

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

جامعة غرداية

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



كلية علوم الطبيعة والحياة
وعلوم الأرض

Département des Sciences
Agronomiques

Université de Ghardaïa

قسم العلوم الفلاحية

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

THEME

**Contribution à l'étude des Formicidae dans les
périmètres céréaliers à Ouargla. Cas de la ferme
ERIAD de Hassi Ben Abdallah**

Présenté par

M^r. MEDDOUR Salim

Membres du jury

Grade

M^r. ABABSA Labed

Maître de conférences A

Président

M^r. SEKOUR Makhlof

Maître de conférences A

Encadreur

M^r. ALIOUA Youcef

Maître Assistance B

Examineur

21 Mai 2015

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail

*A ma source de tendresse, l'être la plus chère dans le monde, la femme la plus
patiente*

Ma chère mère

Mon idéal, l'être le plus généreux

Mon cher père

Pour leurs sacrifices et leurs patiences. Que dieu les gardes

A mes chers frères et A mes chères sœurs

A toute la famille MEDDOUR

En fin, je dédie ce travail à tous mes amis et mes collègues

Remerciements

Avant tout, nous remercions Dieu, le tout puissant, de nous avoir accordé la santé, le courage et les moyens pour suivre nos études et la volonté pour la réalisation de ce travail.

Le présent mémoire n'aurait pas vu le jour sans l'aide bienveillante, la compréhension et le dévouement d'un certain nombre de personnes qui, par leur présence et leurs conseils, nous ont apporté leur soutien. Nous les en remercions et nous excusons de ne pouvoir toutes les citer. Nous exprimons notre profonde gratitude à :

A mon encadreur monsieur SEKOUR Makhlouf, je lui suis très reconnaissant pour ces orientations, ces conseils, son soutien permanent ses critiques constructives et son aide aux différentes entraves rencontrées, pour sa disponibilité, sa bienveillance, ses conseils fort- judicieux, ses encouragements, pour sa gentillesse et ses qualités humaines

A Mr. ABABSA, L. par sa présence en tant que président de jury.

A Mr. ALIOUA Y., qui ont bien voulu examiner et juger ce présent travail.

A Mr EDDOUD A. enseignant chercheur à l'université d'Ouargla et Mr LALLA El-Hadj. Ingénieur de suivi et tous les agents au niveau de la ferme ERIAD pour leur aide lors de prospections et lors de l'échantillonnage, Enfin, j'invite tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail, qu'ils trouvent ici mes vifs remerciements

Liste des tableaux

N°	Tire de tableau	Page
1	Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales enregistrées dans la station météorologique d'Ouargla en 2014 et durant la période 2003 à 2014	8
2	Précipitations mensuelles enregistrées au niveau de la station météorologique d'Ouargla en 2014 et durant la période 2003 à 2014	9
3	Principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla	68
4	Liste des espèces d'arthropodes recensées dans la région d'Ouargla	72
5	Liste des espèces aviennes recensées dans la région d'Ouargla	75
6	Liste des reptiles recensés dans la région d'Ouargla	76
7	Liste des mammifères recensés dans la région d'Ouargla	77
8	Importance des familles piégées par les pots Barber dans la station d'ERIAD	29
9	Liste globale des espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber	30
10	Fréquence d'occurrence en fonction des espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber	33
11	Importance des familles d'arthropodes capturés grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'ERIAD (Hassi Ben Abdallah)	41
12	Importance des espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'ERIAD de Hassi Ben Abdallah	44

Liste des figures

N°	Titre de Figure	Page
1	Position géographique d'Ouargla (extrait de la carte du Sahara feuille de Ouargla, 1959)	6
2	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région d'Ouargla en 2014	11
3	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région d'Ouargla pendant la période de 12 ans (2003 – 2014)	11
4	Climagramme d'EMBERGER pour la région d'Ouargla pendant la période de 12 ans (2003 – 2014)	12
5	Situation de la station d'E.R.I.A.D/Agro. Sud	16
6	Emplacement des pivots au sein de la ferme d'E.R.I.A.D à Hassi Ben Abdallah	16
7	Aperçu sur le pivot cultivé (a) et le pivot abandonné (b)	17
8	Emplacement et méthodologie des pots Barber	20
9	Schéma explicatif de positionnement des pots Barber	20
10	Estimation du diamètre d'une fourmilière	21
11	Richesse totale et moyenne des arthropodes capturés suite à l'utilisation des pots Barber à ERIAD (Hassi Ben Abdallah)	27
12	Différentes classes capturées à l'aide de la méthode des pots Barber	28
13	Abondance relative des ordres d'arthropodes capturés par les pots Barber	28
14	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité des espèces capturées par la méthode des pots Barber dans la station d'étude	35
15	Analyse factorielle de correspondances des espèces capturées à ERIAD grâce à la méthode des pots Barber	38
16	Richesses totales et moyennes des arthropodes capturés à ERIAD grâce à la méthode des pots Barber	37
17	Abondance relative des classes d'arthropodes capturées en fonction des mois grâce à la méthode des pots Barber	39
18	Importance des différents ordres capturés grâce à la méthode des pots Barber	40
19	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et l'équitabilité des espèces capturées par la méthode des pots Barber dans la station d'ERIAD (Hassi Ben Abdallah)	43
20	Richesse totale et moyenne des espèces de Formicidae capturées suite à l'utilisation des pots Barber à ERIAD	47
21	Importance de <i>Messor foreli</i> au sein des Formicidae capturées grâce à la méthode des pots Barber	48
22	Disposition des fourmilières au niveau du pivot abandonné	49
23	Suivi des mesures des fourmilières de pivot cultivé	49
24	Suivi des mesures des fourmilières de pivot abandonné	50

Liste des abréviations

Codes	Significations
E.R.I.A.D Agro-Sud	Entreprise des industries alimentaires céréalières et dérivées de Sétif
O.N.M Ouargla	Office National de la Météorologie d'Ouargla

	Page
Introduction	2
Chapitre I– Présentation de la région d’étude	5
1.1- Situation géographique de la région d’étude	5
1.2- Facteurs abiotiques	5
1.2.1- Facteurs édaphiques	7
1.2.1.1- Relief	7
1.2.1.2- Aperçu hydrogéologique	7
1.2.2- Facteurs climatiques	8
1.2.2.1- Températures	8
1.2.2.2- Précipitations	9
1.2.3- Synthèse climatique	9
1.2.3.1- Diagramme ombrothermique de Gaussen	10
1.2.3.2- Climagramme d’EMBERGER	10
1.3- Facteurs biotiques de la région d’étude	13
1.3.1- Données bibliographiques sur la flore de la région d’Ouargla	13
1.3.2- Données bibliographiques sur la faune de la région d’Ouargla	13
Chapitre II- Matériel et Méthodes	15
2.1- Choix et description du la ferme d’E.R.I.A.D/Agro Sud	15
2.2- Matériel et méthodes utilisées	18
2.2.1- Méthodes d’échantillonnages des fourmis	18
2.2.1.1- Méthode des pots Barber	18
2.2.1.1.1- Avantage de la Méthode des pots Barber	19
2.2.1.1.2- Inconvénients de la Méthode des pots Barber	19
2.2.2- Dénombrement, marquage et mesure des fourmilières	21
2.2.3- Identification des espèces capturées	21
2.2.4- Calcule du taux d’occupation du sol par les fourmilières	22
2.2.5- Estimation des pertes causées par les fourmis sur la culture de l’orge	22
2.2.5.1- Estimation de la perte au semis	22
2.2.5.2- Estimation de rendement	22
2.3- Exploitation des résultats	23
2.3.1- Indices écologiques de compositions	23
2.3.1.1- Richesse totale (S)	23
2.3.1.2- Richesse moyenne (Sm)	23
2.3.1.3- Abondance relative (AR%)	23
2.3.1.4- Fréquence d’occurrence (Fo%)	24
2.3.2- Indices écologiques de structure	24

2.3.2.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')	24
2.3.2.2- Indice de diversité maximale (H' max)	25
2.3.2.3- Indice d'équitabilité (E)	25
2.3.3- Exploitation des résultats par l'Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C)	25
Chapitre III – Résultats	27
3.1- Vue globale sur l'arthropodofaune capturée grâce aux pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah	27
3.1.1- Richesses totales et moyennes des arthropodes capturés suite à l'utilisation des pots Barber	27
3.1.2- Importance des différentes classes et ordres piégés par les pots Barber	27
3.1.3- Importance des différentes familles capturées grâce à la méthode des pots Barber	29
3.1.4- Liste globale des espèces capturées suite à l'utilisation des pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi ben Abdallah	30
3.1.5- Fréquence d'occurrence des espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber dans la station ERAD de Hassi Ben Abdallah	32
3.1.6- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux espèces d'arthropodofaune capturé dans la station d'étude	35
3.1.7- Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces d'arthropodofaune capturé dans la station d'étude	35
3.2- Variations mensuelles de l'arthropodofaune capturée dans la station d'ERAD	37
3.2.1- Richesse totale et moyenne des espèces capturées suite à l'utilisation des pots Barber à ERAD de Hassi Ben Abdallah	37
3.2.2- Importance mensuelle des classes et des ordres d'arthropodes capturés par les pots Barber	39
3.2.3- Importance des différentes familles d'arthropodes capturés grâce à l'utilisation des pots Barber	40
3.2.4- Liste globale des espèces capturées grâce à la méthode des Pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi ben Abdallah	43
3.2.5- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux espèces d'arthropodofaune capturée en fonction des mois dans la station d'ERAD	43
3.3- Importance des Formicidae au sein de l'arthropodofaune piégée grâce aux pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah	47
3.3.1- Richesse totales et moyennes obtenus grâce à la méthode à la méthode des pots Barber	47
3.3.2- Importance de <i>Messor foreli</i> au sein des Formicidae capturées grâce à l'utilisation des pots Barber	48
3.4- Densité, dénombrement et marquage des fourmilières dans le pivot abandonné	48

3.5- Mesure et suivi des fourmilières dans les pivots d'ERAD à Hassi Ben Abdallah	49
3.6- Estimations des pertes causée par les Formicidae sur le l'orge cultivé sous pivot à la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah	51
3.6.1- Estimations du rendement	51
3.6.2- Estimation des pertes causée par les fourmilières	51
Chapitre IV – Discussions sur la composition et la structure des espèces d'arthropodes inventoriés dans la station d'ERAD à Hassi Ben Abdallah suite à l'utilisation de la méthode des pots Barber	53
4.1- Discussions sur les résultats des classes et des ordres d'arthropodes inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber	52
4.2- Discussions sur les résultats des familles d'arthropodes inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber	53
4.3- Discussions sur les résultats des espèces d'arthropodes inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber	54
4.4- Discussions sur les résultats d'abondance relatives des espèces d'arthropodes inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber	54
4.5- Discussions sur les résultats de la fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber	55
4.6- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et diversité maximale d'équitabilité appliqué aux espèces d'arthropodes capturées dans la station ERAD	55
4.7- Discussions sur l'analyse factorielles des correspondances appliquée aux espèces d'arthropodes inventoriés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans la station d'ERAD de Hassi ben Abdallah	56
4.8- Discussions sur les résultats des espèces de Formicidae recensées grâce à l'utilisation de la méthode des pots Barber	56
4.9- Discussions sur les résultats d'abondance relatives des espèces de Formicidae inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber	56
4.10- Discussions sur la Densité, dénombrement et marquage des fourmilières dans le pivot abandonné	57
4.11- Mesure et suivi des fourmilières dans les pivots d'ERAD à Hassi Ben Abdallah ...	57
4.12- Discussions sur les pertes causées par les espèces de Formicidae	57
Conclusion	59
Références bibliographiques	62
Annexes	69

Introduction

Introduction

Les fourmis forment le groupe le plus vaste et probablement le plus ancien parmi les arthropodes sociaux (BERNARD, 1952). Elles appartiennent à la famille des Formicidae, qui comptent plus de 11 000 espèces réparties en 16 sous-familles, dont 8 se trouvent en région néo-tropicale (BOLTON, 1994). Vue la spécificité de leur anatomie et de leur comportement, elles occupent des niches écologiques très variées. Elles sont rencontrées sur toutes les latitudes, dans tous les climats et occupent même les milieux les plus hostiles à la vie animales (BERNARD, 1968).

Les colonies de fourmis sont caractérisées par une organisation sociale très complexe et une capacité de communication qui frôle l'intelligence. On retrouve donc la reine, les fourmis ailées (les mâles et les femelles sexuées) ainsi que les ouvrières qui se divisent souvent en sous-groupes selon leur rôle (BERNARD, 1968).

Il existe différents types de régime alimentaire chez les fourmis, à s'avoir les régimes omnivores, insectivores et phytophages (JOLIVET, 1986). BERNARD (1968) note que de nombreuses espèces de fourmis sont utiles et jouent un rôle important dans le maintien d'un certain équilibre biologique en tant que prédateurs ou parasites. Cependant, d'autres espèces sont considérées comme nuisibles à l'agriculture, c'est le cas de fourmi moissonneuse. Les dommages causés par les fourmis peuvent être directe ou indirecte (JOLIVET, 1986). Les dommages indirects sont causés par les fourmis entretenant les pucerons ou les cochenilles en s'attaquant aux parasites et prédateurs naturels de ces derniers. Pour les dommages directs, les fourmis peuvent causer des dégâts en s'attaquant par leurs mandibules aux jeunes bourgeons et aux boutons floraux, ainsi que la destruction des graines ensemencées des céréales, les dégâts commencent depuis le semis jusqu'à la maturité de la graine (JOLIVET, 1986 ; GUEHF, 2012).

La systématique et l'éco-éthologie des fourmis ont fait l'objet de plusieurs chercheurs un peu partout dans le monde (BERNARD, 1950, 1954, 1968, 1972; PASSERA, 1985 ; JOLIVET, 1986). En Algérie, on cite les travaux de CAGNIANT (1968, 1969, 1970, 1973) et de BERNARD (1968,1973, 1983) qui ont réalisé un vrai travail de recensement des espèces de fourmis et qui ont travaillé sur la systématique et la bioécologie des fourmis de la Méditerranée et d'autres (BELKADI, 1990 ; BARECH et DOUMANDJI, 2002 ; DEHINA, 2004, 2009 ; AIT SAID, 2005 ; KACI, 2006; BOUZEKRI, 2008, 2011; DJIOUA, 2011).

Il faut souligner que peu de travaux de ce genre dans les milieux sahariens, à l'exception de ceux réalisés par CHEMALA (2009, 2013) dans la région de Djamaa, Ouargla et El-Oued, par AMARA (2010) à Laghouat, par GHEHEF (2012) à Ouargla et El-Oued, par BOUHAFS (2013) dans la région de Djamaa (2009), par BEN ABDALLAH (2014) et par ABBA (2014) dans la région d'Ouargla.

Notre étude a pour objectifs dans un premier temps d'inventorier les espèces de fourmis présentes dans la région d'Ouargla et plus exactement au niveau de la ferme d'ERAD de Hassi Ben Abdallah (pivot d'orge) avec la méthode d'échantillonnages par les pots Barber. Dans un deuxième temps il s'agit d'étudier l'importance des dégâts causés par les espèces de Formicidae dans cette station qui est un milieu céréalier, cas de la culture de l'orge.

Le présent travail repose sur 4 chapitres. Le premier est consacré à la présentation de la région d'étude. Le second porte sur la méthodologie du travail. Les résultats ont fait l'objet du troisième chapitre et seront discutés par la suite dans le quatrième chapitre. À la fin, ce travail est clôturé par une conclusion et quelques perspectives.

*Chapitre I -
Présentation
de la région
d'étude*

Chapitre I– Présentation de la région d'étude

Ce chapitre aborde la présentation de la région d'Ouargla, comportant la situation géographique d'une part, et d'autre part les conditions du milieu à travers les facteurs abiotiques et biotiques.

1.1- Situation géographique de la région d'étude

La région d'Ouargla est située au Sud-Est du pays à 800km du chef-lieu d'Alger (29°13' à 33°42'N. ; 3°06' à 5°20'E.), sur une altitude de 164m (Fig. 1). Elle couvre une superficie de 163.230km². Elle est située au fond d'une cuvette très large de la vallée d'Oued M'ya où elle est limitée géo-morphologiquement par (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975) :

- Au Nord par Hassi El Khefif ;
- Au Sud par les ruines de Sadrata ;
- A l'Est par les Erg El Touil, Bou Khazana et Arifidji ;
- A l'Ouest par le plateau du M'Zab (Fig. 1).

Elle demeure l'une des collectivités administratives les plus étendues du pays. Elle est limitée:

- Au Nord par les Wilayat de Djelfa, d'El-Oued et de Biskra;
- A l'Est par la Tunisie;
- Au Sud par les Wilayat de Tamanrasset et d'Illizi;
- A l'Ouest par la Wilaya de Ghardaïa.

1.2- Facteurs abiotiques

D'après DREUX (1980), tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs abiotiques, qui peuvent être édaphiques ou climatiques.

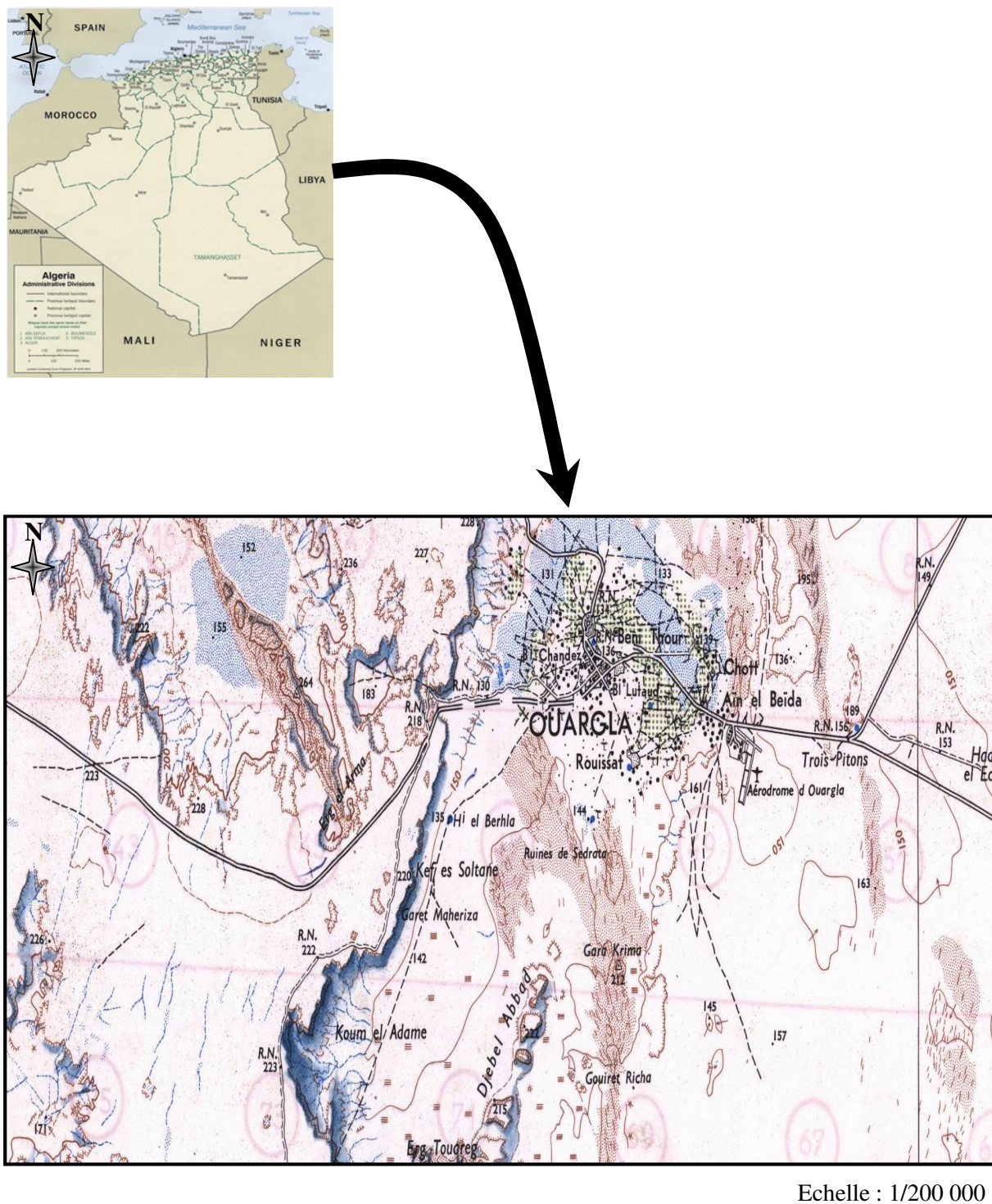


Fig. 1- Position géographique d'Ouargla (extrait de la carte du Sahara feuille de Ouargla, 1959)

1.2.1- Facteurs édaphiques

Ils ont une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980). Ils jouent un rôle important, en particulier certaines espèces d'insectes qui effectuent une partie ou totalité de leur cycle de développement dans le sol (DAJOZ, 1971). Les facteurs édaphiques les plus importants concernant la région d'étude sont développés, dans ce qui suit.

1.2.1.1- Relief

Le relief d'Ouargla est caractérisé par une prédominance de dunes. Il n'y a pas eu de plissements à l'ère tertiaire, de ce fait le relief revêt fréquemment un aspect tabulaire aux strates parallèles (PASSAGER, 1975). D'après l'origine et la structure des terrains trois zones sont distinguées :

- A l'Est, la zone est caractérisée par le synclinal d'Oued-M'Ya. C'est une zone pauvre en points d'eaux ;
- Plus à l'est et au centre, le grand Erg oriental occupe près des trois quatre de la surface totale de la cuvette ;
- A l'Ouest et au Sud, il y a des terrains de type calcaires et gréseux formant une zone déshéritée où rien ne pousse à l'exception de quelques touffes de végétation (PASSAGER, 1975).

1.2.1.2- Aperçu hydrogéologique

La région d'Ouargla possède des ressources hydriques souterraines importantes (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Quatre aquifères représentées par les nappes sont à détaillées dans ce qui suit :

- Une nappe du continent intercalaire (dite de l'albien) située entre 1000 et 1700m de profondeur ;
- Une nappe des calcaires (Sénonien) à une profondeur de 140 à 200m qui constitue avec la nappe des sables : le complexe terminale ;
- Une nappe du mio-pliocène (nappe des sables) exploitée à des profondeurs allant de 35 à 65m ;
- Une nappe phréatique de profondeur variant entre 1 et 8m (LEGER, 2003).

1.2.2- Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques ont des actions multiples sur la physiologie et le comportement des animaux (DAJOZ, 1971). Il jouent un rôle fondamentale dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE et *al.*, 1980). Ceux qui sont prises en considération sont la température et les précipitations. Pour la synthèse climatique, un cumul de 12 ans (entre 2003 et 2014) est traité, à partir des données fournies par l'Office National de Météorologie (ONM) d'Ouargla.

1.2.2.1- Températures

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important. Elle a une action écologique très importante sur les êtres vivants, où elle intervient dans la répartition géographique des espèces (DREUX, 1974). Les températures mensuelles enregistrées durant l'année de 2014 et 12 ans entre 2003 et 2014, par la station météorologique d'Ouargla, sont notées dans le tableau 1.

Tableau 1- Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales enregistrées dans la station météorologique d'Ouargla en 2014 et durant la période 2003 à 2014

Année	T (°C)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2014	M	19,3	22,9	23,9	31,2	35,3	39,8	44,4	44,2	40,7	33,0	25,9	19,0
	m	6,3	8,3	10,2	15,0	20,4	23,7	28,5	25,2	25,8	16,9	11,9	6,2
	(M+m)/2	12,8	15,6	17,1	23,1	27,9	31,8	36,5	34,7	33,3	25,0	18,9	12,6
2003 à 2014	M	18,8	20,9	25,6	30,4	34,9	40,2	43,8	42,7	37,7	32,3	24,2	19,2
	m	5,2	6,8	10,9	15,3	19,9	24,8	28,3	27,2	23,5	17,9	10,5	6,0
	(M+m)/2	12,0	13,9	18,3	22,9	27,4	32,5	36,1	35,0	30,6	25,1	17,4	12,6

- T : Température ;
 - M : est la moyenne mensuelle des températures maxima en °C;
 - m: est la moyenne mensuelle des températures minima en °C;
 - (M+m)/2 : est la moyenne mensuelle des températures en °C.
- (O.N.M.Ouargla, 2015)

En 2014, la région d'Ouargla est caractérisée par des températures moyennement élevées qui varient entre 12,6°C enregistrée en Décembre et 36,5 °C enregistrée en Juillet (Tab. 1). La température maximale la plus importante est notée durant le mois de Juillet (44,4°C), alors que la température minimale la plus faible est celle de Décembre (6,2°C) (Tab. 1). Pour la période allant de 2003 à 2014, le mois le plus chaud est celui de Juillet avec une température moyenne de 36,1°C, par contre le mois le plus froid est celui de Janvier avec une température moyenne de 12,0°C (Tab. 1).

1.2.2.2- Précipitations

Pour la plus grande partie du monde, les précipitations représentent la source principale d'eau dans le domaine de la production agricole. Elles sont caractérisées par leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux, les jours, les mois ainsi que les années (GUYOT, 1999). RAMADE (1984) souligne que la pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes. Dans le même contexte, MUTIN (1977) note qu'elle a une influence très importante sur la flore et la biologie des espèces animales. Ainsi elle agit sur la vitesse du développement des animaux, sur leur longévité et sur leur fécondité (DAJOZ, 1971).

Les quantités pluviométriques enregistrées durant l'année 2014 et la période allant de 2003 jusqu'à 2014, au niveau de la région d'Ouargla sont placées dans le tableau 2.

Tableau 2- Précipitations mensuelles enregistrées au niveau de la station météorologique d'Ouargla en 2014 et durant la période 2003 à 2014

Année	Mois												Cumul
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2014	0	0	0,5	0	14,0	2,0	0	0	0	2,0	7,1	6,1	31,7
2003 à 2014	9,6	1,1	4,5	1,9	1,3	0,7	0,3	1,6	3,3	5,3	6,1	3,9	39,6

(O.N.M. Ouargla, 2015)

D'après le tableau 2 et durant l'année 2014, il faut signaler que les précipitations sont très rares (cumul annuelle égal à 31,7mm), avec un déficit hydrique positionné à son maximum pendant six mois de l'année, notamment en Juillet et Août avec une absence totale des pluies. Par contre elles sont maximales durant le mois de Mai avec 14,0mm. En outre, durant la période entre 2003 et 2014, on remarque que les précipitations sont très faibles avec un cumul moyen annuel égal à 39,6mm/an. Le mois le plus pluvieux est celui de Janvier (6,6mm), par contre la valeur de pluviométrie la plus faible est enregistrée en Juillet (0,3mm) (Tab. 2).

1.2.3- Synthèse climatique

DAJOZ (1982), montre que les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres. Il est donc nécessaire d'étudier l'importance de la combinaison de ces facteurs sur le milieu pris en considération. De ce fait, il est très important de caractériser le climat de la région d'étude par une synthèse climatique. Pour cela, un diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) est utilisé afin de définir

la répartition de la période sèche sur les mois de l'année de la région d'étude. Par ailleurs, un climagramme d'EMBERGER (1955) est utilisé pour situer la région d'étude par rapport aux étages bioclimatiques.

1.2.3.1- Diagramme ombrothermique de Gaussen

D'après BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est biologiquement sec lorsque les précipitations mensuelles (P) exprimées en millimètres sont inférieurs au double des températures moyennes : $T = (M+m)/2$ (C°) avec :

- M : Température maximale du mois (°C) ;
- m : Température minimale du mois (°C).

La construction du diagramme se fait en plaçant sur l'axe des abscisses les mois de l'année et sur le premier axe des données les températures et sur le second les précipitations avec un rapport de $P = 2T$. Le diagramme ombrothermique appliqué à la région d'Ouargla montre l'existence d'une période sèche qui s'étale sur toute l'année 2014 (Fig. 2) et de même pour la période allant de 2003 jusqu'à 2014 (Fig. 3).

1.2.3.2- Climagramme d'EMBERGER

Le climagramme pluviométrique permet de savoir à quel étage bioclimatique appartient la région d'étude, pour donner une signification écologique des climats. Il est représenté par :

- En abscisse : par la moyenne des températures minima des mois les plus froids ;
- En ordonnée : par le quotient pluviométrique (Q_3) d'EMBERGER.

Le calcul de Q_3 est permis grâce à l'utilisation de la formule de STEWART (1969) donnée dans ce qui suit :

$$Q_3 = 3,43 \times (P / (TM - Tm))$$

- Q_3 : Quotient pluviométrique d'Emberger ;
- P : Somme des précipitations annuelles exprimées en mm = 39,49mm ;
- TM : Moyenne des températures des maxima du mois le plus chaud en (°C) = 43,77°C ;
- Tm : Moyenne des températures minima du mois le plus froid en (°C) = 5,22°C.

Le quotient Q_3 de la région d'Ouargla est égal à 3,5 calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 12 ans (2003 jusqu'à 2014). En rapportant cette valeur sur le climagramme d'EMBERGER, il est à découler que la région d'Ouargla se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hivers doux (Fig. 4).

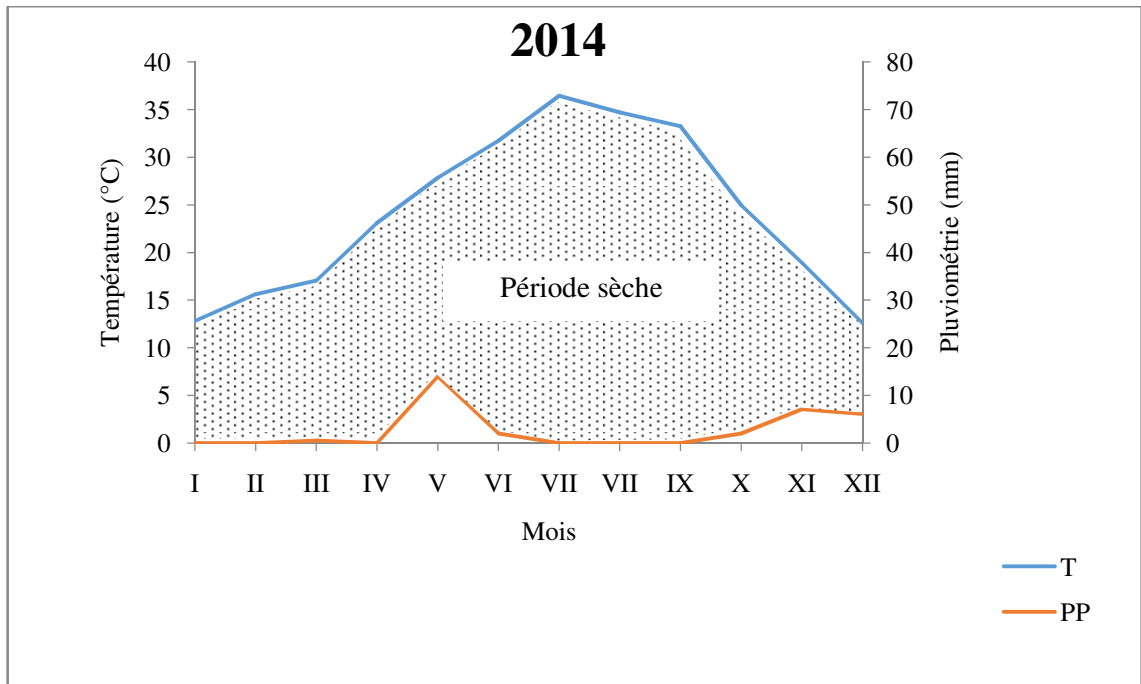


Fig. 2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région d’Ouargla en 2014

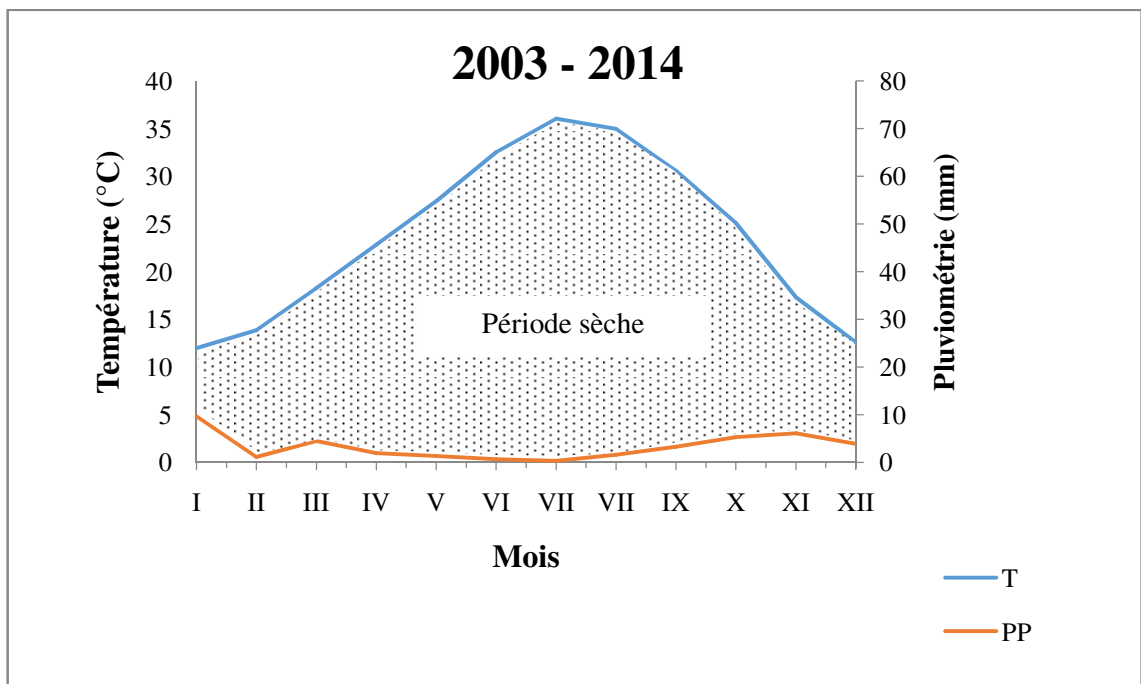


Fig. 3- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région d’Ouargla pendant la période de 12 ans (2003 – 2014)

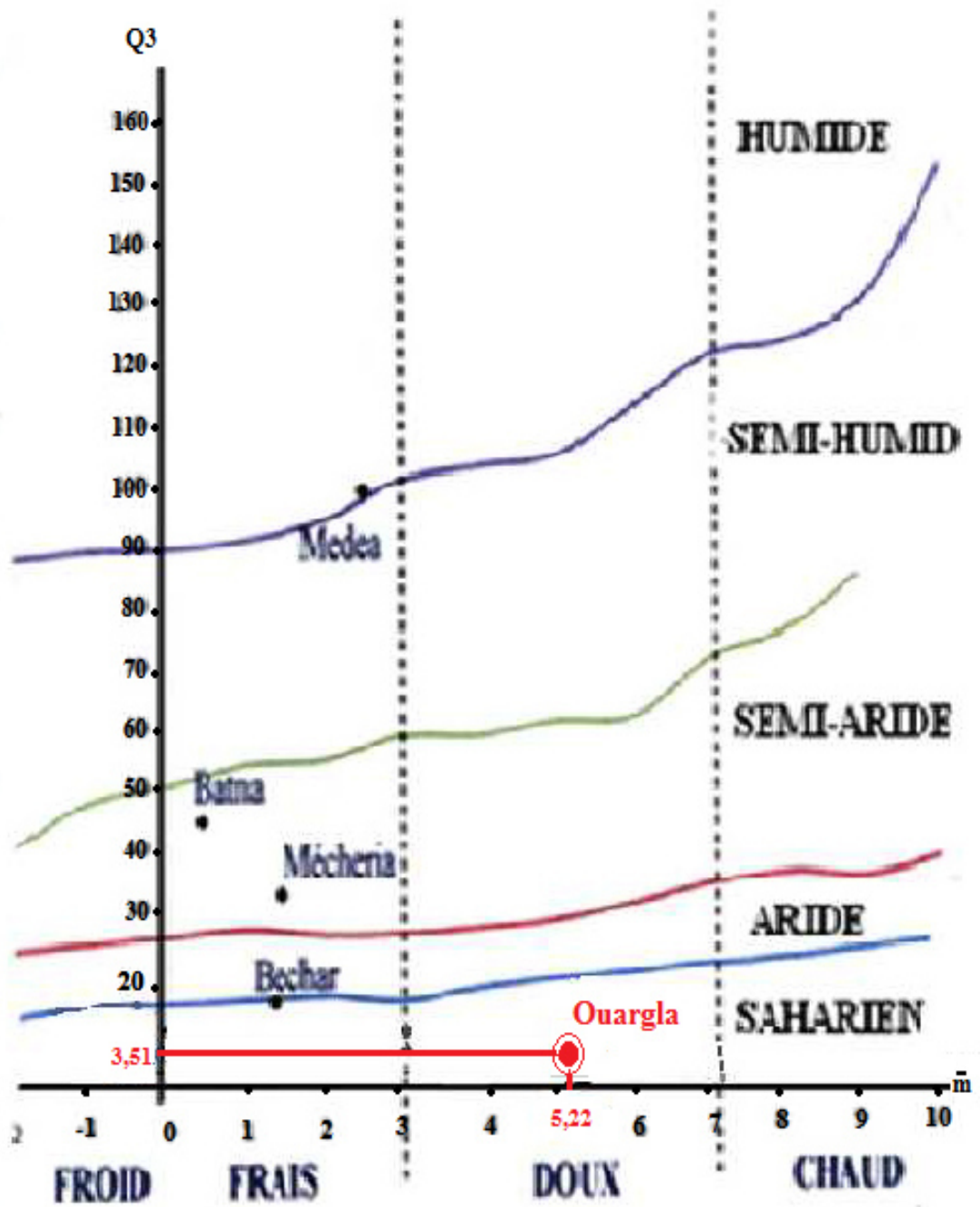


Fig. 4- Climagramme d'EMBERGER pour la région d'Ouargla pendant la période de 12 ans (2003 – 2014)

1.3- Facteurs biotiques de la région d'étude

Dans cette partie, il est à citer les différentes études qui ont été faites en premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune dans la région d'Ouargla.

1.3.1- Données bibliographiques sur la flore de la région d'Ouargla

La flore d'Ouargla apparaît comme très pauvre, si l'on compare le petit nombre d'espèces qui peuplent cette région à l'énormité de la surface qu'elle couvre (OZENDA, 1983, 2003). Les études de ZERROUKI (1996), OULD EL HADJ (2002), OULD EL HADJ (2004), CHEHMA (2006) et GUEDIRI (2006), montrent que les peuplements végétaux d'Ouargla sont formés de 183 espèces appartenant à 40 Familles botanique, telles que les Asteraceae comme *Atractylis flava* (L 1753) et les Poaceae comme *Cynodon dactylon* Pers., 1805 et *Phragmites communis* Trin. ex Steud., 1841. Ces dernières familles sont les plus riches en espèces (Tab. 3, Annexe I).

1.3.2- Données bibliographiques sur la faune de la région d'Ouargla

D'après BEKKARI et BENZAOUÏ (1991), BOUKTIR (1999), ABABSA et *al.* (2005), CHENNOUF (2008), HERROUZ (2008), LAHMAR (2008) et FREDJ (2009), Ouargla présente une grande richesse faunistique composée de différents embranchements. D'après ces même auteurs, les arthropodes renferment 158 espèces, appartenant à 4 classes, parmi ces espèces, on peut citer *Coccinella algerica* (Linnaeus, 1758) (Coccinellidae) et *Ectomyelois ceratoniae* (Zeller, 1839) (Pyralidae) (Tab. 4, Annexe II).

Selon GUEZOUL (2002), BOUZID (2003), ABABSA (2005), BOUZID et HANNI (2008), GUEZOUL (2011), la région d'Ouargla renferme près de 59 espèces aviennes appartenant à 23 familles. Les espèces les plus notées sont *Fulica atra* (Linnaeus, 1758) (Foulque macroule) qui appartient à la famille des Rallidae pour les oiseaux d'eau et le *Passer domesticus x Passer hispaniolensis* (Linnaeus, 1758) (Moineau hybride) qui appartient à la famille des Passeridae pour les oiseaux urbains (Tab. 5, Annexe II).

Pour les reptiles, LE BERRE (1989) souligne que 20 espèces présentes dans la région d'Ouargla, ces dernières appartiennent à 11 familles. Concernant les mammifères, le même auteur ajoute qu'ils représentés par 28 espèces réparties en 10 familles parmi lesquelles il est à citer *Fennecus zerda* (Zimmermann, 1780) (famille des Canidae) et *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (famille des Muridae) (Tab. 6, 7, Annexe II).

*Chapitre II -
Matériel et
Méthodes*

Chapitre II- Matériel et Méthodes

Ce chapitre aborde le matériel et la méthodologie, utilisés sur terrain et au laboratoire. Le choix de la station vient en premier lieu, puis les méthodes employées pour l'étude des fourmis, suivies par celles utilisées dans l'exploitation des résultats, notamment les indices écologiques et les méthodes statistiques.

2.1- Choix et description du la ferme d'E.R.I.A.D/Agro Sud

Créée en 1991, la ferme E.R.I.A.D./Agro Sud ($32^{\circ}02'00.38''\text{N}$. ; $5^{\circ}31'07.65''\text{E}$.) est située au Nord-Est de la ville de Hassi Ben Abdallah (Fig. 5), sur une altitude de 152m. Elle est distante de 26km du chef-lieu de la wilaya d'Ouargla et d'environ 5km du chef-lieu de la commune de Hassi Ben Abdallah.

Elle couvre une superficie totale de 1374ha, dont 580ha sont exploités. Cette ferme est spécialisée en céréaliculture et compte 17 pivot dont un abandonné (Fig. 6). Elle est alimentée par 15 forage mio-pliocène et un forage albien (avec débit de 450 l/s). Ce dernier est utilisé uniquement pour la palmeraie qui se trouve juste à l'entre principale (côté Nord-Ouest) de la ferme. Elle occupe une superficie totale de 10ha et comptant 1467 palmiers dattiers.

Parmi les 17 pivots, nous avons sélectionnée 2 pivots avec une superficie de 30ha chacun. Le pivot 1 ($32^{\circ}02'25.22''\text{N}$. ; $5^{\circ}31'10.13''\text{E}$.) est positionné sur une altitude de 155m et le pivot 2 ($32^{\circ}02'01.33''\text{N}$. ; $5^{\circ}30'51.09''\text{E}$.) est sur une altitude de 154m. Ces pivots sont choisis sur la base de différence entre leur état actuel, le pivot 1 est en mis en culture et le pivot 2 est abandonné (Fig. 7 (a) et (b)).

Ce choix est justifié par l'accessibilité facile à la station, l'autorisation accordée, la sécurité et surtout à la disponibilité du matériel biologique végétale (céréales) et animal qui est, dans le présent cas, la présence des fourmis moissonneuses (du genre *Messor*).

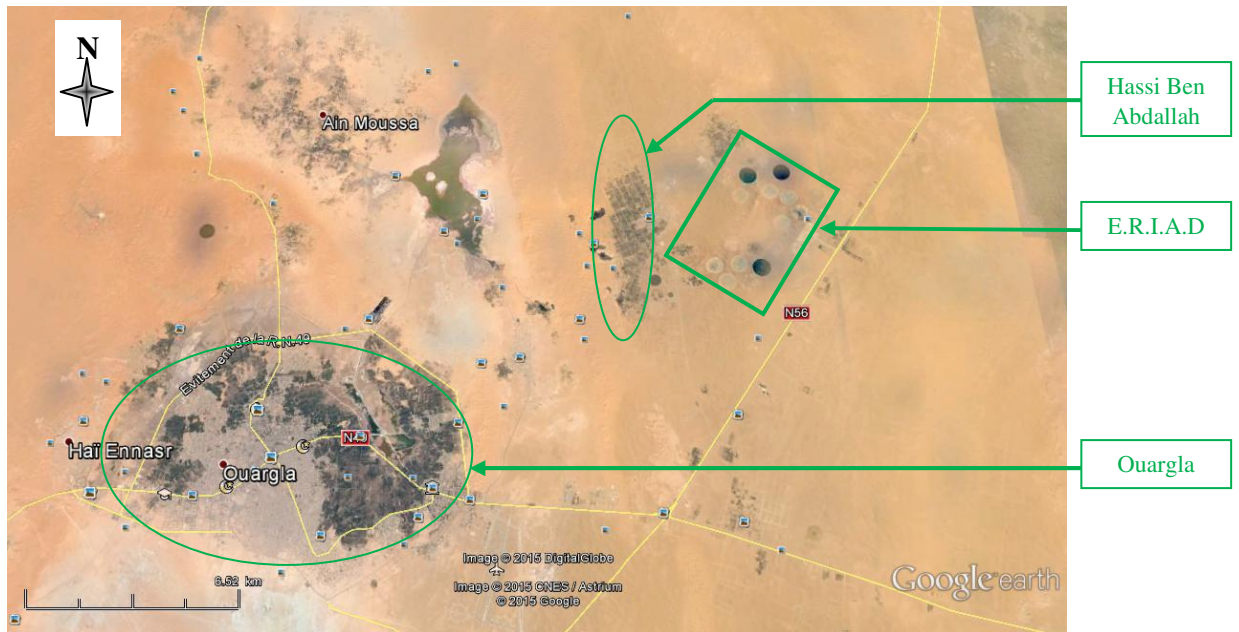


Fig. 5- Situation de la station d'E.R.I.A.D/Agro. Sud (Google earth, 2015 modifiée)

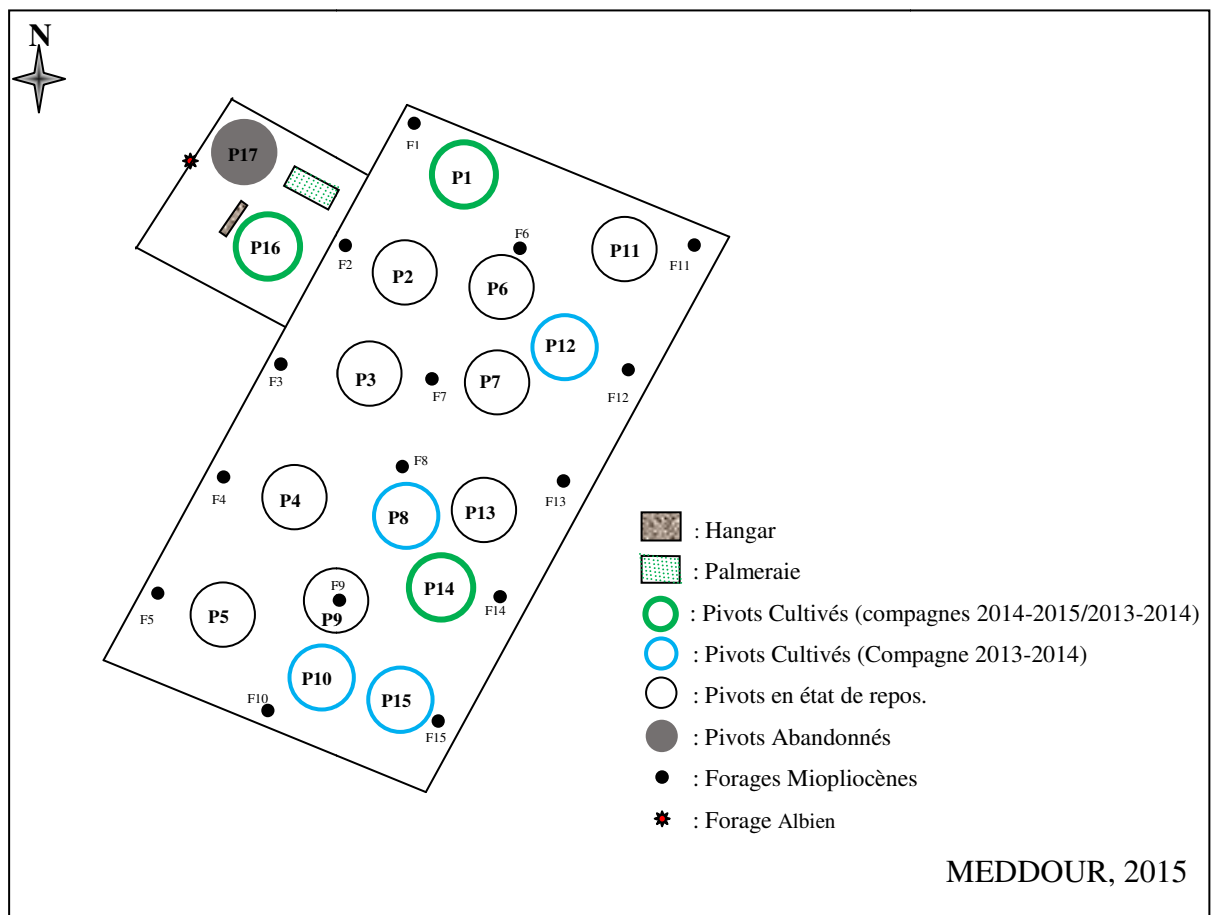


Fig. 6- Emplacement des pivots au sein de la ferme d'E.R.I.A.D à Hassi Ben Abdallah

(a)**(b)**

Fig. 7 (a et b) - Aperçu sur le pivot cultivé (a) et le pivot abandonné (b)

2.2- Matériel et méthodes utilisées

Afin de bien mener le présent travail, nous avons choisi le matériel suivant :

- Des piques pour délimiter les parcelles d'échantillonnage ;
- Un décamètre à ruban pour mesurer les distances ;
- GPS pour la détermination des coordonnées géographiques des fourmilières ;
- Un bloc note et un Stylo ;
- Un appareil photo (téléphone portable) ;
- Des boîtes de conserves utilisées comme pots pièges (pots Barber), en ajoutant de l'eau et de détergent ;
- Passoire pour récupérer les arthropodes piégés par les pots Barber ;
- Des boîtes de pétri pour la conservation des échantillons ;
- Loupe binoculaire pour bien observer les espèces d'arthropodes afin de faciliter leur identification ;
- Pincettes pour la manipulation des espèces sous la loupe binoculaire.
- Guide d'identification ;

2.2.1- Méthodes d'échantillonnages des fourmis

Les méthodes d'échantillonnage des fourmis sont plus ou moins variées suivant les objectifs visés. En effet, le matériel utilisé pour réaliser des échantillonnages quantitatifs doit permettre la connaissance de l'abondance de diverses espèces contactées dans le milieu échantillonné (DAJOZ, 1998). Cependant, la méthode des pots Barber peut donner des informations sur la qualité (liste des espèces d'arthropodes) et la quantité (nombre d'individus) de la faune des milieux échantillonnés. C'est dans cet espoir que cette dernière méthode est utilisée afin d'avoir une idée plus concrète sur la diversité faunistique de la station d'étude et surtout sur l'importance des fourmis, notamment la fourmi moissonneuse (*Messor foreli*).

Pour la fréquence des sorties, six sorties sont effectuées depuis Novembre 2014 jusqu'à Avril 2015, à raison d'une sortie par mois.

2.2.1.1- Méthode des pots Barber

Selon BENKHELIL (1991), la méthode des pots Barber permet la capture de divers arthropodes marcheurs, ainsi qu'un grand nombre d'insectes volants qui viennent se poser à la surface ou qui tombent par accident. Elle consiste à enterrer des pots verticalement

de façon que l'ouverture soit à ras du sol (BENKHELIL, 1991) (Fig. 8a). La terre étant tassé autour, cela permet d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces (Fig. 8b). Dans notre travail on a utilisé les boites de conserve en métal de 15 cm de diamètre et de 18 cm de profondeur, chaque pot est rempli à un tiers (1/3) d'eau et mélangé avec un conservateur (détergent) empêchant les invertébrés piégés de s'échapper. Après 48 heures le contenu de chaque pot est récupérée et mis dans des boites de pétri où l'on mentionne la date et le lieu du ramassage. La détermination des fourmis est réalisée au laboratoire avec l'utilisation des clés de déterminations.

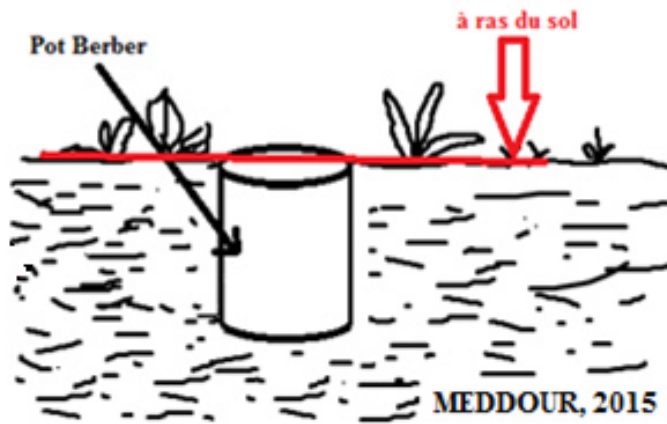
En fonction de la superficie du pivot (30ha), nous avons adapté la méthode des transects avec quadras emboîtés de sorte à ce qu'on va échantillonner une superficie représentative du pivot. On a divisé le pivot en six transects, dont trois sont choisi en alternance. A l'intérieur de chacun, six quadrats ont été choisi, dont trois quadrats délimités et prises en considération en alternance, chaque quadrat contient cinq pots à l'extérieur du pivot et aux alentours on a installé neuf pots, ce qui nous fait un total de pots installés égal à 54 pots (Fig. 9).

2.2.1.1.1- Avantage de la Méthode des pots Barber

Selon BENKHELIL (1991), cette méthode est parmi celles les plus couramment utilisées, surtout qu'elle présente un principe simple. Elle n'est pas coûteuse et facile à mettre en œuvre.

2.2.1.1.2- Inconvénients de la Méthode des pots Barber

Les parties les plus molles (abdomen) des arthropodes se gonflent à cause d'un phénomène d'osmose qui se produit lorsqu'ils sont laissés pendant une longue durée dans le liquide des pots (BENKHELIL, 1991). L'influence des conditions climatiques constitue l'un des inconvénients de la méthode, surtout durant les périodes pluvieuses ou il y a risque d'inondation des pots et leurs contenus sont entraînés vers l'extérieur, ce qui va fausser les résultats, de même pour les vents de sables.



(a) : Disposition des pots Barber

(b) : Entassement du pourtour du pot Barber

Fig. 8- Emplacement et méthodologie des pots Barber

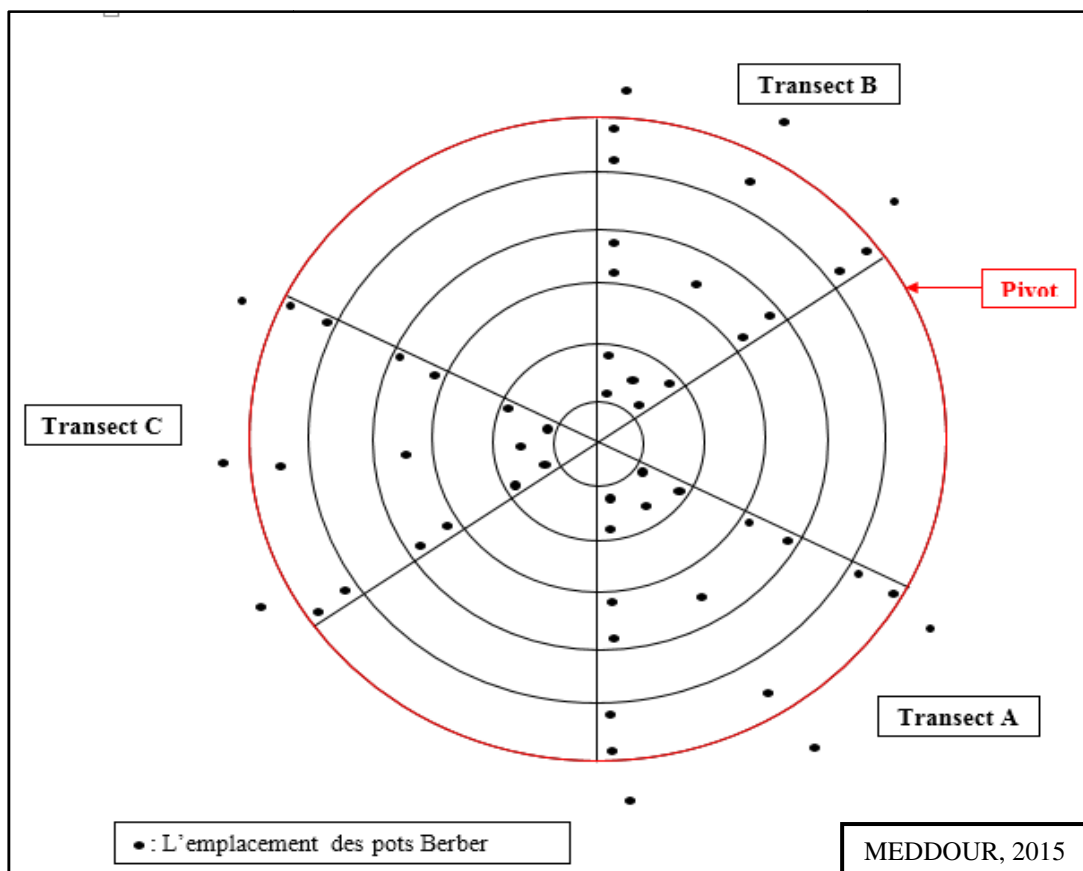


Fig. 9- Schéma explicatif de positionnement des pots Barber

2.2.2- Dénombrement, marquage et mesure des fourmilières

Le principe consiste à inspecter la surface totale de chaque site (pivot 1 et 2). Concernant le dénombrement et le marquage des fourmilières au niveau du pivot abandonné, on a marqué l'ensemble des fourmilières rencontrées à l'aide d'un GPS. Concernant le pivot cultivé, on a fait un comptage des plages (diamètre moyen) non occupées par la végétation (orge) afin d'estimer les pertes. Par ailleurs, trois fourmilières sont prises en considération pour le suivi de la variabilité et l'évolution du diamètre des fourmilières du genre *Messor* (Fig. 10). Il est à mentionner que le diamètre et la hauteur de chaque fourmilière, sont prises en considérations (Fig. 10).



 : Délimitation de la fourmilière (diamètre moyenne)

Fig. 10- Estimation du diamètre d'une fourmilière

2.2.3- Identification des espèces capturées

La reconnaissance et l'identification des fourmis est rendue possible grâce à l'utilisation d'une loupe binoculaire afin d'observer les détails et des clefs de déterminations comme celle de CAGNIANT (1968, 1996), BERNARD (1954, 1968) et BARECH et DOUMANDJI (2002). D'autres clés sont utilisées pour la détermination des hémiptères (PERRIER, 1927a), les coléoptères (PERRIER, 1927 b et 1932), les diptères (PERRIER, 1983), les orthoptères (CHOPARD, 1943), et les lépidoptères (SMART, 1999).

2.2.4- Calcule du taux d'occupation du sol par les fourmilières

En se basant sur le calcule de diamètre moyen, on calcule le taux d'occupation du sol par les fourmilières pour chaque site (GUEHEF., 2012). Le calcule est donné par la formule suivante :

$$T_{occ} = (s \times N/S) \times 100$$

- T_{occ} : Taux d'occupation ;
- s : Surface moyenne d'une fourmilière (surface d'un cercle) ;
- N : Nombre de fourmilière ;
- S : Surface totale de site.

2.2.5- Estimation des pertes causées par les fourmis sur la culture de l'orge

Cette partie concerne l'estimation des pertes causées par les fourmis sur la culture de l'orge à la ferme ERIAD de Hassi Ben Abdallah.

2.2.5.1- Estimation de la perte après le semis

L'estimation de la perte après le semis repose sur :

- Comptage et mensuration des plages vides laissées par les fourmilières ;
- L'ensemble des plages sont simulés à des cercles dont on mesure le diamètre ;
- Avec des passages tout au tour du pivot ;
- On compte l'ensemble des plages dans le pivot ;
- Aussi on aura la surface totale du sol nu (occupé par fourmilières) ;

$$\text{Surface occupe} = (Dm/2)^2 \times \pi \times n$$

- ✓ Dm : diamètre moyenne de l'ensemble des fourmilières ;
- ✓ n : nombre de plage (fourmilières) ;

$$MQ = \sqrt{\sum x^2/n}$$

- ✓ MQ : Moyenne quadratique;
- ✓ X : diamètre (diamètre des fourmilières) ;
- ✓ n : effectif (nombre des fourmilières).

2.2.5.2- Estimation de rendement

Pour l'estimation du rendement on a moissonné trois fois un mètre carre à des endroits différent de façon à représenter la totalité du pivot et on a procédé à l'égrainage et la pesé la production. Tout ça est à l'issu de peser ou de calculer la production moyennes par m^2 .

2.3- Exploitation des résultats

L'exploitation des résultats se fait grâce à des indices écologiques (composition et structure) et des analyses statistiques.

2.3.1- Indices écologiques de compositions

La richesse totale et moyenne, l'abondance relative (fréquence centésimale) et la fréquence d'occurrence sont les indices de composition utilisées.

2.3.1.1- Richesse totale (S)

Elle représente en définitive un des paramètres fondamentaux qui caractérisent un peuplement dans son écosystème. Il s'agit de la mesure la plus fréquemment utilisée dans la biodiversité (RAMADE, 2003). Elle représente le nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (BLONDEL, 1979).

2.3.1.2- Richesse moyenne (Sm)

Selon BLONDEL (1979), la richesse moyenne (Sm) est le nombre moyen des espèces contactées dans chaque relevé. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (RAMADE, 1984) et elle est donnée par la formule suivante :

$$S_m = \sum S/N$$

- Sm : Richesse moyenne ;
- S : Richesse de chaque relevé ;
- N : Nombre de relevé.

2.3.1.3- Abondance relative (AR%)

L'abondance relative est une notion qui permet d'évaluer une espèce ou une catégorie (classe, ordre...) (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animaux (N) présents dans l'écosystème pris en considération (FAURIE et *al.*, 1989). Elle est calculée par la formule suivante :

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

- AR% = Abondance relative des espèces d'un peuplement ;
- ni = Nombre des individus de l'espèce i prise en considération ;
- N = Nombre total des individus de toutes espèces confondues.

2.3.1.4- Fréquence d'occurrence (Fo%)

C'est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés (Pi) contenant l'espèce étudiée (i), par rapport au nombre total des relevés (P) (DAJOZ, 1982). Elle est donnée par la formule suivant :

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

- Fo% : Fréquence d'occurrence ;
- Pi : Nombre de relevés contenant l'espèce étudiée ;
- P = Nombre total de relevés effectués.

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

- Des espèces omniprésentes si $Fo = 100\%$;
- Des espèces constantes 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 $0 < Fo < 5\%$.

2.3.2- Indices écologiques de structure

Les résultats du présent travail sont exploités par les indices écologiques de structure tels que l'indice de Shannon-Weaver (H'), l'indice de diversité maximale et l'indice de l'équitabilité.

2.3.2.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Il permet de combiner l'abondance relative des espèces (qi) afin d'obtenir une expression mathématique de la diversité de Shannon-Weaver (H') (RAMADE, 1984). Il est donné par la formule suivant :

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

- H' = Indice de diversité de Shannon-Weaver exprimé en unité bits ;
- qi = Fréquence relative de l'espèce (i) par rapport au nombre total des individus de toutes espèces confondues.

$$qi = ni/N$$

- ni = Nombre des individus de l'espèce (i) ;
- N : nombre total des individus de toutes espèces confondues.

2.3.2.2- Indice de diversité maximale (H' max)

La diversité maximale est représentée par H' max. Elle correspond à la valeur de la diversité la plus élevée possible d'un peuplement (MULLER, 1985). Elle est calculée par la formule suivant :

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

- H' max = Indice de diversité maximale ;
- S = Richesse totale.

2.3.2.3- Indice d'équitabilité (E)

C'est le rapport entre la diversité effective de la communauté (H') et sa diversité maximale (H' max) théorique (RAMADE, 2003). Les valeurs de l'équitabilité (E) varie entre 0 et 1, elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par un nombre semblable d'individu (RAMADE, 2003). Elle est donnée par la formule suivante :

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

- E : Indice d'équitabilité ;
- H' : Indice de Shannon-Weaver ;
- H' max = Indice de diversité maximale.

2.3.3- Exploitation des résultats par l'Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C)

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C) est la méthode d'analyse multidimensionnelle qui permet d'établir, sous la forme graphique les relations qui existent entre les caractères considérés et chacun des individus observés. Le résultat obtenu grâce à une méthode particulière de codification et par un calcul de valeurs propres, qui assurent une parfaite symétrie entre les caractères et les individus, c'est-à-dire entre les lignes et les colonnes de la matrice des données initiales (DAGNELIE, 1975). Cette méthode permet de savoir quelle est l'espèce la mieux représentée dans un milieu donnée (TOMASSONE, 1975). L'A.F.C a l'avantage de représenter plusieurs espèces en même temps, c'est une méthode qui permet de décrire la dépendance ou la correspondance entre deux ensembles de caractères (DERVIN, 1992).

*Chapitre III -
Résultats*

Chapitre III – Résultats

Ce chapitre aborde les résultats concernant les espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber et l'importance des Formicidae dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah.

3.1- Vue globale sur l'arthropodofaune capturée grâce aux pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah

Dans cette partie sont présentés les résultats portant sur l'arthropodofaune inventoriée grâce à la méthode des pots Barber.

3.1.1- Richesses totales et moyennes des arthropodes capturés suite à l'utilisation des pots Barber

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des espèces capturées grâce aux pots Barber, installés dans la station d'ERAD (Hassi Ben Abdallah), sont notés dans la figure 11. La richesse totale enregistrée suite à l'utilisation de 324 pots est égale à 77 espèces. Cependant, la richesse moyenne égale à $3,4 \pm 1,8$ (Fig. 11).

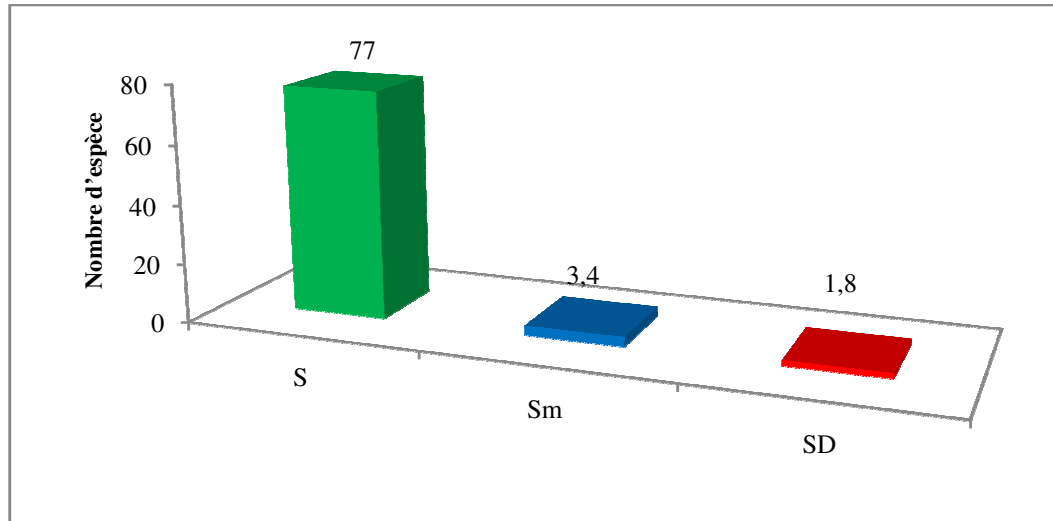


Fig. 11- Richesse totale et moyenne des arthropodes capturés suite à l'utilisation des pots Barber à ERAD (Hassi Ben Abdallah)

3.1.2- Importance des différentes classes et ordres piégés par les pots Barber

La figure 12 représente les classes recensées par la méthode des pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah.

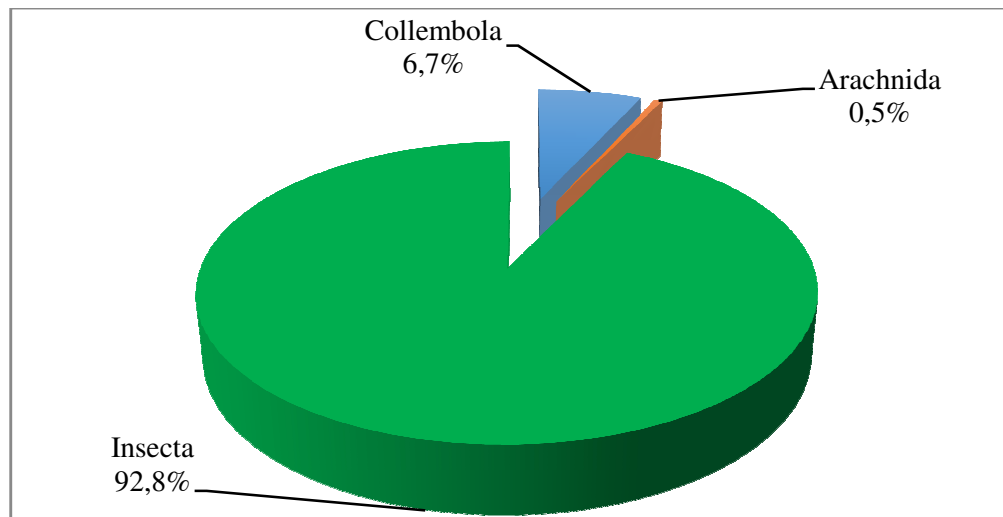


Fig. 12- Différent classes capturées à l'aide de la méthode des pots Barber

L'échantillonnage réalisé nous a permis de recenser 3 classes d'arthropodes (Fig. 12). Celle des Insecta est la plus dominante avec 92,8%. Elle est suivie de loin par les Collembola (6,7%) et les Arachnida avec 0,5% (Fig. 12).

La figure 13 affiche les abondances relatives des ordres d'arthropodes capturés grâce à l'utilisation de la méthode des pots Barber dans la station d'ERDIAD (Hassi Ben Abdallah).

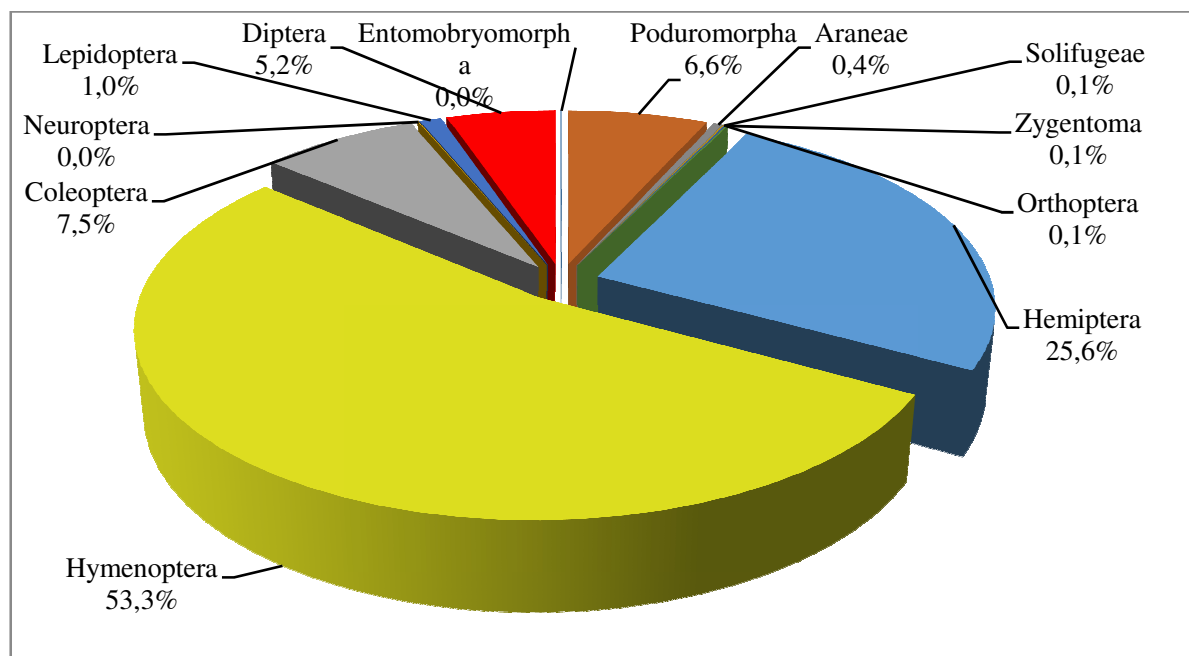


Fig. 13- Abondance relative des ordres d'arthropodes capturés par les pots Barber

L'installation des pots Barber dans la ferme d'ERDIAD de Hassi Ben Abdallah nous a permis de recenser 12 ordres d'arthropodes (Fig. 13). L'ordre des Hymenoptera est le plus capturé

avec pourcentage égal à 53,3 %. En deuxième position viennent les Hemiptera (25,6%). Par contre les ordres les moins capturés sont les Entomobryomorpha (0,04%) et les Neuroptera (0,04%) (Fig. 13).

3.1.3- Importance des différentes familles capturées grâce à la méthode des pots Barber

Le tableau 8 regroupe les familles capturées grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'ERAD à Hassi Ben Abdallah.

Tableau 8- Importance des familles piégées par les pots Barber dans la station d'ERAD

Classes	Ordres	Familles/ Sous Fam	Ni	AR%
Arachnida	Araneae	Araneae F.ind.	7	0,14
		Gnaphosidae	10	0,20
		Lycosidae	5	0,10
	Solifugae	Galeodidae	3	0,06
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	2	0,04
	Poduromorpha	Hypogastruridae	332	6,65
Insecta	Zygentoma	Lepismatidae	4	0,08
	Orthoptera	Catantopinae	1	0,02
		Gryllidae	3	0,06
	Hemiptera	Cicadellidae	121	2,42
		Lygaeidae	2	0,04
		Aphididae	1155	23,12
		Diaspididae	2	0,04
	Hymenoptera	Pteromalidae	3	0,06
		Sphecidae	1	0,02
		Andrenidae	2	0,04
		Braconidae	23	0,46
		Halictidae	6	0,12
		Formicidae	2624	52,53
		Apidae	1	0,02
	Coleoptera	Elateridae	2	0,04
		Meloidae	1	0,02
		Anthicidae	4	0,08
		Aphodiidae	30	0,60
		Carabidae	144	2,88
		Tenebrionidae	149	2,98
Staphylinidae		5	0,10	
Histeridae		3	0,06	
Cryptophagidae		15	0,30	

		Coccinellidae	23	0,46
Neuroptera		Chrysopidae	1	0,02
		Myrmeleontidae	1	0,02
		Crambidae	11	0,22
Lepidoptera		Noctuidae	35	0,70
		Gelechiidae	1	0,02
		Nymphalidae	4	0,08
		Diptera F.ind.	3	0,06
Diptera		Asilidae	3	0,06
		Anthomyiidae	90	1,80
		Drosophilidae	6	0,12
		Sarcophagidae	2	0,04
		Sphaeroceridae	1	0,02
		Syrphidae	62	1,24
		Tachinidae	5	0,10
		Agromysidae	4	0,08
		Muscidae	83	1,66
	Total	12	46	4995

Ni : nombre d'individu ; AR : abondance relative ; Fam : famille.

D'après le tableau 8, les familles les plus capturées sont celles des Formicidae (52,5%) et des Aphididae (23,1%). Par contre celles les moins piégées sont au nombre de 8 familles avec une abondance égale à 0,02%, telle que les Sphaeroceridae, Chrysopidae et Catantopinae.

3.1.4- Liste globale des espèces capturées suite à l'utilisation des pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi ben Abdallah

Le tableau 9 regroupe les espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'ERAD (Hassi Ben Abdallah).

Tableau 9– Liste globale des espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber

Classes	Ordres	Famille/ S Fam	Espèces	Cd	Ni	AR%
Arachnida	Araneae	Araneae F.ind.	Araneae sp.ind.	sp1	7	0,14
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.ind.	sp2	10	0,20
		Lycosidae	Lycosidae sp.ind.	sp 3	3	0,06
			<i>Pardosa</i> sp.	sp 4	2	0,04
	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	sp 5	3	0,06
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp.ind.	sp 6	2	0,04
	Poduromorpha	Hypogastruridae	<i>Ceratophysella</i> sp.	sp 7	332	6,65
Insecta	Zygentoma	Lepismatidae	<i>Lepisma</i> sp.	sp 8	4	0,08
	Orthoptera	Catantopinae	Catantopinae sp.ind.	sp 9	1	0,02
		Gryllidae	<i>Gryllus</i> sp.	sp 10	3	0,06

	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae sp.ind.	sp 11	121	2,42	
		Lygaeidae	<i>Ophthalmicus</i> sp.	sp 12	2	0,04	
		Aphididae	<i>Sitobion avenae</i>	sp 13	1155	23,12	
		Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i>	sp 14	2	0,04	
	Hymenoptera	Pteromalidae	Pteromalidae sp.ind.	sp 15	3	0,06	
		Sphecidae	<i>Oxybelus argentatus</i>	sp 16	1	0,02	
		Andrenidae	<i>Andrena</i> sp.	sp 17	2	0,04	
		Braconidae	Braconidae sp.1ind.	sp 18	19	0,38	
			Braconidae sp.2ind.	sp 19	4	0,08	
		Halictidae	<i>Halictus</i> sp.	sp 20	6	0,12	
		Formicidae	<i>Cardiocondyla</i> sp.	sp 21	25	0,50	
			<i>Monomorium</i> sp.	sp 22	554	11,09	
			<i>Messor</i> sp.	sp 23	3	0,06	
			<i>Messor foreli</i>	sp 24	1756	35,16	
			<i>Tetramorium</i> sp.	sp 25	22	0,44	
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	sp 26	8	0,16	
			<i>Cataglyphis bombycina</i>	sp 27	2	0,04	
			<i>Pheidole pallidula</i>	sp 28	251	5,03	
		Apidae	<i>Apis mellifera</i>	sp 29	3	0,06	
		Coleoptera	Elateridae	Elateridae sp.ind.	sp 30	1	0,02
			Meloidae	Meloidae sp.ind.	sp 31	2	0,04
	Anthicidae		<i>Anthicus antherinus</i>	sp 32	1	0,02	
	Aphodiidae		<i>Aphodius</i> sp.	sp 33	4	0,08	
			<i>Rhyssmodes orientalis</i>	sp 34	20	0,40	
	Carabidae		<i>Rhyssmodes orientalis</i>	sp 35	10	0,20	
			Carabidae sp.ind.	sp 36	44	0,88	
			<i>Harpalus</i> sp.	sp 37	83	1,66	
			<i>Syntomus</i> sp.	sp 38	4	0,08	
	Tenebrionidae		<i>Calosoma</i> sp.	sp 39	13	0,26	
			<i>Blaps</i> sp.1	sp 40	13	0,26	
			<i>Blaps</i> sp.2	sp 41	2	0,04	
			<i>Mesostena</i> sp.	sp 42	18	0,36	
			<i>Micipsa</i> sp.	sp 43	12	0,24	
			<i>Opatroides</i> sp.	sp 44	1	0,02	
			<i>Cheirodes sardous</i>	sp 45	1	0,02	
			<i>Pimelia grandis</i>	sp 46	70	1,40	
			<i>Pimelia granulata</i>	sp 47	9	0,18	
			<i>Pimelia angulata</i>	sp 48	6	0,12	
			<i>Prionothea coronata</i>	sp 49	3	0,06	
			<i>Tribolium castaneum</i>	sp 50	1	0,02	
	<i>Tribolium cofusum</i>		sp 51	1	0,02		
	<i>Zophosis zobiri</i>		sp 52	12	0,24		
	Staphylinidae		<i>Aleochara</i> sp.	sp 53	5	0,10	
	Histeridae		<i>Hister</i> sp.	sp 54	3	0,06	
	Cryptophagidae		<i>Cryptophagus</i> sp.	sp 55	15	0,30	
	Coccinellidae		<i>Coccinella algerica</i>	sp 56	15	0,30	
		<i>Adonia variegata</i>	sp 57	8	0,16		
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa</i> sp.	sp 58	1	0,02	

		Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon</i> sp.	sp 59	1	0,02
	Lepidoptera	Crambidae	<i>Cornifrons ulceratalis</i>	sp 60	11	0,22
		Noctuidae	<i>Thysanoplusia daubei</i>	sp 61	34	0,68
			<i>Autographa gamma</i>	sp 62	1	0,02
		Gelechiidae	<i>Tuta absoluta</i>	sp 63	1	0,02
		Nymphalidae	<i>Cynthia cardui</i>	sp 64	4	0,08
	Diptera	Diptera F.ind.	Diptera sp.ind.	sp 65	3	0,06
		Asilidae	Asilidae sp.ind.	sp 66	3	0,06
		Anthomyiidae	Anthomyiidae sp.ind.	sp 67	90	1,80
		Drosophilidae	Drosophilidae sp.ind.	sp 68	6	0,12
		Sarcophagidae	Sarcophagidae sp.ind.	sp 69	2	0,04
		Sphaeroceridae	Sphaeroceridae sp.ind.	sp 70	1	0,02
		Syrphidae	Syrphidae sp1.ind.	sp 71	60	1,20
			Syrphidae sp2.ind.	sp 72	2	0,04
		Tachinidae	Tachinidae sp.ind.	sp 73	5	0,10
		Agromysidae	Agromysidae sp.ind.	sp 74	3	0,06
			<i>Melanagromyza</i> sp.	sp 75	1	0,02
		Muscidae	Muscidae sp.ind.	sp 76	81	1,62
			<i>Fannia</i> sp.	sp 77	2	0,04
Total	12	46	77		4995	100

Cd : Code AFC ; Ni : nombre d'individu ; AR : abondance relative ; S Fam : sous famille.

D'après le tableau 9, le nombre total des familles inventoriées est de 46, appartiennent à 12 ordres. La famille la plus représentée en espèces est celle des Tenebrionidae avec 13 espèces suivie par celle des Formicidae avec 9 espèces. Par contre les familles les moins capturées sont au nombre de 35 famille avec une seule espèce de chacune.

Par ailleurs, les espèces les plus piégées dans la ferme d'ERIAD sont *Messor foreli* (35,2%) et *Sitobion avenae* (23,1%). Par contre, les espèces, *Oxybelus argentatus*, *Apis mellifera*, *Opatroides* sp., *Cheirodes sardous*, *Tribolium castaneum*, *Tribolium cofusum*, *Chrysopa* sp., *Myrmeleon* sp., *Autographa gamma*, *Tuta absoluta* et *Melanagromyza* sp., sont les moins représentées avec une seul individu de chacune.

3.1.5- Fréquence d'occurrence des espèces capturées grâce à la méthode des pots

Barber dans la station ERIAD de Hassi Ben Abdallah

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber sont notés dans le tableau 10.

Tableau 10– Fréquence d'occurrence en fonction des espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber

Classes	Ordres	Famille/SFam	Espèces	Na	Fo%	Cat
Arachnida	Araneae	Araneae F.ind.	Araneae sp.ind.	5	1,54	Ra
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.ind.	10	3,09	Ra
		Lycosidae	Lycosidae sp.ind.	3	0,93	Ra
			<i>Pardosa</i> sp.	2	0,62	Ra
	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	2	0,62	Ra
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp.ind.	1	0,31	Ra
	Poduromorpha	Hypogastruridae	<i>Ceratophysella</i> sp.	10	3,09	Ra
Insecta	Zygentoma	Lepismatidae	<i>Lepisma</i> sp.	2	0,62	Ra
	Orthoptera	Catantopinae	Catantopinae sp.ind	1	0,31	Ra
		Gryllidae	<i>Gryllus</i> sp.	2	0,62	Ra
	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae sp.ind.	18	5,56	Acc
		Lygaeidae	<i>Ophthalmicus</i> sp.	1	0,31	Ra
		Aphididae	<i>Sitobion avenae</i>	87	26,9	Acs
		Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i>	2	0,62	Ra
	Hymenoptera	Pteromalidae	Pteromalidae sp.ind.	2	0,62	Ra
		Sphecidae	<i>Oxybelus argentatus</i>	1	0,31	Ra
		Andrenidae	<i>Andrena</i> sp.	2	0,62	Ra
		Braconidae	Braconidae sp1.ind.	17	5,25	Acc
			Braconidae sp2.ind.	4	1,23	Ra
		Halictidae	<i>Halictus</i> sp.	4	1,23	Ra
		Formicidae	<i>Cardiocondyla</i> sp.	14	4,32	Ra
			<i>Monomorium</i> sp.	124	38,3	Acs
			<i>Messor</i> sp.	3	0,93	Ra
			<i>Messor foreli</i>	221	68,2	Ré
			<i>Tetramorium</i> sp.	11	3,4	Ra
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	7	2,16	Ra
			<i>Cataglyphis bombycina</i>	2	0,62	Ra
			<i>Pheidole pallidula</i>	54	16,7	Acc
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	1	0,31	Ra	
	Coleoptera	Elateridae	Elateridae sp.ind.	2	0,62	Ra
		Meloidae	Meloidae sp.ind	1	0,31	Ra
		Anthicidae	<i>Anthicus antherinus</i>	4	1,23	Ra
		Aphodiidae	<i>Aphodius</i> sp.	18	5,56	Acc
			<i>Rhyssmodes orientalis</i>	6	1,85	Ra
		Carabidae	Carabidae sp.ind.	36	11,1	Acc
			<i>Harpalus</i> sp.	47	14,5	Acc
			<i>Syntomus</i> sp.	4	1,23	Ra
<i>Calosoma</i> sp.			9	2,78	Ra	
Tenebrionidae		<i>Blaps</i> sp1.	11	3,4	Ra	
		<i>Blaps</i> sp2.	2	0,62	Ra	
		<i>Mesostena</i> sp.	7	2,16	Ra	
		<i>Micipsa</i> sp.	11	3,4	Ra	
	<i>Opatroides</i> sp.	1	0,31	Ra		
<i>Cheirodes sardous</i>	1	0,31	Ra			

			<i>Pimelia grandis</i>	42	13	Acc
			<i>Pimelia granulata</i>	5	1,54	Ra
			<i>Pimelia angulata</i>	5	1,54	Ra
			<i>Prionothea coronata</i>	2	0,62	Ra
			<i>Tribolium castaneum</i>	1	0,31	Ra
			<i>Tribolium cofusum</i>	1	0,31	Ra
			<i>Zophosis zobiri</i>	8	2,47	Ra
		Staphylinidae	<i>Aleochara sp.</i>	5	1,54	Ra
		Histeridae	<i>Hister sp.</i>	3	0,93	Ra
		Cryptophagidae	<i>Cryptophagus sp.</i>	15	4,63	Ra
	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	13	4,01	Ra	
		<i>Adonia variegata</i>	7	2,16	Ra	
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa sp.</i>	1	0,31	Ra
		Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon sp.</i>	1	0,31	Ra
	Lepidoptera	Crambidae	<i>Cornifrons ulceratalis</i>	10	3,09	Ra
		Noctuidae	<i>Thysanoplusia daubei</i>	30	9,26	Acc
			<i>Autographa gamma</i>	1	0,31	Ra
		Gelechiidae	<i>Tuta absoluta</i>	1	0,31	Ra
	Nymphalidae	<i>Cynthia cardui</i>	4	1,23	Ra	
	Diptera	Diptera F.ind.	Diptera sp.ind.	3	0,93	Ra
		Asilidae	Asilidae sp.ind.	3	0,93	Ra
		Anthomyiidae	Anthomyiidae sp.ind.	54	16,7	Acc
		Drosophilidae	Drosophilidae sp.ind.	2	0,62	Ra
		Sarcophagidae	Sarcophagidae sp.ind.	2	0,62	Ra
		Sphaeroceridae	Sphaeroceridae sp.ind.	1	0,31	Ra
		Syrphidae	Syrphidae sp1.ind.	41	12,7	Acc
			Syrphidae sp2.ind.	2	0,62	Ra
Tachinidae		Tachinidae sp.ind.	4	1,23	Ra	
Agromysidae		Agromysidae sp.ind.	2	0,62	Ra	
		<i>Melanagromyza sp.</i>	1	0,31	Ra	
Muscidae		Muscidae sp.ind.	42	13	Acc	
		<i>Fannia sp.</i>	2	0,62	Rare	

Na : nombre d'apparition ; Fo : fréquence d'occurrence ; Cat : catégorie ; Ré : régulière ; Ra : rare ; Acc : accessoires ; Acc : accidentelle ; S Fam : sous famille.

D'après le tableau 10, quatre catégories d'espèces sont notées dans la station d'ERIAD (Hassi Ben Abdallah). La catégorie la plus représentée est celle des espèces rares, telle que *Tuta absoluta* (Fo = 0,3%), *Fannia sp.* (Fo = 0,6%) et *Zophosis zobiri* (Fo = 2,5%). Cette dernière est suivie par la catégorie des espèces accidentelles comme *Thysanoplusia daubei* (Fo = 9,3%), *Harpalus sp.* (Fo = 14,5%) et *Pheidole pallidula* (Fo = 16,7%). Alors que la catégorie des espèces accessoires est présentée par *Monomorium sp.* (38,3%) et *Sitobion avenae* (26,9%). L'espèce *Messor foreli* représente à elle seule la catégorie des espèces Régulière (68,2%).

3.1.6- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux espèces d'arthropodofaune capturé dans la station d'étude

Les résultats concernant les indices de, diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale et d'équitabilité, appliqués aux espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber sont mentionnés dans la figure 11.

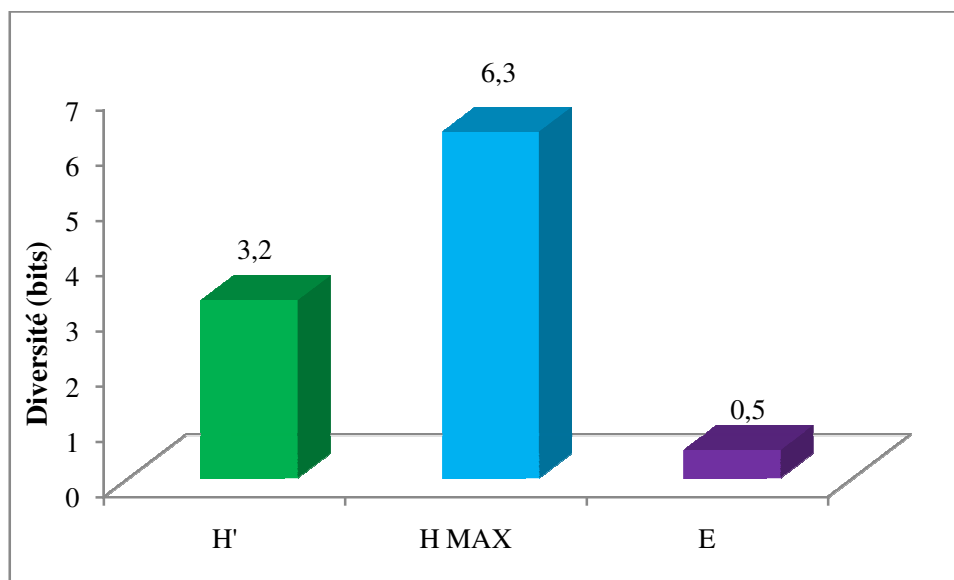


Fig. 14- Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité des espèces capturées par la méthode des pots Barber dans la station d'étude

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues grâce à la méthode des pots Barber est de 3,2 bits (Fig. 14). Pour les valeurs de l'indice d'équitabilité obtenus grâce à la méthode des pots Barber tend vers 1, ce qui veut dire qu'il y a une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des différentes espèces échantillonnées.

3.1.7- Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances appliquées aux espèces d'arthropodofaune capturé dans la station d'étude

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est réalisée en tenant compte des abondances des espèces capturées par les pots Barber en fonction des mois depuis novembre 2014, jusqu'à avril 2015 (Tab. 9). Cette analyse va nous permettre de mettre en évidence certains mécanismes qui déterminent la répartition spatiale des espèces d'arthropodes et des mois d'étude en fonction des axes (1 ; 2). La contribution, des variables (mois) et des individus (arthropodes), pour la formation des axes est égale à 45,54 % pour l'axe 1 et 23,02 % pour l'axe 2 soit un total de 68,56%. Ce pourcentage cumulé permet d'expliquer les

informations stockées au niveau du graphique. La contribution de chaque mois à la formation des deux axes est la suivante :

Axe1 : Le mois qui contribue le plus à la construction de cet axe est le mois de mars (56,7%). Elle suivie par le mois de novembre (23,0 %), le mois de décembre (14,9 %).

Axe2 : Le mois janvier participe le plus à la formation de l'axe 2 avec un taux égal à 82,6%. Elle est suivie par novembre (9,3 %).

La représentation graphique de l'axe 1 et 2 montre que les différentes mois sont réparties sur presque tous les quadrants, cela reflète les différences qui existent entre les mois en termes de diversité (Fig. 15). Mais il faut mentionner qu'il y a une certaine ressemblance entre quelques mois. En effet, les mois de novembre et décembre se retrouve dans le premier quadrant, le deuxième quadrant en trouve les mois de mars et avril, par contre dans le troisième janvier et février (Fig. 15). Pour ce qui concerne les contributions des espèces-capturées à la formation de l'axe 1 et l'axe 2 sont les suivantes :

Axe1 : Les espèces capturées qui participent le plus à la construction de l'axe 1 sont *Sitobion avenae* (sp 13) avec un taux égal à 60,39 %, *Messor foreli* (sp 27) avec 14,86%, *Monomorium* sp. (sp 22) avec 7,85 % et *Pheidole pallidula* (sp 28) avec 14,86%. Les taux des autres espèces capturées sont faibles et ne dépassent pas 4 %.

Axe 2 : La contribution de *Gnaphosidae* sp.ind. (sp 2) à la formation de cet axe vient en premier position avec 39,69 %. Elle est suivie par *Cicadellidae* sp.ind. (sp 11) avec un taux de 32,45% et *Sitobion avenae* (sp 13) avec un taux égal à 6,84 %.

Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des mois, il ressort de cette analyse la formation de 6 groupements (Fig. 15).

Le premier groupement représente les espèces capturées que pendant le mois de novembre, c'est le cas de *Lepisma* sp. (sp 8), *Gryllus* sp. (sp 10), *Cataglyphis bombycina* (sp 26), *Cheirodes sardous* (sp 45), *Autographa gamma* (sp 62) et *Tuta absoluta* (sp 63).

Le deuxième groupement représente les espèces capturées que durant le mois de décembre qui sont : *Tapinoma nigerrimum* (sp 29), *Syntomus* sp. (sp 38) et *Tribolium cofusum* (sp 51).

Le troisième groupement représente les espèces capturées qu'en janvier comme : *Apis mellifera* (sp 30), *Opatroides* sp. (sp 44) et *Melanagromyza* sp. (sp 75).

Le quatrième groupement représente les espèces capturées qu'en février c'est le cas de : *Chrysopa* sp. (sp 58), *Drosophilidae* sp.ind. (sp 68) et *Sphaeroceridae* sp.ind. (sp 70).

Le cinquième groupement représente les espèces capturées une seule fois au mois de mars qui est *Tribolium castaneum* (sp 50).

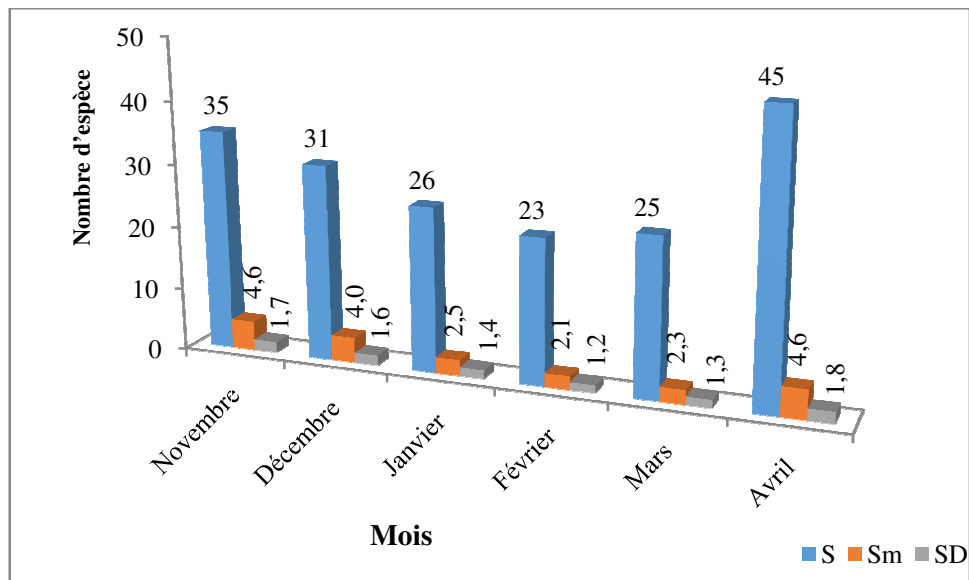
Le sixième groupement représente les espèces piégées spécialement durant le mois d'avril, c'est le cas de : Gnaphosidae sp.ind. (sp 2), Lycosidae sp.ind. (sp 3), *Pardosa* sp. (sp 4), *Rhyssmodes orientalis* (sp 35) et *Hister* sp. (sp 54).

3.2- Variations mensuelles de l'arthropodofaune capturée dans la station d'ERAD

Dans cette partie les résultats sur les variations mensuelles de l'arthropodofaune capturée grâce à la méthode des pots Barber sont présentés.

3.2.1- Richesse totale et moyenne des espèces capturées suite à l'utilisation des pots Barber à ERAD de Hassi Ben Abdallah

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des espèces capturées grâce à l'utilisation des pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah sont notés dans la figure 16.



S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : écart type.

Fig. 16- Richesses totales et moyennes des arthropodes capturés à ERAD grâce à la méthode des pots Barber

D'après la figure 16, les valeurs de la richesse totale varient entre 23 espèces en février ($Sm = 2,1 \pm 1,2$) et 45 espèces en avril ($Sm = 4,6 \pm 1,8$).

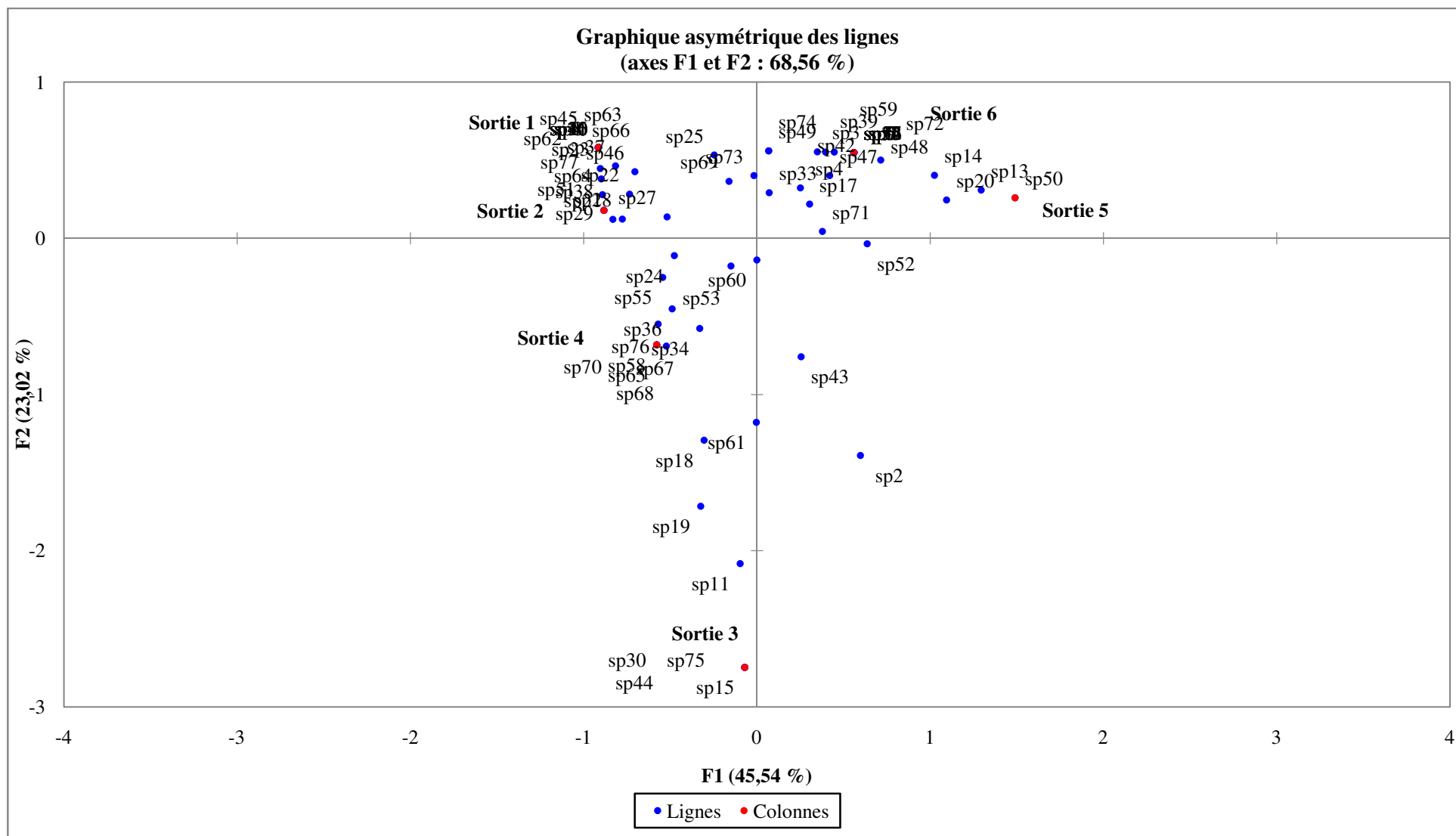


Fig. 15- Carte factorielle des espèces d'arthropodes capturées à ERIAD grâce à la méthode des pots Barber en fonction des mois

3.2.2- Importance mensuelle des classes et des ordres d'arthropodes capturés par les pots Barber

L'importance mensuelle des classes d'arthropodes capturés par les pots Barber dans station d'ERAD à Hassi Ben Abdallah est mentionnée dans la figure 17.

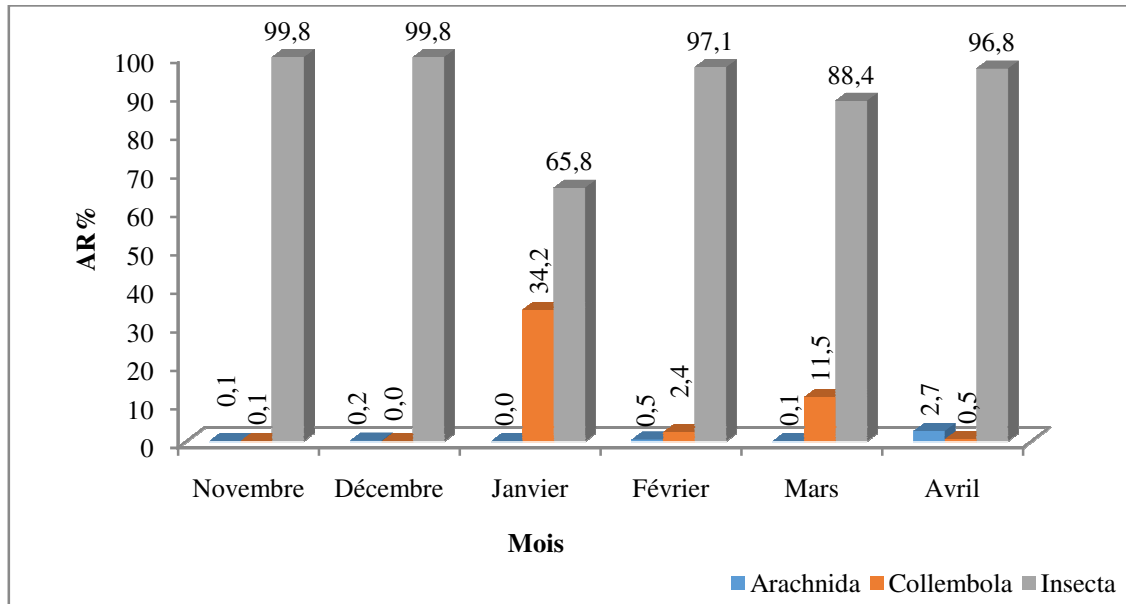


Fig. 17- Abondance relative des classes d'arthropodes capturées en fonction des mois grâce à la méthode à la méthode des pots Barber

D'après la figure 17, on remarque la dominance de la classe des Insecta avec une abondance maximale qui peut atteindre les 99,8% au mois de novembre et décembre. Juste après vient la classe des Collembola avec un taux égal à 34,2% au mois de janvier. La classe des Arachnida est la moins importante parmi les classes inventoriées (Fig. 17).

L'importance des ordres d'arthropodes capturés grâce à l'utilisation des pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah est notée dans la figure 17.

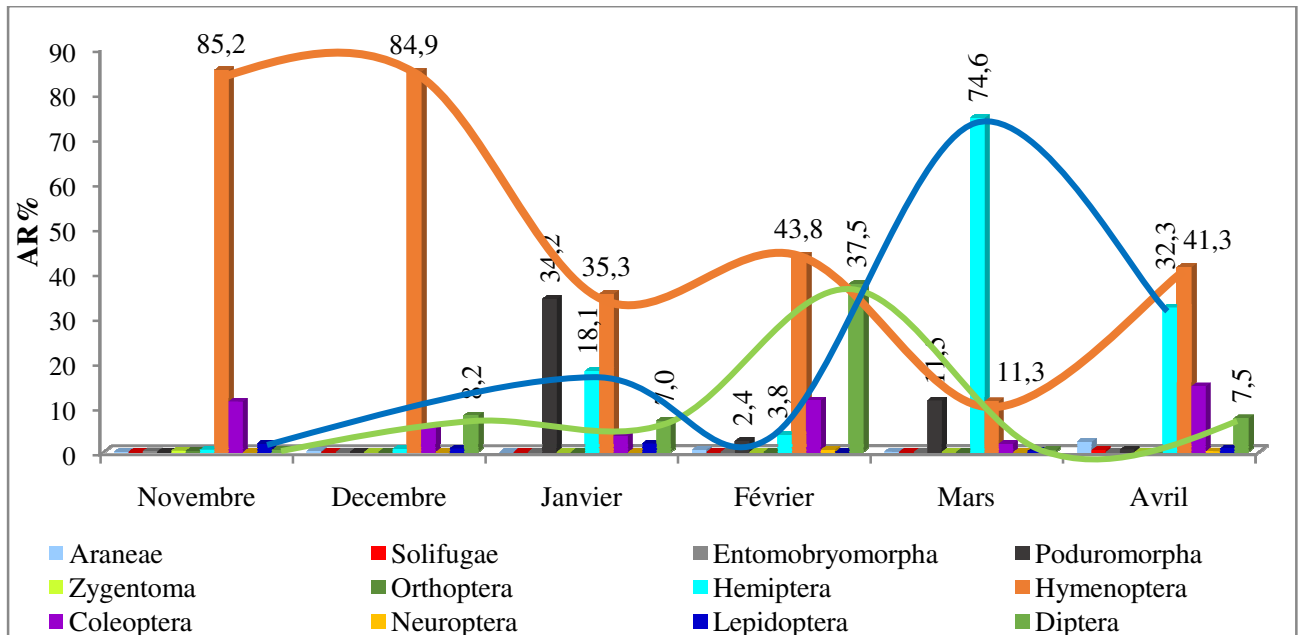


Fig. 18- Importance des différentes ordres capturées grâce à la méthode des pots Barber

D'après la figure 18, les Hymenoptera sont les plus abondants notamment en novembre (85,2%), décembre (84,9%), janvier (35,3%) et février (43,8%). Par contre en mars, c'est les Hemiptera sont les plus dominants (74,6%). Par ailleurs, les Diptera ont une abondance importante au mois de février avec 37,5%.

3.2.3- Importance des différentes familles d'arthropodes capturés grâce à l'utilisation des pots Barber

Le tableau 11 regroupe les familles d'arthropodes capturées grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'ERAD (Hassi Ben Abdallah).

D'après le tableau 11, les Formicidae sont très capturés par les pots Barber surtout en novembre (85%) et en décembre (84,4%), alors que les Aphididae sont les plus rencontrées en mars (74,5%). Par contre les familles les moins capturées sont au nombre de 13 (Entomobryidae et Staphylinidae) en novembre et 4 familles (Halictidae et Andrenidae) en décembre.

Tableau 11- Importance des familles d'arthropodes capturés grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'ERIAD (Hassi Ben Abdallah)

Classes	Ordres	Familles	Novembre		Décembre		Janvier		Février		Mars		Avril	
			Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	Araneae	Araneae F.ind.	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,8
		Gnaphosidae	-	-	2	0,2	-	-	1	0,5	1	0,1	6	0,8
		Lycosidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,7
	Solifugae	Galeodidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,4
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Poduromorpha	Hypogastruridae	-	-	-	-	181	34,2	5	2,4	142	11,5	4	0,5
Insecta	Zygentoma	Lepismatidae	4	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Orthoptera	Catantopinae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
		Gryllidae	3	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Hemiptera	Cicadellidae	7	0,5	6	0,6	96	18,1	-	-	-	-	12	1,6
		Lygaeidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,3
		Aphididae	-	-	-	-	-	-	8	3,8	922	74,5	225	30,2
		Diaspididae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	1	0,1
	Hymenoptera	Pteromalidae	-	-	-	-	3	0,6	-	-	-	-	-	-
		Sphecidae	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Andrenidae	-	-	1	0,1	-	-	-	-	1	0,1	-	-
		Braconidae	1	0,1	2	0,2	7	1,3	3	1,4	0	0,0	10	1,3
		Halictidae	-	-	1	0,1	-	-	-	-	5	0,4	-	-
		Formicidae	1142	85,0	787	84,4	176	33,2	88	42,3	134	10,8	297	39,9
	Coleoptera	Apidae		-	-	-	1	0,2	-	-	-	-	-	-
		Elateridae	2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Meloidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
		Anthicidae	-	-	2	0,2	-	-	-	-	1	0,1	1	0,1
		Aphodiidae	-	-	6	0,6	3	0,6	8	3,8	2	0,2	11	1,5
		Carabidae	68	5,1	29	3,1	7	1,3	4	1,9	2	0,2	34	4,6
		Tenebrionidae	79	5,9	4	0,4	6	1,1	10	4,8	18	1,5	32	4,3
Staphylinidae		1	0,1	1	0,1	1	0,2	-	-	-	-	2	0,3	
Histeridae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,4		

		Cryptophagidae	1	0,1	8	0,9	2	0,4	2	1,0	-	-	2	0,3	
		Coccinellidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	23	3,1
	Neuroptera	Chrysopidae	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5	-	-	-	-
		Myrmeleontidae	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
	Lepidoptera	Crambidae	2	0,1	2	0,2	2	0,4	-	-	-	1	0,1	4	0,5
		Noctuidae	21	1,6	2	0,2	8	1,5	-	-	-	2	0,2	2	0,3
		Gelechiidae	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Nymphalidae	1	0,1	3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Diptera	Diptera	-	-	-	-	-	-	-	3	1,4	-	-	-	-
		Asilidae	3	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Anthomyiidae	1	0,1	44	4,7	22	4,2	18	8,7	2	0,2	3	0,4	
		Drosophilidae	-	-	-	-	-	-	6	2,9	-	-	-	-	-
		Sarcophagidae	-	-	1	0,1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1
		Sphaeroceridae	-	-	-	-	-	-	1	0,5	-	-	-	-	-
		Syrphidae	-	-	2	0,2	6	1,1	7	3,4	4	0,3	43	5,8	
		Tachinidae	-	-	2	0,2	-	-	-	-	-	-	-	3	0,4
Agromysidae		1	0,1	-	-	1	0,2	-	-	-	-	-	2	0,3	
Muscidae		1	0,1	27	2,9	8	1,5	43	20,7	-	-	-	4	0,5	
Total	12	46	1343	100	932	100	530	100	208	100	1238	100	744	100	

3.2.4- Liste globale des espèces capturées grâce à la méthode des Pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi ben Abdallah

Dans le tableau 12 sont regroupées les familles capturées suite à l'utilisation des pots Barber dans la station d'ERAD à Hassi Ben Abdallah.

Il est à constater que *Sitobion avenae* est l'espèce la plus capturée par les pots Barber au mois de mars avec une abondance égale à 74,5% (Tab. 12). Par contre *Messor foreli* très piégée au mois du novembre (57,4%). Alors que d'autres espèces sont moins échantillonnées, c'est le cas de *Apis mellifera* au mois de janvier (0,2%).

3.2.5- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux espèces d'arthropodofaune capturée en fonction des mois dans la station d'ERAD

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H'max) et d'équitabilité (E), appliqués aux espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber, sont mentionnés dans la figure 19.

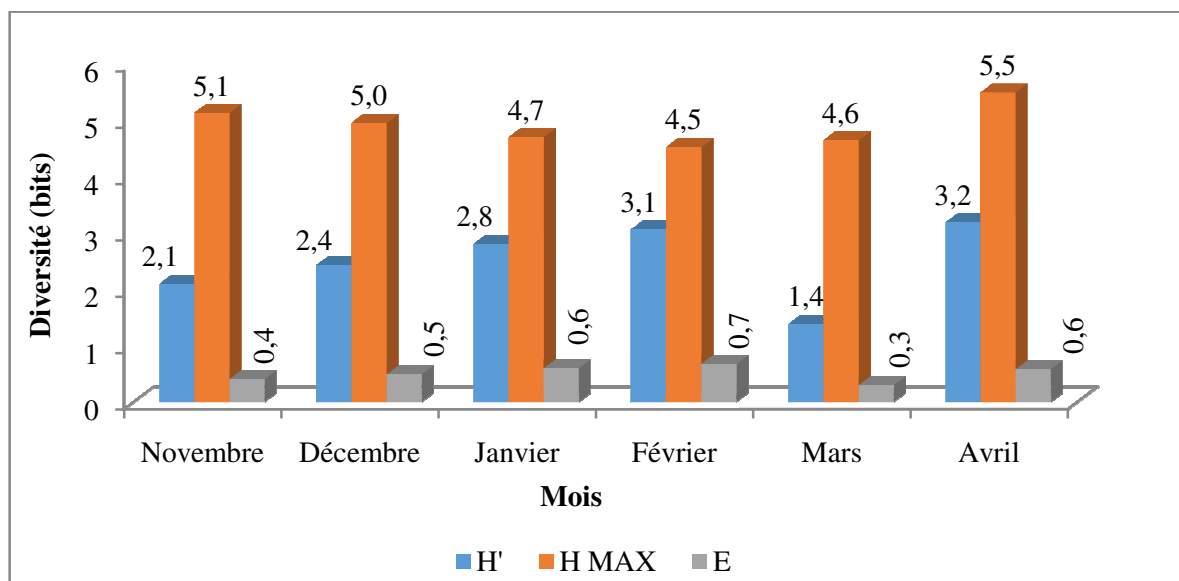


Fig. 19- Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et l'équitabilité des espèces capturés par la méthode des pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah

Tableau 12- Importance des espèces capturées grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah

Classes	Ordres	Familles/SFam	Espèces	Novembre		décembre		Janvier		Février		Mars		Avril		
				Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	
Arachnida	Araneae	Araneae f.ind	Araneae sp.ind.	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	6	0,81	
		Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.ind.	-	-	2	0,21	-	-	1	0,48	1	0,08	6	0,81	
		Lycosidae	Lycosidae sp.ind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,40
			<i>Pardosa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,27
Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,40	
Collembola	Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobryidae sp.ind.	2	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Poduromorpha	Hypogastruridae	<i>Ceratophysella</i> sp.	-	-	-	-	181	34,15	5	2,40	142	11,47	4	0,54	
Insecta	Zygentoma	Lepismatidae	<i>Lepisma</i> sp.	4	0,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Orthoptera	Catantopinae	Catantopinae sp.ind	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,13	
		Gryllidae	<i>Gryllus</i> sp.	3	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Hemiptera	Cicadellidae	Cicadellidae sp.ind.	7	0,52	6	0,64	96	18,11	-	-	-	-	12	1,61	
		Lygaeidae	<i>Ophthalmicus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	0,27	
		Aphididae	<i>Sitobion avenae</i>	-	-	-	-	-	-	8	3,85	922	74,47	225	30,24	
		Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,08	1	0,13	
	Hymenoptera	Pteromalidae	Pteromalidae sp.ind	-	-	-	-	3	0,57	-	-	-	-	-	-	
		Sphecidae	<i>Oxybelus argentatus</i>	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Andrenidae	<i>Andrena</i> sp.	-	-	1	0,11	-	-	-	-	1	0,08	-	-	
		Braconidae	Braconidae sp1.ind	1	0,07	2	0,21	5	0,94	1	0,48	-	-	10	1,34	
			Braconidae sp2.ind	-	-	-	-	2	0,38	2	0,96	-	-	-	-	
		Halictidae	<i>Halictus</i> sp.	-	-	1	0,11	-	-	-	-	5	0,40	-	-	
		Formicidae	<i>Cardiocondyla</i> sp.	11	0,82	12	1,29	2	0,38	-	-	-	-	-	-	
			<i>Monomorium</i> sp.	263	19,58	146	15,67	22	4,15	1	0,48	14	1,13	108	14,52	
			<i>Messor</i> sp.	2	0,15	1	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	
			<i>Messor foreli</i>	771	57,41	477	51,18	133	25,09	82	39,42	116	9,37	177	23,79	
			<i>Tetramorium</i> sp.	-	-	14	1,5	2	0,38	2	0,96	1	0,08	3	0,40	
			<i>Cataglyphis bicolor</i>	5	0,37	-	-	-	-	-	-	1	0,08	2	0,27	
			<i>Cataglyphis bombycina</i>	2	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Pheidole pallidula</i>	88		6,55	134	14,38	17	3,21	3	1,44	2	0,16	7	0,94			
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	-	-	3	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-				
Apidae	<i>Apis mellifera</i>	-	-	-	-	1	0,19	-	-	-	-	-	-			

Coleoptera	Elateridae	<i>Elateridae sp.ind.</i>	2	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Meloidae	<i>Meloidae sp.ind</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,13	
	Anthicidae	<i>Anthicus antherinus</i>	-	-	2	0,21	-	-	-	-	1	0,08	1	0,13	
	Aphodiidae	<i>Aphodius sp.</i>	-	-	6	0,64	3	0,57	8	3,85	2	0,16	1	0,13	
		<i>Rhyssmodes orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1,34	
	Carabidae	<i>Carabidae sp.ind.</i>	-	-	15	1,61	5,00	0,94	3	1,44	1	0,08	20	2,69	
		<i>Harpalus sp.</i>	67	4,99	10	1,07	2	0,38	1	0,48	1	0,08	2	0,27	
		<i>Syntomus sp.</i>	-	-	4	0,43	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Calosoma sp.</i>	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	12	1,61	
	Tenebrionidae	<i>Blaps sp1.</i>	13	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Blaps sp2.</i>	2	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Mesostena sp.</i>	2	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	16	2,15	
		<i>Micipsa sp.</i>	-	-	-	-	3	0,57	4	1,92	3	0,24	2	0,27	
		<i>Opatroides sp.</i>	-	-	-	-	1	0,19	-	-	-	-	-	-	
		<i>Cheirodes sardous</i>	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Pimelia grandis</i>	56	4,17	1	0,11	1	0,19	5	2,40	2	0,16	5	0,67	
		<i>Pimelia granulata</i>	4	0,30	-	-	-	-	-	-	5	0,40	-	-	
		<i>Pimelia angulata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,08	5	0,67	
		<i>Prionothea coronata</i>	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,27	
		<i>Tribolium castaneum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,08	-	-	
	<i>Tribolium cofusum</i>	-	-	1	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-		
	<i>Zophosis zobiri</i>	-	-	2	0,21	1	0,19	1	0,48	6	0,48	2	0,27		
	Staphylinidae	<i>Aleochara sp.</i>	1	0,07	1	0,11	1	0,19	-	-	-	-	2	0,27	
	Histeridae	<i>Hister sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,40	
	Cryptophagidae	<i>Cryptophagus sp.</i>	1	0,07	8	0,86	2	0,38	2	0,96	-	-	2	0,27	
	Coccinellidae	<i>Coccinella algerica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	2,02	
		<i>Adonia variegata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	1,08	
	Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysopa sp.</i>	-	-	-	-	-	1	0,48	-	-	-	-	
		Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,13	
	Lepidoptera	Crambidae	<i>Cornifrons ulceratatis</i>	2	0,15	2	0,21	2	0,38	-	-	1,	0,08	4	0,54
Noctuidae		<i>Thysanoplasia daubei</i>	20	1,49	2	0,21	8	1,51	-	-	2	0,16	2	0,27	
		<i>Autographa gamma</i>	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Gelechiidae		<i>Tuta absoluta</i>	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nymphalidae		<i>Cynthia cardui</i>	1	0,07	3	0,32	-	-	-	-	-	-	-	-	

	Diptera	Diptera	Diptera sp.ind.	-	-	-	-	-	-	3	1,44	-	-	-	-	
		Asilidae	Asilidae sp.ind.	3	0,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Anthomyiidae	Anthomyiidae sp.ind.	1	0,07	44	4,72	22	4,15	18	8,65	2	0,16	3	0,40	
		Drosophilidae	Drosophilidae sp.ind.	-	-	-	-	-	-	6	2,88	-	-	-	-	
		Sarcophagidae	Sarcophagidae sp.ind.	-	-	1	0,11	-	-	-	-	-	-	1	0,13	
		Sphaeroceridae	Sphaeroceridae sp.ind.	-	-	-	-	-	-	1	0,48	-	-	-	-	
		Syrphidae	Syrphidae sp1.ind.	-	-	2	0,21	6	1,13	7	3,37	4,00	0,32	41	5,51	
			Syrphidae sp2.ind.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,27	
		Tachinidae	Tachinidae sp.ind.	-	-	2	0,21	-	-	-	-	-	-	3	0,40	
		Agromysidae	Agromysidae sp.ind.	1	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,27	
			<i>Melanagromyza</i> sp.	-	-	-	-	1	0,19	-	-	-	-	-	-	
		Muscidae	Muscidae sp.ind.	-	-	26	2,79	8	1,51	43	20,67	-	-	4	0,54	
			<i>Fannia</i> sp.	1	0,07	1	0,11	-	-	-	-	-	-	-	-	
Total	12	46	77	1343	100	932	100	530	100	208	100	1238	100	744	100	

SFam : sous famille.

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver les plus élevées sont notées en avril (3,2 bits), et les plus faibles sont enregistrées en mars (1,4 bits) (Fig. 18). Pour la diversité maximale, les valeurs varient entre 4,5 bits (mars) et 5,5 bits (avril). Il est à mentionner que ces valeurs sont relativement élevées, ce qui explique que la richesse de diversité des espèces dans le milieu échantillonné (Fig. 19). Concernant l'équitabilité on note des valeur varie entre 0,3 (mars) et 0,7 (février).

3.3- Importance des Formicidae au sein de l'arthropodofaune piégée grâce aux pots

Barber dans la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah

Les résultats concernant la place des Formicidae au sein de l'arthropodofaune échantillonnée dans la station d'ERAD (Hassi Ben Abdallah) sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

3.3.1- Richesse totales et moyennes obtenus grâce à la méthode à la méthode des pots

Barber

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des espèces de Formicidae capturées grâce aux pots Barber, installés dans la station de Hassi Ben Abdallah, sont notés dans la figure 20. L'installation 324 pots a permis de recenser 9 espèces de fourmis. Cependant, la richesse moyenne égale à $1,3 \pm 1,0$ espèces de fourmis (Fig. 20).

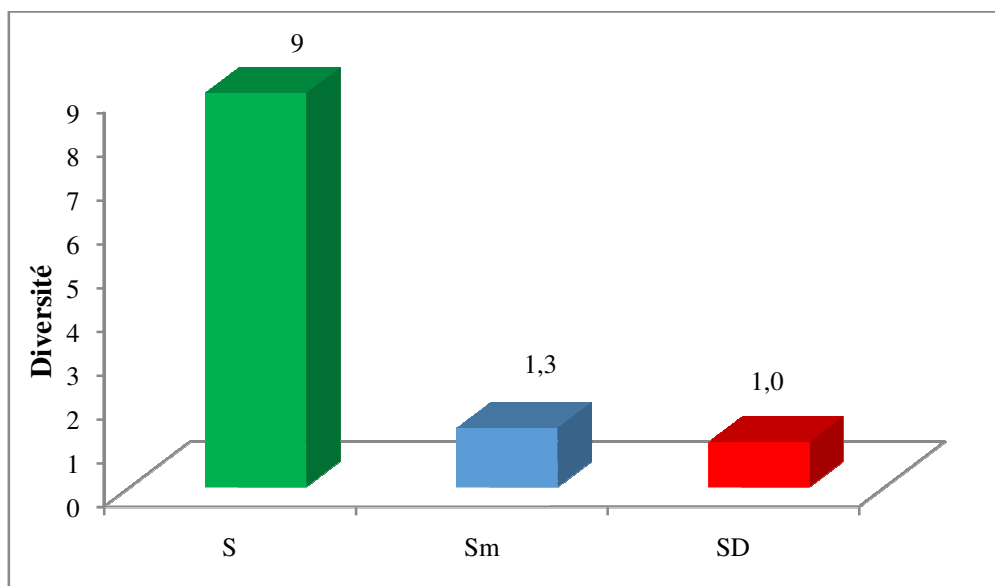


Fig. 20- Richesse totale et moyenne des espèces de Formicidae capturées suite à l'utilisation des pots Barber à ERAD

3.3.2- Importance de *Messor foreli* au sein des Formicidae capturées grâce à l'utilisation des pots Barber

L'importance des *Messor foreli* au sein des Formicidae capturées grâce à la méthode des pots Barber dans la station d'ERAD (Hassi Ben Abdallah) est mentionnée dans la figure 21.

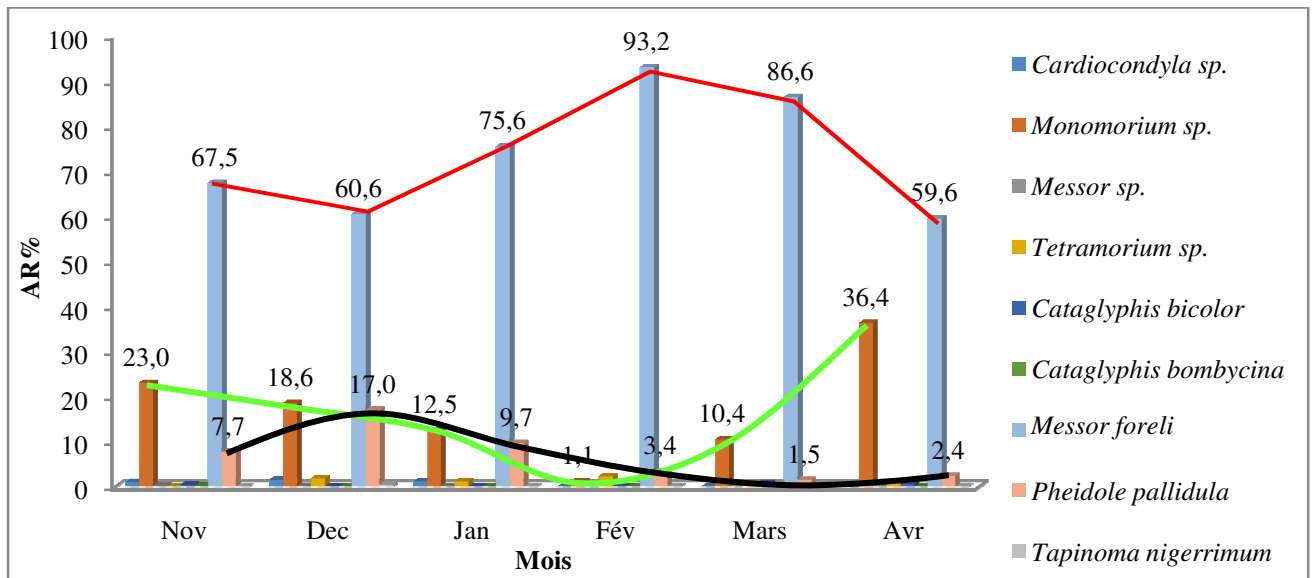
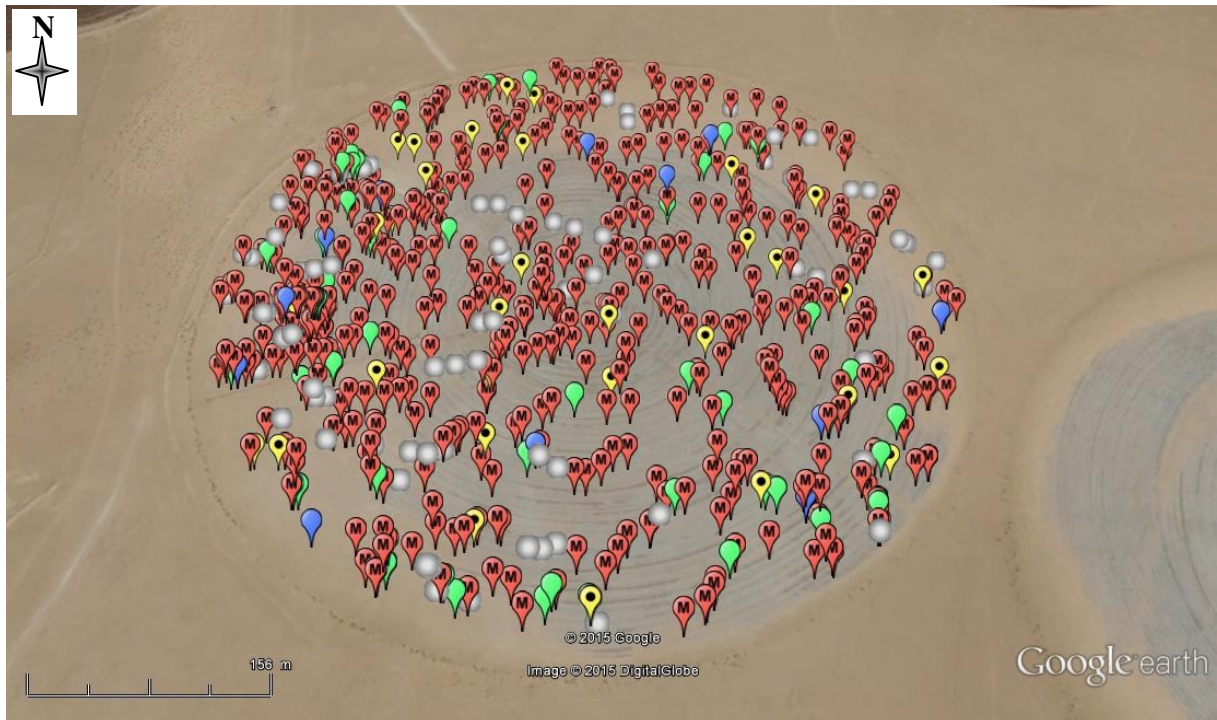


Fig. 21- Importance de *Messor foreli* au sein des Formicidae capturées grâce à la méthode des pots Barber

D'après la figure 21, *Messor foreli* est l'espèce la plus abondante durant tous les mois d'étude surtout en Février avec 93,2%. Elle est suivie par *Monomorium sp.* qui s'avère très piégée surtout en Avril (36,4%). Par contre l'espèce la moins capturée est *Tapinoma nigerrimum* avec 0,4% au mois de Décembre.

3.4- Densité, dénombrement et marquage des fourmilières dans le pivot abandonné

Les résultats portant sur le dénombrement et le marquage des fourmilières au niveau du pivot abandonné sont mentionnés dans la figure 22.



-  : *Messor foreli*
-  : *Cataglyphis bicolor*
-  : Fourmilières vides.
-  : *Monomorium* sp.
-  : *Solenopsis* sp.

Fig. 22- Disposition des fourmilières au niveau du pivot abandonne

D'après la figure 22 et à l'aide d'un GPS, un total de 711 fourmilières ont été marquées, dont 520 fourmilières de l'espèce *Messor foreli* (73% de la totalité des fourmilières rencontrées). Ces dernières fourmilières sont suivies par, 79 fourmilières vides, 59 fourmilières de *Monomorium* sp. (8,3%), 32 fourmilières de *Cataglyphis bicolor* (4,5%) et de 19 fourmilières de *Solenopsis* sp. (2,7%).

3.5- Mesure et suivi des fourmilières dans les pivots d'ERAD à Hassi Ben Abdallah

Les résultats portant sur le suivi et la mesure des fourmilières dans le pivot cultivé et le pivot abandonné sont mentionnés dans la figure 23 et la figure 24.

D'après la figure 23, on remarque que dans le pivot cultivé, la largeur et la longueur moyenne des fourmilières évoluent parallèlement. En d'autres termes, lorsque la longueur de la fourmilière augmente, la largeur augmente. Par contre au niveau du pivot abandonné, on note qu'au début l'évolution présente la même cinétique, mais à partir de la 5^{ème} sortie, la longueur des fourmilières augmente, alors que la largeur diminue. Il est à mentionner que la hauteur des fourmilières est plus au moins stable.

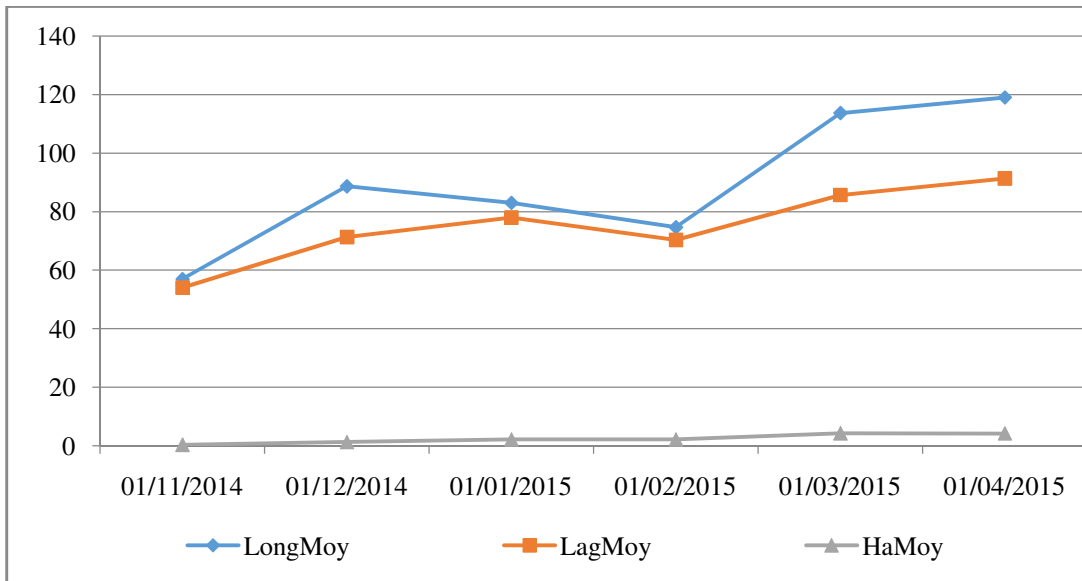


Fig. 23- Suivi des mesures des fourmilières de pivot cultivé

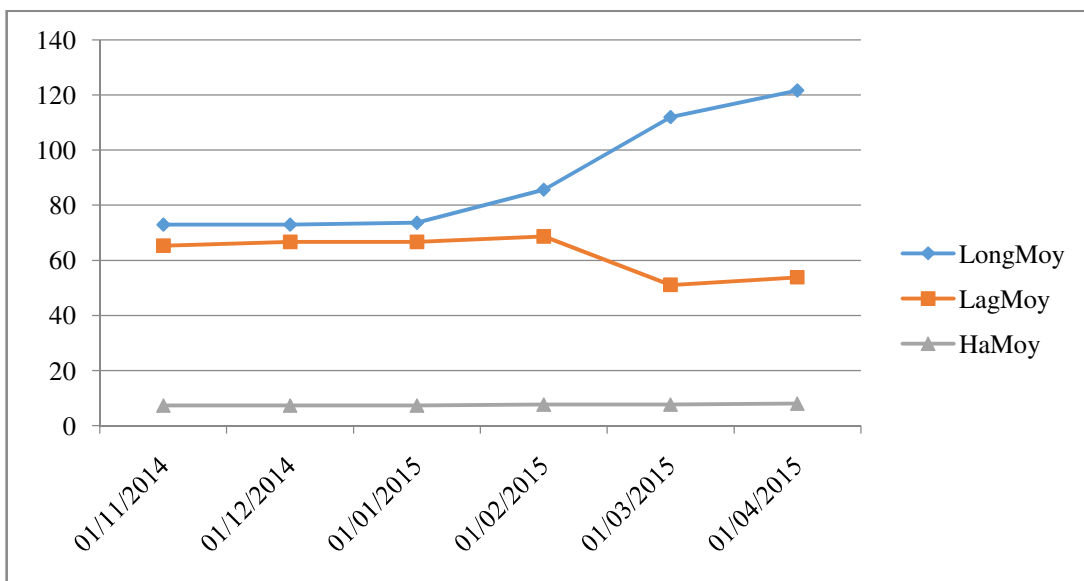


Fig. 24- Suivi des mesures des fourmilières dans le pivot abandonné

3.6- Estimations des pertes causée par les Formicidae sur le l'orge cultivé sous pivot à la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah

Dans cette partie, on note les pertes quantifiées dans le pivot de l'orge au niveau de la ferme d'ERAD de Hassi Ben Abdallah.

3.6.1- Estimations du rendement

Après avoir enlevé les épis d'orge sur une superficie de 1m^2 , on a essayé de faire une estimation du rendement par cette dernière surface. L'opération est refaite 3 fois afin d'avoir une production moyenne de 1m^2 , qui va être extrapolé sur 1ha. De ce fait, les résultats obtenus montre que la production moyenne est égale à $0,31\text{kg}/\text{m}^2$ soit un rendement estimé à $31\text{qx}/\text{ha}$ avec un maximum de $0,34\text{ kg}/\text{m}^2$ ($34\text{qx}/\text{ha}$) et un minimum de $0,29\text{kg}/\text{m}^2$ ($29\text{qx}/\text{ha}$).

3.6.2- Estimation des pertes causée par les fourmilières

Concernant le comptage des fourmilières à l'intérieure de pivot, un total de 360 fourmilières est dénombré. La mesure du diamètre de ces dernières fait ressortir qu'il varie entre 0,2 m et 3,5 m. Le diamètre moyenne calcule par la moyenne quadratique est de 0,79 m. Ainsi, si on déduit la surface totale occupée par les fourmilières au niveau du pivot, on a :

- $711,3\text{ m}^2$ de l'ordre de 0,07 ha, soit 0,24% de superficie du pivot.

A partir de ces éléments on calcule les pertes dues à la présence des fourmilières, elles sont de l'ordre de :

- Pertes moyenne : $2,19\text{qx}/\text{ha}$;
- Pertes maximale : $2,38\text{qx}/\text{ha}$;
- Pertes minimale : $2,03\text{qx}/\text{ha}$.

Ces pertes correspondant seulement au dégât occasionné au moment de semis et au cours de la mise en place de la culture (installation des fourmilières).

*Chapitre IV -
Discussions*

Chapitre IV – Discussions sur la composition et la structure des espèces d’arthropodes inventoriés dans la station d’ERAD à Hassi Ben Abdallah suite à l’utilisation de la méthode des pots Barber

Cette partie regroupe les discussions sur les résultats obtenus grâce à l’application des pots Barber dans la station d’ERAD (Hassi Ben Abdallah), afin de déceler l’importance des Formicidae au sein d’un milieu céréalier, notamment la fourmi moissonneuse.

4.1- Discussions sur les résultats des classes et des ordres d’arthropodes inventoriés grâce à l’utilisation des pots Barber

L’échantillonnage de l’arthropodofaune réalisé dans un pivot d’orge au niveau de la ferme d’ERAD de Hassi Ben Abdallah, suite à l’utilisation de 324 pots Barber, nous a permis de recenser 12 ordres réparties en 3 classes à savoir, les Insecta (S = 8 ordres), les Arachnida (S = 2 ordres) et les Collembola (S = 2 ordres). Ayant travaillé dans la même station d’étude, ADDI et NOUHA (2014) mentionnent un total de 3 classes et 9 ordres. Par contre CHENNOUF (2008) a trouvé d’après son étude faite dans la région de Hassi Ben Abdallah une richesse de 19 ordres par l’utilisation de pots Barber. On peut dire que nos résultats sont plus faibles que ceux observés par ce dernier auteur qui a travaillé dans une palmeraie ce qui explique cette richesse. Dans une étude faite sur la diversité arthropodologique de quelques cultivars de datte dans la vallée d’Ouargla, BOUHALI (2013) a recensé 7 ordres par la méthode des pots Barber, à savoir 6 ordres d’Insecta, et un seul ordre d’Arachnida. Nos résultats sont plus élevés que ceux obtenus par ce dernier auteur.

4.2- Discussions sur les résultats des familles d’arthropodes inventoriés grâce à l’utilisation des pots Barber

L’échantillonnage de l’arthropodofaune réalisé dans un pivot d’orge au niveau de la ferme d’ERAD de Hassi Ben Abdallah, nous a permis de recenser un nombre total des familles égale à 46, appartenant à 12 ordres. La famille la plus représentée en espèces est celle des Tenebrionidae avec 13 espèces, suivie par celle des Formicidae avec 9 espèces. Par contre les familles les moins capturées sont au nombre de 35 famille avec une seule espèce de chacune. ADDI et NOUHA (2014) dans la même station d’étude mentionnent 32 familles, dont celle des Tenebrionidae est la plus abondante avec 12 espèces. Par contre CHENNOUF (2008) a trouvé d’après son étude faite dans la région de Hassi Ben Abdallah près de 60 familles par l’utilisation de pots Barber. On peut dire que nos résultats sont plus faibles que

ceux observés par ce dernier auteur qui a travaillé dans une palmeraie ce qui explique cette richesse en familles.

4.3- Discussions sur les résultats des espèces d'arthropodes inventoriés grâce à

l'utilisation des pots Barber

L'échantillonnage de l'arthropodofaune réalisé dans un pivot d'orge au niveau de la ferme d'ERAD de Hassi Ben Abdallah, nous a permis de recenser une richesse totale des espèces égale à 77 espèces, qui appartiennent à 46 familles. Dans la même station d'étude ADDI et NOUHA (2014), enregistrent une richesse de 52 espèces. Par contre CHENNOUF (2008) a trouvé d'après son étude faite dans la région de Hassi Ben Abdallah par l'utilisation de pots Barber une richesse qui varie selon les stations d'étude, 44 espèces au milieu céréalier, 52 espèces dans une culture maraîchère et 72 espèces au niveau de palmeraie.

4.4- Discussions sur les résultats d'abondance relatives des espèces d'arthropodes inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber

Au niveau de la station d'ERAD de Hassi Ben Abdallah, l'ordre des Hymenoptera (53,3%) est le plus capturé par les pots Barber. Suivi par les Hemiptera (25,6%) et les Coleoptera en 3^{ème} place (7,5%). Concernant les espèces les plus piégées dans la ferme d'ERAD sont *Messor foreli* (35,2%) et *Sitobion avenae* (23,1%). De même ZEGHTI (2014) qui en utilisant la méthode des pots Barber, montre qu'à Ouargla, l'ordre des Hymenoptera est bien représenté (54,5%), suivi par les Coleoptera (AR = 20,7%). Alors que LAHM AR (2008), note que la classe insecta domine avec 58 espèces, les Hymenoptera 14 espèces sont récoltés, au sein des Homoptera en trouvent les Aphididae sp. dominant avec 112 individus qui correspond (9,9 %), puis en trouvent l'espèce de *Monomorium* sp. en deuxième position a un nombre de 66 individus avec une valeur de (5,8%), *pheidole* sp. retrouve avec 58 individus c'est a dire (5,1 %) et 46 individus pour le *Cataglyphis bombycinus* enregistrer avec une valeur de (4,07 %), ces dernier espèces appartient a la famille des Formicidae. Cependant BOUSBIA (2010), dans la station Robbah à remarque que les l'ordre des Hymenoptera (AR = 52,4%) domine nettement. La famille des Formicidae contribue avec un grand nombre d'individus (40,9 %). Parmi les espèces les mieux représentées de cette famille nous citons *Camponotus* sp. avec 23 individus (12 %).

4.5- Discussions sur les résultats de la fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber

Quatre catégories d'espèces sont notées dans la station d'ERAD (Hassi Ben Abdallah). La catégorie la plus représentée est celle des espèces rares, telle que *Tuta absoluta* (Fo = 0,3%), *Fannia* sp. (Fo = 0,6%) et *Zophosis zobiri* (Fo = 2,5%). Cette dernière catégorie est suivie par celle des espèces accidentelles comme *Thysanoplusia daubei* (Fo = 9,3%), *Harpalus* sp. (Fo = 14,5%) et *Pheidole pallidula* (Fo = 16,7%). Alors que la catégorie des espèces accessoires est présentée par *Monomorium* sp. (38,3%) et *Sitobion avenae* (26,9). L'espèce *Messor foreli* représente à elle seule la catégorie des espèces régulières (68,2%). BOUSBIA (2010), ayant appliqué la même méthode de piégeage dans trois milieux écologiquement différents (palmeraie, jachère et pivot) dans la région du Souf, mentionne que les espèces qui appartenant à la catégorie accidentelle sont les plus représentées (41 espèces dans la palmeraie ; 40 en pivot ; 36 en jachère).

4.6- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et diversité maximale d'équitabilité appliqué aux espèces d'arthropodes capturées dans la station ERAD

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues grâce à la méthode des pots Barber est de 3,2 bits avec une diversité maximale égalé à 6,3 bits. Pour la valeur de l'indice d'équitabilité obtenue grâce à la méthode des pots Barber, elle tend vers 1, ce qui veut dire qu'il y a une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des différentes espèces échantillonnées. En effet, BOUSBIA, (2010) mentionne pour la diversité de Shannon-Weaver, 5 bits à la station Robbah, 5 bits à El-Ogla, et 4,6 bits à Sidi Mestour. Ces valeurs traduisent des diversités relativement importantes des arthropodes dans les trois stations. FEREDJ (2009) mentionne 3,7 bits dans la palmeraie organisée de l'I.T.A.S, 4,5 bits dans la palmeraie traditionnelle d'El-Hadeb et 4,3 bits au niveau de la plantation phœnicicole d'El-Ksar.

Concernant les valeurs de l'équitabilité en fonction des mois, elles tendent, d'une manière globale, vers 1 ce qui veut dire qu'il y a une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des espèces d'arthropodes. Par contre en novembre (E= 0,4) et en mars (E = 0,3), ce que veut dire qu'il y a un déséquilibre entre les espèces justifié par le nombre élevé des Formicidae capturés. LAHMAR (2008) dans la région d'Ouargla au parcelle de tomate et concombre a estimé l'équitabilité par une valeur de 0,55. Par contre, ABBA (2014) a noté une valeur d'équitabilité égale à 0,6 dans la région d'Ouargla.

4.7- Discussions sur l'analyse factorielles des correspondances appliquée aux espèces d'arthropodes inventoriés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans la station d'ERAD de Hassi ben Abdallah

La représentation graphique de l'axe 1 et 2 de l'AFC montre que les différentes mois sont réparties sur presque tous les quadrants, cela reflète les différences qui existent entre les composantes en espèces d'arthropodes de chaque mois. Alors que CHENNOUF (2008) en appliquant la méthode des analyse factorielle des correspondances aux espèces d'invertébrées en tenant compte de leur abondance relatives en fonction des trois milieux, céréales, maraîchère et phœnicicole, montre que ces derniers se trouvent dans des quadrant différents. Par contre BOUZEKRI (2011), en appliquant la méthode de l'analyse factorielle des correspondances aux fourmis capturées dans la région de Djelfa en fonction des stations, réalise que les trois stations se trouvent dans 3 quadrants différents. De même BEN ABDALLAH (2014) qui a travaillé dans la même région (Ouargla) et en appliquant la méthode de l'analyse factorielle des correspondances aux fourmis capturées en fonction des saisons, réalise les quatre saisons se trouvent dans les 4 quadrants différents.

4.8- Discussions sur les résultats des espèces de Formicidae recensées grâce à l'utilisation de la méthode des pots Barber

Concernant les richesses totales en fonction des espèces des Formicidae, on remarque une richesse égale à 9 espèces dans la station d'ERAD (Hassi Ben Abdallah). Nos résultats sont faibles à ceux de ABBA (2014) qui a enregistré une richesse égale à 14 espèces dans 3 stations d'étude dans la région d'Ouargla. De même BEN ABDALLAH (2014) qui a trouvé une richesse égale à 14 espèces dans la même région d'étude.

4.9- Discussions sur les résultats d'abondance relatives des espèces de Formicidae inventoriés grâce à l'utilisation des pots Barber

Au niveau de la station d'ERAD de Hassi Ben Adballah, *Messor foreli* est l'espèce la plus abondante durant tous les mois d'étude surtout en Février (93,2%). Elle est suivie par *Monomorium* sp. qui s'avère très piégée surtout en Avril (36,4%). Par contre l'espèce la moins capturée est *Tapinoma nigerrimum* surtout en Décembre (0,4%). Alors que BOUHAFS (2013) au niveau de la région de Djamâa mentionne l'importance *Monomorium* sp. (48,2%) *Cataglyphis bombycina* (13,7%). Par contre BEN ABDALLAH enregistre que *Pheidole pallidula* est la plus abondant avec 74,4%, suivie par *Tapinoma nigerrimum* avec 38,9%.

4.10- Discussions sur la densité, dénombrement et marquage des fourmilières dans le pivot abandonné

Concernant le dénombrement et le marquage des fourmilières au niveau du pivot abandonné et à l'aide d'un GPS, un total de 711 fourmilières ont été marquées, dont 520 fourmilières de l'espèce *Messor foreli* (73% de la totalité des fourmilières rencontrées). Ces dernières fourmilières sont suivies par, 79 fourmilières vides, 59 fourmilières de *Monomorium* sp. (8,3%), 32 fourmilières de *Cataglyphis bicolor* (4,5%) et de 19 fourmilières de *Solenopsis* sp. (2,7%). Alors que ADDI et NOUHA (2014), ont trouvé un nombre total des fourmilières dans le site IV (pivot) est égal à 117 fourmilières, et le cite II (serre) comporte que 4 fourmilières.

4.11- Mesure et suivi des fourmilières dans les pivots d'ERAD à Hassi Ben Abdallah

Concernant les résultats portant sur le suivi et la mesure des fourmilières dans le pivot cultivé et le pivot abandonné, on remarque que dans le pivot cultivé, la largeur et la longueur moyenne des fourmilières évoluent parallèlement. En d'autres termes, lorsque la longueur de la fourmilière augmente, la largeur augmente, cela explique par l'irrigation fréquent qui dérangé l'activité des fourmis ce qui les poussent à toujours bien entretenir les ouvertures des fourmilières. Par contre au niveau du pivot abandonné, on note qu'au début, l'évolution présente la même cinétique, mais à partir de la 5^{ème} sortie, la longueur des fourmilières augmente, par contre la largeur diminue. Cela peut être expliqué par l'effet d'érosion du vent qui influence les largeurs en déplaçant les particules les plus fines. C'est qui appui cette hypothèse est la hauteur des fourmilières qui est plus au moins stable et n'augmente pas vraiment. Pour l'activité des fourmis, on a constaté que la température constitue un facteur limitant à leur activité. En effet, lorsque la température augmente, l'activité des fourmis augmente ce qui influence les dimensions des fourmilières par une nette augmentation.

4.12- Discussions sur les pertes causées par les espèces de Formicidae

Concernant les pertes causées par les Formicidae, on note que les pertes moyenne sont de l'ordre de 2,19 qx/ha (max = 2,38 qx/ha ; min = 2,03 qx/ha). Par ailleurs, GUEHF (2012) monte que les pertes sont de l'ordre de 1,21 qx/ha (max = 1,35 qx/ha ; min = 1,07 qx/ha). Il est à mentionner que ce dernier auteur à travaillé dans la même station mais sur un pivot de blé tendre, ce qui peut justifier cette différence par rapport à un pivot d'orge qui est pris en considération dans le cadre de cette présente étude.

Conclusion

Conclusion

L'étude de l'arthropodofaune et l'importance des Formicidae dans un milieu céréalier cas de la ferme ERIAD à Hassi Ben Abdallah (Ouargla), suite à l'utilisation des pots Barber, nous a permis de faire les constatations suivantes :

- Vue générale sur les espèces d'arthropodofaune capturée :
 - Les valeurs de la richesse sont à 77 espèces, 46 familles, 12 ordres et 3 classes. Elles varient entre 35 espèce (décembre) et 45 espèces (avril) ;
 - La classes des Insecta est le plus abondante avec 92,8%, dont les Hymenoptera représente plus de la moitié (53,3%);
 - Pour les abondances mensuelles des classes, la classe des Insecta est la plus abondante en novembre (99,9%) et décembre (99,9%) ;
 - Concernant les abondances relatives mensuelles des ordres, on remarque que les Hymenoptera ont des valeurs qui varient entre 85,2% (novembre) et 11,3% (mars) ;
 - La famille la plus abondante est celle des Formicidae avec 52,5%, dont *Messor foreli* (35,2%) l'espèce la plus représentative.
 - Les abondances relatives des mensuelles des familles capturées, elles varient entre 10,8% (mars) et 85% (novembre) pour les Formicidae ;
 - Quatre catégories des espèces sont notées pour les fréquences d'occurrences, où *Messor foreli* est la seule espèce qui représente la catégorie des espèces régulières (68,2%).
- Vue sur les espèces de Formicidae capturée :
 - La richesse totale égale à 9 espèces de Formicidae ;
 - *Messor foreli* est l'espèce le plus abondant durant toute la période d'étude, elle a des abondances varient entre 59,6% (avril) et 93,2% (février) ;
 - La tentative d'estimations des pertes causées par les fourmis sur l'orge indique que la perte correspond seulement au dégât occasionné au court de l'installation ou la mise en place de la culture. L'action des fourmis n'est pas seulement sur la production mais aussi elles permettent le maintien de flore malherbologique au niveau de la parcelle cultivée (pivot).

Perspectives

Dans des travaux ultérieurs sur les zones sahariennes, il serait nécessaire, pour une meilleure connaissance de la myrmécofaune locale et régionale, d'élargir la zone d'étude ainsi que le nombre de stations afin de connaître la répartition des espèces de Formicidae et leur relation avec les plantes existantes dans le sud algérien, notamment dans les milieux cultivés.

On peut dire qu'il serait intéressant à l'avenir d'augmenter l'effort d'échantillonnage et surtout il faut envisager l'utilisation d'autres techniques de piégeage, telle que les pièges jaunes et les appâts, qui devront sans doute donner une image plus juste sur la faune des zones échantillonnées et surtout sur l'importance des fourmis dans leurs milieux.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

1. **ABABSA L., 2005** - *Aspects bioécologiques de l'avifaune à Hassi Ben Abdallah et à Mekhadma dans la cuvette d'Ouargla*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 107p.
2. **ABABSA L., AMRANI K., SEKOUR M., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2005** – La richesse des espèces aviennes dans la région d'Ouargla : Cas des palmeraies de Mekhadma et Hassi Ben Abdallah. *Séminaire national sur l'Oasis et son environnement : un patrimoine à préserver et à promouvoir*, 12-13 Avril 2005, Univ.de Ouargla p 42.
3. **ABBA N., 2014** – *Etude de la répartition spatio-temporelle des fourmis dans une région saharienne (cas d'Ouargla)*. Mémo Ing. Agro., Univ. Ouargla, 148 p.
4. **ADDI B, NOUHA M., 2014** – *Myrmécochorie de quelques milieux cultivés à Hassi Ben Abdallah (Ouargla)*. Mémo. Ing. Agro., Univ. Ouargla., 54p.
5. **AIT SAID K., 2005** – *Fourmis et Aphide sur cultures sous serres à l'Institut Technique des Cultures Maraichères et Industrielles (I.T.C.M.I) de Staouéli : Capturé à l'aide de deux techniques de piégeage*. Mémo. Ing. Nati. Agro., El-Harrach, 85p.
6. **AMARA Y., 2010** - *Bioécologie des Formicidae dans la région de Laghouat*. Mém. Ing., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 140p.
7. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** – *Saison sèche et indice xérothermique*, Volume I. Carte de productions végétales, art, Toulouse, 47p.
8. **BARECH G. et DOUMANDJI S., 2002** – *Clef pédagogique de détermination des fourmis (Hymenoptera, Formicidae)*. Inst. Nat. Agro., El-Harrach., Vol. 3, 22p.
9. **BEKKARI A. et BENZAOUI S., 1991** – *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du Sud-Est Algérien (Ouargla et Djamâa)*. Thèse Ing. Agro. Saha., I.N.F.S.A.S., Ouargla, 108p.
10. **BELKADI M. A., 1990** - *Biologie de la fourmi des jardins *Tapinoma simrothi* Krausse (Hymenoptera, Formicidae) dans la région de Tizi ousou*. Thèse Magister, Univ. Tizi Ouzou, 127p.
11. **BEN ABDALLAH S., 2014** – *Inventaire et quelques aspects bioécologiques des fourmis associées aux cultures dans la région d'Ouargla (Cas de Bamendil)*. Mémo Ing. Agro., Univ. Ouargla, 128 p.
12. **BENKHELIL M.L., 1991** – *Les techniques de récolte et de piégeage utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Office. Pub. Univ., Alger, 68 p.

13. **BERNARD F., 1950** – Note biologiques sur les cinq fourmis les plus nuisibles dans la région méditerranéenne. *Rev. path.végét. entom. agri.*, Paris, 29 (1-2) : 26- 42.
14. **BERNARD F., 1954** – Fourmis moissonneuses nouvelle ou peu connus des montagnes d'Algérie et révision des *Messor* du group *structor* (Latr.). *Bull. Soc. His. Nat. Afr. Nord*, 301- 356.
15. **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*, 301- 356.
16. **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.
17. **BERNARD F., 1972** – Premiers résultats de dénombrement de la faune par Carres en Afrique du Nord. *Bul. Hist. Nat. Afr. Nord, T63., Fasc. (1,2)* : 25-37.
18. **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.
19. **BERNARD F., 1982** – Recherche Ecologiques et biométrie sur la *Tapinoma* de France et du Maghreb. *Bul. Hist. Nat. Afri. Nord, Alger, T. 70, Fasc. 1,2 ,3 et 4* : 57-93.
20. **BERNARD F., 1983** – *Les fourmis et leur milieu en France méditerranéenne*. Ed. Lechevallier, Paris, 149p.
21. **BLONDEL J., 1979** – *Bibliographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
22. **BOLTON B., 1994** - *Identification guide to the ant genera of the world*. Cambridge, Mass., Harvard University Press, 222 pp.
23. **BOUAZIZ A., 2001** – *Compétition trophique entre la Chouette effraie, le Hérisson d'Algérie et la Genette commune dans la subéraie d'El-Kala*. Mémo. Ing. Agro, ENSA, El Harrach, Alger, 158p
24. **BOUHAFS S., 2013** - *Utilisation de quelques méthodes d'échantillonnages pour l'étude bioécologique des fourmis dans une région saharienne (Cas de Djamâa)*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 117 p.
25. **BOUHALI L., 2013** – *Diversité arthropodologique de quelques cultivars de dattes dans la vallée de Ouargla*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 92 p.
26. **BOUKTIR O., 1999** – *Aperçu bioécologique de l'Apate monachus (Coleoptera – Bostrychidae) et étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla*. Mém. Ing. Agro. Inst. Natio. Agro., El Harrach. Alger, 75p.

27. **BOUZEKRI M.A., 2008** – *Bioécologie des quelques fourmis et leur relation avec les plantes dans trois stations de la région de Djelfa*. Mémoire Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 74p.
28. **BOUZEKRI M.A., 2011** – *Bioécologie des Formicidae dans la région de Djelfa : Nidification et relation avec les plantes*. Thèse Magister agro., Ecol. Nati. Supr. Agro., Alger. 100p.
29. **BOUZID A., 2003** – *Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Ain El-Beida et d'Oum Er-Raneb (région d'Ouargla)*.Mémo. Magistère. Sci. Agro., Inst. Nat. Agro. El-Harrach, Alger 136 p.
30. **BOUZID A et HANNI., 2008** – Ecologie de la reproduction du Gravelot à collier interrompu *Charadrius alexandrinus* L. dans le Sahara algérien (Ouargla). *Séminaire sur les milieux aquatiques, Université 20 août 1956, Skikda, du 25 au 27 mai 2008*, p21.
31. **CAGNIANT H., 1968** – *Liste préliminaire de fourmis forestières d'Algérie, résultats obtenus de 1966 à 1968*. Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, 104 (1-2) : 138- 146.
32. **CAGNIANT H., 1969** – Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forêt (1er partie). *Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse, T. 105* : 405-430.
33. **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.
34. **CAGNIANT H., 1973** - *Les peuplements de fourmis des forêts algériennes. Ecologie biocénétique, essai biologique*. Thèse Doctorat. Es- Sci., Univ. Paul Sabatieu, Toulouse, 464p.
35. **CAGNIANT H., 1996** – Les *Aphaenogaster* du Maroc (Hymenoptera : Formicidae), Clef et Catalogue des espèces. *Ann. Soc. Entomol. France*, 32 (1) : 67- 85.
36. **CHEHMA A., 2006** – *Catalogue des plantes spontanées algérien*. Ed. Dar El Houda. Univ. Ouargla. Laboratoire de protection des écosystèmes Ouargla, 140p.
37. **CHEMALA A., 2009** – *Bioécologie des Formicidae dans trois de la région de Djamâa (El-Oued)*. Mémo Ing. Agro., El-Harrach., Alger. 74 p.
38. **CHEMALA A., 2013** – *Bioécologie des Formicidae dans trois zones d'étude au Sahara septentrionale Sud-Est Algérie (Ouargla, El-Oued et Djamâa)*. Thèse Mag. Agro., Eco. Nati. Sup. Agro., El-Harrach, Alger., 114p.
39. **CHENNOUF R., 2008** – *Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdallah (Ouargla)*. Mémo. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 132p.

40. **CHOPARD L., 1943** – *Orthoptéroïdes de l’Afrique du Nord*. Ed. Libraire Larouse, Coll. “Faune de l’empire français”, Tome I, Paris, 450 p.
41. **DAGNELIE P., 1975** – *Théorie et méthodes statistiques (Applications agronomiques)*. Ed. Presses agro., Gembloux, 362 p.
42. **DAJOZ R., 1971** – *Précis d’écologie*. Ed. Dunod. Paris, 434p.
43. **DAJOZ R., 1982** – *Précis d’écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503p.
44. **DAJOZ R., 1998** – *Les insectes et la forêt*. Ed. Lavoisi Tec., Et Doc., Paris, 594p.
45. **DEHINA N., 2004** – *Bioécologie des fourmis dans trois types de cultures dans la région de Houraoua*. Mém. ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 137p.
46. **DEHINA N., 2009** – *Systématiques et essaimage de quelques espèces de Fourmis (Hymenoptera, Formicidae) dans deux régions de l’Algérois*. Mémo. Magister Sci. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrech, 72p.
47. **DERVIN C., 1992** *Comment interpréter les résultats d’une analyse factorielle des correspondances*. Ed. Inst. techn. cent. form. (I. T. C. F.), Paris, 72 p.
48. **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.
49. **DREUX P., 1974** – *Précis d’écologie*. Ed. Presses Universitaire de France, Coll. « le biologiste » Paris, 231p.
50. **DREUX P., 1980** - *Précis d’écologie*. Ed. Presses Universitaires de France, Paris, 231p.
51. **DUBIEF J., 2001** – *Donnée météorologique du nord de l’Algérie à l’équateur – Tome 3*. Ed. Karthala, 274p.
52. **EMBERGER L., 1955** – *Une classification biogéographique des climats*. Rev. Trav. Lab. Bot., Géo. Et Zool. Fac. Sc., Montpellier, 7 : 3-43.
53. **FAURIE C, FERRA C et MEDORI P., 1980** – *Ecologie*. Ed. J-B. BAILLIE. Paris. 168p.
54. **FREDJ A., 2009** – *Analyse écologique des arthropodes dans les trois type de palmeraies de la cuvette de Ouargla*, Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 122p.
55. **GUEDIRI K., 2006** – *Biodiversité des messicoles dans la région de Ouargla : inventaire et caractérisation*. Mémo, Ing, Agro, Univ, Ouargla. 134p.
56. **GUEHEF Z.H., 2012** – *Inventaire et bioécologie des fourmis associées aux cultures dans une région de Sahara Algérien (Oued- Souf et Ouargla)*. Mémoire Ing. Agr., Univ. Ouargla, 128 p.
57. **GUEZOUL O., 2011** – *Importance des dégâts du Moineau hybride dans différentes région agricoles d’Algérie*. Thèse Doct. Eco. Nati. Sup. Agro., El-Harrach., 214 p.

- 58. GUYOT G., 1999** – *Climatologie de l'environnement : cours et exercices corrigé*. Ed. Dunod, Paris, 525p.
- 59. HERROUZ N., 2008** – *Entomofaune de la région d'Ouargla*. Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 184p.
- 60. JOLIVET P., 1986** – *Les fourmis et les plantes. Un exemple de coévolution*. Ed. Boubée, Paris, 254p.
- 61. KACI D., 2006** – *Bioécologie des Formicidae dans trois milieux différents dans la Kabylie (Moyen assif. El-Hammam)*. Mém. Ing. Agro., Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 136p.
- 62. LAHMAR R., 2008** – *Entomofaune des cultures maraichères – Inventaire et caractérisation (Hassi Ben Abdallah – Ouargla)*. Mém. Ing. Agro. Univ. Ouargla, 157p.
- 63. LE BERRE M., 1989** – *Faune du Sahara – Amphibiens et Repiles – Tome T*. Ed. Raymond Chaboud- Paris, 332p.
- 64. LE BERRE M., 1990** – *Faune du Sahara – Mammifères. Tome II*. Ed. Raymond Chaboud- Paris, 359p.
- 65. LEGER C., 2003** – *Etude d'assainissement des eaux résiduaires pluviales et d'irrigation. Mesures de lutte contre la remontée de la nappe phréatique. Volet étude d'impacte sur l'environnement mission IIB : caractérisation environnementales de la situation actuelle*. Ed. ONA, BG., 42p.
- 66. 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
- 67. MUTIN G., 1977** – *La Mitidja, décolonisation et espace géographique*. Ed. office Pub. Univ.,Alger, 606p.
- 68. OULD EL HADJ M.D., 2002** – *Etude du régime alimentaire des cinq espèces d'acridiens dans les conditions naturelles de la cuvette de Ouargla (Algérie)*. *L'entomologiste* : 197-209.
- 69. OULD EL HADJ M.D., 2004** – *Le problème acridien au Sahara algérien*. Thèse Doc. Sc. Agro., Inst. Nat. Agro., El Harrach, 261p.
- 70. OZENDA P., 1983** – *Flore du Sahara*. 2ème Ed. CNRS EDITION, Paris, 625p.
- 71. OZENDA P., 1991** – *Flore du Sahara*. 5ème Ed. CNRS EDITION, Paris, 622p.
- 72. OZENDA P., 2003** – *Flore et végétation du Sahara*. 3eme Ed. CNRS EDITION, Paris, 662p.
- 73. PASSAGER P., 1957** – *Ouargla (Sahara Constantinois). Etude historique, géographique et médicale*. Arch. Inst. Pasteur d'Alger, 35 (2). 99-200.

74. **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.
75. **PERRIER R., 1927 a** – *La faune de la France – Hémiptères Anoploures, Mallophages, Lepidoptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 5, 192 p.
76. **PERRIER R., 1927 b** – *La faune de la France – Coléoptères (Première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 5, 192 p.
77. **PERRIER R., 1932** – *La faune de la France – Coléoptères (deuxième partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 6, 229 p.
78. **PERRIER R., 1983** – *La faune de la France – Les Diptères, Aphaniptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, T.VII, 216 p.
79. **RAMADE F., 1984** – *Elément d'écologie, - Ecologie fondamentale -*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 690p.
80. **RAMADE F., 2003** - *Eléments d'écologie, - Ecologie fondamentale-*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.
81. **ROUVILLOIS-BRIGOL., 1975** – *Le pays de Ouargla (Sahara algérienne) variation et organisation*. Ed. Pub. Univ. Sorbonne, Paris, 361p.
82. **SMART P., 1999** – *The illustrated Encyclopedia of the Butterfly world*. England, 264p.
83. **STEWART P., 1969** – *Sylviculture*. Inst. Nat. Agro., El-Harrach, 73p.
84. **TOMASSONE R., 1975.** – *L'analyse factorielle des correspondances*. Ed. Labo. Biométrie, Inst. nati. rech. agro., (I.N.R.A.), Paris, 12 p.
85. **ZEGHTI S., 2014** - *Contribution à l'étude des lépidoptères et leur place dans une région saharienne : Cas d'Ouargla*. Mémo Master. Agr., Univ. Ouargla, 109 p.
86. **ZERROUKI Z., 1996** – *Contribution à l'inventaire des plantes spontanées. Effort à leur utilisation éventuelle en médecine traditionnelle par la population à Ouargla*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 86p.

Références électronique

- www.google.com/earth/

Annexes

Annexe I- Données bibliographiques sur la flore de la région de Ouargla

Selon OZENDA (1983, 2003) ; ZERROUKI (1996) ; OULD EL HADJ (2002, 2004°) ; CHEHMA (2006) et GUEDIRI (2006) les espèces végétales présentes dans la région d'Ouargla appartiennent aux familles représentées dans le tableau suivant.

Tableau 3- Principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla

Familles	Espèces
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotrichus</i> Cross. et Dur.
	<i>Anethum graveolens</i> L.
	<i>Daucus carota</i> L.
	<i>Daucus sahariensis</i> Murb.
	<i>Ferula vesceritensis</i> Cross. et Dur.
	<i>Pituranthos scoparius</i> Benth. et Hook.
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> Linné.
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> L.
Asteraceae	<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i> Pomel.
	<i>Anthemis stiparum</i> Pomel.
	<i>Artemisia herba alba</i> Asso.
	<i>Aster squamatus</i> Hier. (Spreng) Hieron.
	<i>Atractylis delicatula</i> Batt.
	<i>Atractylis flava</i> L.
	<i>Atractylis serratuloides</i> Seiber.
	<i>Calendula arvensis</i> L.
	<i>Calendula bicolor</i> Raf.
	<i>Carduncellus devauxii</i> L.
	<i>Carduncellus eriocephalus</i> Bois.
	<i>Catananche arenaria</i> Cross & Dur.
	<i>Centaurea furfuracea</i> L. Cross & Dur.
	<i>Chrysanthemum fuscatum</i> Desf.
	<i>Conyza canadensis</i> (L) Cron.
	<i>Cotula cinerea</i> Del.
	<i>Farsetia hanifonû</i> L.
	<i>Ifloga spicata</i> (Vahl) C.H. Schultz.
	<i>Lactuca sativa</i> L.
	<i>Launaea glomerata</i> (Cass) Hook.
	<i>Launaea mucronata</i> (Forsk) Muschler.
	<i>Launaea nudicaulis</i> (L) Hook.
	<i>Launaea cassiniana</i> L.
	<i>Launaea resedifolia</i> L.
	<i>Perralderia coronopifolia</i> Cosson.
	<i>Pulicaria crispa</i> Schultz.
	<i>Salina longistyla</i> L.
	<i>Scorzonera laciniata</i> L.
	<i>Senecio vulgaris</i> L.
	<i>Sonchus maritimus</i> L.
	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
	<i>Spitzelia coronopifolia</i> L.
	<i>Stephanochilus omphalodes</i> Cross et Dur.
<i>Rhanterium adpressum</i> Cross et Dur.	

Boraginaceae	<i>Ammosperma cinereum</i> (Desf) Hook.
	<i>Echiochilon fruticosum</i> Desf.
	<i>Echium humile</i> (Desf) Jah.
	<i>Echium trygorrhizum</i> Pomel.
	<i>Moltkiopsis ciliata</i> (Forssk)
Brassicaceae	<i>Diplotaxis acris</i> (Forsk) Boiss.
	<i>Diplotaxis harra</i> (Forsk) Boiss.
	<i>Hutchinsia procumbens</i> Desf.
	<i>Malcolmia aegyptiaca</i> Spr.
	<i>Malcolmia longisiliqua</i> L.
	<i>Moricandia arvensis</i> Dc.
	<i>Oudneya africana</i> R.Br.
	<i>Rapistrum rugosum</i> (L) All.
	<i>Savignya parviflora</i> Boiss et Reut.
	<i>Sisymbrium irio</i> L.
	<i>Sisymbrium reboudianum</i> Verlot.
	<i>Zilla spinosa</i> L.
	<i>Zilla macroptera</i> Coos.
	Capparidaceae
<i>Cleome arabica</i> L.	
<i>Cleome amblyocarpa</i> Barr	
Caryophyllaceae	<i>Agathophora alopecuroides</i> (Del) Fenzl.
	<i>Anabasis articulata</i> Moq.
	<i>Arthrophytum scoparium</i> (Pomel) Iljin.
	<i>Cornulaca monacantha</i> Del.
	<i>Gymnocarpos decander</i> L.
	<i>Haloxylon schmittianum</i> Pomel.
	<i>Herniaria fontanesii</i> Desf.
	<i>Paronychia arabica</i> L.
	<i>Polycarpha fragilis</i> Delile.
	<i>Salsola tetragona</i> Del.
	<i>Salsola vermiculata</i> L.
	<i>Silene arenarioides</i> Desf.
	<i>Spergularia salina</i> (Ser.) Pers.
	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
<i>Traganum nudatum</i> Del.	
<i>Vaccaria pyramidata</i> L.	
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i> (Forssk.) Mog
	<i>Atriplex halimus</i> L.
	<i>Bassia muricata</i> L.
	<i>Beta vulgaris</i> L.
	<i>Chenopodium album</i>
	<i>Cornulaca monacantha</i> Del.
	<i>Gatophyra galopecuriodes</i> L.
	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) M. Bied.
	<i>Salicornia fruticosa</i> L.
	<i>Salsola tetragona</i> Del.
	<i>Sueda fruticosa</i> Forssk.
	<i>Suaeda mollis</i> L.
	<i>Traganum acuminatum</i> Mire et Weiller.
Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Pers.
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.
	<i>Convolvulus supinus</i> L.

	<i>Convolvulus trabutianus</i> Schweinf. et Muschl.
	<i>Cressa cretica</i> L.
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (L) Schrad. <i>Cucurbita citrullus</i> L.
Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus</i> L. <i>Cyperus rotundus</i> L.
Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> Dec.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> Boiss. et Reut.
Fabaceae	<i>Acacia nilotica</i> L. Delile.
	<i>Astragalus akkensis</i> Coss.
	<i>Astragalus corrugatus</i> Bertol.
	<i>Astragalus gombo</i> Coss. et Dur.
	<i>Astragalus gysensis</i> Bunge.
	<i>Genista saharae</i> Cosson et Dur.
	<i>Melilotus indica</i> All.
	<i>Ononis angustissima</i> (Lame) Batt.et Trab.
	<i>Retama raetam</i> Webb.
Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta</i> L.
Geraniaceae	<i>Centaurium pulchellum</i> (Sw) Hayek.
	<i>Erodium glaucophyllum</i> L'Her.
	<i>Monsonia heliotropes</i> Boiss.
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lame.
Liliaceae	<i>Allium cepa</i> L.
	<i>Androcymbium punctatum</i> (Schlecht) Cavan.
	<i>Asphodelus refractus</i> L.
	<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cavan.
	<i>Urginea noctiflora</i> L.
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i> L.
	<i>Malva parviflora</i> L.
Orobanchaceae	<i>Cistanche violacea</i> L.
Papaveraceae	<i>Glaucium corniculatum</i> (L) Curtis.
	<i>Papaver rhoeas</i> L.
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum delicatulum</i> (De Gir) O. Kuntze.
	<i>Limoniastrum guyonianum</i> Dur.
Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> Desf.
	<i>Plantago ciliata</i> Desf.
Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.
	<i>Agropyrum repens</i> L.
	<i>Artisida acutiflora</i> Trin. et Rupr.
	<i>Artisida obtusa</i> Del.
	<i>Artisida plumosa</i> L.
	<i>Artisida pungens</i> Desf.
	<i>Arundo donax</i> L.
	<i>Avena alba</i> L.
	<i>Bromus rubens</i> L.
	<i>Cutandia divaricata</i> L.
	<i>Cutandia dichotoma</i> (Forsk) Trab.
	<i>Cynodon dactylon</i> (L) Pers.
	<i>Dactyloctenium aegyptiacum</i> Willd.
	<i>Danthonia forskahlii</i> (Vahl) R.Br.
	<i>Hordeum murinum</i> L.
	<i>Lolium multiflorum</i> Lame.
	<i>Phalaris paradoxa</i> L.

	<i>Pholiurus incurvus</i> (L) Schinz. et Thell.
	<i>Phragmites australis</i> L.
	<i>Phragmites communis</i> Trin.
	<i>Poa trivialis</i> L.
	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L) Desf.
	<i>Schismus barbatus</i> L.
	<i>Setaria verticillata</i> (L) P.B.
	<i>Sphenopus divaricatus</i> (Gouan) Rchb.
	<i>Stipagrostis obtusa</i> (Dell) Nees.
	<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf) De Winter.
	<i>Zea mays</i> L.
Polygonaceae	<i>Calligonum avicular</i> Desf.
	<i>Calligonum azel</i> Maire.
	<i>Calligonum comosum</i> L'Her.
	<i>Polygonum argyrocoleum</i> Steud.
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.
Resedaceae	<i>Randonia africana</i> Cross.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i> (L) DESF.
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i> L.
Rutaceae	<i>Ruta tuberculata</i> Desf.
Santalaceae	<i>Thesium humile</i> L.
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L.
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (L) Karst.
	<i>Tamarix articulata</i> Vahl.
	<i>Tamarix gallica</i> Linné.
Terebinthaceae	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i> Cross. et Dr.
	<i>Thymelaea virgata</i> Tourn.
Urticaceae	<i>Forsskaolea tenacissima</i> L.
Verbenaceae	<i>Lippia nodiflora</i> Rich.
Zygophyllaceae	<i>Fagonia bruguieri</i> Dc.
	<i>Fagonia glutinosa</i> Delile.
	<i>Nitraria retusa</i> Forsk.
	<i>Peganum harmala</i> Linné.
	<i>Zygophyllum album</i> Linné.

(ZERROUKI, 1996 ; OULD EL HADJ,2002 ; OZENDA, 2003 ; OULD EL HADJ, 2004°; CHEHMA, 2006 ; GUEDIRI, 2006)

Annexe II- Données bibliographiques sur la faune de la région d'Ouargla

Selon LE BERRE (1989, 1990) ; BEKKARI et BENZAOUI (1991) ; GUEZOUL et DOUMANDJI (1995) ; BOUKTIR (1999) ; ABABSA et *al.* (2005) ; BOUZID et HANNI (2008) ; CHENNOUF (2008) ; HERROUZ (2008) ; LAHMAR (2008) et FREDJ (2009), la faune de la région d'Ouargla se compose des espèces présentées dans les tableaux suivants.

Tableau 4- Liste des espèces d'arthropodes recensées dans la région d'Ouargla

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Crustacea	Amphipoda	Caprellidae	<i>Caprella linearis</i> (Linnaeus, 1767)
	Isopoda	Oniscoidae	<i>Armadillidium vulgare</i> (Latreille, 1802)
			<i>Oniscus asellus</i> (Linnaeus, 1758)
		Isopoda F.ind.	<i>Hemilepistus reaumuri</i> (H. Milne-Edwards, 1840)
Chilopoda	Geophilomorpha	Geophilidae	<i>Geophilus longicornis</i> (Leach, 1815)
Arachnida	Araneae	Araneidae	<i>Argiope bruennichi</i> (Scopoli, 1772)
		Lycosidae	<i>Alopecosa albofasciata</i> (Brullé, 1832)
		Salticidae	<i>Aelurillus</i> sp.
			<i>Evarcha</i> sp.
			<i>Salticus</i> sp.
		Gnaphosidae	<i>Leptodrassus</i> sp.
			<i>Trachyzelotes mutabilis</i> (Simon, 1978)
			<i>Zelotes aeneus</i> (Simon, 1937)
			<i>Philodromus</i> sp.
		Zodariidae	<i>Zodarion</i> sp.
		Loxoscelidae	<i>Loxosceles</i> sp.
		Hanniidae	<i>Hahniia</i> sp.
		Dysdreidae	<i>Dysdera</i> sp.
	Scorpionida	Scorpionidae	<i>Microbotus vagei</i> (Vachon, 1949)
		Buthidae	<i>Androctonus amoreuxi</i> (Audouin, 1826)
			<i>Androctonus australis</i> (Linnaeus, 1758)
			<i>Buthus occitanus</i> (Amoreux, 1789)
			<i>Leiurus</i> sp.
			<i>Orthochirus innesi</i> (Simon, 1910)
	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.
Acari	Tetranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> (McGregor, 1939)	
Insecta	Odonata	Coenagrionidae	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)
			<i>Ischnura graellsii</i> (Rambur, 1842)
		Libellulidae	<i>Anax imperator</i> (Leach, 1815)
			<i>Anax inipirinla</i> (Leach, 1815)
			<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)
			<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)
			<i>Orthetrum chrysostigma</i> (Burmeister, 1839)
			<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)
			<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)
			<i>Urothemis edwardsii</i> (Selys, 1849)
	Dictyoptera	Mantidae	<i>Iris oratoria</i> (Linne, 1758)
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i> (Stephens, 1836)	

		<i>Chrysoperla</i> sp.
	Myrmeleonidae	<i>Myrmeleon</i> sp.
Isoptera	Hodotermitidae	<i>Hodotermes</i> sp.
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Cloeon dipterum</i> (Linne, 1761)
Blattodea	Blattellidae	<i>Blattella germanica</i> (Linne, 1767)
		<i>Blattella orientalis</i> (Linne, 1758)
		<i>Periplaneta americana</i> (Linne, 1758)
Mantodea	Empusidae	<i>Blepharopsis mendica</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Empusa pennata</i> (Thunberg, 1815)
	Mantidae	<i>Amblythespis granulata</i>
		<i>Mantis religiosa</i> (Linne, 1758)
Orthoptera	Acrididae	<i>Acridella nasuta</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)
		<i>Aiolopus strepens</i> ((Latreille, 1804)
		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Anacridium aegyptium</i> (Linne, 1764)
		<i>Duroneilla lucaseii</i> (Bolivar, 1881)
		<i>Eyprepocnemis plorans</i> (Charpentier, 1825)
		<i>Sphingonotus carinata</i> (Saussure, 1888)
		<i>Sphingonotus rubescens</i> (Walker, 1870)
		<i>Thisiocetrus annulosus</i> (Walker, 1870)
		<i>Thisiocetrus harterti</i> (Bolivar, 1973)
		<i>Heteracris</i> sp.
		Gryllidae
	<i>Gryllotalpa africana</i> (Palisot de Beauvois, 1805)	
	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linne, 1758)	
	<i>Gryllus palmatorum</i> (Kross, 1902)	
	<i>Gryllus bimaculatus</i> (Geer, 1773)	
	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linne, 1758)
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877)
		<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)
Dermaptera	Forficulidae	<i>Anisolabis mauritanicus</i> (Linne, 1758)
		<i>Forficula auricularia</i> (Linne, 1758)
		<i>Forficula</i> sp.
		<i>Labidura riparia</i> (pallas, 1773)
Homoptera	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i> (Targioni tozzetti, 1892)
Hemiptera	Aphididae	<i>Aphis fabae</i> (Scopoli, 1763)
		<i>Brevicoryne brassicae</i> (Linne, 1758)
	Aleyrodidae	<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westwood, 1856)
	Coreidae	<i>Coreidae</i> sp.ind.
		<i>Pyrrhocoris aegyptius</i> (Linne, 1758)
	Reduviidae	<i>Metapterus barksii</i>
		<i>Reduvius</i> sp.
	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i> (Linne, 1758)
		<i>Pentatoma rufipes</i> (Linne, 1758)
<i>Strachia picta</i> (Linne, 1758)		
Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthicus</i> sp.ind.

		Bostrichidae	<i>Apate monachus</i> (Fabricius, 1775)
			<i>Enneadesmus trispinosus</i> (Olivier, 1975)
		Carabidae	<i>Calosoma</i> sp.
			<i>Campalita maderae</i> (Fabricius, 1775)
			<i>Carabus pyrenaicus</i> (Audinet-Serville, 1821)
			<i>Cicindela flexuosa</i> (Linne, 1758)
			<i>Cicindela hybrida</i> (Linne, 1758)
			<i>Platysma</i> sp.
			<i>Scarites gigas</i> (Fabricius, 1781)
			<i>Scarites planus</i> (Boneli, 1813)
		Coccinellidae	<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)
			<i>Coccinella algerica</i> (Kovar, 1977)
			<i>Coccinella septempunctata</i> (Linne, 1758)
			<i>Epilachna chrysomelina</i> (Fabricius)
			<i>Hippodamia tredecimpunctata</i> (Linne, 1758)
			<i>Pharoscymnus semiglobosus</i>
		Curculionidae	<i>Plagiographus hieroglyphicus</i> (Linne, 1758)
		Cybocephalidae	<i>Cybocephalus seminulum</i> (Baudi 1870)
		Dytiscidae	<i>Colymbetes fuscus</i> (Linne, 1758)
		Harpalidae	<i>Harpalus cupreus</i> (de jean, 1829)
			<i>Harpalus tenebrosus</i> (de Jean 1829)
		Scarabaeidae	<i>Cetonia cupera</i> (FABRICIUS, 1775)
			<i>Phyllognatus silenus</i> (Linne, 1758)
			<i>Rhizotrogus deserticola</i> (Blanchard, 1851)
		Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linne, 1758)
		Tenebrionidae	<i>Asida</i> sp.
			<i>Blaps superstis</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Litoborus</i> sp.
			<i>Pimelia angulata</i> (Fabricius, 1775)
			<i>Pimelia grandis</i> (Klug, 1830)
			<i>Prionothea coronata</i> (Olivier, 1975)
			<i>Tentyria bipunctata</i> (Fabricius, 1781)
			<i>Tentyria</i> sp.
			<i>Tribolium castaneum</i> (Herbst, 1797)
			<i>Tribolium confusum</i> (Jacquelin du Val, 1863)
		<i>Zophosis zyberi</i> (Locky, 1984)	
		Hymenoptera	Apidae
Aphelinidae	<i>Aphytis mytilaspidis</i> (Le Baron, 1870)		
Crabronidae	<i>Bembix</i> sp.		
Formicidae	<i>Camponotus herculeanus</i> (Linne, 1758)		
	<i>Camponotus sylvaticus</i> (Olivier, 1792)		
	<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)		
	<i>Cataglyphis cursor</i> (Fonscolombe, 1846)		
	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)		
	<i>Messor</i> sp.		
	<i>Tapinoma</i> sp.		
<i>Tetramorium</i> sp.			

		Leucospidae	<i>Leucospis gigas</i> (Fabricius, 1793)
		Pompilidae	Pompilidae sp.ind.
		Sphecidae	<i>Ammophila sabulosa</i> (Linne, 1758)
		Vespidae	<i>Polistes gallicus</i> (1761)
	<i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793)		
	Lepidoptera	Arctiidae	<i>Utetheisa pulchella</i> (Linne, 1758)
		Lycaenidae	<i>Pseudophilotes abencerragus</i> (Pierret, 1837)
		Noctuidae	<i>Agrotis segetum</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)
		Nymphalidae	<i>Danaus chrysippus</i> (Linne, 1758)
			<i>Vanessa cardui</i> (Linne, 1758)
		Pieridae	<i>Colias croceus</i> (Geoffroy, 1785)
			<i>Pieris brassicae</i> (Linne, 1758)
			<i>Pieris rapae</i> (Linne, 1758)
	Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1839)	
	Sphingidae	<i>Deilephila lineata</i> (Godman et Salvin, 1881)	
		<i>Sphinx</i> sp.	
	Diptera	Bombyliidae	Bombyliidae sp.ind.
		Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i> (Linne, 1758)
			<i>Lucilia caesar</i> (Linne, 1758)
		Cecidomyiidae	Cecidomyiidae sp.ind.
		Culicidae	<i>Culex pipiens</i> (Linne, 1758)
Cyclorrhapha F.ind		Cyclorrhapha sp.ind.	
Muscidae		<i>Musca domestica</i> (Linne, 1758)	
Sarcophagidae		<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linne, 1758)	
Syrphidae	<i>Scaeva pyrastris</i> (Linne, 1758)		
	<i>Syrphus</i> sp.		

(BEKKARI et BENZAOU, 1991; BOUKTIR, 1999; CHENNOUF, 2008; HERROUZ, 2008; LAHMAR, 2008, FREDJ, 2009)

Tableau 5- Liste des espèces aviennes recensées dans la région d'Ouargla

Ordres	Familles	Espèces
Anseriformes	Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas, 1764)
		<i>Tadorna tadorna</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Anas strepera</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Anas acuta</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Anas platyrhynchos</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Anas penelope</i> (Linnaeus, 1758)
Bucerotiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i> (Linnaeus, 1758)
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli, 1786)
	Recurvirostridae	<i>Himantopus himantopus</i> (Linnaeus 1758)
	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i> (Linnaeus 1758)
		<i>Calidris temminckii</i> (Leisler, 1812)
		<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)
<i>Tringa glareola</i> (Linnaeus, 1758)		
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)
		<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linnaeus 1766)
		<i>Streptopelia turtur</i> (Linnaeus, 1758)
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i> (Linnaeus, 1758)
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco biarmicus</i> (Temminck, 1825)
		<i>Falco pelegrinoides</i> (Temminck, 1829)

		<i>Falco peregrinus</i> (Tunstall, 1771)
Galliformes	Phasianidae	<i>Coturnix coturnix</i> (Linnaeus, 1758)
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica atra</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Rallus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)
Passeriformes	Acrocephalidae	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Hippolais pallida</i> (Hemprich & Ehrenberg, 1833)
	Alaudidae	<i>Alaemon alaudipes</i> (Desfontaines, 1789)
		<i>Calandrella cinerea</i> (Gmelin, 1789)
	Hirundinidae	<i>Delichon urbica</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Hirundo rustica</i> (Linnaeus, 1758)
	Laniidae	<i>Lanius excubitor</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Lanius senator</i> (Linnaeus, 1758)
	Leiothrichidae	<i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1789)
	Motacillidae	<i>Anthus campestris</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Anthus pratensis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Motacilla flava</i> (Linnaeus, 1758)
	Phylloscopidae	<i>phylloscopus trochilus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)
	Muscicapidae	<i>Cercotrichas galactotes</i> (Temminck, 1820)
		<i>Ficedula albicollis</i> (Temminck, 1815)
		<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin, 1774)
		<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Oenanthe deserti</i> (Temminck, 1825)
		<i>Oenanthe leucopyga</i> (Brehm, 1855)
		<i>Oenanthe oenanthe</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Saxicola rubetra</i> (Linnaeus, 1758)
	<i>Saxicola torquata</i> (Linnaeus, 1766)	
Corvidae	<i>Corvus corax</i> (Linnaeus, 1758)	
Passeridae	<i>Passer domesticus x Passer hispaniolensis</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	
Sylviidae	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linnaeus, 1758)	
	<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	
	<i>Sylvia communis</i> (Latham, 1787)	
	<i>Sylvia conspicillata</i> (Temminck, 1820)	
	<i>Sylvia deserticola</i> (Tristram, 1859)	
<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1789)		
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)
		<i>Bubo ascalaphus</i> (Savigny, 1809)
		<i>Bubo bubo</i> (Linnaeus, 1758)
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)

GUEZOUL, (2002,2011) ; BOUZID, 2003 ; ABABSA, 2005 ; BOUZID et HANNI, 2008)

Tableau 6- Liste des reptiles recensés dans la région d'Ouargla

Ordres	Familles	Espèces
Testudines	Testudinidae	<i>Testudo graeca</i> (Linnaeus, 1758)
	Emydidae	<i>Mauremys leprosa</i> (Schweigger, 1812)
Squamata	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)
		<i>Agama impallearis</i> (Boettger, 1874)
		<i>Agama savignyi</i> (Dumeril et Bibron, 1837)
		<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)
	Boidae	<i>Eryx jaculus</i> (Linnaeus, 1758)
Colubridae	<i>Spalerosophis diadema</i> (Schlegel, 1837)	
Gekkonidae	<i>Stenodactylus petrii</i> (Anderson, 1896)	

		<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)
	Lacertidae	<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Audouin, 1827)
		<i>Acanthodactylus pardalis</i> (Lichtenstein, 1823)
		<i>Mesalina rubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823)
		<i>Tarentola deserti</i> (Boulenger, 1891)
	Phyllodactylidae	<i>Tarentola neglecta</i> (Strauch, 1887)
		<i>Scincus scincus</i> (Linnaeus, 1758)
	Scincidae	<i>Scincus fasciatus</i> (Boulenger, 1887)
		<i>Sphaerodactylus mauritanicus</i> (Duméril & Bibron, 1836)
	Sphaerodactylidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)
	Varanidae	<i>Cerastes cerastes</i> (Linnaeus, 1758)

(LE BERRE, 1989)

Tableau 7- Liste des mammifères recensés dans la région d'Ouargla

Ordres	Familles	Espèces
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i> (Kuhl, 1817)
		<i>Otonycteris hemprichii</i> (Peters, 1859)
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann, 1780)
		<i>Canis aureus</i> (Linnaeus, 1758)
	Felidae	<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)
Artiodactyla	Suidae	<i>Sus scrofa</i> (Linnaeus, 1758)
	Bovidae	<i>Ovis aries</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Bos indicus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Addax nasomaculatus</i> (Blainville, 1816)
		<i>Capro hircus</i> (Linnaeus, 1758)
	Camelidae	<i>Camelus dromedarius</i> (Linnaeus, 1758)
Erinaceomorpha	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Ehrenberg, 1833)
Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i> (Loche, 1867)
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (Thomas, 1902)
		<i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (Geoffroy, 1825)
		<i>Pachyuromys duprasi</i> (Lataste, 1880)
		<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)
		<i>Meriones libycus</i> (Lichtenstein, 1823)
		<i>Psammomys obesus</i> (Cretzschmar, 1828)
		<i>Rattus rattus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Mus spretus</i> (Lataste, 1883)
		<i>Mus musculus</i> (Linnaeus, 1758)
		Dipodidae
	Lagomorpha	Leporidae
<i>Oryctolagus cuniculus</i> (Linnaeus, 1758)		

(LE BERRE, 1989)

Contribution à l'étude des Formicidae dans les périmètres céréalières à Ouargla. Cas de la ferme ERIAD de Hassi Ben Abdallah

Résumé :

Le présent travail porte sur une contribution à l'étude des Formicidae dans les périmètres céréalières situés à la ferme ERIAD de Hassi Ben Abdallah. Au sein de cette région et dans le but d'avoir une idée sur l'importance des Formicidae, un inventaire des arthropodes en fonction des classes, ordres et des espèces est réalisé sur une période de 6 mois (Novembre 2014 jusqu'à Avril), tout en utilisant la méthode des pots Barber. Cette étude a permis de recenser 3 classes représentées par 12 ordres dont l'ordre des Hymenoptera positionné à la deuxième place avec 9 espèces réparties en une seule famille (Formicidae). La richesse totale des espèces d'arthropodes capturés est de 77 espèces alors que la richesse totale des espèces de Formicidae égale à 9 espèces. L'espèce *Messor foreli* (Abondance relative = 35,2%) est la plus capturée dans le pivot d'orge ce qui montre son affinité vis-à-vis ce type de milieu. Les pertes dues à cette espèce sont estimées à $2,19 \pm 0,14$ qx/ha.

Mots-clés : Formicidae, Pots Barber, Périmètre céréalières, Hassi Ben Abdallah, Ouargla.

Study on a contribution of Formicidae in grain perimeters in the region of Ouargla (Case of ERIAD farm Hassi Ben Abdallah)

Summary:

This study focuses on a contribution of Formicidae in grain perimeters in the region of Ouargla Case of ERIAD farm Hassi Ben Abdallah.

Within this region, and in order to have an idea about the importance of Formicidae, an inventory of arthropods based on classes, orders and species is achieved over a 6-month period (November 2014 until April), while using the method of Barber pots. It has identified 12 orders, the order Hymenoptera is positioned in second place with 9 species belonging to one family. The highest total richness ($S = 77$ species). The *Messor foreli* (Relative abundance = 35,2%) is the most captured in the pivot barley which shows his concerning this type of medium affinity. The losses due to this species are estimated at $2.19 + 0.14$ quintals / ha.

Keywords: Formicidae, Pots Barber, Grain perimeters, Hassi Ben Abdallah, Ouargla

المساهمة في دراسة النمل في مزرعة الحبوب (الشعير) في ورقلة (مزرعة الرياض سطيف بحاسي بن عبد الله)

ملخص:

هذه الدراسة تركز على المساهمة في دراسة النمل في مزرعة للحبوب موجودة بمزرعة الرياض بحاسي بن عبد الله منطقة ورقلة. والهدف من هذه الدراسة معرفة فكرة عن أهمية النمل، جرد لمفصليات الأرجل، وذلك بمعرفة صنفها وطبققتها ورتبتها، تمت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من نوفمبر 2014 إلى إبريل 2015. باستخدام أسلوب إناء بربر.

تمت في هذه الدراسة جرد المفصليات الموجود مع عائلة النمل، أوضحت النتائج المتحصل عليها وجود 3 أصناف تنتمي إلى 12 رتبة. من بين هذه الرتب نجد عشائيات الأجنحة في المرتبة الثانية من حيث عدد الأنواع حيث تضم 9 أنواع من النمل تنتمي لعائلة النمل. هذه الدراسة سمحت لنا بإحصاء 77 نوعا من مفصليات الأرجل. من حيث أهمية الأنواع المتحصل عليها نجد نوع *Messor foreli* بنسبة تقدر ب 35,2%. هذا النوع من النمل سبب خسائر مقدار ب $2,19 + 0,14$ قنطار/هكتار.

كلمات البحث: النمل، إناء بربر، مزرعة الحبوب، حاسي بن عبد الله، ورقلة