

UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



Mémoire fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière: Science Agronomie

Spécialité : Phytoprotection et environnement

Présentée par

NIBOUA Nadia

REDJALEMLAH Safa

La diversité des Formicidae dans la région de Touggourt

Soutenu publiquement par :

Le: 01/07 /2019

Devant le jury :

Président	M. SEKOUR M.	Prof.	Univ. K.M. Ouargla
Promotrice	M ^{me} . CHENNOUF R.	M.C.B.	Univ. K.M. Ouargla
Co-promoteur	M. CHEMALA A.	Doctorant	E.N.S.A.Harrach
Examineur	M. KORICHI R.	M.C. B.	Univ. K.M. Ouargla

Année universitaire : 2018/2019

Remerciements

Nous remercier tout d'abord le bon Dieu tout puissant de m'avoir accordé la force et le courage pour terminer ce travail ;

Nous tiens à exprimer ma profonde reconnaissance et ma gratitude à **Mme. CHENNOUF R.**, d'avoir accepté de nous encadrer ce mémoire et aussi pour sa disponibilité, sa grande patience et ses précieux conseils qui nous permis d'aboutir à ce travail

Nous tiennons à remercier tout particulièrement et vivement notre Co-encadreur **M. CHEMALA Abdellatif**, son précieux conseil et son aide durant toute la période du travail.

Nous vifs remerciements vont également aux membres du jury **M. SEKOUR M.** et **M. KORICHI R.** pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et de l'enrichir par leurs propositions.

Nous tiens à remercier particulièrement **M^{elle}. CHAOUCH S.** et **M^{elle}. ZEGHTI S.** pour leur aide et leurs encouragements.

Nous remercier également Tous les travailleurs:

De la palmeraie de Sidi Mahdi, Témacine et Baldet Omar Pour leur aide.

Il m'est agréable d'exprimer nos profondes gratitude et mes plus vifs remerciements envers toute personne qui de loin ou de près a contribué à la réalisation de ce travail.

A tous l'équipe de phytoprotection Master II

Liste des tableaux

N	Titre	page
1	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de Touggourt durant l'année 2018 et la dernière décennie (2009-2018)	6
2	Précipitations mensuelles moyennes en (mm) de la région de Touggourt durant l'année 2018 et la dernière décennie (2009-2018)	7
3	Vent mensuelles moyennes en (mm) de la région de Touggourt durant l'année 2018 et la dernière décennie (2009-2018)	8
4	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la palmeraie de Sidi Mahdi (S1)	17
5	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la palmeraie de Témacine (S2)	19
6	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la palmeraie de Baldet Omar (S3)	20
7	Liste globale des espèces de Formicidae capturées grâce aux deux méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude	30
8	Richesse totale et moyenne des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber	31
9	Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans les trois stations d'étude	32
10	Fréquence d'occurrence des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans les trois stations d'étude	34
11	Valeurs de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pots Barber	34
12	Richesses totales et moyennes des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pièges jaunes	35
13	Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce aux pièges jaunes dans les trois stations d'étude	36
14	Fréquence d'occurrence des espèces de fourmis capturées grâce aux pièges jaunes dans les trois stations d'étude	37

15	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de fourmis grâce aux pièges jaunes	38
16	La répartition mensuelle des espèces des fourmis capturées par deux méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude	39
17	Périodes d'essaimage de certaines espèces de fourmis dans la région de Touggourt	42

Liste des figures

N	Titre	page
1	Situation géographique de la région de Touggourt	4
2	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Touggourt	9
3	Position de la région de Touggourt dans le climagramme d'EMBERGER (2009 - 2018)	10
4	Situation des stations d'étude dans la région de Touggourt	13
5	Palmeraie de Sidi Mahdi (S1)	14
6	Palmeraie de Témacine (S2)	15
7	Palmeraie de Baldet Omar (S3)	16
8	Transect végétal de la palmeraie de Sidi Mahdi (S1)	18
9	Transect végétal de la palmeraie Témacine (S2)	20
10	Transect végétal de la palmeraie de Baldet Omar (S3)	22
11	Emplacement des pots Barber	23
12	Emplacement du piège jaune	24
13	Conservation	25
14	Observation et Détermination	25
15	Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber dans les trois stations d'étude	33
16	Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pièges jaunes dans les trois stations d'étude	37
17	Carte factorielle des espèces inventoriées dans les trois stations d'étude	41

Table des matières

Liste des figures	A
Liste des tableaux	B
Introduction	1
Chapitre 1. - Présentation de la région de Touggourt	4
1.1.– Situation géographique de la région de Touggourt	4
1.2.– Facteurs abiotiques	5
1.2.1. – Facteurs édaphiques	5
1.2.1.1. – Sols	5
1.2.1.2. – Topographie	5
1.2.2. – Facteurs climatiques	5
1.2.2.1. – Température	6
1.2.2.2. – Précipitation	7
1.2.2.3. – Vent	7
1.2.2.4. – Synthèse bioclimatique	8
1.2.2.4.1. – Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	8
1.2.2.4.2. – Climagramme d'EMBERGER	10
1.3 – Flore	11
1.4. – Faune	11
Chapitre 2 – Matériel et Méthodes	12
2.1. – Méthodologie utilisée sur terrain	12
2.1.1. – Choix et description des stations d'étude	12
2.1.2. - Description des stations d'étude	13
2.1.2.1. – Station Sidi Mahdi	13
2.1.2.2. – Station Témacine	14
2.1.2.3. – Station Baldet Omar	15
2.1.3. – Transects végétaux des stations d'étude	16
2.1.3.1.-Transect végétal de la palmeraie de Sidi Mahdi	17
2.1.3.2-Transect végétal de la palmeraie de Témacine	18
2.1.3.3.-Transect végétal de la palmeraie de Baldet Omar	20
2.1.4. – Méthodes d'échantillonnage des fourmis	22

2.1.4.1. – Méthode des pots Barber	22
2.1.4.1.1.- Avantages des pots Barber	23
2.1.4.1.2.- Inconvénients de pots Barber	23
2.1.4.2. – Méthode des pièges jaunes	24
2.1.4.2.1.-Avantages de la méthode des pièges jaunes	24
2.1.4.2.2.-Inconvénients de la méthode des pièges jaunes	25
2.2. – Méthodes de travail au laboratoire	25
2.3. – Méthodes d’exploitation des résultats	25
2.3.1. – Exploitation des résultats par les indices écologiques	25
2.3.1.1. – Indices écologiques de composition	26
2.3.1.1.1. – Richesse totale (S)	26
2.3.1.1.2. – Richesse moyenne (Sm)	26
2.3.1.1.3. – Fréquence centésimale ou abondance relative (AR%)	26
2.3.1.1.4. – Fréquence d’occurrence (Fo%)	27
2.3.1.2. – Indice écologiques de structures	27
2.3.1.2.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H’)	27
2.3.1.2.2. – Indice de diversité maximale (H max)	28
2.3.1.2.3. – Équitabilité (E)	28
2.3.2. – Exploitation des résultats par le analyse statistique : Analyse factorielle de correspondance (AFC)	28
Chapitre 3 – Résultats	30
3.1. – Liste globale des espèces de Formicidae capturées grâce aux déférentes méthodes d’échantillonnage dans les trois stations d’étude	30
3.2. – Résultats obtenus grâce à la méthode des pots Barber	31
3.2.1. – Application des indices écologiques de composition aux espèces de Formicidae capturées grâce aux pots Barber	31
3.2.1.1. – Richesse totale et moyenne	31
3.2.1.2. – Abondance relative	31
3.2.1.3. – Fréquence d’occurrence	33
3.2.2. – Application des indices écologiques de structure aux espèces de fourmis échantillonnées grâce à la méthode des pots Barber	34
3.3. - Résultats obtenus par la méthode des pièges jaune	35
3.3.1. –Indices écologiques de composition	35

3.3.1.1. - Richesse totale et moyenne	33
3.3.1.2. – Abondance relative	36
3.3.1.3. – Fréquence d’occurrence	37
3.3.2. –Indices écologiques de structure	38
3.4. - Résultat concernant la répartition mensuelle des espèces des fourmis capturées par les deux méthodes d’échantillonnages dans les trois stations d’étude	39
3.5. - Exploitation des résultats par l’analyse factorielle des correspondances (AFC) appliqué aux espèces des fourmis dans la région de Touggourt	40
3.6. - Résultats concernant l’essaimage de quelques espèces de Formicidae dans la région de Touggourt	41
Chapitre 4 – Discussions	45
4.1.- Discussions sur les résultats de l’inventaire des espèces de Formicidae capturées grâce aux deux méthodes d’échantillonnages dans les trois stations d’étude	45
4.2.- Discussions sur les résultats des espèces des fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber dans les trois stations d’étude	45
4.2.1.- Indices écologiques de composition	46
4.2.1.1. - Richesse totale et moyenne	46
4.2.1.2. - Abondances relatives	46
4.2.1.3. - Fréquences d’occurrence	47
4.2.2.- Indices écologiques de structure	47
4.3.- Discussions sur les résultats des indices écologiques de composition des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pièges jaunes dans les trois stations d’étude	48
4.3.1.- Des indices écologiques de composition	48
4.3.1.1. - Richesses totales et moyennes	48
4.3.1.2. - Abondances relatives	49
4.3.1.3. - Fréquences d’occurrence	49
4.3.2. - Indices écologiques de structure	50
4.4. - Discussions sur Variation mensuelle des espèces de Formicidae capturées dans la région de Touggourt	50
4.5.- Discussions sur les résultats concernant les périodes d’essaimage des Formicidae recensées dans les trois stations d’études à Touggourt	51
Conclusion	53
Références bibliographiques	55

Introduction

Introduction

Les fourmis sont des insectes sociaux de l'ordre des hyménoptères. Leur famille est celle des Formicidae, et comptent plus de 11 000 espèces réparties en 16 sous-familles (BOLTON, 1994). Elles constituent environ 15 à 20 % de la biomasse animale terrestre (PASSERA, 2008).

En effet, les fourmis présentent l'avantage d'être abondantes dans la plupart des écosystèmes terrestres (CAGNIANT, 1973). Le même auteur signale qu'en Algérie, comme dans les pays où il ne fait pas trop froid, 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). Selon CAGNIANT (1968), ces insectes sont des espèces terricoles, qui reflètent la nature du milieu où ils se trouvent. Les sous-familles les plus importantes sont: les Ponerinae, les Dolichoderinae, les Myrmicinae et les Formicinae (CASAULT, 2012). Leurs sociétés sont divisées en trois castes à savoir femelle (reine), mâles et ouvrières qui sont les plus nombreuses dans la fourmilière (BERNARD, 1968). Les sexués (mâles et reine) sont présents uniquement en période de l'essaimage pour la reproduction (BERNARD, 1968).

Les colonies de fourmis sont caractérisées par une organisation sociale étonnante et complexe, elles ont une capacité de communication qui frôle l'intelligence (BERNARD, 1968). Elles se caractérisent par différents types de régime alimentaire, à savoir omnivores, insectivores et phytophages (JOLIVET, 1986). Nombreuses espèces de fourmis jouent un rôle important dans l'enrichissement du sol en carbone, azote et phosphore à travers l'accumulation dans leur nid des restes des animaux et des plantes qu'elles consomment (BEATTIE et HUGHES, 2002). Ce sont des vecteurs importants de dispersion des graines, elles sont également les principaux prédateurs des insectes et des araignées (WILSON, 1971), leur rôle nécrophage est important puisque la pluparts des cadavres des petits insectes qui meurent dans la nature sont ramenés à leur fourmilière (PASSERA et ARON, 2005).

Les dommages causés par les fourmis peuvent être directe, où elles peuvent causer des dégâts en s'attaquant aux jeunes bourgeons et aux boutons floraux, ainsi qu'aux graines ensemencées des céréales. Les dommages indirects sont causés en entretenant les pucerons ou les cochenilles en s'attaquant aux parasites naturels de ces derniers, qui en contre partie leur fournissent du miellat (JOLIVET, 1986).

La Myrmécofaune a fait l'objet de plusieurs études dans le monde. Parmi les travaux qui ont été réalisés, rappelons ceux de BERNARD (1950, 1954, 1958, 1972 et 1973), PASSERA (1985) et JOLIVET (1986), CHERIX (1986), LAPOLLA et al. (2006), VASCONCELOS *et al.*, (2003), HITES *et al.*,(2005). En Algérie, nous citons les travaux de CAGNIANT (1966a, 1966b, 1967, 1968a, 1968b, 1969, 1970 et 1973) et de BERNARD (1955, 1968, 1973, 1977, 1982 et 1983) qui ont réalisé un travail de recensement des espèces et la bioécologie des fourmis. DOUMANDJI et DOUMANDJI (1988) s'intéresse à la relation prédateur-proie entre Sphecidae *Craboquin quenotatus* et *Tapinoma simrothi* sur le terrain. BARCH et DOUMANDJI (2002) ont travaillé sur la clé pédagogique de détermination de fourmis. (BELKADI (1990) étude sur la biologie de *Tapinoma simrothi* dans la région de Kabyle. DEHINA (2004, 2009) étude sur la Bioécologie des fourmis dans trois types de cultures dans la région de Houraoua. BARECH *et al.* (2011, 2015 et 2016).

En outre, pour des travaux réalisés dans le cadre de la recherche sur la diversité de la Myrmécofaune au Sahara, il faut noter CHEMALA (2009) qui étudie la bioécologie des Formicidae dans trois stations de la région de Djamaa (El-Oued); AMARA (2010) étude la bioécologie des Formicidae dans la région de Laghouat.; CHEMALA (2013) étude sur la bioécologie des Formicidae dans trois zones d'étude au Sahara septentrionale est de l'Algérie (Ouargla, El oued et Djamaa). BEN ABDALLAH (2014) l'inventaire des fourmis associées aux cultures dans la région d'Ouargla (Cas de Bamendil); CHEMALA *et al.* (2017) liste préliminaire des fourmis dans le nord-est du Sahara d'Algérie; AMARA et GHAIA (2018) l'étude des fourmis dans trois stations à Touggourt.

L'objectif de ce présent travail consiste à étudier la diversité des fourmis dans trois stations de la région Touggourt. Ce document comporte quatre chapitres. Le premier chapitre concerne la présentation de la région d'étude. Le deuxième chapitre explique la méthodologie du travail. Les résultats obtenus sont présentés dans le troisième chapitre. Le dernier chapitre regroupe les discussions des résultats. Enfin, une conclusion et perspectives achèvent ce travail.

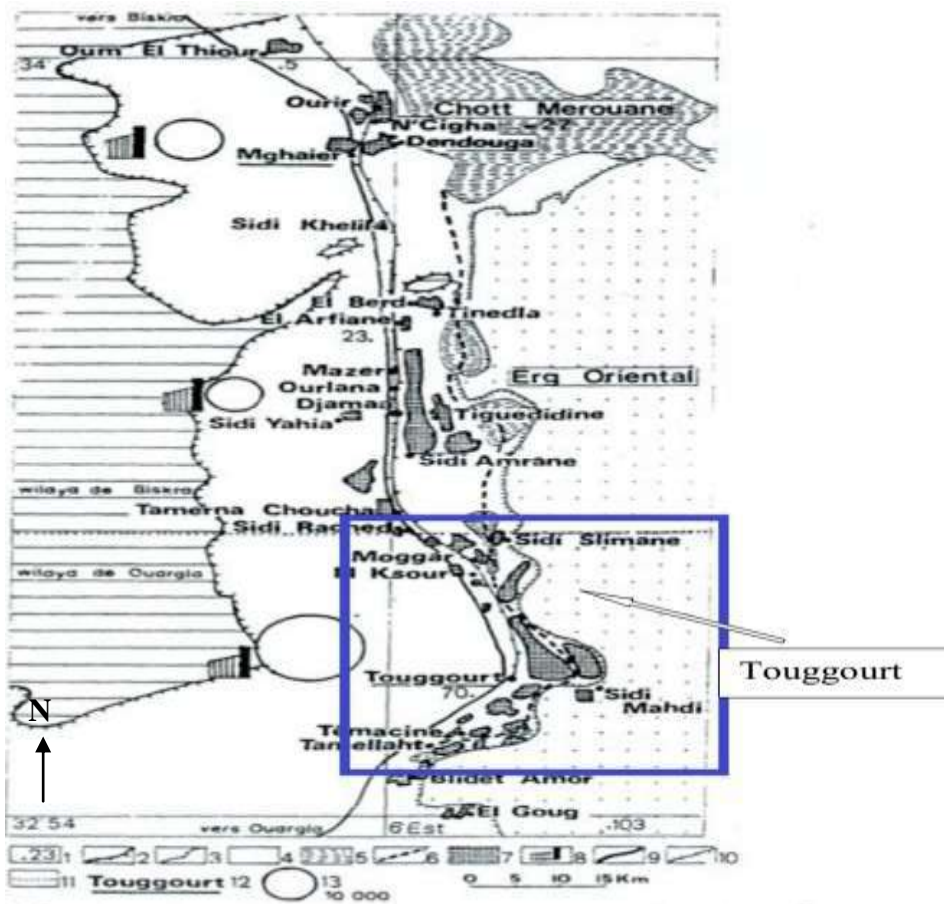
Chapitre 1 :
Présentation de la
région d'étude

Chapitre 1. - Présentation de la région d'étude

Ce chapitre traite de la présentation de la région d'étude à savoir les limites géographiques, les facteurs climatiques, puis les facteurs édaphiques, les caractéristiques floristiques et faunistiques.

1.1. - Situation géographique de la région de Touggourt

La région de Touggourt se situe dans le sud-est de l'Algérie à 160 km d'Ouargla et à 620 km d'Alger (Fig.1). Elle est bordée au sud et à l'est par le Grand Erg Oriental, au nord par les palmeraies de Megarine et l'Ouest par des dunes de sable (DUBOST, 2002). La région de Touggourt couvre une superficie de 1498,75 km² (BENABDELKADER, 1991), se trouve à une altitude de 69 mètres, les coordonnées lombraires sont : longitude de 6° 4' Est ; Latitude de 33° 7' Nord (RAGHDA, 1994).



Cote d'un point- 2.Bordure de plateau- 3.Berge orientale de l'Oued Righ- 4.Quaternaire indifférencie-5.Chotts et sebkhas- 6.Grand collecteur- 7.Palmeraie-8.Usine de conditionnement- 9.Route- 10.Voie ferrée-11.Limite de wilaya- 12.Chef-lieu de daïra- 13.Population agglomérée.

Figure 1- Carte schématique de l'Oued Righ (DUBOST, 1991 modifiée)

1.2. – Facteurs abiotiques

Les principaux facteurs abiotiques qui seront présentés dans cette partie sont les facteurs édaphiques, topographiques, hydrologiques et climatiques.

1.2.1. – Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques ont une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980). Ils jouent un rôle important, en particulier, sur les insectes qui effectuent une partie ou même la totalité de leur développement dans le sol (DAJOZ, 1971).

1.2.1.1. – Sols

La région d'étude est caractérisée par des sols peu évolués, d'origine alluvionnaire formés à partir du niveau quaternaire ancien encroûté essentiellement à la surface par des apports éoliens sableux, Ils ont une texture sablo-limoneuse et une structure particulière (CORTIN, 1969). Ces sols ont un caractère hydromorphe, ce qui engendre la remontée des niveaux de nappes phréatiques et la concentration des sels surtout dans les horizons de surface (KHADRAOUI, 2006).

1.2.1.2. – Topographie

Touggourt se présente comme des dunes et des palmeraies qui orientent le développement linéaire des agglomérations dans le sens méridien (MAZOUZ *et al.*, 1999). Sa topographie est subdivisée en quatre sous-ensembles (ANRH, 2010) :

1. Zone de plateau à l'Ouest, où affleurent le Mio-Pliocène et le Pliocène continental ;
2. Formations sableuses (dunes et cordons d'Erg) ;
3. Zones alluvionnaires ;
4. Chotts occupant les fonds des dépressions et des dayas.

1.2.2. – Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux (DAJOZ, 1974). En effet, le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivants sur le globe terrestre (FAURIE *et al.*, 2011).

1.2.2.1. – Température

Selon RAMADE (1984), la température est considérée comme le facteur limitant le plus important car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition géographique des animaux et des plantes, ainsi que sur la durée du cycle biologique des insectes en déterminant le nombre de générations par an.

Tableau.1 - Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales à Touggourt durant l'année 2018 et la dernière décennie (2009-2018)

Année	T (°C)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2018	M	19,7	18,8	25,5	29,6	32,9	37,9	45,5	38,5	37,4	29,0	23,2	19,6
	m	5,6	6,6	11,1	14,8	18,9	23,6	29,5	25,8	23,0	16,3	9,9	5,3
	(M+m)/2	12,7	12,7	18,3	22,2	25,9	30,7	37,5	32,1	30,2	22,7	16,6	12,5
2009 à 2018	M	18,5	19,8	24,2	29,2	33,7	38,6	42,4	40,9	36,3	30,5	23,5	18,8
	m	5,1	6,4	10,1	14,6	19,1	23,8	27,1	26,3	22,7	16,6	10,0	5,4
	(M+m)/2	11,8	13,1	17,2	21,9	26,4	31,2	34,8	33,6	29,5	23,6	16,8	12,1

(O.N.M. Ouargla, 2019)

M : Moyenne mensuelle des températures maximales

m : Moyenne mensuelle des températures minimales ;

(M+m)/2 : Moyenne mensuelle des températures maximales et minimales.

Les températures moyennes de la région de Touggourt en 2018 varient entre 12,5°C au mois de décembre et 37,5°C au mois de Juillet (Tab.1). Par ailleurs, le mois de Décembre est le plus froid avec une température moyenne mensuelle de 12,5 °C, alors que le mois de Juillet le plus chaud avec une température moyenne mensuelle de 45,5 °C. Pour la période de dix ans (2009-2018), le mois le plus chaud est celui de Juillet avec une température moyenne de 34,8°C, par contre le mois le plus froid est celui de Janvier avec une moyenne de 11,8 °C (Tab. 1).

1.2.2.2. – Précipitation

La précipitation constitue un facteur écologique d'importance fondamentale du fait qu'elle influence la répartition et la multiplication de la flore et notamment la biologie de la faune (MUTIN, 1977). Ainsi, elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971). Par ailleurs, les zones arides se caractérisent par de faibles précipitations et un degré d'aridité d'autant plus élevé (RAMADE, 2003). Les valeurs des précipitations mensuelles de la région de Touggourt en 2018 sont représentées dans le tableau 2

Tableau 2 - Précipitations mensuelles moyennes en (mm) de la région de Touggourt durant l'année 2018 et la dernière décennie (2009-2018)

Année	Mois												cumul
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2018	0,3	9,8	4,2	2,4	7,2	0	0	2,0	5,0	0,1	0,6	0	31,6
2009 à 2018	11,0	5,9	7,2	9,9	2,4	0,2	0	1,4	6,0	0,8	6,1	2,8	53,6

(O.N.M. Ouargla, 2019)

A Touggourt, il y a un déséquilibre dans la répartition des quantités d'eau tombées entre les mois de l'année 2018 et même durant la période de 2009 à 2018 (Tab. 2). En effet, le mois le plus pluvieux en 2018 est Février avec 9,8 mm. En revanche, la pluie est totalement absente en mois Juin, Juillet et décembre. Le cumul des précipitations enregistrées durant l'année 2018 est égal à 31,6 mm. Le cumul des précipitations des dix dernières années est de 53,6 mm (Tab. 2).

1.2.2.3. - Vent

Le vent constitue l'un des facteurs importants du climat (RAMADE, 1984). Dans les régions désertiques, dont la zone d'étude fait partie, le vent peut souffler toute l'année (OZENDA, 1958). Le vent a une action indirecte sur les êtres vivants et joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes (DAJOZ, 1982). Dans la région de Touggourt, les vents d'ouest sont relativement fréquents en hiver alors qu'au printemps, ils soufflent surtout du côté nord-est. Par contre, en été ils viennent notamment du sud-ouest

(HAFOUDA, 2005 ; SOGETHA-SOGREAH, 1970). Les valeurs des vitesses des vents enregistrées dans la région de Touggourt en 2018 sont représentées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Vitesse du vent (m/s) dans la région de Touggourt durant l'année 2018 et la dernière décennie (2009-2018)

Année	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2018	8,1	9,7	12,5	9,7	11,8	9,8	11,3	10,9	9,7	9,6	8,3	7,1
2009 à 2018	8,6	8,8	10,2	10,5	10,3	9,6	9,2	9,2	8,2	7,9	8,1	7,2

(O.N.M. Ouargla, 2019)

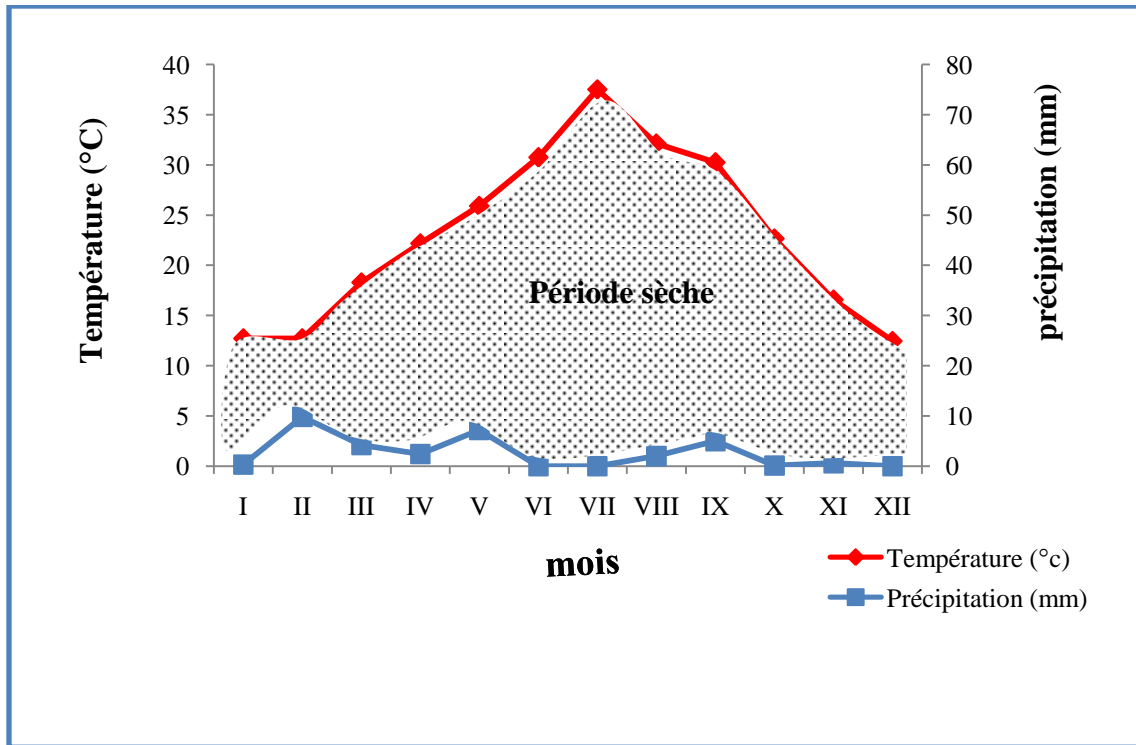
Les données enregistrées durant l'année 2018, montrent que le vent atteint une vitesse maximale en Mars avec une valeur de 12,5 m/s, et le minimum est noté en décembre avec 7,1m/s (Tab.3). Pour la période 2009 à 2018, les vents les plus fréquents et les plus violents au printemps avec des vitesses qui varient entre 10,2 à 10,5 m/s (Tab.3).

1.2.2.4. – Synthèse bioclimatique

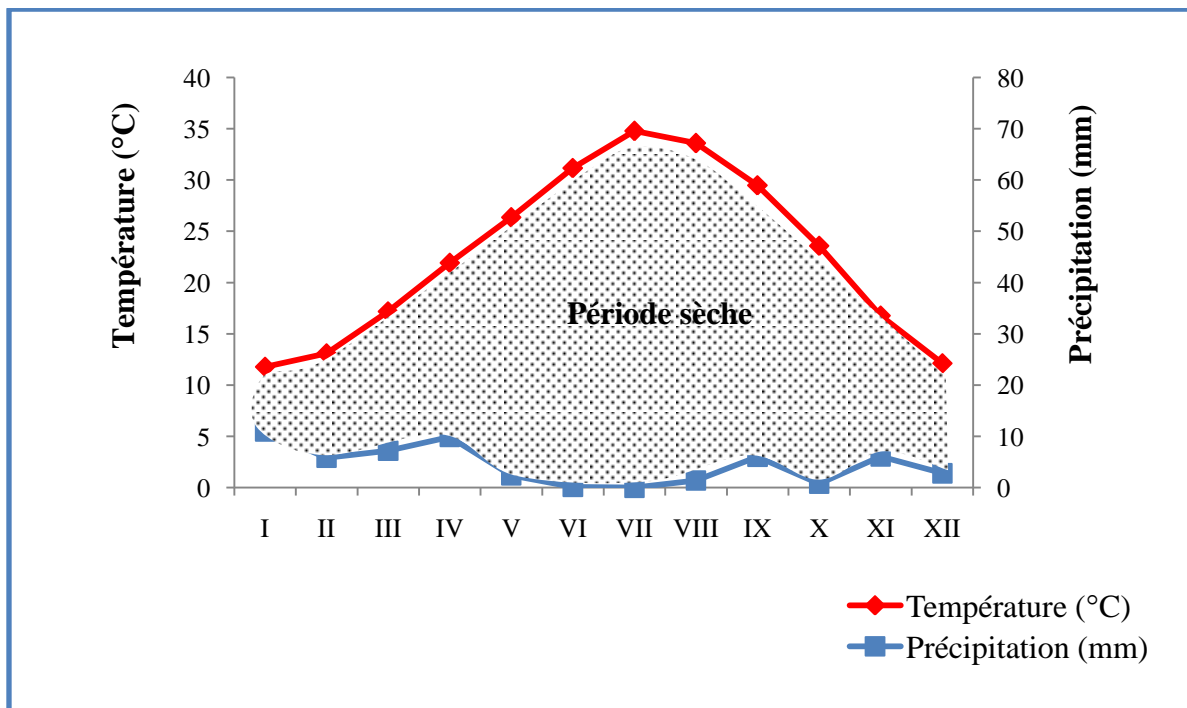
Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1985). Il est par conséquent important d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser le climat de la région de Touggourt, le diagramme ombrothermique de (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953) et le climagramme pluviothermiques d'EMBERGER sont utilisés

1.2.2.4.1. – Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est considéré biologiquement sec, lorsque le cumul des précipitations (P) exprimé en mm est inférieur ou égal au double de la température (T) exprimée en °C. ($P < 2T$). Les diagrammes ombrothermique de la région de Touggourt de l'année 2018 ainsi que de la période (2009-2018) ont été établis à partir des données climatiques du tableau 1 et 2. Ces diagrammes ombrothermique montre l'existence d'une période sèche qui s'étale sur tous les mois (Fig. 2), car les courbes des précipitations sont toujours inférieures à celle des températures.



a- Année 2018



b- Période 2009-2018

Figure. 2 (a et b) - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Touggourt

1.2.2.4.2. – Climagramme d'EMBERGER

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il est représenté, en abscisses par la moyenne des minima du mois le plus froid et en ordonnée par le quotient pluviométrique (Q3). Le quotient pluviométrique de STEWART est présenté par la formule suivante :

$$Q3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

Q3: Quotient pluviométrique;

P: Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm calculé pour les 10 ans (53,6 mm);

M: Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud (M = 42,4 °C.);

m: Moyenne des températures minima du mois le plus froid (m = 5,1 °C.).

Le quotient pluviométrique (Q3) de la région de Touggourt est calculé pour une période de dix ans (2009-2018) est égal à 4,9. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'EMBERGER, accompagnée de la valeur de la température minimale (m = 5,1 °C.) du mois le plus froid, on constate que la région de Touggourt appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 3).

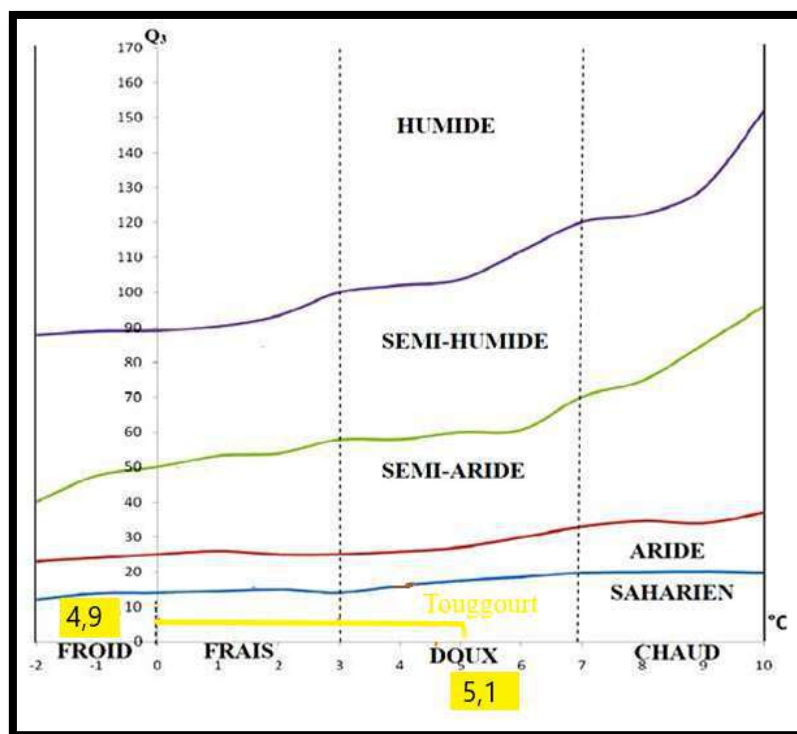


Figure. 3 - Position de la région de Touggourt dans le climagramme d'EMBERGER (2009 - 2018)

1.3. – Flore

La flore de Touggourt regroupe une gamme importante d'espèces spontanées réparties entre plusieurs familles (Tab.1, Annexe I). D'après OZENDA (1983 et 2003), ACHOUR (2003); KHOUDA et HOMMOU (2006) ; LABED et MEFTAH (2007) ; BENADJI (2008) ; KHERRAZE et *al.*,(2010) ; KOULL, (2015), les espèces végétales recensées dans cette région sont au nombre de 88 espèces réparties sur 30 familles (Annexe I). Les deux familles les plus riches en espèces sont celles de Poaceae qui comptent 15 espèces comme *Cynodon dactylon* (LINNE) et les Asteraceae avec 13 espèces comme *Launea glomerata* (COSS. et HOOK.) (Tab. 1 ; Annexe I).

1.4.– Faune

Les données bibliographiques sur les espèces invertébrées réalisées par BEKKARI, BENZAOUI(1991); BOUAFIA (1985) ; SEBAA (2014), ont été regroupées dans tableau 2 (Annexe 2). D'après ces auteurs nous remarquons que la classe des insectes renferme la majorité des espèces inventoriées avec un effectif de 165 espèces répartie en 15 ordres.

Les poissons sont représentés par un seul ordre cyprinodontiforme qui compte une seule espèce *Gambusia affinis* (BAIRD et GIRARD, 1820). De même pour les amphibiens, ils sont représentés par un seul ordre qui regroupe 2 familles et 3 espèces (*Bufo viridis*) (LAURENTI, 1768) *Bufo mauritanicus* (S, 1841) (Tab.6, Annexe 2). Selon LE BERRE (1989) et BENTIMA (2014), la faune reptilienne de la région d'étude est égale 18 espèces parmi lesquelles on cite *Scincus Scincus* (L, 1758). Ces dernières appartiennent à 7 familles et 3 ordres (Tab.3 ; Annexe II).

D'après HEIM de BALZAC (1936 et 1962); DJELILA (2008) et BENTIMA (2014), la richesse avifaunistique de la région d'étude est égale à 35 espèces appartenant à 37 familles (Tab. 4, Annexe II). La famille la plus riche est celle des Sylviidae avec 10 espèces *Sylvia communis* (LATHAN, 1787), suivie par les Anatidae avec 8 espèces, comme *Anas acuta* (LINNE, 1758) (Tab. 4 ; Annexe II).

D'après KOWALSKI et RZIBEK-KOWALSKI (1991) et HADJOU DJ et *al.*, (2015), il existe 22 espèces de mammifères dans la région d'étude réparties sur 13 familles et 6 ordres dont celui des Rodentia. Ce dernier est le plus diversifié et le plus représenté en densité. La famille la plus représentative est celle des Muridae notamment avec *Gerbillus nanus* (BLANFORD, 1875) et *Gerbillus gerbillus* (OLIVIER, 1801) (Tab 5 ; Annexe II).

Chapitre 2 :

Matériel et méthode

Chapitre 2 - Matériel et méthodes

Dans le présent chapitre, les méthodes utilisées sur terrain et au laboratoire ainsi que les techniques d'exploitation des résultats seront traitées.

2.1. - Méthodologie utilisée sur terrain

Pour bien mener l'étude des Formicidae dans la région de Touggourt, deux méthodes sont adoptées notamment, le choix des stations d'étude, les méthodes d'échantillonnage et leurs avantages et inconvénients, sans oublier l'exploitation des résultats.

2.1.1. - Choix et description des stations d'étude

Une station est une circonscription d'étendue quelconque représentant un ensemble complet et définit de conditions d'existence nécessaires aux espèces qui l'occupent (DAGET et GODRON, 1982). Pour la réalisation de la présente étude, trois stations sont choisies dans la région de Touggourt, à savoir station de Sidi Mahdi, Témacine, et la station de Baldet Omar (Fig.4). Notre choix est basé sur plusieurs critères:

5. Disponibilité du matériel biologique, à savoir la présence des fourmis et leurs nids;
6. Accessibilité dans la station d'étude;
7. Absence de piétinements, surtout les enfants pouvant détruire le matériel installé sur terrain.

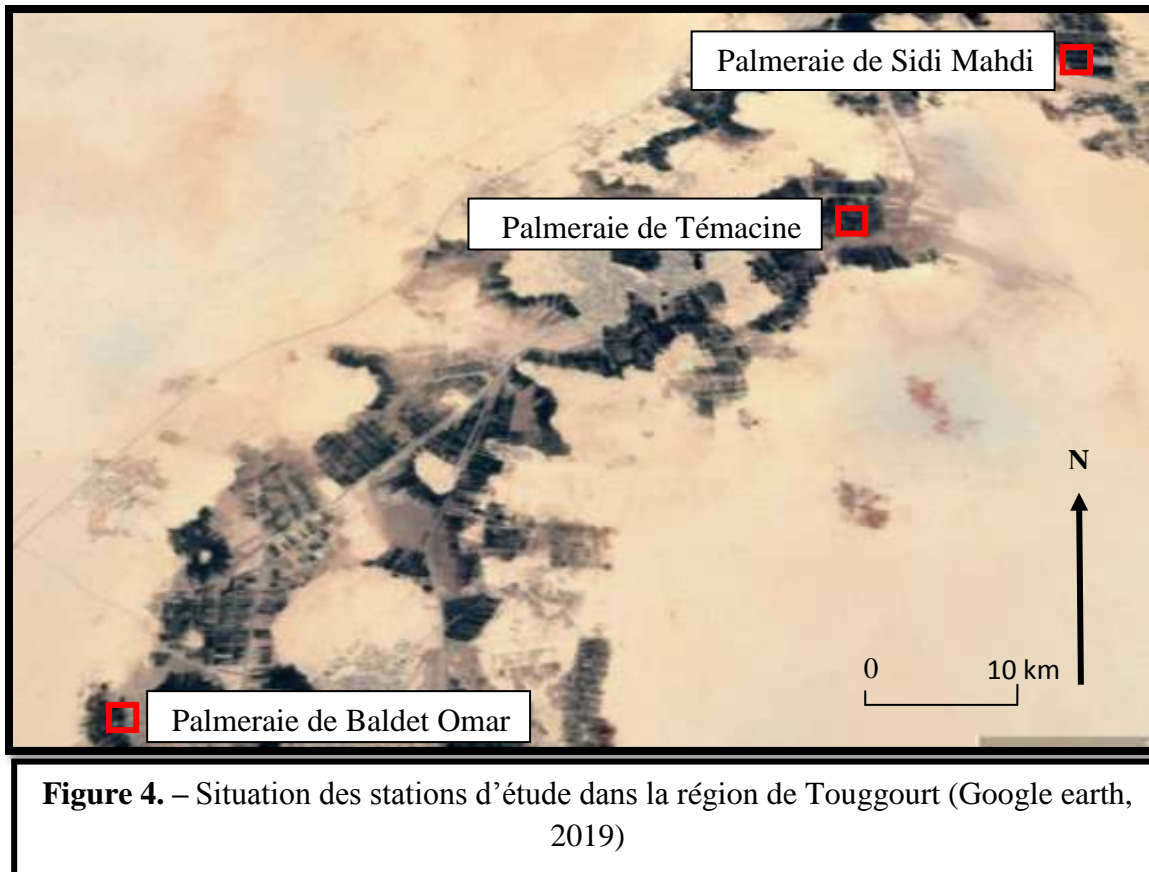


Figure 4. – Situation des stations d'étude dans la région de Touggourt (Google earth, 2019)

2.1.2. - Description des stations d'étude

Les stations d'études choisies dans la région de Touggourt sont décrites ci-dessous.

2.1.2.1.- Station Sidi Mahdi (S₁)

Il s'agit d'une palmeraie à plantation moderne (33°03'45.13'' N., 6°05'54'' E) située à la commune de Nezla, à 8 Km au sud-est du chef lieu de la Daïra de Touggourt avec une Altitude 61m. Elle s'étend sur une superficie de 1ha (Fig.5) entourée par un brise-vent constitué de palmes sèches. L'irrigation se fait par submersion. Cette palmeraie compte, 104 pieds de palmier dattier (70 Deglet-Nour, 19 Ghars, 13 Degla-Beida, 2 Dokkar). Des cultures sous-jacentes sont notées comme de Coriandre (*Coriandrum sativum*), luzerne (*Medicago sativa*), épinard (*Portulaca oleracea*) et la menthe (*Mentha aquatica*). Les arbres fruitiers (30 grenadiers, 20 abricotiers, 20 oliviers, 2 citronniers, 2 raisiniers). Quelques plantes spontanées comme Liseron de champs, Roseau commun (*Phragmites australis*) et chiendent (*Cynodon dactylon*). Il est noté, qu'aucun traitement phytosanitaire n'a été utilisé, au niveau du site durant la période expérimentale. La liste des principales plantes présentes dans cette station est affichée au tableau 6(Annexe III).



Figure 5.- Palmeraie de Sidi Mahdi (S₁)

2.1.2.2.-Station Témacine (S₂)

Il s'agit d'une palmeraie à plantation moderne (33°01'20'' N., 6°02'57'' E) située à la commune de Témacine, à 11 Km au sud du chef lieu de la Daïra de Touggourt avec une Altitude de 34 m. Elle s'étend sur une superficie de 2 ha (Fig. 6) entourée par une brise vent constitué de palmes sèches. L'irrigation se fait par submersion et les drains existent. Cette palmeraie compte, 203 pieds de palmier dattier (151 Deglet-Nour, 35 Degla-Beida, 10 Ghars, 4 Dokkar 3 Tanenslit). Les cultures sous-jacentes luzerne (*Medicago sativa*), menthe (*Mentha aquatica*), Melon (*Cucumis melo*), épinard (*portulaca oleracea.*), Tomate (*Lycopersicum exulentum*), piment fort (*Capsicum annum*), oignon (*Allium cepa*) et safran (*Cocus sativus*). Les arbres fruitiers (7 Abricotiers, 4 cremus, 3 raisiniers, 6 grenadiers, 2 pêchers, 2 pruniers, 2 poiriers et 2 citronniers). Quelques plantes spontanées comme Liseron de champs, Roseau commun (*Phragmites australis*) et chiendent (*Cynedon dactylon* L). Il est à signaler que durant la période expérimentale, un traitement phytosanitaire contre le Boufaroua (*Oligonychus afrasiaticus*) a été appliqué. La liste des principales plantes présentes dans cette station est affichée au tableau 6 (Annexe III).



Figure 6.- Palmeraie de Témacine (S₂)

2.1.2.3.-Station Baldet Omar (S₃)

Il s'agit d'une palmeraie à plantation moderne (32°56'50'' N., 5°56'56'' E) située à la commune de Baldet Omar, à 20 Km au sud du chef lieu de la Daïra de Touggourt avec une Altitude 77 m. elle s'étend sur une superficie de 2,25 ha (Fig. 7) entourée par une brise vent constitué de palmes sèches. L'irrigation se fait par submersion. Cette palmeraie compte, 164 pieds de palmier dattier (60 Ghars, 75 Deglet-Nour, 7 Tenesin, 17 Degla-Beida et 5 Dokkar). Des cultures sous-jacentes comme, menthe (*Mentha aquatica*), luzerne (*Medicago sativa*), betterave (*Beta vulgaris*). Elle concerne les cultures maraîchères comme la tomate (*Lycopersicum esculentum*), la laitue (*Lactuca sativa*) et le poivron (*Capsicum annum*). Les arbres fruitiers (8 grenadiers, 3 raisiniers et 1 abricotiers). Quelques plantes spontanées comme liseron de champs, roseau commun et chiendent (*Cynedon dactylon*). Il est à noter que dans la période expérimentale, aucun traitement chimique n'a été utilisé. La liste des principales plantes présentes dans cette station est affichée au tableau 6 (Annexe III).



NIBOUA ET REDJALEMLAH (2019)

Figure 7.- Palmeraie de Baldet Omar (S₃)

2.1.3. – Transects végétaux des stations d'études

Pour représenter la physionomie et la structure du couvert végétal des milieux d'étude, nous avons eu recours à la méthode de transect végétal. (Mayer), consiste à délimiter une surface de 500 m² (10m x 50m), afin de recenser toutes les espèces végétales qui s'y trouvent et de les représenter graphiquement suivant deux figures sont vue de haut et vue de face (MORDJI, 1988). La première est une représentation en projection verticale su un plan, elle permet de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Par contre la deuxième représente plutôt un profile qui donne des indications sur la physionomie du milieu (milieu ouvert, semi-ouvert ou fermé) (DURANTON *et al.*, 1982). Le taux de recouvrement végétal est calculé pour chaque espèce présente dans l'aire échantillon par la formule suivante:

$$TR \% = \pi (d/2)^2 \times N \times 100/S$$

TR %: Taux de recouvrement (%) d'une espèce végétale donnée;

d: Diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre (m);

S: Surface du transect végétal soit 500 m²;

N: Nombre de pieds de l'espèce végétale donnée.

Le recouvrement global est la somme des recouvrements de toutes les espèces végétales recensées dans la surface de l'aire-échantillon, exprimé en pourcentage (DURANTON *et al.* 1982). Sa formule est la suivante:

$$RG \% = \Sigma TR \%$$

RG %: Recouvrement global.

TR %: Taux de recouvrement.

2.1.3.1.-Transect végétal de la palmeraie de Sidi Mahdi (S₁)

Le tableau 4 regroupe les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans la palmeraie de Sidi Mahdi

Tableau. 4- Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la palmeraie de Sidi Mahdi

Famille	Espèce	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	60,28
Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	3,14
Rosaceae	<i>Prunus armenica</i>	0,98
Taux de recouvrement global		64,4

D'après le tableau 4, le taux global d'occupation du sol par la végétation dans la palmeraie de Sidi Mahdi est de (64,4 %), où *Phoenix dactylifera* participe avec 60,28%, suivie par *Prunus armenica* avec un taux de recouvrement de 3,14 % et *Olea europaea* avec 0,1% (Fig.8).

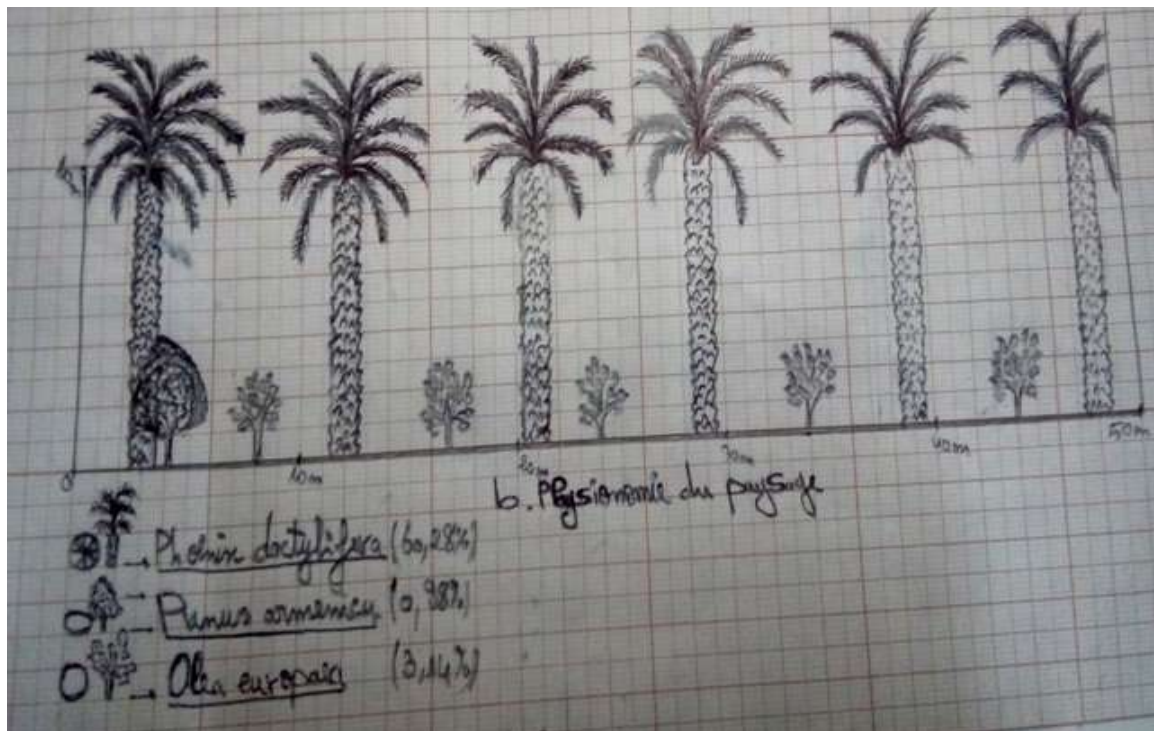
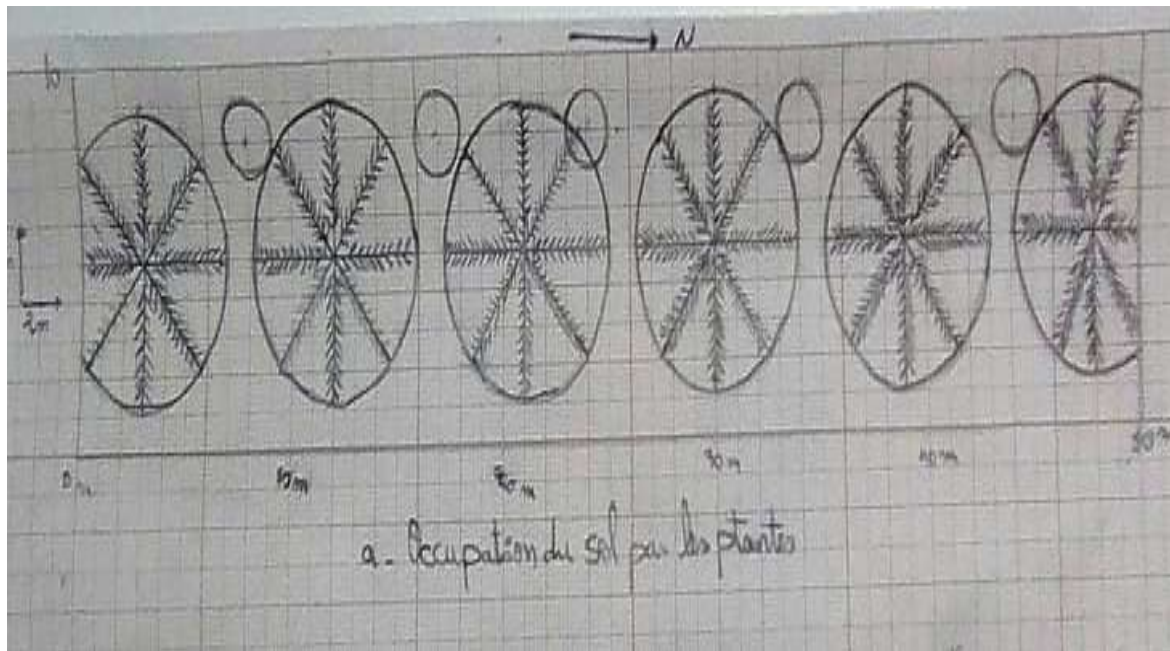


Figure 8. (a et b) - Transect végétal de la palmeraie de Sidi Mahdi (S₁)

2.1.3.2-Transect végétal de la palmeraie de Témacine (S₂)

Le tableau 5 regroupe les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans la palmeraie de Témacine

Tableau 5. - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la palmeraie de Témacine

Familles	Espèce s	Taux de recouvrement (%)
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	64,15
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	10
Rosaceae	<i>Prunus armenica</i>	7,06
Taux de recouvrement global		81,21

D'après le tableau 6, le taux global de l'occupation du sol par la végétation dans la palmeraie de Témacine est de (81,21 %) (Tab. 4), *Phoenix dactylifera* Participe avec un pourcentage égal à (64,15%) suivie par *Medicago sativa* (10 %), *Prunus armenica* (7,06 %) (Fig.9).

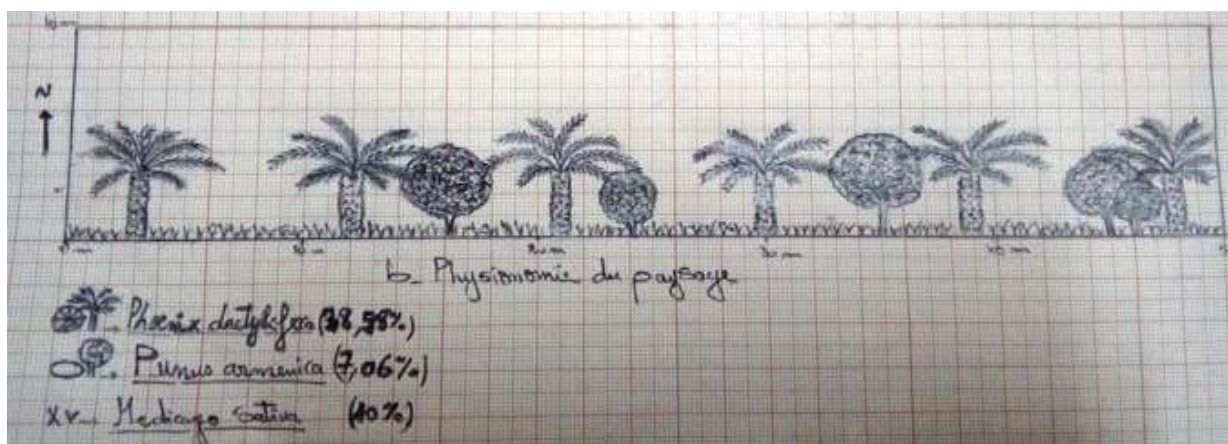
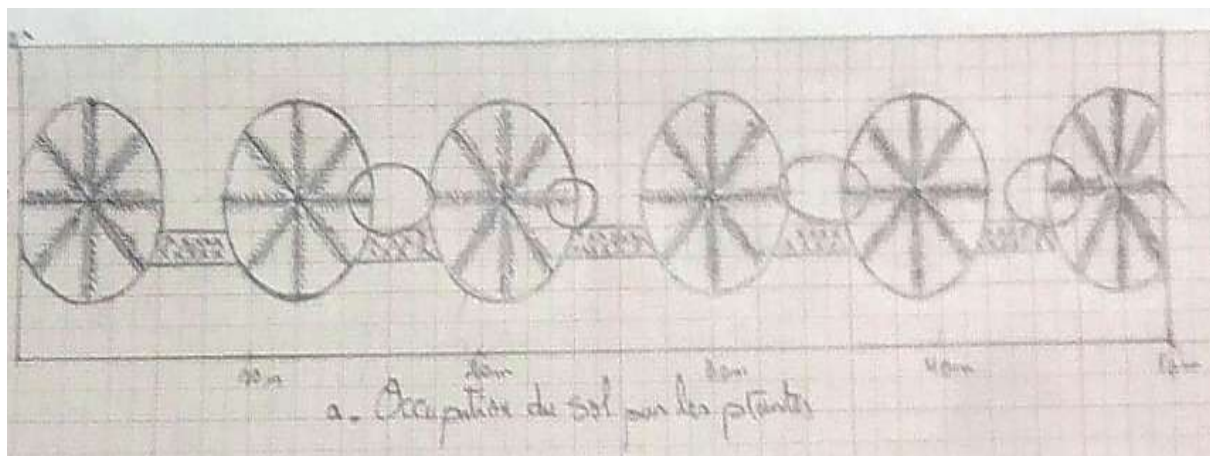


Figure 9. (a et b) - Transect végétal de la palmeraie Témacine (S₂)

2.1.3.3.-Transect végétal de la palmeraie de Baldet Omar (S3)

Le tableau 6 regroupe les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans la palmeraie de Baldet Omar.

Tableau 6. - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans la palmeraie de Baldet Omar

Famille	Espèce	Taux de recouvrement (%)
Aliaceae	<i>Allium cepa</i>	12,8
Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	3,88
Astéracées	<i>Lactuca sativa</i>	1,7
Chenopodiaceae	<i>Beta vulgaris</i>	3,9
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	9,2
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	0,62
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	9,2
Rosaceae	<i>Prunus armenica</i>	3,92
Taux de recouvrement global		45,22

D'après le tableau 6, le taux global d'occupation du sol par la végétation dans la palmeraie de Baldet Omar est de 45,22 % (Fig.9), L'espèce végétale qui à un taux de recouvrement le plus important est *Allium cepa* avec (12,8 %), suivie par *Medicago sativa* et *Solanum lycopersicum* avec un pourcentage égal à (9,2 %). Les autres espèces végétales recouvrent faiblement le sol comme *Beta vulgaris* (3,9 %), *Phoenix dactylifera* (3,88 %), *Lactuca sativa* (1,7 %) et *Ficus carica* avec (0,62%) (Fig.10).

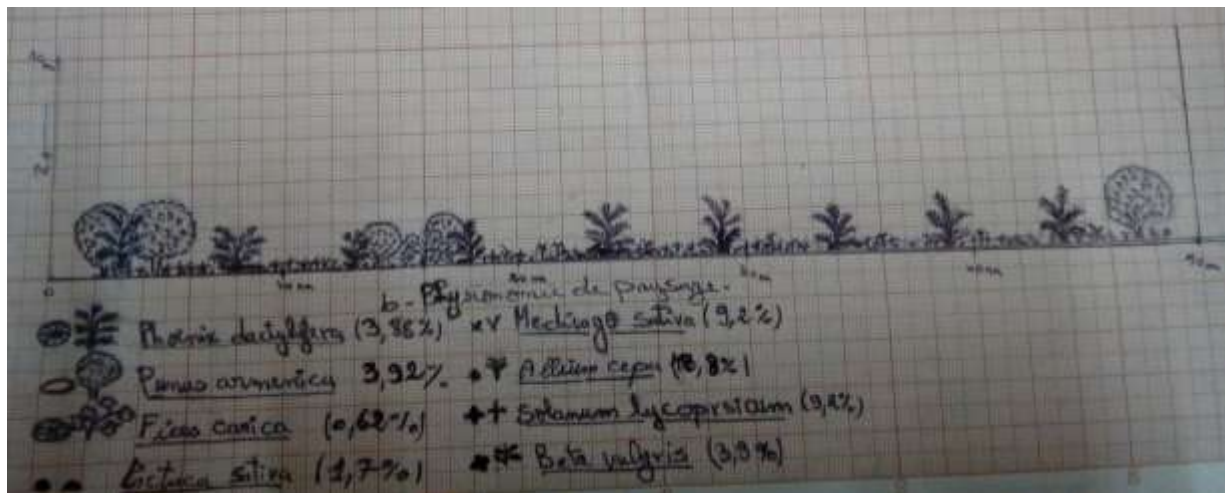
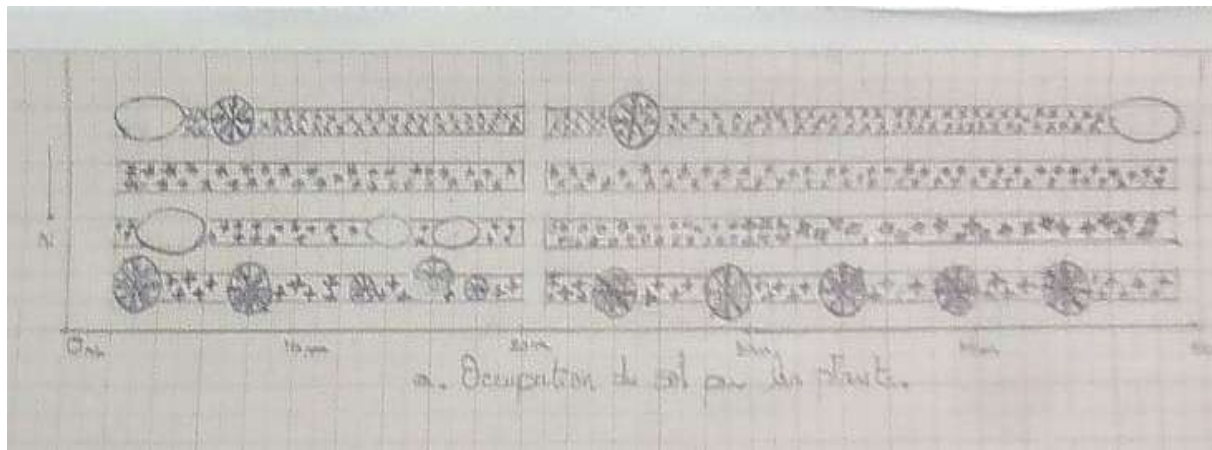


Figure 10. (a et b) - Transect végétal de la palmeraie de Baldet Omar (S₃)

2.1.4. – Technique d'échantillonnage des fourmis

Pour réaliser un échantillonnage des fourmis dans la région de Touggourt, nous avons utilisé deux méthodes d'échantillonnages. Il s'agit, de la méthode des pots Barber et des pièges jaunes. Durant la période de 11 mois (Juin 2018 à Avril 2019), une sortie est programmée à chaque mois en appliquant les deux techniques d'échantillonnage sur terrain pour toutes les stations d'étude. Les techniques d'échantillonnage adoptées sont expliquées dans les paragraphes suivants.

2.1.4.1. – Pots Barber

Les pièges enterrés ont une grande place dans l'étude quantitative des différentes. Ce genre de piège permet surtout 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, ce type de piège consiste simplement en un récipient de toute

nature, boîtes de conserve, bouteilles en plastique coupée, de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur (BENKHELIL, 1992). Ce matériel est enterré, verticalement, de façon à ce que l'ouverture se trouve légèrement au dessous du sol. La terre étant tassée autour, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces. Les pots Barber sont remplis d'eau au deux tiers de leur hauteur additionnée de détergent qui joue le rôle de mouillant et qui empêche les invertébrés piégés de s'échapper (BENKHELIL, 1992). Dans la présente étude, 8 pots Barber sont installés en ligne à intervalle de 5 mètres entre pots. Le contenu des pots Barber est récupéré au bout de 24 heure (BENKHELIL, 1991). Les fourmis piégées sont mises dans des boîtes de Pétri où sont mentionnées, le numéro du pot, le nom de la station et la date du piégeage. Cette opération est répétée chaque mois du Juin 2018 jusqu'à Avril 2019, dans les trois stations d'étude.



Figure 11.- Emplacement des pots Barber

2.1.4.1.1.- Avantages des pots Barber

Cette méthode est la plus couramment utilisée, car simple et pratique. Elle est non couteuse et facile à mettre en œuvre (BENKHELIL, 1991). Elle permet la capture des diverses espèces micromammifères, amphibiens, des insectes et d'autres arthropodes (FAURIE *et al.* 1984). Cette méthode permet aussi la comparaison entre des milieux différents et de capturer des espèces aussi bien diurnes que nocturnes fréquentant le même milieu (BAZIZ, 2002).

2.1.4.1.2.- Inconvénients de pots Barber

D'après BENKHELIL (1991), le contenu des pots Barber doit être récupéré 24 h après leur installation sur le terrain. Elle a l'inconvénient d'être inefficace face aux insectes volants attaqués par des moisissures, de fermenter et de pourrir. De même,

l'excès d'eau, en cas de forte pluie, peut inonder les boîtes, dont le contenu déborde entraînant vers l'extérieur les arthropodes capturés. 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 (BENKHELIL, 1991).

2.1.4.2. – Méthode des pièges jaunes

Ce sont des récipients en matière plastique de couleur jaune dans lesquels on met de l'eau additionnée de produit mouillant (BENKHELIL, 1992). Ces pièges colorés ont une double attractivité d'une part, due à leur teinte et d'autre part à la présence de l'eau (ROTH et LEBERRE, 1963). Dans le présent travail 6 pièges installés aléatoirement sur terre dans chaque station d'étude, remplis le 1/3 avec de l'eau et savon liquide. Au bout de 24 heures, les contenus de ces pièges sont récupérés séparément dans des boîtes en plastiques, portant le numéro du piège, la date et le lieu de capture.



Figure 12. - Emplacement du piège jaune

2.1.4.2.1. - Avantage de la méthode des pièges jaunes

Selon BENKHELIL (1991), le grand succès du piège jaune vient du fait qu'il est très peu coûteux et qu'il est utilisable n'importe où avec des manipulations réduites au maximum. Ils ne nécessitent aucune source d'énergie, ils peuvent donc être utilisés en lieux isolés où l'on pourrait difficilement employer les autres techniques. Ces récipients sont placés près de la végétation, soit au sol en herbe rase, soit sur des plateaux fixés à des piquets ou directement aux branches (ROTH et LE BERRE, 1963). Les insectes volants peuvent aussi être capturés en grand nombre, probablement attirés par l'humidité

provenant de la vapeur d'eau de l'atmosphère des pots sous l'effet de la température (BLONDEL, 1979).

2.1.4.2.2.-Inconvénients de la méthode des pièges jaunes

Généralement, il est détruit par les passants et les enfants parce que sa couleur est attirante. Parfois, ils sont emportés par le vent ou sont remplis par le sable ou l'eau de pluie. En outre, cette méthode présente une action d'attractivité à très courte distance, par conséquent, compte-tenu de ces contraintes l'échantillon risque fort de ne pas être représentatif quantitativement de la faune locale (BENKHELIL, 1991).

2.2. – Méthodes de travail au laboratoire

Après avoir sacrifié les fourmis récoltées sur terrain, elles peuvent être conservées dans un tube en alcool (Fig.13).

La reconnaissance et l'identification des fourmis est rendu possible grâce à l'utilisation d'une loupe binoculaire et des clefs de déterminations (Fig. 14=comme celles de BERNARD (1954 et1968), CAGNIANT (1968 et1996) et BARECH et DOUMANDJI (2002).



NIBOUA ET REDJALEMLAH (2019)

Figure 13. – Conservation



Figure 14. - Observation et Détermination

2.3. –Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats obtenus est réalisée grâce à des indices écologiques de composition et de structure ainsi que par une analyse statistique (A.F.C)

2.3.1. – Indices écologiques

Les résultats obtenus de l'étude des fourmis dans la région de Touggourt, sont exploitées par des indices écologiques de composition et de structure.

2.3.1.1. – Indices écologiques de composition

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

2.3.1.1.1. – Richesse totale (S)

La richesse totale est le nombre total d'espèces d'un peuplement considéré dans un écosystème donné, Il s'agit de la total It des espèces qu'une biocénose renferme (RAMADE, 2003).

2.3.1.1.2. – Richesse moyenne (Sm)

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

Elle est donnée par la formule suivante :

$$S_m = \sum S / N$$

Sm : Richesse moyenne ;

S : Richesse de chaque relevé;

N : Nombre de relevés.

2.3.1.1.3. – Fréquence centésimale ou abondance relative (AR%)

L'abondance relative (AR%) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animal présents confondus (N) dans un inventaire faunistique (FAURIE *et al.*, 2003). Elle est calculée selon la formule suivante :

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

AR% : Abondance relative ;

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

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

2.3.1.1.4 – Fréquence d'occurrence (Fo%)

C'est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce *i* prise en considération par rapport au nombre total de relevés (DAJOZ, 1982). D'après FAURIE *et al.* (2003) elle est définie comme suite :

$$\mathbf{Fo\% = (Pi \times 100) / P}$$

Fo% : Fréquence d'occurrence ;

Pi : Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée (*i*);

P : Nombre total de relevés effectués.

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

Des espèces omniprésentes si $Fo = 100 \%$;

Des espèces constances si $75 \% \leq Fo < 100 \%$;

Des espèces régulières si $50 \% \leq Fo < 75 \%$;

Des espèces accessoires si $25 \% \leq Fo < 50 \%$;

Des espèces accidentelles si $5 \% \leq Fo < 25 \%$;

Des espèces rares si $Fo < 5 \%$.

2.3.1.2. – Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats sont, l'indice de diversité de Shannon Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité.

2.3.1.2.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

L'indice de diversité de Shannon Weaver correspond au calcul de l'entropie appliquée à une communauté bien déterminée (RAMADE, 2004). L'idée de base de cet indice est d'apporter à partir de la capture d'un individu au sein d'un échantillon plus d'information que sa probabilité d'occurrence est faible (FAURIE *et al.*, 2003). L'indice de diversité de Shannon Weaver est donné par la formule suivante :

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

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

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

q_i : Probabilité de rencontre de l'espèce i ;

n_i : Nombre total des individus de l'espèce i ;

N : Nombre total de tous les individus.

2.3.1.2.2. – Indice de diversité maximale (H' max)

Il correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement (MULLEUR, 1985). Il est calculé par la formule suivante :

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

2.3.1.2.3. – Équitabilité (E)

Elle informe sur la structure de la population étudiée. Elle varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond presque à une seule espèce du peuplement et elle tend vers 1 quand chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individus (RAMADE, 2003).

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

E : Équitabilité ;

H' : Diversité de Shannon Weaver exprimé en bits ;

H max : Diversité maximale exprimé en bits.

2.3.2. – Exploitation des résultats par le analyse statistique: Analyse factorielle de correspondance (AFC)

C'est la méthode d'analyse multidimensionnelle qui permet d'établir un diagramme de dispersion unique dans lequel apparaissent à la fois chacun des caractères considérés et

chacun des individus observés. Le résultat est obtenu grâce à une méthode particulière de codification et par un calcul de valeurs propres, qui assure une parfaite symétrie entre les caractères et les individus, c'est à dire entre les lignes et les colonnes de la matrice des données initiales (DAGNELIE, 1975).

Chapitre 3 :

Résultats

Chapitre 3 – Résultats

Ce chapitre regroupe les résultats sur l'étude des Formicidae capturées à l'aide de deux techniques d'échantillonnages dans les trois palmeraies de la région de Touggourt.

3.1. – Liste globale des espèces de Formicidae capturées grâce aux deux techniques d'échantillonnage dans les trois stations d'étude

Le tableau 7 regroupe toutes les espèces de fourmis capturées par deux méthodes d'échantillonnages dans trois stations d'étude.

Tableau 7 – Liste globale des espèces de fourmis recensées dans les trois stations d'étude

S/Famille	Espèce	S ₁	S ₂	S ₃
Dolichoderinae	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	+	+	+
Formicinae	<i>Camponotus thoracicus</i>	+	+	+
	<i>Camponotus barbaricus</i>	-	-	+
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	+	+	+
	<i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i>	+	+	+
Myrmicinae	<i>Cardiocondyla batesii</i>	+	+	+
	<i>Cardiocondyla</i> sp.	+	-	-
	<i>Monomorium areniphilum</i>	+	+	+
	<i>Monomorium salomonis</i>	-	+	+
	<i>Monomorium subopacum</i>	-	-	+
	<i>Pheidole pallidula</i>	+	+	+
	<i>Tetramorium</i> sp.	+	-	-
3	12	9	8	10

+ : Presence, - : Absence ; S₁ : Palmeraie Sidi Mahdi ; S₂ : Palmeraie Témacine ; S₃ : Palmeraie Baldet Omar.

L'échantillonnage des Formicidae par l'utilisation de deux techniques, nous a permis de recenser 12 espèces réparties entre 3 sous familles dont la sous famille des Myrmicinae est la plus abondante avec 7 espèces, suivie par la sous famille des Formicinae avec 4 espèces et enfin celle des Dolichoderinae avec une seule espèce. La palmeraie la plus riche en espèce est la palmeraie de Baldet Omar avec 10 espèces suivi par la palmeraie Sidi Mahdi avec 09 espèces et enfin la palmeraie de Témacine avec 8 espèces (Tab.7).

3.2. - Résultats obtenus grâce à la technique des pots Barber

Les résultats concernant les fourmis piégées grâce aux pots Barber dans les trois stations d'étude, sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

3.2.1. - Application des indices écologiques de composition aux espèces de Formicidae capturées grâce aux pots Barber

Les indices écologiques de composition pris en considération sont, la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

3.2.1.1. - Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces de fourmis piégées dans les trois stations d'étude grâce à la technique des pots Barber sont mentionnées dans le tableau 8.

Tableau 8. - Richesse totale et moyenne des espèces de fourmis capturées grâce à la technique des pots Barber

	S ₁	S ₂	S ₃
N	1226	763	571
S	9	8	10
Sm	3,36	3,64	3,64

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : Ecartype ; N : nombre d'individus total ; S₁ : Palmeraie Sidi Mahdi ; S₂ : Palmeraie Témacine ; S₃ : Palmeraie Baldet Omar.

D'après le tableau 8, l'effectif (N) le plus important est enregistré au Sidi Mahdi (S₁) avec 1226 individus, suivi par la palmeraie de Témacine(S₂) avec 763 individus et enfin vient la palmeraie de Baldet Omar (S₃) avec 571 individus. La valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la palmeraie de Baldet Omar (S₃) avec 10 espèces (Sm =3,64), en deuxième position vient la palmeraie de Sidi Mahdi (S₁) avec 9 espèces (Sm =3,36) et la palmeraie Témacine (S₂) en dernière position avec 8 espèces (Sm =3,64).

3.2.1.2. - Abondance relative

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

Tableau 9. - Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans les trois stations d'étude

Espèce	S ₁		S ₂		S ₃	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Pheidole pallidula</i>	512	41,76	34	4,46	28	4,90
<i>Cardiocondyla sp.</i>	18	1,47	-	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	317	25,86	403	52,82	206	36,08
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	5	0,41	86	11,27	48	8,41
<i>Cardiocondyla batesii</i>	27	2,20	1	0,13	3	0,53
<i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i>	48	3,92	49	6,42	72	12,61
<i>Camponotus thoracicus</i>	2	0,16	7	0,92	1	0,18
<i>Monomorium areniphilum</i>	294	23,98	165	21,63	203	35,55
<i>Monomorium salomonis</i>	-	-	18	2,36	3	0,53
<i>Monomorium subopacum</i>	-	-	-	-	6	1,05
<i>Camponotus barbaricus</i>	-	-	-	-	1	0,18
<i>Tetramorium sp.</i>	3	0,24	-	-	-	-
Total	1226	100	763	100	571	100

Ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative ; S₁ : Palmeraie Sidi Mahdi ; S₂ : Palmeraie Témacine ; S₃ : Palmeraie Baldet Omar.

Dans la palmeraie de Sidi Mahdi (S₁), *Pheidole pallidula* est l'espèce la plus abondante avec 41,76 %. Par contre, dans les deux autres palmeraies, *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus abondante avec 52,82% dans la palmeraie de Témacine (S₂) (Fig. 15) et 36,08% à la palmeraie de Baldet Omar (S₃)(Tab.9).

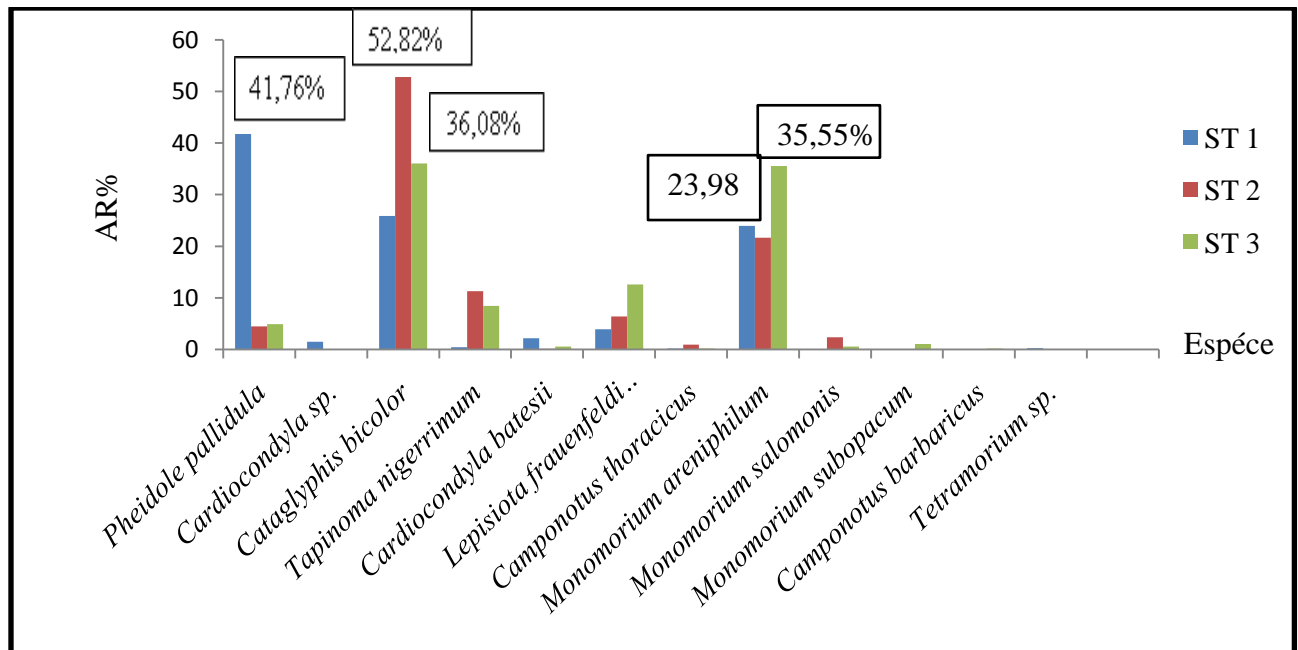


Figure 15. - Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pots Barber dans les trois stations d'étude

3.2.1.3. - Fréquence d'occurrence

Les valeurs de la fréquence d'occurrence ainsi que les différentes catégories des espèces de fourmis capturées dans les trois stations d'étude sont mentionnées dans le tableau 10

Parmi les 10 espèces inventoriées dans la palmeraie de Baldet Omar (S_3), 5 espèces sont Régulière comme *Pheidole pallidula* (72,73%), 5 espèces sont accidentelle telle que *Monomorium subopacum* (18,18%), *Cardiocondyla batesii* (9,09%) et *Camponotus barbaricus* (9,09%) (Tab.10). Au niveau de la palmeraie de Sidi Mahdi (S_1), les catégories les plus représentatives sont accessoires avec 5 espèces comme *Lepisiota frauenfeldi atlantis* (45,45%) et aussi 2 espèces accidentelles telle que *Tapinoma nigerrimum* (18,18%) (Tab.10). Cependant dans la palmeraie de Témacine (S_2), les 8 espèces sont distribuées en 4 catégories, 3 espèces régulière comme *Tapinoma nigerrimum* (63,64%), 3 espèces accessoires tell que *Camponotus thoracicus* (36,36%) et une seule espèce constance qui est *Monomorium areniphilum* (81,82%) et accidentelles qui est *Monomorium salomonis* (9,09%) (Tab.10).

Tableau 10. - Fréquence d'occurrence des espèces de fourmis capturées grâce aux pots Barber dans les trois stations d'étude

Espèce	S ₁			S ₂			S ₃		
	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C
<i>Pheidole pallidula</i>	10	90,91	Con	7	63,64	Rég	8	72,73	Rég
<i>Cardiocondyla sp.</i>	2	18,18	A	-	-	-	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	6	54,55	Rég	6	54,55	Rég	7	63,64	Rég
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	2	18,18	A	7	63,64	Rég	7	63,64	Rég
<i>Cardiocondyla batesii</i>	5	45,45	Acc	1	9,09	Acc	1	9,09	A
<i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i>	5	45,45	Acc	5	45,45	Acc	7	63,64	Rég
<i>Camponotus thoracicus</i>	2	18,18	Acc	4	36,36	Acc	1	9,09	A
<i>Monomorium areniphilum</i>	3	27,27	Acc	9	81,82	Con	6	54,55	Rég
<i>Monomorium salomonis</i>	-	-	-	1	9,09	A	1	9,09	A
<i>Monomorium subopacum</i>	-	-	-	-	-	-	2	18,18	A
<i>Camponotus barbaricus</i>	-	-	-	-	-	-	1	9,09	A
<i>Tetramorium sp.</i>	3	27,27	Acc	-	-	-	-	-	-

Fo : fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie ; O : omniprésente ; Con : constance ; A : accidentelle ; Acc : accessoire ; R : Rare ; Rég : Régulière ; - : Absence ; S₁ : Palmeraie Sidi Mahdi ; S₂ : Palmeraie Témacine ; S₃ : Palmeraie Baldet Omar.

3.2.2. - Application des indices écologique de structure aux espèces des fourmis échantillonnées grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), de diversité maximale (H'max) et d'équitabilité appliqués aux espèces des fourmis échantillonnées dans les trois stations d'étude sont mentionnés dans le tableau 11.

Tableau 11. - Valeurs de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité appliquée aux espèces de fourmis capturées par la méthode des pots Barber

	S ₁	S ₂	S ₃
H'	1,99	1,98	2,13
H' max	3,17	3	3,32
E	0,63	0,66	0,64

H' : diversité de Shannon-Weaver (bits) ; H max : diversité maximale (bits) ; E : équitabilité ; S₁ : Palmeraie Sidi Mahdi ; S₂ : Palmeraie Témacine ; S₃ : Palmeraie Baldet Omar.

On constate que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,9 bits (S_1) et 2,1 bits (S_2) et celle de la diversité maximale varient entre 3 bits (la palmeraie de Témacine) et 3,3 bits (S_3) (Tab. 11). Il est à mentionner que ces valeurs sont plus ou moins moyennes, ce qui nous laisse dire que les milieux d'échantillonnage sont moyennement diversifiés en fourmis. Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,6 (S_1) et 0,7 (S_2). Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées dans les stations d'étude grâce à la méthode des pots Barber (Tab. 11).

3.3.- Résultats obtenus par la méthode des pièges jaunes

Les résultats obtenus par la méthode des pièges jaunes, sont exploitées par les indices écologiques de composition et de structure.

3.3.1.- Indices écologiques de composition

Les résultats concernant les fourmis capturées grâce à la méthode des pièges jaunes dans les trois stations d'étude sont exploités par des indices écologiques de composition.

3.3.1.1. - Richesse totale et moyenne

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces de fourmis capturées avec les pièges jaunes dans les trois stations d'étude sont regroupées dans le tableau 12.

Tableau 12. - Richesse totale et moyenne des espèces de fourmis capturées grâce à la méthode des pièges jaunes

	S_1	S_2	S_3
N	25	40	16
S	6	7	4
Sm	1,2	3,8	2,2

N : nombre d'individus total; S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : Ecartype ; S_1 : Palmeraie Sidi Mahdi ; S_2 : Palmeraie Témacine ; S_3 : Palmeraie Baldet Omar.

D'après le tableau 12, l'effectif (N) le plus important est enregistré au de la palmeraie Témacine (S_2) avec 40 individus, suivi par la palmeraie de Sidi Mahdi (S_1) avec 25 individus et en dernière position vient la palmeraie de Baldet Omar (S_3) avec 16 individus. La valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la palmeraie de Témacine (S_2) avec 7 espèces ($Sm = 3,8$), en deuxième position la palmeraie de Sidi Mahdi (S_1) avec 6

espèces ($S_m = 1,2$) et la palmeraie de Baldet (S_3) Omar en dernière position avec 4 espèces ($S_m = 2,2$).

3.3.1.2.- Abondance relative

Les valeurs des abondances relatives des espèces de fourmis capturées à l'aide des pièges jaunes dans les trois stations d'étude sont enregistrées dans le tableau 13.

Tableau 13. - Abondance relative des espèces de fourmis capturées grâce aux pièges jaunes dans les trois stations d'étude

Espèce	S ₁		S ₂		S ₃	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<i>Pheidole pallidula</i>	2	8	4	10	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	6	24	11	27,5	7	43,75
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	8	32	12	30	3	18,75
<i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i>	1	4	5	12,5	-	-
<i>Camponotus thoracicus</i>	-	-	1	2,5	1	6,25
<i>Monomorium areniphilum</i>	5	20	4	10	5	31,25
<i>Monomorium salomonis</i>	-	-	3	7,5	-	+
<i>Tetramorium sp.</i>	3	12	-	-	-	-
Total	25	100	40	100	16	100

Ni : nombre d'individus ; AR% : abondance relative ; S₁ : Palmeraie Sidi Mahdi ; S₂ : Palmeraie Témacine ; S₃ : Palmeraie Baldet Omar.

Dans la palmeraie de Sidi Mahdi (S₁), 25 individus de fourmis sont attirées par les pièges jaunes dont *Tapinoma nigerrimum* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 32%. Par contre dans la palmeraie de Témacine (S₂), *Tapinoma nigerrimum* est l'espèce la plus abondante avec un taux de 30% pour S₁ et S₂ (Tab. 13). Au niveau de la palmeraie de Baldet Omar (S₃), *Cataglyphis bicolor* est la plus abondante avec 43,75% (Tab.13).

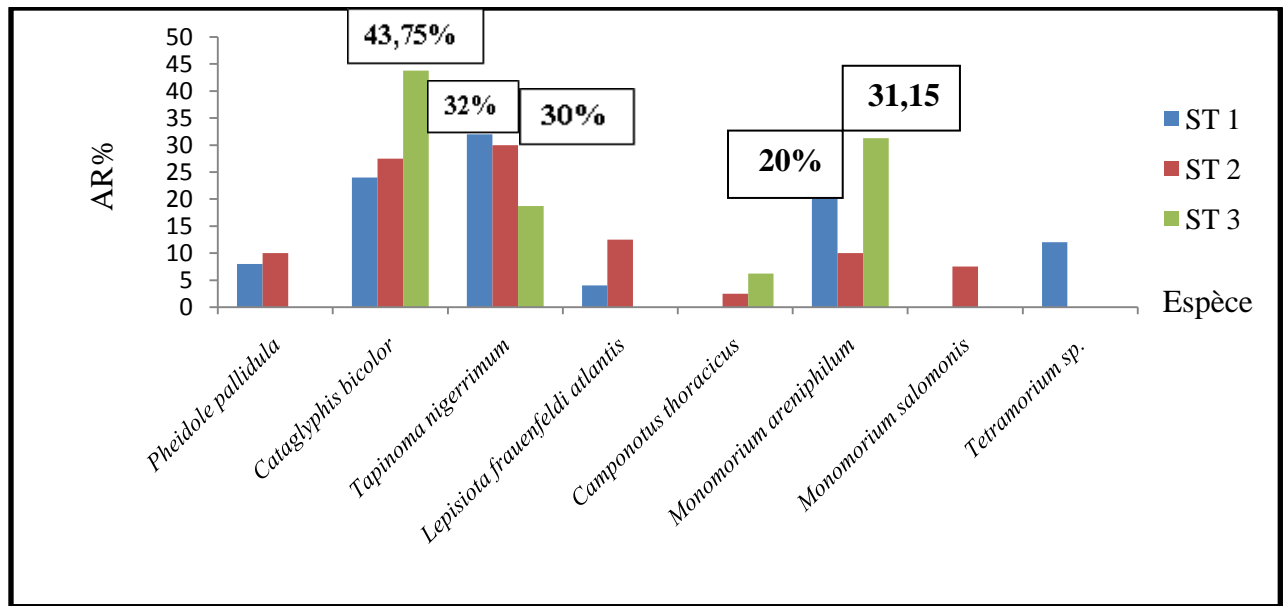


Figure 16. - Abondance relative des espèces de fourmis capturées par la méthode des pièges jaunes dans les trois stations d'étude

3.3.1.3. - Fréquence d'occurrence

Le tableau 14 regroupe les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces de fourmis capturées par la méthode des pièges jaunes dans les trois stations d'étude.

Tableau 14 - Fréquence d'occurrence des espèces de fourmis capturées grâce aux pièges jaunes dans les trois stations d'étude

Espèce	S ₁			S ₂			S ₃		
	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C	Pi	FO%	C
<i>Pheidole pallidula</i>	2	40	Acc	3	60	Rég	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	4	80	Con	-	-	-	-	-	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	3	60	Rég	4	80	Con	4	80	Con
<i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i>	1	20	A	-	-	-	-	-	-
<i>Camponotus thoracicus</i>	-	-	-	2	40	Acc	-	-	-
<i>Monomorium areniphilum</i>	3	60	Rég	1	20	A	1	20	A
<i>Monomorium salomonis</i>	-	-	-	2	40	Acc	3	60	Rég
<i>Tetramorium sp.</i>	1	20	A	2	40	Acc	-	-	-

Fo : fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie ; O : omniprésente ; Con : constance ; A : accidentelle ; Acc : accessoire ; R : Rare ; Rég : Régulière - : Absence ; S₁ : Palmeraie Sidi Mahdi ; S₂ : Palmeraie Témacine ; S₃ : Palmeraie Baldet Omar.

Parmi les 6 espèces inventoriées dans la palmeraie de Sidi Mahdi (S_1), 2 espèces sont régulières comme *Tapinoma nigerrimum* (60%), aussi 2 espèces sont accidentelles telle que *Lepisiota frauenfeldi atlantis* (20%). Une seule espèce accessoire que est *Pheidole pallidula* (40%) et en dernier lieu 1 espèce constance comme *Cataglyphis bicolor* (80%) (Tab.14). Au niveau la palmeraie de Témacine (S_2), la catégorie la plus représentative est accessoire avec 3 espèces comme *Monomorium salomonis* (40%), aussi une seule espèce constance telle que *Tapinoma nigerrimum* (80%) et en dernier lieu la catégorie accidentelle et régulière avec en dernier lieu la catégorie accidentelle avec une seule espèce comme *Monomorium areniphilum* (20%) et la catégorie régulière avec une seule espèce qui est *Pheidole pallidula* (60%) (Tab.14). Pour la palmeraie de Baldet Omar (S_3), 3 catégorie, est une seule espèce sont constance, régulière et accidentelle comme *Tapinoma nigerrimum* (80%), *Monomorium salomonis* (60%) et *Monomorium areniphilum* (20%).

3.3.2.- Indices écologiques de structure

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), de diversité maximale (H' max) et d'équitabilité appliqués aux espèces de fourmis échantillonnées dans les trois stations d'étude grâce à la méthode des pièges jaunes sont mentionnés dans le tableau 15.

Tableau 15- Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale et l'équitabilité appliquées aux espèces de fourmis grâce aux pièges jaunes

	S_1	S_2	S_3
H'	2,33	2,49	1,75
H' max	2,58	2,81	2,00
E	0,90	0,89	0,88

H' : diversité de Shannon-Weaver (bits) ; H' max : diversité maximale (bits) ; E : équitabilité ; S_1 : Palmeraie Sidi Mahdi ; S_2 : Palmeraie Témacine ; S_3 : Palmeraie Baldet Omar.

D'après le tableau 15, on constate que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver varient entre (1,8 bits) (S_3) et 2,5 bits (S_2) et celles de la diversité maximale varient entre 2 bits (S_3) et 2,8 bits (S_2) (Tab.15). Il est à mentionner que ces valeurs sont plus au moins moyennes, ce qui nous laisse dire que les milieux échantillonnés sont moyennement diversifiés en fourmis. Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,8 (S_3) et 0,9 (S_1). Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète

une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées (Tab.15).

3.4. - Résultat concernant la Variation mensuelle des espèces de Formicidae capturées dans la région de Touggourt

Concernant la Variation mensuelle des espèces des fourmis capturées par les deux méthodes d'échantillonnages (pots Barber, pièges jaune) dans les trois stations d'étude.

Tableau 16 – Le Variation mensuelle des espèces des fourmis capturées par les deux les techniques d'échantillonnage dans les trois stations d'étude

Espèce	Jui.	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Total
<i>Pheidole pallidula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	580
<i>Cardiocondyla sp.</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	19
<i>Cardiocondyla batesii</i>	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-	945
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	158
<i>Cataglyphis bicolor</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	31
<i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	175
<i>Camponotus thoracicus</i>	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	12
<i>Camponotus barbaricus</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	676
<i>Monomorium areniphilum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	24
<i>Monomorium salomonis</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	6
<i>Monomorium subopacum</i>	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tetramorium sp.</i>	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	6
12	5	10	9	7	4	5	5	8	7	8	7	2641

+ : présence / - : absence; N:individu

Le tableau 16 indique que le maximum d'espèce des fourmis est capturé en Juillet avec 10 espèces, c'est le mois le plus diversifié, suivi par les mois d'Août avec 9 espèces. Par contre Octobre est le mois le moins diversifié avec 4 espèces (Tab.16).

Certaines espèces de fourmis n'ont apparu que durant un seul mois (Tab.16), il s'agit de *Camponotus barbaricus* enregistrée au mois de Aout.

Par ailleurs, d'autres espèces sont apparues dans deux mois, il s'agit de *Monomorium subopacum* et *Cardiocondyla* sp qui ont apparues en Juillet et Aout (tab.16). Par contre les espèces *Monomorium areniphilum* et *Pheidole pallidula* sont présentés durant toute la période d'étude.

Il existe des espèces apparues dans les quatre saisons, il s'agit de *Tapinoma nigerrimum*, *Monomorium areniphilum*, *Pheidole pallidula*, *Cataglyphis bicolor* et *Lepisiota frauenfeldi atlantis*. Par contre l'espèce *Monomorium salomonis* apparait en automne et au printemps.

3.5. - Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) appliqué aux espèces de fourmis dans la région de Touggourt

L'analyse tient compte de la présence ou de l'absence des espèces en fonction des mois de recherche. Cette analyse a pour but de faire une comparaison entre les trois stations d'étude existantes dans la région de Touggourt. L'analyse factorielle des correspondances montre que l'inertie totale de l'axe 2 est de 27,74%. L'inertie totale pour les deux axes, soit 78,05% (Fig.16). La palmeraie de Sidi Mahdi (S_1) se trouve dans le quadrant 1, la palmeraie de Témacine (S_2) et la palmeraie Baldet Omar (S_3) dans le quadrant 2. La représentation graphique de l'axe 1 et 2 montre qu'il y a 3 groupes d'espèces de fourmis (A, B et C). Le groupe A se retrouve les espèces spécifiques pour la palmeraie de Sidi Mahdi. Ces espèces sont *Cardiocondyla* sp et *Tetramorium* sp. *Monomorium subopacum* est l'espèce commune entre la palmeraie de Baldet Omar et la palmeraie de Témacine. Le groupe C est représenté par les deux espèces *Monomorium subopacum* et *Camponotus barbaricus*. Elles sont spécifiques pour la palmeraie de Baldet Omar (S_3). Le groupe D contient les espèces de fourmis omniprésentes existantes dans les trois stations d'étude. Ce sont *Lepisiota frauenfeldi atlantis*, *Camponotus thoracicus*, *Tapinoma nigerrimum*, *Pheidole pallidula*, *Cardiocondyla batesii*, *Cataglyphis bicolor* et *Monomorium areniphilum*. Cette répartition est faite sous l'action des facteurs microclimatiques telle que température et l'humidité mais aussi par les facteurs trophique de ses espèces.

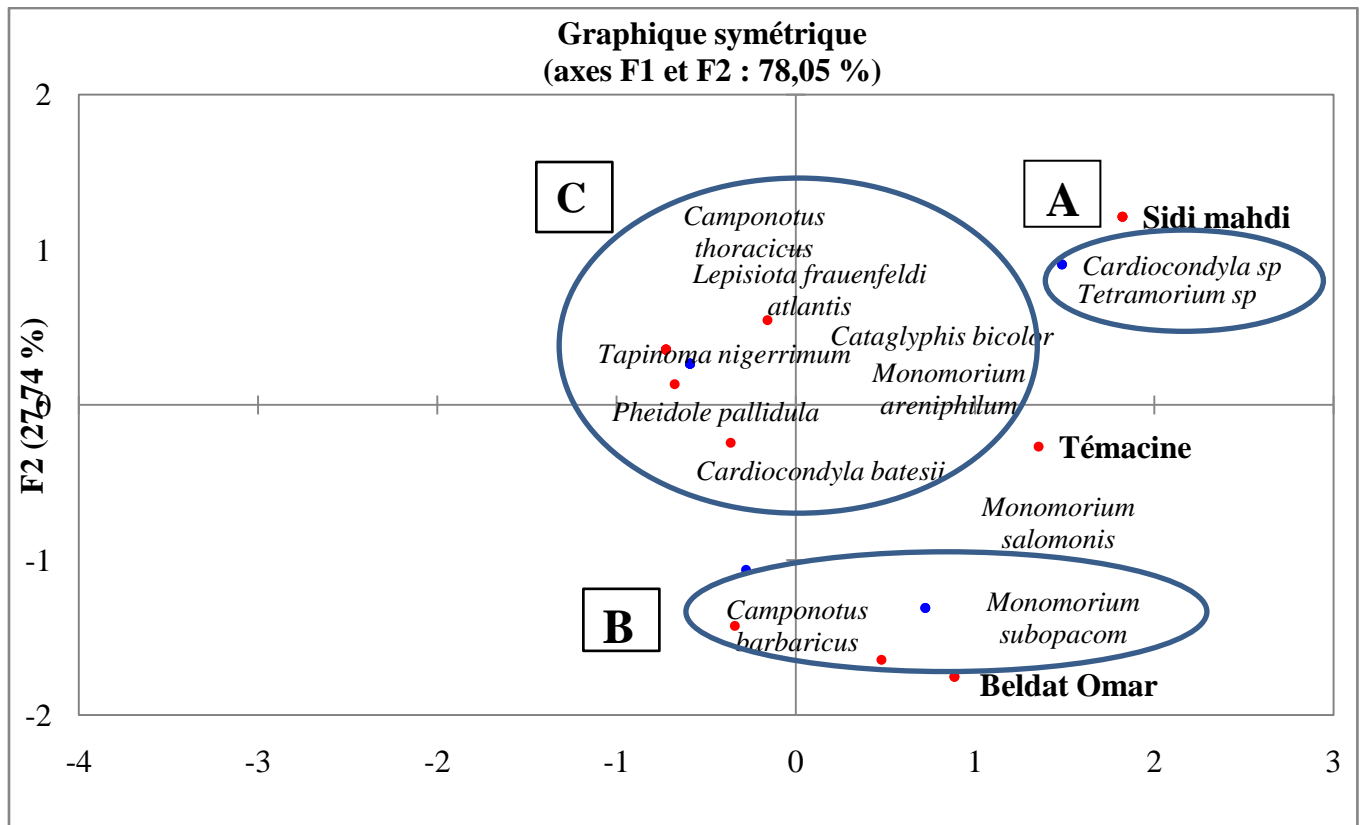


Figure 17. - Carte factorielle des espèces inventoriées dans les trois stations d'étude

3.6. - Résultats concernant l'essaimage de quelques espèces de Formicidae dans la région de Touggourt

Quelques espèces ailées sont capturées grâce à la technique de pots Barbé et pièges jaunes dans les trois stations d'études. Les périodes de capture des fourmis sous forme ailée dans les stations d'étude sont présentée dans le tableau 17. Durant la période d'étude (Juin 2018 – Avril 2019) 3 espèces des fourmis sexuées (ailées) sont enregistrées, *Tapinoma nigerrimum*, *Camponotus thoracicus* et *Pheidole pallidula*.

Tableau 17. - Période d'essaimage de certaines espèces de fourmis dans la région de Touggourt

Espèce	Mois										
	Juin	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avr.
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Camponotus thoracicus</i>	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Pheidole pallidula</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+

- : absence, + : présence

Chapitre 4 :

Discussion

Chapitre 4 - Discussion

Ce chapitre regroupe les discussions des résultats obtenus grâce à l'utilisation des deux méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude de la région de Touggourt

4.1.- Discussions sur les résultats de l'inventaire des espèces de Formicidae capturées grâce aux deux méthodes d'échantillonnages dans les trois stations d'étude

L'échantillonnage des Formicidae par l'utilisation de deux méthodes de capture (les pots Barber et les piège jaune), a permis de recenser 12 espèces de Formicidae, réparties en 3 sous familles, à savoir : Myrmicinae (S = 7 espèces), Formicinae (S = 4 espèces) et Dolichoderinae (S = 1 espèce).

Ces résultats concordent avec ceux enregistrés par AMARA et GHAIA (2018) dans la même région de Touggourt mentionne une richesse de 17 espèces de Formicidae, réparties en 3 sous familles, à savoir : les Myrmicinae (S =8 espèces), les Formicinae (S = 7 espèces) et les Dolichoderinae (S = 2 espèce) par l'utilisation de quatre méthodes d'échantillonnages (pots Barber, les pièges jaunes, la capture à la main et les quadrats). BASSA et TAMA (2016), dans cette région, déclare 12 espèces, de fourmis (3 espèces de Myrmicinae, 8 espèces de Formicinae et 1 espèce de Dolichoderinae. Par contre GUEHEF (2016), mentionne 17 espèces dans la région de Souf. BEN ABDALLAH (2014), récence 15 espèces par l'utilisation des pots Barber, capture direct et filet fauchoir dans la région de Ouargla. Notre résultats est supérieur à celui enregistrée par CHEMALA (2013) qu'il est de l'ordre de 11 espèces de fourmis dans la région d'Ouargla par l'utilisation de trois méthodes d'échantillonnages (pots Barber, quadrats et le filet fauchoir).

4.2.- Discussions sur les résultats des espèces des fourmis échantillonnées par la méthode des pots Barber dans les trois stations d'étude

Les discussions concernant les fourmis piégées grâce aux pots Barber dans les trois stations d'études sont affichées ci-dessous.

4.2.1.- Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition (richesse total et moyenne, abondance relative, fréquence d'occurrence) de fourmis capturées par la méthode des pots Barber seront discutés.

4.2.1.1. - Richesse totale et moyenne

Les résultats obtenus par l'utilisation des pots Barber dans les trois stations à Touggourt est de 12 espèces de fourmis. La palmeraie de Baldet Omar (S_3) est représentées par 10 espèces ($S_m = 3,64$), par contre la palmeraie de Sidi Mahdi (S_1) a une richesse totale égale à 09 espèces ($S_m = 3,36$) et la palmeraie de Témacine (S_2) renferme moins d'espèce or sa richesse totale attint 08 espèces ($S_m = 3,64$). Par contre BEN DJELLOUL et GOUI (2018) mentionnent 10 espèces ($S_m = 5$) dans la palmeraie de l'Université Kasdi Merbah Ouargla. Non résultats sont élevés que Ceux signalés par GUEHEF (2012) qui a noté que les richesses totales des espèces de fourmis capturées dans les stations à Ouargla varient entre 10 espèces, à I.T.D.A.S ($S_m = 2,1$) et I.T.A.S et 11 espèces à Rouissat ($S_m = 1,2$). Le même auteur signale a Souf des richesses totales qui varient entre 8 espèces ($S_m = 1,1$) à Guehef et 10 espèces ($S_m = 0,8$) à Khalef (1). ACHBI et CHAFOU (2015) ont signalé des richesses de 11 espèces à Ouargla. Par ailleurs CHEMALA (2013) dans la région Ouargla a enregistré un nombre total de 18 espèces de fourmis, à la palmeraie ($S_m = 0,67$).

4.2.1.2. - Abondances relatives

Dans la palmeraie de Sidi Mahdi, *Pheidole pallidula* est l'espèce la plus abondante avec 41,76%, Dans la palmeraie Témacine, c'est l'espèce *Cataglyphis bicolor* qui est la plus abondante avec 52,82%, Par contre au niveau de la palmeraie de Baldet Omar l'espèce *Cataglyphis bicolor* constitue l'espèce la plus abondante avec 36,08%. Nos résultats sont un peu différents de ceux notés par AMARA et GHAI (2018) qui ont signalé, dans la même région, que *Tapinoma nigerrimum* est l'espèce la plus abondante dans la palmeraie de Baldet Omar (AR% = 65,48%). Par ailleurs BASSA et TAMA (2016) a Touggourt, ont noté que l'espèce *Pheidole pallidula* est la plus abondante dans les deux palmeraies de Nezla. CHEMALA (2013) à Ouargla a noté que l'espèce *Cataglyphis bombycina* est la plus abondante dans le milieu naturel, *Pheidole pallidula* au niveau de la palmeraie GUEHEF(2012) dans cette région, montre que *Tapinoma nigerrimum* est l'espèce la plus abondante dans la station I.T.A.S.

4.2.1.3.- Fréquence d'occurrence

Les fréquences d'occurrences des espèces de fourmis capturées par les pots Barber dans les trois stations d'étude à Touggourt montrent l'existence de 5 catégories. Pour la palmeraie de Baldet Omar, 02 catégories sont enregistrées : 05 espèces régulières et 5 espèces sont accidentelles. Par contre au niveau de la palmeraie de Sidi Mahdi, a noté 4 catégories, 5 espèces accessoires, 2 espèces accidentelles, 1 espèce constante et l'autre régulière. 4 catégories d'espèces sont enregistrées dans la palmeraie de Témacine 3 espèces régulières et 3 accessoires, une seule espèce constance et 1 espèce accidentelle. C'est GUEHEF (2012) dans la région d'Ouargla qui a remarqué l'existence de trois catégories (accessoires, rares et accidentelles). De même, ont 2016, il a noté l'existence de 4 catégories d'espèces dans la région de Souf (constante, régulière, accessoire et accidentelle). BASSA et TAMA (2016) dans les quatre stations à Touggourt montrent l'existence de 4 catégories (rare, régulière, accidentelle et accessoire). BOUHAFS (2013) a mentionné dans deux stations à Oued Righ, la présence de trois catégories (accessoires, accidentelles et régulières). Par contre CHEMALA (2013) a signalé l'existence de 6 catégories (omniprésente, constante, accessoire, accidentelles, rare, très rare). De même, ont 2009, dans la région de Djamâa, il a recensé deux catégories d'espèces de fourmis en palmeraie (5 espèces accessoires, 2 espèces régulières) et trois catégories (régulières, accessoires, accidentelles) au milieu naturel.

4.2.2.- Indices écologiques de structure

La valeur de l'indice de diversité de H' au niveau des trois palmeraies sont très proches, comprises entre 1,9 bits (la palmeraie Témacine et la palmeraie Sidi Mahdi) et 2,1bits la palmeraie Baldet Omar. En outre, la diversité maximale varie entre 3 bits (la palmeraie Témacine) et 3,3 bits (la palmeraie Baldet Omar). Il est à mentionner que ces valeurs sont moyennes, ce qui nous laisse dire que les milieux échantillonnés sont moyennement diversifiés en fourmis. AMARA et GHAIYA (2018) ont noté une valeur de 1,6 bits de la palmeraie de Baldet Omar. Aussi BASSA et TAMA (2016) ont mentionné a de Touggourt que la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver sont de 1,8 bits dans la palmeraie de Nezla 2 et 2,8 bits dans la palmeraie de Nezla 1. Par contre l'étude faite dans la région d'Ouargla par CHEMALA (2013), ont mentionné que les valeurs de H' varient entre 2,50 bits dans la palmeraie et 2,60 bits pour le milieu naturel.

Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,6 (S_1) et 0,7 (S_2). Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les

effectifs des espèces de fourmis échantillonnées dans les stations d'étude. Nos résultats ont confirmé ceux enregistrés par les différents auteurs notamment CHEMALA (2009), qui a noté des valeurs de l'équitabilité, qui sont de 0,57 en palmeraie, 0,69 au milieu naturel et 0,80 au milieu cultivé. BOUHAFS (2013), varient entre 0,53 (Ain Choucha) et 0,67 (Tiguedidine). AMARA (2010), a trouvé 1,02 bit dans la palmeraie de Ben Brahim (Laghout).

4.3.- Discussions sur les résultats des indices écologiques de composition des espèces de Formicidae échantillonnées par la méthode des pièges jaunes dans les trois stations d'étude

Les discussions concernant les fourmis piégées grâce aux méthodes des pièges jaunes dans les trois stations d'études sont affichées ci-dessous

4.3.1.- Indices écologiques de composition

Discussion sur les indices écologiques de composition appliquée aux espèces de fourmis capturées grâce à des pièges jaunes.

4.3.1.1.- Richesse totales et moyenne

La valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la palmeraie de Témacine avec 7 espèces ($S_m = 3,8$), alors que la plus faible est enregistrée dans la palmeraie de Baldet Omar avec 4 espèces ($S_m = 2,2$). BASSA et TAMA (2016) dans la région de Touggourt ont noté que la valeur de la richesse totale la plus élevée est 11 espèces ($S_m = 1,3$), et la plus faible est 10 espèces ($S_m = 1$). Par ailleurs ABBA (2014) dans la même région d'étude a mentionné une richesse totale de 9 espèces dans les deux stations Hassi Ben Abdelah ($S_m = 1,1$) et El-ksar ($S_m = 0,3$), et 10 espèces à Rouissat ($S_m = 0,5$). Ainsi BOUHAFS (2013), a également trouvé 9 espèces ($S_m = 0,5$) dans la station Tiguedidine. BELLABIDI (2009), dans la région de M'Rara (Oued Rhig), a noté 6 espèces de fourmis. Nos résultats sont proches aux résultats précédents.

4.3.1.2.- Abondance relative

L'étude des fourmis de la région de Touggourt suite à l'utilisation des pièges jaunes montre que l'espèce la plus abondante de la palmeraie de Sidi Mahdi est *Tapinoma nigerrimum* avec un taux de (32%). Alors que *Cataglyphis bicolor* sont les espèces les plus abondantes de la palmeraie de Baldet Omar avec un taux de 43,75%. Au niveau de la

palmeraie de Témacine *Tapinoma nigerrimum* est l'espèce la plus abondante avec 30%. Ces résultats diffèrent de ceux trouvés par AMARA et GHAIA (2018), à partir d'une étude des Formicidae par l'utilisation de la même méthode dans la palmeraie de Baldet Omar *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante avec (84%). BASSA et TAMA (2016), à partir d'une étude sur l'échantillonnage des Formicidae par l'utilisation de la même méthode dans la palmeraie de Nezla 1 *Cataglyphis bicolor* la plus notée avec un taux de (31,5%). Alors que *Monomorium salomonis* est la plus capturée dans la palmeraie Nezla 2 (43,1%) et Zaouïa (26,4%), et de la station Sidi Mahdi, *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante (33,3%). BELLABIDI (2009), en appliquant la méthode des pièges jaunes dans l'inventaire arthropodologique de la région M'Rara (Oued Rhir), a noté une abondance relative de l'ordre de 30% pour les espèces Fourmicidae sp. ind. et *Pheidole* sp, suivi par *Tapinoma nigerrimum* avec 24,2%. BOUHAFS (2013), a noté que l'espèce *Tapinoma nigerrimum* (52,6%) et l'espèce *Pheidole pallidula* (25,8%) sont les plus abondantes dans la station Tiguedidine (région de Djamâa).

4.3.1.3.- Fréquence d'occurrence

Dans la région de Touggourt, on a noté 5 catégories d'espèces dans les trois stations d'étude grâce à l'utilisation des pièges jaunes. 4 catégories d'espèces sont notées dans la palmeraie de Sidi Mahdi. 2 espèces sont régulières comme *Tapinoma nigerrimum* (60%) et 2 sont accidentelles telle que *Lepisiota frauenfeldi atlantis* (20%), est une seule espèce accessoire qui est *Pheidole pallidula* (40%) et une catégorie constante *Cataglyphis bicolor* (80%). Par ailleurs au niveau la palmeraie de Témacine, la catégorie majoritaire est accessoire représentée par 3 espèces, une seule espèce régulière, constante et accidentelle. La palmeraie de Baldet Omar enregistre 3 catégories (constante, Régulière et accidentelle). AMARA et GHAIA (2018), dans la région de Touggourt ont noté que la catégorie accidentelle est la plus dominante telle que *Plagiolepis barbara* (12,5%), suivie par les espèces accessoires comme *Messor medioruber* (37,5%) et enfin par les espèces régulières telles que *Lepisiota frauenfeldi atlantis* (62,5%). Par ailleurs BASSA et TAMA (2016) ont déclaré que la plupart des espèces de fourmis capturées grâce aux pièges jaunes sont accidentelles comme *Monomorium salomonis* (20,5%), suivie par les espèces rares comme *Tetramorium sericeiventris* (1,1%) et enfin par les espèces accessoires telles que *Pheidole pallidula* (25%). BOUHAFS (2013), a signalé que la plupart des espèces de fourmis capturées grâce aux pièges jaunes sont

accidentelles comme *Camponotus barbaricus* (16,7%). Deux espèces accessoires sont également notées telle que *Tapinoma nigerrimum* (25%).

4.3.2. - Indices écologiques de structure

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,8 bit (la palmeraie Baldet Omar) et 2,5 bits (la palmeraie Témacine) et celles de la diversité maximale varient entre 2 bits (la palmeraie Baldet Omar) et 2,8 bits (la palmeraie Témacine). Il est à mentionner que ces valeurs sont moyennes, ce qui nous laisse dire que les milieux échantillonnés sont moyennement diversifiés en fourmis. Par ailleurs BASSA et TAMA (2016), ont enregistré que la valeur de l'indice de Shannon-Weaver la plus élevée est notée dans la station Zaouïa ($H' = 2,9$ bits), alors que la plus faible est observée dans la station Sidi Mahdi ($H' = 2,35$ bits). Par ailleurs, la diversité maximale varie entre 3,3 bits (Nezla 1, Nezla 2 et Zaouïa) et 3,5 bits (Sidi Mahdi). Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité sont 0,9 bits dans les trois stations (la palmeraie Baldet Omar, la palmeraie Témacine et la palmeraie Sidi Mahdi). Il est à remarquer que ces valeurs tendent vers 1, cela reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées. Par ailleurs BASSA et TAMA (2016) dans la région de Touggourt les valeurs varient entre 0,7 (Sidi Mahdi) et 0,9 (Zaouïa). Ces dernières reflètent une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces de fourmis échantillonnées par les pièges jaunes dans les stations d'étude. BOUHAFS (2013) a mentionné des valeurs moyennes de l'indice de diversité de Shannon-Weaver de la station de Tiguédidine ($H' = 2,01$ bits) et il a indiqué un milieu moyennement diversifiés en espèces de fourmis.

4.4. - Variation mensuelle des espèces de Formicidae capturées dans la région de Touggourt

L'étude des fourmis de la région de Touggourt suite à l'utilisation des deux méthodes (pots Barbar, piège jaune) indique que le maximum d'espèce des fourmis est capturé en Juillet avec 10 espèces, c'est le mois le plus diversifié, suivi par les mois d'Août avec 9 espèces. Par contre Octobre est le mois le moins diversifié avec 4 espèces (Tab.16).

Certaines espèces de fourmis n'ont apparu que durant un seul mois (Tab.16), il s'agit de *Camponotus barbaricus* enregistrée au mois de Aout. D'autre par il existe des espèces apparues dans les quatre saisons, il s'agit *Tapinoma nigerrimum*, *Monomorium areniphilum*, *Pheidole pallidula*, *Cataglyphis bicolor* et *Lepisiota frauenfeldi atlantis*. Par contre l'espèce *Monomorium salomonis* apparues dans automne et printemps. Ceci peut être expliqué par

l'arrêt physiologique que subit la majorité des insectes, appelé diapause. Selon GEOFFROY (1800), pendant la mauvaise saison, les fourmis restent dans leurs nids, elles sont engourdies sans aucun mouvement, et dès que les premières chaleurs se font sentir, elles se réveillent de leur demeure pour aller chercher des aliments. AMARA et GHAI (2018), ont noté le maximum d'espèces des fourmis est capturé en avril avec 11 espèces, c'est le mois le plus diversifié, suivi par les mois de décembre et mars avec 10 espèces. Par contre janvier est le mois le moins diversifié avec 5 espèces. Par ailleurs BEN DJELLOUL et GOUI (2018) ont remarqué les espèces *Tapinoma nigerrimum*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis bombycina* et *Pheidole pallidula* sont présentés durant toute la période d'étude. Par contre *Tapinoma simrothi* et *Cardiocondyla sp* présentés dans une seule fois pendant toute la période d'étude. Ceci peut être expliqué par l'arrêt physiologique que subit la majorité des insectes, appelé diapause.

4.5. - Discussions sur les résultats concernant les périodes d'essaimage des Formicidae recensées dans les trois stations d'études à Touggourt

Au moment de notre étude, on a recensé 03 espèces des fourmis sexuées et on a découvert que la plupart des espèces essaient au printemps à l'exception *Tapinoma nigerrimum* qui est apparue qu'au printemps (Février et Avril). BEN DJELLOUL et GOUI (2018) ont remarqué que la plupart des espèces essaient au printemps à l'exception *Tapinoma nigerrimum* qui est apparue à la fin d'hiver (Février) et au printemps. BEN ABDALLAH (2014) à Ouargla a montré que l'espèce *Tapinoma nigerrimum* essaime au printemps, à la fin d'hiver (Février) et en automne (Septembre et Octobre). Ces résultats confirment nos résultats. Par contre BOUHAFS (2013) à Djamâa a noté que les ailés de *Tapinoma nigerrimum* n'apparaissent qu'au printemps (mars et avril). BERNARD (1982), en étudiant les fourmis de la région méditerranéenne française, a enregistré l'essaimage du genre *Tapinoma* à la fin d'été.

Les ailés de *Pheidole pallidula* sont notés au mois d'Avril. Ces résultats correspondent à ceux notés par BEN DJELLOUL et GOUI (2018) à Ouargla qui ont signalé les sexuées de l'espèce *Pheidole pallidula* au mois d'Avril. BASSA et TAMA (2016), à Touggourt, qui ont découvert l'essaimage de *Pheidole pallidula* au mois de Mars, Mai, Juin, Août et Septembre. BEN ABDALLAH (2014) dans la région d'Ouargla a noté la même espèce dans les mois de Juillet, Septembre, Avril et Mai.

Les ailés de *Camponotus thoracicus* apparaissent en Août et Décembre. Ces résultats diffèrent de ceux trouvés par BEN ABDALLAH (2014), qui a noté que les ailés de la même espèce

apparaissent en Aout et Septembre. BOUHAFS (2013) à Djamâa a noté que la même espèce essaime au printemps et au mois de Juillet.

Conclusion

Conclusion

L'échantillonnage des Formicidae par l'utilisation de deux méthodes d'échantillonnage (pots Barber et pièges jaunes) dans les trois stations à Touggourt (la palmeraie de Témacine, la palmeraie de Sidi Mahdi et la palmeraie de Baldet Omar), durant la période allant de Juin 2018 jusqu'à Avril 2019, a permis de recenser 2641 individus de fourmis, 12 espèces appartenant à 3 sous familles. Les trois sous familles recensées sont les Myrmicinae, les Formicinae et les Dolichoderinae. En terme d'espèces, les Myrmicinae sont les plus représentées avec 7 espèces c'est *Cardiocondyla batesii*, *Cardiocondyla* sp, *Tetramorium* sp, *Monomorium areniphilum*, *Monomorium salomonis*, *Monomorium subopacum*, *Pheidole pallidula*, suivie par la sous famille des Formicinae avec 4 espèces (*Camponotus barbaricus*, *Camponotus thoracicus*, *Cataglyphis bicolor*, *Lepisiota frauenfeldi atlantis*, enfin celle des Dolichoderinae avec 1 espèce (*Tapinoma nigerrimum*).

La méthode de pots Barber permet d'inventorier 2560 individus repartis en trois sous familles est 12 espèces. 81 individus (8 espèces), sont capturés par la technique de pièges jaunes.

Concernant les palmeraies, la palmeraie de Sidi Mahdi (S_1) est la plus diversifiée avec $N_i = 1251$ individus, où on remarque que *Pheidole pallidula* est dominante dans cette palmeraie (S_1) avec 41,76% ($n_i = 512$ individus), *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus recensée dans la palmeraie de Témacine (S_2) ($AR\% = 52,82\%$; $n_i = 403$ individus) et la palmeraie de Baldet Omar ($AR\% = 36,08\%$; $n_i = 206$ individus). L'apparition des espèces a permis d'enregistrer que la catégorie accessoire est la plus notée dans la palmeraie de Sidi Mahdi; Par contre la catégorie accessoire et régulière est la plus notée au niveau de la palmeraie de Témacine. La catégorie accidentelle est la plus enregistrée dans la palmeraie de Baldet Omar. Il est à remarquer que la diversité la plus faible est notée au niveau de la palmeraie de Baldet Omar ($H' = 1,7$ bits) ; La diversité la plus élevée est enregistrée dans la palmeraie de Témacine ($H' = 2,5$ bits).

Les valeurs de l'indice d'équitabilité indiquent une tendance vers l'équilibre entre les fourmis échantillonnées au niveau des trois stations durant la période de capture, le mois le plus riche en individu est Aout ($S = 803$ individus) et le mois le plus diversifié est Juillet (10 espèces).

Pour l'essaimage des fourmis, 3 espèces de fourmis ailées sont recensées, *Tapinoma nigerrimum* essaime dans le mois Février et Avril, *Camponotus thoracicus* pendant le mois de Aout et Mars. Par contre l'espèce *Pheidole pallidula* essaime le mois d'Avril.

La palmeraie de Beldat Omar est le plus diversifié car elle possède les caractéristiques nécessaires (qualité de sol, diversité de végétation) pour maintenir un niveau de diversité importante.

L'application de l'AFC nous a permis de regrouper les espèces des fourmis en 4 groupes (A, B, C et D), le groupe A spécifique pour la palmeraie de Sidi Mahdi (S₁), il s'agit de *Cardiocondyla* sp et *Tetramorium* sp. L'espèce *Monomorium salomonis* commun entre la palmeraie de Témacine et la palmeraie de Sidi Mahdi. Le groupe C spécifique pour la palmeraie de Beldat Omar, il s'agit de *Camponotus barbaricus* et *Monomorium subopacum*. Le groupe D c'est le cas des fourmis omniprésentes existant dans les trois stations telle que *Cataglyphis bicolor*, en effet cette répartition est faite sous l'action des facteurs microclimatiques telle que température et l'humidité mais aussi par les facteurs trophiques de ces espèces.

Perspectives

Des études supplémentaires concernant la bioécologie des Formicidae sont plus qu'indispensables afin de découvrir la grande diversité des fourmis et leur répartition dans les régions sahariennes. Il serait donc nécessaire, d'élargir la zone d'étude ainsi que le nombre de stations afin de connaître la répartition des espèces de Formicidae et leurs relations avec les plantes existantes dans le sud algérien.

En fin pour aboutir à un inventaire exhaustif de la myrmécofaune saharienne, il faudrait augmenter l'effort d'échantillonnage et améliorer le protocole. Par exemple utilisation de nouvelle technique d'échantillonnage telle que, les appâts, piège lumineux pour les ailés... etc. Cela permettra sans doute la capture d'un plus grand nombre d'espèces

Références bibliographiques

Références bibliographiques

8. **ABBA N., 2014** - *Étude de la répartition spatio-temporelle des fourmis dans une région saharienne (Cas d'Ouargla)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, 131 p.
9. **ACHBI A. et CHAFOU K., 2015** - *Contribution à la connaissance de la faune Myrmécochorique d'un agro-système céréalier dans la région d'Ouargla: cas du périmètre E.R.I.A.D.* Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, 104 p.
10. **ACHOUR A., 2003** - *Etude bioécologique d'Apte monachus (Fab., 1775) (Coleoptera, Bostruchidae) dans la région de l'Oued-Righ (Touggourt, Algérie)*. Thèse Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 156p.
11. **AMARA A et GHAIA D., 2018** - *Inventaire et caractérisation des Formicidae dans la région de Touggourt*. Mém. Mast. Scie. Agro., KASDI - MERBAH., Ouargla.34-51
12. **AMARA Y., 2010** – *Bioécologie des Formicidae dans la région de Laghouat*. Mém. Ing., Inst.Nati. Agro., El Harrach, 140p.
13. **ANRH., 2010** - Agence national des ressources hydriques de la wilaya d'Ouargla. Rapport, 12p. 5p
14. **BAGNOULS F et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. soc.hist. nat., Toulouse : 193 - 239.
15. **BARECH G. et DOUMANDJI S., 2002** – Clef pédagogique de détermination des fourmis (Hyménoptère, Formicidae). Ann. Inst. Nat. Agro., El Harrach., vol. 3, 22 p.
16. **BARECH, G., KHALDI, M., DOUMANDJI, S. & ESPADALER, X., 2011** - One more country in the worldwide spread of the wooly ant: Tetramorium lanuginosum in Algeria (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecological News*, 14: 97-98.
17. **BARECH, G., KHALDI, M., ZIANE S., ZEDAM A., DOUMANDJI, S., SHARAF, M. & ESPADALER, X., 2016** - A first checklist and diversity of ants (Hymenoptera: Formicidae) of the saline dry lake Chott El Hodna in Algeria, a Ramsar Conservation Wetland. *African Entomology*, 24: 143-152. doi: 10.4001/003.024.0143

18. **BARECH, G., REBBAS, K., KHALDI, M., DOUMANDJI, S. & ESPADALER, X., 2015** - Redécouverte de la fourmi d'Argentine *Linepithema humile* (Hymenoptera: Formicidae) en Algérie: un fléau qui peut menacer la biodiversité. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (S.E.A.)*, 56: 269-272
19. **BASSA F., TAMA K., 2016**-*Mise en évidence de la myrmécofaune des agrosystèmes sahariens (cas de la région de Touggourt)*. Master. Agro., Univ.KASDI – MERBAH Ouargla.35-60p.
20. **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. *Terre et Vie*, Vol. XXIII, (2) (Sér.c): 229-249
21. **BEATTIE A. et HUGHES L., 2002** – Ant-plant interactions. Plant-animal interactions. Ant evolutionary approach (eds C.M. Herrera et O. Pellmyr), pp. 211-235. Blackwell Publishing.
22. **BEKKARI A et BEN ZAOUÏ S., 1991** - *Contribution à l'étude de la faune des palmiers de deux régions de Sud-Est Algérien (Ouargla et Djamaa)*. Mém. Ing.Agro. Ouargla, 109 p.
23. **BELKADI M.A., 1990** – *Biologie de la fourmi des jardins *Topinoma simrothi* Krausse (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Tizi ouzou*. Mém. Magi, Université de Tizi Ouzou, 127 p.
24. **BELLABIDI M., 2009** - *Inventaire et caractérisation de la faune arthropodologique associée à la culture de Tomate (*Lycopersum esculentum*) dans la zone de M'Rara (Région d'Oued Righ)*. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 152p.
25. **BEN ABDALLAH S., 2014** _ *Inventaire et quelques aspects bioécologiques des fourmis associées aux cultures dans la région d'Ouargla (Cas de Bamendil)*. Mém. Mast. Scie. Agro., Kasdi - Merbah., Ouargla, 113 p.

26. **BEN DJELLOUL S et GOUI F., 2018** - *Etude des formicidae dans trois milieux différents dans la région de Ouargla*. Mém. Mast. Scie. Agro., Kasdi - Merbah., Ouargla. 77p.
27. **BENABDELKADER F., 1991**- *Contribution à l'étude de la fertilisation quatre phosphatée sur le processus de la fixation biologique de l'azote moléculaire par variétés locales de luzerne à la station INRAA de Touggourt*. Mém. Ing.agr., ITAS d'Ouargla, 106 p.
28. **BENADJI A., 2008** - *Problème d'hybridation et dégât dus aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la région de Djamaa*. Mém. Ing. Agro. Univ.Kasdi Merbah, Ouargla, 121p.
29. **BENKHELIL M. L., 1991** – *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 p.
30. **BENKHELIL M.L., 1992** – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 60 p.
31. **BENTIMA S., 2014** - *Contribution l'étude des vertèbres dans la région d'Oued Righ*. Mém. Master. Agro, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 97p.
32. **BERNARD F., 1950** – Notes biologiques sur les cinq fourmis les plus nuisibles dans la région méditerranéenne. *Rev. path. végét. entom. agri.*, Paris, 29(1-2) : 26-42.
33. **BERNARD F., 1954** _ Fourmis moissonneuses nouvelles ou peu connus des montagnes d'Algérie et révision des Messor du groupe structor (Latr.). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* : 354 – 365.
34. **BERNARD, F. 1955**. Fourmis moissonneuses nouvelles ou peu connues des montagnes d'Algérie et révision des Messor du groupe structor (Latr.). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord*, 45: 354-365.
35. **BERNARD F., 1958** – Résultats de la concurrence naturelle chez les fourmis tetticoles d'Europe et d'Afrique du Nord ; évaluation numérique des sociétés dominantes. *Bull. Soc. His. Nat. Afr. Nord*, 49 ; 301 – 356.

36. **BERNARD F., 1968** - *Les fourmis (Hymenoptera, Formicidae) d'Europe occidentale et septentrionale*. Ed. Masson et Cie, Paris, 3, Coll « faune d'Europe et du bassin méditerranéen », 441p.
37. **BERNARD F., 1972** – Premiers résultats de dénombrement de la faune par Carres en Afrique du Nord. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, T.63., Fasc. (1,2): 3-13.
- BERNARD F., 1973** – Comparaison entre quatre forêts côtières Algériennes relation entre sol, plante et fourmis. *Bul. Hist. Nat. Afri. Nord*, 64(1-2) : 25-37.
38. **BERNARD F., 1983** – *Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne*. Ed. chevalier, Paris.
39. **BERNARD, F. 1977**. Trois fourmis nouvelles du Sahara (Hym. Formicidae). *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 82: 29-32.
40. **BERNARD, F. 1982**. Recherches Ecologiques et biométrique sur la *Tapinoma* de France et du Maghreb. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord*, 70: 57-93.
41. **BERNARD, F., 1945**. Notes sur l'écologie des fourmis en forêt de Mamora (Maroc). *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord*, 35: 125-140.
42. **BLONDEL J., 1979** - *Bibliographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
43. **BOLTON B., 1994** - *Identification guide to the ant genera of the world*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 222 p.
44. **BOUAFIA S., 1985** – *Biologie du Boufaroua Oligonuchus afrasiaticus à l'ITAS d'Ouargla et utilisation de Trichogramma embryophagum Harting (Hymenoptera, Trichogrammatidae) comme agent de lutte biologique contre la pyrale des caroubes et des dattes Ectomylois certoniae (Lepidoptera, Pyraledae)*.Mémo. Ing.agro., inti. Agro., El Harrach, 67.
45. **BOUHAFS S., 2013** _ *Utilisation de quelques méthodes d'échantillonnage pour l'étude bioécologique des fourmis dans une région saharienne (Cas de Djamâa)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, 103p.

46. **BOUZEKRI M.A., 2008** – *Bioécologie des quelques fourmis et leur relation avec les plantes dans trois stations de la région de Djelfa* .Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., EL Harrach, 74p.
47. **BOUZEKRI M.A., 2011** - *Bioécologie des Formicidae dans la région de Djelfa Nidification et relation avec les plantes*. Thèse Mgister, Ecol. Nati. Supr. Agro.,Alger, 100p.
48. **CAGNIANT H., 1968c** – Liste préliminaire de fourmis forestières d’Algérie, résultats obtenus de 1968 à 1966. *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, 104 (1-2) :p 138-146.
49. **CAGNIANT H., 1969** – Deuxième liste de fourmis d’Algérie, récoltées principalement en forêt (1er partie). *Bull.Soc.Hist.Nat.*, Toulouse, T.105Fasc pp. 405-430.
50. **CAGNIANT H., 1970** - Nouvelle description de *Leptothorax spinosus* (Forel D’Algérie, représentation des trois castes et notes bibliographiques. *Société Entomologiques de France*, 74 : 201 – 208.
51. **CAGNIANT H., 1973** – *Les peuplements de fourmis des forêts algériennes. Ecologie biocénétique, essai biologique*. Thèse Doctorat. Es - Sci., Univ. Paul Sabatieu, Toulouse, 464 p.
52. **CAGNIANT H., 1996** – Les Aphaenogaster du Maroc (Hymenoptera : Formicidae), Clef et Catalogue des espèces. *Ann. Soc. Entomol. France*, 32 (1) : 67 – 85.
53. **CAGNIANT, H., 1966a** - Note sur le peuplement en fourmis d’une montagne de la région d’Alger, l’Atlas de Blida. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Toulouse*, 102: 278-284.
54. **CAGNIANT, H., 1966b** - Clé dichotomique des fourmis de l’Atlas blidéen. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle d'Afrique du Nord*, 56: 26-40.
55. **CAGNIANT, H., 1967** - . *Leptothorax barryi* n. sp.Hyménoptère Formicidae Myrmicinae d’Algérie. *Bulletin de la Societé Entomologique de France*, 72: 272-275.
56. **CAGNIANT, H., 1968a** - . Description de *Leptothorax monjauzein*. sp. d’Algérie (Hym., Formicidae, Myrmicinae). Représentation de trois castes et notes biologiques. *Bulletin de la Societé Entomologique de France*, 73: 83-90.

57. **CAGNIANT, H., 1968b** - Description d'Epimyrmica algeriana(nov. sp.) (Hyménoptères, Formicidae, Myrmicinae), fourmi parasite : Représentation des trois castes. Quelques observations biologiques, écologiques et éthologiques. Insectes Sociaux, 15: 157-170.
58. **CAGNIANT, H., 1970a** - Une nouvelle fourmi parasite d'Algérie: Sifolinia kabylica
59. **CAGNIANT, H. 2006a.** Liste actualisée des fourmis du Maroc (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecologische Nachrichten*, 8: 193-200.
60. **CASAULT F, 2012** – Un peu d'histoire sur nos fourmis, Québec, 12 p.
61. **CHEMALA A., 2009** - *Bioécologie des Formicidae dans trois stations de la région de Djamaa (El-Oued)*. Mém. Ing. Agro., Ecol. Nati. Sup. agro. El Harrach, 74p
62. **CHEMALA A., 2013** – *Bioécologie des Formicidae dans trois zones d'étude au Sahara septentrionale Sud-Est Algérie (Ouargla, El oued et Djamaa)*. Thèse Mag. Agro., Ecol. Nati. Sup. Agro. El Harrach, Alger., 127p.
63. **CHERIX, D., 1986** - les fourmis des bois Ed payot. Lausanne (suisse), 92p. **CORTIN A., 1969** - Réaménagement de mise en valeur d'Oued-Righ. Etude SOGETHA et SOGREAH, 201p.
64. **CORTIN A., 1969** – Réaménagement de mise en valeur d'Oued-Righ. Etude SOGETHA et SOGREAH, 201p.
65. **DAGET P.H. et GODRON M., 1982** – *Analyse fréquentielle de l'écologie des espèces dans les communautés*. Ed. Masson, Paris, 163 p.
66. **DAGNELI P., 1975** – Analyse statistique à plusieurs variables. Presse Agron., GEMLOUX, pp. 286 – 306.
67. **DAJOZ R., 1971**– *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
68. **DAJOZ R., 1974** - *Dynamique des populations*. Ed. Masson et Cie, Paris, 301p.
69. **DAJOZ R., 1982**- *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
70. **DAJOZ R., 1985** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505 p.
71. **DAJOZ R., 2006** – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 630 p.

72. **DEHINA N., 2004** – *Bioécologie des fourmis dans trois types de culture dans la région de Houraoua*. Mém. Ing. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 137p.
73. **DEHINA N., 2009** – *Systématique et essaimage de quelque espèce de Fourmis (Hymenoptera, Formicidae) dans deux région de l'algérois*. Mém. Mag. Sci. Agro.,Inst. Nat. Agro., El Harrech, 72p.
74. **DELABIE, J, H, C, FISHER,B,I,MAJER, J ,D. et WRIGHT,I.W.,2000**-.sampling effort and choice of methods. In agosti. D. mager. j.d,alonso,l,e et schultz, T.R(EDS) :ants :standard methods for measuring and monitoring biodiversity.-smithsonian instution press,washington.,D.C. pp.,145-155.
75. **DELLA SANTA E.1995** – Fourmis de Provence-Faune de Provence, T.16, p. 5-38.
76. **DJELAILA Y., 2008** - *Biosystématique des Rongeurs de la région d'El Bayadh*.Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 151 p.
77. **DJIOUA O., 2011** - *Inventaire des Formicidae dans quelques milieux forestiers et agricoles de la Wilaya de Tizi-ouzou*. Thèse magister Ecol. Uni. Tizi-ouzou, 113p.
78. **DJIOUA, O., SADOUDI-ALI AHMED, D. (2015)**. The stands of ants (Hymenoptera, Formicidae) in some forest and agricultural areas of Kabylia. International Journal of Zoological Research, 5: 15-26.
79. **DOUMANDJI A., DOUMANDJI S., 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*.
80. **DUBOST D., 2002**– *Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Ed. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, 423 p
81. **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.

82. **ESCALA M., XENA DE ENRECHM N. et MATHEZ J., 2001** – Myrmécochory in the tropics and in the Mediterranean: a comparative approach. *Boccone* 13: 365-370. - ISSN 1120-4060.
83. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984** – *Ecologie*. Ed. J. B. Bailliére, Paris, 162 p.
84. **FAURIE., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., HEMPTINNE J – L., 2012** – *Ecologie*. 6^e Ed. TEC-DOC, Paris. 488p.
85. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 2003** - *Écologie-approche scientifique et pratique*. Ed. TEC&DOC, Paris, 399p.
86. **GUEHEF Z. H., 2012** – *Inventaire et bioécologie des fourmis associées aux cultures dans une région du Sahara Algérien (Oued- Souf et Ouargla)*. Mém Ing. Agro., Univ Kasdi Merbah. Ouargla, 128 p.
87. **GUEHEF Z. H., 2016** – **GUEHEF Z.H., 2016** - *Myrmécofaune des milieux agricoles des zones sahariennes Diversité et préjudices*. Mém. Maj. Agr., Uni. Ouargla 101p.
88. **GUÉNARD, B., M.D. WEISER & R.R. DUNN., 2010.**-Ant Genera of the World. http://www.antmacroecology.org/ant_genera/index.html (Fecha de consulta: 02/06/2013)(Oenhttp://www.antwiki.org/wiki/Category:Genus_Distribution_Map, Fecha de consulta: 15/05/2014)
89. **HADJOU DJ M., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., 2015** - Diversity and Richness of Rodent Communities in Various Landscapes of Touggourt Area (Southeast Algeria). *Acta zool. Bulg.*, 67 (3), 2015: 415-420pp.
90. **HAFUDA L., 2005** - *Caractérisation et quantification de la salinité du sol et de la nappe dans la vallée de l'Oued Righ*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., ElHarrach, 78 p.
91. **HAMMOU M. et KHOUDA S., 2006** – *Inventaire floristique dans les palmeraies de Oued Righ. (Cas de Touggourt et Djamâa)* Mém. Ing. bio., Univ. Kasdi Merbah. Ouargla.
92. **HEIM de BALZAC H. et MYAUD N., 1962** - *Les oiseaux du nord – Ouest de l'Afrique*. Ed. Paul Le chevalier, Paris, 486p.

93. **HITESN.L., MOURAO M.A.N., ARAUJO F.O., MELO M.V.C., DE BISEAU J.C. et QUINET Y., 2005.** Diversity of the ground-dwelling ant fauna (Hymenoptera : Formicidae) of a moist , montane forest of the semi -arid Brazilian Nordeste. *revista de biologia tropical*, 5. : 165-173.
94. **JOLIVET P., 1986** - *Les fourmis et les plantes. Un exemple de coévolution.* Ed. Boubée, Paris, 254p.1
95. **KHADRAOUI A., 2006** - Sols et hydraulique agricole dans les oasis algériennes gorges d'El Kantra, 324 p.
96. **KHERRAZE MEHAMED EL HAFED., LAKHDARI KAOUTHAR., KHERFIYAMINA., BENZAOUI TEDJANI., BERROUSSI SAM., I BOUHANNA MAMMAR et SEBAA ABDELKAMEL., 2010** - Atlas floristique de la vallée de Oued- Righ par écosystème. Centre de recherche scientifique et technique sur la région aride, Omar El Bernaoui, Station Milieu biophysique-Touggourt, 173p.
97. **KOULL N., 2015** - *Etude phytoécologique spatiotemporelle des zones humides du Nord-est du Sahara septentrional algérien (Région de Ouargla et de l'Oued Righ).* Thèse Doctorat en Sciences Agronomiques, Univ., Kasdi Merbah Ouargla.
98. **KOWALSKI et RZIBEK-KOWALSKI., 1991**-*Mammals of Algeria.* Ed. Ossolineum, Wroklaw, 353p.
99. **LABED et MEFTAH S., 2007** – *Contribution sur l'agro système dans la daïra de Touggourt.* Mém. Ing. Eco., univ. Oaargla
100. **LAPOLLA J.S., SUMAN T. , SOSA-CALVO J. et SCHULTZ T.R. , 2006.** leaf litter ant diversity in Guiana. *Biodiversity and conservation*, 16 :491-510.
101. **LEBERRE M., 1989** – *Faune du Sahara – Poissons, Amphibiens, Reptiles.* Ed. Lechevalier-Chabaud, Paris, vol. 1, 332 p.
102. **LEBERRE M., 1990** – *Faune du Sahara – Mammifères.* Ed. Lechevalier- Chabaud, Paris, vol. 2, 359 p.
103. **LEPONCEM., THEUNIS L., DELABIE J.H.C. et ROISIN Y., 2004.** Scale dependence of diversity measures in leaf-litter ant assemblage. *Ecography*, 27 :253-267.

104. **MARINTHO C.G.S, ZANETTI R., DELABIE J.H.C, SCHLILNDWEIN M.N Et RAMOS L.S., 2002.**-diversidade de formigas (Hymenoptera : Formicidae) des serapilheira emeucaliptais (Myrtaceae) area de Cerrado de amainas Gerais Neotropical *entomology*, 31 :187-195.
105. **MAZOUZ S. ET ZEROUALA M.S., 1999** - The derivation and reuse of Vernacular urban space concepts, *Architectural Science Review*, Vol. 42, 3-13pp.
106. **MESGHOUNI R., 2008** - *La faune associée aux dattes entreposées dans deux stations de la région de Touggourt (RANO / I.N.R.A.) ; influence des déférentes pyrales sur les fruits stockés, tentative de multiplication des Trichogramma cordubensis (hymenoptera, tricogramma tidae)*. Mém. Ing. Agro. Ouargla, 117 p
107. **MORDJI D., 1988** – *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor.). Mém Ing. Agro. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 100 p.* **MULLER Y., 1985** – *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen.* Thèse Doc. sci., Univ. Dijon, 318 p
108. **MUTIN L., 1977** – *La Mitidja. Décolonisation et espèce géographique.* Ed Offic Presse Anniversaire, Alger, 607p.
109. **NEW T.R., 1996** – Taxonomie focus and quality control in insect surveys for biodiverssty conservation. *Australian Journal of Entomogy*, 35: 97-106.
110. **O.N.M., 2019** – Office National de la Météorologie, Ouargla.
111. **OZENDA P., 1958** - *Flore du Sahara septentrional et central.* Ed. Centre nati. rech. sci., Paris, 486 p.
112. **OZENDA P., 1983** - *Flore du sahara.*Ed. C.N.R.S., Paris, 622p.
113. **OZENDA P., 2003** - *Flore et végétation du Sahara.* Ed. CNRS, Paris, 662 p.
114. **PASSERA L, ARON S. 2005.** Les Fourmis : Comportement, Organisation Sociale et Evolution. *Les Presses Scientifiques du CNRC: Ottawa;* 1-24.
115. **PASSERA L., 1985** – Le maintien des équilibres sociaux chez les fourmis : Un exemple de régulation sociale. *Ann. Sci.nat. zool., 13ème série, vol. 7:* 23-24.
116. **PASSERA L., 2008** – *Le monde extraordinaire des fourmis.* Ed. Fayard, Paris, 532p.

117. **RAGHDA A., 1994:** *Contribution à l'étude de la croissance végétative de la fructification et de la relation entre les deux paramètres chez le palmier dattier (Phoenix dactylifera). L* à l'INRAA de Sidi-Mehdi Touggourt. Mém. Ing.agr., INESA, Batna, 46 p.
118. **RAMADE F., 1984** – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc GrawHill Inc., Paris, 397 p.
119. **RAMADE F., 2003** - *Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
120. **RAMADE F., 2004** - *Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
121. **ROTH M. et LE BERRE M., 1963** - *Méthode de piégeage des invertébrés*. Ed.Masson et Cie, Paris, 68-72 p.
122. **SEBAA R., 2014** – *inventaire des orthoptères dans deux stations (Touggourt et Témacine)*. Mém. Mast. bio, Univ. Kasdi Merbah. Ouargla.
123. **SOGETHA-SOGREAH., 1970** - *Participation à la mise en valeur de l'Oued-Righ Rapport : Etude agro-pédologique*. Ed. Ministère travaux publics construction, serv. ét. sci., Algérie, 201 p.
124. **VASCONSELOS H.L. , MACEDO A.C.C. , VILHENA J.M.S., 2003** - Influence of topography on the distribution of ground –dwelling ants in an amazonian forest. *Studies on Neotropical fauna and Environment*, 38 :115-124.
125. **WILSON E .O., 1971** – *The insect societies*. Ed. Harvard University Press Cambridge, Mass., 548p.

Références électroniques

1. www.google.com

Annexe

Annexe I

Tableau 1 - Principales espèces végétales recensées dans la région de Touggourt

Familles	Espèces
Anagalaceae	<i>Anagallis arvensis</i>
Chenopodiaceae	<i>Salicornia fruticosa</i> <i>Suaeda fruticosa</i> <i>Chenopodium murale</i> <i>Salsola siedberi</i>
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotricus</i> <i>Daucus carota</i> <i>Scandix pectenvenensis</i> <i>Foeniculum vulgare</i>
Brassicaceae	<i>Coranadus niloticus</i> <i>Sisymbrium rebodianum</i> <i>Cnringia orientalis</i> <i>Hutchinsia procumbens</i>
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i> <i>Atractylis flava</i> <i>Atractylis serratuloides</i> <i>Anacyclus cyrtolepidiodes</i> <i>Ifloga spicata</i> <i>Launaea nudicaulis</i> <i>Launaea resedifolia</i> <i>Launaea udicaulis</i> <i>Launaea glomerata</i> <i>Sonchus maritimus</i> <i>Senecia coronopifolium</i> <i>Sonchus oleraceus</i> <i>Koelipinra calendula</i>
Papilionaceae	<i>Medicago sativa</i> <i>Medicago saleirolii</i> <i>Medicago lactoniata</i>
Boraginaceae	<i>Echium pycnanthum</i> <i>Megastoma pusillum</i> <i>Moltkia ciliata</i>
Brassicaceae	<i>Oudnaya africana</i> <i>Savigyna longistyla</i>
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i> <i>Vaccariapyramidata</i>
Convulvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> <i>Cressa cretica</i>
Cistaceae	<i>Helianthemumlippii</i>
Ephedraceae	<i>Ephedraalata</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorsia granulata</i> <i>Ricinus communis</i>
Fabaceae	<i>Astragallus gombo</i>

	<i>Astragalus gysensis</i> <i>Melilotus indica</i> <i>Retamaretam</i>
Frankeniaceae	<i>Frankeniapulverulenta</i>
Geraniaceae	<i>Centorium pulchellum</i>
Geraniaceae	<i>Erodiumgaramantum</i> <i>Monsonia heliotropiodes</i>
Joncaceae	<i>Juncusmaritimus</i>
Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i> <i>Asphodelus tenuifolius</i> <i>Cistanchetinctoria</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata</i> <i>Plantago lenceolata</i> <i>Plantago notata</i>
Plumbaginaceae	<i>Limonia strumgyonianum</i> <i>Limonium delicatulum</i> <i>Limonium chrysopotanicum</i>
Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> <i>Aristida pangens</i> <i>Pholurivirus incurvus</i> <i>Setoria veticillata</i> <i>Cynedon dactylon</i> <i>Donthoriaforskahlii</i> <i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> <i>Phragmites commuis</i> <i>Polypogommon spiliensis</i> <i>Hordeum murinum</i> <i>Stipagrostis obtusa</i> <i>Stipagrostis plumosa</i> <i>Stipagrostis pungens</i> <i>Echinochloa colonna</i> <i>Lolium sp.</i>
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i>
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> <i>Samolusvelarandi</i>
Malvaceae	<i>Malva syvestris</i> <i>Malva argyptiaca</i> <i>Typha australis</i>
Resedaceae	<i>Caylusea hexagina</i> <i>Randonia africana</i>
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i>
Verbenaceae	<i>Lippiano diflora</i>
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> <i>Tamarix pauciavulata</i>
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> <i>Zygophyllum album</i> <i>Zygophyllum cornutum</i>

(LABED et MEFTAH, 2007 ; OZENDA, 1983, 2003 ; ACHOUR, 2003 ; BENADJI, 2008, KOULL 2015)

Annexe II

Tableau 2 : Liste des invertébrés inventoriés dans la région de Touggourt

Ordres	Familles	Espèces	
Terricoles	Lumbricidae	<i>Lumbricus terrestris</i>	
Acariens	Tetranychinae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>	
Aranéides	Araneidae	<i>Argiope bruennichi</i>	
Solifuges	Galeodidae	<i>Galeodes sp.</i>	
Scorpionida	Buthidae	<i>Buthus occitanus</i>	
		<i>Leurius sp</i>	
		<i>Orthochirus innesi</i>	
		<i>Androctonus amoreuxi</i>	
		<i>Androctonus australis</i>	
Chilopoda	Geophilidae	<i>Geophilus longicornis</i>	
Isopoda	Oniscoidae	<i>Coloporte isipode</i>	
		<i>Aniscus asellus</i>	
Odonata	Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i>	
		<i>Ischnura graellsii</i>	
	Libellulidae	<i>Crocothermis erythraea</i>	
		<i>Orthetrum chrysostigma</i>	
		<i>Urothemis edwardsi</i>	
		<i>Sympetrum danae</i>	
		<i>Sympetrum flaveolum</i>	
		<i>Sympetrum sanguineum</i>	
		<i>Sympetrum striolatum</i>	
	Ashnidae	<i>Anax parthenope</i>	
		<i>Anax imperator</i>	
	Dictyoptera	Blattidae	<i>Blattella germanica</i>
			<i>Blatta orientalis</i>
<i>Periplaneta americana</i>			
Mantidae		<i>Amblythespis lemoroi</i>	
		<i>Iris deserti</i>	
		<i>Mantis religiosa</i>	
		<i>Sphodromantis viridis</i>	
Empusidae		<i>Empusa egena</i>	
		<i>Empusa guttula</i>	
		<i>Empusa mendica</i>	
		<i>Empusa pennata</i>	
		Thespidae	<i>Amblythespis granulata</i>
Orthoptera		Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>
	<i>Gryllus algirius</i>		
	<i>Gryllus bimaculatus</i>		
	<i>Gryllus brevicauda</i>		
	<i>Gryllus chudeaui</i>		
	<i>Gryllus dalmatina</i>		

		<i>Gryllus desertus</i>
		<i>Gryllus gestrona</i>
		<i>Gryllus hispanicus</i>
		<i>Gryllus palmatorum</i>
		<i>Gryllus rostratus</i>
	Acrididae	<i>Arida turuta</i>
		<i>Aiolopus strepens</i>
		<i>Aiolopus thalassinus</i>
		<i>Anacridium aegyptium</i>
		<i>Dericorys albidula</i>
		<i>Dociostaurus maroccanus</i>
		<i>Duroniella lucasii</i>
		<i>Eyprepocnemis plorans</i>
		<i>Heteacris adesprsus</i>
		<i>Heteacris annulosus</i>
		<i>Omocetrus ventralis</i>
		<i>Schistocerca gregaria</i>
		<i>Sphingonotus azurescens</i>
		<i>Sphingonotus caerulans</i>
		<i>Paratitix meridionalis</i>
		<i>Platypterna filicornis</i>
		<i>Platypterna geniculata</i>
		<i>Platypterna gracilis</i>
		<i>Acrotylus patruelis</i>
		<i>Sphingonotus rubescens</i>
		<i>Hyalorrhypis calcarata</i>
		<i>Tropidopola cylindrical</i>
		<i>Truxalis nasuta</i>
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognate</i>
	Oedipodidae	<i>Acrotylus patruelis</i>
		<i>Sphingonotus rubescens</i>
		<i>Hyalorrhypis calcarata</i>
	Cyrtacanthacrididae	<i>Anacridium egyptium</i>
	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>
	Gomphoceridae	<i>Platypterna filicornis</i>
	Tropidopodidae	<i>Tropidipola cylindrica</i>
	Eyprepocnemidimae	<i>Heteracris annulosus</i>
		<i>Heteracris sp</i>
		<i>Eyprepocnemus plorans</i>
Dermaptera	Labidueidae	<i>Labidura riparia</i>
	Forficulidae	<i>Forficula auricularia</i>
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysooa vulgaris</i>
	Myrmeleonidae	Myrmelea sp
Homoptera	Aphididae	<i>Aphigossypii</i>
		<i>Aphis solanella</i>
		<i>Brevicoryne brassica</i>
	Aleyrodoidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i>
	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i>

Hemiptera	Reduviidae	<i>Coranus subapterus</i>
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>
		<i>Pentatoma rufipes</i>
		<i>Pitedia juniperina</i>
	Lygeidae	<i>Lygaeus militaris</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>
	Berytidae	<i>Metapterus barksi</i>
Coleoptera	Cetoniidae	<i>Cetonai cuprea</i>
		<i>Tropinota hirta</i>
	Anthicidae	<i>Anthicus floralis</i>
	Tenebrionidae	<i>Blaps superstis</i>
		<i>Pimelia angulata</i>
		<i>Pimelia grandis</i>
		<i>Scourus gegas</i>
		<i>Tribolium castaneum</i>
		<i>Tribolium confusum</i>
	Scarabaeidae	<i>Ateuchus sacer</i>
		<i>Pemilicinis apterus</i>
		<i>Rhizotrogus deserticola</i>
	Bostrichidae	<i>Apate monachus</i>
	Brachinidae	<i>Pheropsophus africanis</i>
	Curculionidae	<i>Lixus anguinus</i>
		<i>Lixus ascanii</i>
	Cicindellidae	<i>Cicindella cmpestris</i>
		<i>Cicindella hybrid</i>
		<i>Cicindella fluxuosa</i>
	Coccinellidae	<i>Adonia variegata</i>
		<i>Coccinella septempunctata</i>
		<i>Epilachna chrysomelina</i>
		<i>Hipodamia tredecimpunctata</i>
		<i>Hipodamia septempuctata</i>
		<i>Pharoscymnus ovoideus</i>
		<i>Pharoscynus semiglobosus</i>
	Carabidae	<i>Africanus angulate</i>
		<i>Carabus pyrenachus</i>
		<i>Scarites gegas</i>
		<i>Scarites subcylindricus</i>
	Cucujidae	<i>Oryzaphilus surinamensis</i>
	Hydrophilidae	<i>Colymbetes fuscus</i>
	Squalidae	<i>Oxytheria fenista</i>
		<i>Oxytheria squalides</i>
Nitidulidae	<i>Cybocephalus semilium</i>	
Hymenoptera	Sphecidae	<i>Ammophila sabulosa</i>
	Trigonalidae	<i>Peudogonalos hahni</i>
	Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Pheidole pallidula</i>
		<i>Camponotus sylvaticus</i>
		<i>Camponotus hercuceanus</i>

		<i>Cataglyphis</i> sp.
		<i>Tapinoma</i> sp
	Myrmicidae	<i>Tetramoruum</i> sp
	Sphecidae	<i>Bembix</i> sp. <i>Ammophila sabulosa</i>
	Leucospidae	<i>Leucospis gigas</i>
	Aphelinidae	<i>Aphytis mytilaspidis</i>
	Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>
Lepidoptera	Danalidae	<i>Danaus chrysippus</i>
	Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>
	Pieridae	<i>Colias croceus</i>
		<i>Pieris rapae</i>
	Geometridae	<i>Phodematra sacraria</i>
	Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i>
		<i>Choridia peltigera</i>
<i>Prodinia loteralus</i>		
Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>
		<i>Musca griseus</i>
	Sacrophagidae	<i>Sacrophaga carnaria</i>
	Calliphoridae	<i>Lucilia caesar</i>
		<i>Calliphora vicina</i>
	Culicidae	<i>Culex pipiens</i>
		<i>Scaeva pyrastris</i>
<i>Laphiria gibbosa</i>		
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i>
Zygentomes	Lepismatidae	<i>Lepismades inguilinus</i>

(BEKKARI, BEN ZAOUÏ, 1991 ; BOUAFIA, 1985)

Tableau 3 – Liste des poissons, amphibiens et reptiles de la région d'étude

Classe	Ordre	Famille	Espèce
Peces	Cyprinodontiformes	Cyprinodontidae	<i>Gambusia affinis</i> (BAIRDET-GIRARD, 1820)
Amphibia	Anoures	Bufonidae	<i>Bufo viridis</i> (LAURENTI, 1768)
			<i>Bufo mauritanicus</i> (SCHELEGEL, 1841)
		Ranidae	<i>Rana esculenta</i>
Reptilia	Testudines	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i>
	Sauria	Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i> (FORKAL, 1775)
			<i>Schenops boulengeri</i>
			<i>Schenops sepoides</i> (AUDOUIN, 1829)
			<i>Scincus Scincus</i> (LINNEE, 1758)
		<i>Scincopus fasciatus</i>	
		Agamidae	<i>Tarentola deserti</i> (BOULENGER, 1891)
			<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNE, 1758)
	<i>Agama mutabilis</i> (OVUERREM, 1820)		
			<i>Uromastix nacanthinurus</i> (BELL, 1825)

		Geckonidae	<i>Acanthodactylus longipes</i> (AUDOIN, 1829)
			<i>Acanthodactylus boskianus</i>
	Ophidia	Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)
		Colubridae	<i>Spalerosophis diadima</i>
			<i>Psammophis skokari</i>
		Viperidae	<i>Cerastes Cerastes</i> (LINNE, 1758)
<i>Cerastes vipera</i>			

(LE BERRE, 1989 et BENTIMA, 2014)

Tableau 4 - Liste des espèces aviennes recensées dans la région de Touggourt

Famille	Nom scientifique
Phoenicopteridae	<i>Phoenicopiterus ruber</i> (LINNE, 1758)
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> (LINNE, 1758)
Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Ardea purpurea</i> (LINNE, 1766)
	<i>Egretta gazetta</i> (LINNE, 1766)
Anatidae	<i>Bubulcus ibis</i> (LINNE, 1758)
	<i>Anas crecca</i> (LINNE, 1758)
	<i>Marmarontta angustis</i> (MENETRIES, 1832)
	<i>Anas platyrhynchos</i> (LINNE, 1758)
	<i>Anas penelope</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Anas clypeata</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Anas acuta</i> (LINNE, 1758)
	<i>Casarca ferriginea</i>
	<i>Fulica atra</i> (LINNE, 1758)
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Rallus aquaticus</i>
	<i>Himantopus</i> (LINNE, 1758)
Recurvirostridae	<i>Himantopus</i> (LINNE, 1758)
Charadriidae	<i>Charadrius hiaticula</i> (LINNE, 1758)
	<i>Charadrius dubius</i> (LINNE, 1758)
	<i>Charadrius alexandrinus</i> (LINNE, 1758)
Scolopacidae	<i>Philomachus pugnax</i> (LINNE, 1758)
	<i>Tringa erythropus</i> (PALLAS, 1764)
	<i>Tringa nebularia</i> (GUNNERUS, 1767)
	<i>Tringa totanus</i> (PALLAS, 1764)
	<i>Gallinago gallinago</i> (LINNE, 1758)
Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Hieraeetus pannatus</i> (GMELIN, 1788)
	<i>Circus pygargus</i>
Falconidae	<i>Falco columbarius</i> (LINNE, 1758)
	<i>Falco biarmicus</i> (TEMMINCK, 1825)
	<i>Falco tinnunculus</i> (LINNE, 1758)
Gruidae	<i>Grus grus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Fulica atra</i> (LINNE, 1758)
	<i>Porzana pavra</i> (SCOPOLI, 1769)
Otididae	<i>Chlamydotis undulata</i> (JACQUIN, 1784)
Phalaropodidae	<i>Burhinus oedicnemus</i> (LINNE, 1758)

Pteroclididae	<i>Pteroles alchata</i> (LINNE, 1758)
	<i>Pteroles orientalis</i> (LINNE, 1758)
Columbidae	<i>Streptopelia senegalensis</i> (LINNE, 1758)
	<i>Streptopelia decaocto</i> (FRIVALDSZKY, 1838)
	<i>Streptopelia turtur</i> (LINNE, 1748)
	<i>Columba livia</i> (BONNATERRE, 1790)
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (SCOPOLI, 1759)
Caprimulgidae	<i>Caprimulgus ruficollis</i> (TEMMINCK, 1820)
	<i>Caprimulgus aegyptius</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
Apodidae	<i>Apus pallidus</i> (SHELLEY, 1870)
Alcedinidae	<i>Alcedo atthis</i> (LINNE, 1758)
Meropidae	<i>Merops superciliosus</i> (LINNE, 1766)
	<i>Merops apiaster</i> (LINNE, 1758)
	<i>Upupa epops</i> (LINNE, 1758)
Alaudidae	<i>Ammomanes cinctura</i> (GOULD, 1841)
	<i>Ammomanes deserti</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
	<i>Alaemon alaudipes</i> (DEFONTAINES, 1787)
	<i>Galerida cristata</i> (LINNE, 1758)
	<i>Rhamphocorys clot-bey</i> (BONAPARTE, 1850)
	<i>Eremphila bilopha</i> (TEMMINCK, 1815)
	<i>Colandella cinerea</i> (GMELIN, 1789)
Emberizidae	<i>Embriza striolata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
Hirendinidae	<i>Hirundo rupestris</i> (SCOPOLI, 1769)
	<i>Delichon urbica</i> (LINNE, 1758)
	<i>Hirundo rustica</i> (LINNE, 1758)
Pycnonotidae	<i>Pycnonotus barbatus</i> (DEFONTAINES, 1787)
	<i>Motacilla flava</i> (LINNE, 1758)
	<i>Oenanthe lugens</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
	<i>Oenanthe leucopyga</i> (BREHM, 1855)
	<i>Oenanthe moesta</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
	<i>Oenanthe oenanthe</i> (LINNE, 1758)
	<i>Oenanthe leucura</i> (GMELIN, 1758)
Timalidae	<i>Turdoides fulvus</i> (DEFONTAINES, 1787)
Sylviidae	<i>Cercotrichas galactotes</i> (TEMMINCK, 1820)
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNE, 1758)
	<i>Phylloscopus collybit</i> (CRETZSCHMAR, 1826)
	<i>Scotocerca inquieta</i> (LINNE, 1758)
	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>
	<i>Sylvia cantillans</i> (PALLAS, 1764)
	<i>Sylvia communis</i> (LATHAN, 1787)
	<i>Sylvia conspicillata</i> (TEMMINCK, 1825)
	<i>Hipolais polyglotta</i> (VIEILLOT, 1817)
<i>Sylvia deserticola</i> (DEFONTAINES, 1787)	
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> (LINNE, 1758)
Fringillidae	<i>Serinus serinus</i> (LINNE, 1766)
	<i>Carduelis Carduelis</i> (LINNE, 1758)
Motacillidae	<i>Motacilla alba</i> (LINNE, 1758)
	<i>Motacilla flava</i>
Laniidae	<i>Lanius senator</i> (LINNE, 1758)

	<i>Lanius excubitor</i> (LINNE, 1758)
Muscicapidae	<i>Ficedula albicollis</i> (TEMMINCK, 1815)
Turdidae	<i>Phoenicurus ochrurus</i> (LINNE, 1758) <i>Phoenicurus mousierie</i> (OLPHE-GALLIARD, 1852) <i>Phoenicurus Phoenicurus</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe Oenanthe</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe hispanica</i> (LINNE, 1758) <i>Oenanthe nalbicollis</i> (LINNE, 1758)
Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i> (LESSON, 1830)
Strigidae	<i>Bubo ascalaphus</i> (SAVIBNY, 1809) <i>Athene noctua</i> (SCOPOLI, 1769)

(LATHAN, 1787; HEIM DE BELZAC 1936 et 1962 ; BREHM, 1855; DJELILA, 2008; BENTIMA 2014)

Tableau 5 -Principaux mammifères présentés dans la région de Touggourt

Ordre	Famille	Espèce
Insectevora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (LOCHE, 1867) <i>Aethechinus algirus</i> (DUVERNOY et PEREBOULLET, 1842)
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhli</i> (KUHLE, 1819)
	Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i>
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMAN, 1780)
	Felidae	<i>Felis sylvestris</i> (LOCHE, 1858)
	Mustelidae	<i>Lctonyx striatus</i> (PERRY, 1810)
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758)
	Suidae	<i>Sus scrofa</i> (LINNE, 1758)
Tylopodia	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> (LE VAILLANT, 1758)
Rodentia	Muridae	<i>Meriones crassus</i> (SUNEVALL, 1842)
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801)
		<i>Gerbillus campestris</i> (LOCHE, 1867)
		<i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)
		<i>Gerbillus pyramidium</i> (GEOFFROY, 1825)
		<i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
		<i>Mus musculus</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Rattus rattus</i> (L., 1758)	
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNE, 1758)
Gliridae	<i>Eliomys quercinus</i> (LINNE, 1758)	

(KOWALSKI, RZIBEK KOWALSK A 1991 et LEBERRE, 1990)

Annexes III – Flore spontanées des stations d'étude

Tableau 6 - Liste de présence absence des espèces végétales spontanées présente dans les trois stations d'étude de la région de Touggourt (2018-1019)

	Famille	Espèce	S ₁	S ₂	S ₃
Espèces cultivées	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	+	+	+
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	-	+	+
	Moraceae	<i>Ficus carica</i>	-	+	+
	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	+	+	+
	Papilionaceae	<i>Medicago sativa</i>	+	+	+
	Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	+	+	+
	Rosaceae	<i>Punica armenica</i>	+	+	+
	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	+	-	+
	Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	+	-	-
	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	+	-	-
	Lamiaceae	<i>Mentha aquatica</i>	+	+	
	Solanaceae	<i>Lycopersicum esculentum</i>	-	-	+
		<i>Solanum melongena</i>	-	+	+
<i>Capsicum annuum</i>		-	+	+	
Asteraceae	<i>Lactuca sativa</i>	-	+	+	
Espèces spontanées	Poaceae	<i>Cynedon dactylon</i>	+	+	+
		<i>Phragmites australis</i>	+	+	+

+ : Présence, - : Absence.

Annexe IV – Figures de quelques espèces des fourmis inventoriées dans la région
d'étude

Formicinae	
 A photograph of a <i>Cataglyphis bicolor</i> ant, showing its reddish-brown body and dark, segmented abdomen. The ant is positioned on a light-colored surface, and its legs are spread out.	 A photograph of a <i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i> ant, characterized by its reddish-brown thorax and dark, almost black head and abdomen. The ant is shown from a side profile against a light background.
<p><i>Cataglyphis bicolor</i></p>	<p><i>Lepisiota frauenfeldi atlantis</i></p>
 A photograph of a <i>Camponotus thoracicus</i> ant, displaying a reddish-brown body with a prominent, dark, rounded abdomen. The ant is on a light surface, and its legs are visible.	 A photograph of a <i>Camponotus barbaricus</i> ant, showing a reddish-brown body with a dark head and abdomen. The ant is positioned on a light-colored surface, with its legs and antennae clearly visible.
<p><i>Camponotus thoracicus</i></p>	<p><i>Camponotus barbaricus</i></p>

Myrmicinae



Monomorium areniphilum



Pheidole pallidula



Tetramorium sp

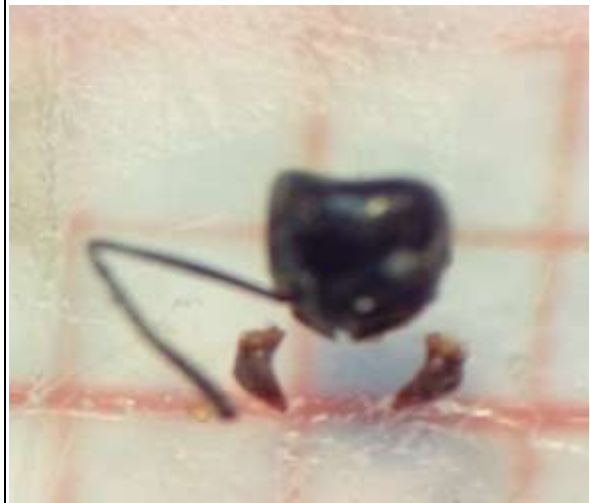


Cardiocondyla batesii

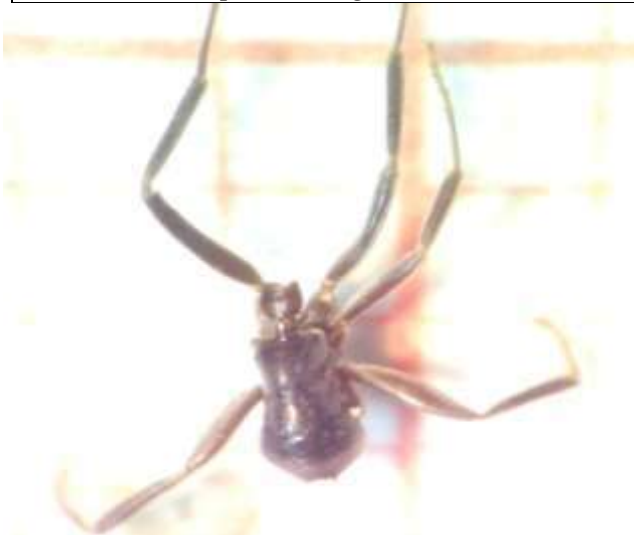
Dolichoderinae



Tapinoma nigerrimum



Têt de *Tapinoma nigerrimum*



Thorax de *Tapinoma nigerrimum*



Abdomen *Tapinoma nigerrimum*

Diversité des Formicidae dans la région de Touggourt

Résumé:

La présente étude porte sur la diversité des Formicidae de la région de Touggourt (33° 7' N. ; 6° 4' E.) qui appartient à l'étage bioclimatique Saharien à hiver doux, cette étude effectuée dans trois palmeraies différentes (la palmeraie de Sidi Mahdi (S₁), la palmeraie de Témacine (S₂) et la palmeraie de Baldet Omar(S₃), durant la période allant juin 2018 jusqu'à Avril 2019. Suite à l'utilisation de deux méthodes d'échantillonnages (pots Barber, pièges jaunes). Cette étude a permis de recenser 12 espèces appartenant à 3 sous famille: Myrmicinae (S = 7 espèces), Formicinae (S = 4 Les richesses totales et les effectifs les plus importants sont notées pour la espèce) et Dolichoderinae (S = 1 espèce). méthode des pots Barber (S = 12 espèces; N = 2560 individus). *Cataglyphis bicolor* est l'espèce la plus capturée par les deux méthodes, les pots Barber (AR% = 65,84) et les pièges jaunes (AR% = 52,82), la palmeraie la plus diversifiée est la palmeraie de Sidi Mahdi.

Mots clés : Touggourt - Formicidae - palmeraie – pots Barber.

Diversity of Formicidae in Touggourt

Abstract:

The study is by the locality diversité of Formicidae in Touggourt which belong to a desert climate and a moderate winter. This study 'is done in three 3 different palm tree gardens Sidi Mahdi (S₁) palm tree garden, Témacine (S₂) palm garden and Baldet Omar (S₃)palm tree garden, during the period from June 2018 till April 2019 in two ways (Barber pots, yellow traps). Allowed to recognize 12 species belong to three 3 families Myrmicinae (species 7=S), Formicinae (species 4 = S) and Dolichoderinae (species 1 = S). The global wealth of berber utensils is considered the most plenty in both ways (species 12 =S) and (mole 2560 =N). *Cataglyphis bicolor* is the most plenty in Barber pots (65, 84 =AR%) and yellow traps (52,82 = AR%).The most diverse palm orchard of Sidi Mahdi Among

Key words: Touggourt – Formicidae – garden palm tree – Barber pots.

تنوع النمل في منطقة تقرت

ملخص:

تتعلق الدراسة بتنوع النمل في منطقة تقرت التي تنتمي إلى مناخ صحراوي وشتاء معتدل , أجريت هذه الدراسة في ثلاثة بساتين نخيل مختلفة (بستان نخيل سيدي مهدي , بستان نخيل تماسين, بستان نخيل بلدة عمر) خلال الفترة من جوان 2018 إلى أفريل 2019 في أعقاب طريقتين (أواني البربار , الفخاخ الأصفر). سمحت هذه الدراسة بالتعرف على 12 نوع تنتمي إلى 3 اسر Myrmicinae (S = 7 أنواع) و Formicinae (S = 4 أنواع) و Dolichoderinae (S = نوع واحد). يعد إجمالي الغزارة بأواني البربار الأكثر وفرة (S = 12 نوع) و (N = 2560 فرد). *Cataglyphis bicolor* هي الأكثر وفرة في كلتا الطريقتين الأواني البربار (AR% = 65,84) و الفخاخ الأصفر (AR% = 52,82)., بستان النخل الأكثر تنوعا هو بستان نخيل سيدي مهدي.

الكلمات المفتاحية: تقرت- Formicidae — بستان نخلي – أواني البربار.