

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
المدرسة الوطنية العليا للفلاحة- الجزائر
ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH
-ALGER-

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de magister en Agronomie

Département : Zoologie agricole et forestière

Ecole doctorale : Biologie et écologie en zoologie agro-forestière

THEME

Bioécologie des Formicidae dans trois zones d'étude au Sahara septentrional Est algérien (Ouargla, El-Oued et Djamâa)

Présenté par : CHEMALA Abdellatif

Soutenu le : 18 /Décembre/2013

Jury :

Président : Mr. DOUMANDJI Salaheddine (Professeur, ENSA)

Directeur de thèse : Mr. OULD EL HADJ Mohamed Didi (Professeur, Univ. Ouargla)

Co- Directrice de thèse : Mme DAOUDI-HACINI Samia (Professeur, ENSA)

Examinatrices : Mme DOUMANDJI-MITICHE Bahia (Professeur, ENSA)

Mme MARNICHE Faiza (Maitre de conférences, ENSV)

Promotion : 2011 – 2013

Dédicace

Je dédie ce travail

A mes chères Parents pour leurs sacrifices et leurs patience, en m'ouvrant leurs bras dans les moments sombres et en m'aidant matériellement pour aller vers l'avant, que Dieu les garde.

A la mémoire de mes grands-parents

*A mes chères sœurs que j'aime : **Houda** et **Afaf***

*A mon cher beau frère : **Azedine***

*A mes chers neveux : **Ramzi** et **Mouad***

*A la mémoire de mon cher neveu **Abderrahmane***

*A la famille **CHEMALA**, **BOUSBAI** et **GHARA**.*

*A tous mes amis du département de Zoologie agricole et forestière surtout **Jalil**, **Djamel**, **Abdel djaber**, **Oussama**, **Noussiba**, **Saliha**, **Djemâa**, **Assma**.*

Abdellatif

Remerciements

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

C'est à mon directeur de thèse, **Monsieur OULD ELHADJ Mohamed Didi**, Professeur à l'université de Ouargla que je dois respect et gratitude pour m'avoir guidé afin de mener à bien cette étude. Ses encouragements et sa disponibilité durant toutes les étapes de ce travail, ses remarques pertinentes et ses suggestions ont sans cesse permis l'amélioration de la qualité de ce document, que Dieu le protège.

Il m'est agréable d'exprimer ma profonde gratitude et mes plus vifs remerciements à ma co-directrice de thèse **Madame DAOUDI-HACINI Samia**, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach, pour avoir dirigé mon travail, pour ses encouragements et son sourire rassurant.

Je tiens à exprimer ma grande reconnaissance ainsi que mes respects à **Monsieur DOUMANDJI Salaheddine**, Professeur à l'Institut National Agronomique d'El-Harrach, pour m'avoir honorée en acceptant de présider le Jury de cette thèse aussi pour ses encouragements et pour ses précieux conseils.

Je voudrais également exprimer mes vifs remerciements aux membres du jury qui ont bien voulu juger ce travail à savoir : **Madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia**, Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach et **Madame MARNICHE Faiza** maître de conférence à l'Ecole Nationale Supérieure Vétérinaire d'El Harrach.

Il m'est très agréable de remercier également **Monsieur CAGNIANT Henri** myrmécologue français, de m'avoir aidé à la détermination de certaines espèces de fourmis.

Mes remerciements vont à **Monsieur EDOUD Amar** qui m'a aidé à la détermination de quelques espèces végétales

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à **Mesdames BENZARA Faiza** .et **BENSADA Nassima**, bibliothécaires au département de zoologie agricole et forestière pour leur aide et leur gentillesse.

Je ne saurais oublier de remercier **Monsieur AMARNI**, le directeur de la station de l'Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne (ITDAS) d'El-Arfiane pour sa collaboration et son aide si précieux.

Sans oublier **Monsieur BOUGHAZALA Sadak** investisseur privé qui a mis à ma disposition tous les moyens matériels et surtout m'a orienté sur le terrain, qu'il trouve ici mon respect et ma profonde gratitude.

Ma profonde gratitude ainsi que respect vont à la famille **SELIMANI et SADINE** qui m'a encouragé, aidé, aimé et surtout supporté tout au long de mes sorties sur terrain.

Nombreuses sont les personnes qui m'ont aidé à franchir les obstacles et contraintes rencontrées durant la préparation de ce travail, mais je voudrais adresser mes remerciements plus particulièrement à **Messieurs GHEDIOUI Rochdi, MIHOUB Adel, MENI Ahmed, GHARA Abderrahmene, MEDDOUR Salim, BOUSBAI Mohamed, BOUSBAI Kamel, BENGUELIA Zakaria, SADINE Salaheddine, MIBARKI Mohamed, TAABLI Zouhir et BOUCHAMEKH Noureddine**. Je les remercie pour leur amitié sincère, leur soutien, leur disponibilité et surtout leur gentillesse, que Dieu les protège.

En fin mes remerciements vont à ceux et à celles qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

Liste des abréviations

Omni.: Omniprésente

Tr. ra.: Très rare

As.ra. : Assez rare

Fré.: Fréquente

T. fré. : Très fréquente

P.fré. : Peu fréquente

Acci. : Accidentelle

F.acci. : Fortement accidentelle

P.acci. : Peu accidentelle

Acce. : Accessoire

F.acce. : Fortement accessoire

P. acce. : Peu accessoire

Cons. : Constante

F.cons. : Fortement constante

Liste des figures

Fig. 1.- Localisation géographique de la zone de Ouargla.....	6
Fig. 2.- Situation géographique de la zone d'El-Oued.....	8
Fig. 3.- Situation géographique de la zone de Djamâa.....	8
Fig. 4.- Diagramme ombrothermique appliqué à la cuvette de Ouargla en 2012.....	15
Fig. 5.- Diagramme ombrothermique appliqué à la zone d'El-Oued en 2012.....	15
Fig. 6.- Diagramme ombrothermique de la daïra de Djamâa en 2012.....	15
Fig. 7.- Position des trois zones d'étude sur le Climagramme d'Emberger.....	16
Fig. 8.- Une vue de la palmeraie de SENOUSSE Miloud dans la commune de Saïd Otba.....	23
Fig. 9.- Transect végétal dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud dans la commune de Saïd Otba.....	23
Fig. 10.- Parcours dans la commune de Bour El Haïcha.....	24
Fig. 11.- Transect végétal dans les parcours de la commune de Bour El Haïcha.....	24
Fig. 12 (A,B,C,D).- Aperçu de quelques sections de cultures dans la station de SELIMANI Ahmed dans la commune d'Ain T'Moussa.....	25
Fig. 13.- Transect végétal dans de la station de SELIMANI Ahmed dans commune d'Ain T'Moussa.....	25
Fig. 14.- Vue de la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Trifaoui	27
Fig. 15.- Transect végétal dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Trifaoui.....	27
Fig. 16.- Milieu naturel dans la commune de Sahn El Malâab.....	28
Fig. 17.- Transect végétal dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malâab	28
Fig. 18 (A et B).- Cultures maraichères en plein champ dans la ferme de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Cheguga El Ouassâa.....	29
Fig. 19.- Transect végétal dans les périmètres de cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Cheguga El Ouassâa.....	29
Fig. 20.- Palmeraie de l'ITDAS dans la commune d'El-Arfiane.....	31
Fig. 21.- Transect végétal dans la palmeraie de l'ITDAS dans la commune d'El-Arfiane.....	31
Fig. 22.- Parcours dans la commune de Djamâa.....	33
Fig. 23.- Transect végétal dans le milieu naturel dans la commune de Djamâa.....	33
Fig. 24.- Quelques parcelles de cultures maraichères en plein champ dans la ferme de BOULAL Mouhamed dans la commune de Sidi Amrane.....	34
Fig. 25.- Transect végétal dans la station des cultures maraichères de BOULAL Mohamed	

dans la commune de Sidi Amrane.....	34
Fig. 26.- Techniques de dénombrement des fourmis par la méthode des quadrats.....	36
Fig. 27.- Différentes étapes de la méthode des quadrats à l'observation des espèces de fourmis.....	36
Fig. 28.- Méthode des pots Barber.....	38
Fig. 29.- Différentes étapes de la méthode des pots-Barber à l'observation des espèces de fourmis.....	38
Fig. 30. – Abondance relative des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba.....	51
Fig. 31.– Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha.....	51
Fig. 32.– Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'Moussa.....	51
Fig. 33.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la station des cultures maraîchères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa.....	52
Fig. 34.– Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui.....	52
Fig. 35.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab.....	52
Fig. 36.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane.....	53
Fig. 37.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans le milieu naturel de la commune de Djamâa.....	53
Fig. 38.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la station des cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane.....	54
Fig. 39.- Abondance relative des nids des espèces de fourmis dans la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'moussa.....	62
Fig. 40.- Abondance relative des nids des espèces des fourmis dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha.....	62

Fig. 41.- Abondance relative des nids des espèces de fourmis dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba.....	63
Fig. 42.- Abondance relative des nids de fourmis dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab.....	63
Fig. 43.- Abondance relative des nids de fourmis dans la station des cultures maraîchères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheggura El Ouassaa.....	64
Fig. 44.- Abondance relative des nids de fourmis dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui.....	64
Fig. 45.- Abondance relative des nids de fourmis dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane.....	65
Fig. 46.- Abondance relative des nids des fourmis dans la station des cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane.....	65
Fig. 47.- Abondance relative des nids de fourmis dans le milieu naturel de la commune de Djamâa.....	66
Fig. 48.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa.....	78
Fig. 49.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha.....	78
Fig. 50.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots barber dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba.....	80
Fig. 51.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la station des cultures maraîchères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa.....	79
Fig. 52.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui.....	80
Fig. 53.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab.....	80
Fig. 54.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans le milieu naturel de la commune de Djamâa.....	81
Fig. 55.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la station des cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane.....	81

Fig. 56.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane.....	82
Fig. 57.- Carte factorielle des espèces des fourmis capturées par la méthode des pots Barber en fonction des zones d'étude.....	88
Fig. 58.- Carte factorielle des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots Barber en fonction des stations d'étude.....	89

Liste des tableaux

Tab. 1.- Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales des zones d'Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa en 2012.....	1 0
Tab. 4.- Précipitations mensuelles des zones d'Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa en 2012.....	1 0
Tab. 3.- Humidité relative (HR) de l'année 2012 pour les zones d'Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa en 2012.....	1 1
Tab. 4.- Vitesses mensuelles des vents pour les zones d'Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa en 2012.....	1 2
Tab. 5.- Richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude.....	4 6
Tab. 6.- Richesse spécifique moyenne (S_m) des fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude.....	4 9
Tab. 7.- Abondance relative (AR) des individus des différentes espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude....	5 5
Tab. 8. - Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces des fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude.....	5 8
Tab. 9.- Indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), indice maximal (H_{max}) et équitabilité (E) appliqués aux individus des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude.....	5 9
Tab. 10.- Abondance relative des nids des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude.....	6 1
Tab. 11. - Fréquence d'occurrence appliquée aux nids des espèces des fourmis dans	

les trois zones	6
d'étude.....	9
Tab. 12.- Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces des fourmis capturées grâce à la méthode des pots	7
barber.....	0
Tab. 13. - Richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones	7
d'étude.....	2
Tab. 14.- Richesse spécifique moyenne des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude.....	7
	5
Tab. 15.- Abondance relative (AR) des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots	7
Barber.....	7
Tab. 16.- Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pots	8
Barber.....	5
Tab. 17. – Indices de diversité H' et l'équitabilité des espèces de fourmis échantillonnées dans les trois zones	8
d'étude.....	6

Sommaire

Remerciement et dédicace

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction.....	2
Chapitre I- Présentation de la région d'étude.....	5
1.- Situation géographique.....	5
1.1.-Cuvette d'Ouargla.....	5
1.2.- Daïra d'El-Oued.....	6
1.3.- Daïra de Djamâa.....	7
2.- Facteurs abiotiques.....	8
2.1.- Facteurs édaphiques.....	8
2.1.1.- Cuvette d'Ouargla.....	8
2.1.2.- Daïra d'El-Oued.....	8
2.1.3.- Daïra de Djamâa.....	9
2.2.- Caractères climatiques.....	9
2.2.1.- Température.....	9
2.2.2.- Précipitation.....	10
2.2.3.- Humidité de l'air.....	11
2.2.4.- Vents.....	11
3.- Synthèse des données climatiques.....	12
3.1.- Diagramme ombrothermique de Gaussen.....	12

3.2.- Climagramme pluviométrique d'Emberger.....	13
3.- Facteurs biotiques.....	16
3.1.- Données bibliographiques sur la richesse floristique de la région d'étude.....	16
3.2.- Données bibliographiques sur la richesse faunistique de la région d'étude.....	17
Chapitre II.- Matériel et méthode.....	20
2.1.- Critères de choix des stations d'étude.....	20
2.2.- Transect végétal.....	20
2.3.- Description des stations d'études.....	21
2.3.1.- Zone d'Ouargla.....	21
2.3.1.1.- Palmeraie de SENOUSSE Miloud dans la commune de Saïd Otba.....	21
2.3.1.2.- Parcours de la commune de Bour El Haïcha.....	22
2.3.1.3.- Station de cultures maraichères de SELIMANI Ahmed dans la commune d'Ain T'Moussa.....	22
2.3.2.- Zone d'El-Oued.....	26
2.3.2.1.- Palmeraie de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Trifaoui.....	26
2.3.2.2.- Milieu naturel de la commune de Sahn El Malâab.....	26
2.3.2.3.- Station de cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Cheguga El Ouassâa.....	26
2.3.3.- Zone de Djamâa.....	30
2.3.3.1.- Palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane.....	30
2.3.3.2.- Milieu naturel de la ville de Djamâa.....	32
2.3.3.3.- Station de cultures maraichères BOULAL Mouhamed dans la commune de Sidi Amrane.....	32
2.4.- Méthodologie adoptée.....	35

2.4.1.- Principe.....	35
2.4.2.- Méthode des quadrats.....	35
2.4.2.1.- Avantage de la méthode.....	35
2.4.2.2.- Inconvénients de la méthode.....	37
2.4.3.- Méthode des pots-Barber.....	37
2.4.3.1.- Avantages de la méthode.....	37
2.4.3.2.- Inconvénients de la méthode.....	39
2.5.- Exploitation des résultats.....	39
2.5.1.- Qualité de l'échantillonnage.....	39
2.5.2.- Indices écologiques de composition.....	39
2.5.2.1.- Richesse spécifique totale (S).....	39
2.5.2.2.- Richesse spécifique moyenne (S_m).....	39
2.5.2.3.- Abondance relative (AR%).....	40
2.5.2.4.- Fréquence d'occurrence ou constance.....	40
2.5.3.- Indices écologiques de structure.....	41
2.5.3.1.- Indice de diversité de Shannon-Weaver.....	41
2.5.3.2.- Equitabilité (indice d'équirépartition).....	42
2.5.4.- Exploitation des résultats par les analyses statistiques : analyse factorielle de correspondance (AFC).....	42
Chapitre III.- Résultats.....	44
3.1.- Méthode des quadrats.....	44
3.1.1.- Richesse spécifique totale (S) des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude.....	44
3.1.2.- Richesse spécifique moyenne (S_m) des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude.....	48
3.1.3.- Abondance relative (AR) des individus des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude.....	49
3.1.4.- Constance appliquée aux individus des espèces de fourmis échantillonnés par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude.....	55
3.1.5.- Indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliquée aux individus	

des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude.....	59
3.2.- Dénombrement des nids dans les trois zones d'étude.....	60
3.2.1.- Abondance relative (AR) des nids dans le trois zones d'étude.....	60
3.2.1.- Constance appliquée aux nids des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude.....	67
3.3.- Méthode des pots Barber.....	70
3.3.1.- Qualité d'échantillonnage (QE) des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots Barber.....	70
3.3.2.- Richesse totale (S) appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pots-Barber dans les trois stations d'étude.....	70
3.3.3.- Richesse spécifique moyenne (Sm) appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pots-Barber dans les trois stations d'étude.....	75
3.3.4.- Abondance relative (AR) des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber dans les trois zone d'étude.....	75
3.3.5.- Constance appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pot Barber dans les trois stations d'étude.....	83
3.3.6.- Indice de diversité de Shannon-Weaver appliquée aux espèces de Formicidae échantillonnées dans les trois zones d'étude.....	86
3.3.7.- Analyse factorielle de correspondance AFC.....	87
3.3.7.1.- Entre les zones d'étude.....	87
3.3.7.2.- Entre les stations d'étude.....	87
Chapitre IV.- Discussion.....	91
4.1.- Espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude.....	91
4.1.1.- Richesse spécifique totale des espèces de Formicidae dans les trois zones d'étude.....	91
4.1.2.- Richesse spécifique moyenne des espèces de Formicidae dans les trois zones d'étude.....	91
4.1.3.- Abondance relative des espèces de fourmis capturées dans les trois zones d'étude.....	92
4.1.4.- Constance des espèces de fourmis capturées dans les trois zones d'étude.....	93
4.1.5.- Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité appliquée aux espèces de fourmis capturées dans les trois zones d'étude.....	94
4.1.6.- Abondance relative des nids des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude.....	94

4.1.7.- Constance des nids des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude.....	95
4.2.- Espèces des fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber dans les trois zones d'étude.....	96
4.2.1.- Qualité de l'échantillonnage des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude.....	96
4.2.2.- Richesse spécifique totale des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude.....	97
4.2.3.- Richesse spécifique moyenne des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude.....	97
4.2.4.- Abondance relative des espèces de Formicidae récoltées par la méthode des pots Barber dans les trois zones d'étude.....	98
4.2.5.- Constance des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude.....	98
4.2.6.- Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité appliquée aux espèces de fourmis capturées dans les trois zones d'étude.....	100
Conclusion.....	102
Références bibliographiques.....	106
Annexe I	
Annexe II	
Annexe III	
Résumés	

Introduction

Les fourmis sont des insectes qui font partie de l'ordre des Hyménoptères, comme les abeilles, les bourdons et les guêpes (FOUR *et al.*, 2001). Leur famille est celle des Formicidae. Elle compte plus de 11.000 espèces réparties en 16 sous-familles (BOLTON, 1994). En Algérie, au moins 4 sous famille se trouvent. Il s'agit de la sous famille Formicinae, Myrmicinae, Dolichoderinae et Ponerinae. HOLLDOBLER et WILSON (1990), signalent que les fourmis représentent un pourcentage de 10 à 15% de la biomasse animale totale dans la plupart des écosystèmes terrestres. En Algérie, comme dans les pays où il ne fait pas trop froid, les fourmis présentent l'avantage d'être abondantes. Elles existent partout, en forêt comme en lieux découverts, au bord des eaux comme dans les endroits secs, sur l'argile comme sur les rochers (CAGNIANT, 1973). Ces insectes sont des espèces terricoles, reflètent la nature du milieu où ils se trouvent (CAGNIANT, 1968). Toutes les fourmis, quelles que soient les espèces, sont identiques sur le plan anatomique. Comme tous les insectes, elles ont un corps divisé en trois parties distinctes, la tête, le thorax et l'abdomen. Elles ont trois paires de pattes, une paire d'antennes et une paire de mandibules (BERNARD, 1968). Le pétiole est formé par le deuxième segment de l'abdomen (DELLA SANTA, 1995).

Les fourmis s'organisent en colonies contenant de quelques dizaines à plusieurs millions d'individus. Durant la vie de la fourmilière, trois castes sont observées: femelle, mâles et ouvrières (PABLO, 2004). La femelle, pondant tout au long de la vie de la société. Elle a un large thorax et un large abdomen à ovaire et spermathèque. Elle perd ses ailes après l'accouplement. La seconde caste est celle des mâles, plus étroits et plus petits, qui meurent peu de temps après l'accouplement. La troisième caste est celle des ouvrières aptères et stériles assurant la pérennité de la société (BEN CHEHIDA *et al.*, 2001). Cette dernière est la plus nombreuse de la fourmilière (BERNARD, 1968). Le maintien d'une telle structure sociale est rendu possible notamment grâce à l'intervention des phéromones. Certaines, jouent un rôle dans la reconnaissance entre individus, dans le contrôle de la stérilité des femelles (molécules produites par la reine), dans le recrutement et dans la signalisation des sources de nourriture ou encore dans l'établissement de pistes vers des lieux d'intérêt (LATA, 2003). L'importance écologique de nombreuses espèces de fourmis, est considérable et résulte d'une longue évolution (WILSON, 1959; AGOSTI *et al.*, 2000). L'apparition de la socialité serait une cause de ce succès écologique. Elle joue un rôle primordial dans l'écologie des sols en déplaçant plus de terre que les vers de terre ou les termites (PABLO, 2004). Ce sont également les principales prédatrices d'insectes et d'invertébrés, et sont d'importants vecteurs de dispersion des graines (WILSON, 1971; HÖLLDOBLER et WILSON, 1990). L'accumulation de matière organique au sein ou à proximité des colonies contribue en outre à l'enrichissement du sol notamment en azote et

phosphore, éléments indispensables à la croissance de nombreux végétaux (BEATTIE, 1985; BEATTIE et HUGHES, 2002). A l'origine, les fourmis formaient un groupe de prédateurs ou détritivores terricoles. En Afrique du Nord, les fourmis moissonneuses causent des pertes estimés de 50 jusqu'à 100 kg de blé par hectare (JOLIVET, 1968). En Algérie, plusieurs travaux sur les fourmis sont entrepris. Parmi ces travaux, rappelons ceux de CAGNIANT (1968, 1969, 1973) et BERNARD (1972) sur l'inventaire des espèces de fourmis, de BELKADI (1990), de DEHINA (2004), de KACI (2006), de CHEMALA (2009), de AMARA (2010) GUEHEF (2012), BOUZEKRI (2008, 2010) sur la bioécologie. DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1988), se sont intéressés à la relation prédateur-poies entre Sphecidae *Crabo quinquenotatus* et *Tapinoma simrothi* sur le terrain.

Au Sahara septentrional la myrmécofaune constitue, un pourcentage important parmi les arthropodes qui peuplent cette région en s'adaptant, aux conditions du milieu aride. Le présent travail, cherche à mettre en évidence la diversité myrmécologique dans cette région. L'objectif visé est de faire une étude sur la bioécologie des Formicidae.

Ce travail comporte quatre chapitres. Le premier chapitre concerne la présentation de la région d'étude. Le second est consacré au matériel et méthodes pour l'étude des espèces de fourmis. Dans le troisième chapitre, sont consignés les résultats d'étude, suivi par le dernier chapitre qui regroupe la discussion des résultats. Une conclusion générale et des perspectives achèvent ce travail.

Chapitre 1

PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ÉTUDE

Chapitre I.- Présentation de la région d'étude

La principale difficulté qui se présente, lorsqu'on étudie la faune d'une région politique, c'est d'en trouver des limites assez naturelles (CHOPARD, 1943). C'est le cas du Sahara qui est l'une des régions les plus arides et l'une des moins peuplées du globe. Le présent chapitre, vise à faire le point sur la situation géographique de la région d'étude, les conditions du milieu à travers les facteurs abiotiques et biotiques. Dans ce contexte l'indice d'aridité de ces différentes entités du milieu saharien retient l'attention. Enfin les fruits d'une recherche bibliographique sur la végétation et sur la faune des différentes zones d'étude, sont présentés.

1.- Situation géographique

La grande partie du territoire algérien est en effet constituée par une large fraction de ce grand désert saharien. Elle couvre plus de deux millions de kilomètres carrés, soit plus de 5/6^{ème} de la surface totale du pays (QUEZEL, 1963; DUBOST, 1991). Ce désert commence à 400 km d'Alger, au pied de l'Atlas saharien. Le Sahara algérien dans son ensemble regroupe schématiquement une bande centrale de désert absolu correspondant au Sahara central lequel est encadré par deux bandes de désert atténué, désignées par le Sahara méridional et par le Sahara septentrional. Au Sahara méridional, il apparaît une forme extrême du climat soudanais. Par contre au Sahara septentrional, il se présente une forme extrême du paysage steppique qui borde la Méditerranée (OZENDA, 1983). Les oasis sont cantonnées dans le Bas Sahara allant, de Biskra à Ouargla, dans la dépression de la Saoura et au pied du Tadmaït, à Gourara, à Taout et à Tidikelt (DUBOST, 1991).

Les différentes zones géographiques de la présente étude, sont représentées par la cuvette de Ouargla, la daïra d'El-Oued et la daïra de Djamâa, situées dans la partie Nord-Est du Sahara septentrional.

1.1.- Cuvette d'Ouargla

La région de Ouargla est située au Sud-Est de l'Algérie, à une distance de 790 km d'Alger (fig. 1). Elle couvre une superficie de 163.000 km². Elle se retrouve dans le Nord-Est de la partie septentrionale du Sahara (5°19' E, 31°57' N). Cette région septentrionale est le domaine du Bas Sahara. Elle est séparée des zones montagneuses par le plateau calcaire de Tinrher. C'est une région plane de faibles altitudes allant de -30 à 200 m. Elle correspond au chott Melrhir, au Grand Erg oriental situé au Nord-Ouest et aux regs allochtones de l'Oued Righ et de l'Oued M'Ya (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975; DUBOST, 1991).

L'une des principales oasis de la région, est la cuvette de Ouargla représentant notre zone d'étude. La cuvette de Ouargla se trouve à une altitude de 157 m

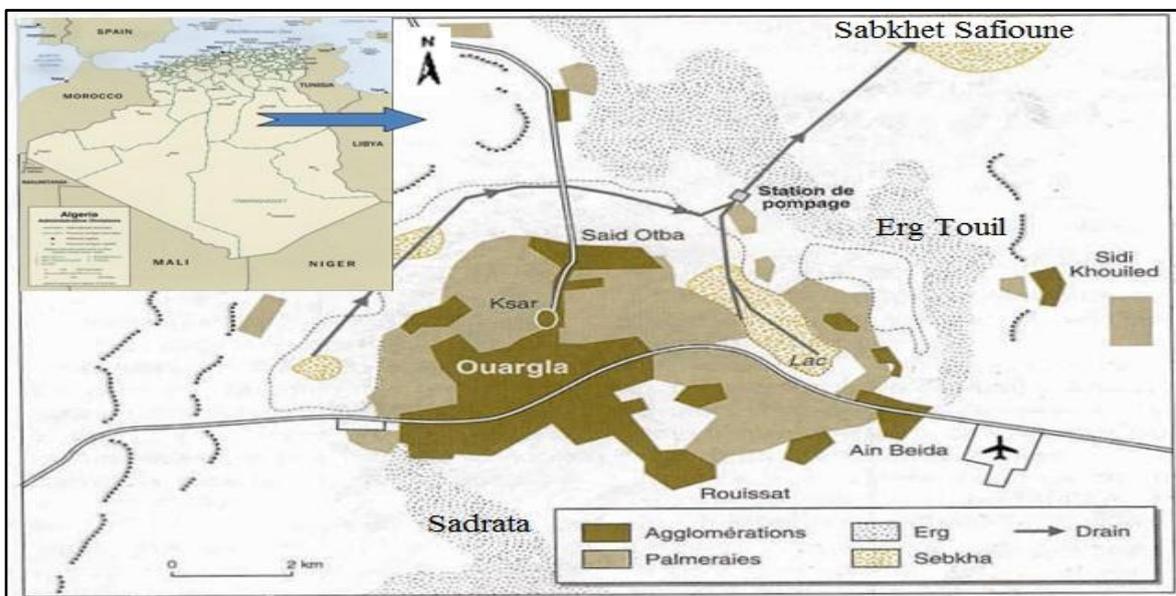


Figure 1.- Localisation géographique de la zone de Ouargla (Côte, 1998 modifiée)

(ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). C'est une oasis à activité agricole fortement dominée par la phœniciculture qui constitue jusqu'à aujourd'hui une source de vie principale pour plusieurs familles des régions sahariennes (DUBOST, 1991). Ouargla se trouve encaissé au fond d'une cuvette très large, la basse vallée de l'Oued M'Ya, dont les extrémités sont représentées à l'Ouest par Bamendil et Mekhadma, au Nord par Bour-El-Haicha, à l'Est par Sidi khouiled et Hassi Ben Abdellah et au Sud par Beni Thour, Ain Beida et Rouissat. La cuvette de Ouargla se trouve entourer par des chotts comme ceux de Bamendil et d'Oum Er Reneb, mais aussi par des palmeraies traditionnelles (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975).

1.2.- Daïra d'El-Oued

La daïra d'El Oued est située au Sud-Est de l'Algérie, à une distance de 600 km de la capitale Alger. Elle est positionnée dans la région de l'Erg Oriental entre 33° à 34° N et 6° à 8° E. Les limites géographiques de la daïra d'Oued Souf, sont les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa au Nord, la trainée de chott d'Oued Rhir à l'Ouest, l'Oued M'Ya au Sud et l'immense chott tunisien El-Djérid, au Nord (fig. 2). C'est une masse de sable entourée d'eau de 3 côtés (VOISIN, 2004). L'extension de l'Erg oriental limite la zone d'El-Oued au Sud.

1.3.- Daïra de Djamâa

La vallée d'Oued Righ, est la plus vaste palmeraie de la partie septentrionale du Sahara algérien. Elle est située entre le Grand Erg oriental à l'Est et le plateau du M'Zab à l'Ouest (23°54' N et 34° 9' S avec une longitude moyenne de 6° E) (DUBOST, 1991). La daïra de Djamâa est localisée au Nord de l'Oued Righ (fig. 3). Elle s'étend sur une superficie de 11,971 ha soit une portion de 44,44% de la superficie totale de l'Oued Righ (DSA et subdivisions des wilayas d'Ouargla et d'El-Oued, 2005). Elle est limitée au Nord par les palmeraies d'El M'Gheir, à l'Ouest d'Ouled Djellal, au Sud par les grands oasis de Touggourt, à l'Est par les dunes et les palmeraies d'Oued Souf (DSA, 2005) (fig. 3).

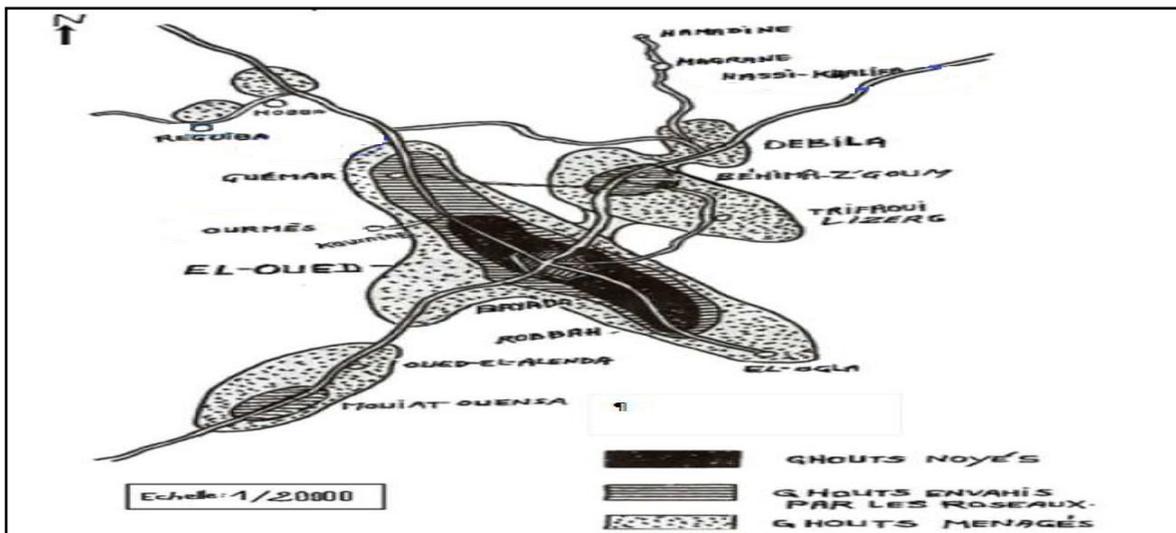


Figure 2.- Situation géographique de la zone d'El-Oued (VOISIN, 2004; modifiée)

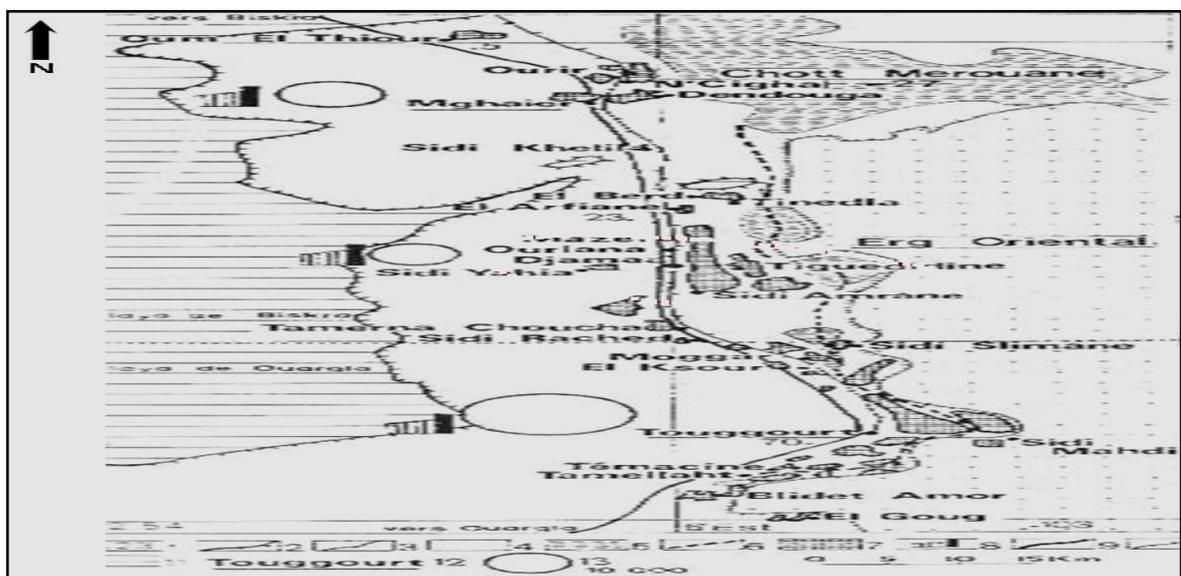


Figure 3.- Situation géographique de la zone de Djamâa (DUBOST, 1991)

2.- Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques portent sur les facteurs édaphiques d'une part et les caractères climatiques d'autre part.

2.1.- Facteurs édaphiques

Au Sahara, le facteur de la formation des sols est essentiellement le vent. Il s'y ajoute l'ampleur des variations thermiques, notamment journalières. L'eau n'intervient qu'accessoirement et surtout par le phénomène de ruissellement et de l'évaporation. Mais le lessivage du sol qui joue un rôle si important sous le climat humide, n'intervient pas en milieu aride (DUTIL, 1971). Les sols sahariens sont généralement peu évolués et dépourvus d'humus (HALITIM, 1985). Les sols des trois zones d'étude, sont présentés dans les paragraphes qui suivent.

2.1.1.- Cuvette d'Ouargla

La cuvette d'Ouargla se creuse dans les formations continentales Mio-Pliocène. Il s'agit de sables rouges et de grès tendre à stratification entrecroisée avec des nodules calcaires, entrecoupées de niveaux calcaires ou gypseux que l'on voit affleurer sur ses bords Est et Ouest (ONA, 2003). La cuvette de Ouargla est caractérisée par des sols légers, à prédominance sableux et sablonneux à structure particulière. Ces sols sont connus par de faibles taux de matière organique, une forte salinité, un pH alcalin, et une bonne aération. Il se distingue trois types de sol dont salsodique, hydromorphe et minéral brut (HALILAT, 1993). Le sol de la région d'Ouargla est de type squelettique avec une texture à prédominance sableuse. Le taux de salinité est très important à cause de la remontée des eaux de la nappe phréatique, et des eaux d'irrigation chargées en sels (HAMDI-AISSA, 2001).

2.1.2.- Daïra d'El-Oued

Les sols de la daïra d'El-Oued sont typiquement sahariens. Ce sont des sols détritiques (Andosols) (SADINE, 2012). Ils sont pauvres en matière organique, à texture sableuse, caractérisée par une grande perméabilité (HLISSE, 2007). D'après VOISIN (2004), le sable de la daïra d'El-Oued se compose de silice, de gypse, de calcaire et parfois d'argile. Le problème de la remontée des eaux souterraines, reste la contrainte majeure de la daïra d'El-Oued. Il entraîne l'augmentation des sels au niveau du sol, cela répercute directement sur la fertilité. Les encroutements gypseux abondent dans le Souf (BERKAL, 2006). Les différentes formes d'accumulations gypseuses et salines observées, sont des accumulations de gypse et de sels véhiculées par des eaux de la nappe phréatique, des accumulations gypseuses d'origine éolienne en bordure de Sebkha et les accumulations gypseuse sur des formations dunaires (les deux grands ergs) (CEPOT-REY et GREMION,

1967).

2.1.3.- Daïra de Djamâa

Le relief de la zone est homogène avec une pente très faible et des terrains plats (KOUZMINE, 2003). Il est caractérisé par la présence de dépression formant des oasis où se cultive le palmier dattier (CÔTE, 2005). Les sols de la daïra de Djamâa, sont diversifiés et classés en 8 classes différentes selon leur texture, leur morphologie et le niveau, et le mode de salinisation (HALITIM, 1988). Ce sont des sols alluviaux (DUBOST, 1991). Ils sont caractérisés généralement par une texture sableuse à sablo-limoneuse avec une forte perméabilité, une structure particulière, un fort degré de salinité et un taux faible de matière organique. Ils sont caractérisés par la présence de nappe phréatique proche de la surface. Le pH de l'ordre de 7,5 à 8,5 (GALLALI, 2004).

2.2.- Caractères climatiques

Le climat en raison de ses composantes tels que la température, les précipitations, le vent et l'humidité de l'air, contrôle de nombreux phénomènes biologiques et physiologiques. BOUDY (1952) note que la répartition géographique des végétaux et des animaux et la dynamique des processus biologiques, sont foncièrement conditionnées par le climat. En effet, la température, la précipitation, l'humidité de l'air et la vitesse du vent sont les facteurs climatiques qui agissent sur la répartition des insectes en général et sur les hyménoptères en particulier. OZENDA et BOREL (1991) soulignent qu'une augmentation de 3,8°C de moyenne annuelle engendrerait une période de sécheresse de 5 mois. Cela réagit directement sur la distribution des insectes ainsi que sur la stabilité du couvert végétal. Etant donné la singularité des facteurs climatiques régissant la faune et la flore, il paraît très utile d'examiner les principaux facteurs climatiques par zone d'étude

2.2.1.- Température

La température conditionne la répartition de l'ensemble des espèces et des communautés d'êtres vivants, végétaux et animaux dans la biosphère (RAMADE, 1984). En effet, pour chaque espèce, il existe deux seuils thermiques l'un inférieur et l'autre supérieur entre lesquelles, elle peut vivre (DREUX, 1980). Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales des trois zones d'étude, sont groupées dans le tableau 1.

Tableau 1.- Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales des zones d’Ouargla, d’El-Oued et de Djamâa en 2012 (ONM, 2012)

Zones		Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ouargla	M (°c)	18,0	17,3	24,5	30,4	35,5	43,3	44,9	43,1	38,1	33,5	26,3	20,1	
	m (°c)	3,9	3,7	9,3	14,8	19,9	27,7	28,7	35,8	22,6	18,5	12,3	3,8	
	Moy. (°c)	10,8	10,6	17,2	23,3	28,7	36,6	38,0	35,8	31,0	26,0	19,3	11,6	
ElOued	M (°c)	18,0	17,3	24,5	30,4	35,5	41,1	27,7	42,1	36,6	31,4	25,4	19,0	
	m (°c)	3,9	3,7	9,3	14,8	19,9	25,5	43,3	27,5	22,2	17,8	21,1	4,5	
	Tmoy. (°c)	10,8	10,6	17,2	23,3	28,7	33,8	36,3	35,0	29,6	24,6	18,5	11,2	
Djamâa	M (°c)	17,2	16,4	23,6	28,6	33,9	41,5	43,5	42,1	36,5	31,6	25,0	18,6	
	m (°c)	3,7	3,0	9,5	14,0	19,4	26,6	28,9	27,1	21,8	17,4	11,8	18,6	
	Tmoy. (°c)	10,5	9,7	16,5	21,3	26,6	34,0	36,2	34,6	29,2	24,5	18,4	11,3	

Dans la cuvette de Ouargla en 2012, la moyenne des températures du mois le plus chaud, est enregistrée au mois juillet avec 38°C, et celle du mois le plus froid est notée en février avec 10,6°C (tab. 1).

Pour l’Oued Souf, le mois le plus chaud est celui d’août avec une température moyenne de 35°C, alors que le mois le plus froid est celui de février avec 10,6°C (tab. 1).

Dans la daïra de Djamâa durant cette période, la moyenne des températures du mois le plus chaud, est enregistrée en juillet (36,2°C), et celle du mois le plus froid est enregistrée en février (9,7°C) (tab. 1).

2.2.2.- Précipitation

La pluviométrie constitue un facteur écologique d’importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). La pluviosité du point de vue quantitatif, est exprimée en général par la pluviosité moyenne annuelle. Elle peut être utilisée comme un élément caractéristique du climat (LE HOUEROU, 1969). Les déserts et les zones arides se caractérisent par des précipitations très réduites, et un degré d’aridité est d’autant plus élevé que les pluies y sont plus rares, inférieures à 100 mm/an (DAJOZ, 1982) et très irrégulières (RAMADE, 2003). Le tableau 2 regroupe les précipitations mensuelles pour l’année 2012 des trois zones d’étude.

Tableau 4.- Précipitations mensuelles des zones d’Ouargla, d’El-Oued et de Djamâa en 2012 (ONM, 2012)

En 2012, le total des précipitations de la cuvette d’Ouargla, est de 54,63 mm où le

Zones		Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ouargla	P mm)	16,01	6,10	1,53	4,06	0	0	0	0	25,91	1,02	0	0	
El-Oued	P mm)	16,01	6,1	1,53	4,06	0	0	0	0	4,06	2,55	0	0	
Djamâa	P mm)	3,5	0	0	7,3	0	0	0	0	3,4	2,0	1,4	700	

mois le plus arrosé, est celui de septembre avec 25,91 mm de pluie (tab. 2)

La daïra d'El-Oued a enregistré en 2012 un total de précipitation de 88,94 mm. La pluviométrie la plus élevée est enregistrée au mois de janvier avec une quantité de 16,01 mm (tab. 2).

Pour la daïra de Djamâa, le cumul annuel des précipitations en 2012, est de 35,2 mm avec un maximum enregistré en avril (7,3 mm) (tab. 2).

2.2.3.- Humidité de l'air

Au Sahara généralement l'humidité relative, est faible, souvent inférieure à 20% (MONOD, 1992). Même dans les montagnes, ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes, tandis qu'au Sahara septentrional, elle est comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50 ou 60% et parfois d'avantage en janvier (OZENDA, 1983). Les valeurs de l'humidité relative pour les trois zones d'étude, sont représentées dans le tableau 3.

Tableau 3.- Humidité relative (HR) de l'année 2012 pour les zones d'Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa en 2012 (ONM, 2012)

Zones \ Mois		Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ouargla	HR (%)	62,5	55,9	49,5	37,5	29,4	25,2	22,8	23,9	28,5	35,5	50,5	55,6
El-Oued	HR (%)	62,5	55,9	49,5	37,5	29,4	25,4	25	25,8	33,7	45,1	53,2	55,4
Djamâa	HR (%)	59	52	45	42	37	29	24	26	33,9	43	53	54

Dans la cuvette d'Ouargla en 2012, le maximum d'humidité est enregistré en janvier avec un taux de 62,5%, alors le minimum est enregistré en juillet avec un taux de 22,8% (tab. 3).

En 2012, la daïra d'El-Oued est caractérisé par un taux d'humidité maximal en janvier soit 62,5% et un taux d'humidité minimal en juillet soit 25% (tab. 3).

La daïra de Djamâa en 2012 présente un taux d'humidité maximal avec 59% pour le mois de janvier, et un taux minimal au mois de juillet avec 24% (tab. 3).

2.2.4.- Vents

Le vent agit, soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (OZENDA, 1982). De même, le vent a une action indirecte sur les êtres vivants. Il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes (DAJOZ, 1983). Il active l'évaporation et augmente la

sécheresse (DREUX, 1980). Dans la région d'étude, les vents soufflent du Nord-Ouest vers le Sud-Est, particulièrement au printemps. Le vent d'orientation Est-Nord, se manifeste le plus fréquemment de fin août à mi-octobre (NADJAH, 1971). Le sirocco qui est un vent chaud, souffle particulièrement du mois d'avril à juillet. Les vents de sable sont fréquents surtout au mois de mars à mai. Le tableau 4 indique les valeurs des vitesses mensuelles du vent pour les trois zones d'étude en 2012.

Tableau 4.- Vitesses mensuelles des vents pour les zones d'Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa en 2012 (ONM, 2012)

Zones		Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ouargla	V (km/h)	13,2	14,8	12	17,4	17,9	13,5	12,5	4,1	12,3	12,8	10,9	6,7
El Oued	V (km/h)	13,2	14,8	12	17,4	17,9	-	-	3,5	5,2	3,3	4,1	3,5
Djamâa	V (m/s)	2,3	2,8	2,4	3,9	3,8	3,1	2,9	2,3	2,5	1,8	2,3	1,7

La vitesse moyenne annuelle en 2012 pour la cuvette d'Ouargla est de 12,34 km/h où la vitesse maximale est enregistrée au mois de mai (17,9 km/h) (tab. 4).

En 2012, la daïra d'El-Oued, a enregistré une vitesse de vent moyenne annuelle soit 15,81 km/h, avec une vitesse maximale pour le mois de mai (17,9 km/h) (tab. 4).

Dans la daïra de Djamâa en 2012, la vitesse annuelle moyenne est de 2,65 m/s où le maximum de la vitesse du vent est enregistré au mois d'avril avec 3,9 m/s (tab. 4).

3.- Synthèse des données climatiques

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1985). Il est par conséquent nécessaire d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser le climat des présents milieux d'étude et de préciser leur position à l'échelle méditerranéenne, le diagramme ombrothermique de GAUSSEN (1955) et le climagramme pluviométrique d'EMBERGER (1955), sont appliqués.

3.1.- Diagramme ombrothermique de Gausсен

Selon GAUSSEN (1953), un mois est considéré biologiquement sec, lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en millimètres, est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en degrés Celsius. L'intersection de la courbe thermique avec la

courbe ombrique détermine la durée de la période sèche. Cette dernière, est une suite de mois secs. Elle peut s'exprimer par $P \leq 2T$ (GAUSSEN et BAGNOULS, 1957).

Sur la figure 4 caractérisant la zone de Ouargla, il est à remarquer que la courbe des précipitations est toujours inférieure à celle des températures. Ceci laisse apparaître une période sèche qui s'étale durant toute l'année. Le même constat, est noté pour les figures 5 et 6 représentant, respectivement les diagrammes ombrothermiques appliqués aux zones d'El Oued et celle de Djamâa. Dans les trois zones la courbe des précipitations demeure en dessous de celle des températures. Cette période s'étale presque sur toute l'année. De ce fait, elles jouissent d'une aridité de type saharien ce qui permet de les qualifier de xerothères.

3.2.- Climagramme pluviométrique d'Emberger

Le climagramme pluviométrique d'Emberger permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le climagramme d'Emberger est représenté en abscisse par la moyenne du minima du mois le plus froid et en ordonnées par le quotient pluviométrique d'Emberger. C'est un quotient qui est fonction de la température moyenne maximale du mois le plus chaud, de la moyenne minimale du mois le plus froid en degré Kelvin et de la pluviosité moyenne annuelle en millimètre. Ce quotient est d'autant plus élevé que le climat de la région est humide (EMBERGER, 1955; EMBERGER, 1971).

$$Q = 2000 \times P / (M^2 - m^2)$$

Q : Quotient pluviométrique d'Emberger

P (mm): Pluviométrie moyenne

M (°K): Moyenne des maxima du mois le plus chaud

m (°K): Moyenne des minima du mois le plus froid

Cette formule est simplifiée par STEWART (1969), en représentant la température par des degrés Celsius:

$$Q_2 = (3,43 \times P) / (M - m)$$

Pour la cuvette de Ouargla le Q_2 est égale à 4,58. Pour la daïra d'El-Oued, il est de 3,04 et pour la daïra de Djamâa de 2,98. Les trois zones appartiennent à l'étage climatique saharien (fig. 7).

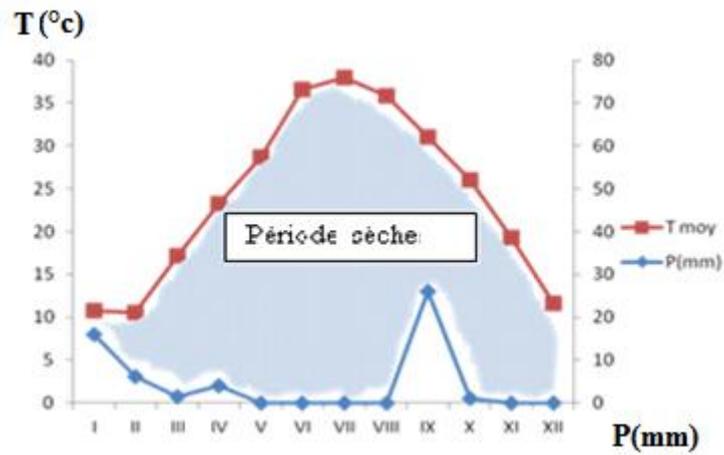


Figure 4.- Diagramme ombrothermique appliqué à la cuvette de Ouargla en 2012

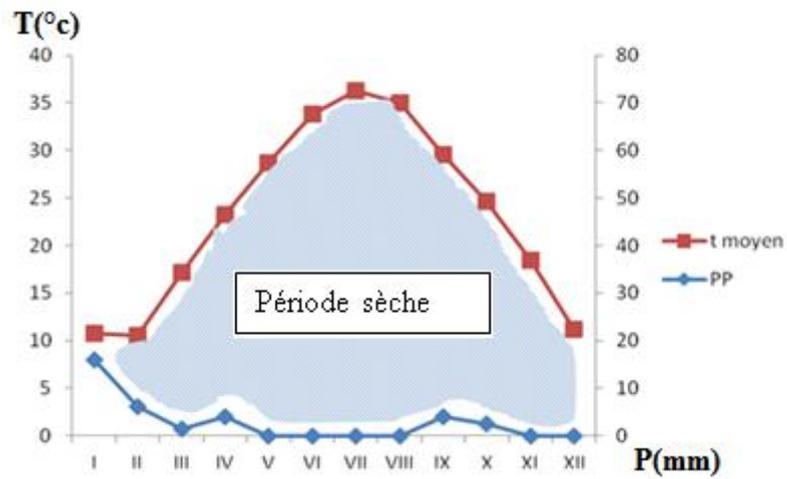


Figure 5.- Diagramme ombrothermique appliqué à la zone d'El-Oued en 2012

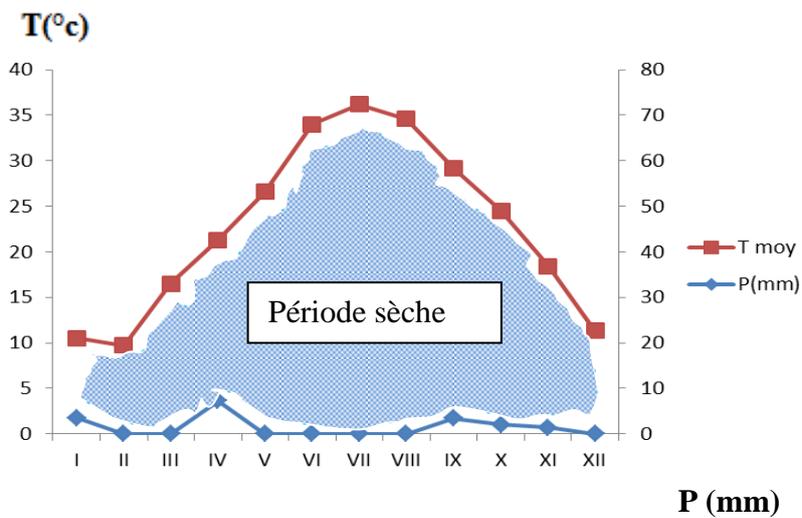


Figure 6.- Diagramme ombrothermique de la daïra de Djamâa en 2012

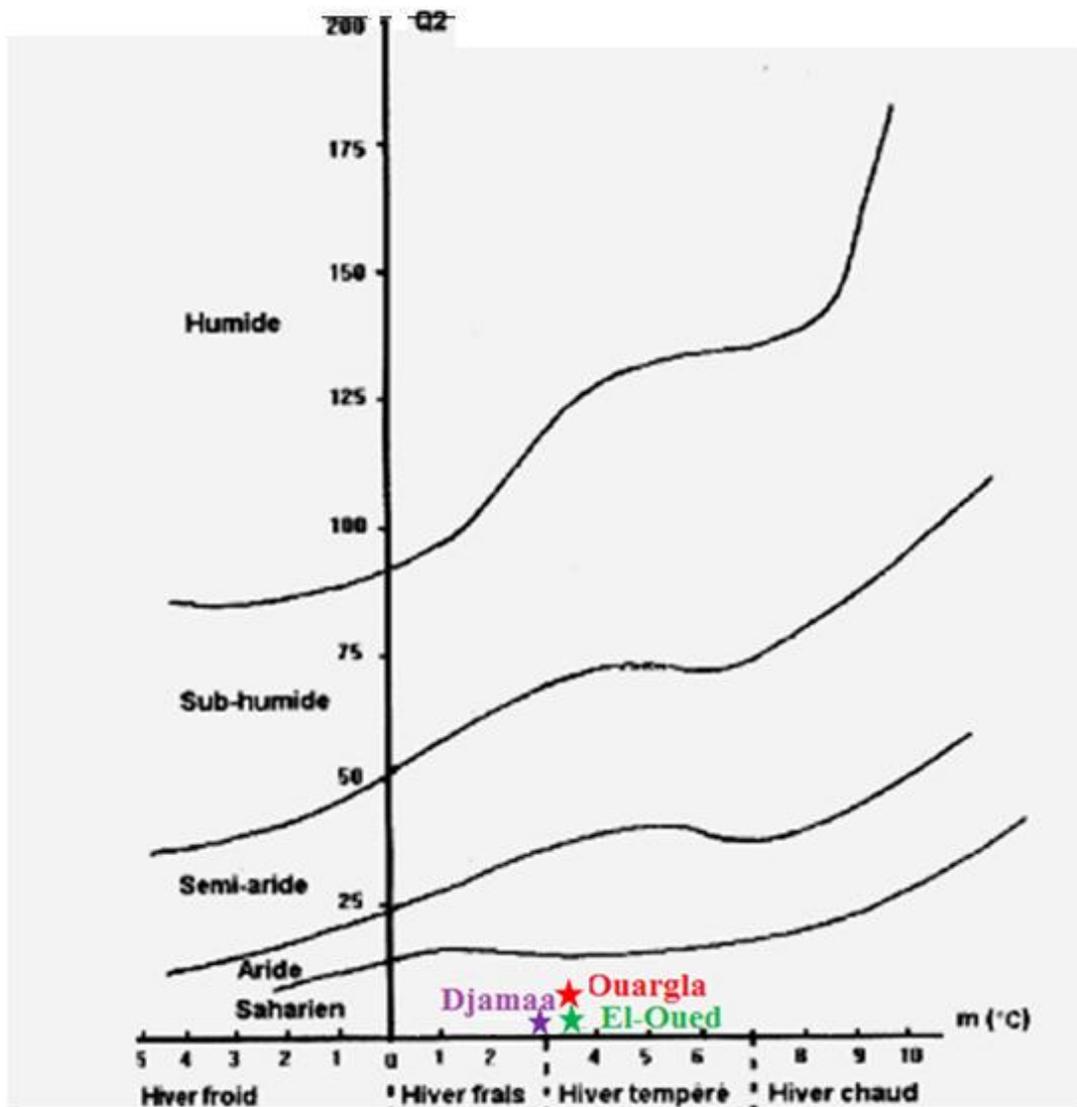


Figure 7.- Position des trois zones d'étude sur le Climagramme d'Emberger(

3.- Facteurs biotiques

Dans cette partie, il est donné un aperçu sur la composition de la flore et la faune caractéristique de la région d'étude

3.1.- Données bibliographiques sur la richesse floristique de la région d'étude

Le Sahara a une flore particulière. Toutes les plantes de la région, prises en considération, ont en commun la particularité de se défendre contre la sécheresse. A la différence de l'animal qui se déplace, la plante doit, pour survivre au Sahara, entretenir une hydratation suffisante pour assurer une activité normale de ses principales fonctions, en particulier, l'assimilation chlorophyllienne et la respiration. Cependant il faut noter leur absence totale sur de très grandes aires.

Par contre, dans quelques sites privilégiés dans les vallées des Oueds, descendant de l'Atlas dans le Sahara septentrional ou dans celles qui sillonnent les massifs montagneux du Sahara méridional, il existe un tapis végétal assez fourni et généralement herbeux et parsemé d'arbres. Cette végétation est entretenue par les eaux souterraines qui circulent dans la masse alluviale et alimentent par endroits de petites mares (OZENDA, 1978; 1983; MONOD, 1992). Pour les végétaux permanents, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques permettent à ces végétaux d'absorber, quand il y en a, le plus d'eau possible.

Les travaux consacrés à la connaissance de la biodiversité floristique du Sahara septentrional reste insuffisante, en particulier dans les zones de Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa. Les résultats des travaux réalisés par QUEZEL et SANTA (1962, 1963), NADJEH (1971), OZENDA (1983, 2003), ZERROUKI (1996); OULD EL HADJ (2002, 2004), VOISIN (2004), BISSATI *et al.* (2005), KOUDA et HAMMOU (2006), EDDOUD et ABDELKRIM (2006), KACHOU (2006), KHODA (2006), GUEDIRI (2007), HLISSSE (2007), LEGHRISSI (2007), MRFOUA (2009) sont mentionnés dans l'annexe I. Dans cette région les Poaceae comptent plus d'espèces végétales par rapport aux autres familles, soit 22,85%. Elles sont suivies par les Asteraceae avec 15% d'espèces. La famille des Chenopodiaceae compte 12,14% des espèces rencontrées. A l'exception de la famille des Brassicaceae (7,14%), les autres familles tels que les Cyperaceae, les Liliaceae, les Palmaceae, les Typhaceae, les Apocynaceae, les Boraginaceae, les Capparidaceae, les Caryophyllaceae, les Urticaceae, les Cucurbitaceae, les Convolvulaceae, les Euphorbiaceae, les Geraniaceae, les Malvaceae, les Plantaginaceae, les Plumbaginaceae, les Rosaceae, les Solanaceae, les Tamaricaceae, les Apiaceae, les Resedaceae, les Amaranthaceae, les Juncaceae et les Zygophyllaceae ne sont représentées que par des pourcentages d'espèces végétales dépassant pas 6% (Annexe II).

3.2.- Données bibliographiques sur la richesse faunistique de la région d'étude

A la différence des plantes, les animaux du moins les plus mobiles, peuvent se déplacer en direction des régions momentanément plus clémentes, plus arrosées et plus riches en substances alimentaires. Beaucoup d'animaux vivant dans les déserts, sont originaires des zones voisines et ne font que passer. Ceux qui sont condamnés à rester au Sahara doivent présenter des adaptations pour résister aux conditions difficiles du milieu (GAUTIER, 1929; MONOD, 1973 et 1992). Beaucoup d'Arthropodes sont adaptés pour creuser tels que les myriapodes, les scorpions et les solifuges. Ceux-ci creusent des terriers et ne sortent de ces abris qu'aux heures clémentes. Les animaux ne sortent pas à n'importe quelle heure et modifient leur rythme quotidien avec les saisons. Ainsi un grand nombre d'espèces optent pour une vie franchement nocturne comme les scorpions, les solifuges, plusieurs carabiques, la plupart des rongeurs et tous les carnassiers. Hyménoptères fouisseurs évitent un échauffement trop fort en s'envolant périodiquement. Ils s'élèvent de 50 cm environ se rafraîchissent au contact de l'air plus froid puis redescendent pour poursuivre leurs activités. Le lit d'oued est le biotope le plus riche et le plus varié. La présence de végétaux ligneux, arbres et buissons, permet l'installation de nombreux insectes, d'oiseaux et autres animaux.

Les animaux du Sahara ne sont nullement adaptés aux hautes températures. Insectes et lézards ne résistent pas à une température au sol de 50 à 55°C. et les signes précurseurs de la mort apparaissent rapidement surtout chez les Sauriens. Les Mantres *Eremiaphila* sont probablement les animaux sahariens qui supportent les plus hautes températures. En effet à 57°C., aucun trouble apparent ne se manifeste à condition que ces insectes puissent s'assurer une alimentation abondante pour compenser la perte par déshydratation (VIAL et VIAL, 1974). Ces petites Mantres peuvent être considérées comme les types d'insectes les plus caractéristiques de la faune des déserts (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1992).

Toutefois, il faut noter que la rareté et la dispersion des ressources alimentaires constituent, avec leurs fluctuations temporaires, un important élément de la biologie désertique. Les Coleoptera comme *Africanus angulata* et *Apate monachus*, les Hyménoptera comme *Scolia* sp. et *Cataglyphis cursor*, sont présents.

Pour une meilleure connaissance de la biodiversité faunistique du Sahara septentrional, plusieurs travaux sont effectués, en particulier dans les régions d'Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa. Parmi ces travaux, rappelons ceux de HEIM de BALSAC et MAYAUDA (1962), d'ETCHECOPAR et HUE (1964), de LEBERRE (1989, 1990),

BEKKARI et BENZAOUÏ (1991), KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991), IDDER (1992), BEGGAS (1992), GUEZOUL et DOUMANDJI (1995), MOSBAHI et NAAM (1995), BOUKHTIR (1999), d'ISENMANN et MOALI (2000), HADJAIDJI-BENSEGHI (2000), VOISIN (2004), ABABSA *et al.* (2005) de NOUIDJEM *et al.* (2007), CHENNOUF (2008) GUEZOUL *et al.* (2008), HARROUZE (2008), LAHMAR (2008), BOUZID et HANNI (2008), BENNADJI (2008), ALLAL (2008), ZERIG (2008), CHEMALA (2009), GORI (2009), KHECHEKHOUCHE *et al.* (2010), CHENCHOUNI (2011), TANNECHE (2011), KHECHEKHOUCHE (2011), ALIOUA (2011), SADINE (2012) et ALIA (2012). Les résultats de ces travaux, ont permis de dresser l'annexe II. La faune existante au Sahara septentrional, laisse apparaître que les insectes sont les plus représentés (53,48%). En deuxième position viennent les oiseaux (27,11%). Les mammifères viennent en troisième rang (5,64%). Les Arachnides, les myriapodes, et les Amphibiens sont représentées par de faibles pourcentages soit 7,42%, 0,92% et 0,46% respectivement. Les reptiles ne sont qu'en pourcentage faible de 2,33% (Annexe III).

Chapitre II

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Chapitre II.- Matériel et méthode

Dans le présent chapitre, il est présenté les stations choisies pour chaque zone d'étude, les méthodes adoptées pour l'échantillonnage sur terrain, sont décrites. De même, les indices écologiques de composition et de structure, ainsi que les analyses statistiques utilisées pour l'exploitation des résultats, sont exposés.

2.1.- Critères de choix des stations d'étude

Après des sorties effectuées sur terrain dans les trois zones d'étude, le choix des stations d'étude, est orienté par les critères suivants:

- La disponibilité du matériel biologique, à savoir la présence des fourmis et leurs nids;
- La facilitée de transport entre les stations d'étude;
- La disponibilité du personnel pouvant aider à la réalisation de l'échantillonnage;
- La disponibilité des cultures dans la station durant toute la période de l'étude;
- L'absence de piétinements, surtout d'enfants pouvant détruire le matériel installé sur terrain.

Dans chaque zone d'étude, il est choisi trois stations floristiquement différentes. Il s'agit pour chaque zone d'étude une palmeraie, un périmètre de cultures maraîchères et un milieu naturel (parcours).

2.2.- Transect végétal

Pour représenter la physionomie de la végétation de chaque station d'étude, un transect de 500 m² (10m x 50m), est réalisé suivant la méthode de Mayer (MORDJI, 1988). Elle consiste à recenser toutes les espèces végétales qui s'y trouvent et de les représenter graphiquement suivant deux figures, l'une en projection verticale sur un plan et l'autre en vue de profil. La représentation projetée orthogonalement sur un plan permet de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Par contre la représentation de profil donne des indications sur la physionomie du milieu, montrant s'il s'agit d'un milieu ouvert, semi-ouvert ou fermé (BENTAMER, 1993). Le taux de recouvrement végétal est calculé pour chaque espèce présente dans l'aire-échantillon par la formule suivante :

$$RGs = \frac{Ss. 100}{S}$$

RGs : taux de recouvrement global de l'espèce végétale prise en considération

S : surface du transect végétal ou aire-échantillon (500 m²)

Ss : surface occupée par tous les pieds d'une espèce végétale projetés sur le sol

$$S_s = \pi \cdot r^2 \cdot n$$

n : nombre de touffes sur l'aire-échantillon de 500 m²

r : rayon moyen des touffes

Le recouvrement global, est le rapport de la somme des surfaces occupées par toutes les espèces de plantes à la surface de l'aire-échantillon, exprimé en pourcentage (DURANTON *et al.*, 1982). Sa formule est la suivante :

$$RG = \frac{\sum S_s}{S} \times 100$$

RG : recouvrement global

S : Surface de l'aire-échantillon (500 m²)

Après la réalisation du transect végétal (mars 2013) au niveau des trois stations d'étude pour chaque zone d'étude, il est calculé le taux de recouvrement pour chaque station.

2.3.- Description des stations d'études

Les stations d'étude choisies par zone sont décrites ci-dessous.

2.3.1.- Zone d'Ouargla

Les trois stations d'étude retenues dans la zone d'Ouargla, sont représentées la palmeraie de SENOUSSE Miloud dans la commune de Saïd Otba, un milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha et un milieu cultivé de SELIMANI Ahmed dans la commune d'Ain T'Moussa.

2.3.1.1.- Palmeraie de SENOUSSE Miloud dans la commune de Saïd Otba

La palmeraie de SENOUSSE Miloud, est située au Nord de la ville d'Ouargla (31° 58'16" N et 5°20'96" E), à une distance de 09 km. C'est une palmeraie moderne qui s'étale sur une superficie de quatre hectares environ (fig. 8). Elle compte 300 palmiers dattiers (*Phoenix dactylifera* L.). La variété Daglet noir avec 280 pieds est la plus dominante. Elle suivie par la variété Ghars qui compte 20 pieds.

Les palmiers dattiers sont plantés en lignes, et la distance entre les arbres est de 9 mètres. L'irrigation au niveau de la station, se fait par une méthode traditionnelle (séguia). Au sein de la station, quelques espèces de plantes adventices, sont installées tels que

Cynodon glabratus (Poaceae), *Schismus barbatus* (Poaceae), *Sonchus deraceus* (Asteraceae), *Suaeda fruticosa* Forssk (Amaranthaceae), *Phragmites communis* Cav (Poaceae). La physionomie du paysage est de type semi ouverte (fig.9). C'est un milieu ensoleillé permettant la distribution des espèces des fourmis dans la station, d'où l'installation de leurs nids et l'organisation des peuplements.

2.3.1.2.- Parcours de la commune de Bour El Haïcha

Ce parcours de la commune de Bour El Haïcha, est un milieu naturel où poussent des espèces végétales spontanées. Elle situe au Nord de la ville d'Ouargla (32°02'66" N et 5°19'81" E), à une distance de 13 km (fig. 10). Elle se trouve sur la route qui relie la commune de Said Otba à la daïra de N'Goussa. La superficie totale de la station, est estimée à 8 ha environ. Le sol est de nature sablonneuse. Dans la station, les espèces dominantes sont *Zygophyllum album* L, 1753 (Zygophylaceae) avec un taux de couverture de 60% et *Reseda sp.* L., 1753 (Resedaceae) avec un taux de recouvrement de 20%. Les autres espèces représentées par *Tamarix gallica* L. (Tamaricaceae) et *Randonia africana* L (Resedaceae) avec des pourcentages faibles. Le transect végétal réalisé au niveau de la station au mois de mars 2013, nous permet de classer le milieu comme ouvert et très ensoleillé (fig.11). Toutefois, les fourmis se trouvent en abondance dans ce milieu.

2.3.1.3.- Station de cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed dans la commune d'Ain T'Moussa

Cette station de SELIMANI Ahmed dans la commune d'Ain T'Moussa, se localise au Nord de la ville d'Ouargla (32°02' 54" N et 5°21'42" E) à une distance de 21 km. C'est une ferme privée, destinée aux cultures maraîchères (fig. 12). Elle occupe une superficie totale de 5 ha. Trois techniques de cultures, sont pratiquées dans la station dont des cultures en plein champ, des cultures sous serres et des cultures sous tunnels.

Les cultures pratiquées restent la tomate (*Lycopersium esculentum* L., 1753), l'ail (*Allium sativum* L., 1753), l'oignon (*Allium cepa* L., 1753), la laitue (*Lactuca sativa* L., 1753) et le concombre (*Cucumis sativus*). Les espèces fruitières sont le palmier dattier (*Phaenix dactylifera* L.), le grenadier (*Punuca grenatum* L.), le figuier (*Ficus carica* L.), le pommier (*Malus domestica*) et l'abricotier (*Prunus armeniaca* L.). L'irrigation des cultures se maintient par le système goutte à goutte et par rigoles (séguia). Les adventices présentes dans la station, sont *Suaeda fruticosa* Forssk (Amaranthaceae), *Cynodon glabratus* (Poaceae) et *Sonchus deraceus* (Asteraceae) en pourcentage faible. C'est un milieu ouvert (fig.13), où le taux d'ensoleillement est très élevé. Ceci réagit positivement



(Photo originale)

Figure 8.- Une vue de la palmeraie de SENOUSSE Miloud dans la commune de Saïd Otba

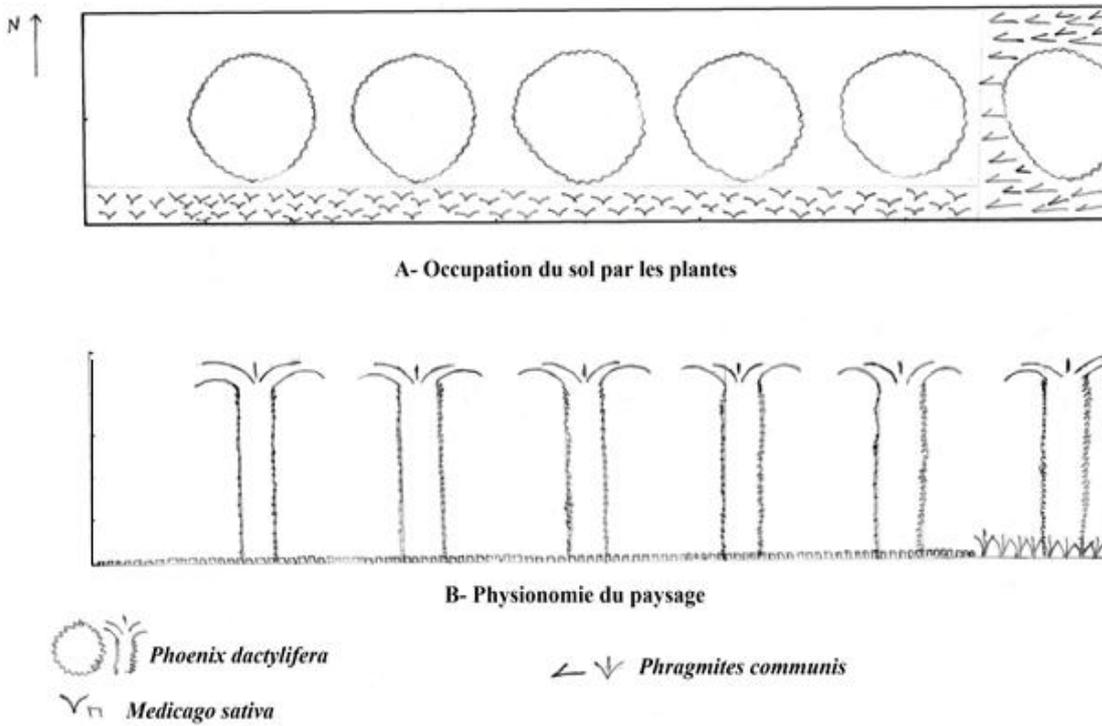


Figure 9.- Transect végétal dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud dans la commune de Saïd Otba



Figure 10.- Parcours dans la commune de Bour El Haïcha (Photo originale)

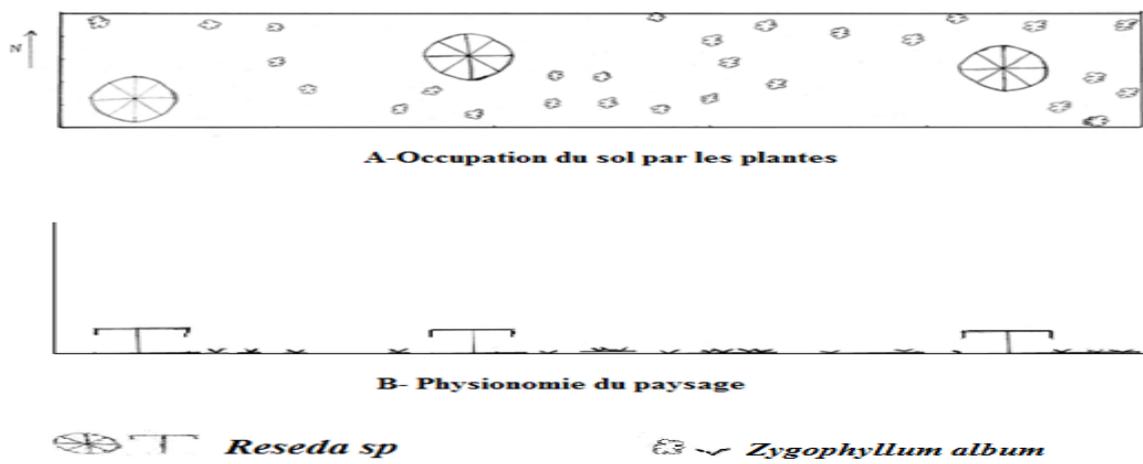


Figure 11.- Transect végétal dans les parcours de la commune de Bour El Haïcha



A.- Culture de laitue



B.- Culture sous serre de tomate

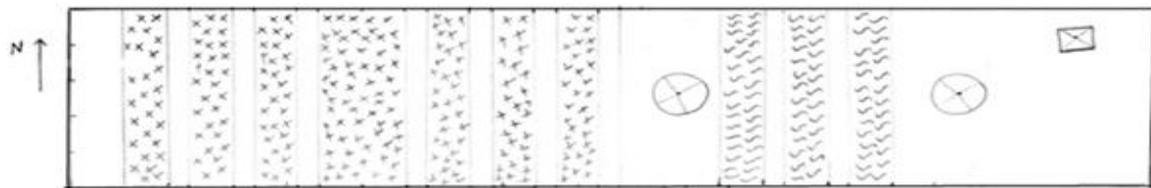


C.- Cultures sous tunnel

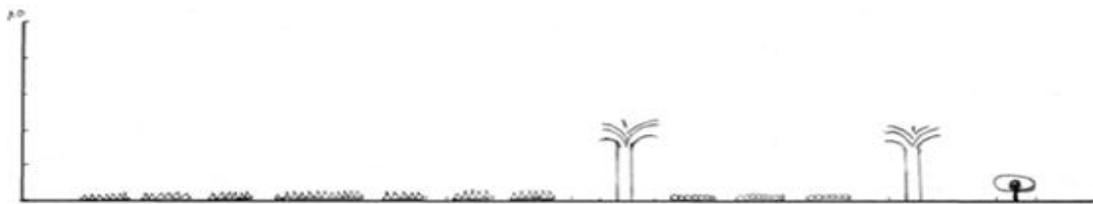


D.- Culture de l'oignon en plein champ
(Photos originales)

Figure 12 (A,B,C,D).- Aperçu de quelques sections de cultures dans la station de SELIMANI Ahmed dans la commune d'Ain T'Moussa



A- Occupation du sol par les plantes



B- Physionomie du paysage



Figure 13.- Transect végétal dans de la station de SELIMANI Ahmed dans commune d'Ain T'Moussa

2.3.2.- Zone d'El-Oued

La palmeraie de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Trifaoui, le milieu naturel de la commune de Sahn El Malâab et le milieu cultivé de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa, sont les trois stations retenues dans la zone d'El-Oued.

2.3.2.1.- Palmeraie de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Trifaoui

C'est une palmeraie moderne située à l'Est de la daïra d'El-Oued (33°26'93" N et 6°57'70" E) à une distance de 14 km et à 3 km de la commune de Trifaoui (fig. 14). La palmeraie occupe une surface de 4ha environs. Elle comporte 400 palmiers dattiers (*Phaenix dactylifera* L., 1753) dont la variété Daglet nour, est la plus dominante, suivie par les variétés Ghars et Dagla beïda. Entre les palmiers plusieurs arbres fruitiers sont installés. Il y rencontre l'oranger (*Citrus sinensis* L.) et le citronnier (*Citrus limon* L.). L'irrigation au niveau de la palmeraie se fait par système capillaire. Les plantes spontanées tels que *Cynodon glabratus* (Poaceae), *Phragmites communis* Cav. (Poaceae), *Euphorbia guyoniana* (Euphorbiaceae), *Launea resedifolia* (Asteraceae), *Cyperus conglomeratus* (Cyperaceae), envahissent la palmeraie. La physionomie du paysage est de type ouvert très ensoleillé (fig. 15). Ces conditions sont favorables à l'activité des individus des différentes espèces de fourmis qui y vivent.

2.3.2.2.- Milieu naturel de la commune de Sahn El Malâab

Le milieu naturel de la commune de Sahn El Malâab, est situé à l'Est de la ville d'El-Oued (32°26'85"N et 6°57'59"E) à une distance de 18 km. La superficie du milieu est de 4ha environ (fig. 16). Le sol est de nature sablonneuse. Pour le couvert végétal, l'espèce dominante est l'alfa (*Stipa tenacissima* L.). C'est un milieu ouvert très ensoleillé (fig. 17).

2.3.2.3.- Station de cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Cheguga El Ouassâa

La station de cultures maraichères dans la commune Cheguga El Ouassâa, est située à une distance de 16 km à l'Est de la ville d'El-Oued (33°26'48" N et 6°57'42" E). C'est une ferme privée de BOUGHAZALA Sadak. Elle s'étale sur une superficie totale de 13 ha (fig. 18 et 19). On y pratique la culture maraichère en plein champ, sous serre et sous pivots.



(Photo originale)

Figure 14.- Vue de la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Trifaoui

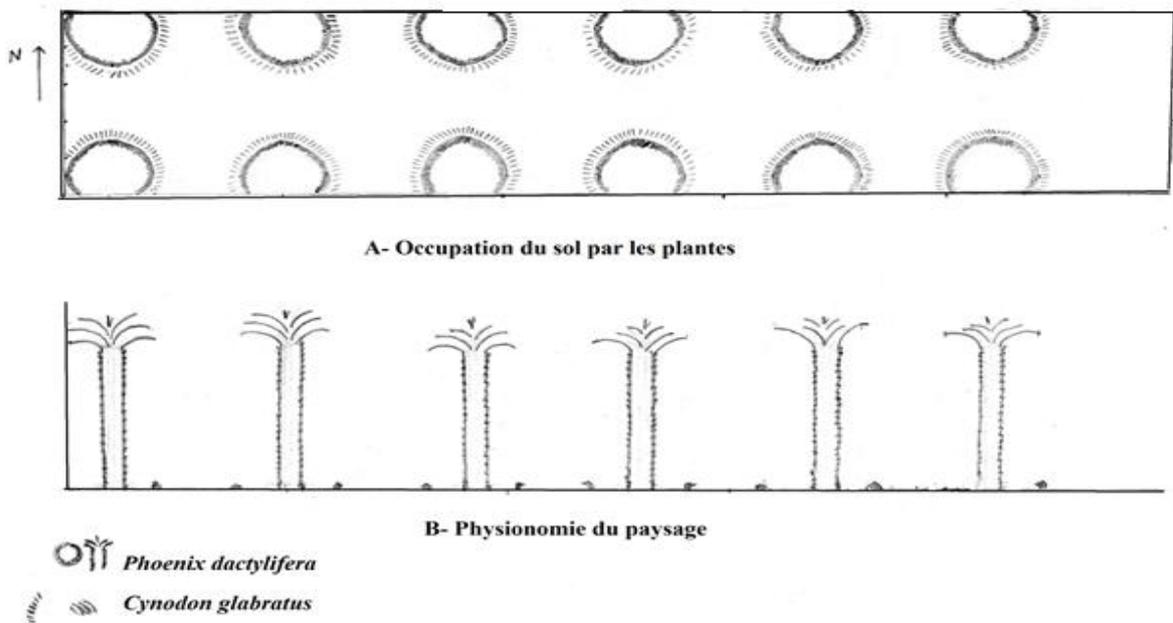


Figure 15.- Transect végétal dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Trifaoui



(Photo originale)

Figure 16.- Milieu naturel dans la commune de Sahn El Malâab

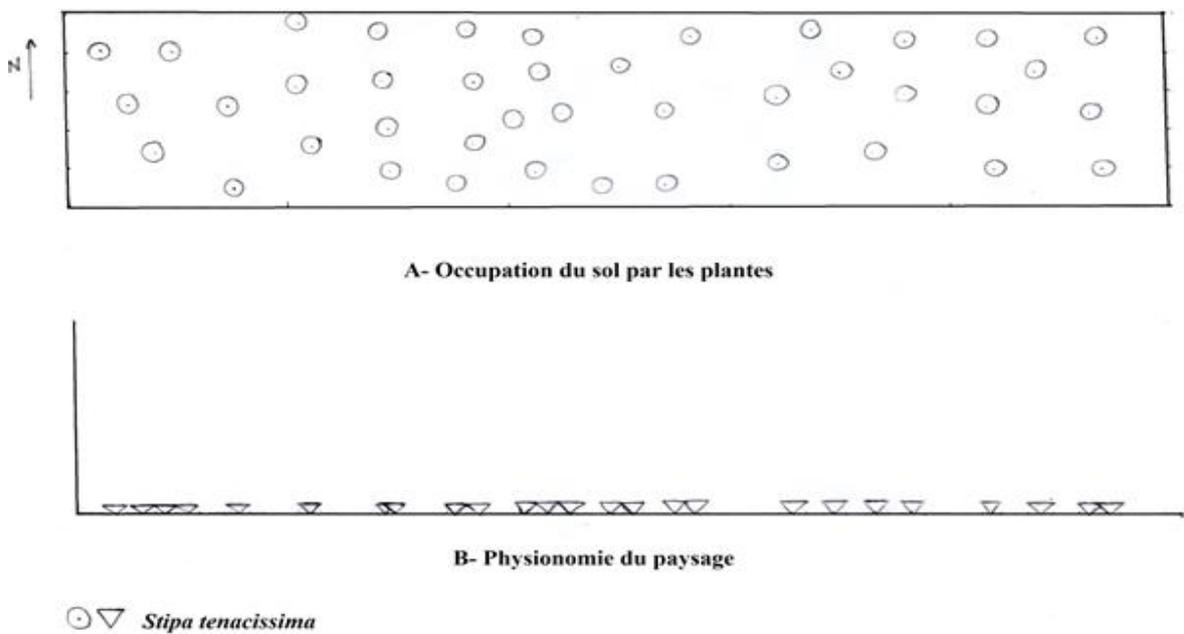


Figure 17.- Transect végétal dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malâab



A.- Culture de tomate au plein champ B.- Culture de pomme de terre sous pivot

(Photos originales)

Figure 18 (A et B).- Cultures maraichères en plein champ dans la ferme de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Cheguga El Ouassâa

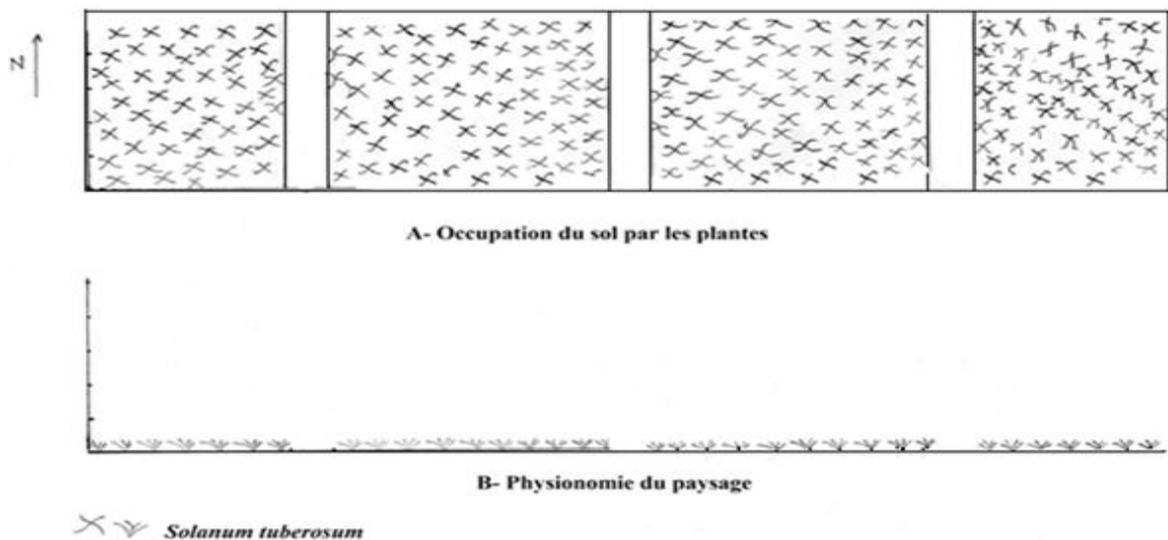


Figure 19.- Transect végétal dans les périmètres de cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak dans la commune de Cheguga El Ouassâa

Les pivots sont destinés à la culture de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) ou les céréales (*Triticum durum*). Dans les serres sont pratiquées la culture du poivron (*Capsicum annuum*). L'irrigation au niveau de la station se fait par système goutte à goutte et par pivots. C'est un milieu de type semi ouvert et ensoleillé. C'est un habitat qui semble être propice pour héberger des espèces de Formicidae, sous réserve que l'eau d'irrigation continue à être apportée et la nourriture disponible.

2.3.3.- Zone de Djamâa

Dans cette zone d'étude les trois stations d'étude, sont représentées par la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane, le milieu naturel de la commune de Djamâa et le milieu cultivé de BOULAL Mouhamed dans la commune de Sidi Amrane.

2.3.3.1.- Palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane

Cette palmeraie est situé à 15 km au Nord de de la ville de Djamâa (33°38'45" N et 5°59'36" E) et à 800 m de la commune d'El-Arfiane (fig. 20 et 21). C'est une palmeraie moderne dont la superficie totale est 15 ha. Elle se compte 770 palmiers dattiers (*Phoenix dactylifera* L. 1753), avec écartement entre les palmiers de 8 m. Il est inventorié près de 35 variétés de palmier dattiers. La variété Deglet nour est la plus dominante (650 pieds) suivie par la variété Ghars (100 pieds) et Dagla beida (20 pieds).

Dans la Palmeraie, l'irrigation des palmiers dattiers ainsi que les cultures sous-jacentes se fait par rigole à partir d'un puits. Les mauvaises herbes tels que *Spergularia salina* L. (Caryophyllaceae), *Pituranthos sp*, *Phragmites communis* Cav. (Poaceae), *Setaria verticillata* L. (Poaceae), *Cynodon dactylon* L. (Poaceae), *Imperata cylindrica*, *Convolvulus arvensis* L., *Juncus maritimus* L. (Juncaceae), *Tamarix gallica* L. (Tamaricaceae), occupent une place importante au niveau de la palmeraie. La physionomie du milieu est semi ouvert. Les espèces de Formicidae sont abondantes à causes des dernières conditions favorables du milieu.



(Photo originale)

Figure 20.- Palmeraie de l'ITDAS dans la commune d'El-Arfiane

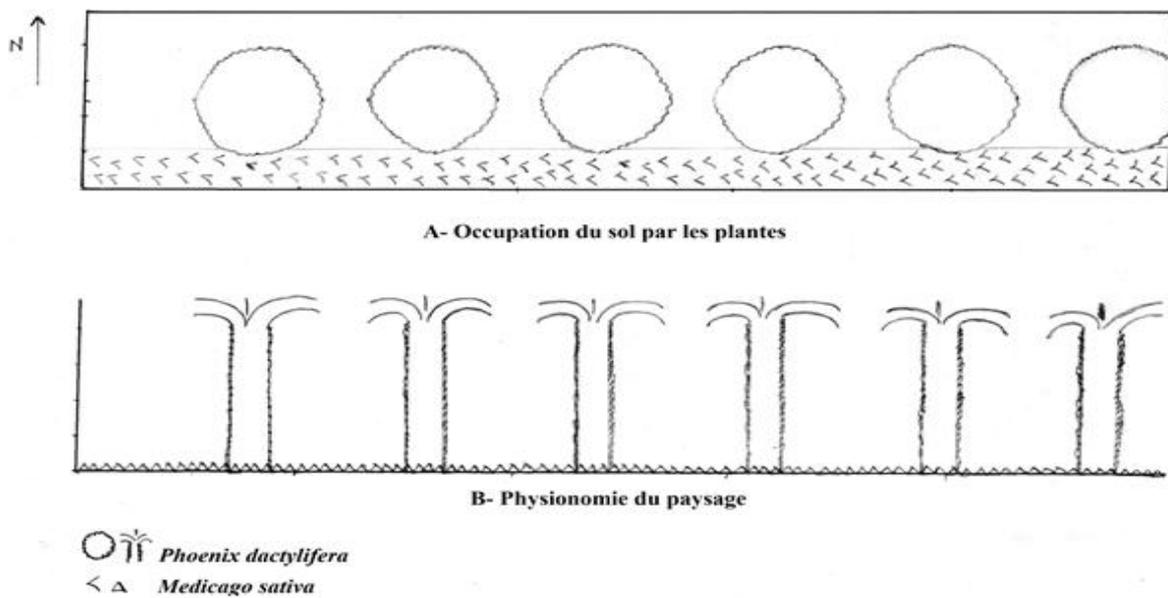


Figure 21.- Transect végétal dans la palmeraie de l'ITDAS dans la commune d'El-Arfiane

2.3.3.2.- Milieu naturel de la ville de Djamâa

Le milieu se trouve au Nord de de ville de Djamâa sur la route nationale qui relie Skikda à Djanet (33°33'92" N et 5°59'78"E). La superficie totale est de 20 ha environ. Il est limité au Nord par la commune d'Alloucha, à l'Ouest par la route nationale n°3, à l'Est par la palmeraie Chraïet de BENKAHLA et au Sud par la ville de Djamâa (fig. 22). Les plantes spontanées notées sont *Zygophyllum album* L. (Zygophyllaceae), 1753, *Tamarix gallica* L. (Poaceae), *Suaeda fruticosa* Forssk (Amaranthaceae), *Phragmites communis* Cav. (Poaceae), *Traganum nudatum* Del. (Amaranthaceae). Le milieu est de type ouvert très ensoleillé (fig. 23), mais très favorable à l'installation des espèces de fourmis qui se trouvent en abondance appréciable.

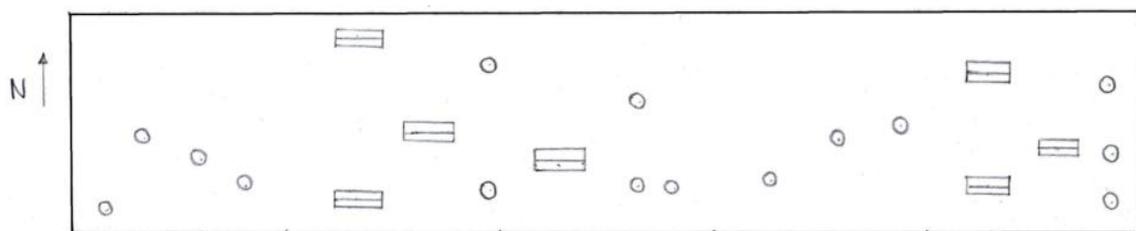
.3.3.3.- Station de cultures maraîchères BOULAL Mouhamed dans la commune de Sidi Amrane

La ferme est située au Sud-Est de la ville de Djamâa à une distance de 15 km (33°28'85" N et 6°03'75" E). C'est une exploitation privée se trouvant, dans la commune de Sidi Amrane (fig. 24). Elle occupe une superficie de 7 ha environ. Cette station est divisée par des palmes mortes en cinq parcelles. Parmi les cultures, se retrouve la tomate (*Lycopersium esculentum* L., 1753), du poivron (*Capsicum annuum* L., 1753), l'oignon (*Allium cepa* L., 1753), l'ail (*Allium sativum* L., 1753), la carotte (*Daucus carota* L.1753), le navet (*Brassica campestris* L., 1753), la menthe (*Mentha pulegium*), la fève (*Vicia faba* L., 1753), la laitue (*Lactuca sativa* L., 1753). Certains adventices sont également présents, dont *Phragmites communis* Cav. (Poaceae), *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae), *Setaria verticillata* L. (Poaceae), *Sonchus oleraceus* L. (Asteraceae), *Centaurium pulchellum* Swartz (Gentianaceae). La physionomie du milieu est de type semi ouvert (fig. 25).

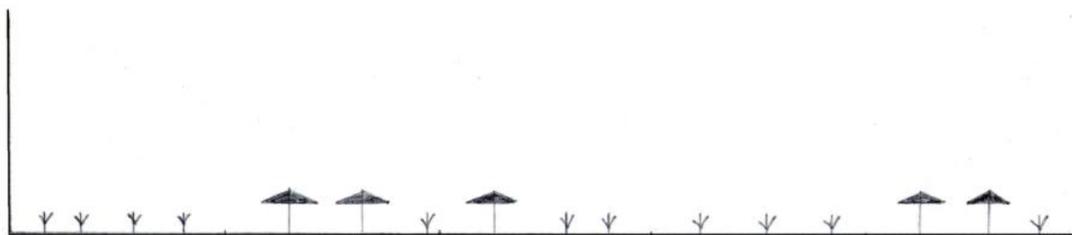


(Photo originale)

Figure 22.- Parcours dans la commune de Djamâa



A- Occupation du sol par les plantes



B- Physionomie du paysage

○Y *Zygophyllum album*
 ▭⬆ *Tamarix gallica*

Figure 23.- Transect végétal dans le milieu naturel dans la commune de Djamâa



A.- Culture de menthe



B.- Culture de l'oïgne
(Photos originales)

Figure 24.- Quelques parcelles de cultures maraichères en plein champ dans la ferme de BOULAL Mouhamed dans la commune de Sidi Amrane

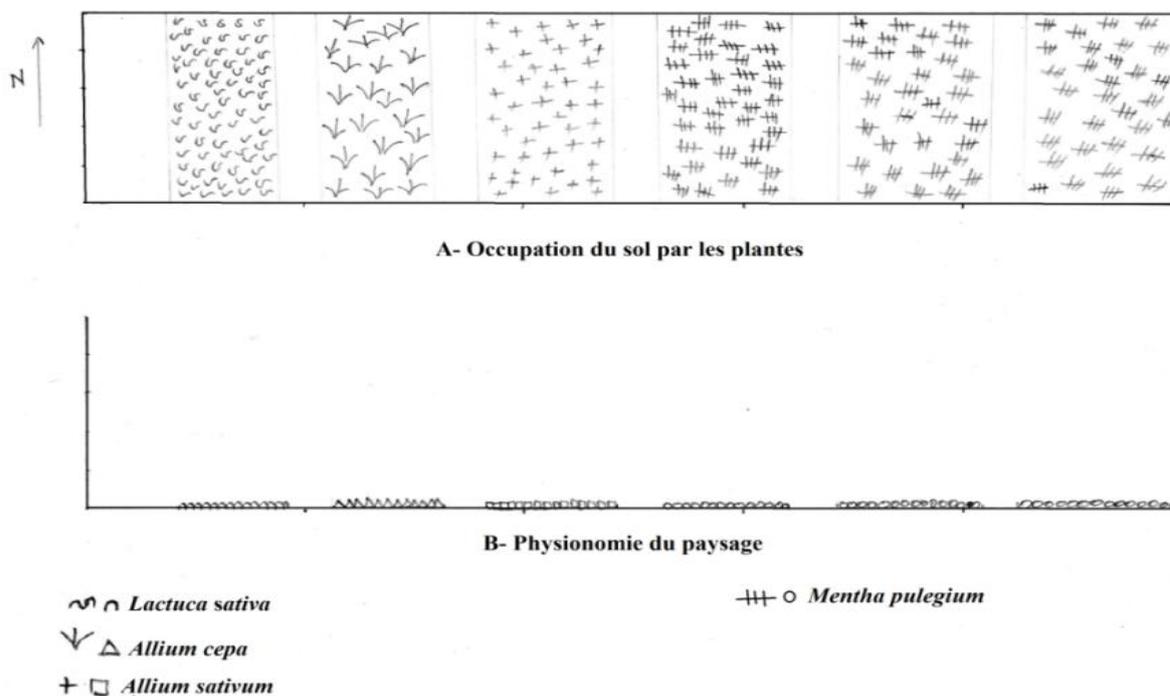


Figure 25.- Transect végétal dans la station des cultures maraichères de BOULAL Mohamed dans la commune de Sidi Amrane

2.4.- Méthodologie adoptée

2.4.1.- Principe

Pour l'échantillonnage des Formicidae, il est fait appel à des méthodes plus ou moins variées en fonction des objectifs. Ce présent travail, porte sur la quantification des individus des différentes espèces de fourmis et de leurs nids, par comptage direct. Sur le plan qualitatif, la méthode des pots Barber permet d'avoir une idée sur la nature des espèces qui fréquentent chaque station d'étude. Pour la mise en œuvre des deux méthodes (qualitative et quantitative), durant une année (Avril 2012 à Mars 2013), une sortie par mois est effectuée. La technique d'échantillonnage, fait appel à deux méthodes, celle des quadrats et des pots-Barber.

2.4.2.- Méthode des quadrats

La méthode des quadrats est basée essentiellement sur le comptage des individus de fourmis et leurs nids au sein d'une surface de terre bien délimitée. La révélation des surfaces de taille plus réduite sont trop sélectives. Cependant, elles sont insuffisantes pour faire apparaître la distribution spatiale des nids (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Pour cela un quadrat d'échantillonnage de 10×10 m est délimité, avec une répétition de trois fois, de manière aléatoire à travers chaque station d'étude. Le comptage des individus et des nids dans chaque quadrat, se fait simultanément (BERNADOU *et al.*, 2006).

Le comptage des individus des espèces de fourmis visibles, se fait autour de chaque nid pendant 3 minutes à travers un rayon de 2 m (BERNADOU *et al.*, 2006) (fig. 26 et 27).

2.4.2.1.- Avantage de la méthode

La méthode des quadrats à l'avantage; d'être facile à réaliser. Le comptage simple des nids indique l'abondance relative des différentes espèces en présence, ainsi que la densité des nids (CAGNIANT, 1973). Elle permet le comptage des différents relevés provenant des différents milieux. Enfin, la méthode des quadrats assure le dénombrement des deux cotés: à gauche et à droite.

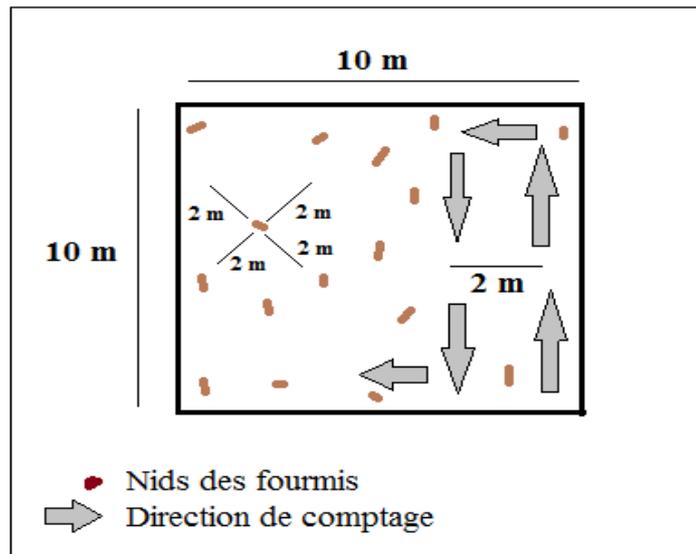


Figure 26.- Techniques de dénombrement des fourmis par la méthode des quadrats

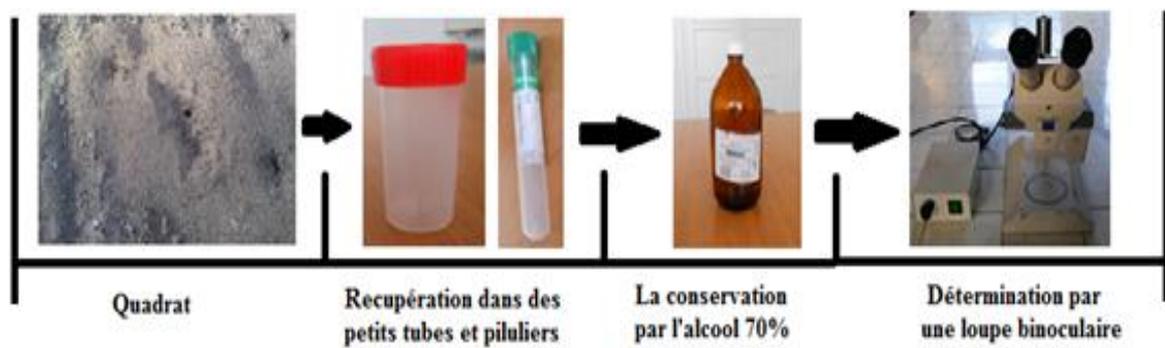


Figure 27.- Différentes étapes de la méthode des quadrats à l'observation des espèces de fourmis

2.4.2.2.- Inconvénients de la méthode

La méthode présente deux principaux inconvénients dont, la difficulté de l'application de cette méthode sur certains milieux (milieu forestier et les maquis), et le problème de la fuite des insectes lors du repérage des quadrats et au moment du comptage (CAGNIANT, 1973).

2.4.3.- 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 (BENKHELIL, 1991). La technique a été développée par HERTZ (1927). Après, BARBER (1931) vient à utiliser des récipients à toit ouvert enterrés avec le niveau de la jante à la surface du sol, de sorte que tout ce qui tombe dans le récipient est piégé. Elle a été utilisée pratiquement dans tous les habitats terrestres, des déserts (THOMAS et SLEEPER, 1977; FARAGALLA et ADAM, 1985), aux forêts (NIEMELÄ *et al.*, 1986; SPENCE et NIEMELÄ, 1994) et aux caves (BARBER, 1931; LEATHER, 2005). Dans le présent travail, la méthode consiste à l'utilisation des boîtes de conservation. Les boîtes sont placées selon la méthode des transects qui est une ligne matérialisée par une ficelle le long de laquelle on place une dizaine de pièges tous les cinq mètres. La terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces (fig. 28 et 29). 10 pots sont placés en ligne équivalent à un piège tous les cinq mètres. Les pots Barber sont remplis au 1/3 de leur contenu avec de l'eau additionnée de détergent qui joue le rôle de mouillant, empêchant les insectes piégés de s'échapper. Après 24 heures, le contenu de 8 pots seulement est récupéré à l'aide d'un tamis et mis dans des boîtes de Pétri où l'on mentionne la date et le lieu du ramassage. La détermination des fourmis, est réalisée au laboratoire par le Professeur DOMANDJI Salaheddine, de l'école nationale supérieure agronomique d'El-Harrach, Alger (Algérie). La confirmation de quelques espèces est faite avec le myrmécologue français Professeur CANGNIANT Henri, enseignant en retraite de l'université de Toulouse (France).

2.4.3.1.- Avantages de la méthode

Selon BENKHELIL (1991), la méthode est la plus couramment utilisée, car simple et pratique. Elle est non couteuse et facile à mettre en œuvre. Elle permet de connaître la diversité des espèces capturées. Cette technique permet de capturer non seulement des micromammifères, mais aussi des amphibiens, des insectes et d'autres Arthropodes (FAURIE *et al.* 1984). L'emploi des pots à fosse ou Barber a l'avantage de permettre la comparaison entre des milieux différents et de capturer des espèces aussi bien diurnes que nocturnes fréquentant le même milieu (BAZIZ, 2002).



(Photo originale)

Figure 28.- Méthode des pots Barber



Figure 29.- Différentes étapes de la méthode des pots-Barber à l'observation des espèces de fourmis

2.4.3.2.- Inconvénients de la méthode

D'après BENKHELIL (1991), 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. De même, le sable soulevé par le vent peut remplir les boîtes-pièges ce qui va réduire l'efficacité du piège. L'utilisation sur une bande d'échantillonnage restreint représente un autre inconvénient de la méthode.

2.5.- Exploitation des résultats

Dans ce qui va suivre, la qualité de l'échantillonnage, les indices écologiques et des méthodes statistiques à utiliser pour exploiter les résultats portant sur les espèces de fourmis notées dans les zones d'étude, sont présentés.

2.5.1.- Qualité de l'échantillonnage

Il est défini par le rapport du nombre des espèces contactées une seule fois et en un seul individu (a) au nombre total de relevés (N). Ce rapport permet de savoir si la qualité de l'échantillonnage est bonne (RAMADE, 2009). En effet, plus le rapport a/N est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est meilleure (BLONDEL, 1975).

2.5.2.- Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition exploités dans ce travail sont la richesse spécifique (totale et moyenne), l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

2.5.2.1.- Richesse spécifique totale (S)

La richesse spécifique totale est le nombre des espèces contrastées au moins une seule fois au terme de N relevés effectués (BLONDEL, 1979). La richesse spécifique totale durant cette étude, correspond au nombre total des espèces de fourmis trouvées dans les trois zones d'étude (Ouargla, El-Oued et Djamâa).

2.5.2.2.- Richesse spécifique moyenne (S_m)

La richesse spécifique moyenne est calculée par le rapport entre le nombre total d'espèces recensées lors de chaque relevé sur le nombre total de relevés réalisés. Elle exprime le nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon (RAMADE, 2009). Elle est donnée par la formule suivante:

$$S_m = S/N$$

S_m : richesse spécifique moyenne

S : richesse spécifique totale

N : nombre totale de relevés

2.5.2.3.- Abondance relative (AR%)

L'abondance relative, est le pourcentage d'individus d'une espèce (n_i) par rapport au totale des individus (N). L'abondance relative des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon, caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (FRONTIER, 1983). D'après FAURIE *et al.* (2003), l'abondance relative s'exprime en pourcentage (%) par la formule suivante:

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

AR : Abondance relative exprimé en pourcentage

n_i : Nombre d'individus de l'espèce i

N : Nombre totale des individus

Dans le cas présent, n correspond au nombre des individus d'une espèce de fourmis échantillonnée dans une zone d'étude, alors que N est le nombre totale des individus des espèces de fourmis capturés dans la même zone d'étude.

2.5.2.4.- Fréquence d'occurrence ou constance

La constance (C) est le rapport du nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (P_i) au nombre totale de relevés (P); exprimé en pourcentage (DAJOZ, 2006):

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

$C (\%)$: Fréquence

P_i : Nombre de relevés contenant l'espèce i

P : nombre total de relevés

Selon BIGOT et BODOT (1973), on distingue six (6) catégories d'espèces selon leur constance:

Fréquence

- 100%

- >75%

50 < $C\%$ < 75

25 < $C\%$ < 50

Catégories

Omniprésentes

Constantes

Régulières

Accessoires

$5 < C\% < 25$

Accidentelles

$C\% < 5$

Rares

Afin de déterminer le nombre de classes de, la règle de Sturge est appliquée

$$\text{Nbre Cl.} = 1 + (3,3 \log_{10} N)$$

Nbre Cl. : nombre de classes de constance

N : nombre total des individus examinés

Pour l'étude des Formicidae, la valeur de la constance permet de connaître les catégories dans lesquelles, se classent les espèces échantillonnées dans chaque zone d'étude.

Afin de déterminer le nombre de classes de la constance, la règle de sturge est appliquée.

$$\text{Nbre Cl.} = 1 + (3.3 \log_{10} N)$$

Nbre Cl. : nombre de classes de constance

N : nombre total des individus examinés

2.5.3.- Indices écologiques de structure

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E) sont deux indices écologiques de structure qui sont exploités dans ce présent travail.

2.5.3.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver

L'indice de diversité de Shannon dérive d'une fonction établie par SHANNON et WIENER qui est devenu l'indice de diversité de Shannon (KREBS, 1989). Cette indice symbolisée par la lettre H' est donnée par 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

n_i : Nombre total des individus de l'espèce i

N : Nombre total de tous les individus

\log_2 : Logarithme à base de 2

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. L'indice est indépendant de la taille de l'échantillon. Il tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (DAJOZ, 1975; 2006). La valeur de cet indice varie

généralement entre 1,5 et 3,5 et dépasse rarement 4,5 (MAGURRAN, 1988).

Le calcul de la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, a pour but de connaître la diversité des espèces de fourmis dans chaque zone d'étude. Lorsque la valeur de cet indice est égale à 0 bits, tous les individus de fourmis appartiennent à la même espèce. Si elle est élevée, cela signifie que la zone d'étude comporte plusieurs espèces de fourmis.

2.5.3.2.- Equitabilité (indice d'équirépartition)

L'indice d'équitabilité (E) est le rapport entre la diversité calculée et (H') et la diversité théorique maximale (H'_{max}) qui est représenté par le Log_2 de la richesse totale (S) (BLONDEL, 1979; MAGURRAN, 2004).

$$E = H'/H_{max} \quad H_{max} = \text{Log}_2 S$$

E : Equirépartition

H' : Indice de diversité observée

H'_{max} : Indice de diversité maximale

L'indice de 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 (RAMADE, 1984). Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (BARBAULT, 1981; 1993).

2.5.4.- Exploitation des résultats par les analyses statistiques : analyse factorielle de correspondance (AFC)

Les résultats trouvés seront exploités par l'analyse factorielle de correspondance (AFC). Selon TOUCHI (2010), c'est une analyse multivariable qui permet de mettre en évidence les grandes relations d'ensemble entre les peuplements et les variables, et permet aussi de les ordonner. Son but majeur, est de calculer un ensemble de saturations qui permettent d'une part, d'expliquer les corrélations observées entre les tests par la mise en évidence d'un certain nombre d'aptitudes fondamentales et d'autre part d'identifier autant que possible ces aptitudes fondamentales (LEGENDRE et LEGENDRE, 1998).

Chapitre III

RÉSULTATS

Chapitre III.- Résultats

Dans ce chapitre, les résultats de l'échantillonnage des espèces de Formicidae dans les différentes stations d'étude dans chaque zone sont mentionnés.

3.1.- Méthode des quadrats

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

3.1.1.- Richesse spécifique totale (S) des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude

La richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées dans la zone de Ouargla, est de 11 espèces. La palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba présente la valeur la plus élevée de la richesse totale. Elle est de 07 espèces (*Tapinoma nigerrimum*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Monomorium salomonis pestiferum*). Quatre (04) espèces de fourmis sont notées dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha (*Cataglyphis bombycina*, *Cataglyphis rubra*, *Pheidole palludila* et *Messor foreli*) et dans la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa (*Tapinoma nigerrimum*, *Pheidole palludila*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium areniphilum*) (tab. 5).

La zone d'El-Oued compte un total de 10 espèces de fourmis. La station des cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa avec 8 espèces (*Cataglyphis bombycina*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium areniphilum tuneticum*, *Messor foreli*, *Messor arenarius*, *Messor aegyptiacus tunetinus*), a la valeur la plus élevée de la richesse totale. Elle est suivie de celle de la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui avec une richesse totale de 6 espèces (*Camponotus thoracicus*, *Camponotus barbaricus barbaricus*, *Cataglyphis bombycina*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Messor arenarius*), et le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab avec de 4 espèces (*Cataglyphis bombycina*, *Monomorium areniphilum tuneticum*, *Messor arenarius*, *Messor aegyptiacus tunetinus*) (tab. 5).

Pour la zone de Djamaâ, le nombre total des espèces de fourmis capturées, est de 22 espèces dont 15 espèces dans le milieu naturel de la commune de Djamaâ (*Lepisiota*

frauenfeldi atlentis, *Plagiolepis barbara*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Cataglyphis rubra*, *Cardiocondyla betesii*, *Pheidole palludila*, *Tetramorium sericeiventre*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium areniphilum*, *Messor foreli*, *Messor arenarius*, *Messor medioruber sublaeviceps* et *Messor sanctus*). Treize (13) espèces sont inventoriées dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane (*Tapinoma nigerrimum*, *Tapinoma simrothi*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Plagiolepis barbara*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Crematogaster inermis*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium subopacum*, *Monomorium areniphilum* et *Messor medioruber sublaeviceps*). Dans la station de cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed de la commune de sidi Amrane se retrouve *Tapinoma nigerrimum*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis albicans*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium subopacum*, *Messor medioruber sublaeviceps* et *Messor sanctus*), soit 11 espèces (tab. 5). Pour chaque zone d'étude, se retrouvent des espèces communes entre les stations. En effet, les conditions du milieu ainsi que la nature du sol, jouent un rôle important dans la distribution des espèces entre les stations.

Dans la zone de Ouargla, l'espèce *Pheidole palludila* est omniprésente. Elle est notée dans les trois stations d'étude. Cette espèce peut s'adapter aux différentes conditions des milieux. Par contre, les espèces *Tapinoma nigerrimum* et *Monomorium salomonis pestiferum*, se trouvent dans la palmeraie et le milieu cultivé. Dans la zone d'El-Oued, L'espèce *Cardiocondyla batesii*, est commune entre la palmeraie et le milieu cultivé, alors que *Monomorium areniphilum tunicum*, niche au niveau du milieu naturel et le milieu cultivé. L'espèce *Messor aegyptiacus tunetinus*, n'est présente qu'en milieu naturel ou cultivé. La distribution des espèces entre les stations, est relation avec les conditions favorables du milieu qu'elles recherchent. L'existence de l'espèce *Messor arenarius* dans les trois stations d'étude justifie la capacité d'adaptation de cette espèce aux conditions de ces trois stations. Concernant la zone de Djamâa, les espèces *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila* et *Monomorium areniphilum*, sont des espèces omniprésentes. Par contre les espèces *Tapinoma nigerrimum*, *Monomorium subopacum*, *Tetramorium biskrensis* et *Messor medioruber sublaeviceps* vivent dans la palmeraie et le milieu cultivé.

Tableau 5.- Richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude

Zones	Stations	Richesse spécifique	Espèces
Ouargla	Palmeraie	7	<i>Tapinoma nigerrimum</i> (Nylander, 1788) <i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i> <i>Camponotus thoracicus</i> (Fabricius, 1804) <i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793) <i>Cardiocondyla batesii</i> (Emery, 1869) <i>Pheidole palludila</i> (Nylander, 1848) <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> (Santschi, 1917)
	Milieu naturel	4	<i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Cataglyphis rubra</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Messor foreli</i>
	Milieu cultivé	4	<i>Tapinoma nigerrimum</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> <i>Monomorium areniphilum</i>
El-Oued	Palmeraie	6	<i>Camponotus thoracicus</i> <i>Camponotus barbaricus barbaricus</i> (Emery, 1905) <i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Messor arenarius</i> (Fabricius, 1787)
	Milieu naturel	4	<i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Monomorium areniphilum tuneticum</i> <i>Messor arenarius</i> <i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>
	Milieu cultivé	8	<i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Tetramorium biskrensis</i> (Forel, 1904) <i>Monomorium areniphilum tuneticum</i> <i>Messor foreli</i>

			<i>Messor arenarius</i> <i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>
Djamâa	Palmeraie	13	<i>Tapinoma nigerrimum</i> <i>Tapinoma simrothi</i> <i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i> <i>Plagiolepis barbara</i> (Forel, 1895) <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Crematogaster inermis</i> (Olivier, 1972) <i>Tetramorium biskrensis</i> <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> (Santschi, 1917) <i>Monomorium subopacum</i> (smith, 1858) <i>Monomorium areniphilum</i> (Santschi, 1911). <i>Messor medioruber sublaeviceps</i> (Santschi, 1910)
	Milieu naturel	15	<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i> <i>Plagiolepis barbara</i> <i>Camponotus thoracicus barbaricus</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Cataglyphis rubra</i> <i>Cardiocondyla betesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Tetramorium sericeiventre</i> (Emery, 1877) <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> <i>Monomorium areniphilum</i> <i>Messor foreli</i> <i>Messor arenarius</i> <i>Messor medioruber sublaeviceps</i> <i>Messor sanctus</i>
	Milieu cultivé	11	<i>Tapinoma nigerrimum</i> <i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i> <i>Camponotus thoracicus</i> <i>Cataglyphis bicolor</i>

		<i>Cataglyphis albicans</i> (Roger, 1898) <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Tetramorium biskrensis</i> <i>Monomorium subopacum</i> <i>Messor medioruber sublaeviceps</i> <i>Messor sanctus</i>
--	--	--

3.1.2.- Richesse spécifique moyenne (Sm) des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude

Les valeurs de la richesse moyenne (s) des espèces des fourmis capturées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'études, sont mentionnées dans le tableau 6.

Dans la zone de Ouargla, la valeur la plus élevée de la richesse moyenne, est celle de la palmeraie de SENOUSSI Miloud de la commune de Saïd Otba avec 0,58, suivi par le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha et la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'Moussa avec une richesse moyenne de 0,33 pour chacune (tab. 6)

Pour la zone d'El-Oued, la station des cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa présente la valeur la plus élevée de la richesse moyenne (0,67). En deuxième position vient la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui avec 0,5, suivie par le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab qui se caractérise par une richesse moyenne de 0,33 (tab. 6).

Dans la zone de Djamâa, la valeur de la richesse moyenne des espèces de fourmis dans le milieu naturel de la commune de Djamâa, est de 1,25. Elle est plus importante que la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane et la station des cultures maraichères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane où elle atteint 1,08 et 0,92 pour les deux stations respectivement (tab. 6).

Tableau 6.- Richesse spécifique moyenne (Sm) des fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude

Zones	Stations	Richesse spécifique moyenne
Ouargla	Palmeraie	0,58
	Milieu naturel	0,33
	Milieu cultivé	0,33
El-Oued	Palmeraie	0,5
	Milieu naturel	0,33
	Milieu cultivé	0,67
Djamâa	Palmeraie	1,08
	Milieu naturel	1,25
	Milieu cultivé	0,92

3.1.3.- Abondance relative (AR) des individus des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude

Les valeurs de l'abondance relative des espèces de fourmis capturées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude, sont consignées dans le tableau 7.

Dans la zone de Ouargla, l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis* est la plus dominante au niveau de la palmeraie de SENOUSSI Miloud de la commune de Saïd Otba (61,43%) (fig. 30). Par contre, elle est absente dans les deux stations du milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha et la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa. Elle est suivie par l'espèce *Tapinoma nigerrimum* dans la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa (57,86%). Cette espèce est absente dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha (fig. 31). Les espèces *Cataglyphis bombycina* et *Messor foreli* viennent en troisième position dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha avec des pourcentages respectifs de 51,05% et 45,87%. Les autres espèces, sont représentées par de faibles pourcentages ne dépassant pas 16%, excepté *Pheidole palludila* dans la station des cultures maraichères où son abondance relative atteint 27,73% (fig. 32 et tab. 7).

Pour la zone d'El-Oued, l'espèce *Messor aegytiacus tunetinus*, est caractérisée par la valeur la plus élevée de l'abondance relative dans la station des cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa avec 44,91% (fig. 33). Puis vient en seconde position *Messor arenarius* dans la palmeraie de BOUGHAZALA

Sadak de la commune de Trifaoui avec 38,28% (fig. 34). L'espèce *Cataglyphis bombycina* dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab, a une abondance de 35,39% (fig. 35 et tab. 7).

Dans la zone de Djamâa, les résultats laissent apparaître que l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, reste la plus dominante dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane et le milieu naturel de la commune de Djamâa (fig. 36, 37). Cette espèce présente des valeurs d'abondance relative de 39,28% et 62,52% respectivement. L'espèce *Messor medioruber sublaeviceps* dans la station des cultures maraîchères de la commune de Sidi Amrane vient occuper la deuxième position avec 32,25% (fig. 38). Dans la même station, l'espèce *Tapinoma nigerrimum* se range en troisième position par une abondance relative de 28,83%. Les espèces *Monomorium salomonis pestiferum*, *Messor foreli* et *Monomorium areniphilum*, sont abondantes respectivement à 21,72%, 20,82% et 18,56% dans la station des cultures maraîchères, la palmeraie et le milieu naturel. Les autres espèces sont notées en abondance relative faible dans les trois stations d'étude (tab. 7).

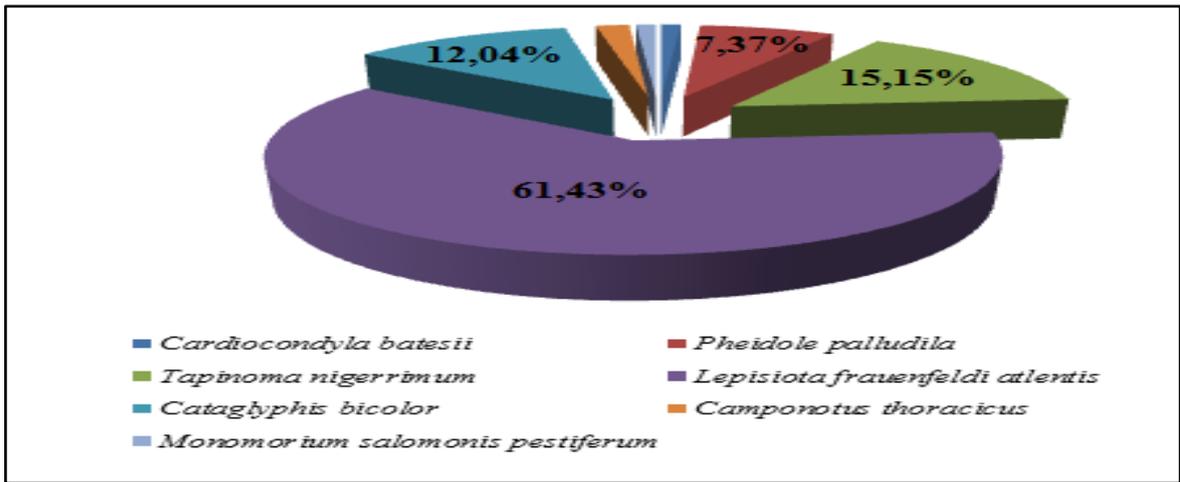


Figure 30. – Abondance relative des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba

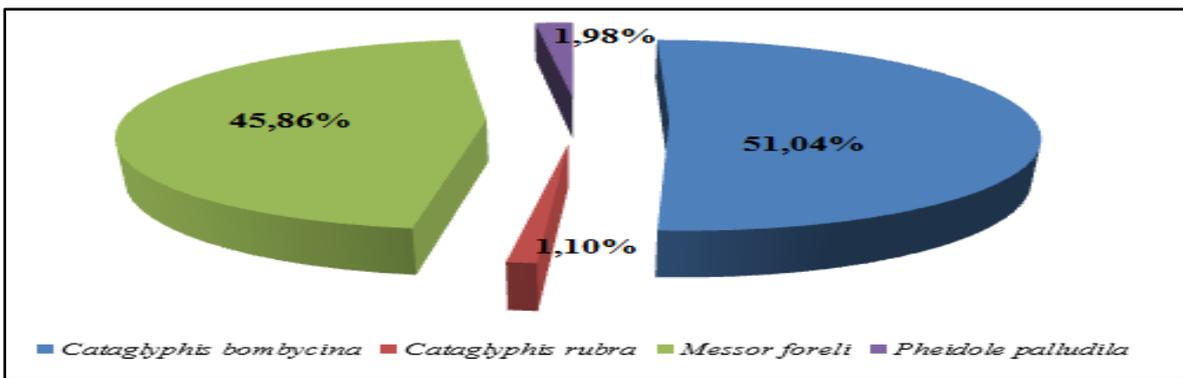


Figure 31.– Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haicha

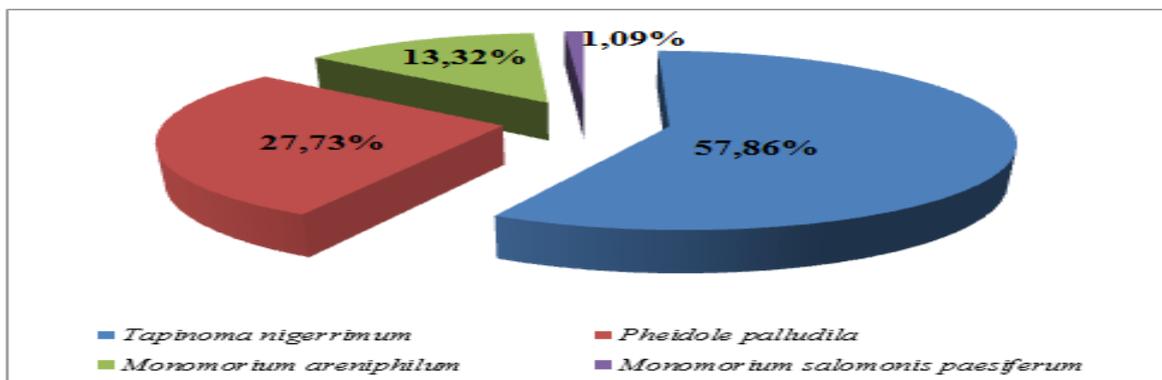


Figure 32.– Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'Moussa

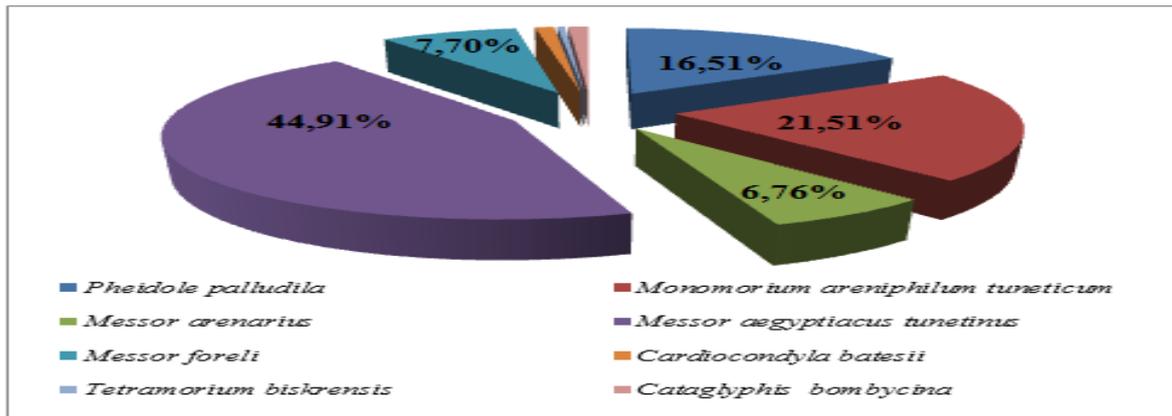


Figure 33.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la station des cultures maraîchères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa

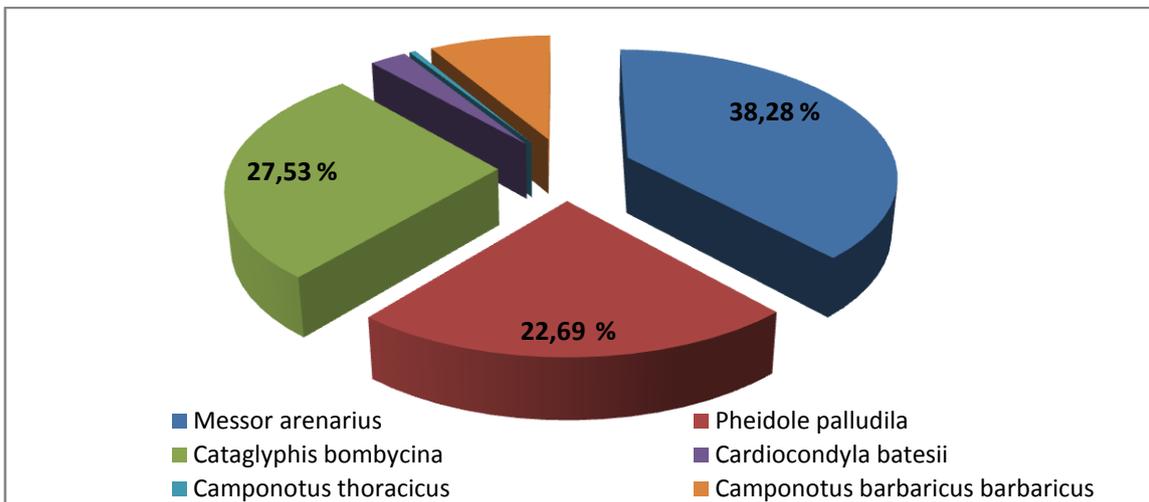


Figure 34.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui

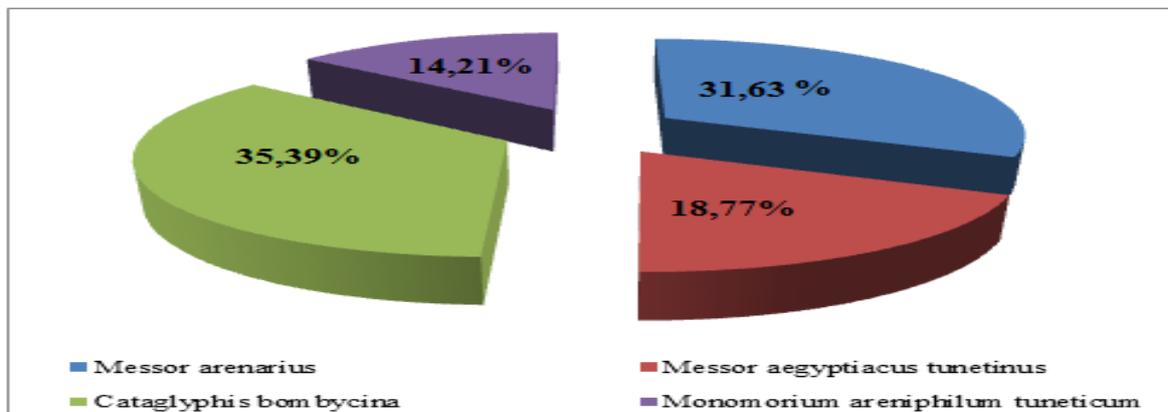


Figure 35.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab

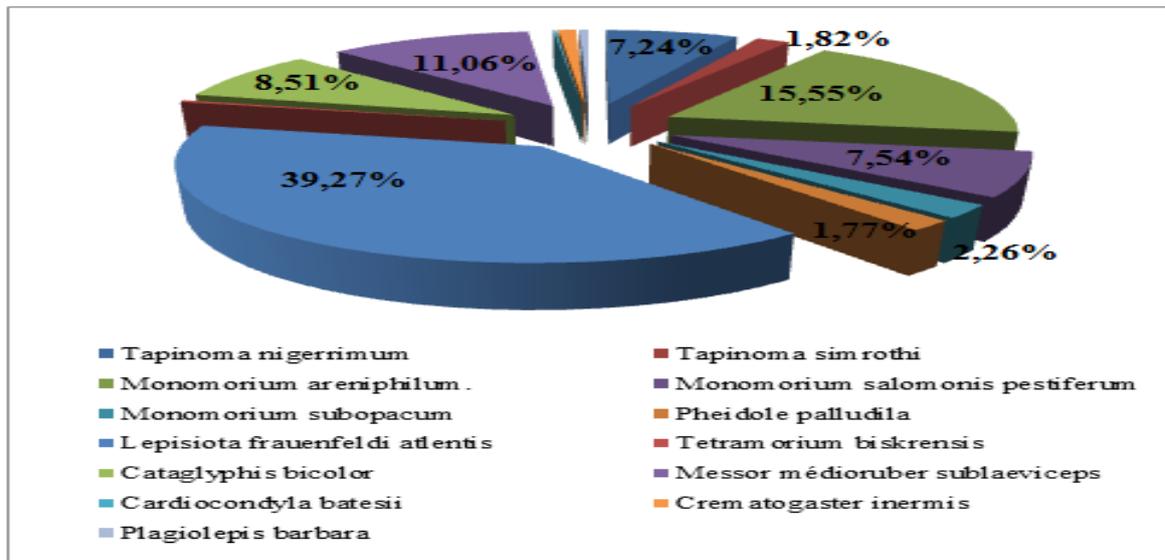


Figure 36.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane

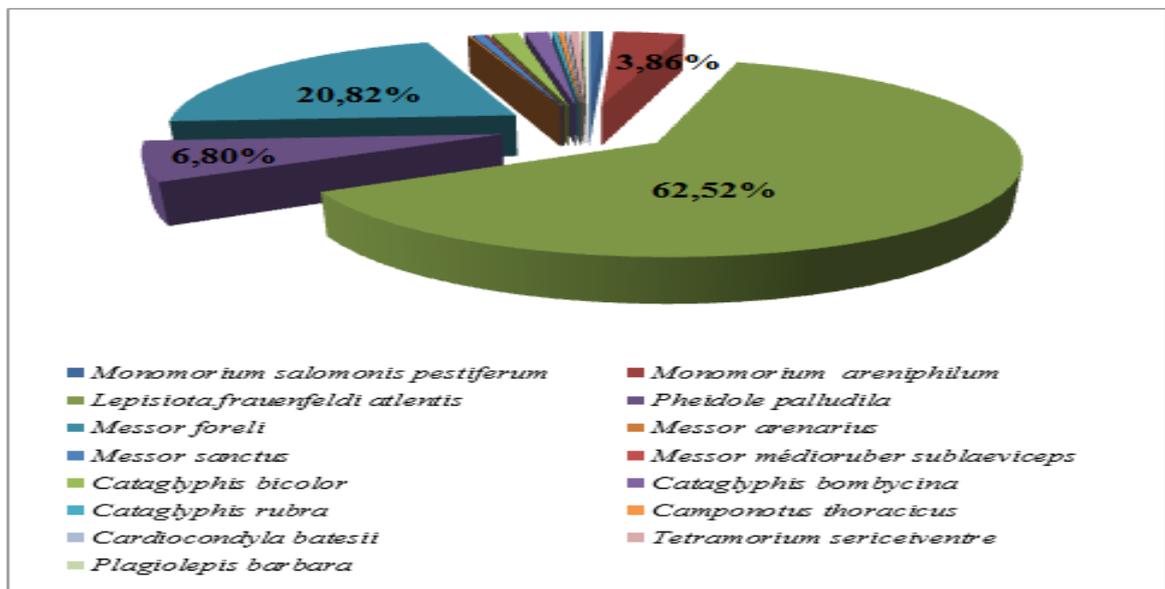


Figure 37.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans le milieu naturel de la commune de Djamaa

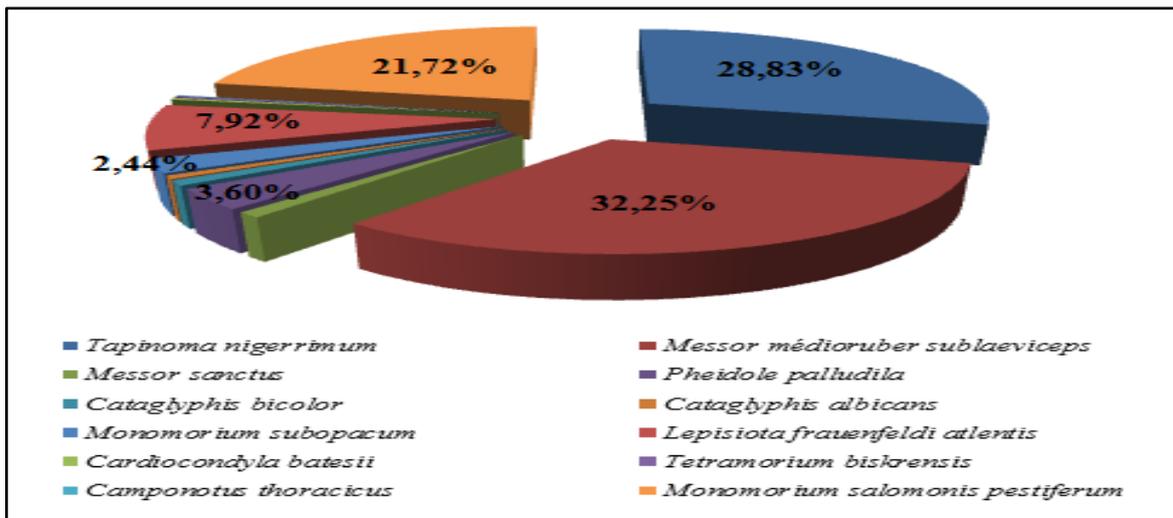


Figure 38.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des quadrats dans la station des cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane

Tableau 7.- Abondance relative (AR) des individus des différentes espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude (Pal.: Palmeraie, M. N.: Milieu naturel, M.C.: Milieu cultivé)

Espèces	Ouargla			Oued Souf			Djamâa		
	Pal.	M. N.	M.C.	Pal.	M. N.	M.C.	Pal.	M. N.	M.C.
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	15,16	-	57,86	-	-	-	7,25	-	28,83
<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	-	-	-	1,82	-	-
<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i>	61,43	-	-	-	-	-	39,28	62,52	7,92
<i>Plagiolepis barbara</i>	-	-	-	-	-	-	0,49	0,28	-
<i>Camponotus thoracicus</i>	1,83	-	-	0,45	-	-	-	0,28	0,07
<i>Camponotus barbaricus barbaricus</i>	-	-	-	8,47	-	-	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	12,04	-	-	-	-	-	8,51	1,48	0,91
<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	51,05	-	27,53	35,39	1,11	-	1,29	-
<i>Cataglyphis albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,61
<i>Cataglyphis rubra</i>	-	1,10	-	-	-	-	-	0,28	-
<i>Cardiocondyla batesii</i>	1,08	-	-	2,57	-	1,07	0,15	0,19	0,32
<i>Pheidole palludila</i>	7,37	1,98	27,73	22,69	-	16,51	1,78	6,80	3,60
<i>Crematogaster inermis</i>	-	-	-	-	-	-	0,97	-	-
<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	-	-	0,43	0,34	-	0,34
<i>Tetramorium sericeiventre</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,54	-
<i>Monomorium salomonis pestiferum</i>	1,08	-	1,09	-	-	-	7,54	0,75	21,72
<i>Monomorium subopacum</i>	-	-	-	-	-	-	2,26	-	2,44
<i>Monomorium areniphilum</i>	-	-	13,32	-	-	-	18,56	3,86	-
<i>Monomorium areniphilum tuneticum</i>	-	-	-	-	14,21	21,51	-	-	-
<i>Messor foreli</i>	-	45,87	-	-	-	7,70	-	20,82	-
<i>Messor arenarius</i>	-	-	-	38,28	31,64	6,76	-	0,15	-
<i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>	-	-	-	-	18,77	44,91	-	-	-
<i>Messor medioruber sublaeviceps</i>	-	-	-	-	-	-	11,07	0,13	32,25
<i>Messor sanctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	0,64	1,00

3.1.4.- Constance appliquée aux individus des espèces de fourmis échantillonnés par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ouargla, 12 classes de constance dans la palmeraie de SENOUSI Miloud de la commune de Saïd Otba et la station de cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'Moussa, sont notées. Par contre le nombre de classes de la constance dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha, est de 11. Dans la

palmeraie, il est observée une espèce très rare (*Monomorium salomonis pestiferum*), une assez rare (*Camponotus thoracicus*), une accidentelle (*Cardiocondyla batesii*), 2 espèces accessoires (*Tapinoma nigerrimum* et *Cataglyphis bicolor*), une fréquente (*Pheidole palludila*) et une espèce omniprésente (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*). Dans le milieu naturel, on note 2 espèces très rares (*Cataglyphis rubra* et *Pheidole palludila*), une fortement constante (*Messor foreli*) et une omniprésente (*Cataglyphis bombycina*). A la station des cultures maraîchères, se retrouve une espèce très rare (*Monomorium salomonis pestiferum*), une assez rare (*Monomorium areniphilum*), une fortement constante (*Pheidole palludila*) et une omniprésente (*Tapinoma nigerrimum*) (tab. 8).

Dans la zone d'El-Oued, 13 classes de la constance sont déterminées au niveau de la palmeraie, 11 classes pour le milieu cultivé et 10 classes au niveau du milieu naturel. Pour la palmeraie, les espèces de fourmis sont réparties entre les classes de façon qu'une espèce est rare (*Camponotus thoracicus*), 2 sont accessoires (*Camponotus barbaricus barbaricus* et *Cardiocondyla batesii*), une peu fréquente (*Pheidole palludila*), une fréquente (*Cataglyphis bombycina*) et une fortement constante (*Messor arenarius*). Par contre, dans la station des cultures maraîchères, on note une espèce très rare (*Tetramorium biskrensis*), une rare (*Messor foreli*), deux assez rares (*Cardiocondyla batesii* et *Cataglyphis bombycina*), une accessoire (*Messor aegyptiacus tuneticus*), une fortement accessoire (*Monomorium areniphilum tuneticum*), une très fréquente (*Messor arenarius*) et une constante (*Pheidole palludila*). Pour le milieu naturel, 2 espèces sont accidentelles (*Monomorium areniphilum tuneticum* et *Messor aegyptiacus tinitinus*), une espèce fortement accessoire (*Messor arenarius*) et une fortement fréquente (*Cataglyphis bombycina*) (tab. 8).

Dans la zone de Djamâa, 14 classes sont signalées dans le milieu naturel et le milieu cultivé, alors que le nombre de classes notées au niveau de la palmeraie est de 13 classes. Au niveau du milieu naturel, on note 9 espèces rares (*Cardiocondyla batesii*, *Cataglyphis rubra*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Messor arenarius*, *Camponotus thoracicus*, *Messor médioruber sublaeviceps*, *Plagiolepis barbara*, *Messor sanctus* et *Tetramorium sericeiventre*), 2 assez rares (*Cataglyphis bombycina* et *Monomorium areniphilum*), une accidentelle (*Cataglyphis bicolor*), deux peu fréquentes (*Pheidole palludila* et *Messor foreli*) et une fréquente (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*). Concernant le milieu cultivé, 2 espèces sont rares (*Camponotus thoracicus* et *Tetramorium biskrensis*), 5 assez rares (*Cardiocondyla batesii*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium subopacum*, *Cataglyphis albicans*), 2 accidentelles (*Cataglyphis bicolor* et *Messor sanctus*), une fortement accessoire (*Pheidole palludila*) et une très fréquente (*Tapinoma nigerrimum*). Pour la palmeraie, deux espèces sont très rares (*Camponotus thoracicus* et *Tetramorium biskrensis*), 4 espèces sont rares (*Cardiocondyla*

batesii, *Tapinoma simrothi*, *Crematogaster inermis* et *Plagiolepis barbara*), 2 assez rares (*Tetramorium biskrensis* et *Monomorium subopacum*), 2 accidentelles (*Monomorium salomonis pestiferum* et *Monomorium areniphilum*), une fortement accidentelle (*Pheidole palludila*), une accessoire (*Tapinoma nigerrimum*), deux fortement accessoires (*Lepisiota frauenfeldi atlentis* et *Messor médioruber sublaeviceps*) et une fréquente (*Cataglyphis bicolor*) (tab. 8).

Tableau 8. - Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces des fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude

Espèces	Ouargla						El-Oued						Djamâa					
	Pal.		M.nat.		M.cul.		Pal.		M.nat.		M.cul.		Pal.		M.nat.		M.cul.	
	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.
<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i>	100	Omn.	8,33	T.ra.	-	-	-	-	-	-	-	-	50	F.acce	66,67	Fré.	16,67	As.ra.
<i>Pheidole palludila</i>	66,67	Fré.	-	-	91,67	F.cons.	58,33	P.fré.	-	-	83,33	Cons.	33,33	F.acci	50	P.fré.	50	F.acce
<i>Cardiocondyla batesii</i>	33,33	Acci.	-	-	-	-	41,67	Acce.	-	-	25	As.ra.	8,33	T.ra.	8,33	Rare	16,67	As.ra.
<i>Camponotus thoracicus</i>	25	As.ra.	-	-	-	-	8,33	Rare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	50	Acce.	-	-	100	Omn.	-	-	-	-	-	-	41,67	Acce.	-	-	75	T.fré.
<i>Cataglyphis bicolor</i>	50	Acce.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66,67	Fré.	25	Acci.	25	Acci.
<i>Monomorium areniphilum</i>	-	-	-	-	25	As.ra.	-	-	-	-	-	-	25	Acci.	16,67	As.ra.	-	-
<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	-	100	Omn.	-	-	66,67	Fré.	75	F.fré.	25	As.ra.	-	-	16,67	As.ra.	-	-
<i>Cataglyphis rubra</i>	-	-	8,33	T.ra.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	Rare	-	-
<i>Messor arenarius</i>	-	-	-	-	-	-	91,67	F.cons.	66,67	F.acce	75	T.fré.	-	-	8,33	Rare	-	-
<i>Messor foreli</i>	-	-	91,67	F.cons.	-	-	-	-	-	-	16,67	Rare	-	-	58,33	P.fré.	-	-
<i>Messor medioruber sublaeviceps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	F.acce	8,33	Rare	16,67	As.ra.
<i>Monomorium salomonis pestiferum</i>	8,33	T.ra.	-	-	8,33	T.ra.	-	-	-	-	-	-	25	Acci.	8,33	Rare	16,67	As.ra.
<i>Monomorium subopacum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,67	Rare	-	-	16,67	As.ra.
<i>Camponotus barbaricus barbaricus</i>	-	-	-	-	-	-	41,67	Acce.	-	-	-	-	-	-	8,33	Rare	8,33	Rare
<i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25	Acci.	33,33	Acce.	-	-	-	-	-	-
<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	T.ra.	16,67	rare	-	-	8,33	Rare
<i>Monomorium areniphilum tuneticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25	Acci.	50	F.acce.	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiolepis Barbara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	T.ra.	-	-	-	-
<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	T.ra.	-	-	-	-
<i>Creumatogaster inermis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	T.ra.	-	-	-	-
<i>Messor sanctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	Rare	25	Acci.
<i>Tetramorium sericeiventre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	Rare	-	-
<i>Cataglyphis albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,67	As.ra.

3.1.5.- Indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliquée aux individus des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude

Le tableau 9 englobe les valeurs des indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), de l'indice maximal (H_{\max}), ainsi que l'équitabilité (E) appliquées aux individus des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude.

Tableau 9.- Indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), indice maximal (H_{\max}) et équitabilité (E) appliqués aux individus des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude (Pal.: Palmeraie, M.N.: Milieu naturel, M.C.: Milieu cultivé)

	Ouargla			El-Oued			Djamâa		
	Pal	M.N.	M.C.	Pal	M.N.	M.C.	Pal	M.N.	M.C.
H'	1,74	1,19	1,43	2	1,9	2,14	2,66	1,77	2,35
H max	2,81	2	2	6	2	3	3,7	3,91	3,58
E	0,62	0,59	0,71	0,33	0,95	0,71	0,72	0,45	0,66

Dans la zone de Ouargla, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver est de 1,74 bits pour la palmeraie, 1,19 bits pour le milieu naturel et de 1,43 bits pour la station des cultures maraîchères. Les valeurs de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver élevées expriment la diversité des Formicidae échantillonnées dans les trois stations d'études. Cependant l'indice de l'équitabilité calculé est de 0,62, pour la palmeraie, 0,59 pour le milieu naturel et 0,71 pour la station des cultures maraîchères (tab. 9). Ces valeurs tendent vers 1 d'où les effectifs des espèces en présence, sont en équilibre entre eux.

Dans la zone d'El-Oued, les valeurs de l'indice de diversité de Shanon Weaver varient. Elles sont de 2 bits pour la palmeraie, 1,9 bits pour le milieu naturel et de 2,14 pour la station des cultures maraichères. Ces valeurs élevées expriment la diversité des espèces de Formicidae capturées dans les trois stations d'études. L'indice de l'équitabilité, se situe entre 0,33 pour la palmeraie, 0,95 pour le milieu naturel et 0,71 pour la station des cultures maraichères (tab. 9). Les espèces de fourmis en présence dans cette zone d'étude, sont en équilibre entre elles.

Pour la zone de Djamâa, les valeurs de l'indice de diversité de Shanon Weaver enregistrées, sont de 2,66 bits pour la palmeraie, 1,77 bits pour le milieu naturel et 2,35 bits pour la station des cultures maraîchères. Ces valeurs élevées donnent une idée sur la diversité importante des espèces de fourmis. Les valeurs de l'équitabilité dans les trois stations d'étude varient. Elles sont de 0,72 pour la palmeraie, 0,45 pour le milieu naturel et 0,66 pour la station des cultures maraîchères (tab. 9). Les valeurs de l'équitabilité tendent

vers 1, donc les effectifs des espèces de fourmis, sont en équilibre entre eux.

3.2.- Dénombrement des nids dans les trois zones d'étude

Les résultats concernant le dénombrement des nids des différentes espèces de fourmis dans les trois zones d'étude, sont exploités par les indices écologiques dont l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

3.2.1.- Abondance relative (AR) des nids dans les trois zones d'étude

Le tableau 10 englobe les valeurs de l'abondance relative des nids de fourmis observés dans les trois zones d'étude. Dans la zone de Ouargla, les nids de l'espèce *Tapinoma nigerrimum* au niveau de la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'Moussa (fig. 39), restent les plus nombreux avec une valeur d'abondance relative de 60,34%. Suivi par l'espèce *Cataglyphis bombycina* dans le milieu naturel de Bour El Haicha avec un pourcentage de 51,16% (fig. 40). *Messor foreli* vient en troisième position avec un pourcentage de 44,19%. Les deux espèces *Lepisiota frauenfeldi atlentis* dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba (fig. 41) et *Pheidole palludila* dans la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa, présentent des valeurs de l'abondance relative très proches, soit 31,58% et 32,76% respectivement (tab. 10)

Pour la zone d'El-Oued, les nids des deux espèces *Cataglyphis bombycina* et *Messor arenarius*, sont les plus fréquents dans le milieu naturel avec un taux de 37,93% (fig. 42). En deuxième position, l'espèce *Messor arenarius*, est classée au niveau de la station des cultures maraîchères avec une abondance relative de leur nid de 30,19% (fig. 43). En troisième rang, vient l'espèce *Pheidole palludila* dans la station de cultures maraîchères avec un pourcentage de 24,53%. Les autres espèces, ont des valeurs d'abondance relative variant, entre 1,89% et 13,79% (tab. 10).

Dans la zone de Djamâa, les nids de l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis* dans la palmeraie, se caractérisent par une abondance relative de 37,14% (fig. 45). Ils sont suivis par les nids de *Tapinoma nigerrimum* dans la station des cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane, avec 32,43% (fig. 46). *Pheidole palludila* dans le milieu naturel et la station des cultures maraîchères et l'espèce *Messor médioruber sublaeviceps* dans la station des cultures maraîchères avec des pourcentages de 18,57%, et 18,92% respectivement, se classent en troisième position (tab. 10).

Tableau 10.- Abondance relative des nids des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude (Pal.: Palmeraie, M.N.: Milieu naturel, M.C.: Milieu cultivé)

Espèces	Ouargla			El-Oued			Djamâa		
	Pal.	M.N.	M.C.	Pal.	M.N.	M.C.	Pal.	M.N.	M.C.
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	17,54	-	60,34	-	-	-	12,16	-	32,43
<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	-	-	-	1,35	-	-
<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i>	31,58	-	-	-	-	-	17,57	37,14	5,41
<i>Plagiolepis barbara</i>	-	-	-	-	-	-	2,70	1,43	-
<i>Camponotus thoracicus</i>	5,26	-	-	2	-	-	-	1,43	1,35
<i>Camponotus barbaricus barbaricus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	12,28	-	-	-	-	-	22,97	8,57	4,05
<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	51,16	-	22	37,93	5,66	-	4,29	-
<i>Cataglyphis albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	4,05
<i>Cataglyphis rubra</i>	-	2,33	-	-	-	-	-	1,43	-
<i>Cardiocondyla batesii</i>	8,77	-	-	10	-	7,55	1,35	2,86	2,70
<i>Pheidole palludila</i>	22,81	2,33	32,76	22	-	24,53	8,11	18,57	20,27
<i>Crematogaster inermis</i>	-	-	-	-	-	-	1,35	-	-
<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	-	-	1,89	4,05	-	1,35
<i>Tetramorium sericeiventre</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,43	-
<i>Monomorium salomonis pestiferum</i>	1,75	-	1,72	-	-	-	6,76	2,86	4,05
<i>Monomorium areniphilum</i>	-	-	-	-	-	-	8,11	2,86	-
<i>Monomorium areniphilum tuneticum</i>	-	-	-	-	10,34	16,98	-	-	-
<i>Monomorium subopacum</i>	-	-	-	-	-	-	2,70	-	1,35
<i>Messor foreli</i>	-	44,19	5,17	-	-	3,77	-	12,86	-
<i>Messor arenarius</i>	-	-	-	32	37,93	30,19	-	1,43	-
<i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>	-	-	-	-	13,79	9,43	-	-	-
<i>Messor médioruber sublaeviceps</i>	-	-	-	-	-	-	10,81	1,43	18,92
<i>Messor sanctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1,43	4,05

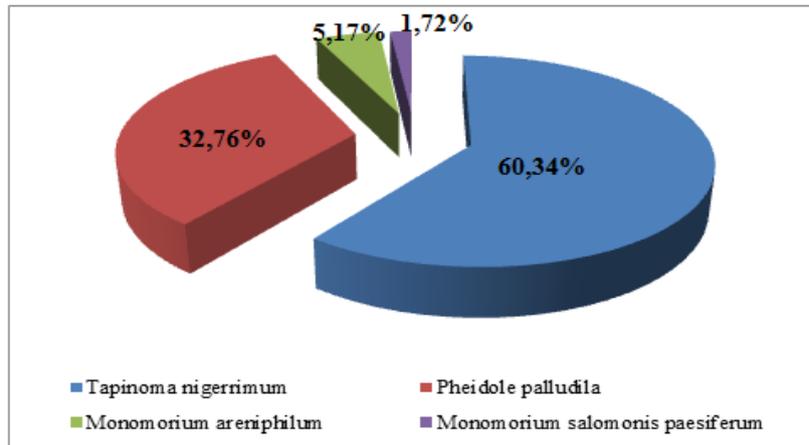


Figure 39.- Abondance relative des nids des espèces de fourmis dans la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'moussa

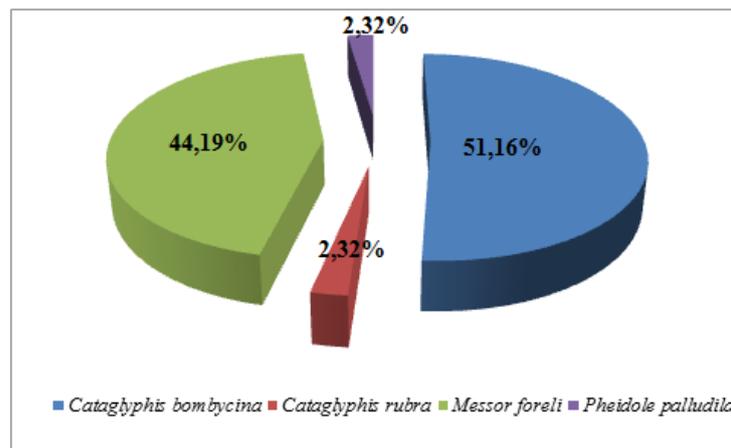


Figure 40.- Abondance relative des nids des espèces des fourmis dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haicha

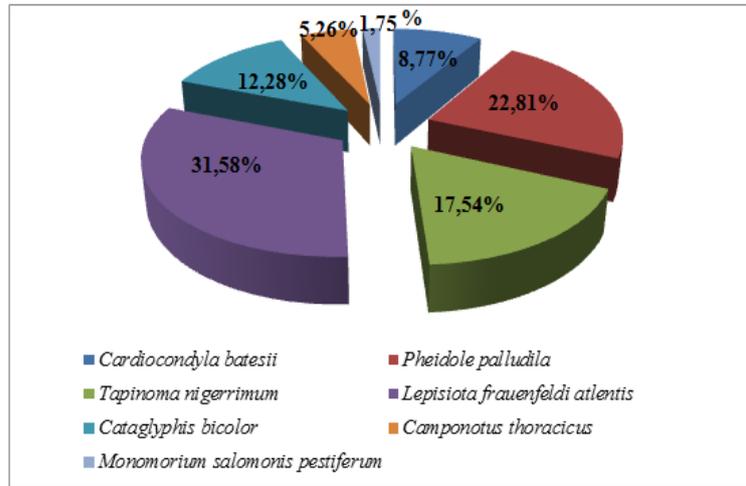


Figure 41.- Abondance relative des nids des espèces de fourmis dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba

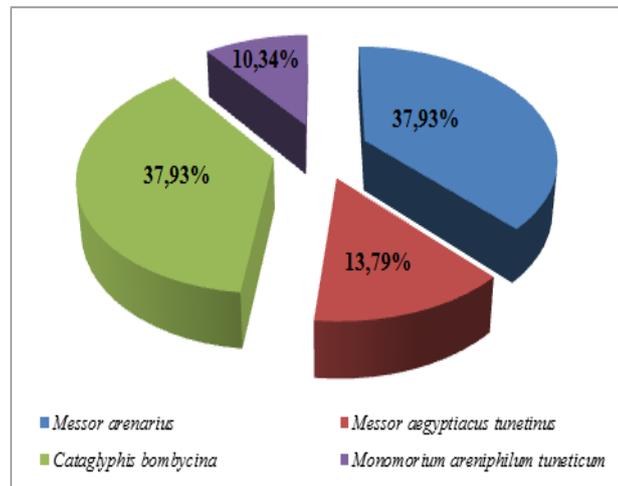


Figure 42.- Abondance relative des nids de fourmis dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab

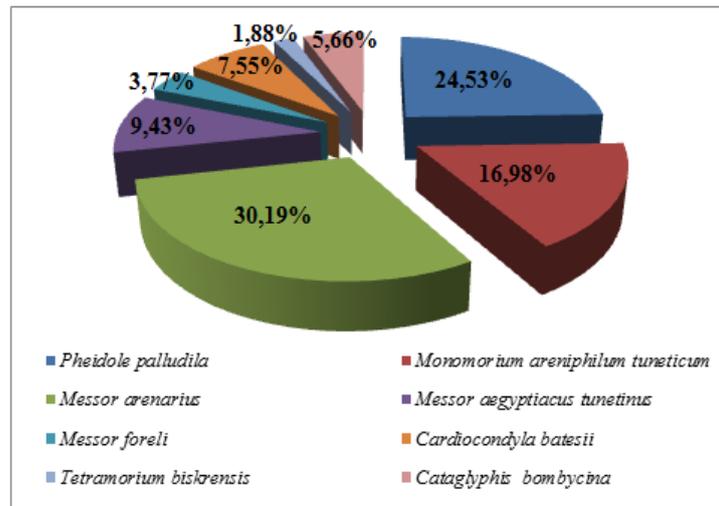


Figure 43.- Abondance relative des nids de fourmis dans la station des cultures maraîchères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheggura El Ouassaa.

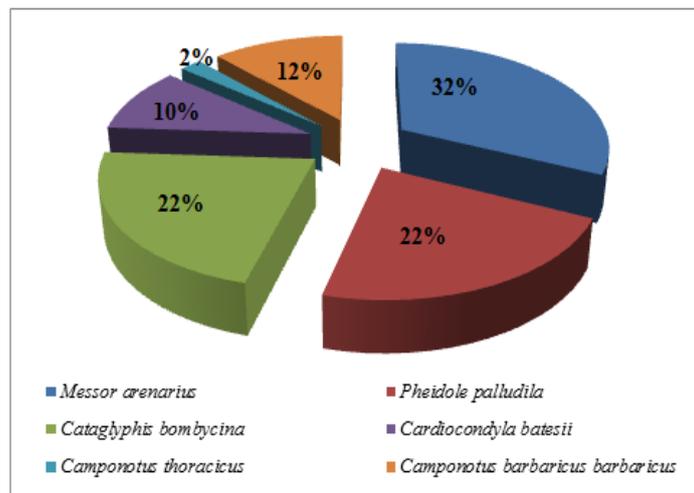


Figure 44.- Abondance relative des nids de fourmis dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui

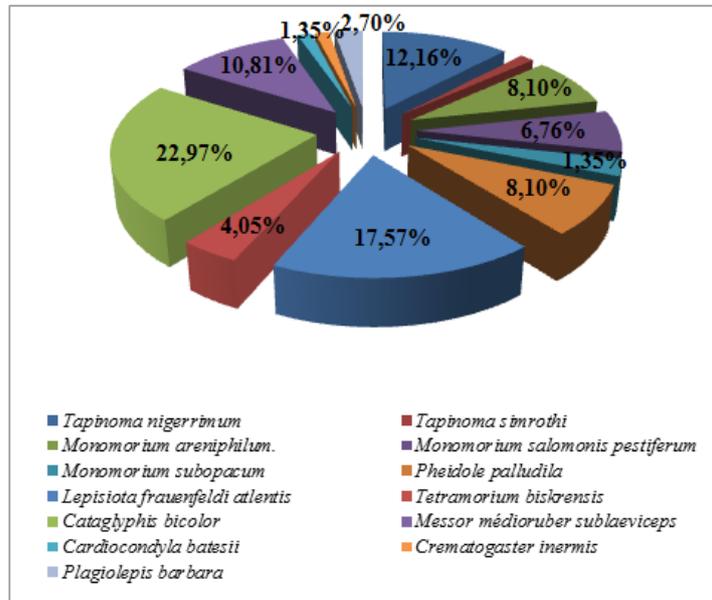


Figure 45.- Abondance relative des nids de fourmis dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane

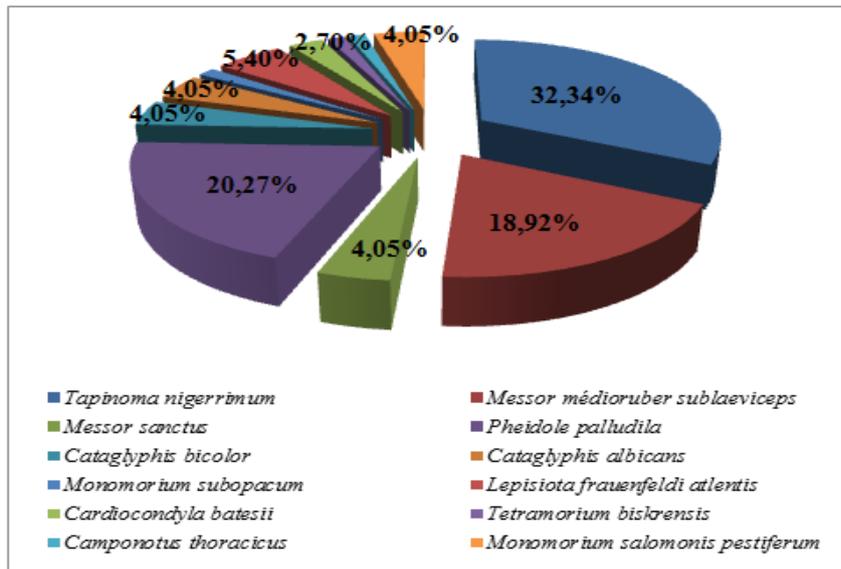


Figure 46.- Abondance relative des nids des fourmis dans la station des cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane

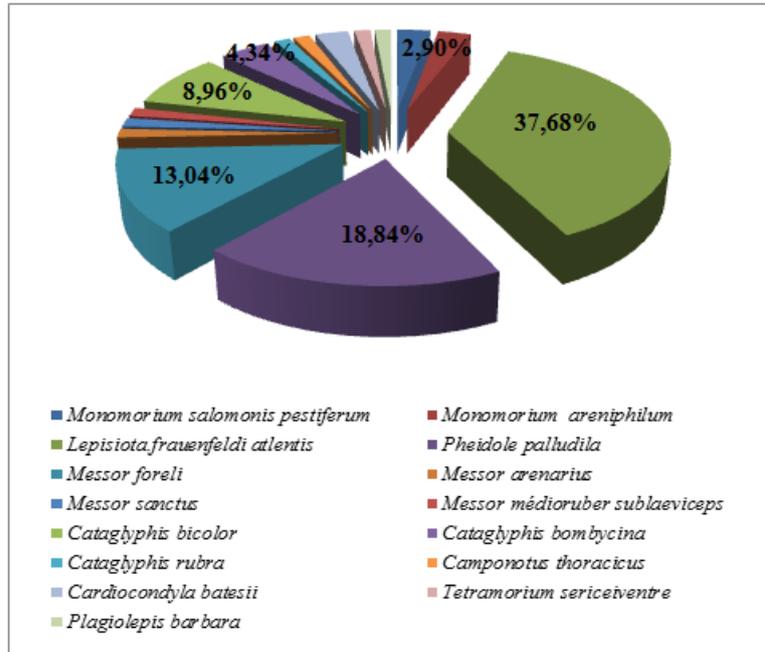


Figure 47.- Abondance relative des nids de fourmis dans le milieu naturel de la commune de Djamâa

3.2.2.- Constance appliquée aux nids des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ouargla, 7 classes de la constance, sont notées dans les trois stations d'étude. Dans la palmeraie, il est signalé une très rare (*Monomorium salomonis pestiferum*), une assez rare (*Camponotus thoracicus*), une accidentelle (*Cardiocondyla batesii*), deux peu fréquentes (*Tapinoma nigerrimum* et *Cataglyphis bicolor*), une très fréquente (*Pheidole palludila*) et une omniprésente (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*). Pour le milieu naturel, il est noté deux espèces très rares (*Cataglyphis rubra* et *Pheidole palludila*), une constante (*Messor foreli*) et une omniprésente (*Cataglyphis bombycina*). Au niveau de la station des cultures maraîchères, il est observé une espèce très rare (*Monomorium salomonis paesiferum*), une espèce assez rare (*Monomorium areniphilum*), une fortement constante (*Pheidole palludila*) et une omniprésente (*Tapinoma nigerrimum*) (tab.11).

Dans la zone d'El-Oued, la palmeraie enregistre 8 classes de la constance, la station des cultures maraîchères 7 classes et le milieu naturel 6 classes de la constance. Au niveau de la palmeraie, une espèce est très rare (*Camponotus thoracicus*), 2 sont fortement accessoires (*Cardiocondyla batesii* et *Camponotus barbaricus barbaricus*), une peu fréquente (*Pheidole palludila*), une fréquente (*Cataglyphis bombycina*) et une omniprésente (*Messor arenarius*). Pour la station des cultures maraîchères, il est enregistré une espèce très rare (*Tetramorium biskrensis*), une rare (*Messor foreli*), deux espèces accidentelles (*Cataglyphis bombycina* et *Cardiocondyla batesii*), une peu accessoire (*Messor aegyptiacus tinitinus*), une peu fréquente (*Monomorium areniphilum tuneticum*), 1 constante (*Messor arenarius*) et une fortement constante (*Pheidole palludila*). Dans le milieu naturel, 2 espèces sont accidentelles (*Messor aegyptiacus tuneticus* et *Monomorium areniphilum tuneticum*), deux accessoires (*Messor arenarius* et *Cataglyphis bombycina*) (tab.11).

Pour la zone de Djamâa, les trois stations d'étude sont caractérisées par 8 classes de la constance. En effet, dans la palmeraie il y a 4 espèces rares (*Plagiolepis barbara*, *Crematogaster inermis*, *Tapinoma simrothi* et *Cardiocondyla batesii*), deux assez rares (*Monomorium subopacum* et *Tetramorium biskrensis*) deux peu accidentelles (*Monomorium areniphilum* et *Monomorium salomonis pestiferum*), 4 espèces accidentelles (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Tapinoma nigerrimum*, *Pheidole palludila* et *Messor médioruber sublaeviceps*), et une espèce fréquente (*Cataglyphis bicolor*). Au niveau de la station des cultures maraîchères, 2 espèces sont rares (*Camponotus thoracicus*, *Cardiocondyla batesii*, *Tetramorium biskrensis*), 5 espèces assez rare (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium subopacum*, *Cataglyphis albicans* et *Cardiocondyla batesii*), deux peu accidentelles (*Cataglyphis*

bicolor et *Messor sanctus*), une accidentelle (*Pheidole palludila*), une régulière (*Messor medioruber sublaeviceps*) et une espèce très fréquente (*Tapinoma nigerrimum*). Pour le milieu naturel, 9 espèces de fourmis, sont rares (*Plagiolepis barbara*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis rubra*, *Cardiocondyla batesii*, *Tetramorium sericeiventre*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Messor arenarius*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Messor sanctus*), deux assez rares (*Monomorium areniphilum* et *Cataglyphis bombycina*), 1 peu accidentelle (*Cataglyphis bicolor*), une accidentelle (*Pheidole palludila*), une peu fréquente (*Messor foreli*) et une fréquente (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*) (tab.11).

Tableau 11. - Fréquence d'occurrence appliquée aux nids des espèces des fourmis dans les trois zones d'étude

Espèces	Ouargla						El-Oued						Djamâa					
	Pal.		M.nat.		M.cul.		Pal.		M.nat.		M.cul.		Pal.		M.nat.		M.cul.	
	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.
<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i>	100	Omn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	Acci.	66.7	Fré.	16.7	As.ra.
<i>Pheidole palludila</i>	66.7	Fré.	8.3	T. ra.	91.7	F.const.	58.3	P.fré.	-	-	83.3	F.cons.	33.3	Acci.	50	Acci.	50	Acci.
<i>Cardiocondyla batesii</i>	33.3	Acci.	-	-	-	-	41.7	F.acc.	-	-	25	Acci.	8.33	Rare	8.3	Rare	16.7	As.ra.
<i>Camponotus thoracicus</i>	25	As.ra.	-	-	-	-	8.3	T. ra.	-	-	-	-	-	-	8.3	Rare	8.3	Rare
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	50	P.fré.	-	-	100	Omn.	-	-	-	-	-	-	41.7	Acci.			75	T.fre.
<i>Cataglyphis bicolor</i>	50	P.fré.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66.7	Fré.	25	P.acci.	25	P.acci.
<i>Monomorium areniphilum</i>	-	-	-	-	25	As.ra.	-	-	-	-	-	-	25	P.acci.	16.7	As.ra.		
<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	-	100	Omn.	-	-	66.7	Fré.	75	Acce.	25	Acci.	-	-	16.7	As.ra.		
<i>Cataglyphis rubra</i>	-	-	8.3	T. ra.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	Rare		
<i>Messor arenarius</i>	-	-	-	-	-	-	91.7	Omn.	66.7	Acce.	75	Cons.	-	-	8.3	Rare		
<i>Messor foreli</i>	-	-	91.7	Cons.	-	-	-	-	-	-	16.7	Rare	-	-	58.3	P.fré.		
<i>Messor medioruber sublaeviceps</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50	Acci.	8.3	Rare	66.7	Fré.
<i>Monomorium salomonis pestiferum</i>	8.33	T. ra.	-	-	8.3	T. ra.	-	-	-	-	-	-	25	P.acci.	8.3	Rare	16.7	As.ra.
<i>Monomorium subopacum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16.7	As.ra.	-		16.7	As.ra.
<i>Camponotus barbaricus barbaricus</i>	-	-	-	-	-	-	41.7	F.acc.	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Monomorium salomonis obscuratum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
<i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25	Acci.	33.3	P.acc.	-	-	-			
<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	T. ra.	16.7	As.ra.	-		8.3	Rare
<i>Monomorium areniphilum tuneticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	25	Acci.	50	P.fré.	-	-	-			
<i>Plagiolepis barbara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.33	Rare	8.3	Rare		
<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.33	Rare	-			
<i>Crematogaster inermis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.33	Rare	-			
<i>Messor sanctus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	Rare	25	P.acci.
<i>Tetramorium sericeiventre</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.3	Rare		
<i>Cataglyphis albicans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		16.7	As.ra.

3.3.- Méthode des pots Barber

Les résultats de l'échantillonnage des espèces des fourmis par la méthode des pots Barber dans les trois stations d'étude, sont exploités par la qualité d'échantillonnage (QE) et, les indices écologiques de composition et de structure.

3.3.1.- Qualité d'échantillonnage (QE) des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots Barber

Les résultats de la qualité d'échantillonnage concernant les espèces des fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber, sont rapportés dans le tableau 12.

Tableau 12.- Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces des fourmis capturées grâce à la méthode des pots barber (Pal. Palmeraie, MN. Milieu naturel, MC. Milieu cultivé)

Zones	Ouargla			El-Oued			Djamâa		
	Pal	MN	MC	Pal	MN	MC	Pal	MN	MC
A	0	2	1	0	0	0	0	3	2
QE	0	0,17	0,08	0	0	0	0	0,25	0,17

Dans la région de Ouargla, la valeur de la qualité d'échantillonnage est inférieure à 1 dans les trois stations d'étude. Elle est de 0 pour la palmeraie, 0,17 pour le milieu naturel et 0,08 pour la station des cultures maraîchères. Ces valeurs tendent vers 0, donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant. La qualité de l'échantillonnage peut être considérée comme bonne (tab. 12).

Pour la zone d'El-Oued, les valeurs de la qualité de l'échantillonnage sont égales à 0 dans les trois stations d'étude. L'effort de l'échantillonnage est bon (tab. 12).

Concernant la zone de Djamâa, la valeur de la qualité de l'échantillonnage est de 0 pour la palmeraie, alors qu'elle tend vers 0 dans les deux autres stations. Elle est de 0,25 pour le milieu naturel et de 0,17 pour la station de cultures maraîchères. La qualité de l'échantillonnage est considérée comme bonne (tab. 12).

3.3.2.- Richesse totale (S) appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pots-Barber dans les trois stations d'étude

Les résultats de la richesse totale des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber, sont indiqués dans le tableau 13. Le nombre total des espèces de

fourmis échantillonnées dans la zone de Ouargla est de 18. Le milieu naturel de la commune de Bour El Haicha, compte 15 espèces. Il est suivi par la palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba et la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'Moussa avec 8 espèces pour chacune (tab. 13).

Dans la zone d'El-Oued, un total de 11 espèces de fourmis, est noté. C'est la station des cultures maraîchères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa qui a la valeur de la richesse totale la plus élevée, soit 10 espèces. En suite la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui et le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab prennent la deuxième position avec 6 espèces de fourmis pour chacune (tab. 13).

Pour la zone de Djamâa, la richesse totale des fourmis est de 20 espèces. Le milieu naturel de la commune de Djamâa porte la valeur la plus élevée de la richesse totale. Elle est de 17 espèces. La station des cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane vient en deuxième position avec 13 espèces. En troisième rang, vient la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane avec un nombre de 13 espèces (tab. 13).

Tableau 13. - Richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude

Zones	Stations	Richesse spécifique	Espèces
Ouargla	Palmeraie	8	<i>Tapinoma nigerrimum</i> <i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i> <i>Camponotus thoracicus</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Monomorium destructor</i> <i>Monomorium areniphilum</i>
	Milieu naturel	15	<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i> <i>Camponotus thoracicus</i> <i>Camponotus barbaricus barbaricus</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Cataglyphis rubra</i> <i>Strumigenis membranifera</i> (Reine) <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Monomorium destructor</i> <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> <i>Monomorium subopacum</i> <i>Messor foreli</i> <i>Messor arenarius</i> <i>Messor medioruber sublaeviceps</i>
	Milieu cultivé	8	<i>Tapinoma nigerrimum</i> <i>Camponotus thoracicus</i> <i>Camponotus barbaricus barbaricus</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Monomorium destructor</i> <i>Monomorium salomonis obscuratum</i> <i>Monomorium areniphilum</i>
	Palmeraie	6	<i>Camponotus barbaricus barbaricus</i>

El-Oued			<i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Messor arenarius</i>
	Milieu naturel	6	<i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> <i>Monomorium subopacum</i> <i>Messor arenarius</i> <i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>
	Milieu cultivé	10	<i>Camponotus barbaricus barbaricus</i> <i>Cataglyphis bombycina</i> <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Tetramorium biskrensis</i> <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> <i>Monomorium areniphilum tuneticum</i> <i>Messor arenarius</i> <i>Messor aegyptiacus tunetinus</i> <i>Messor foreli</i>
Djamâa	Palmeraie	12	<i>Tapinoma nigerrimum</i> <i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i> <i>Plagiolepis barbara</i> <i>Camponotus thoracicus</i> <i>Camponotus barbaricus barbaricus</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Tetramorium biskrensis</i> <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> <i>Monomorium subopacum</i> <i>Monomorium areniphilum</i> <i>Messor medioruber sublaeviceps</i>
	Milieu naturel	17	<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i> <i>Plagiolepis barbara</i> <i>Camponotus thoracicus</i> <i>Camponotus barbaricus barbaricus</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Cataglyphis bombycina</i>

			<i>Cataglyphis rubra</i> <i>Cardiocondyla batesii</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Tetramorium biskrensis</i> <i>Monomorium destructor</i> <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> <i>Monomorium salomonis obscuratum</i> <i>Monomorium subopacum</i> <i>Monomorium areniphilum</i> <i>Messor arenarius</i> <i>Messor foreli</i>
	Milieu cultivé	13	<i>Tapinoma nigerrimum</i> <i>Tapinoma simrothi</i> <i>Plagiolepis barbara</i> <i>Camponotus thoracicus</i> <i>Camponotus barbaricus barbaricus</i> <i>Cataglyphis bicolor</i> <i>Pheidole palludila</i> <i>Tetramorium biskrensis</i> <i>Monomorium salomonis pestiferum</i> <i>Monomorium salomonis obscuratum</i> <i>Monomorium subopacum</i> <i>Monomorium areniphilum</i> <i>Messor medioruber sublaeviceps</i>

3.3.3.- Richesse spécifique moyenne (Sm) appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pots-Barber dans les trois stations d'étude

Les valeurs de la richesse moyenne des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber, sont notées dans le tableau 14.

Tableau 14.- Richesse spécifique moyenne des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude

Zones	Stations	Richesse spécifique moyenne
Ouargla	Palmeraie	0,67
	Milieu naturel	1,25
	Milieu cultivé	0,67
El-Oued	Palmeraie	0,5
	Milieu naturel	0,5
	Milieu cultivé	0,83
Djamâa	Palmeraie	1
	Milieu naturel	1,42
	Milieu cultivé	1,08

Pour la zone de Ouargla, la valeur de la richesse moyenne enregistrée dans le milieu naturel est de 1,25. Par contre, cette richesse prend une valeur moins importante dans la palmeraie et la station des cultures maraichères (0,67 pour chacune) (tab. 14).

Pour la zone d'El-Oued, le milieu cultivé présente la valeur la plus importante de la richesse spécifique moyenne. Elle est de 0,8. En deuxième position, vient la palmeraie et le milieu naturel avec une valeur de la richesse spécifique moyenne de 0,5 (tab. 14).

Concernant la zone de Djamâa, la valeur de la richesse moyenne des espèces de fourmis, est de 1,42 pour le milieu naturel, 1,08 pour le milieu cultivé et 1 pour la palmeraie (tab. 14)

3.3.4.- Abondance relative (AR) des espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber dans les trois zone d'étude

Les résultats du tableau 15, rapportent des valeurs d'abondance relatives des

espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber dans les trois zones d'étude. Dans la zone de Ouargla. C'est l'espèce *Pheidole palludila* qui porte la valeur la plus élevée de l'abondance relative dans la station des cultures maraîchères avec 42,47% (fig. 48). En deuxième position, vient l'espèce *Cataglyphis bombycina* dans le milieu naturel avec 37,80% (fig. 49). Dans la palmeraie, l'espèce *Pheidole palludila* occupe la troisième rang avec une valeur de l'abondance relative de 36,82% (fig. 50). Les espèces *Tapinoma nigerrimum* et *Monomorium salomonis pestiferum*, se caractérisent par des valeurs allant de 22,16% à 28,77% pour la palmeraie et le milieu cultivé respectivement. Les autres espèces de fourmis, ont des valeurs d'abondance relative ne dépassant guère 12%, exception faite pour *Lepisiota frauenfeldi atlentis* où cette valeur atteint 16,25% (tab. 15).

Pour la zone d'El-Oued, *Messor arenarius* est la plus dominante dans la station des cultures maraîchères avec 35,16% (fig. 51). Elle est suivie par *Pheidole palludila* dans les trois stations d'étude (la palmeraie, le milieu naturel et la station des cultures maraîchères) avec 29,74%, 29,89% et 26,01% respectivement. *Cataglyphis bombycina*, *Messor arenarius*, *Messor aegyptiacus tunetinus* dans la palmeraie et le milieu naturel, sont abondants à 16% et 22,5% (fig. 52, 53). Les espèces *Camponotus barbaricus barbaricus*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium subopacum*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium areniphilum tuneticum* et *Messor foreli*, ont une valeur de l'abondance relative ne dépassant pas 14,5% (tab. 15).

La zone de Djamâa, *Lepisiota frauenfeldi atlentis* est l'espèce la plus abondante dans le milieu naturel (37,02%) (fig. 54). Vient ensuite *Cataglyphis bicolor* dans le milieu cultivé (25,65%) et (*Pheidole palludila*) dans la palmeraie (23,70%) (fig. 55, 56). *Tapinoma nigerrimum* prend la troisième position dans le milieu cultivé (21,45%). Dans la palmeraie et le milieu naturel, *Cataglyphis bicolor*, *Pheidole palludila*, *Monomorium areniphilum* ssp, ont des abondances relatives se situant, entre 14,5% et 16,80%. *Pheidole palludila* dans le milieu cultivé qui arrive jusqu'à 12,03% d'abondance relative, les autres espèces ne dépassent jamais 10,80% (tab. 15).

Tableau 15.– Abondance relative (AR) des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots Barber (Pal. : Palmeraie, MN : Milieu naturel, MC : Milieu cultivé)

Espèce	Ouargla			El-Oued			Djamâa		
	Pal	MN	MC	Pal	MN	MC	Pal	MN	MC
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	20,22	-	28,77	-	-	-	11,37	-	21,45
<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	0,14
<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i>	16,25	4,12	-	-	-	-	0,58	37,02	-
<i>Plagiolepis barbara</i>	-	-	-	-	-	-	0,96	0,95	0,14
<i>Camponotus thoracicus</i>	9,39	0,52	8,22	-	-	-	2,70	5,15	0,29
<i>Camponotus barbaricus barbaricus</i>	-	0,52	3,20	11,11	-	1,10	3,66	0,19	3,04
<i>Cataglyphis bicolor</i>	7,94	8,59	-	4,25	-	-	16,18	2,29	25,65
<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	37,80	-	20,59	17,82	2,20	-	3,82	-
<i>Cataglyphis rubra</i>	-	1,72	-	-	-	-	-	0,38	-
<i>Strumigenis membranifera</i> (Reine)	-	0,17	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cardiocondyla batesii</i>	4,33	0,34	0,46	14,05	-	4,76	-	1,34	-
<i>Pheidole palludila</i>	36,82	9,97	42,47	29,74	29,89	26,01	23,70	14,69	12,03
<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	-	11,72	-	0,96	0,19	3,04
<i>Monomorium subopacum</i>	-	0,17	-	-	2,30	-	12,14	8,02	10,72
<i>Monomorium destructor</i>	2,17	1,72	1,37	-	-	-	-	2,48	-
<i>Monomorium salomonis pestiferum</i>	-	22,16	-	-	11,49	5,86	2,89	4,20	10,00
<i>Monomorium salomonis obscuratum</i>	-	-	4,11	-	-	-	-	1,91	0,29
<i>Monomorium areniphilum ssp</i>	2,89	-	11,42	-	-	-	14,45	16,79	0,72
<i>Monomorium areniphilum tuneticum</i>	-	-	-	-	-	3,30	-	-	-
<i>Messor arenarius</i>	-	0,52	-	20,26	22,41	35,16	-	0,38	-
<i>Messor foreli</i>	-	11,34	-	-	-	3,66	-	0,19	-
<i>Messor medioruber sublaeviceps</i>	-	0,34	-	-	-	-	10,40	-	12,46
<i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>	-	-	-	-	16,09	6,23	-	-	-

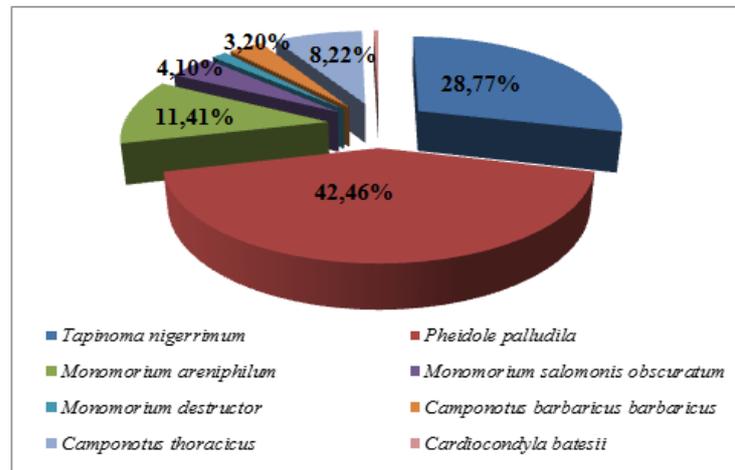


Figure 48.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune d’Ain T’Moussa

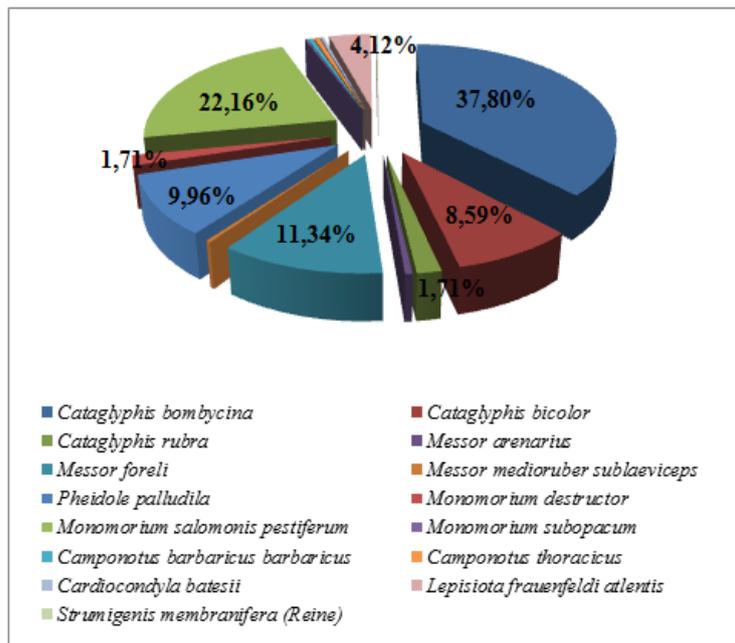


Figure 49.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haicha

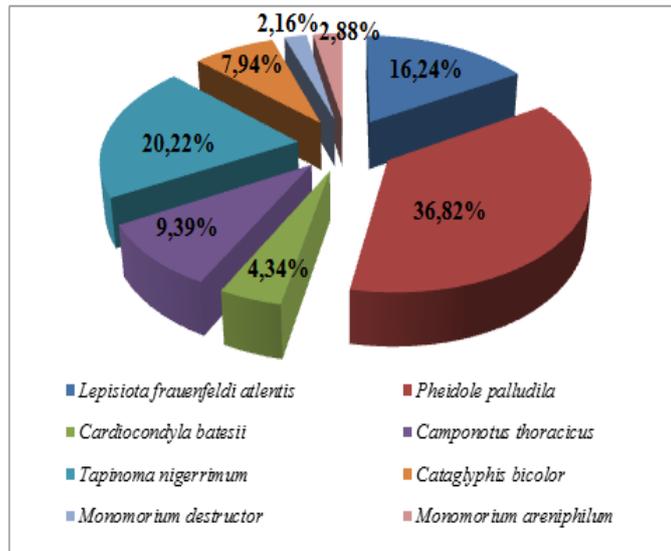


Figure 50.– Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots barber dans la palmeraie de SENOUSI Miloud de la commune de Saïd Otba

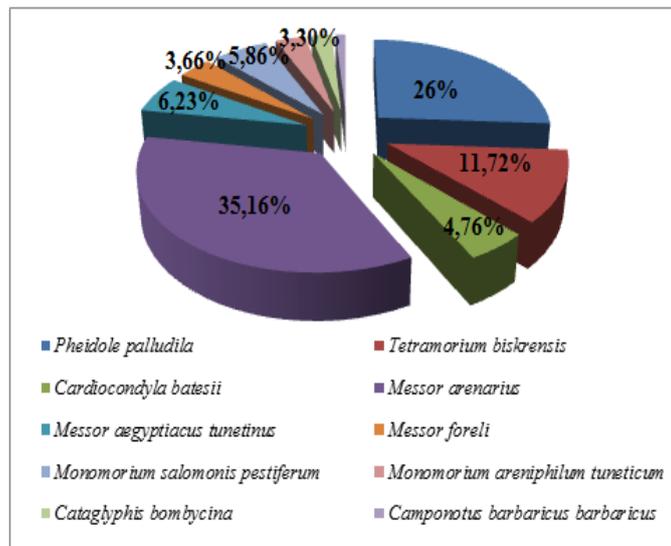


Figure 51.– Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la station des cultures maraîchères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa

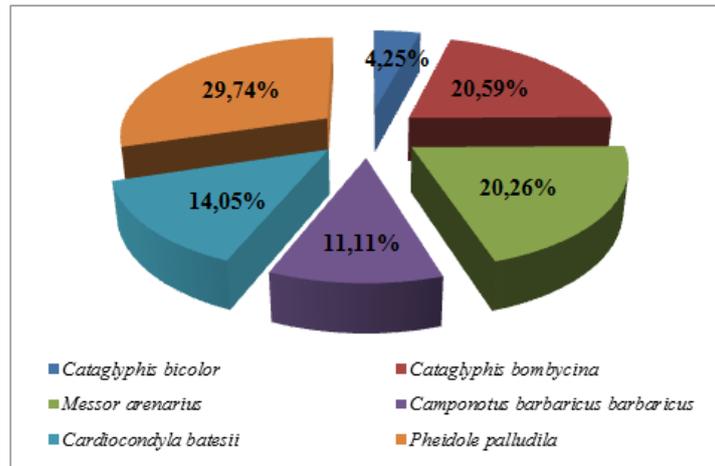


Figure 52.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui

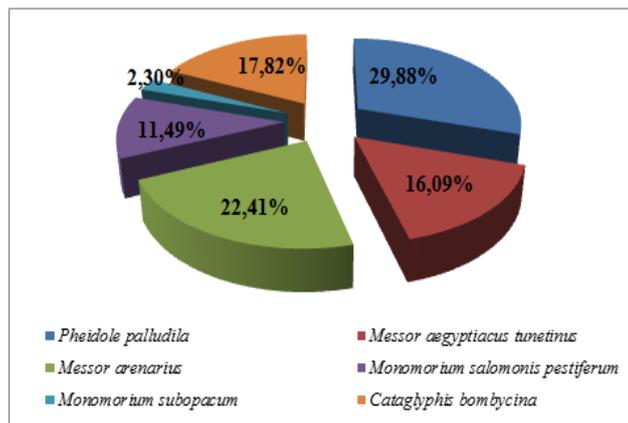


Figure 53.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab

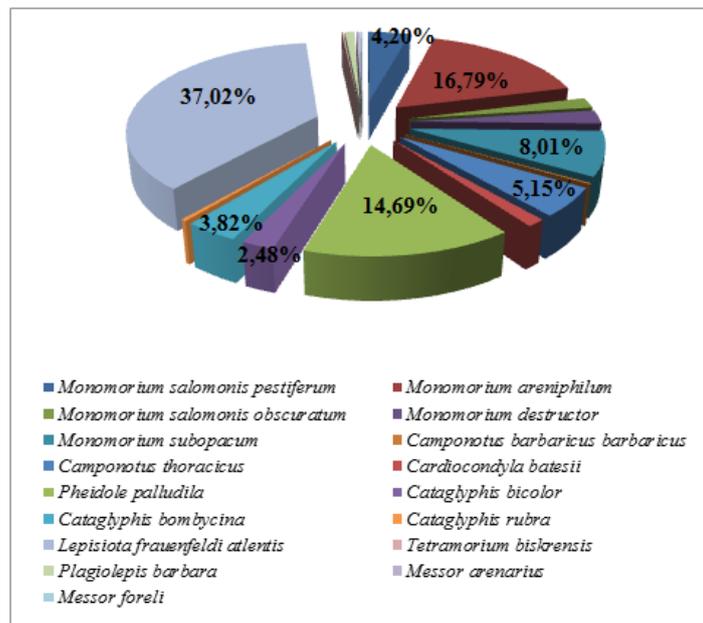


Figure 54.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans le milieu naturel de la commune de Djamaa

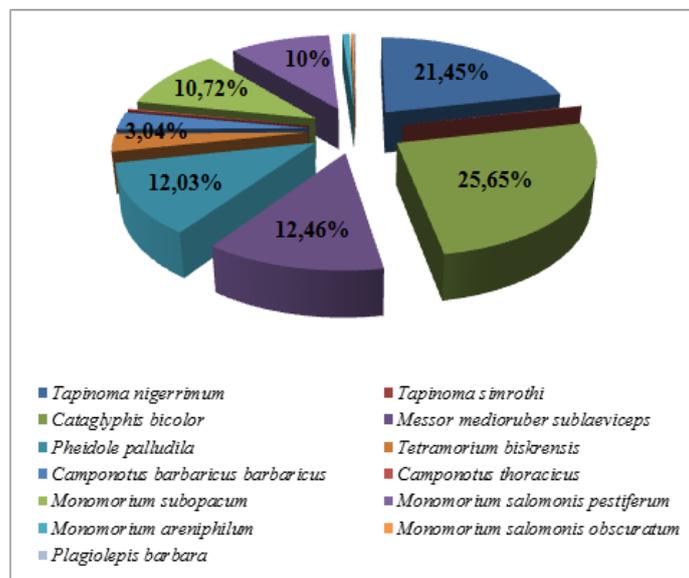


Figure 55.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la station des cultures maraichères de BOULAL Mouhamed de la commune de Sidi Amrane

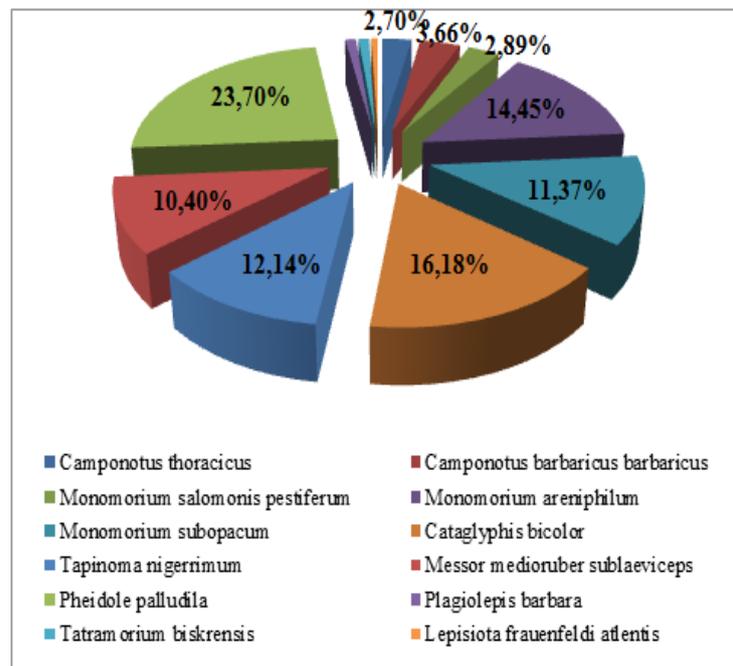


Figure 56.- Abondance relative des Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane

3.3.5.- Constance appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pot Barber dans les trois stations d'étude

Pour la zone de Ouargla, le milieu naturel compte un nombre de 11 classes, 2 espèces sont très rares (*Monomorium subopacum* et *strumigenis membranifera*), 7 espèces rares (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Cardiocondyla batesii*, *Camponotus thoracicus*, *Monomorium destructor*, *Cataglyphis rubra*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Camponotus barbaricus barbaricus*), une espèce accidentelle (*Messor arenarius*), deux fortement accessoires (*Messor foreli* et *Pheidole palludila*), 2 fréquentes (*Cataglyphis bombycina*, *Monomorium salomonis pestiferum*) et une très fréquente (*Cataglyphis bicolor*). Au niveau de la palmeraie de SENNOUSI Miloud de la commune de Saïd Otba, 10 classes de la constance, sont déterminées où 1 espèce est accidentelle (*Monomorium destructor*), deux espèces fortement accidentelles (*Monomorium areniphilum*, *Cardiocondyla batesii*), deux espèces sont accessoires (*Lepisiota frauenfeldi atlentis* et *Cataglyphis bicolor*), deux fortement accessoires (*Camponotus thoracicus* et *Tapinoma nigerrimum*) et une omniprésente (*Pheidole palludila*). Pour la station des cultures maraîchères, 10 classes de la constance, sont signalées. Dans cette station, 2 espèces très rares (*Cardiocondyla batesii*, *Monomorium destructor*), 2 espèces sont accidentelles (*Camponotus barbaricus barbaricus* et *Monomorium salomonis obscuratum*), 2 espèces accessoires (*Camponotus thoracicus* et *Monomorium areniphilum*), une espèce fortement constante (*Tapinoma nigerrimum*) et une espèce omniprésente (*Pheidole palludila*) (tab.16).

Dans la zone d'El-Oued, la palmeraie et le milieu cultivé enregistre 10 classes de la constance, alors que pour le milieu naturel le nombre de classes est de 9. Concernant la palmeraie, est signalée une espèce de fourmis accidentelle (*Cataglyphis bicolor*), 2 accessoires (*Cardiocondyla batesii* et *Camponotus barbaricus barbaricus*), une fortement accessoire (*Cataglyphis bombycina*) et 2 fréquentes (*Messor arenarius* et *Pheidole palludila*). Pour la station des cultures maraîchères, une espèce est très rare (*Messor foreli*), une rare (*Messor aegyptiacus tunetinus*), 3 accidentelles (*Cataglyphis bombycina*, *Camponotus barbaricus barbaricus* et *Monomorium areniphilum tuneticum*), une fortement accidentelle (*Cardiocondula batesii*), une accessoire (*Tetramorium biskrensis*), une fortement accessoire (*Monomorium salomonis pestiferum*), une constante (*Pheidole palludila*) et une omniprésente (*Messor arenarius*). Au niveau du milieu naturel, est rapporté une espèce accidentelle (*Monomorium subopacum*), 3 espèces accessoires (*Pheidole palludila*, *Monomorium salomonis pestiferum* et *Messor aegyptiacus tunetinus*), une accessoire (*Messor arenarius*) et une fréquente (*Cataglyphis bombycina*) (tab.16).

Dans la zone de Djamâa, sont déterminées 11 classes pour la palmeraie et le milieu

naturel et 10 classes pour le milieu cultivé. Concernant la palmeraie, une espèce est très rare (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*), 2 espèces sont accidentelles (*Monomorium salomonis pestiferum* et *Tetramorium biskrensis*), 2 espèces fortement accidentelles (*Messor medioruber sublaeviceps* et *Plagiolepis barbara*), 2 fortement accessoires (*Camponotus thoracicus* et *Camponotus barbaricus barbaricus*), 4 fréquentes (*Pheidole palludila*, *Cataglyphis bicolor*, *Monomorium areniphilum* et *Monomorium subopacum*) et une constante (*Tapinoma nigerrimum*). Pour le milieu naturel de la commune de Djamâa, le nombre de classes de la constance est de 11. Les espèces sont réparties de façon que 5 espèces sont très rares (*Cataglyphis rubra*, *Messor arenarius*, *Messor foreli*, *Camponotus barbaricus barbaricus* et *Tetramorium biskrensis*), 3 espèces accidentelles (*Cataglyphis bicolor*, *Monomorium subopacum* et *Monomorium salomonis obscuratum*), 2 sont fortement accidentelles (*Pheidole palludila* et *Camponotus thoracicus*), une fréquente (*Monomorium areniphilum*) et une constante (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*). Pour la station des cultures maraîchères, le nombre de classes de la constance est de 10 où 3 espèces sont très rares (*Monomorium salomonis obscuratum*, *Plagiolepis barbara*, *Tapinoma simrothi*), 2 rares (*Camponotus thoracicus* et *Monomorium areniphilum*), une accidentelle (*Monomorium salomonis pestiferum*), 2 fréquentes (*Monomorium subopacum* et *Tetramorium biskrensis*), 2 constantes (*Tapinoma nigerrimum* et *Cataglyphis bicolor*), une fortement constante (*Messor medioruber sublaeviceps*) et une omniprésente (*Pheidole palludila*) (tab.16).

Tableau 16.– Fréquence d’occurrence appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pots Barber (Pal. : Palmeraie, MN : Milieu naturel, MC : Milieu cultivé)

Especes	Ouargla						El-Oued						Djamâa					
	Pal.		M.nat.		M.cul.		Pal.		M.nat.		M.cul.		Pal.		M.nat.		M.cul.	
	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.	C%	Cat.
<i>Lepisiota frauenfeldi atlentis</i>	50	Acce.	16,67	Rare	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	T. ra.	75	Cons.	-	-
<i>Pheidole palludila</i>	100	Omni.	58,33	F.acce.	100	Omni.	91,67	Fré.	50	Acce.	83,33	Cons.	66,67	Fré.	58,33	F.acci	100	Omni.
<i>Cardiocondyla batesii</i>	41,67	F.acci	16,67	Rare	8,33	Rare	75	Acce.	-	-	33,33	F.acci.	-	-	33,33	Acci.	-	-
<i>Camponotus thoracicus</i>	66,67	F.acce	16,67	Rare	50	Acce.	-	-	-	-	-	-	50	F.acce	58,33	F.acci	16,67	Rare
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	66,67	F.acce	-	-	91,67	F.cons.	-	-	-	-	-	-	83,33	Cons.	-	-	75	Cons.
<i>Cataglyphis bicolor</i>	58,33	Acce.	75	T.fré.	-	-	50	Acci.	-	-	-	-	66,67	Fré.	25	Acci.	75	Cons.
<i>Monomorium destructor</i>	25	Acci.	16,67	Rare	8,33	Rare	-	-	-	-	-	-	-	-	33,33	Acci.	-	-
<i>Monomorium areniphilum</i>	33,33	F.acci	-	-	50	Acce.	-	-	-	-	-	-	66,67	Fré.	66,67	Fré.	16,67	Rare
<i>Cataglyphis bombycina</i>	-	-	66,67	Fré.	-	-	75	F.acce.	75	Fré.	25	Acci.	-	-	33,33	Acci.	-	-
<i>Cataglyphis rubra</i>	-	-	16,67	Rare	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	T. ra.	-	-
<i>Messor arenarius</i>	-	-	25	Acci.	-	-	91,67	Fré.	66,67	Acce.	100	Omni.	-	-	8,33	T. ra.	-	-
<i>Messor foreli</i>	-	-	50	F.acce.	-	-	-	-	-	-	8,33	T. ra.	-	-	8,33	T. ra.	-	-
<i>Messor medioruber sublaeviceps</i>	-	-	16,67	Rare	-	-	-	-	-	-	-	-	33,33	F.acci	-	-	83,33	F.cons.
<i>Monomorium salomonis pestiferum</i>	-	-	66,67	Fré.	-	-	-	-	58,33	Acce.	50	F.acce.	25	Acci.	33,33	Acci.	25	Acci.
<i>Monomorium subopacum</i>	-	-	8,33	T. ra.	-	-	-	-	25	Acci.	-	-	66,67	Fré.	25	Acci.	58,33	Fré.
<i>Camponotus barbaricus barbaricus</i>	-	-	16,67	Rare	25	Acci.	75	Acce.	-	-	25	Acci.	50	F.acce.	8,33	T. ra.	50	-
<i>Strumigenis membranifera (Reine)</i>	-	-	8,33	T. ra.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Monomorium salomonis obscuratum</i>	-	-	-	-	33,33	Acci.	-	-	-	-	-	-	-	-	25	Acci.	8,33	T. ra.
<i>Messor aegyptiacus tunetinus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	50	Acce.	16,67	Rare	-	-	-	-	-	-
<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58,33	Acce.	25	Acci.	8,33	T. ra.	58,33	Fré.
<i>Monomorium areniphilum tuneticum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	Acci.	-	-	-	-	-	-
<i>Plagiolepis barbara</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,33	F.acci	25	-	8,33	T. ra.
<i>Tapinoma simrothi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,33	T. ra.

3.3.6.- Indice de diversité de Shannon-Weaver appliquée aux espèces de Formicidae échantillonnées dans les trois zones d'étude

Les résultats sur les indices de diversité H' et l'équitabilité des espèces de fourmis échantillonnées dans les trois zones d'étude sont mentionnés dans le tableau 17.

Tableau 17. – Indices de diversité H' et l'équitabilité des espèces de fourmis échantillonnées dans les trois zones d'étude (Pal. : Palmeraie, M.N. : Milieu naturel, M.C. : Milieu cultivé)

Paramètres	Ouargla			El-Oued			Djamâa		
	Pal.	MN	MC	Pal.	MN	MC	Pal	MN	MC
H'	2,50	2,60	2,16	2,40	2,36	2,63	3,02	2,88	2,83
H_{max}	3	3,91	3	2,58	2,58	3,32	3,58	4,09	3,70
E	0,83	0,67	0,72	0,93	0,91	0,79	0,84	0,70	0,77

Pour la zone de Ouargla, les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver au niveau de la palmeraie et le milieu naturel atteignent 2,50 bits et 2,60 bits respectivement. Par contre dans la station des cultures maraichères, cette valeur est de 2,16 bits. Ces valeurs élevées de l'indice de diversité de Shannon Weaver indiquent la diversité des trois stations d'étude vis-à-vis des espèces des fourmis. Concernant l'équitabilité, elle est de 0,83 dans la palmeraie, 0,67 pour le milieu naturel et 0,72 pour le milieu cultivé. Ces valeurs tendent vers 0, d'où l'équilibre existant entre les espèces des fourmis, des stations d'étude (tab. 17).

Dans la zone d'El-oued, les valeurs de l'indice de Shannon Weaver sont de 2,40 bits pour la palmeraie, 2,36 bits pour le milieu naturel et 2,63 bits pour la station des cultures maraichères. Les valeurs élevées indiquent une diversité remarquable des espèces de fourmis dans les trois stations d'étude. Pour l'indice de l'équitabilité, il est de 0,93 pour la palmeraie, 0,91 pour le milieu naturel et 0,79 pour le milieu cultivé. Les espèces des fourmis sont en équilibre entre elles (tab. 17).

A la zone de Djamâa, les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver, sont de 3,02 bits dans la palmeraie, 2,88 bits dans le milieu naturel et 2,83 bits dans le milieu cultivé. Pour l'équitabilité, elle est de 0,84 au niveau de la palmeraie, 0,70 dans le milieu naturel et 0,77 dans la station des cultures maraichères. Ces valeurs qui tendent vers 0, indiquent que les espèces de fourmis sont équilibrées entre elles (tab. 17).

3.3.7.- Analyse factorielle de correspondance AFC

3.3.7.1.- Entre les zones d'étude

L'analyse factorielle de correspondance a pour but de mettre en évidence la répartition des différentes espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pots Barber en fonction des zones d'étude. L'analyse montre que l'inertie totale est de 70,75% pour l'axe 1 et 29,25% pour l'axe 2 où l'inertie totale pour les deux axes soit 100% (fig. 57). Pour les trois zones d'étude, 03 quadrants se forment de façon que la zone de Djamâa se retrouve dans le quadrant 2, la zone Ouargla dans le quadrant 3 et la zone d'El-Oued se localise dans le quadrant 4. La représentation graphique de l'axe 1 et 2 montre l'existence de 6 groupements (A, B, C, D, E et F) répartis entre les trois zones d'étude. Le groupe A contient les espèces de fourmis se trouvant uniquement dans la zone de Djamâa. Ce groupe est représenté par *Plagiolepis barbara*, *Monomorium salomonis obscuratum* et *Tapinoma simrothi*. Le groupe B renferme une seule espèce, soit *Tetramorium biskrensis* qui est commune entre la zone de Djamâa et El-Oued. Dans le groupement C, s'observent *Messor aegyptiacus tunetinus* et *Monomorium areniphilum tuneticum* qui sont des espèces de la zone d'El-Oued. Le groupe D est composé d'espèces omniprésentes dans les trois zones d'étude. Il s'agit de *Camponotus barbaricus barbaricus*, *Cataglyphis bicolor*, *Monomorium Cardiocondyla batesii* et *Monomorium salomonis pestiferum*. Au niveau du groupement E, on trouve l'unique espèce *Strumigenis membranifera* spécifique pour la zone de Ouargla. Le groupe F renferme 7 espèces qui vivent dans la zone de Ouargla et Djamâa. Ce sont *Tapinoma nigerrimum*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Monomorium areniphilum*, *Cataglyphis rubra*, *Camponotus thoracicus*, *Monomorium destructor* et *Messor medioruber sublaeviceps*.

3.3.7.2.- Entre les stations d'étude

Cette analyse a pour but de faire une comparaison entre les trois stations d'étude existantes dans chaque zone d'étude vis-à-vis des différentes espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber. L'analyse factorielle de correspondance montre que l'axe 1 participe avec une inertie totale de 58,91%, alors que l'inertie totale de l'axe 2 est de 41,09%. L'inertie totale pour les deux axes, soit 100% (fig. 58). Le milieu cultivé se trouve dans le quadrant 1, la palmeraie se localise dans le quadrant 2 et le milieu naturel dans le quadrant 3. La représentation graphique de l'axe 1 et 2 montre qu'il y a 6 groupes d'espèces de fourmis (A, B, C, D, E et F). Le groupe A renferme les espèces de fourmis communes entre la palmeraie et le milieu cultivé. Elles sont représentées par la seule espèce *Tapinoma nigerrimum*. Au sein du groupe B, se retrouvent les espèces spécifiques pour le milieu cultivé. Il s'agit de *Monomorium salomonis obscuratum*, *Monomorium areniphilum tuneticum* et *Tapinoma simrothi*. Le groupe C contient les espèces de fourmis omniprésentes existantes dans les trois stations d'étude. Ce sont *Plagiolepis barbara*,

Monomorium salomonis pestiferum, *Monomorium destructor*, *Monomorium subopacum*, *Tetramorium biskrensis*, *Messor arenarius*, *Monomorium areniphilum*, *Pheidole palludila*, *Cardiocondyla batesii*, *Cataglyphis bicolor*, *Camponotus barbaricus barbaricus* et *Camponotus thoracicus*. Dans le groupe D est noté les espèces qui préfèrent le milieu cultivé et le milieu naturel, tels que *Cataglyphis bombycina*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Messor foreli*, *Cataglyphis rubra* et *Messor aegyptiacus tunetinus*. Au niveau du groupe E, on note qu'une seule espèce spécifique pour le milieu naturel (*Strumigenis membranifera*). Les espèces du groupement F sont représentées par l'unique espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis*. Elle est commune entre la palmeraie et milieu naturel.

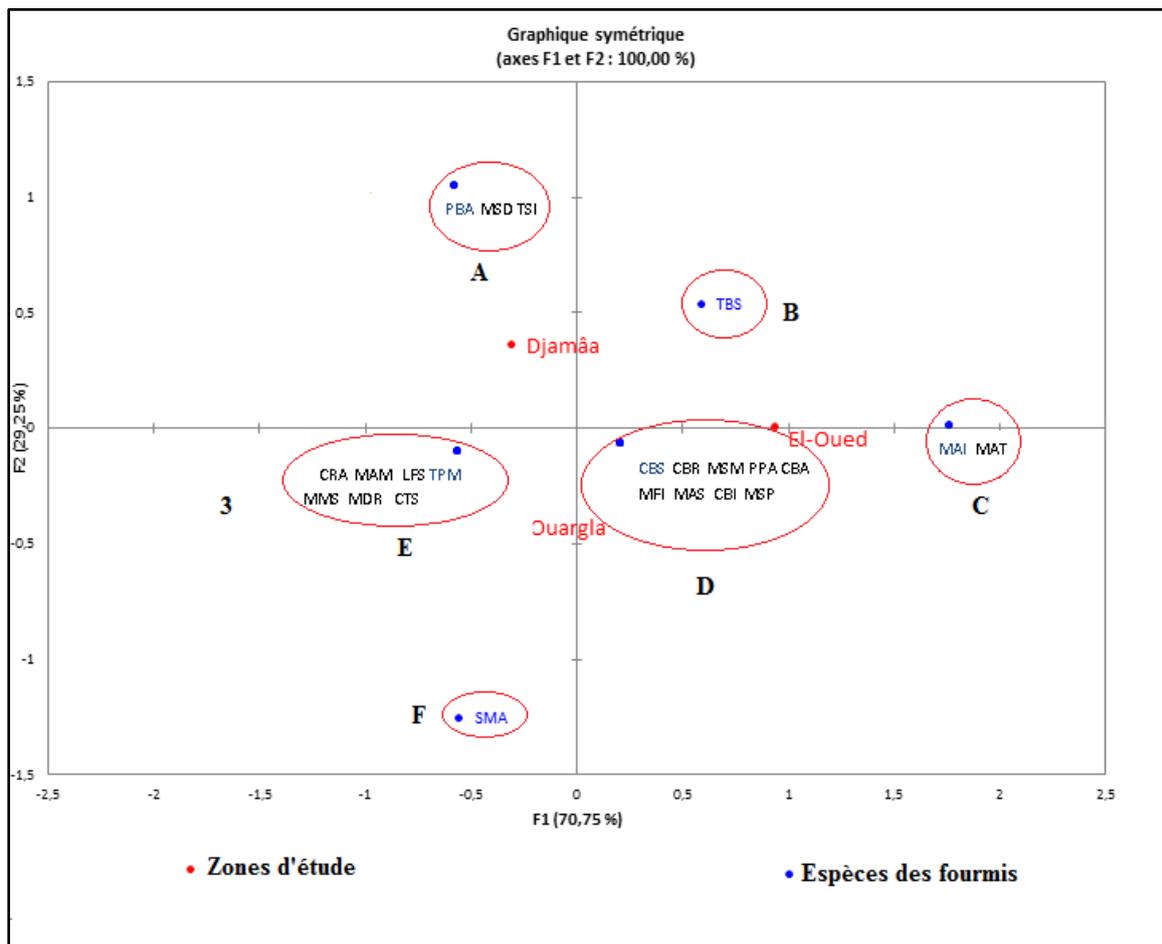


Figure 57.- Carte factorielle des espèces des fourmis capturées par la méthode des pots Barber en fonction des zones d'étude

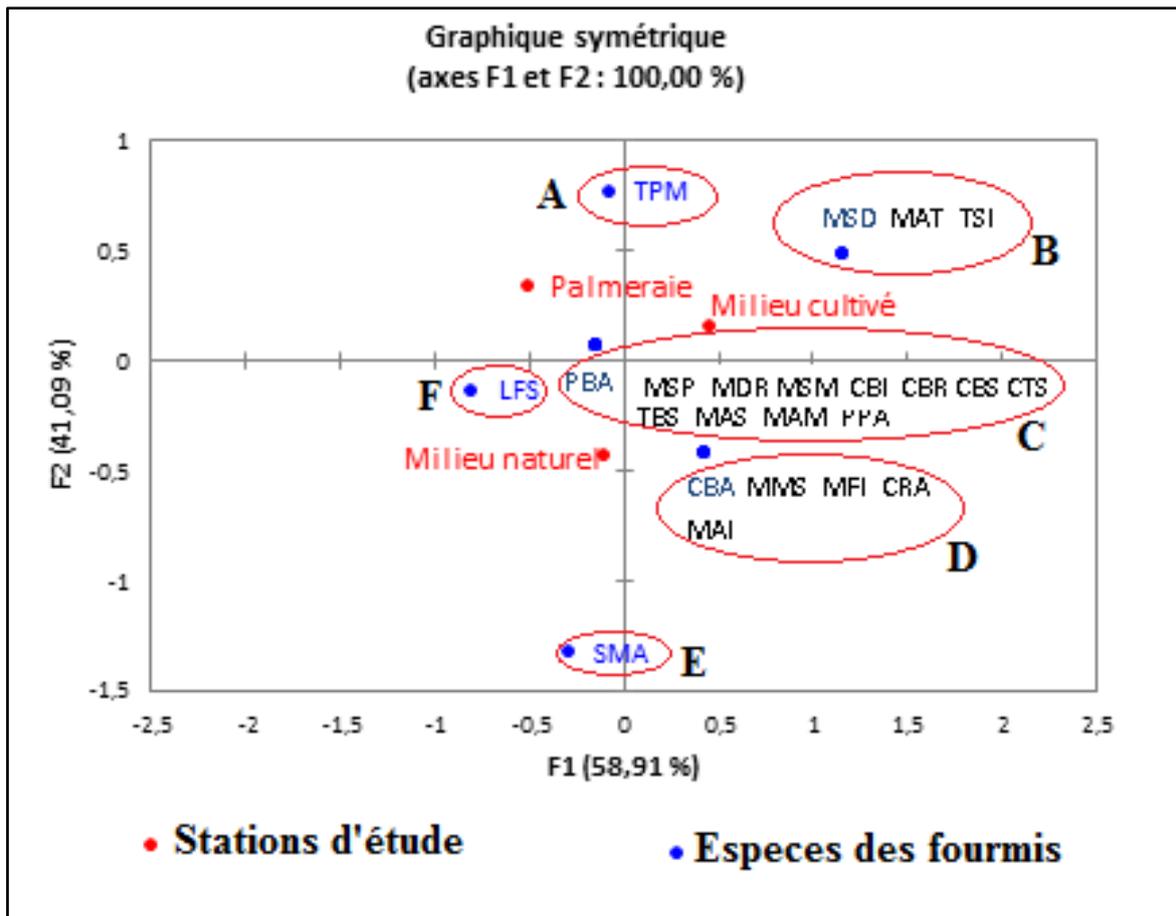


Figure 58.- Carte factorielle des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots Barber en fonction des stations d'étude

Chapitre IV

DISCUSSION

Chapitre IV.- Discussion

Ce chapitre porte sur la discussion des résultats des différentes espèces de fourmis inventoriées par les deux méthodes d'échantillonnage (quadrats et pots-Barber) dans les trois zones d'étude.

4.1.- Espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats dans les trois zones d'étude

Les richesses spécifiques totales et moyennes, l'abondance relative, la constance, l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité appliquée aux espèces de fourmis échantillonnées par la méthode des quadrats sont discutés.

4.1.1.- Richesse spécifique totale des espèces de Formicidae dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ouargla, 11 espèces des fourmis sont notées. La palmeraie est représentée avec 7 espèces, alors que le milieu naturel et la station des cultures maraîchères sont représentés chacune par 4 espèces. Pour la zone d'El-Oued, 10 espèces de fourmis sont inventoriées où la palmeraie porte une richesse de 6 espèces, le milieu naturel avec 4 espèces et le milieu cultivé avec 8 espèces. La zone de Djamâa comporte un nombre total de 22 espèces des fourmis. La palmeraie est représentée avec 13 espèces, le milieu naturel avec 15 espèces et le milieu cultivé avec 11 espèces. CHENNOUF *et al.* (2011) ont recensé 14 espèces des fourmis dans trois milieux agricoles à Hassi Ben Abdellah (Ouargla). De son côté DEGACHI (1992), a enregistré un nombre total de 2 espèces seulement dans la région d'EL-Oued. Dans les trois stations floristiquement différentes dans la région de Djamâa, CHEMALA (2009) a noté une richesse totale de 8 espèces de fourmis. AMMARA (2010) en travaillant, sur trois stations différentes dans la région de Laghouat, a recensé 11 espèces de fourmis. Ces nombres d'espèces signalés par les auteurs restent inférieurs à ceux trouvés dans le présent travail. Cette différence peut s'exprimer par l'espace plus large mais aussi par une période de l'échantillonnage des espèces de fourmis plus étalée ou bien par les conditions favorables des zones d'étude qui permettent l'installation de nombreuses espèces de fourmis.

4.1.2.- Richesse spécifique moyenne des espèces de Formicidae dans les trois zones d'étude

Pour la zone de Ouargla, la valeur de la richesse moyenne est de 0,58 dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud et de 0,33 pour le milieu naturel de Bour El Haicha et la

station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed. Pour la zone d'EL-Oued, la palmeraie porte une richesse moyenne de 0,5. Le milieu naturel du village de Sahn El Malâab et la station des cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak, sont caractérisés par des valeurs de la richesse moyenne de 0,33 et 0,67 respectivement. Dans la zone de Djamâa, la palmeraie présente une richesse moyenne de 1,08, le milieu naturel de 1,25 et la station des cultures maraichères de 0,92. CHEMALA (2009) travaillant sur la région de Djamâa, a trouvé une valeur de la richesse moyenne de 0,5 dans la palmeraie de Zaouet Rhieb, 0,42 dans une station des cultures maraichères de Sidi Amrane et le milieu naturel de la commune de Djamâa.

4.1.3.- Abondance relative des espèces de fourmis capturées dans les trois zones d'étude

En termes d'abondance relative des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude, la zone de Ouargla, il est noté espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis* avec 61,43% est la plus dominante dans la palmeraie de SENOUSSI Miloud, suivie *Tapinoma nigerrimum* au niveau de la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed avec 57,86%. Dans le milieu naturel du village de Bour El Haïcha, les espèces *Cataglyphis bombycina* (51,05%) et *Messor foreli* (45,87%), sont les plus abondantes. Dans la station des cultures maraichères, c'est l'espèce *Pheidole palludila* qui est la plus représentées (27,73%). Pour la zone d'El-Oued, l'espèce *Messor aegyptiacus tunetinus* porte la valeur la plus élevée de l'abondance relative dans la station des cultures maraichères (44,91%). En deuxième position vient l'espèce *Messor arenarius* dans la palmeraie avec 38,28%, suivie par l'espèce *Cataglyphis bombycina* dans le milieu naturel (35,39%). Dans la zone de Djamâa, à la palmeraie de l'ITDAS et le milieu naturel de Djamâa, les valeurs de l'abondance sont de 39,28% *Lepisiota frauenfeldi atlentis*. En deuxième rang vient l'espèce *Messor medioruber sublaeviceps* (32,25%) dans la station des cultures maraichères, puis *Tapinoma nigerrimum* (28,83%). Dans la même station, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Messor foreli* et *Monomorium areniphilum* présentent 21,72%, 20,82% et 18,56% respectivement.

BOUZEKRI (2008), travaillant sur la bioécologie des fourmis dans trois stations de la région de Djelfa rapporte pour *Tapinoma nigerrimum* dans deux milieux cultivés, une abondance relative de 56.40%. Par contre REMINI (1997) signale *Monomorium salomonis* l'espèce la plus abondante des 9 espèces recensées dans une palmeraie moderne d'Ain Ben Noui (Biskra). BERNARD (1972) en utilisant des carrés de 10 m de côté, dans la palmeraie d'El Arfiane (Djamâa), note pour *Acantholepis frauenfeldi*, l'espèce la mieux représentée. CHEMALA (2009) travaillant dans une palmeraie dans la région de Djamâa, note pour *Monomorium salomonis* une abondance de 41.06%, alors que l'espèce *Lepisiota frauenfeldi* est la plus dominante avec 47.57% dans le milieu naturel.

4.1.4.- Constance des espèces de fourmis capturées dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ourgla est notée dans la présente étude 7 catégories. Il s'agit des espèces omniprésentes (*Cataglyphis bombycina*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis* et *Tapinoma nigerrimum*), fortement constantes (*Messor foreli* et *Pheidole palludila*), assez rares (*Camponotus thoracicus* et *Monomorium areniphilum*), très rares (*Cataglyphis rubra* et *Pheidole palludila*), accidentelles (*Cardiocondyla batesii*) et accessoires (*Tapinoma nigerrimum* et *Cataglyphis bicolor*). Toutefois, 10 catégories de constance sont déterminées dans la zone d'El-Oued. Elles sont représentées par des espèces rares (*Camponotus thoracicus* et *Messor foreli*), accessoires (*Camponotus barbaricus barbaricus* et *Cardiocondyla batesii*), fortement accessoires (*Monomorium areniphilum tuneticum* et *Messor arenarius*), accidentelles (*Monomorium areniphilum tuneticum* et *Messor aegyptiacus tinitinus*), fortement constantes (*Messor arenarius*), très rares (*Tetramorium biskrensis*) et fortement fréquentes (*Cataglyphis bombycina*). Les espèces espèce de fourmis de la zone de Djamâa sont réparties sur 7 catégories de constance. *Cardiocondyla batesii*, *Cataglyphis rubra*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Messor arenarius*, *Camponotus thoracicus*, *Messor médioruber sublaeviceps*, *Plagiolepis barbara*, *Messor sanctus*, *Tetramorium biskrensis* et *Tetramorium sericeiventre* sont des espèces rares. La catégorie assez rare concerne *Cardiocondyla batesii*, *Cataglyphis bombycina*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium subopacum*, *Cataglyphis albicans*. La catégorie accidentelle concerne *Cataglyphis bicolor*, *Messor sanctus*, *Monomorium salomonis pestiferum* et *Monomorium areniphilum*. *Pheidole palludila* est la seule espèce qui représente la catégorie accessoire au milieu cultivé. Il se trouve que *Tapinoma nigerrimum* est très fréquente au milieu cultivé et fréquente dans la palmeraie (tab 9).

REMINI (1997), a enregistré dans la station de la palmeraie moderne d'Ain Ben Noui (Biskra) 5 classes, il s'agit la classe: omniprésente, constante, régulière, accessoire et accidentelle. Par ailleurs, KADI (1998) a signalé 4 classes dans 7 stations à la région de Bechar. Il s'agit, omniprésente, régulière, accessoire et accidentelle. CHEMALA (2009) a enregistré 4 classes de la constance dans la palmeraie à Zaouet Rhieb (Djamâa): régulière, accessoire, accidentelle et constante. Dans le milieu naturel de Djamâa, le même auteur (2009) a trouvé 2 classes de la constance. Il s'agit la classe régulière et accessoire. Dans la palmeraie de Ben Brahim (Laghouat), AMARA (2010) a déterminé 5 classes de la constance représentant l'omniprésente, la constante, la régulière, l'accessoire et l'accidentelle. Le nombre de classes de la constance trouvé par les auteurs sont inférieur à ceux trouvés dans notre travail. Cela peut être justifié par les effectifs élevés des individus des espèces de fourmis trouvés.

4.1.5.- Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité appliquée aux espèces de fourmis capturées dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ouargla, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est égale à 1,74 bits au niveau de la palmeraie de SENOUSSE Miloud, 1,19 bits au niveau du milieu naturel de Djamâa et 1,43 bits pour la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed. Les valeurs de l'équitabilité sont de 0,62 pour la palmeraie, 0,59 pour le milieu naturel et 0,71 pour le milieu cultivé. Ces valeurs tendent vers le 0 exprime que les espèces sont en équilibre entre elles. Dans la zone d'El-Oued, la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est égale à 2 bits pour la palmeraie, 1,9 bits pour le milieu naturel et de 2,14 pour la station des cultures maraichères. L'équitabilité est de 0,33 au niveau de la palmeraie, 0,95 pour le milieu naturel et 0,71 pour la station des cultures maraichères. Pour la zone de Djamâa, on a enregistré une valeur de l'indice de Shannon Weaver H' égale à 2,66 bits pour la palmeraie, 1,77 bits pour le milieu naturel et 2,35 bits pour la station des cultures maraichères. Concernant l'indice de l'équitabilité, il est de 0,72 pour la palmeraie, 0,45 pour le milieu naturel et 0,66 pour la station des cultures maraichères. En s'orientant vers les régions steppiques, BOUZEKRI (2008) rapporte une valeur de 1.5 bits dans la première parcelle de milieu cultivé (Djelfa). BOUZEKRI *et al.* (2010), signale une équitabilité, qui tend vers la valeur de 1. Ces valeurs sont proches de celles notées en milieux cultivés dans les trois zones d'étude, ceci exprime l'équilibre cherché par les espèces entre elles. DEHINA *et al.* (2007) dans la station des cultures maraichères à la région de Heuraoua, trouvent une valeur de 0.99 bits. Dans la région de Djamâa, CHEMALA (2009) rapporte une valeur de l'indice de diversité de Shannon Weaver de 1.81 bits au niveau de la palmeraie de Zaouet Rhieb où l'équitabilité est de 2,60. Cette valeur est supérieure à celles rapportées dans le présent travail. AMARA (2010), trouve 1,02 bits dans la palmeraie de Ben Brahim (Laghouat).

4.1.6.- Abondance relative des nids des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude

Pour la zone de Ouargla, les nids de l'espèce *Tapinoma nigerrimum* au niveau de la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed, demeurent plus abondants (60,34%). Ils viennent ensuite les nids de l'espèce *Cataglyphis bombycina* dans le milieu naturel de Bour El Haicha (51,16%). En troisième position, se retrouvent les nids de *Messor foreli* avec (44,19%). Les espèces *Lepisiota frauenfeldi atlentis* et *Pheidole palludila*, présente une abondance relative des nids de 31,58% et de 32,76% respectivement dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud et dans la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed. Concernant la zone d'El-Oued, les nids de *Cataglyphis bombycina* et de *Messor arenarius* ont une abondance relative dans le milieu naturel de 37,93%. Au niveau de la station des cultures

marâchères, les nids de l'espèce *Messor arenarius*, se classent en seconde position avec une abondance de 30,19%. Ils sont suivis par les nids de l'espèce *Pheidole palludila* (24,53%). Pour la zone de Djamâa, les nids de l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis* semblent plus abondants dans la palmeraie (37,14%), ensuite viennent les nids de l'espèce *Tapinoma nigerrimum* dans la station des cultures marâchères de BOULAL Mouhamed (32,43%). Les nids de l'espèce *Pheidole palludila* et *Messor médioruber sublaeviceps* en sont abondante qu'à 18,57%, et 18,92% respectivement dans le milieu naturel et la station des cultures marâchères. CHEMALA (2009) a signalé que les nids de la fourmi *Monomorium salomonis* sont les plus nombreux dans la palmeraie de Zaouet Rhieb à Djamâa (37,5%), alors qu'il retrouve que les nids les plus abondants dans le milieu naturel de Djamâa, sont ceux de l'espèce *Lepisiota frauenfeldi* (30.30%). Par ailleurs, AMARA (2010) note que *Tapinoma nigerrimum*, est plus dominant dans la palmeraie de Ben Brahim (Laghouat) à 34,5%. Intéressé par l'abondance des nids de fourmis, BERNARD (1972), rapporte que les nids de *Plagiolepis shmitzi*, représentent un taux important soit 22% à Bainem. Le dénombrement des fourmilières effectué par BOUZEKRI (2008) dans une parcelle cultivé, note l'abondance des nids de l'espèce *Tapinoma nigerrimum* (43.56%).

4.1.7.- Constance des nids des espèces de fourmis dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ouargla, l'application de la constance sur les nids des différentes espèces de fourmis montre l'existence de 7 classes. Elles sont apparaître des nids d'espèces notés très rares (*Monomorium salomonis pestiferum*, *Cataglyphis rubra* et *Pheidole palludila*), assez rares (*Camponotus thoracicus* et *Monomorium areniphilum*), accidentels (*Cardiocondyla batesii*), peu fréquents (*Tapinoma nigerrimum* et *Cataglyphis bicolor*), constants (*Messor foreli*).

Pour la zone d'El-Oued, il est déterminé 10 classes de la constance pour les nids des espèces de fourmis. La catégorie très rare de nids caractérise les espèces *Camponotus thoracicus* et *Tetramorium biskrensis*. Celles de *Messor foreli* sont rares. Les nids de 4 espèces sont accidentelles (*Cataglyphis bombycina*, *Cardiocondyla batesii*, *Messor aegyptiacus tunetinus* et *Monomorium areniphilum tuneticum*), la catégorie accessoire pour les espèces *Messor arenarius* et *Cataglyphis bombycina*. La catégorie fortement accessoire est caractéristique pour les nids des espèces *Cardiocondyla batesii* et *Camponotus barbaricus barbaricus*, peu fréquente pour les nids de *Pheidole palludila* *Monomorium areniphilum tuneticum* dans la station des cultures marâchères. Pour l'espèce *Messor arenarius*, ses nids sont constants. Les nids de l'espèce *Pheidole palludila* se trouvent fortement constants. Concernant la zone de Djamâa, le nombre de classes déterminées est de 8 classes. La catégorie rare caractérise les nids de *Plagiolepis barbara*, *Crematogaster inermis*, *Tapinoma simrothi*, *Cardiocondyla batesii*, *Camponotus thoracicus*, *Cardiocondyla batesii*,

Tetramorium biskrensis, *Plagiolepis barbara*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis rubra*, *Cardiocondyla batesii*, *Tetramorium sericeiventre*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Messor arenarius*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Messor sanctus*), la catégorie assez rare pour *Monomorium subopacum*, *Tetramorium biskrensis*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium subopacum*, *Cataglyphis albicans*, *Cardiocondyla batesii*, *Monomorium areniphilum* et *Cataglyphis bombycina*. Dans la catégorie peu accidentelle se retrouve les nids *Monomorium areniphilum*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Cataglyphis bicolor*, *Messor sanctus*, *Cataglyphis bicolor*, accidentelle pour *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Tapinoma nigerrimum*, *Pheidole palludila*, *Messor médioruber sublaeviceps*, *Pheidole palludila*, fréquente pour *Cataglyphis bicolor*, *Messor médioruber sublaeviceps* et *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, et la très fréquente pour *Tapinoma nigerrimum* (tab. 12).

AMARA (2010) trouve 5 classes de constance dans la palmeraie de Ben Brahim (Laghout) : omniprésent, constants, régulière, accessoires et accidentels. Par contre dans la région de Djamâa, CHEMALA (2009) signale qu'il y a 4 classes dans le milieu cultivé. Il s'agit de constante, régulière, accessoire et accidentelle. Dans la région de Djelfa, BOUZEKRI *et al.* (2010) signalent la régularité des espèces de fourmis dans les trois stations d'étude dans la région de Djelfa.

4.2.- Espèces des fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber dans les trois zones d'étude

La qualité de l'échantillonnage, la richesse totale et moyenne, l'abondance relative, la fréquence d'occurrence, les indices de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots-Barber seront discutés.

4.2.1.- Qualité de l'échantillonnage des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude

Dans la région de Ouargla, la valeur de la qualité d'échantillonnage est inférieure à 1 dans les trois stations d'étude. Elle est de 0 pour la palmeraie, 0,17 pour le milieu naturel et 0,08 pour la station des cultures maraîchères. Pour la zone d'El-Oued, la valeur de la qualité de l'échantillonnage pour les trois stations d'étude est de 0. La zone de Djamâa, la valeur de la qualité de l'échantillonnage est tend vers 0 dans les trois stations d'étude (0 pour la palmeraie, 0,25 dans le milieu naturel et 0,17 pour la station de cultures maraîchères). DEHINA (2004) a enregistré dans une station des cultures maraîchères à la région de Heuraoua une valeur de Q égale à 0,4.

4.2.2.- Richesse spécifique totale des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ouargla, un nombre totale de 18 espèces est signalé. La palmeraie de SENOUSSE Miloud et la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed, sont représentées par 8 espèces pour chacune, par contre le milieu naturel de Bour El Haicha a une richesse totale égale à 15 espèces. Pour la région de Djamâa, la richesse totale des fourmis échantillonnées est de 11 espèces. La station des cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak renferme plus d'espèce soit une richesse totale de 10 espèces. La palmeraie de BOUGHAZALA Sadak et le milieu naturel du village de Sahn El Malaab, sont représentées par une richesse de 6 espèces pour chacune. Concernant la zone de Djamâa, le milieu naturel de la commune de Djamâa compte 17 espèces de fourmis. Dans la palmeraie de l'ITDAS et la station des cultures maraichères de BOULAL Mouhamed, il est noté 12 et 13 espèces respectivement. GUEHEF (2012), dans la région de Ouargla a trouvé une richesse totale de 14 espèces de fourmis. De même GUEHEF (2012), dans la région d'El-Oued a enregistré un nombre total de 13 espèces de fourmis. OUJIANE *et al.* (2004) travaillant, sur la biosystématique des fourmis selon l'altitude dans la région de Tizirt ont recensé 20 espèces dans la station de Tassalast à 3 m d'altitude, 12 espèces dans la station de Boukellal à 559 m d'altitude et 16 espèces à Fliha à 885 m d'altitude. GEOFFROY (1800) signale que pendant la mauvaise saison, les fourmis restent dans leurs nids, elles sont engourdies dans aucun mouvement et dès que les premières chaleurs se font sentir, elles se réveillent de leur demeure pour aller chercher des aliments. CHEMALA (2009) a enregistré une richesse totale de 10 espèces dans la région de Djamâa. Ce résultat est inférieur à ceux trouvés dans ce présent travail. Dans les régions telliennes, DEHINA (2004) en travaillant sur trois stations de cultures maraichères à la région de Heuraoua, signale un nombre total de 9 espèces de fourmis.

4.2.3.- Richesse spécifique moyenne des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude

A la zone de Ouargla, la valeur de la richesse moyenne dans la palmeraie et la station des cultures maraichères est de 0,67, alors qu'elle est de 1,25 pour le milieu naturel. Pour la zone d'El-Oued, la valeur la plus élevée de la richesse moyenne est celle du milieu cultivé de BOUGHAZALA Sadak avec 0,8, suivie par les deux stations de la palmeraie et du milieu naturel avec 0,5 pour chacune. Dans la zone de Djamâa, la valeur de la richesse moyenne des espèces des fourmis est de 1,42 au niveau du milieu naturel, 1,08 pour le milieu cultivé et 1 dans la palmeraie. Dans la région de Ouargla, GUEHEF (2012) note des valeurs de la richesse

moyenne comprise entre 1,08 et 2,79. En travaillant dans la région du Souf, cet auteur a signalé des valeurs de la richesse comprise entre 0,42 et 1,58.

4.2.4.- Abondance relative des espèces de Formicidae récoltées par la méthode des pots Barber dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ouargla, l'espèce *Pheidole palludila* est la plus dominante dans la station des cultures maraîchères (42,47 %), vient ensuite *Cataglyphis bombycina* (37,80%) dans le milieu naturel, puis *Pheidole palludila* (36,82%) au niveau de la palmeraie. Pour la zone d'El-Oued, la valeur la plus élevée de l'abondance relative, est celle de l'espèce *Messor arenarius* (35,16%) dans la station de cultures maraîchères. Vient en deuxième position l'espèce *Pheidole palludila* dans les trois stations d'étude avec 29,74 %, 29,89 % et 26,01 % respectivement. Dans la zone de Djamâa, l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, est la plus abondante dans le milieu naturel (37,02%), suivie par l'espèce *Cataglyphis bicolor* (25,65%) dans le milieu cultivé de BOULAL Mouhamed et *Pheidole palludila* (23,70%) dans la palmeraie de l'ITDAS. CHENNOUF *et al.* (2010), dans un périmètre phoenicicole à Hassi Ben Abdellah, signalent l'abondance de l'espèce *Pheidole sp* (57,5%). En travaillant dans la région de Ouargla, GUEHEF (2012) note que l'espèce *Messor arenarius* est la plus abondante au mois d'octobre avec 28%, alors que l'espèce *Pheidole palludila*, est la première aux mois de novembre (26%), décembre (34%), mars (32%). L'espèce *Monomorium sp2* est la plus nombreuse aux mois de février (32%). d'avril (28%). Cet auteur trouve dans la région d'El-Oued que l'espèce *Pheidole pallidula* et *phaidole sp1* occupent la première place durant les mois de janvier et de décembre avec 33% et 26% respectivement; alors que l'espèce *Messor arenarius* est la plus dominante pour les restes des mois où les valeurs de l'abondance relative sont compris entre 26% et 66%. De son côté, CHEMALA (2009) note l'abondance de l'espèce *Monomorium salomonis* (68.82%) dans la palmeraie de Zaouet Rhieb dans la région de Djamâa, suivie par l'espèce *Cataglyphis sp* (12.94%), puis l'espèce *Tapinoma nigerrimum* (6.34%). L'espèce *Monomorium salomonis*, est la plus dominante dans le milieu naturel de Djamâa (El-Oued) (CHEMALA, 2009). Dans la région de Heuraoua, et dans une station de cultures maraîchères DEHINA *et al.* (2007), signalent l'abondance de l'espèce *Tapinoma nigerrimum* (82.34%).

4.2.5.- Constance des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots-Barber dans les trois zones d'étude

La constance appliquée aux fourmis de la zone de Ourgla révèle la présence de plusieurs catégories. L'espèce *Pheidole palludila* est omniprésente. La catégorie rare regroupe 6 espèces (*Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Cardiocondyla batesii*, *Camponotus thoracicus*, *Monomorium destructor*, *Cataglyphis rubra*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Camponotus*

barbaricus barbaricus). Celles qui sont très rares *Cardiocondyla batesii*, *Monomorium destructor*. *Tapinoma nigerrimum*) est repéré comme une espèce fortement constante. Il est à noter que la catégorie accidentelle a 4 espèces : *Camponotus barbaricus barbaricus*, *Messor arenarius*, *Monomorium destructor* et *Monomorium salomonis obscuratum*) et fortement accidentelle 2 espèces : *Monomorium areniphilum*, *Cardiocondyla batesii*. *Camponotus thoracicus* et *Monomorium areniphilum* sont des espèces accessoires. La constance à catégorie très fréquente est démontrée par *Cataglyphis bombycina*, *Monomorium salomonis pestiferum* et celle à catégorie fréquente par *Cataglyphis bicolor*.

Les catégories de constance de la zone d'El-Oued sont de l'ordre de 9 catégories. 5 espèces sont accidentelles, il s'agit de *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Camponotus barbaricus barbaricus* et *Monomorium areniphilum tuneticum* et *Monomorium subopacum*. *Messor aegyptiacustuneticus* et *Messor foreli* représentent les seules espèces rare et très rare respectivement. La catégorie accessoire est notée pour les espèces *Cardiocondyla batesii*, *Camponotus barbaricus barbaricus* *Pheidole palludila*, et *Monomorium salomonis pestiferum* *Messor arenarius*. Cette dernière espèce est fréquente au milieu naturel et dans la palmeraie et omniprésente dans la station de cultures maraichères . Il est à rapporter que *Pheidole palludila* est une espèce constante.

Concernant la zone de Djamâa, les classes de la constance, sont les catégories très rares pour les espèces *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Cataglyphis rubra*, *Messor arenarius*, *Messor foreli*, *Camponotus barbaricus barbaricus*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium salomonis obscuratum*, *Plagiolepis barbara* et *Tapinoma simrothi*. La catégorie rare est celle des espèces *Camponotus thoracicus* et *Monomorium areniphilum*; l'accidentelle pour *Monomorium salomonis pestiferum*, *Tetramorium biskrensis*, *Cataglyphis bicolor*, *Monomorium subopacum* et *Monomorium salomonis obscuratum*; la fortement accidentelle pour *Pheidole palludila* et *Camponotus thoracicus*; fortement accessoire pour *Camponotus thoracicus* et *Camponotus barbaricus barbaricus*. La catégorie fréquente regroupe les espèces *Pheidole palludila*, *Cataglyphis bicolor*, *Monomorium areniphilum* et *Monomorium subopacum* et *Tetramorium biskrensis*. La catégorie constante réunit les espèces *Tapinoma nigerrimum*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Cataglyphis bicolor*. (tab.17)

GUEHEF (2012) détermine 4 classes dans la région de Ouargla. Cet auteur note également un nombre de 4 classes de la constance pour les espèces de fourmis dans la région de Souf. De son côté, CHEMALA (2009) signale 2 classes des espèces de Formicidae dans la palmeraie de Zaouet Rhieb dans la région de Djamâa (accessoire, régulière). Dans la même région et sur une station de cultures maraichères, CHEMALA (2009) trouve 3 classes. Il s'agit, régulière, accessoire, accidentelle.

4.2.6.- Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité appliquée aux espèces de fourmis capturées dans les trois zones d'étude

Dans la zone de Ouargla, la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 2,50 bits pour la palmeraie, 2,60 bits pour le milieu naturel et de 2,16 bits pour la station des cultures maraîchères. L'équitabilité, elle est de 0,83 dans la palmeraie, 0,67 pour le milieu naturel et 0,72 pour le milieu cultivé. Pour la zone d'El-Oued, la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 2,40 bits pour la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak, 2,36 bits pour le milieu naturel du village de Sahn El Malaab et de 2,63 bits pour la station des cultures maraîchères du village de Chegguga El Ouassâa. Les valeurs de l'équitabilité dans les trois stations d'études sont de 0,93 pour la palmeraie, 0,91 pour le milieu naturel et 0,79 pour le milieu cultivé. Pour la zone de Djamâa, les valeurs de l'indice de la diversité de Shannon Weaver sont de 3,02 bits pour la palmeraie de l'ITDAS, 2,88 bits pour le milieu naturel de la commune de Djamâa et 2,83 bits pour le milieu cultivé de la station des cultures maraîchères de BOULAL Mouhamed. Pour celle de l'équitabilité, elle est de 0,84 pour la palmeraie, 0,70 dans le milieu naturel et 0,77 dans la station des cultures maraîchères. GUEHEF (2012) dans la région de Ouargla, signale que la valeur la plus élevée de l'indice de diversité de Shannon Weaver, est celle du mois de novembre (2,84), alors que la valeur la plus faible, est enregistrée au mois de janvier (1,63 bits). Par contre cet auteur dans la région d'El-Oued, trouve une valeur élevée de l'indice de diversité de Shannon-Weaver au mois de décembre (2,37% bits), et la valeur la moins élevée est enregistré au mois d'avril (1,72% bits). Dans la région de Djamâa, CHEMALA (2009) donne une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver égale à 1.62 bits dans la palmeraie de Zaouet Rhieb, 2.20 bits dans le milieu naturel et 2.42 bits dans le milieu cultivé.

Conclusion

Conclusion

L'étude de la bio-écologie des espèces de Formicidae, est effectuée dans trois zones d'étude au Sahara septentrional Est algérien. Il s'agit, des daïras de Ouargla, d'El-Oued et de Djamâa, durant une période allant de d'avril 2012 à mars 2013. Deux méthodes d'échantillonnage sont utilisées, celles des quadrats et des pots barber.

Par la méthode des quadrats, 11 espèces de Formicidae sont recensées dans la zone de Ouargla, 10 espèces dans la zone d'El-Oued et 22 espèces pour la zone de Djamâa. Les résultats de cette technique, laissent apparaître que dans la zone de Ouargla les individus de l'espèce *Tapinoma nigerrimum*, sont les plus nombreux dans la station des cultures maraichères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa (57,86 %). Ils sont suivis par celles de l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis* dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud de la commune de Saïd Otba (61,43%), et des espèces *Cataglyphis bombycina* et *Messor foreli* en milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha (51,05% et 45,87% respectivement). Dans la zone d'El-Oued, la dominance des individus de l'espèce *Messor aegyptiacus tunetinus* dans la station des cultures maraichères de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Cheguga El Ouassâa, est de 44,91%. En seconde position, on note les individus de l'espèce *Messor arenarius* dans la palmeraie de BOUGHAZALA Sadak de la commune de Trifaoui (38,28%) et celles l'espèce *Cataglyphis bombycina* dans le milieu naturel de la commune de Sahn El Malaab (35,39%). Pour la zone de Djamâa, l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis* est la plus dominante dans la palmeraie de l'ITDAS de la commune d'El-Arfiane et le milieu naturel de la commune de Djamâa (39,28% et 62,52% respectivement). Elle est suivie par l'espèce *Messor medioruber sublaeviceps* dans la station des cultures maraichères de la commune de Sidi Amrane (32,25%). En troisième rang, vient l'espèce *Tapinoma nigerrimum* (28,83%).

L'application de la fréquence d'occurrence pour la zone de Ouargla révèle 12 classes de la constance dans la palmeraie de SENOUSSE Miloud du village de Saïd Otba et la station de cultures maraichères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa. Il est signalé 11 classes seulement dans le milieu naturel de la commune de Bour El Haïcha. Dans la zone d'El-Oued, 13 classes de la constance sont observées au niveau de la palmeraie, 10 classes dans le milieu naturel et 11 classes en milieu cultivé. Concernant la zone de Djamâa, 13 classes sont signalées dans la palmeraie et 14 dans le milieu naturel et le milieu cultivé.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shanon Weaver, semblent élever dans les trois zones d'étude d'où la diversité du peuplement des espèces de fourmis échantillonnées dans ces habitats. Pour les valeurs de l'indice de l'équitabilité calculé, elles tendent vers le 1. Elles traduisent que les effectifs des espèces en présence, sont en équilibre dans les trois zones

d'étude.

Toutefois, le dénombrement des nids montre que dans la zone de Ouargla, les nids de l'espèce *Tapinoma nigerrimum* sont plus abondants dans la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa (60,34%), suivis par l'espèce *Cataglyphis bombycina* et *Messor foreli* (51,16%, 44,19% respectivement). Par contre, les nids des espèces *Lepisiota frauenfeldi atlentis* et *Pheidole palludila*, occupent la troisième position en termes de nombre dans la palmeraie de SENOUSSI Miloud de la commune de Saïd Otba et la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune d'Ain T'Moussa (31,58% et 32,76%). Dans la zone d'El-Oued, les nids des deux espèces *Cataglyphis bombycina* et *Messor arenarius* sont les plus dominants dans le milieu naturel (37,93%), suivis par les nids de l'espèce *Pheidole palludila* dans la station des cultures maraîchères (24,53%). Pour la zone de Djamaâ, les résultats montrent que les nids de l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis* dans la palmeraie sont les plus dominants (37,14%), suivis par les nids de l'espèce *Tapinoma nigerrimum* dans la station des cultures maraîchères (32,43%).

Le nombre total des espèces de fourmis capturées par la méthode des pots barber dans la zone de Ouargla est de 18 espèces, alors qu'il n'est que de 11 espèces pour la zone d'El-Oued et de 20 espèces pour la zone de Djamaâ. Dans la zone de Ouargla, l'espèce *Pheidole palludila* est la plus dominante dans la station des cultures maraîchères (42,47 %). Vient en seconde position l'espèce *Cataglyphis bombycina* dans le milieu naturel (37,80%), et en troisième rang l'espèce *Pheidole palludila* dans la palmeraie (36,82%).

Concernant la zone d'El-Oued, l'espèce *Messor arenarius* est la plus dominante dans la station des cultures maraîchères (35,16%), puis vient l'espèce *Pheidole palludila* dans les trois stations d'étude (29,74%, 29,89% et 26,01% respectivement). Pour la zone de Djamaâ, *Lepisiota frauenfeldi atlentis* est l'espèce la plus abondante dans le milieu naturel (37,02%), suivie par l'espèce *Cataglyphis bicolor* dans le milieu cultivé (25,65%) et l'espèce *Pheidole palludila* dans la palmeraie (23,70%).

L'application de la fréquence d'occurrence dans les trois zones d'étude montre que dans la zone de Ouargla, 10 classes de la constance sont déterminées dans la palmeraie, 11 classes dans le milieu naturel et 10 classes dans le milieu cultivé. Pour la zone d'El-Oued, la palmeraie et le milieu cultivé enregistre 10 classes de la constance, alors que pour le milieu naturel le nombre de classes est de 9. Dans la zone de Djamaâ, 11 classes de la constance sont déterminées dans la palmeraie et milieu naturel, alors que le nombre de classes dans le milieu cultivé est de 10 classes.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon Weaver, sont élevées dans les trois

zones d'étude. Ces valeurs élevées expriment la diversité du peuplement des individus des espèces de fourmis capturés par la méthode des pots Barber dans les trois zones d'étude. L'équitabilité appliquée aux espèces de fourmis échantillonnées, a permis de noter une tendance vers un équilibre entre les espèces.

Au vu des résultats, l'application des deux méthodes d'échantillonnage au cours de la présente étude, laissent apparaître que la méthode des pots Barber permet de recenser un nombre plus important d'espèces que la méthode des quadrats. Cette technique s'avère plus efficace un échantillonnage des espèces de Formicidae.

L'analyse factorielle de correspondance en fonction des zones d'étude montre qu'il y a des espèces omniprésentes et des espèces spécifiques à chaque zone d'étude.

En perspective, il serait intéressant d'élargir l'étude quantitative et qualitative des espèces de Formicidae au Sahara. Cela nécessite des études dans d'autres régions sahariennes (Sahara central et Sahara méridional) afin de parvenir à une cartographie des espèces de Formicidae dans le Sahara algérien.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1-ABABSA L., AMRANI K., SEKOUR M., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2005 – La richesse des espèces aviennes dans la région d'Ouargla: Cas des palmeraies de Mekhadma et Hassi Ben Abdellah. *Séminaire national sur l'Oasis et son environnement, un patrimoine à préserver et promouvoir, Ouargla* le 12 – 13, 20 p.
- 2-AGOSTI D., MAJER J. D., ALONSO L. E. et SCHULTZ T. R., 2000 – *Ants : standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington et London, 280 p.
- 3-AIT SAID K., 2005 – *Fourmis et Aphide sur cultures sous serres à l'Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles (I.T.C.M.I) de Staoueli: Capture à l'aide de deux techniques de piégeage*. Mém. ing., inst. nat. agro., El Harrach, 85 p.
- 5-ALIA Z., 2012 – *Etude des rongeurs de la région du Souf : Inventaire et caractéristiques biométriques*. Mémoire de Magistère. Université de Ouargla, 107 p.
- 5-ALIOUA Y., 2011 – *Bioécologie des araignées dans la cuvette de Ouargla*. Mémoire de Magistère, Université de Ouargla, 120 p
- 6-ALLAL M., 2008.- *Régime trophique de la Pie grièche grise Lanius excubitor elegans Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et ex-I.T.A.S (Ouargla)*. Mém. Ing. Univ. de Ouargla, 122 p.
- 7-AMARA Y., 2010 – *Bioécologie des Formicidae dans la région de Laghouat*. Mémoire ing., Eco., nat., Sup., agro., El Harrach, 97 p.
- 8-BARBER H. S., 1931- Traps for cave inhabiting insects. *Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society, Paris*, 46: 259 – 266.
- 9-BARECH G. et DOUMANDJI S., 2002 – Clef pédagogique de détermination des fourmis (Hymenoptere, Formicidae). *Ann. Inst. Nat. Agro., El Harrach.*, vol. 3, 22 p.
- 10-BARBAULT R., 1981- *Ecologie des populations et des peuplements*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
- 11-BARBAULT R., 1993 - *Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Masson, Paris, 200 p.
- 12-BAZIZ B., 2002 - *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758, de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte Strix aluco Linné, 1758, de la Chouette chevêche Athene noctua (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc Asio otus (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus Savigny, 1809*. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.
- 13-BEATTIE, A. J., 1985 – *The evolutionary ecology of ant-plant mutualisms*. Cambridge, University Press, 182 p.
- 14-BEATTIE A. J. et HUGHES L., 2002 - *Ant-plant interactions*. - In: Herrera, C. M. et Pellmyr, O. (eds.), *Plant-animal interactions: an evolutionary approach*. Blackwell: 211-235.

- 15-BEGGASY., 1992 - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El Oued, régime alimentaire d'Ochilidia tibilis*. Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro., El Harrach, Alger, 53 p.
- 16-BEKKARI A. et BENZAOUI S., 1991 – *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du sud est Algérien (Ouargla et Djamâa)*. Thèse Ing. Agro. Saha., I.N.F.S.A.S., Ouargla, 108 p.
- 17-BELKADI M. A., 1990 – *Biologie de la fourmi des jardins Tapinoma simrothi Krausse (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Tizi ouzou*. Thèse Magister, Univ. Tizi ouzou, 127 p.
- 18-BENADJI A., 2008 – *Problèmes d'hybridation et dégâts dus aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la région de Djamâa*. Mémoire Ingénieur agro., Univ. Ouargla, 108 p.
- 19- BEN CHEHIDA Y., CHU L. et RAZANAMALALA K., 2001 – Etude comportementale de *Formica rufa*. *Stage terrain à la Station biologique de Paimpont*, Paris du 3 au 9 avril, 5 p.
- 20- BENKHELIL M. L., 1991 – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. O.P.U., Alger, 88 p.
- 21- BERKAL I., 2006 – *Contribution à la connaissance des sols du Sahara d'Algérie*. Mémoire Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 112 p.
- 22- BERNADOU A., LATIL G., FOURCASSIE V., et ESPALADER X., 2006 – Etude des communautés de fourmis d'une vallée Andorrane *Iues. SF, coll. annuel*, Avignon, 4 p.
- 23-BERNARD F., 1968 – *Les fourmis (Hyménoptère, Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Ed. Masson et Cie, paris coll. faune d'Europe et du bassin méditerranéen, Paris, 441 p.
- 24-BERNARD F., 1972 – Premiers résultats de dénombrement de la faune par carres en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord. Alger*, 63: 1-2.
- 25-BIGOT L., et BODOT P., 1973 - Contribution à l'étude biocénotique de la Garrigue à *Quercus coccifera*. II. Composition biotique de peuplement des invertébrés. *Rev. Terre et Vie, Vol. XXIII, (2) (Sér.c): 229-249*
- 26-BISSATI S., DJERROUDI O., RAACHE I. et HALOUA R., 2005 – Caractérisation morphologique et anatomique de quelques espèces halophytes dans la cuvette d'Ouargla. *Séminaire National sur l'Oasis et son environnement: Un patrimoine à préserver et à promouvoir, Laboratoire de bio-ressources sahariennes: Présentation et Valorisation, du 12 au 13 avril 2005. Université d'Ouargla*, 14 p.
- 27-BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. (Terre et vie), Vol. XXIX, (4), 254 p.*
- 28-BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 29-BOLTON B., 1994 - *Identification guide to the ant genera of the world*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 222 p.
- 30-BOUDY P., 1952 – *Guide du forestier en Afrique du Nord*. Ed. Librairie agricole, Paris,

482 p.

31-BOUKHTIR O., 1999 – *Aperçu bioécologique de l'Apate monachus (Coleoptera, Bostrychidae) et étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla*. Thèse Ing. Agr. Inst. nat. agro., El-Harrach, 90 p.

32-BOUZEKRI M.A., 2008 – *Bioécologie des quelques fourmis et leur relation avec les plantes dans trois stations de la région de Djelfa*. Mémoire. Ingénieur agro., inst. nat. agro., El Harrach, 74 p.

33-BOUZEKRI M., DAOUDI-HACINI S., et DOUMANDJI S., 2010 – Bioécologie des fourmis et leur relation avec les plantes dans trois stations à Djelfa. *Journées nat. Zool. agri. for., 19-21 avril 2010, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro. El Harrah*, 161 p.

34-BOUZID A. et HANNI, 2008 – Phénologie de la reproduction à Chott Ain Beida (Ouargla). *Premières Journées nationales sur la Biologie des Ecosystèmes Aquatiques, 24-25 mai, Université du 20 août 1955, Skikda*, 14 p.

35- CAGNIANT H., 1968 – Liste préliminaire de fourmis forestières d'Algérie, résultats obtenus de 1963 à 1966. *Bull. soc. hist. nat., Toulouse*, 104 (1-2): 356-362.

36- CAGNIANT H., 1969 – Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forêts (1^{ère} partie). *Bull. soc. hist. nat., Toulouse*, T. 105, fasc. 3-4: 405- 430.

37- CAGNIANT H., 1973– *Les peuplements de fourmis des forêts algériennes: Ecologie biocénétique et essai biologique*. Thèse doctorat es-sc., Toulouse, 464 p.

38-CAPOT-REY R., GREMION R., 1967- *Remarque sur quelques sables Sahariens*. Travaux de l'I.R.S., Tome XXIII, 7 p.

39-CHEMALA A., 2009 - *Bioécologie des Formicidae dans trois stations de la région de Djamaâ (El-Oued)*. Mémoire ing., Eco., nat., Sup., agro., El Harrach, 79 p.

40-CHEHMA A., 2006 – *Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens*. Labo. Eco. Sys., Univ. Ouargla, 140 p.

41-CHENCHOUNI H., 2010 - *Diagnostic éxologique et évaluation du patrimoine biologique du Lac Ayata (Vallée de L'oued Righ : Sahara septentrional Algérien)*. Mémoire de Magistère, Université de Ouargla, 132 p.

42-CHENNOUF R., 2008– *Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdallah (Ouargla)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 122 p.

43-CHENNOUF R., DOUMANDJI-MITICHE B., GHEZOUL O. et SEKOUR M., 2010 – Place des Insecta dans un périmètre phoenicicole à Hassi Ben Abdallah (Ouargla, Sahara septentrional). *Journées nat. Zool. agri. for., 19-21 avril 2010, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro. El Harrah*, 167 p.

44-CHENNOUF R., GHEZOUL O., SEKOUR M., ABABSA L., OULD ELHADJ M. D., et DOUMANDJI-MITICHE B., 2011– Approche entomofaunistique dans trois milieux agricoles à Hassi Ben Abdallah (Ouargla). *Rev. bioressources. Univ. Kasdi Merbah, Ourgla*, 2 : 27–35.

45- CHOPARD L. 1943 – *Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, Coll.

Faune de l'empire français, T. I, 450 p.

50- CÔTE M., 2005- *La ville et le désert : le Bas-Sahara algérien*. Karthala Edition, 306 p.

51- DAJOZ R., 1971- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.

52- DAJOZ R., 1975- *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 549 p.

53- DAJOZ R., 1982- *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.

54- DAJOZ R., 1983- *Précis d'écologie*. Ed. DOUNOD, Paris, 503p.

55- DAJOZ R., 1985 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505 p.

56- DAJOZ R., 2006 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 630 p.

57-DEGACHI A., 1992– *Faunistique et contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'oiseaux dans les palmeraies d'El-Oued*. Mémoire Ingénieur agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 119 p.

58- DEHINA N., 2004 – *Bioécologie des fourmis dans trois types de cultures dans la région de Houraoua*. Mémoire ingénieur., Inst. nat. agro., El Harrach, 137 p.

59-DEHINA N., DAOUDI- HACINI S. et DOUMANDJI S., 2007– Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées Inter. Zool. agri. for., 8-10 avril 2007, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro. El Harrah*, pp. 201.

60- DELLA SANTA E., 1995– *Faune de Provence (C.E.E.P.)*. Ed. Muséum d'Histoire Naturelle, Vol. 16 : 5-38.

61- DREUX P., 1980– *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.

62- D.S.A., 2005– Série B, production agricole. Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information. Ministère d'agriculture et de développement rural, 15 p.

63- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI A., 1988– Note sur l'écologie de *Crabo quinquenotatus* Jurine (Hymenoptera, Sphecidae) prédateur de la fourmi des agrumes *Tapinoma simrothi* Krauss (Hymenoptera, Formicidae) près d'Alger. *Ann. Inst. nati. agro., El Harrach*, vol. 12, (n sp.) : 101 – 118.

64- DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1992– *Les Mantoptères d'Algérie*. Mém. soc. r. Belge ent., (35) : 613-617.

65- DUBOST D., 1991- *Ecologie. Aménagement et développement des oasis algérienne*. Thèse d'état., Univ. Tours : 45-48.

66- DUBOST D., 2002– *Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Ed. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, 423 p

67- DURANTON J. F., LAUNOIS M., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982– *Manuel de prospection antiacridienne en zone tropicale sèche*. Ed. G.E.R.D.A.T., Paris, T. I, 696 p.

68- DUTIL P., 1971- *Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara*. Thèse doctorat es sc. Natu., univ. Strasbourg, 300 p.

69- EDDOUD A. et ABDELKRIM H., 2006 – Aperçu sur la biodiversité des mauvaises herbes dans la région de Ouargla. *Rencontre Méditerranéennes d'Ecologie, 7- 9 novembre, Université de Béjaïa*, pp 128.

- 70- EMBERGER L., 1955 – Une classification biogéographique des climats. *Rev. Trav. Lab. Bot., Géo. et Zool. Fac. Sc., Montpellier*, 7 : 3 – 43.
- 71- EMBERGER L., 1971- *Travaux de Botanique et d'écologie*. Ed. Masson et Cie, Paris, 520 p.
- 72- ETCHECOPAR R.D.et HUE F., 1964– *Les oiseaux du Nord de l'Afrique de la Mer Rouge au Canaries*. Ed. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
- 73- FARAGALLA A. et ADAM E., 1985 - *Pitfall trapping of tenebrionid and carabid beetles (Coleoptera) in different habitats in the central region of Saudi Arabia*. *Zeitschrift für Angewandte Entomologie*, 99 : 466 – 471.
- 74- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 – *Ecologie*. Ed. J. B. Bailliére, Paris, 162 p.
- 75- FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003 – *Ecologie. Approche scientifique et pratique*. Ed. Technique et Documentation (Tec. Doc.), Paris, 407 p.
- 76- FRONTIER S., 1983 - *Stratégie d'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson, Paris, (17), 494 p.
- 77- FOUR S., MARCOUX M., ROY V.TESSERON E., 2001 – *Eco-éthologie de fourmilières sur une lande sèche de la région de Paimpont*. Rapport du stage d'Ecologie Station biologique de Paimpont, Paris 10 p.
- 78- GALLALI T., 2004 – *Clé du sol*. Ed. OPU, Alger, 298 p.
- 79- GAUSSEN H., 1954– Théorie et classification des climats et microclimats. *VIIIe Congr. Int.Bot., Paris* : 125-130.
- 80- GAUSSEN H. et BAGNOULS F., 1957– Les climats biologiques et leur signification. *Ann. geogr., Paris* (395) : 193 – 220.
- 81- GAUTIER F., 1929 – *Le Sahara*. Ed. Payot, Paris, 232 p
- 82- GEOFFROY M., 1800 – *Histoire abrégé des insectes*. Ed. DELALAIN, T. II, Paris, 168 p.
- 83- GUEDIRI K., 2007 – *Biodiversité messicole dans la région de Ouargla, inventaire et caractérisation*. Mémo. Ing. Agro., Université de Ouargla, 135 p.
- 84- GUEHEF Z.H., 2012 – *Inventaire et bioécologie des foomis associées aux cultures dans une région saharienne (Oued Souf et Ouargla)*. Mem., Ing., Univ., Ouargla, 128 p.
- 85- GUEZOUL O., BENNADJI F., SEKOUR M., ABABSA L., DAUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2008– Dégâts du Moineau hybride sur les dattes (*Phoenix dactylifera*) dans les palmeraies d'Oued Righ (Sahara, Algérie). *3^{ème} Journées National sur la Protection des Végétaux, I.N.A., El-Harrach*, du 7 au 8 avril 2008 : 15-19
- 86- GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 1995 – Inventaire ornithologique préliminaire dans les palmeraies de Oued M'ya (Ouargla). *Séminaire sur la réhabilitation de la faune et de la flore. 13 – 14 juin 1995, Agence nati. conserv. Natu. Mila*, 12 p.
- 87- HADJAIDJI – BENSEGHIER F., 2000 – Bioécologie des peuplements d'oiseaux de la

- palmeraie d'Ouargla. 5^{ème} journée Ornithologie, 18 avril 2000, Labo. Ornith. appl., Dép. Zool. Agri. For., Inst. nati. agro., El-Harrach, 41 p.
- 88- HALILAT M.T., 1993– *Etude de la fertilisation azotée et potassique sur blé dur (variété aldura) en zone saharienne (région d'Ouargla)*. Mémoire de Magister. I.N.S., Batna, 130 p.
- 89- HALITIM A., 1985- *Contribution à l'étude des sols des régions arides (Hautes plaines steppiques de l'Algérie). Morphologie, distribution et rôle des sels dans la genèse et le comportement des sols*. Thèse Doctorat sc., Rennes, 384 p.
- 90- HALITIM A., 1988– *Sols des régions arides d'Algérie*. Ed. OPU, Alger, 384 p.
- 91- HAMDY AISSA B., 2001– *Le fonctionnement actuel et passé des sols du Nord Sahara (cuvette de Ouargla). Approches micromorphologique, géochimique, miniologique et organisation spatiale*. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., Grignon, 310 p.
- 92- HEIM de BALSAC H. et MAYAUD., 1962 – *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. Paul Le chevalier, Paris, 486 p.
- 93- HERROUZ N.H., 2008– *Entomofaune de la région de Ouargla*. Mémoi. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 171 p.
- 94- HERTZ M. ,1927- Huomioita petokuoriaisten olinpaikoista. *Luonnon, Ystävä* (31) : 218–222.
- 95- HOLLDOBLER B. and WILSON E.O., 1990- *The ants*. Ed. Harvard University Press, Cambridge, Mass, 732 p.
- 96- IDDER A., 1992– *Aperçu bioécologique sur *Parlatoria blanchardi* Targ., 1905 (Homoptera, Diaspididae) en palmeraie à Ouargla et utilisation de son ennemi *Pharoscymnus semiglobosus* Koush. (Coleoptera, Coccinellidae) dans le cadre d'un essai de lutte biologique*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 177 p.
- 97- ISENMANN P. et MOALI A., 2000 – *Oiseaux d'Algérie, Birds of Alegria*. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Paris, 336 p.
- 98- JOLIVET P., 1968 – *Les fourmis et les plantes. Un exemple de coévolution*. Ed. Boubée, Paris, 254 p.
- 99- KACI D., 2006 – *Bioécologie des Formicidae dans trois milieux différents dans Kabylie (Moyen Assif El Hammam)*. Mém., ing., agro., Inst. nat. agro., El Harrach, 130 p.
- 100- KADI A., 1998 – *Données bioécologiques de l'entomofaune dans quelques stations à Bechar*. Mém., ing., agro., Inst. nat. agro., El Harrach, 122 p.
- 101- KACHOU T., 2006 - *Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitière dans la région du Souf*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 95 p.
- 102- KHECHEKOUCHE E., 2011.- *Bio-écologie du Fennec, *Fennecus zerda*, (Zimmermann, 1780) dans le Sahara septentrional (cas de la région du Souf)*. Thèse Magister., Univ. Ouargla, 140 p.
- 103- KHOUDA S. et HAMMOU M., 2006 – *Inventaires floristique dans les palmeraies d'Oued Righ. Cas de Touggourt et Djamâa*. Mém. Ing. Univ. Ouargla, 89 p.
- 104- KOUZMINE Y., 2003– *L'espace saharien algérien, Dynamique démographique et*

migratoires. Maîtrise de Géographie, Univ. Franche-Comté, 202 p.

105- KOWALSKI K. et RZEBIK-KOWALSKA., 1991- *Mammals of Algeria*. Ed. Ossodineum, Wroklaw, 353 p.

106- KREBS C. J., 1989 – *Ecological methodology*. Ed. Harper and Row, New York, 386 p.

107- LAHMAR R., 2008 – *Entomofaune des cultures maraichères – Inventaire se caractérisation (Hassi Ben Abdallah – Ouargla)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 157 p.

108- LAMOTTE M. et BOURLIÈRE F., 1969 – *Problème d'écologie- l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson, Paris, 30 p.

109- LEBERRE M., 1989 – *Faune du Sahara – Poissons, Amphibiens, Reptiles*. Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, vol. 1, 332 p.

110- LEBERRE M., 1990 – *Faune du Sahara – Mammifères*. Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, vol. 2, 359 p.

111- LEGENDRE L. et LEGENDRE P., 1998 – *Numerical ecology*. Ed. Elsevier, Netherland, 853 p.

112- LE HOUEROU H. N., 1969 - La végétation de la Tunisie steppiques (avec référence au Maroc, à l'Algérie et à la Lybie). *Ann. Ins. Nat. Rech. Agro., Tunis*, 42 (5), 624 p.

113- LATA J.C., 2003 – *Etude écologique de peuplement de fourmis, Maîtrise de biologie des populations et des écosystèmes*. Ed. Paimpont, 18 p.

114- LEATHER S. R., 2005 - *Insect sampling in forest ecosystems*. Ed. Blackwell Publishing company, UK, 303 p.

115- MAGURRAN A. E., 1988 - *Ecological diversity and its measurement*. Princeton university press, Princeton, New Jersey, 179 p.

116- MAGGURAN A. E., 2004 - *Measuring ecological diversity*. Ed. Blackwell science ltd. UK, 256 p.

117- MARFOUA M., 2009- *Diversité floristique des banques de graines dans les champs céréaliers, sous centre pivot, de la région de Ouargla*. Mémoire de Magistère, Uni. Ouargla, 125 p.

118- MORDJI D., 1988 - *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Barbor*. Thèse Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 100 p.

119- MONOD T., 1973 – *Les déserts*. Ed. Horizons, Paris, 247 p.

120- MONOD T., 1992 – Du Désert. Sécheresse, vol. 3 (1) : 7 – 24.

121- MOSBAHI M. et NAAM A. , 1995 - *Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf*. Mém., Ing., Agro., Univ. Ouargla, 153 p.

122- NADJAH A., 1971.- *Le Souf des oasis*. Ed. Maison du livre, Alger, 174 p.

123- NIEMELÄ J., HALME E., PAJUNEN T. et HAILA Y., 1986 - Sampling spiders and carabid beetles with pitfall traps: the effects of increased sampling effort. *Annales Entomologici Fennici*, 52 : 109 –111.

124- NOUIDJEM Y., BOUZEGAG A., BENSACI T., SAHEB M. et HOUHAMDI M., 2007 – Contribution à l'étude écologique de la Sarcelle d'hiver (*Anas creca creca*) dans la vallée

d'Oued Righ (Sahara algérien). *Journées Inter. Zool. agri. for., Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro. El Harrach*, pp 8.

125- O.N.A., 2003 - Office National de l'Assainissement. Etudes d'assainissement des eaux résiduaires pluviales et d'irrigation: Mesures de lutte contre la remontée de la nappe phréatique. Ed. ONA, Ouargla, 42 p.

126- ONM, 2012- *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Office. nati. météo., cent. clim. nati., Ouargla, 5 p.

127- OUDJIANE A., DOUMANDJI S., DAOUDI-HACINI S. et BENCHIKHE C., 2007– Etude de l'essaimage selon l'altitude dans la région de Tizirt. *Journées Inter. Zool. agri. for., 8-10 avril 2007, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro. El Harrach*, pp. 121.

128- OZENDA P., 1978 - *Flore du Sahara septentrional et central*. Ed. CNRS, Paris, 486 p.

129- OZENDA P., 1982- Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin éditeurs, Paris, 431 p.

130- OZENDA P., 1983 – *Flore du Sahara*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 p.

131- OULD EL HADJ M. D., 2002 - Les nouvelles formes de mise en valeur dans le Sahara algérien et le problème acridien. *Sécheresse*, vol. 13 (1) : 37- 42.

132- OULD EL HADJ M.D., 2004– *Le problème acridien au Sahara algérien*. Thèse Doct. Sc. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 261 p.

133- PABLO S., 2004 – *Inventaire myrmécologique de la réserve naturelle volontaire Trésor. Test d'une méthodologie applicable à la réserve naturelle de la Trinité*. Rapport de mission, 8 p.

134- QUEZEL P., 1963 – *La végétation au Sahara*. Ed. Masson et Cie, Paris, 33 p.

135- QUEZEL P. et SANTA S., 1962 – *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, T. I, 565 p.

136- QUEZEL P. et SANTA S., 1963 – *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, T. II : 571- 1170.

137- RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill Inc., Paris, 397 p.

138- RAMADE F., 2003 - *Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.

139- RAMADE F., 2009 – *Elément d'écologie : Ecologie fondamentale (4^{ème} édition)*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.

140- REMINI L. , 1997– *Etude comparative de la faune de deux palmeraie l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain-Ben-Noui (W.Biskra)*. Mém., Ing., agro., Inst., nat., agro., El Harrach, 138 p.

141- ROUVILLOIS – BRIGOL N., 1975 – *Le pays de Ouargla (Sahara algérien), Variation et organisation d'un espace rural en milieu désertique*. Ed. Publications Univ. France, Paris, 382 p.

142- SADINE S., 2012 - *Contribution à l'étude de la faune scorpionique du Sahara*

- septentrional Est algérien (Ouargla et El Oued)*. Mém. Mag., Université Ouargla, 132 p.
- 143- SPENCE J. R., NIEMELÄ J. K., 1994 - Sampling carabid assemblages with pitfall traps : The madness and the method. *The Canadian Entomologist* (126): 881– 894.
- 144- STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. *Bull. Doc., Inst. Nati. agro., El Harrach*, 24 p.
- 145- TANNECHE N., 2011 - *Contribution à l'inventaire des micromammifères (rongeurs) de la région du Souf*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 171 p.
- 146- TOUCHI W., 2010- *Ecologie et bio évaluation de la valeur d'humidité du sol par l'utilisation des communautés d'Aranéides épigés (Arthropodes, Arachnides) dans la réserve naturelle de Réghaïa*. Mém. Magister, Université Boumediene, 98 p.
- 147- THOMAS J. D. B., SLEEPER E. L., 1977 - The use of pitfall traps for estimating the abundance of arthropods, with special reference to the Tenebrionidae (Coleoptera). *Annals of the Entomological Society of America*, 70 : 242 – 248.
- 148- VIAL Y. et VIAL M., 1974 – *Le Sahara milieu vivant*. Ed. Hatier, Paris, 233 p.
- 149- VOISIN P., 2004. – *Le Souf*. Ed. El-Walide, El-Oued, Alger, 190 p.
- 150- WILSON E.O., 1971- *The insect societies*. Ed. Harvard University Press Cambridge, Mass., 548 p.
- 151- ZERIG H., 2008 – *Inventaire de l'arthropode associé aux cultures maraichères dans deux stations d'étude dans la région de Souf*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Ouargla, 105 p.
- 152- ZERROUKI Z., 1996 – *Contribution à l'inventaire des plantes spontanées. Effort à leur utilisation éventuelle en médecine traditionnelle par la population à Ouargla*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Saha., Ouargla, 86 p.
- 153- ZIADA M., 2006 – *Régime alimentaire de la fourmi prédatrice *Cataglyphis bicolor* (Fabricius, 1793) (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Guelma*, Mém. ing. agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 131 p.
- 154- حليس يوسف, 2007- الموسوعة النباتية لمنطقة سوف, انتاج الوليد للطباعة, الوادي, 252 صفحة.

Annexes

Annexe I

Liste des espèces des fourmis échantillonnées par l'application de la méthode des quadrats et des pots barber dans les trois zones d'étude



Aile de *Cataglyphis bicolor*

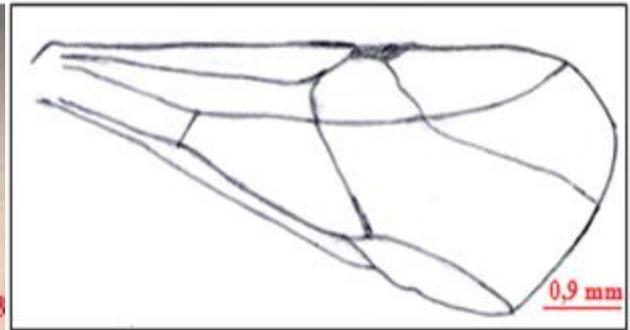


Schéma d'une Aile de *Cataglyphis bicolor*



Thorax de *Cataglyphis bicolor*



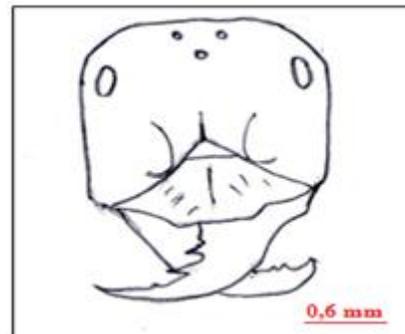
Tête de *Cataglyphis bicolor*



Tête avec thorax de *Cataglyphis bicolor* (Reine)



Cataglyphis bombycina



Tête de soldat de *Cataglyphis bombycina*



Schéma d'une tête d'un soldat de *Cataglyphis bombycina*



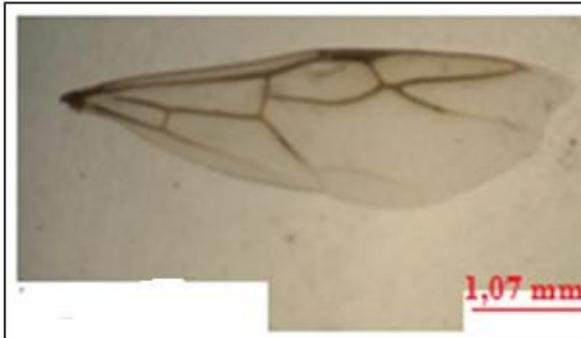
Tête d'une ouvrière de *Cataglyphis bombycina*



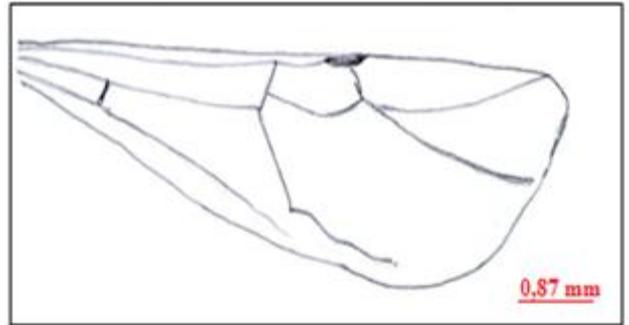
Ouvrière de *Cataglyphis rubra*



Tête d'une ouvrière de *Cataglyphis rubra*



Ouvrière de *Camponotus barbaricus*



Aile de *Camponotus barbaricus barbaricus*



Schéma d'une Aile de *Camponotus barbaricus barbaricus*

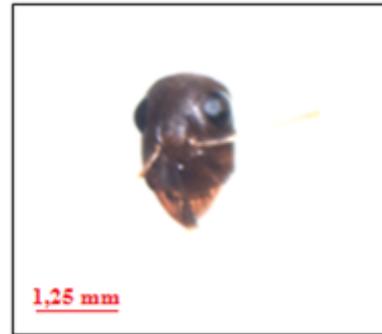


Reine de *Camponotus barbaricus barbaricus*

Male de *Camponotus barbaricus barbaricus*



Tete de *Camponotus barbaricus barbaricus*



Tete de *Camponotus thoracicus*



Ouvrière de *Camponotus thoracicus*



Ouvrière de *Crematogaster inermis*



Tete de *Cardiocondyla batesii*



Tete de *Crematogaster inermis*



Aile de *Lepisiota frauenfeldi atlentis*

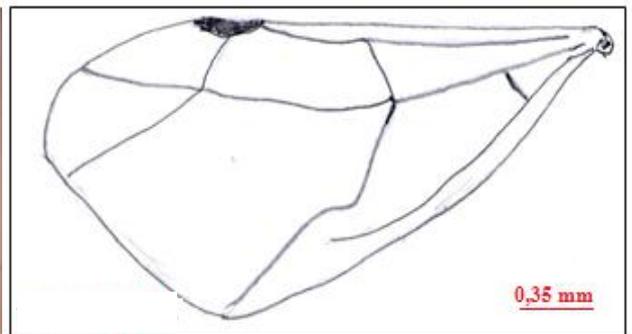


Schéma d'une Aile de *Lepisiota frauenfeldi atlentis*



Ouvrière de *Lepisiota frauenfeldi atlentis*



Thorax de *Lepisiota frauenfeldi atlentis*



Tete de *Lepisiota frauenfeldi atlentis*



Tete de *Monomorium areniphilum*



Ouvrière de *Monomorium areniphilum*



Ouvrière de *Monomorium salomonis pestiferum*



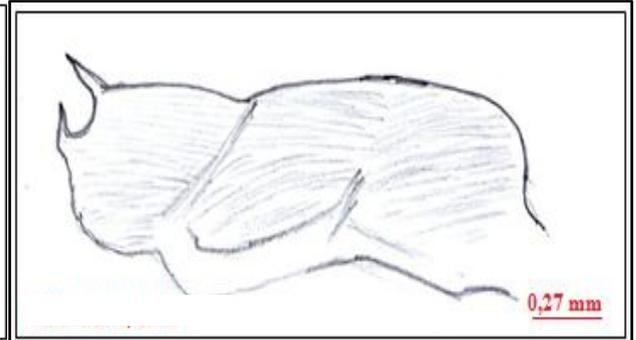
Tete de *Monomorium salomonis pestiferum*



Thorax de *Monomorium salomonis pestiferum*



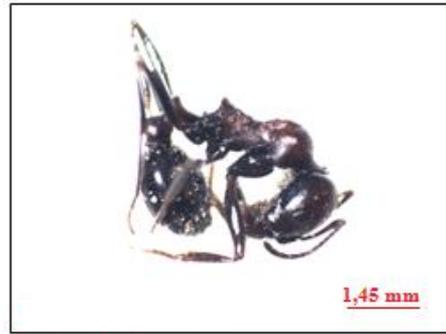
Thorax de *Tetramorium sericeiventre*



Schema d'un thorax de *Tetramorium sericeiventre*



Ouvrière de *Tetramorium sericeiventre*



Ouvrière de *Messor aegyptiacus tunetinus*



Tete de *Messor aegyptiacus tunetinus*



Tête de *Messor foreli*



Aile de *Messor arenarius*

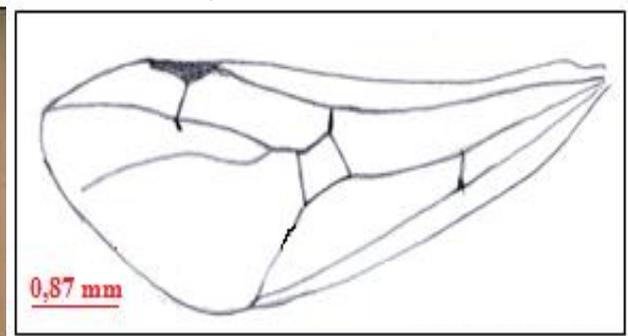


Schéma d'une aile de *Messor arenarius*



Ouvrière de *Messor arenarius*



Male de *Messor arenarius*



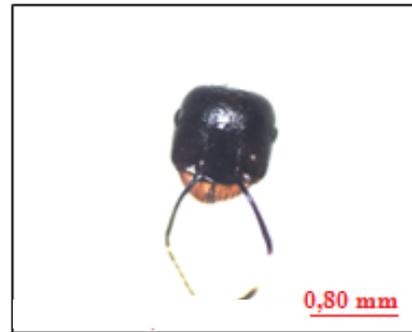
Ouvrière de *Messor foreli*



Thorax de *Messor foreli*



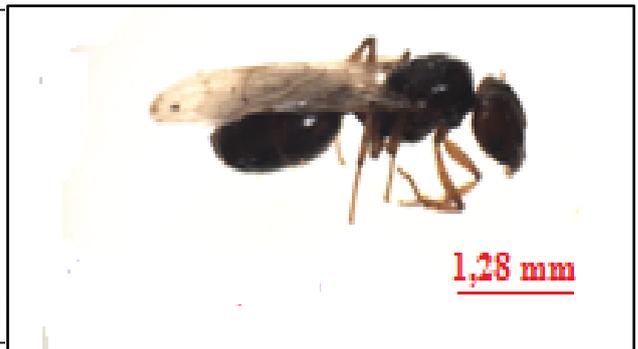
Ouvrière de *Messor medioruber sublaeviceps*



Tete de *Messor medioruber sublaeviceps*



Ouvrière de *Monomorium areniphilum tuneticum*



Reine de *Pheidole palludila*



Aile de *Pheidole palludila*

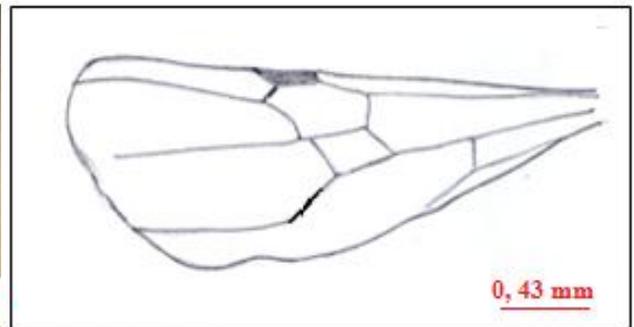
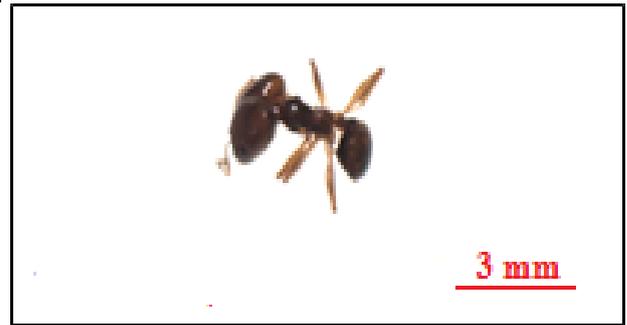


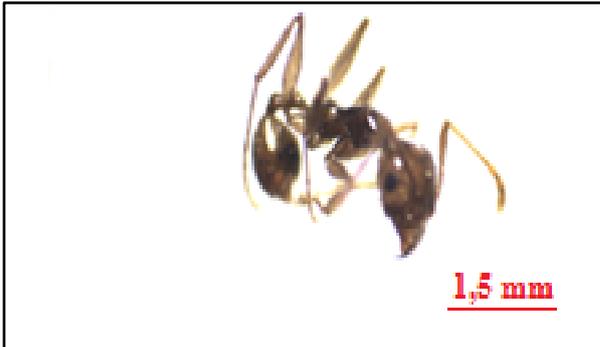
Schéma d'une aile de *Pheidole palludila*



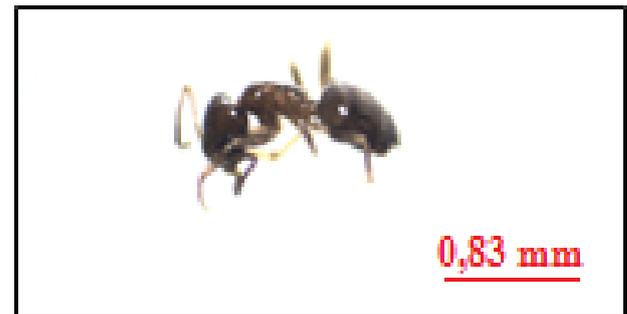
Tête d'une ouvrière de *Pheidole palludila*



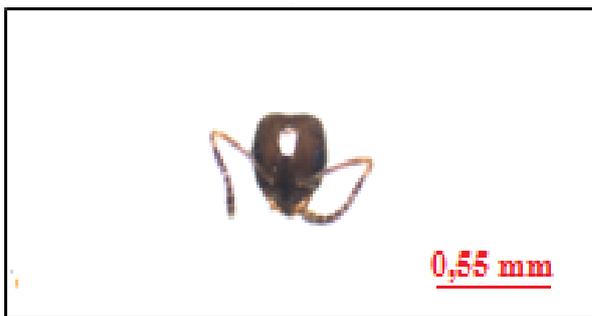
Soldat de *Pheidole palludila*



Ouvrière de *Pheidole palludila*



Ouvrière de *Plagiolepis barbara*



Tête de *Plagiolepis barbara*



Ouvrière de *Plagiolepis barbara*



Ouvriere de *Tapinoma nigerrimum*



Ouvrière de *Monomorium destructor*



Tête de *Tapinoma nigerrimum*

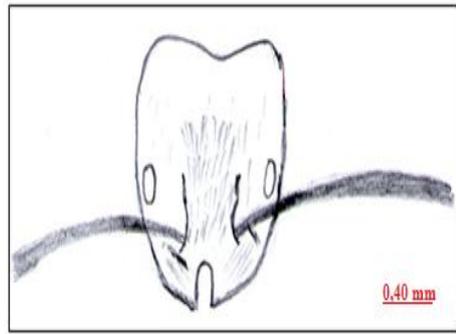


Schéma d'une tête de *Tapinoma nigerrimum*



Tete de *Tetramorium biskrensis*



Ouvrière de *Tetramorium biskrensis*



Reine de *Strumigenis membranifera*

Annexe II

Liste des principales espèces floristiques inventoriées dans le Sahara septentrional Est Algérie (QUEZEL et SANTA, 1963; ZERROUKI, 1996; CHEHMA, 2006; BISSATI *et al.*, 2005; EDDOUD et ABDELKRIM, 2006 ; GUEDIRI, 2007; OULD EL HADJ, 2002, 2004; HLISSSE, 2007; VOISIN, 2004; KACHOU, 2006; LEGHRISSI, 2007; OZENDA, 2003 et KHODA, 2006)

Classes	Familles	Espèces
Monocotylédones	Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus</i> Linné
		<i>Cyperus rotundus</i> Linné
	Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i> Schlecht.
		<i>Asphodelus refractus</i> Boiss.
		<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cavan
		<i>Urginea noctiflora</i> Batt. et Trab
	Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> Linné
	Poaceae	<i>Agropyrum orientale</i> Linné
		<i>Agrostis</i> sp.
		<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan.).
		<i>Aristida obtusa</i> Del.
		<i>Aristida plumosa</i> Linné
		<i>Aristida pungens</i> Desf.
		<i>Aristida acutiflora</i> Trin. et Rupr.
		<i>Avena alba</i> Linné .
		<i>Bromus rubens</i> Linné
		<i>Cynodon dactylon</i> (Linné) Pers.
		<i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> Willd.
		<i>Digitaria commutata</i> Schult.
		<i>Echinochloa colona</i> (Linné) Link.
<i>Eleusine flagellifera</i> Nees.		
<i>Hordeum murinum</i> Linné		

		<i>Imperata cylindrica</i> Linné Pb.
		<i>Cenchrus biflorus</i> Linné
		<i>Koeleria rolfii</i> (Asch.) Murb.
		<i>Lolium multiflorum</i> Lam.
		<i>Lolium rigidum</i> Gaud.
		<i>Panicum turgidium</i> Forsk.
		<i>Paspalum paspalodes</i> (Michx) Scribner
		<i>Pennisetum dichotomum</i> (Forsk.) Del.
		<i>Polypogon monspelliensis</i> Linné Desf.
		<i>Phalaris minor</i> Retz.
		<i>Phragmites communis</i> Trin. ar. Guesseyba
		<i>Pholurus incurvus</i> Linné Schinz. et Thell.
		<i>Saccharum spontaneum</i> Lam.
		<i>Setaria verticillata</i> Linné
		<i>Zizyphus lotus</i> Linné
		<i>Sphenopus divaricatus</i> Gouan Rchb.
		<i>Tragus racemosus</i> Linné
	Typhaceae	<i>Typha australis</i> Graebner
Dicotylédones	Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i> Moq.
		<i>Arthrocnemum glaucum</i> Boiss.
		<i>Bassia muricata</i> Linné
		<i>Chenodium album</i> Linné
		<i>Chenolea arabica</i> Boiss
		<i>Chenopodium murale</i> Linné
		<i>Chenopodium vulvaria</i> Linné
		<i>Cornulaca monacantha</i> Del.
		<i>Haloxylon articulatum</i> Boiss.
		<i>Haloxylon scoparium</i> Pomel.
		<i>Salicornia fruticosa</i> Forsk. ar. Khezam

		<i>Salsola sieberi</i> Presl.
		<i>Salsola tetragona</i> Del.
		<i>Suaeda fruticosa</i> Forsk.
		<i>Suaeda mollis</i> (Desf.) Del.
		<i>Traganum nudatum</i> Del.
		<i>Traganum</i> sp.
	Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> Linné
	Boraginaceae	<i>Echium trigorhizum</i> Pomel.
		<i>Moltkia ciliata</i> (Forsk.) Maire
	Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i> Linné
	Caryophyllaceae	<i>Gymnocarpos decander</i> Forsk
		<i>Herniaria fontanesii</i> J. Gay
	Asteraceae	<i>Anthemis stiparum</i> Pomel.
		<i>Artemisia herba alba</i> Asso.
		<i>Atractylis serratuloides</i> Sieber.
		<i>Calendula aegyptiaca</i> Persoon.
		<i>Carduncellus eriocephalus</i> Boiss.
		<i>Centaurea furfuracea</i> Viviani.
		<i>Centaurea incana</i> Desf.
		<i>Cotula cinerea</i> Del.
		<i>Echinops spinosus</i> Boiss.
		<i>Erigeron bovei</i> (DC) Boiss.
		<i>Ifloga spicata</i> (Vahl.) C.H. Schultz
		<i>Launaea glomerata</i> Del.
		<i>Launaea nudicaulis</i> (Linné)
		<i>Launaea resedifolia</i> (Linné)
		<i>Nolletia chrysocomoides</i> Cassini.
		<i>Nolletia</i> sp.
	<i>Sonchus oleraceus</i> Linné	
	<i>Sonchus</i> sp.	

	<i>Sonchus maritimus</i> Linné
	<i>Sonchus asper</i> Linné
	<i>Spitzelia coronopifolia</i> Desf.
Urticaceae	<i>Forskahlea tenacissima</i> Linné
Brassicaceae	<i>Coronopus</i> sp.
	<i>Diploaxis harra</i> (Forsk.) Boiss.
	<i>Hutchinsia procumbens</i> Desv.
	<i>Malcomia aegyptiaca</i> Pers.
	<i>Moricandia spinosa</i> Pomel.
	<i>Odneya africana</i> R. Br.
	<i>Savignya longistyla</i> Boiss. et Reut.
	<i>Sisymbrium irio</i> Linné
	<i>Sisymbrium reboudianum</i> Verlot
	<i>Zilla macroptera</i> Coss.
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (Linné) Schrad.
	<i>Cucurbita citrulus</i>
	<i>Cucumis vulgaris</i> Linné
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> Linné
	<i>Convolvulus supinus</i> Coss. et Kral.
	<i>Cuscuta</i> sp
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora</i> sp.
	<i>Euphorbia granulata</i> Forsk.
	<i>Euphorbia guyoniana</i> (Boiss. et Rent.)
	<i>Euphorbia peplus</i> Linné
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i> L'Her.
	<i>Monsonis heliotroploides</i> Boiss.
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i> Linné
	<i>Malva parviflora</i> Linné
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> Linné
Plumbaginaceae	<i>Limonium bonduelli</i> Kuntze.
	<i>gyonianum</i> Kuntze. ar. <i>Limoniastrum</i> Zaita
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i> Linné
Solanaceae	<i>Hyoscyamus muticus</i> Linné

		<i>Solanum nigrum</i> Linné
	Tamaricaceae	<i>Tamarix africana</i> Linné
		<i>Tamarix gallica</i> Linné ar. tharfa
		<i>Tamarix</i> sp.
	Fabaceae	<i>Acacia raddiana</i> Savi.
		<i>Astragalus</i> sp.
		<i>Cassia</i> sp.
		<i>Medicago laciniata</i> Mill.
		<i>Melilotus indica</i> Linné
		<i>Melilotus segetalis</i> (Brd.) Ser.
		<i>Melilotus</i> sp.
		<i>Retama retam</i> Webb.
	Apiaceae	<i>Amodaucus leucotrichus</i> Coss. et Dur.
		<i>Daucus sahariensis</i> Linné
		<i>Ferula vesceritensis</i> Coss. et Dur.
	Resedaceae	<i>Raudonia africana</i> Coss.
		<i>Reseda</i> sp.
	Amaranthaceae	<i>Amaranthus retroflexus</i> Linné
		<i>Amaranthus</i> sp.
	Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lam.
	Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> Linné ar. cheгаа
		<i>Fagonia latifolia</i> Delile
		<i>Peganum harmala</i> Linné
		<i>Tribulus terrester</i> Linné
		<i>Zygophyllum album</i> Linné
		<i>Zygophyllum cornutum</i> Coss.

Annexe III

Liste des principales espèces faunistique inventoriées dans le Sahara septentrional Est algérien (LEBBERE, 1989, 1990; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991; BEKKARI et BENZAOU, 1991; IDDER, 1992; BEGGAS, 1992; GUEZOUL et DOUMANDJI, 1995; MOSBAHI et NAAM, 1995; BOUKHTIR, 1999, HADJAIDJI-BENSEGHIR, 2000; ISENMANN et MOALI, 2000; VOISEN, 2004; ABABSA *et al.*, 2005; CHENNOUF, 2008; GUEZOUL *et al.*, 2008; HARROUZE, 2008; LAHMAR, 2008; BENADJI, 2008; BOUZID et HANNI, 2008; ALIA, 2012 et SADINE, 2012).

Phylum	Classe	Ordre	Famille	Espèces
Arthropoda	Arachnida	Scorpionida	Buthidae	<i>Buthus occitanus</i> Simon
				<i>Orthochirus innesi</i> Simon
				<i>Androctonus</i> sp.
				<i>Androctonus australis hector</i> C.L. Koch,
				<i>Androctonus amoreuxi</i> Audoin et Savigny
		Acarina	Tetranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> Mc Gregor
		Solifugea	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.
		Araneae	Aracneidae	<i>Drassodes lapidosus</i>
				<i>Nomisia</i> sp
				<i>Erigone vagans</i>
	<i>Lepthyphantes tenuis</i>			
	Myriapoda	Chilopoda	Geophilidae	<i>Geophilus longicornis</i> Diehl
			Lithobiidae	<i>Lithobius</i> sp.
	Insecta	Zygentoma	Lepismatidae	<i>Lepisma</i> sp.
		Ephemerida	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> Linné
		Odonatoptera	Caenagrionidae	<i>Erythromma viridilum</i> Ch.
				<i>Ishnura graellsii</i> Rambur
			Libellulidae	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brulle
				<i>Orthetrum</i> sp.
				<i>Sympetrum danae</i> Sulzer.
<i>Sympetrum sanguineum</i> Müller.				
<i>Urothemis edwardsi</i> Selys.				
<i>Anax imperator</i> Leach.				
Dictyoptera		Blattodea	<i>Blatta orientalis</i> Linné.	
			<i>Blatella germanica</i> Linné.	
		Mantidae	<i>Mantis religiosa</i> Linné.	
	Empusidae	<i>Empusa pennata</i> Thunberg		
		<i>Empusa egena</i> Finot		

				<i>Blepharopsis mendica</i> Fabricius
			Thespidae	<i>Amblythespis granulata</i> Saussure
	Orthoptera		Eremiaphidae	<i>Eremiaphila</i> sp
			Amelidae	<i>Ameles abjecta</i> Cyrillo
			Gryllidae	<i>Gryllus</i> sp.
				<i>Gryllulus domesticus</i> Linné.
				<i>Gryllus bimaculatus</i> De Geer
			Pamphagidae	<i>Tuarega insignis</i> Lucas
				<i>Tmethis cisti</i> Fabricius
				<i>Nadigia</i> sp.
			Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> Linné
			Tettigoniidae	<i>Phaneroptera nana</i> Fieber
			Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> Krauss
				<i>Pyrgomorpha agarena</i> Bolivar
				<i>Pyrgomorpha conica</i> Olivie
				<i>Tenuitarsus angustus</i> Blanchard
			Acrydiidae	<i>Paratettix meridionalis</i> Rambur
			Cyrtacanthacridinae	<i>Schistocerca gregaria</i> Forskål
				<i>Anacridium aegyptium</i> Linné
			Tettigonidae	<i>Conocephalus fuscus</i> Fabricius
		<i>Phaneroptera quadripunctata</i> Brunner		
		Acrididae	<i>Heteracris annulosus annulosus</i> Walker	
			<i>Heteracris harterti</i> Bolivar	
			<i>Eyprepocnemis plorans</i> Charpentier	
			<i>Duroniella lucasi</i> Bolivar	
			<i>Aiolopus savignyi</i> Krauss	
			<i>Aiolopus thalassinus</i> Fabricius	

			<i>Aiolopus strepens</i> Latreille
			<i>Hyalorrhapis calcarata</i> Vosseler
			<i>Oedaleus senegalensis</i> Krauss
			<i>Sphingonotus caeruleans</i> Linné
			<i>Sphingonotus obscuratus</i> <i>lameerei</i> Finot
			<i>Sphingonotus diadematus</i> Vosseler
			<i>Sphingonotus octofasciatus</i> Serville
			<i>Sphingonotus rubescens</i> Walker
			<i>Sphingoderus carinatus</i> Saussure
			<i>Vosseleriana fonti</i> Bolivar
			<i>Wernerella</i> sp. Bolivar
			<i>Pseudosphingonotus savignyi</i> Saussure
			<i>Acrida turrata</i> Linné
			<i>Acrotylus fischeri</i> Herrich- Schaeffer
			<i>Acrotylus longipes</i> Charpentier
			<i>Acrotylus patruelis</i> Herrich- Schaeffer
			<i>Acrotylus insubricus</i> Scopoli
			<i>Ochrilidia geniculata</i> Bolivar
			<i>Ochrilidia kraussi</i> Fieber
			<i>Ochrilidia harterti</i> Bolivar
			<i>Ochrilidia tibialis</i> Fieber
			<i>Ochrilidia gracilis gracilis</i> Krauss
			<i>Omocestus raymondi africanus</i> Harz
			<i>Omocestus lucasi</i> Brisout
			<i>Dericorys albidula</i> Serville
			<i>Pezotettix giornai</i> Rossi
			<i>Tropidopola cylindrica</i> Marschall
		Dermaptera	Labiduridae <i>Labidura riparia</i> Palla
			Forficulidae <i>Forficula auricularia</i> Linné
		Heteroptera	Lygaeidae <i>Lygaeus militaris</i> Fabricius
			Pentatomidae <i>Pentatoma</i> sp. <i>Pitedia</i> sp. <i>Nezara viridula</i> Linné

			Hydrometridae	<i>Hydrometra</i> sp.
			Coreidae	<i>Centrocarenus spiniger</i> Linné
			Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i> Linné
		Homoptera	Coccoidae	<i>Parlatoria blanchardi</i> Targ. Tozzeti.
			Aphididae	<i>Aphis</i> sp.
		Coleoptera	Carabidae	<i>Carabus</i> sp. 1
				<i>Carabus</i> sp. 2
				<i>Carabus</i> sp. 3
				<i>Thermophilum venator</i> Fabricius
			Cetoniidae	<i>Cetonia</i> sp.
			Curculionidae	<i>Lixus anguinus</i> Linné
			Scarabeidae	<i>Ateuchus sacer</i> Linné
			Bostrychidae	<i>Apate monachus</i> Fabricius
			Scaritidae	<i>Scarites gigas</i> Oliv.
			Tenebrionidae	<i>Pimelia</i> sp.
		Coccinelidae	<i>Pharoscymnus semiglobosus</i> Karch.	
		Lepidoptera	Geometridae	<i>Rhodometra</i> sp.
			Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> Zeller
		Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens)
		Hymenoptera	Mutillidae	<i>Dasylabris</i> sp.
			Formicidae	<i>Tapinoma nigerrimum</i>
				<i>Tapinoma simrothi</i> Krauss
				<i>Tetramorium</i> sp.
				<i>Tetramorium biskrensis</i> Forel
				<i>Cataglyphis</i> sp.
				<i>Cataglyphis bicolor</i> Forsk.
				<i>Cataglyphis bombycina</i>
				<i>Cataglyphis albicans</i>
				<i>Pheidole pallidula</i> Nylander
				<i>Lasius niger</i> (Linné)
				<i>Camponotus herculeanus</i>
			<i>Camponotus</i> sp.	
		<i>Messor arenarius</i> Forel		
		<i>Messor</i> sp.		
		Apidae	<i>Apis</i> sp.	
		Diptera	Culicidae	<i>Culex pipiens</i> Linné
			Muscidae	<i>Musca griseus</i> Linné
				<i>Musca</i> sp. 1 <i>Musca</i> sp. 2
			Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp.
			Calliphoridae	<i>Calliphora</i> sp.

Chordata				<i>Lucilia</i> sp.
	Pisces	Perciformes		<i>Chrysophris</i> sp.
		Cyprinodontiformes		<i>Gambusia affinis</i> Baird et Girard
	Amphibia	Anura	Bufo	<i>Bufo viridis</i> Laurenti
	Reptilia	Sauria		<i>Tarentola mauritanica</i> Linné
				<i>Cyrtodactylus scaber</i> Heyden
				<i>Chalcides ocellatus</i> Forskal
		Ophidia		<i>Cerastes cerastes</i> (Linné, 1758)
	Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Malpolon</i> sp
				<i>Ardea purpurea</i> Linné
				<i>Ardea cinerea</i> Linné
				<i>Egretta garzetta</i> Linné
				<i>Ciconia ciconia</i> Linné
		Anseriformes		<i>Plegadis falcinellus</i> Linné
				<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas)
				<i>Anas platyrhynchos</i> Linné
				<i>Anas acuta</i> Linné
		Charadriiformes		<i>Anas clypeata</i> Linné
				<i>Himantopus himantopus</i> Linné
				<i>Recurvirostra avosetta</i> Linné
		Gruiformes		<i>Gallinula chloropus</i> Linné
		Falconiformes		<i>Circus aeruginosus</i> Linné
				<i>Circus pygargus</i> Linné
				<i>Falco biarmicus</i> Temminck
				<i>Falco tinnunculus</i> Linné
				<i>Milvus migrans</i> Boddaert
		Ralliformes		<i>Buteo rufinus</i> Cretzschmar
				<i>Gallinula chloropus</i> Linné
		Columbiformes		<i>Rallus aquaticus</i> Linné
				<i>Columba livia</i> Bonnaterre
				<i>Streptopelia turtur</i> Linné
Coraciiformes			<i>Streptopelia senegalensis</i> Linné	
			<i>Upupa epops</i> Linné	
Strigiformes			<i>Merops apiaster</i> Linné	
			<i>Strix aluco</i> Linné, 1758	
Passeriformes		<i>Athene noctua</i> Scopoli, 1769		
		<i>Corvus ruficollis</i> Lesson		
		<i>Carduelis carduelis</i> Linné		
		<i>Turdoides fulvus</i> Desfontaines		
		<i>Emberiza striolata</i> Lichtenstein		
			<i>Ficedula albicollis</i> Temminck	

			<i>Oenanthe oenanthe</i> Linné
			<i>Oenanthe hispanica</i> Linné
			<i>Phoenicurus moussieri</i> Olphe et Gaillard
			<i>Phoenicurus phoenicurus</i>
			<i>Ammomanes deserti</i> Lichtenstein
			<i>Ammomanes cinctura</i> Gould
			<i>Eremophila bilopha</i> Temminck
			<i>Calendrella cinerea</i> Gmelin
			<i>Passer domesticus</i> Linné
			<i>Alaemon alaudipes</i> Desfontaines
			<i>Hippolais polyglotta</i> Temminck
			<i>Sturnus vulgaris</i> Linné
			<i>Delichon urbica</i> Linné
			<i>Cercotrichas galactotes</i> Temminck
			<i>Scotocerca inquieta</i> Cretzshmar
			<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> Linné
			<i>Lanius senator</i> Linné
			<i>Lanius excubitor elegans</i> Swainson
			<i>Motacilla flava</i> Linné
			<i>Motacilla alba</i> Linné
			<i>Sylvia cantillans</i> Pallas
			<i>Sylvia communis</i> Latham
			<i>Sylvia conspicillata</i> Temminck
			<i>Phylloscopus collybita</i> Vieillot
			<i>Phylloscopus trochilus</i> Linné
			<i>Hirundo rustica</i> Linné
	Mammalia	Chiroptera	<i>Asellia tridens</i> (Gray
		Insectivora	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Hemp. et Ehr.
		Artiodactyla	<i>Sus scrofa</i> Linné
		Canida	<i>Canis aureus</i> Linné
			<i>Felis sylvestris</i> Schreber
			<i>Fennecus zerda</i> Zimmerman
	Rodentia		<i>Mus musculus</i> Linné
			<i>Eliomys quercinus</i> Linné
			<i>Gerbillus gerbillus</i> Olivier
			<i>Gerbillus campestris</i> Cloche
			<i>Gerbillus nanus</i> Blanford

				<i>Gerbillus pyramidum</i> Geoffroy
--	--	--	--	-------------------------------------

Annexe IV

Taux de recouvrements des espèces végétales par de transect dans chaque station d'étude

Zone	Station	Espèces	Taux de recouvrement Par espèces	Taux de recouvrement global
Ouargla	Palmeraie	<i>Phoenix dactylefera</i>	54,40%	75,25%
		<i>Medicago sativa</i>	19,16%	
		<i>Phragmites communis</i>	1,69%	
	Milieu naturel	<i>Reseda sp</i>	10,12%	20,44%
		<i>Zygophilum album</i>	10,32%	
	Milieu cultivé	<i>Lactuca sativa</i>	23,55%	39,71%
		<i>Phoenix dactylefera</i>	0,31%	
<i>Prunus armenica</i>		0,15%		
<i>Allium sativum</i>		15,7%		
El-Oued	Palmeraie	<i>Phoenix dactylefera</i>	32,07%	32,19%
		<i>Cynodon glabratus</i>	0,12%	
	Milieu naturel	<i>Stipa tenacissima</i>	20,46%	20,46%
	Milieu cultivé	<i>Solanum tuberosum</i>	75,36%	75,36%
Djamâa	Palmeraie	<i>Phoenix dactylefera</i>	48,07%	58,37%
		<i>Medicago sativa</i>	10,30%	
	Milieu naturel	<i>Zygophilum album</i>	5,02%	13,41%
		<i>Tamarix galica</i>	8,39%	
	Milieu cultivé	<i>Lactuca sativa</i>	8,46%	50,49%
		<i>Allium cepa</i>	8,30%	
		<i>Allium sativum</i>	8,63%	
<i>Mentha pulegium</i>		25,10%		

Résumé

L'étude de la bio-écologie de différentes espèces de Formicidae au Sahara Septentrional Est algérien, a portée sur trois zones d'étude représentées par la cuvette d'Ouargla, la daïra d'El-Oued et la daïra de Djamâa. Dans chaque zone d'étude, il est choisi trois stations d'étude floristiquement différentes, à savoir une palmeraie, un milieu naturel et un milieu cultivé. L'inventaire des espèces de fourmis a fait appel à deux méthodes d'échantillonnage (méthode des quadrats et celle des pots Barber). Suivant les deux techniques, un nombre important de 23 espèces dans les quadrats et 24 espèces dans les pots Barber, est capturée.

La richesse spécifique totale des espèces de fourmis échantillonnées dans la zone de Ouargla, est de 12 espèces (*Tapinoma nigerrimum*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Cataglyphis bombycina*, *Cataglyphis rubra*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium areniphilum*, *Messor foreli* et *Strumigenis membranifera*). La zone d'El-Oued compte un total de 10 espèces de fourmis (*Camponotus thoracicus*, *Camponotus barbaricus barbaricus*, *Cataglyphis bombycina*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Messor arenarius*, *Messor foreli*, *Monomorium areniphilum tuneticum*, *Tetramorium biskrensis* et *Monomorium subopacum*). Pour la zone de Djamâa, le nombre total des espèces de fourmis capturées est de 22 espèces (*Tapinoma nigerrimum*, *Tapinoma simrothi*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Plagiolepis barbara*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Crematogaster inermis*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium salomonis obscuratum*, *Monomorium subopacum*, *Monomorium areniphilum*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Cataglyphis rubra*, *Cataglyphis bombycina*, *Tetramorium sericeiventre*, *Messor foreli*, *Messor arenarius*, *Messor sanctus*, *Cataglyphis albicans*, *Monomorium destructor*) dont 15 espèces dans le milieu naturel de la commune de Djamâa.

Dans la zone de Ouargla, les nids de l'espèce *Tapinoma nigerrimum* au niveau de la station des cultures maraîchères de SELIMANI Ahmed de la commune de Ain T'Moussa, restent les plus nombreux. Pour la zone d'El-Oued, les nids des deux espèces *Cataglyphis bombycina* et *Messor arenarius*, sont les plus abondants dans le milieu naturel. Dans la zone de Djamâa, les nids de l'espèce *Lepisiota frauenfeldi atlentis* dans la palmeraie, se caractérisent une abondance relative de 37,14%.

Les valeurs de l'équitabilité dans les trois zones d'étude varient. Elles tendent vers 1, donc les effectifs des espèces de fourmis, sont en équilibre entre elles.

Des différentes espèces récoltées dans les différents biotopes, se retrouvent des omniprésentes dans les trois zones d'étude dont (*Tapinoma nigerrimum*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Tetramorium biskrensis*, *Pheidole palludila*, *Messor foreli*, *Messor*

arenarius). Certaines sont spécifiques dont *Strumigenis membranifera* pour la zone de Ouargla, Messor *Messor aegyptiacus tunetinus* pour la zone d'El-Oued et *Cataglyphis albicans* pour la zone de Djamâa.

Mots clés: Formicidae, Sahara septentrional, palmeraie, un milieu naturel, un milieu cultivé, pots Barber, quadrats.

Summary

To study the bioécologie of Formicidae in the algérien Northern eastern Sahara, three study areas selected (The bowl of Ouargla, daïra of El-Oued and daïra of Djamâa). In which, floristically three different stations are selected (a palm grove, a naturel environment and cultivated areas). For sampling ants, two sampling methods are applied to the field. This is the quadrats method and the Barber pots method. The results show that the two sampling method represent a large number of species of Formicidae captured at 23 and 24 species respectively. The total species richness of ant species sampled in the area of Ouargla, is 12 species (*Tapinoma nigerrimum*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Cataglyphis bombycina*, *Cataglyphis rubra*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium areniphilum*, *Messor foreli* et *Strumigenis membranifera*). El-Oued area has a total of 10 species of ants (*Camponotus thoracicus*, *Camponotus barbaricus barbaricus*, *Cataglyphis bombycina*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Messor arenarius*, *Messor foreli*, *Monomorium areniphilum tuneticum*, *Tetramorium biskrensis* et *Monomorium subopacum*). For Djamâa area, the total number of ant species caught are 22 species (*Tapinoma nigerrimum*, *Tapinoma simrothi*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Plagiolepis barbara*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Crematogaster inermis*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium salomonis obscuratum*, *Monomorium subopacum*, *Monomorium areniphilum*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Cataglyphis rubra*, *Cataglyphis bombycina*, *Tetramorium sericeiventre*, *Messor foreli*, *Messor arenarius*, *Messor sanctus*, *Cataglyphis albicans*, *Monomorium destructor*) including 15 species in the naturel environment of the municipality of Djamâa. In the region of Ouargla, nests of the species *Tapinoma nigerrimum* at the station vegetable crops SELIMANI Ahmed Town Ain T'Moussa, are the most numerous. For El-Oued area, nests of both species *Cataglyphis* and *Messor arenarius bombycina* are most abundant in the naturel environment. In the area

Djamâa, nests of the species *Lepisiota frauenfeldi atlentis* in the palm, are characterized relative abundance of 37.14%.

The values of fairness in all three study areas vary. They tend to 1, so the number of ant species are in equilibrium with each other.

Different species collected in different habitats, are found ubiquitous in all three study areas which (*Tapinoma nigerrimum*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Tetramorium biskrensis*, *Pheidole palludila*, *Messor foreli*, *Messor arenarius*). Some of which are specific: *Strumigenis membranifera* for area Ouargla, *Messor Messor aegyptiacus tunetinus* for El-Oued and *Cataglyphis albicans* area Djamâa area.

Key words : Formicidae, Northern eastern Sahara, The bowl of Ouargla, daira of El-Oued, daira of Djamâa, a palm grove, a naturel environment and cultivated areas, Barber pots, quadrats

ملخص

دراسة بيئيولوجية النمل في الصحراء الشمالية شرقية تم في ثلاث مناطق منها متمثلة في حوض ورقلة، دائرة الوادي و دائرة جامعة. في كل منطقة تم اختيار ثلاث محطات مختلفة (غابة النخيل، وسط طبيعي و وسط زراعي). اصطياد النمل تم بطريقتين متمثلتان في طريقة المربعات واصيص بربار. بتطبيق هاتين الطريقتين تم الحصول على 23 نوع من النمل بطريقة المربعات و 24 نوع بطريقة اصيص بربار.

الكم النوعي الاجمالي لأنواع النمل المصطادة في منطقة ورقلة هو 12 نوع (*Tapinoma nigerrimum*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Cataglyphis bombycina*, *Cataglyphis rubra*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium areniphilum*, *Messor foreli* et *Strumigenis membranifera*). الوادي احصينا ما مجموعه 10 انواع من النمل (*Camponotus thoracicus*, *Camponotus barbaricus*, *barbaricus*, *Cataglyphis bombycina*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Messor arenarius*, *Messor foreli*, *Monomorium areniphilum tuneticum*, *Tetramorium biskrensis* et *Tapinoma nigerrimum*, *Tapinoma simrothi*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Plagiolepis barbara*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Crematogaster inermis*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium salomonis obscuratum*, *Monomorium subopacum*, *Monomorium areniphilum*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Cataglyphis rubra*, *Cataglyphis bombycina*, *Tetramorium sericeiventre*, *Messor foreli*, *Messor arenarius*, *Messor sanctus*, *Cataglyphis albicans*, *Monomorium destructor* 15). اما في منطقة جامعة فقد تحصلنا على كم نوعي كلي يقدر ب 22 نوع (*Tapinoma nigerrimum*, *Tapinoma simrothi*, *Lepisiota frauenfeldi atlentis*, *Plagiolepis barbara*, *Cataglyphis bicolor*, *Cardiocondyla batesii*, *Pheidole palludila*, *Crematogaster inermis*, *Tetramorium biskrensis*, *Monomorium salomonis pestiferum*, *Monomorium salomonis obscuratum*, *Monomorium subopacum*, *Monomorium areniphilum*, *Messor medioruber sublaeviceps*, *Cataglyphis rubra*, *Cataglyphis bombycina*, *Tetramorium sericeiventre*, *Messor foreli*, *Messor arenarius*, *Messor sanctus*, *Cataglyphis albicans*, *Monomorium destructor* 15). نوع كاملة تم الحصول عليها في الوسط الطبيعي.

الكم النوعي للنمل المتحصل عليه يقدر ب 12 نوع في منطقة ورقلة , 10 انواع في منطقة الوادي و 22 نوع في منطقة جامعة منها 15 نوع كاملة في الوسط الطبيعي. حيث جلهما يؤول الى 0 مما يدل على ان هذه الانواع توجد في توازن بينها. كما اننا وجدنا ان هناك انواع خاصة بكل منطقة بينما هناك انواع توجد في المناطق الثلاثة.

الكلمات المفتاح: عائلة , النمل الصحراء الشمالية , غابة النخيل , وسط طبيعي , وسط زراعي , اصيص بربار و المربعات