

La systématique des Formicidés est comme suit:

Règne :	Animalia
Embranchement :	Arthropoda
Sous-embranchement :	Hexapoda
Classe :	Insecta
Sous-classe :	Pterygota
Infra-classe :	Neoptera
Ordre :	Hymenoptera
Sous-ordre :	Apocrita
Famille :	Formicidae (Latreille, 1809)

2. Morphologie des fourmis

Les fourmis se distinguent des autres Hyménoptères par un ou deux étranglements de l'abdomen situé entre le thorax et l'abdomen (gastre). Ce pétiole intercalé donne à l'abdomen une plus grande mobilité par rapport au reste du corps (BELLMAN, 2009) (Figure 05)

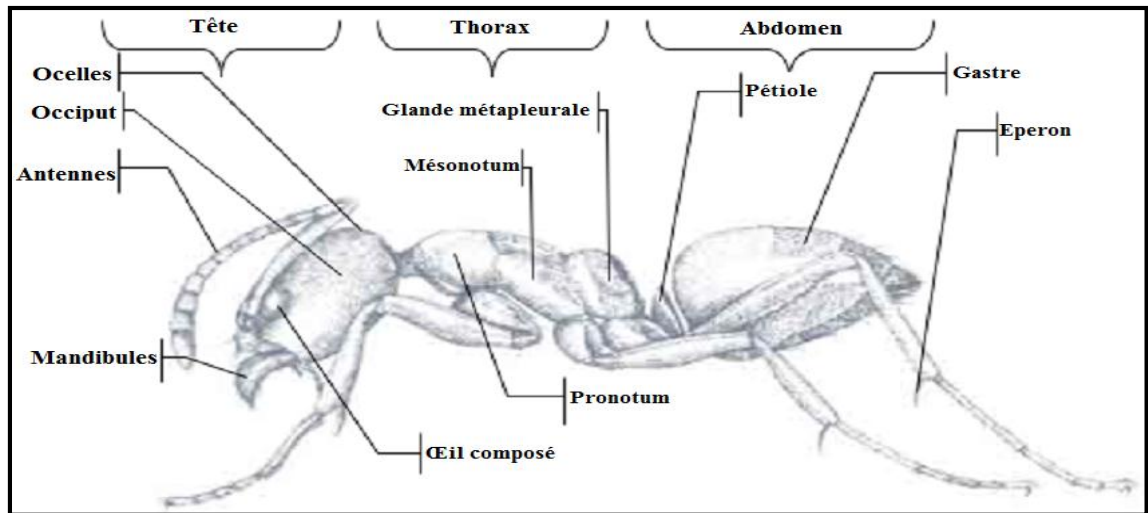


Figure 05 : Morphologie d'une ouvrière des fourmis des bois (DONZE, 2011)

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

2.1 Reine

La reine est presque toujours plus grande que l'ouvrière. Elle est de 2 à 12 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 (Fig.06). 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. Les mâles et les femelles ont toujours la même nervation (**BERNARD, 1968**)

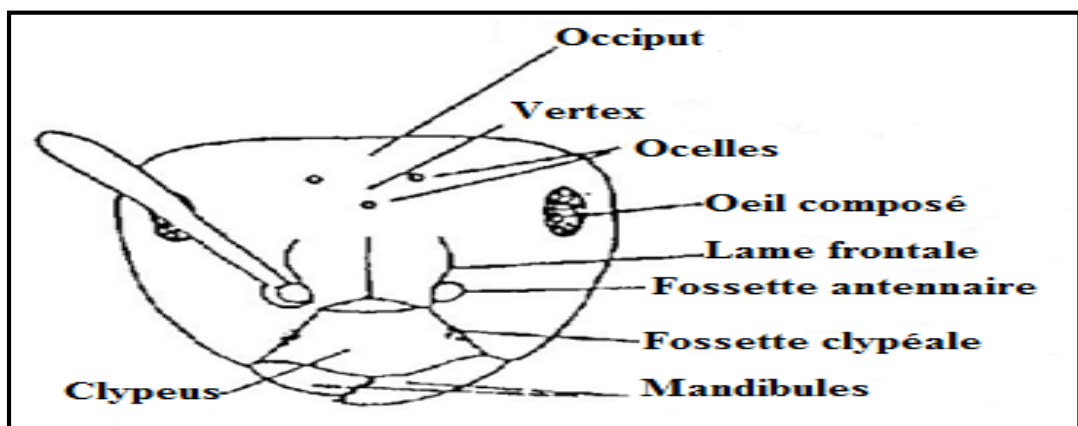


Figure 06: Tête d'une reine du genre *Formica*, vue de face (**BERNARD, 1968**)

2.2 Ouvrières

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 (**BERNARD, 1968**). 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**).

2.3 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 est le gastre 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. Le gésier est semblable à celui des ouvrières (**BERNARD, 1951**).

3. Répartition géographique des fourmis

3.1 Répartition des fourmis dans le monde

La répartition des fourmis est avant tout sous la dépendance des facteurs climatiques. La présence effective d'une espèce dans une localité est en 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 (**CAGNIANT, 2011**).

3.2 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-climatique 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).

4. Bioécologie des fourmis

4.1 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 02 ou 03 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. Elle ne prend aucun aliment durant plus de 06 mois, temps nécessaire à l'éclosion des premières ouvrières (BERNARD, 1983). Cependant, elle trouve les substances nécessaires à la ponte l'autolyse des muscles du vol et par l'absorption des œufs. Les larves sont apodes et ont un cycle vital de 05 à 06 stades qui seront achevés en seulement quelque mois (BERNARD, 1968).

4.2 Régime alimentaire

Les fourmis présentent une incroyable diversité de régimes alimentaires. Bien qu'elles tirent partie de tout ce qui peut être consommable, il existe cependant toute une série de gradation entre la plus large polyphagie et une monophagie quasi stricte. 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 (RAMADE, 1972).

4.2.1 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. Il existe différentes formes de

mutualisme entre les fourmis et la plante. C'est le cas de la sève ou du nectar qui attire différentes espèces de fourmis est une espèce végétarienne qui se nourrit de pétales et de bourgeons (JOLIVET, 1986).

4.2.2 Espèces granivores

Ce sont des Fourmis qui consomment principalement des graines avec en complément des petits insectes trouvés morts. Elles détachent les graines des plantes ou les récoltent au sol pour les amener à la fourmilière. Elles sont ensuite stockées pour être consommées tout au long de l'année. Ce sont les soldates à grosse têtes qui décortiquent et broient les graines. Les déchets des graines sont finalement rejetés tout autour des entrées formant des cratères volumineux (JOLIVET, 1986)

4.2.3 Espèces insectivores

Les fourmis tirent, pour une large part, leur subsistance aux dépens des autres insectes. Beaucoup d'entre elles exercent leur activité chasseresse sur tous les Arthropodes qu'elles peuvent capturer. Des familles entières (Ponéridés, Dorylidés et certains Formicidés) figurent parmi les plus redoutables prédateurs du monde animal eu égard à leur taille. Les ouvrières des Ponéridés chassent sans relâche sur le territoire entourant leur nid pour nourrir leurs larves (RAMADE, 1972). Les fourmis attaquent peu les microarthropodes (acariens et collembolés) (BACHELIER, 1978). Elles attaquent énergiquement les autres animaux carnivores (araignées, coléoptères, chilopodes, et même les escargots). Les fourmis du genre *Aphaenogaster* sont exclusivement carnassières (PERRIER, 1940). L'espèce *Aphaenogaster testaceo pilosa* capture des insectes dont des coléoptères, des mouches, des vers, des chenilles, de petites araignées et même des fourmis du genre *Messor*. (CAGNIANT, 1973). Ce même auteur note que le régime alimentaire des fourmis du genre *Cataglyphis* est constitué surtout de cadavres d'insectes (souvent d'autres fourmis: *Messor* et *Camponotus* mais aussi les ailés d'autres *Cataglyphis* si bien que les dépouilles trouvées dans les "décharges" ne sont pas toujours conspécifiques) mais certaines espèces ramènent des proies vivantes variées (chenilles et autres larves, coléoptères adultes, petits arachnides) (CERDA, 2009). Les ouvrières de *Formica rufa* sont essentiellement insectivores et peuvent s'emparer de proies assez grandes comme les criquets (BELLMAN, 2009).

4.2.4 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 epallidula* et la plupart des espèces de la sous famille des Myrmicinae (**BONNEMAISON, 1962**).

4.3 Nid ou habitat des fourmis

D'après **ROBERT (1974)**, il existe chez les fourmis 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.
C'est le cas pour les fourmis noires cendrées *Formica fusca* et *Lasiusniger*.
- ❖ 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 ». On rencontre ce type de nid chez les fourmis du genre *Leptothorax* mais surtout chez la fourmi fuligineuse *Formica fuliginosa*.
- ❖ Les nids faits de fibres de bois agglutinés avec la salive de l'insecte sont appelés « nids en coton ». Ils occupent parfois l'intérieur entier d'un vieux tronc et sont l'œuvre de l'espèce *Lasius fuliginosus*.
- ❖ 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

4.4 Fourmis nuisibles

Selon **BERNARD (1968)**, classe les fourmis nuisibles en trois catégories selon un ordre décroissant de nocivité La première catégorie : elle est représentée par la sous famille des Dolichoderinés et notamment par les espèces *Iridomyrmex humilis* et *Tapinoma simrothi*. Ces dernières sont très envahissantes dans les maisons et entretiennent des relations de mutualisme avec des homoptères producteurs de miellat sur les plantes (**SAKATA, 1994**). La deuxième catégorie, on y trouve les espèces du genre *Lasius* et l'espèce *Tapinoma*

nigerrimum. Elles élèvent des pucerons et des cochenilles. *L. alienus* fait dépérir les plantes à fleurs et envahit les villes. *Crematogaster scutellaris*, dont les sociétés sont généralement populeuses et souvent arboricoles, perfore l'écorce du chêne liège et des pins et entretient sur ces arbres divers homoptères (CAGNIANT, 2005). La troisième catégorie, elle est moins intense, nous y rencontrons les *Plagiolepis*, *Camponotuslateralis*, *Crematogaster auberti* et *Crematogaster sordidula*. Elles favorisent la multiplication des pucerons. *Camponotus vagus* mine les troncs des arbres abattus par les scieries. Enfin, les espèces *Messor barbara* et *M. sanctus* récoltent beaucoup de graines comestibles. Plus du dixième des récoltes de céréales et de Légumineuses de certaines cultures en milieu sec passe dans leurs terriers (MACMAHON, 2000). Ce phénomène est particulièrement accentué dans les hauts plateaux algériens et en Asie mineure (BERNARD, 1968).

4.5 Fourmis utiles

D'après BACHELIER (1978), les fourmis utiles carnivores constituent un des groupes les plus actifs des prédateurs. Nous y retrouvons les genres *Aphaenogaster*, *Cataglyphis* et *Formica* (BERNARD, 1968). Le même auteur montre que le type primitif des Ponerinés, de quelques genres supérieurs de *Formica* et de *Cataglyphis* sont presque uniquement insectivores. Il a été estimé qu'une des fourmilières de ces espèces prélève plus de 10 000 coléoptères et chenilles par jour protégeant ainsi les arbres voisins. L'espèce *Aphaenogaster testaceo-pilosa* est insectivore (BERNARD, 1951). Elle capture des insectes comme les coléoptères morts ou vifs. Cette fourmi détruit de nombreuses larves de mouches qui s'attaquent aux légumes et aux fruits. Les fourmis du genre *Messor* capturent également des mouches, des vers de chenilles et de petites araignées (CAGNIANT, 1973). Certaines espèces du genre *Cataglyphis* ramènent des proies vivantes variées (chenilles et autres larves, coléoptères adultes, petits arachnides) (CAGNIANT, 2009).

4.6 Ennemis naturels des fourmis

Les fourmis ont de très nombreux ennemis naturels. Ils peuvent être des agents pathogènes ou des prédateurs. Les principaux sont représentés par des champignons, des arachnides, des coléoptères, des diptères, des névroptères, des oiseaux, des amphibiens, des reptiles et des mammifères (Jolivet, 1986). Les Formicidés occupent une place très importante dans le régime alimentaire de certaines espèces d'oiseaux telles que le Torcol fourmilier *Jynx tooquilla mauretanicus*, 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 *III*:
Matériel et méthodes

CHAPITRE III : Matériel et méthodes

Dans ce chapitre plusieurs aspects sont traités, à savoir le choix et la description des stations d'études, l'application des transects végétales, les différentes méthodes d'échantillonnage utilisées dans la réalisation de l'inventaire et les méthodes d'analyse appliquées dans l'exploitation des résultats.

1. Méthodologie de travail

Pour atteindre notre objectif nous avons adopté la démarche suivante

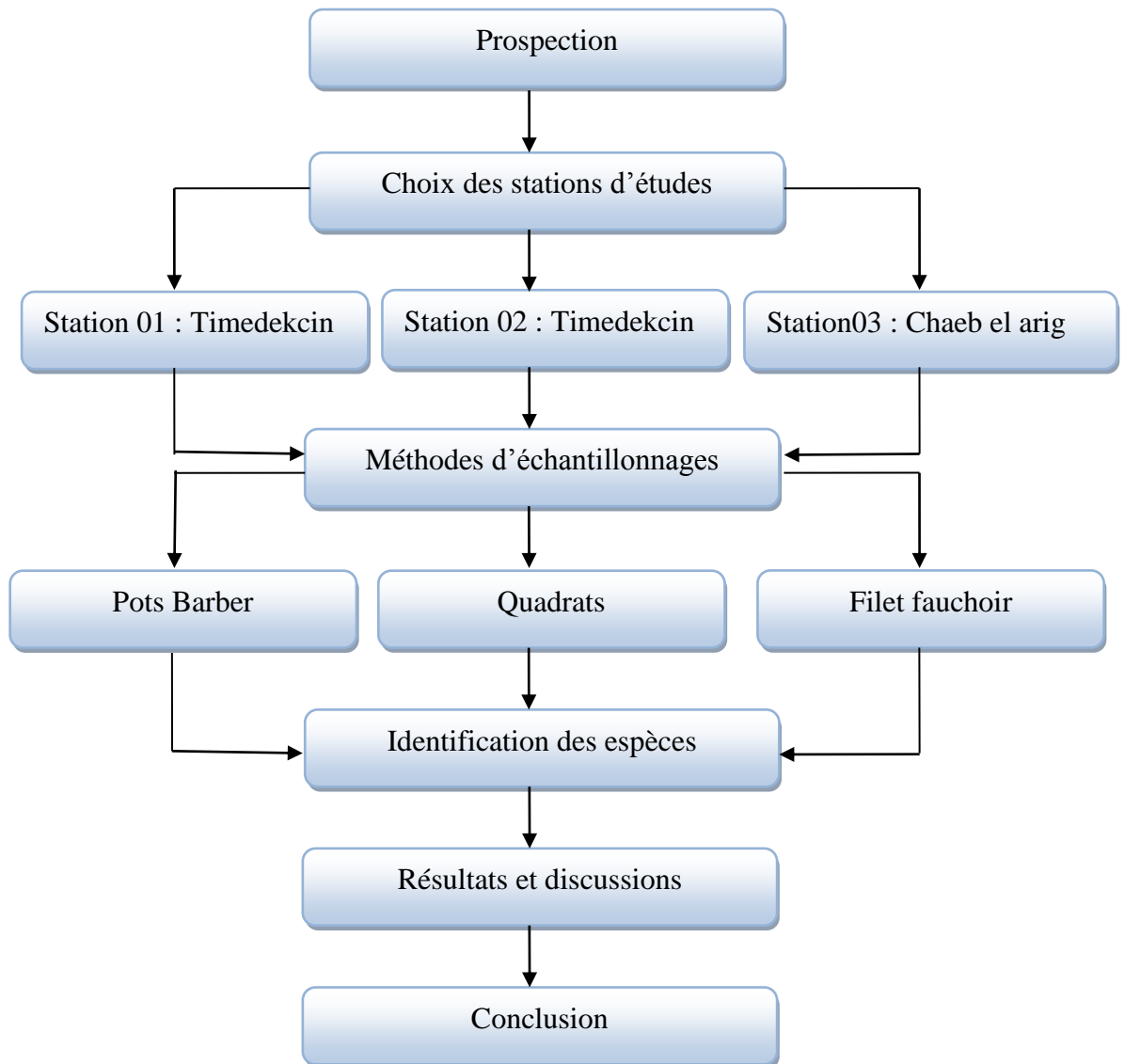


Figure 07 : Etapes de réalisation du travail.

2. Choix des stations

Le choix s'est porté sur trois palmeraies différentes, au sein desquelles un milieu naturel et des cultures sous-jacentes se trouvent.

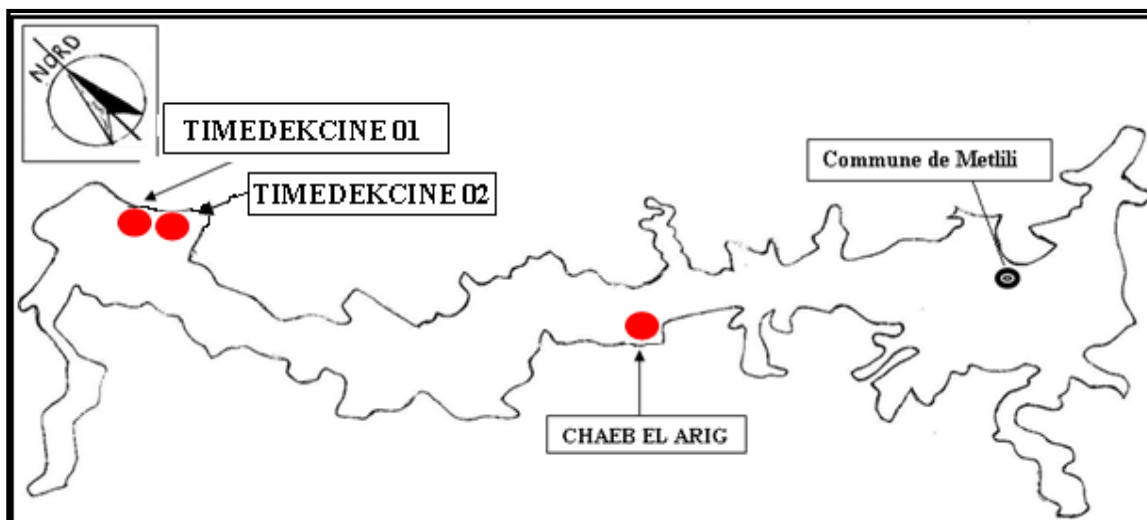


Figure 08 : Localisation des exploitations choisie dans la région de Metlili modifiée (A.P.C, 2014).

2.1 Station 01:Palmeraie de Timedekcin 01

La palmeraie de Timedekcin est une exploitation mise en valeur située au Nord-Est de la commune de Metlili à une distance de 10 km, ($32^{\circ}8'N$; $3^{\circ}33'E$). La superficie totale est de 04ha. Elle est composée de 190 pieds de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dont l'écartement de la plantation est de 8m. En effet la Deglet-Nour représente la variété la plus dominante avec un nombre de 150 pieds, suivi par la variété de Ghars avec 12 pieds, Azerza avec 13 arbres, Bentekbala avec 11 pieds. Les variétés Timjoughert, Degla-Beïda, Tafezouine et Tadala représentent un nombre négligeable ne dépasse pas 1 pieds. Au sein de la Palmeraie, une dizaine d'arbres fruitiers se trouvent. Ces arbres sont représentés par l'abricotier (*Prunus armenica*), le grenadier (*Pinuca granatum* L.), le citronnier (*Citronnier de reticulate*), le figuier (*Ficus carica* L.), la vigne (*Birstaler Muscat*). Dans la palmeraie, certaines cultures sous-jacentes sont mises en place. En dessous des arbres fruitiers en trouve des cultures maraichères. Les plantes spontanées et les mauvaises herbes occupent une place importante au niveau de la palmeraie (Tableau 02). Le système d'irrigation appliqué est de type submersion et goutte à goutte.

Tableau 02 : Quelques plantes existantes dans la palmeraie de Timedekcin 01.

Familles	Espèces
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera L.</i>
Punicaceae	<i>Pinuca granatum</i>
Rosaceae	<i>Prunus armenica</i>
Rutaceae	<i>Citronnier reticulate</i>
Moraceae	<i>Ficus carica</i>
Vitaceae	<i>Birstaler Muscat</i>
Fabaceae	<i>Vicia faba L.</i>
Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis</i>
	<i>Oudneya africana</i>

2.2 Station 02: Palmeraie de Timedekcin 02

C'est une exploitation privée située au Nord-Est de la commune de Metlili à une distance de 10.5 km, (32°18'N.;3°33'E.). Elle s'étale sur superficie totale de 02 ha. Elle se compose de 150 pieds de palmier dattier (*Phoenix dactylifera L.*).L'écartement de plantation est de 7 m. En effet, la Deglet-Nour représente la variété la plus dominante avec un nombre de 100 pieds, vient en deuxième position la variété de Ghars avec 20 pieds. Les variétés Adala avec 6 arbres, Timjoughert, Azerza et Tafezouine ne représentent qu'un nombre négligeable ne dépasse pas 1 pied, et l'autre des rejets. Au sein de la Palmeraie, une dizaine d'arbres fruitiers se trouvent. Ces arbres sont représentés par l'abricotier (*Prunus armenica*), le citronnier (*Citronnier de Menton*), le grenadier (*Pinuca granatum L.*). Les mauvaises herbes les plantes spontanées (Tableau 03) sont abondantes au niveau de la palmeraie. Le système d'irrigation appliqué est de type submersion.

Tableau 03 : Quelques plantes existante dans la palmeraie de Timedekcin 02

Familles	Espèces
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera L.</i>
Punicaceae	<i>Pinuca granatum</i>
Rosaceae	<i>Prunus armenica</i>
Rutaceae	<i>Citronnier reticulate</i>
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i>

2.3 Station 03: Palmerai de Chaeb el arig

C'est une palmeraie moderne située à une distance de 5 km au Nord-Est de la ville de Metlili, (32°17'N.;3°35'E.). La superficie totale de cette palmeraie est de 1 ha. Elle contient 60 pieds de palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) dont la distance entre chaque arbre et autre est de 5m. La variété Deglet-Nour représente la variété la plus dominante avec un nombre de 50 pieds, suivi par la variété de Ghars avec 04 pieds, Bentekba la avec 02 pieds, Azerza avec 02 pieds. Au sein de la Palmeraie, plusieurs espèces d'arbres fruitiers se trouvent. Parmi ces arbres on note ceux de l'abricotier (*Prunus armenica*), le grenadier (*Pinuca granatum* L.), le figuier (*Ficus carica* L.).En outre, certaines cultures sous-jacentes sont mises en place entre les pieds des arbres fruitiers. Les mauvaises herbes et les plantes spontanées (Tableau 04) se représentent par un taux très important au niveau de la palmeraie. La submersion est le système d'irrigation appliqué dans cette palmeraie.

Tableau 04 : Quelques plantes existante dans la palmeraie de Chaeb el Arig.

Familles	Espèces
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.
Rutaceae	<i>Citronnier reticulate</i>
Punicaceae	<i>Pinuca granatum</i> L.
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.
Rosaceae	<i>Prunus armenica</i>
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i> L.

3. Méthodes d'échantillonnages des fourmis

L'échantillonnage des fourmis s'effectue par des méthodes plus ou moins variées en fonction des objectifs qu'elles visent à obtenir. En effet, il y'a deux aspects principaux à traiter dans ce présent travail, il s'agit de plan quantitatif et de plan qualitatif. Sur le plan quantitatif, le travail consiste au comptage des individus. Sur le plan qualitatif, les méthodes utilisées permettent d'avoir une idée sur la nature des espèces qui fréquentent chaque station d'étude. Pour réaliser les deux plans et durant la période du mois de décembre 2014 jusqu'à avril 2015 à raison d'une sortie par mois, trois méthodes sont appliquées : la méthode des Quadrats, des Pots-Barber et du Filet fauchoir.

3.1 Méthode des pots Barber

La méthode des pots-barber permet la capture de divers arthropodes marcheurs, ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface ou qui y tombent emportés par le vent. Cette méthode consiste en l'utilisation de boîtes de conserves d'un litre de volume. Le matériel est enterré verticalement de façon que l'ouverture soit à ras du sol. La terre est entassée autour de chaque pot afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Les boîtes sont placées selon la méthode du transect qui consiste en une ligne matérialisée par une ficelle le long de laquelle les pièges sont posés. Dix pots sont placés en ligne équivalent à un piège tous les cinq mètres. Le remplissage des pièges se fait jusqu'au 1/3 de leur contenu avec de l'eau en y ajoutant un détergent pour faciliter la fixation des insectes. Le contenu des boîtes est récupéré après 2 jours dans des Boîte Pétri, et sont notés le numéro du piège, le lieu et la date (BENKHELIL, 1991).

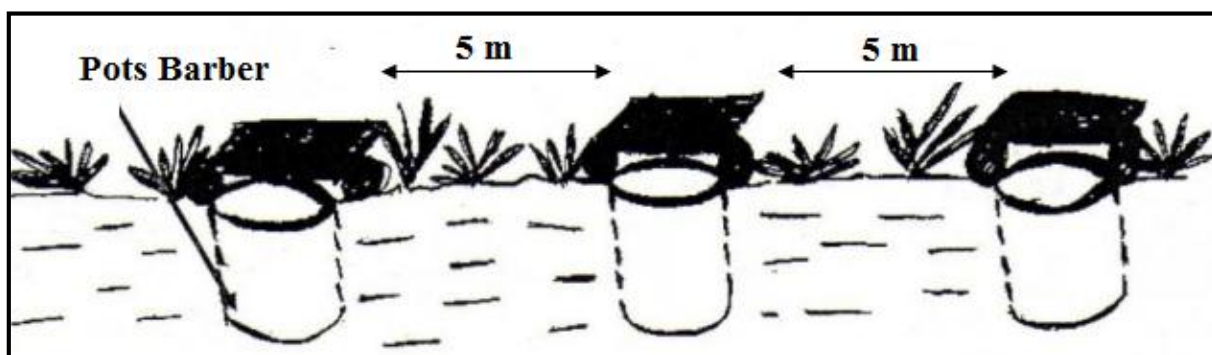


Figure 09 : Disposition en ligne des pots-Barber (DEHINA, 2004).

3.1.1 Avantage de la méthode des pots Barber

Selon CHAZEAU *et al.*, (2004), les pièges Barber donnent une assez bonne image des communautés de fourmis. Cette méthode est souvent utilisée et présente l'avantage d'être simple, non couteuse et facile à mettre en œuvre. Elle permet de capturer toutes les espèces géophiles aussi bien diurnes que nocturne. Les individus piégés sont noyés et de ce fait ne peuvent pas ressortir du pot-piège. Comme tout piège d'interception, le pot barber mesure en fait une activité-densité ou activité-abondance des invertébrés avec une pondération des effectifs capturés par l'activité des espèces. L'activité abondance est corrélée à la densité locale de population autour du piège (BAARS, 1979).

3.1.2 Inconvénients de la méthode des pots Barber

Signale qu'un phénomène d'osmose commence à se produire à cause de la longue durée du temps, ce qui fait gonfler l'abdomen et les parties molles de l'insecte. L'influence des conditions climatiques constitue l'un des inconvénients de la méthode ; les pots sont inondés d'eau en périodes de fortes pluies et leurs contenus sont entraînés vers l'extérieur, ce qui va fausser les résultats. Un autre inconvénient est dû à l'utilisation sur une bande d'échantillonnage restreint (BENKHELIL, 1991).

D'une autre part, cette méthode peut amener à la capture d'espèces non-cibles : micro mammifères, reptiles et mollusques terrestres tels les escargots qui en se décomposant rendent difficile la récupération des insectes. A noter aussi la détérioration et le déterrement des pièges par l'intervention de l'homme (DJIOUA, 2011).

3.2 Méthode des quadrats

Cette méthode consiste à délimiter une surface de terre bien précise, au sein de laquelle on fait le comptage des individus et leurs nids (Figure 10), Il est signalé 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 CHEMALA, 2009). 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. Le comptage des fourmis est récupéré dans un Tube à essai où sont mentionnés la date, le lieu et le numéro du tube.

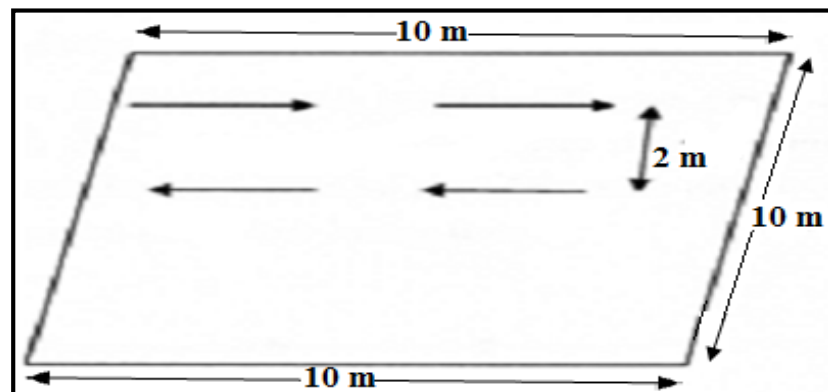


Figure 10 : Dénombrement par quadrat (CHEMALA, 2009).

3.2.1 Avantage de la méthode des quadrats :

La facilité de la réalisation présente le premier avantage de la méthode. 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 (CAGNIANT, 1973).

3.2.2 Inconvénients de la méthode des quadrats

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.

3.3 Méthode de filet fauchoir

Le filet fauchoir permet la capture des insectes peu mobiles, existant dans les herbes et les buissons. Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va et vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol (BENKHELIL, 1991).

Dans le présent travail, le filet utilisé est composé d'un cercle de fer de 30 cm de diamètre, relié à un sac en tulle de 80 cm de profondeur. Son manche est de 120 cm. Une sortie par mois est effectuée, dont laquelle 5 fois 10 coups de filet fauchoir sont appliqués sur la végétation herbacée (figure 11). Le contenu du filet est récupéré dans une Boite de Pétri où sont mentionnés la date, le lieu et le numéro de capture.



Figure 11 : Méthode de fauchage avec le filet fauchoir (Jacques Goldstyn, 2007).

3.3.1 Avantage de la méthode de filet fauchoir

La méthode de filet fauchoir est largement utilisée, elle est caractérisée par l'avantage d'être simple et non couteuse. D'après **LAMOTTE et BOURLIERE (1969)**, la méthode par sa rapidité des coups joue un rôle important dans la capture des espèces qui réagissent en tombant au sol. Egalement la technique de son maniement est très facile et aisément la capture d'insectes aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse (**BENKHELIL, 1991**).

4.3.2 Inconvénients de la méthode de filet fauchoir

D'après **LAMOTTE et BOURLIERE (1969)**, il ne peut pas être utilisés dans la végétation mouillée car les insectes se collent sur la toile et sont irrécupérable. Son utilisation est à proscrire dans une végétation dense, car les plantes font écran devant l'ouverture du filet (**BENKHELIL, 1991**).

4. Identification des fourmis

Les individus de fourmis récoltés sont conservés dans des tubes et des boîtes de Pétri sur lesquels sont mentionnés la date et le lieu de récolte.

4.1 Principaux caractères systématiques intervenants dans l'identification

4.1.1 Pétiole

C'est le premier caractère employé dans la détermination des fourmis. Il permet de distinguer entre les différentes sous familles (Figure 12).

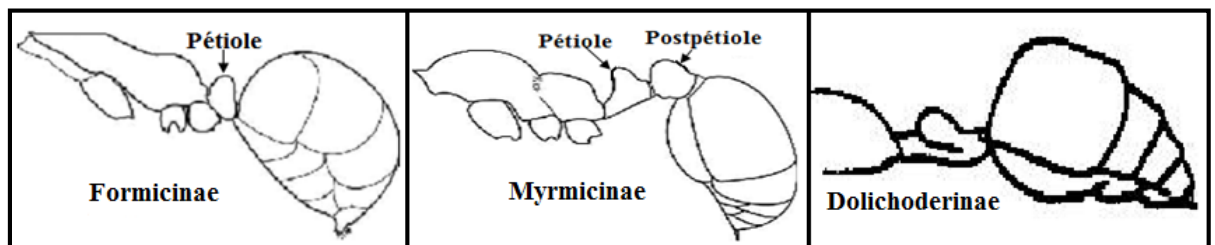


Figure 12 : Pétiole chez les trois sous familles (DJIOUA, 2011).

4.1.2 Tête

Chez les fourmis, la tête est aussi un organe utilisé dans la détermination (Figure 13).

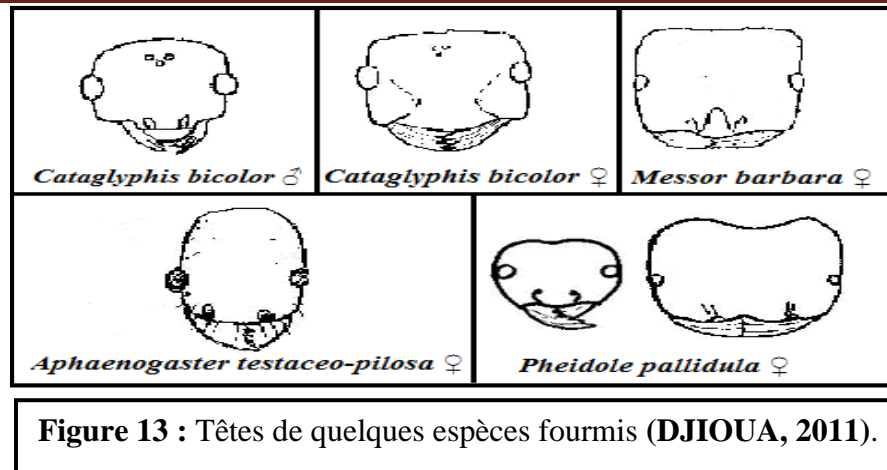


Figure 13 : Têtes de quelques espèces fourmis (DJIOUA, 2011).

4.1.3 Thorax

Le thorax chez les ouvrières est simple et se compose de trois parties principales qui sont le prothorax, le mésothorax et le métathorax. Cette partie de l'insecte est un peu plus complexe chez les sexuées. Les trois parties du thorax se subdivisent en deux parties l'une est antérieure et l'autre postérieure. Ainsi, nous avons :

- ❖ le prothorax formé du pronotum en haut et du prosternum en bas ;
- ❖ le mésothorax formé du mésonotum en haut et du mésosternum en bas ;
- ❖ le métathorax formé du métanotum en haut et du métasternum en bas.

Les thorax de certaines espèces sont représentés dans la figure ci-dessous (fig.14).

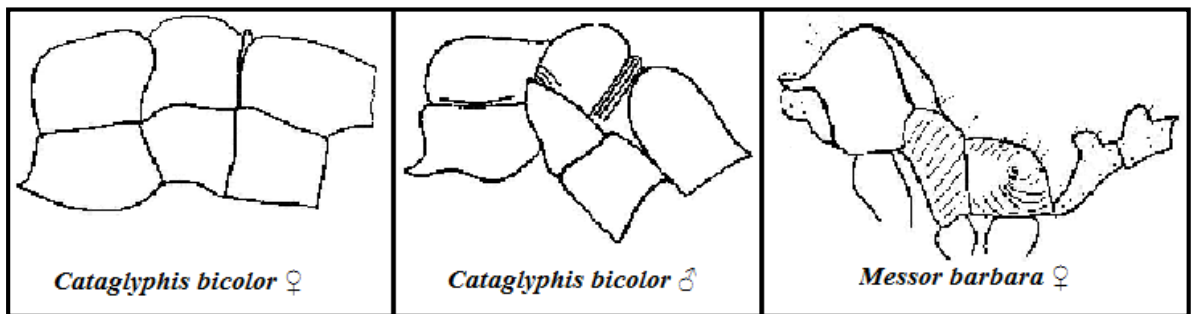


Figure 14: Thorax de quelques espèces fourmis (DJIOUA, 2011).

5. Exploitation des résultats

Selon 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.

Les résultats obtenus de l'étude bioécologique des fourmis dans la région de Metlili, sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

5.1 Indices écologiques de composition

La richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centésimale et la fréquence d'occurrence, sont les indices écologiques de composition utilisés.

5.1.1 Richesse totale (S)

La richesse totale et le nombre total d'espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (**RAMADE, 2003**).

5.1.2 Richesse moyenne (Sm)

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

Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (**RAMADE, 1984**).

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

Sm: La richesse moyenne ;

S: La richesse totale de chaque relevé ;

N: Le nombre de relevés.

5.1.3 Qualité d'échantillonnage

D'après **BLONDEL (1979)**, c'est le rapport $\frac{a}{N}$ du nombre des espèces vues une seule fois au nombre totale de relevés.

a : Désigne le nombre des espèces de fréquence 1, c'est-à-dire vues une seule fois dans un relevés au cours de toute la période considérée.

N : est le nombre total de relevés.

$$Q = \frac{a}{N}$$

Plus le rapport se rapproche de zéro plus la qualité est bonne et réaliser avec précision suffisante (RAMADE, 1984).

5.1.4 Abondance relative (AR%)

Selon FAURIE et al., (2012), l'abondance relative est une notion qui permet d'évaluer une espèce par rapport à l'ensemble du peuplement animal dans un inventaire faunistique. Elle est le rapport du nombre total d'individus d'une espèce sur le nombre total d'organismes inventories, exprimer en pourcentage. Elle est présentée par la formule suivant:

$$AR\% = \frac{ni \times 100}{N}$$

AR% : Abondance relative ;

ni: Nombre des individus de l'espèce *i* prise en considération ;

N: Nombre total des individus de toutes espèces confondues ;

5.1.5 Fréquence d'occurrence (Fo%) :

Selon FAURIE et al., (2012), c'est le nombre de relevé où se trouve l'espèce *i* sur le nombre total de relevé réalisés, exprimée en pourcentage. La fréquence d'occurrence est donnée par la formule suivante:

$$Fo\% = \frac{Pi \times 100}{P}$$

Fo%: Fréquence d'occurrence ;

Pi: Nombre de relevés où se trouve l'espèce *i* ;

P: Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de Fo% on désigne les catégories suivantes:

- ❖ Des espèces omniprésentes si $Fo = 100\%$;
- ❖ Des espèces constances si $75\% \leq Fo < 100\%$;
- ❖ Des espèces régulières si $50\% \leq Fo < 75\%$;
- ❖ Des espèces accessoires si $25\% \leq Fo < 50\%$;
- ❖ Des espèces accidentelles si $5\% \leq Fo < 25\%$;
- ❖ Des espèces rares si $Fo < 5\%$.

5.2 Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats sont, l'indice de diversité de **Shannon Weaver (H')**, la diversité maximale (**H max**) et l'indice d'équitabilité (**E**).

5.2.1 Indice de diversité de Shannon Weaver :

Selon **RAMADE (1984)**, il s'avère nécessaire de combiner l'abondance relative des espèces et la richesse totale à fin d'obtenir une expression mathématique de l'indice général de la diversité de **Shannon- Weaver**. Elle est donnée par la formule suivante :

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

$$\text{Où } qi = \frac{ni}{N}$$

H': L'indice de diversité de Shannon Weaver ;

qi: La probabilité de rencontre de l'espèce i ;

ni: Le nombre d'individus de l'espèce i ;

N: Le nombre total d'individus de toutes espèces confondues.

5.2.2 Indice de diversité maximale (H max)

La diversité maximale est représentée par H max. Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement. Elle est calculée par la formule suivante :

$$H \text{ max} = \log_2 S$$

H max: Diversité maximale;

S: Richesse totale.

5.2.3 Equitabilité (E)

Selon **RAMADE (2003)**, l'équitabilité est le rapport entre la diversité effective de la communauté et sa diversité maximale théorique. L'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, et tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus. Elle est présentée par la formule suivante:

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

E: L'équitabilité;

H': L'indice de Shannon-Weaver ;

H max: Diversité maximale.



CHAPITRE *IV*:
Résultats et discussions

Chapitre IV : Résultats et discussions

Ce chapitre regroupe les résultats d'échantillonnage des fourmis dans les trois stations choisies dans la région de Metlili (Ghardaïa).

Nous signalons que l'échantillonnage à l'aide du filet fauchoir n'a abouti à la capture d'aucun individu de fourmis, les résultats présentés ci-dessous ne concernent que la méthode des pots Barber et des quadrats ; mais contrairement Chemala 2009 il trouve.

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

L'étude sur le terrain a été réalisée de décembre 2014 à avril 2015, par le biais de trois méthodes d'échantillonnage (pots Barber, quadrats et filet fauchoir) à raison d'une sortie par mois. Les 5054 individus de fourmis, recensés par les différentes méthodes de piégeages, appartiennent à 12 espèces de Formicidae. Les résultats sont comme suit :

2. Identification des espèces de fourmis

L'identification des espèces de fourmis a été assurée par monsieur Chemala Abdellatif (un chercheur en Myrmécologie). La liste des espèces identifiées est résumée dans le tableau (05).

Tableau 05 : Liste des espèces recensées dans les trois palmeraies.

Ordre	Famille	Sous-famille	Espèce
Hymenoptera	Formicidae	Myricinae	<i>Monomorium salomonis</i> (Linné, 1758)
			<i>Monomorium sp.</i> (Mayr, 1855)
			<i>Messor aegyptiacus</i> (Forel, 1890)
			<i>Messor sp.</i> (Forel, 1890)
			<i>Tetramorium biskrensis</i> (Forel, 1904)
			<i>Lepisiota frauenfeldi</i> (Mayr, 1855)
		Formicinae	<i>Pheidole palludila</i> (Nylander, 1848)
			<i>Cataglyphis albicans</i> (Förster, 1850)
			<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)
			<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793)
		Dolichoderinae	<i>Camponotus barbaricus</i> (Emery, 1905)
			<i>Tapinoma nigerrimum</i> (Nylander, 1856)

Pendant la période d'échantillonnage qui s'est étalée du 21 Décembre 2014 jusqu'au 10 Avril 2015, nous avons pu inventorier 12 espèces appartenant à trois sous-familles Myricinés (*Monomorium salomonis*, *Monomorium sp.*, *Tetramorium biskrensis*, *Lepisiota frauenfeldi* et *Pheidole palludila*), Formiciné (*Cataglyphis albicans*, *Cataglyphis bombycina*, *Cataglyphis bicolor* et *Camponotus barbaricus*) et Dolichoderinés (*Tapinoma nigerrimum*).

3. Exploitation des résultats relatifs aux pots Barber

3.1 Indices écologiques de composition par les pots Barber

3.1.1 Richesse totale (S) et moyenne (Sm) par les pots Barber

La richesse moyenne signifie le nombre des espèces par station, tandis que la richesse moyenne est calculée par le nombre total des espèces divisé par le nombre de relevés (mois).

Tableau 06 : Richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber dans trois stations d'étude.

Stations	Richesse totale (S)	Les espèces de fourmis inventoriées
Timedekcin01	8	<i>Monomorium salomonis</i> <i>Messor aegyptiacus</i> <i>Tetramorium biskrensis</i> <i>Lepisiota frauenfeldi</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Cataglyphis albicans</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Tapinoma nigerrimum</i>
Timedekcin 02	10	<i>Monomorium salomonis</i> <i>Messor aegyptiacus</i> <i>Messor sp.</i> <i>Tetramorium biskrensis</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Cataglyphis albicans</i> <i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Tapinoma nigerrimum</i>

		<i>Camponotus barbaricus</i>
Chaeb el arig	2	<i>Pheidole palludila</i> <i>Tapinoma nigerrimum</i>

Le nombre des espèces de fourmis observées dans les trois stations d'étude est de 12. La richesse totale est de 8 espèces au niveau de la palmeraie du Timedekcin 01, 10 espèces dans a palmeraie du Timedekcin 02 et 2 espèces dans la palmeraie du Chaeb el Arig (Tableau 06).

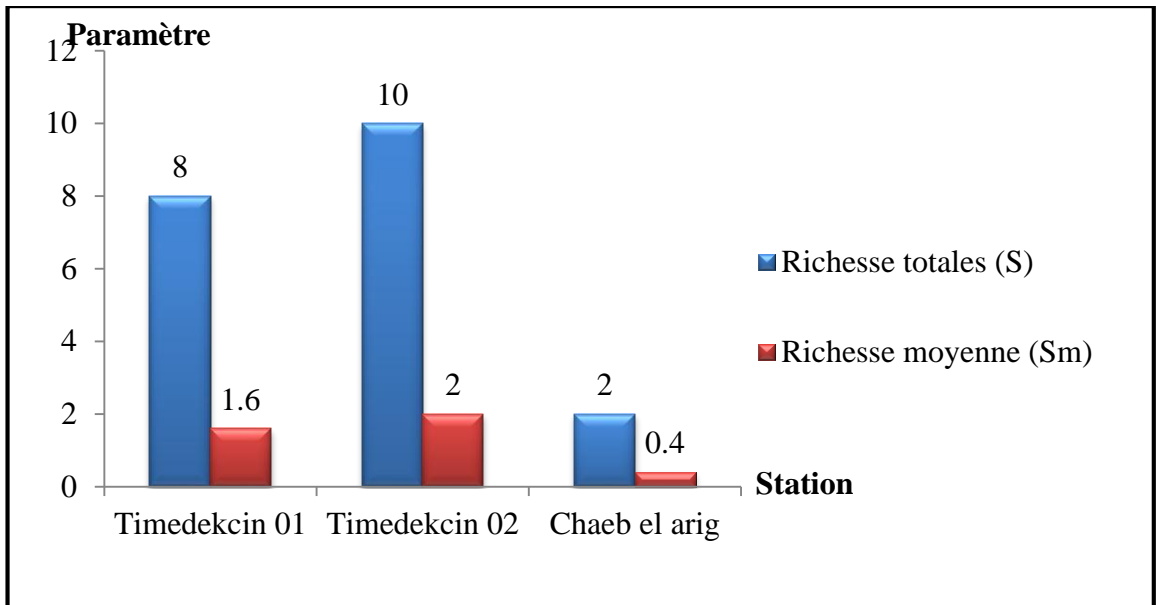


Figure 15 : Richesse totale et moyenne des espèces piégées avec les pots Barber.

D'après la (figure 15), dans les palmeraies du Timedekcin 02 et Timedekcin 01 abrite un nombre très important des espèces (10) et (08) et pour la palmeraie du Chaeb el arig (2).

3.1.2 Qualité d'échantillonnage

On a vu 3 espèce signalée une seul fois au cours de tout la période considérée donc la qualité est 0.6.

3.1.3 Abondance relative des espèces piégées par la méthode pot Barber

Les abondances relatives des espèces des fourmis piégées par les pots Barber à chaque station est montré dans le graphe suivant (Figure 16).

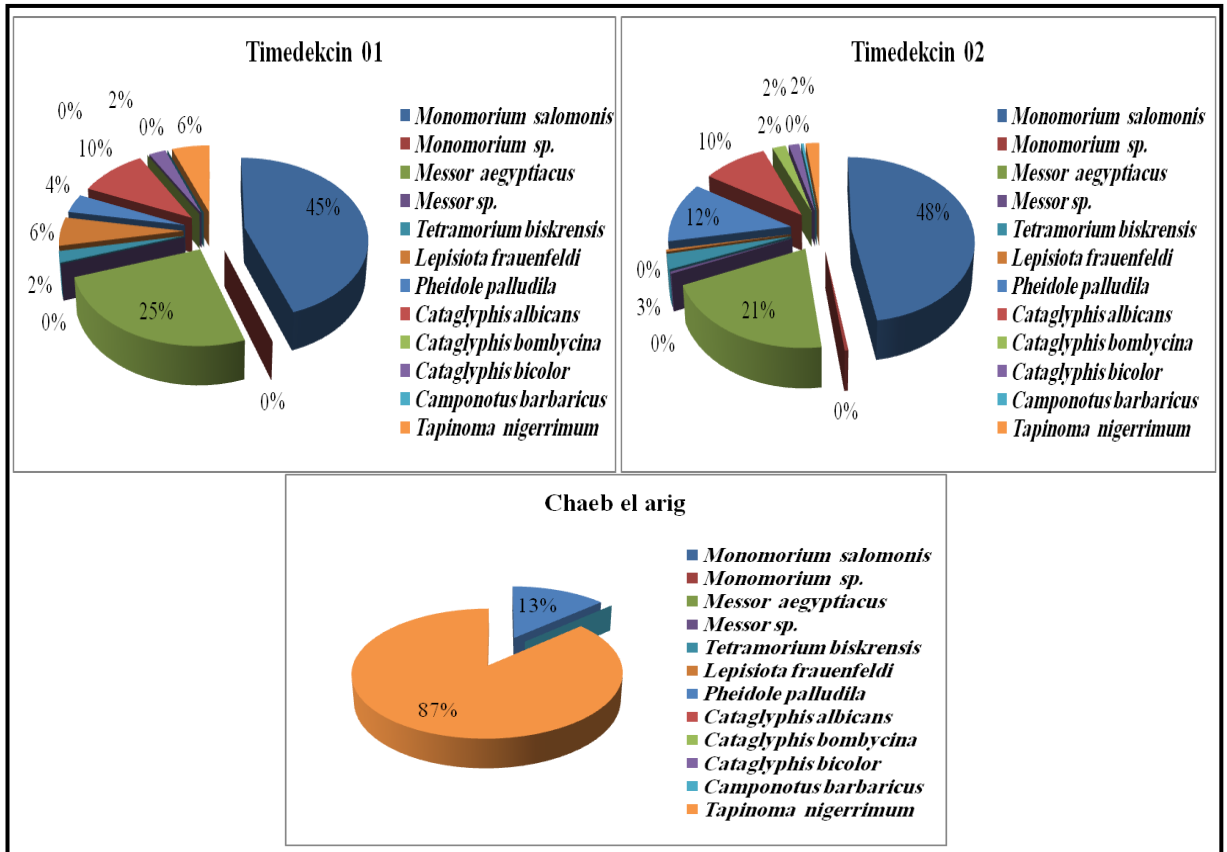


Figure 16 : Abondances relatives des espèces capturées par pots Barber.

Dans les trois palmeraies, nous avons compté par la méthode de pot Barber un total de 12 espèces de fourmis. *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante pour la palmeraie du Chaeb el Arig avec un pourcentage 87 %, suivie par *Monomorium salomonis* qui représente l'espèce la plus abondante pour les palmeraies de Timedekcin 01 et 02 avec un taux de 45% et 48 % respectivement.

Souttou et al. (2006), indiquent la dominance de *Monomorium sp.* dans la palmeraie de Biskra par Pot Barber.

Chennouf (2008), dans l'ancienne palmeraie de Ouargla signalent la dominance de l'espèce *Pheidole sp.* par la méthode de Pot Barber.

Chemala (2009), a publié que *Monomorium salomonis* est la plus dominante dans la palmeraie de Djamâa d'apurée la méthode de pot Barber.

Ben Abdelhadi (2013), a remarqué que l'espèce *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante dans la palmeraie de Sabseb (Ghardaia) avec un taux de 41.79 % durant ces trois mois d'étude par pot Barber.

Abdelali (2014), a remarqué que l'espèce *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus abondante pour les deux palmeraies de son étude dans la région de Zelfana, 74% pour la jeune palmeraie et 50% pour l'ancienne par la méthode de Pot Barber.

3.1.4 Fréquence d'occurrence (la constance) par les pots Barber

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

Tableau 07 : Constance des espèces piégées par la méthode de pot Barber pour les trois palmeraies.

Station	Timedekcin 01		Timedekcin 02		Chaeb el arig	
Paramètre	C%	Catégorie	C%	Catégorie	C%	Catégorie
<i>Monomorium salomonis</i>	80%	Constante	100%	Omniprésente	-	-
<i>Monomorium sp.</i>	-	-	20%	Accidentelle	-	-
<i>Messor aegyptiacus</i>	100%	Omniprésente	100%	Omniprésente	-	-
<i>Messor sp.</i>	-	-	20%	Accidentelle	-	-
<i>Tetramorium biskrensis</i>	80%	Constante	40%	Accessoires	-	-
<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	60%	Régulière	20%	Accidentelle	-	-
<i>Pheidole palludila</i>	40%	Accessoire	40%	Accessoires	60%	Régulière
<i>Cataglyphis albicans</i>	80%	Constante	40%	Accessoire	-	-
<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	-	40%	Accessoire	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	20%	Accidentelle	40%	Accessoire	-	-
<i>Camponotus barbaricus</i>	-	-	20%	Accidentelle	-	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	60%	Régulières	40%	Accessoire	100%	Omniprésente

Au niveau des trois palmerais, 5 catégories d'occurrence ont été enregistrées. Par pot Barber la catégorie "omniprésente" est représentée par les espèces *Monomorium salomonis*, *Messor aegyptiacus* et *Tapinoma nigerrimum*; et "constante" est représentée par les espèces *Monomorium salomonis*, *Tetramorium biskrensis* et *Cataglyphis albicans*; "régulière" est

représentée par les espèces *Lepisiota frauenfeldi*, *Pheidole palludila* et *Tapinoma nigerrimum*; "accessoire" est représentée par les espèces *Tetramorium biskrensis*, *Pheidole palludila*, *Cataglyphis albicans*, *Cataglyphis bombycina*, *Cataglyphis bicolor* et *Tapinoma nigerrimum*; "accidentelles" est représentée par les espèces *Monomorium sp.*, *Messor sp.*, *Lepisiota frauenfeldi*, *Cataglyphis bicolor* et *Camponotus barbaricus*.

Chemala (2009), a signalé l'existence de deux catégories. La catégorie des espèces accidentelles représentée par les *Camponotus sp1*, *Camponotus sp2*, *Messo rarenarius*, *Tapinoma nigerrimum* et *Formicidae sp. Ind.* Et la catégorie des espèces régulières est représentée par les espèces *Cataglyphis sp* et *Monomorium salomonis*.

Dans l'étude de **Benabdelhadi (2013)**, dans la région de Sabseb, *Cataglyphis bicolor* est encore signalée "omniprésente" avec *Tapinoma nigerrimum* et *Pheidole palludial*.

Abdelali (2014), a signalé une seule catégorie d'espèce dite omniprésente *Cataglyphis bicolor* ; 4 espèces régulières respectivement par, deux dans la jeune palmeraie (*Tetramorium biskrensis*, *Monomorium sp*, *Cataglyphis bicolor* et *Messor sp*) et 3 espèces accessoires (*Phidole pallidulal*, *Messor aegyptiacus* et *Cataglyphis bombycina*).

3.2 Indices de Shannon-Weaver et de l'équitabilité par les pots Barber

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 d'équitabilité (E), calculé pour les espèces des fourmis piégées grâce aux pots Barber. Les résultats sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 08 : Valeurs de diversité et d'équitabilité des espèces capturées par les pots Barber.

Station Paramètres	Timedekcin 01	Timedekcin 02	Chaeb el Arig
S	8	10	2
H' (bits)	2,26	2,28	0,57
H max (bits)	3	3,17	1
E	0,75	0,72	0,57

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver la plus élevée est notée dans la palmeraie du Timedekcin 01 ($H' = 2.26$ bits). Suivie par celle de la palmeraie du Timedekcin 02 ($H' = 2.28$ bits) et la palmeraie du Chaeb el Arig ($H' = 0.57$ bits). En outre, la diversité maximale varie entre 3 bits (Timedekcin 01) et 3,17 bits (Timedekcin 02). Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0.57 pour (Chaeb el Arig) à 0.75 (Timedekcin 01) avec 0.72 (Timedekcin 02).

Chemala (2009), dans son application de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sur les espèces des fourmis échantillonnées, a trouvé la valeur de 1.62 bits, et pour l'équitabilité, il l'a estimé par 0.57 pour sa palmeraie d'étude (Zaout Rhiab) qui se situe au nord de la ville Djamâa.

Abdelali (2014) a trouvé que 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 est plus importante dans la jeune palmeraie que celle de l'ancienne dans la région de Zelfana.

4. Exploitation des résultats relatifs aux quadrats

Les résultats concernant la récolte et le comptage des individus, ainsi que le comptage des nids sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

4.1 Indices écologiques de composition par les quadrats

4.1.1 Richesse totale (S) et moyenne (S_m) par les quadrats

Les résultats des richesses totales des espèces des fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats sont indiqués dans le tableau 09.

Tableau 09 : Richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans trois stations d'étude.

Stations	Richesse totale (S)	Les espèces de fourmis inventoriées
Timedekcin01	1	<i>Messoraeegyptiacus</i>
Timedekcin 02	3	<i>Messoraeegyptiacus</i> <i>Monomorium salomonis</i> <i>Cataglyphis bicolor</i>

Chaeb el Arig	3	<i>Tapinomanigerrimum</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Pheidole palludila</i>
---------------	---	--

Le nombre des espèces de fourmis observées dans les trois stations d'étude est de 5. La richesse totale est de 1 espèce au niveau de la palmeraie du Timedekcin 01, 3 espèces dans la palmeraie du Timedekcin 02 et 3 espèces dans la palmeraie du Chaeb el Arig (Figure 17).

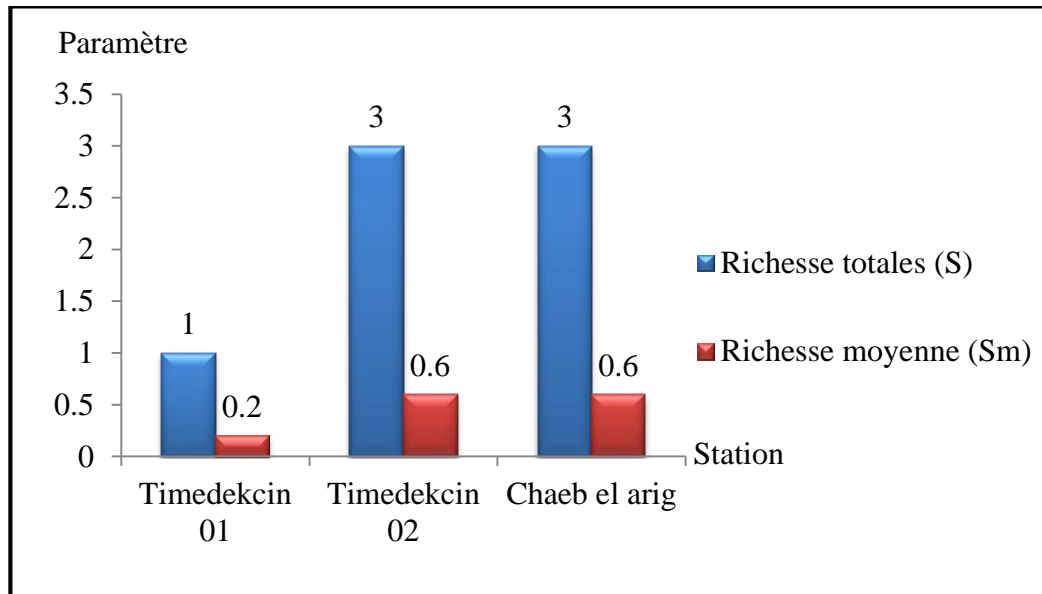


Figure 17 : Richesse totale et moyenne des espèces piégées grâce des quadrats.

Selon la (fig.16), la richesse totale (S) et moyenne (Sm) pour les palmeraies de Timedekcin 02 et Chaeb el Arig sont très importante par rapport à celle de la palmeraie de Timedekcin 01. Dont 3 espèces pour les deux palmeraies soit 0.6 espèces dans chaque sortie et seulement 1 espèce dans palmeraie du Timedekcin 01 avec une richesse moyenne de 0.2 espèce par sortie.

4.1.2 Qualité d'échantillonnage

On a vu eu qui une espèce signalée une seul fois au cours de tout la période considérée donc la qualité est 0.

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 trois stations d'étude sont représentées dans le graphe suivant.

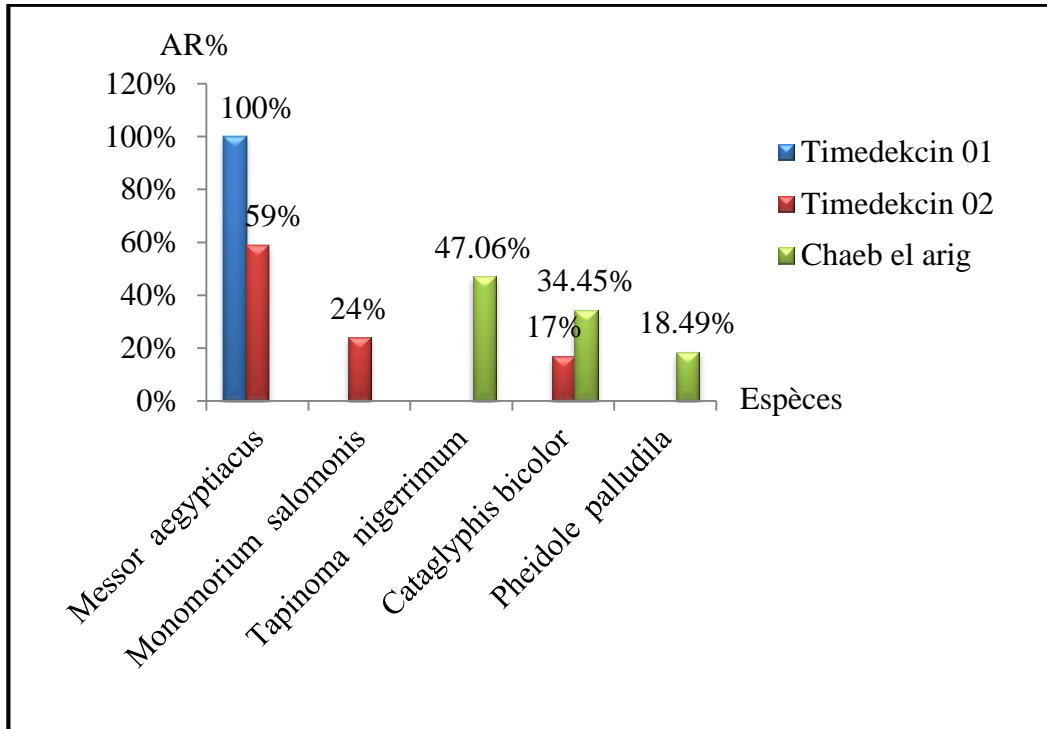


Figure 18 : Abondances relatives des espèces capturées par les quadrats.

Selon la (fig.18), l'application de la méthode de quadrat, nous a aboutis à inventorier un ensemble de 5 espèces de fourmis pour les trois palmeraies. *Messor aegyptiacus* est la seule espèce qui a été inventoriée dans la palmeraie de Timedekcin 01 avec un taux de 100 %. Au niveau de la station de Timedekcin 02, on a noté que l'espèce *Messor aegyptiacus* est la plus dominante avec un taux de 59 %, alors que les espèces *Monomorium salomonis* et *Cataglyphis bicolor* représentent 24 % et 17 % respectivement. La station de Chaeb el Arig comprend 3 espèces. *Tapinoma nigerrimum* est la plus capturée avec un taux de 47.06 % tandis que l'abondance des espèces *Cataglyphis bicolor*, *Pheidole palludila* est de 34.45 % et 18.49 % respectivement.

Chez **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.

Abdelali (2014), a constaté que *Monomorium sp1* et *Monomorium sp2* sont les espèces les plus abondantes pour l'ancienne palmeraie soit respectivement 56% et 33%.

4.1.3 Fréquence d'occurrence (la constance) par les quadrats

Le tableau ci-dessous regroupe les valeurs de la constance appliquées aux individus des fourmis échantillonnées dans les trois stations d'étude par la méthode du quadrats.

Tableau 10 : Constance appliquée aux espèces capturées par la méthode des quadrats.

Station	Timedekcin 01		Timedekcin 02		Chaeb el arig	
Paramètre Espèce	C%	Catégorie	C%	Catégorie	C%	Catégorie
<i>Messoraeegyptiacus</i>	80%	Constante	80%	Constante	-	-
<i>Monomoriumsalomonis</i>	-	-	40%	Accessoire	-	-
<i>Tapinomanigerrimum</i>	-	-	-	-	60%	Régulière
<i>Cataglyphisbicolor</i>	-	-	20%	Accidentelle	40%	Accessoire
<i>Pheidolepalludila</i>	-	-	-	-	20%	Accidentelle

Au niveau des trois palmeraies, 4 catégories d'occurrence ont été enregistrées. La catégorie "constance" est représentée par les espèces *Messor aegyptiacus* dans les deux palmerais Timedekcin 01 et Timedekcin 02 ; "régulière" est représentée par l'espèce *Tapinoma nigerrimum* dans le palmerais du Chaeb el Arig ; "accessoire" est représentée par les espèces *Monomorium salomonis* et *Cataglyphis bicolor* dans les deux palmeraies Timedekcin 01 et Chaeb el arig ; "accidentelle" est représentée par les espèces *Cataglyphis bicolor* et *Pheidole palludila* dans les deux palmerais Timedekcin 01 et Chaeb el Arig .

Chemala (2009), dans son travail, a signalé la catégorie "régulière" qui a été représentée par *Cataglyphis sp*, *Tapinoma sp*, *Monomorium sp* et *Formicidae sp. ind.* Tandis que, l'espèce *Messor sp.* est classée espèces accessoires dans son travail.

Abdelali (2014), a signalée une seule espèce omniprésente, il s'agit de *Monomorium sp1*. Deux espèces dites "régulière" : *Cataglyphis bicolor*, *Camponotus thoracicus*. Pour les espèces "accessoire": *Cataglyphis bombycina*, *Phidole pallidulal*, *Tetramorium nigerrimum*, *Messor sp* et *Tapinoma sp*).

4.2 Indices de Shannon-Weaver et de l'équitabilité par les quadrats

Les résultats de l'indice de diversité (H') et l'indice maximal (H_{max}) et l'équitabilité (E) appliquées aux individus des fourmis capturées par les quadrats dans les trois stations choisies, sont regroupés dans le tableau suivant:

Tableau 11 : Valeurs de l'indice de diversité et équitabilité des espèces capturées par des quadrats.

Station Paramètres	Timedekcin 01	Timedekcin 02	Chaeb el arig
S	1	3	3
H' (bits)	0	1,38	1,49
H_{max} (bits)	0	1,58	1,58
E	0	0,87	0,94

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des individus de fourmis au niveau des trois stations d'étude sont variables : Une valeur de 1.38 bits pour la palmeraie de Timedekcin 02, 1.49 bits pour la palmeraie du Chaeb el Ariget 0 bits pour la palmeraie de Timedekcin 01. La valeur d'équitabilité enregistrée dans la palmeraie du Timedekcin 01 et de 0. Pour la palmerais du Chaeb el Arig et la palmeraie du Timedekcin 02 elles sont respectivement 0.94 et 0.87.

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

Chemala (2009), avec la même méthode a trouvé une valeur de 1.8 bits dans la palmeraie, 1.24 bits dans le milieu naturel et 1.56 bits pour le milieu cultivé.

ABDELALI (2014), a estimé que la valeur à de l'équitabilité enregistrée dans la jeune palmeraie est de 0.80 suivie par 0.85 dans l'ancienne palmeraie.

5. Statut trophiques des espèces inventoriées

Statut trophiques consisté à classer les espèces selon le régime alimentaire, qui sert à déterminer les espèces utiles que les espèces nuisibles aux cultures.

Tableau 12 : Classification des espèces inventoriées par types de régime alimentaire

Ordre	Famille	Sous-famille	Espèce	Régime alimentaire
Hymenoptera	Formicidae	Myricinés	<i>Monomorium salomonis</i>	Prédateur
			<i>Monomorium sp.</i>	Prédateur
			<i>Messor aegyptiacus</i>	Prédateur
			<i>Messor sp.</i>	Prédateur
			<i>Tetramorium biskrensis</i>	Prédateur
			<i>Lepisiota frauenfeldi</i>	Phytophages
		Formicinés	<i>Pheidole palludila</i>	Phytophages
			<i>Cataglyphis albicans</i>	Prédateur
			<i>Cataglyphis bombycina</i>	Prédateur
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	Prédateur
		Dolichoderinés	<i>Camponotus barbaricus</i>	Phytophages
			<i>Tapinoma nigerrimum</i>	Phytophages

Le régime alimentaire des fourmis recensées est divisé entre deux catégories "prédateur" et "phytophages", les résultats résumés dans le tableau (12) montre que la majorité sont des prédateurs soit 66.67 %, le reste sont des Phytophages (de 33.33 %).

On peut dire que le peuplement des fourmis inventoriées dans notre étude menée dans la région de Metlili est composé de 66.67 % des populations prédateurs écologiquement utiles et de 33.33 % des espèces dites Phytophages nuisibles du point de vu agronomique.

ABDELALI (2014), 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.



CONCLUSION

Conclusion

L'étude préliminaire des peuplements des fourmis au sein de trois palmeraies dans la région de Metlili (Ghardaïa), par l'utilisation de trois méthodes d'échantillonnages, durant la période allant du mois de décembre 2014 jusqu'à avril 2015, regroupe un inventaire d'espèces exhaustives en comparant trois palmeraies avec des réflexions sur le statut trophique de ces espèces afin de soustraire les espèces utiles et / ou nuisibles aux cultures.

Par le biais des trois méthodes d'échantillonnage pots Barber et des quadrats, nous avons obtenu les résultats suivant ; 12 espèces inventoriées appartiennent toutes au trois sous familles dont : Myrmiciné: *Monomorium salomonis*, *Monomorium sp.*, *Messor aegyptiacus*, *Messor sp.*, *Tetramorium biskrensis*, *Lepisiota frauenfeldi* et *Pheidole palludila*, celle de Fourmicinés : *Cataglyphis albicans*, *Cataglyphis bombycina*, *Cataglyphis bicolor* et *Camponotus barbaricus*. En fin, sous famille des Dolichoderinés: *Tapinoma nigerrimum*.

L'abondance relative pour la méthode des pots Barber, a révélé que *Tapinoma nigerrimum* et *Monomorium salomonis* sont les espèces les plus abondantes pour les trois palmeraies (88 %,47 % respectivement) et les autres espèces possédant des abondances relatives moyen faibles ne dépassent pas le 30%.

Par contre, l'application de la méthode des quadrats a soulevé que *Messor aegyptiacus* est l'espèce la plus abondante pour les deux palmeraies du Timedekcin et *Tapinoma nigerrimum* dans la palmeraie du Chaeb el Arig.

La constance d'occurrences appliquée par les deux méthodes a classé les espèces en cinq catégories dont l'omniprésence de *Monomorium salomonis*, *Messor aegyptiacus* pour les deux palmeraies du Timedekcin et *Tapinoma nigerrimum* pour la palmeraie du Chaeb el Arig.

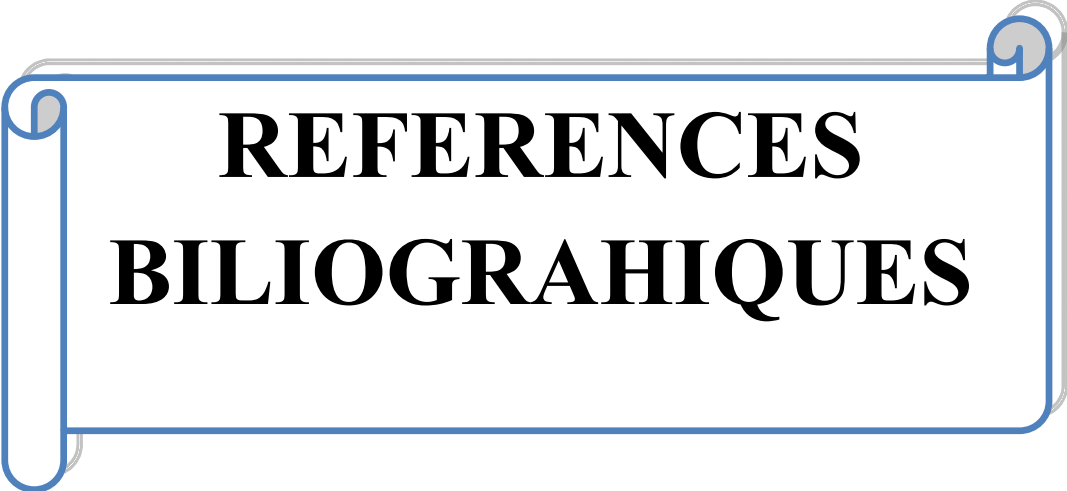
L'analyse des résultats obtenus par l'indice de Shannon-Weaver. Nous a permis de conclure que la diversité spécifique est plus importante, dans les deux palmeraies de Timedekcin que celle de la palmeraie du Chaeb el arig ; d'après les deux méthodes d'échantillonnage.

L'indice d'équipartition relatif aux pots Barber, montre une égalité des effectifs entre les différentes espèces pour les trois palmeraies.

Les valeurs d'équitabilité par quadrat reflètent une égalité d'effectif pour les différentes espèces dans les trois palmeraies.

D'après ces comparaisons, la combinaison de méthodes la plus idéale pour l'échantillonnage de fourmis dans les milieux sahariens peut être : Pots Barber. La méthode de fauchage est le moins efficace dans ce type de milieu.

Dans des travaux ultérieurs sur les zones sahariennes, il serait nécessaire, pour une meilleure connaissance de la myrmécofaune locale et régionale, d'élargir la zone d'étude ainsi que le nombre de stations afin de connaître la répartition des espèces de Formicidae et leurs relations avec les plantes. 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 augmentée l'effort d'échantillonnage et améliorer le protocole. Par exemple, les pots Barber, quadrats et filet fauchoir devront échantillonner pendant une plus longue durée. Cela permettra sans doute la capture d'un plus grand nombre d'espèces.



**REFERENCES
BILIOGRAHIQUES**

Référence bibliographiques

1. **A.N.R.H., 2007.** Inventaires et enquête sur les débits extrais de la wilaya de Ghardaïa .Ed. A.N.R.H, 18 p.
2. **ABDELALI B., 1014.** Contribution à l'étude des peuplements des fourmis dans la région de Zelfana (Ghardaïa) Mém. Ing, Univ. Ghardaïa 80 p.
3. **AGOSTI D. & JOHNSON N.F. (Eds), 2005.** Antbase. World Wide Web electronic publication. antbase.org, version (05/2005).
4. **ANDERSON T., HUSSAM A., PLUMMER B. & JACOBS N., 2002.** Pie charts for visualizing query term frequency in search results. *Proceedings of the Fifth International Conference on Asian Digital Library*, pages 440–451.
5. **APC, 2014.** Assemblée populaire communale. Daïra de Metlili 04 p.
6. **ATLAS, 2009.** Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa. D.P.A.T. 2009.
7. **ATLAS, 2013.** Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa 113 p.
8. **BAARS M.A., 1979.** Catches in pitfall traps in relation to mean densities of carabid beetles. *Oecologia*, **41**: 25-46.
9. **BACHELIER G., 1978.** La faune du sol, son écologie et son action. Ed. Organisation recherche scientifique et technique Outremer (O.R.S.T.O.M.), Paris, 391p
10. **BELKADI M.A., 1990.** Biologie de la fourmi des jardins *Topinoma simrothi Krausse* (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Tizi-ouzou. Thèse de Magister, Université de Tizi Ouzou, 127 p.
11. **BELLMANN H., 2009** - Guide des abeilles, bourdons, grêpes et fourmis d'Eroupe. Ed. Delachaux et Niestle S. A., Paris, 193p.
12. **BEN ABD EL HADI., 2013.** Inventaire de l'arthropoda faune dans une palmeraie de la région de Sebseb. Ghardaïa 72 p.
13. **BENKHELIL M.L., 1991.** Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre. Ed. Office Pub. Univ. (O.P.U), Alger, 88 p.
14. **BERNARD F., 1951.** Super famille des Formicoïdea ashmead 1905, pp. 997-1119 cité par GRASSE p.p., 1951 – Traité de Zoologie, insectes supérieurs et Hémiptéroïdes. Ed. Masson Cie, Paris, T.X, Fasc.2, pp. 976-1948.
15. **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.

16. **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.
17. **BERNARD F., 1983.** Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne. Ed. Lechevallier, Paris, 149p.
18. **BERNARDOU A., LATIL G., FOURCASSIE V., et ESPALADER X., 2006.** Etude des communautés des fourmis d'une vallée Andorrane Iues. SF, coll. Annuel, Avignon, p.4.
19. **BLONDEL J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
20. **BONNEMAISON L., 1962.** Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts. Ed. Sep., Paris, T.III, 413p
21. **BOUZEKRI M.A., 2008.** Bioécologie des quelques fourmis et leur relation avec les plantes dans trois stations de la région de Djelfa. Mémoire Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 74p.
22. **BREURE-SCHEFFER J.M ., 1989.** Le monde étrange des insectes. Ed .comptoir du livre- Crealivres, Paris, p5.
23. **CAGNIANT H., 1973.** Les peuplements de fourmis des forets algériennes : Ecologie biocénotique et essai biologique. Thèse doctorat es-sc., Toulouse, 464 p.
24. **CAGNIANT H., 2005.** Les Crematogaster du Maroc (Hym., Formicidae), clef de détermination et commentaires. Orsis, **20** : 7-12.
25. **CAGNIANT H., 2009.** Le Genre Cataglyphis Foerster, 1850 au Maroc (Hyménoptères Formicidae), Orsis **24** : 41-71.
26. **CERDA X., ANGULO E., BOULAY R. ET LENOIR A., 2009.** Individual and collective foraging decisions: a field study of worker recruitment in the gypsy ant *Aphaenogaster senilis* BehavEcolsociobiol, 63:551-562
27. **CHAZEAU J., JOURDAN H., BONNET DE LARBOGNE L., KONGHOULEUX J., CHAUVIN C., BOUVAREL I., BELOEIL P.A., ORAND J.P., GUILLEMOT D., CURRIE C.R., WONG B., STUART A.E., SCHLTZ, T.R., REHNER S.A., MUELLERU.G., SUNG G.H., SPATAFORA J.W. & STRAUS N.A., 2003.** Ancient tripartitecoevolution in the attine ant–microbe symbiosis. *Science* **299** : 386–388.
28. **CHEMALA A., 2009.** Bioécologie des fourmicidae dans trois stations de la région de Djamâa (El-Oued) 98 p.
29. **CHENINI N, 2006** : Valorisation de la biomasse phoenicole et stratégies de conservation in situ région de Ghardaïa ; Mém d'ingénieur, en Biologie, Ouargla. p112.

30. **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 (Ourgla) 93 p.
31. **D.P.A.T, 2009.** Annuaire statistique de la Wilaya de Ghardaïa .Volume 01,84 p.
32. **DEHINA N., 2009.** Systématique et essaimage de quelques espèces de fourmis dans deux stations de l'Algérois. Thèse de magister Inst. nati. agro., El Harrach, 137 p.
33. **DELLA SANTA E., 1995.** Fourmis de Provence-Faune de Provence. T.16, pp. 5-38.
34. **DELYE G., 1965.** Anatomie et fonctionnement des stigmates de quelques Fourmis (*Hym.Formicidae*). Insectes sociaux Volume XIV, n°4,,323-338 pp.
35. **DJIOUA O., 2011.** Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-ouzou, 131 p.
36. **DONZE A., 2011.** Approche expérimentale et théorique de l'écologie des fourmis des bois. Bulletin de la SENS, n° 40, Février 2011, Biologie, 20p.
37. **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
38. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., HEMPTINNE J-L., 2012.** Ecologie.6° Ed. TEC-DOC, Paris. 488p.
39. **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.
40. **HITES R A., FORAN, J.A., CARPENTER D.O. , HAMILTON M.C., KNUTH B.A. & SCHWAGER S.J., 2004.** Global assessment of organic contaminants in farmed salmon. *Science*, **303**: 226-229.
41. **HÖLLDOBLER B. & WILSON E.O., 1990.** The ants. Harvard University Press, Cambridge, Mass 247 p.
42. **HOUICHITI R., 2009.** Caractérisation d'un agro système saharien dans une perspective de développement durable : Cas de l'Oasis de SEBSEB (Wilaya de GHARDAIA), Mém. Ing, Univ. Kasdi merbah, Ouargla, 90 P.
43. **JOLIVET P., 1986.** Les fourmis et les plantes : Un exemple de coévolution. Edition Boubée, 254 p
44. **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969.** Problème d'écologie l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson, Paris, 30 p.

45. **MACMAHON J.A., 2000.** Harvester Ants (Pogonomyrmex): Their Community and Ecosystem Influences. *Annual Review of Ecology and Systematics* **31**:265-291.
46. **O.N.M., 2014.** Données météorologiques de la wilaya de Ghardaïa (2004- 2014), Office Nationale de Météorologie Station. Noumérat de Ghardaïa, 2 P.
47. **OULED BELKHIR C., BAHAZ H., 2013-** Etude piézométrique et hydro-chimique de la nappe phréatique de la vallée du Metlili, *Revue: Vecteur d'environnement*, Université de SAAD DAHLAB-BLIDA. Pages 07-13.
48. **PASSERA L., 1984.** L'organisation sociale des fourmis. Privat, Toulouse 225 p.
49. **PASSERA L., 2008.** Le monde extraordinaire des fourmis. Ed. Fayard, Paris, 532p.
50. **PASSERA, ARON S., 2005.** Les fourmis : comportement, organisation sociale et évolution. Les Presses scientifiques du CNRC, Ottawa, 441+ pp.
51. **PERRIER R., 1940.** La faune de France, Hyménoptères. Ed. Delagrave, Paris, T. VIII, 211p
52. **RAMADE F., 1972.** Le peuple des fourmis, Ed. Presses universitaires de France, Paris, 66p.
53. **RAMADE F., 1984.** Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale-. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p
54. **RAMADE F., 2003.** Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-. Ed. Dunod, Paris, 690 p
55. **ROBERT P., 1974.** Les insectes II : Lépidoptères, Diptères, Hyménoptères et Hémiptères. Ed. Delachaux et Neuchâtel (Suisse), 302 p.
56. **ROHR J.R., KERBY J.L. & SIH A., 2006.** Community ecology as a framework for predicting contaminant effects. *Trends Ecol. Evol.* **21**: 606-613.
57. **SAD., 2013.** Données agricole de la commune du Metlili, Subdivision Agricole de Daïra 04 p.
58. **SAKATA H., 1994.** How an Ant Decides to Prey on or to Attend Aphids. *Researches on Population Ecology* **36**:45-51
59. **SOUTTOU K., FARHI Y., BAZIZ B., SEKOUR M., GUEZOUL O., et DOUMANDJ S., 2006.** Biodiversité des Arthropodes dans la région de Filiash (Biskra, Algérie) 251 p.
60. **WILSON E.O., 1971.** The insect societies. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 548 p.



ANNEXES

ANNEXE 1

Tableau N°01: Les productions des différentes cultures 2013 dans la région de Metlili (ATLAS, 2013)

Cultures	Production Qx	%
Phœniciculture	74368	47 %
Cultures maraîchères	58745	37 %
Arboriculture fruitière	3083	2 %
Cultures fourragères	21582	13 %
Cultures industrielles	1285	1 %

ANNEXE 2:



Figure N° 01 : Vue globale de la palmeraie du Timedekcin 01.



Figure N° 02 : Vue globale de la palmeraie du Timedekcin 02.



Figure N° 03 : Vue globale de la palmeraie du Chaeb el Arig.



Figure N° 04 : Emplacement du pot Barber.



Figure N° 05 : Photo du flet fauchoir.



Figure N° 06 : Nids de fourmis.

ANNEXE 3:



Figure 07 : *Cataglyphis albicans*.



Figure 08 : *Camponotus barbaricus*.



Figure 09 : *Pheidole palludila*.



Figure 10 : *Cataglyphis bombycina*.



Figure 11 : *Tapinoma nigerrimum*.



Figure 12 : *Tetramorium biskrensis*.



Figure 13 : *Lepisiota frauenfeldi*.



Figure 14 : *Monomorium salomonis*.



Figure 15: *Messor aegyptiacus*.

Etude myrmécologique dans la palmeraie de Metlili (Ghardaïa) : Inventaire et relation avec les différentes strates.

Résumé :

Le présent travail porte sur l'étude myrmécologique dans la palmeraie de la région Metlili (Ghardaïa). Dans ce contexte, un inventaire quantitatif et qualitatif de fourmis est réalisé dans trois stations différentes, grâce à trois techniques (pots Barber, quadrats et filet fauchoir). Cette étude a permis de recenser 12 espèces de Formicidae réparties en 3 sous familles (Myrmicinae, Formicinae et Dolichoderinae). La richesse totale la plus élevée ($S = 10$ espèces) est notée pour les méthodes de pot Barber. L'espèce *Messor aegyptiacus* (AR% = 100 %) est la plus capturée grâce aux quadrats, par contre *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante pour d'autre méthode d'échantillonnage «pots Barber». La catégorie accessoire est la plus enregistrée pour les deux méthodes de capture.

Mots clés : myrmécologique; palmeriae; Metlili; inventaire et Ghardaïa.

Survey myrmecological in the palm grove of Metlili (Ghardaïa): Inventory and relation with the different strata.

Summary:

The present work is about the survey myrmecological in the palm grove of the Metlili region (Ghardaïa). In this context, a quantitative and qualitative inventory of ants is achieved in three different stations, thanks to three techniques (pitfel, quadrats and sweep net). This survey permitted to count 12 species of Formicidae distributed in 3 coins families (Myrmicinae, Formicinae and Dolichoderinae). The most elevated total wealth ($S = 10$ species) is noted for the methods of pitfel. The species *Messor aegyptiacus* (AR% = 100%) is the more captured thanks to the quadrats, on the other hand *Tapinoma nigerrimum* is the most abundant for other method of sampling " pitfel ". The accessory category is the more recorded for the two methods of capture.

Key words: myrmecological; palmeriae; Metlili; inventory and Ghardaïa.

دراسة البيئية للنمل في بساتين النخيل متليلي (غارداية) : جرد و علاقته مع مختلف الطبقات

ملخص:

يركز هذا العمل على دراسة البيئية للنمل بساتين النخيل لمنطقة متليلي (غارداية) في هذا السياق يتم تنفيذ عملية جرد كمي و نوعي في ثلاث محطات مختلفة، بتطبيق ثلاث تقنيات (أصيص باربر، قبض باليد و شبكة الصيد) وقد حددت هذه الدراسة 12 نوعا من عائلة النمل مقسمة إلى ثلاث تحت عائلات، (Myrmicinae, Formicinae, Dolichoderinae). وسجل أعلى وفرة مجموعة ($S = 10$) نوعا وذلك بتطبيق أصيص باربر. و *Messor aegyptiacus* (AR% = 100 %) هو الأكثر الأنواع من خلال استعمال أصيص باربر، وعلى خلاف ذلك *Tapinoma nigerrimum* هو الأكثر وفرة لطرق أخذ العينات الأخرى «القبض باليد» الفئة الإضافية هي النوع الأكثر تواجدا لكلى الطرق.

الكلمات المفتاحية: بيئية النمل، بساتين النخيل، متليلي، جرد غارداية.