

EVALUATION ET CARACTERISATION DE LA DIVERSITE ARTHROPODOLOGIQUE D'UNE PALMERAIE DE TYPE GHOUT (SOUF, SAHARA SEPTENTRIONAL)

KHERBOUCHE Y.¹, BOUSBIA R.¹, BEDDIAF R.¹, SOUTTOU K.², CHAKALI G.³ et
SEKOUR M.⁴

1. *Dép. sciences agronomique, Fac. SNV, Univ. Ouargla, Algérie;*

2. *Dép. Agropastoralisme, Fac. SNV, Univ. Djelfa, 17000, Djelfa, Algérie ;*

3. *Lab. d'Ornithologie, Département de Zoologie, Ecole nationale supérieure d'agronomie, Alger (Algérie) ;*

4. *Université Kasdi Merbah Ouargla Laboratoire de Bioressources Sahariennes, Preservation et
conservation, Faculté des Science de la Nature et de la vie Algerie*

Résumé : L'étude de l'arthropodofaune d'une palmeraie de type Ghout dans la région du Souf (Sud-Est d'Algérie) est réalisée suite à l'utilisation de 3 méthodes de piégeage (Pots Barber, pièges jaune et fauchage). Cette étude a permis l'identification de 52 familles d'arthropodes réparties en 10 ordres et 2 classes. Un total de 397 individus est dénombré dont, 191 individus sont piégés par les pots Barber, 113 individus par le fauchage et 93 individus par les pièges jaune. Les insectes (96,1%) totalisent la part la plus importante des arthropodes recensés, avec des pourcentages variant en fonction des méthodes d'échantillonnage entre 91,6% (pots Barber) et 100% (fauchage). Par contre les arachnides (3,9%) sont faiblement représentés, avec des pourcentages variant entre 0 (fauchage) et 8,4% (pots Barber). Les Formicidae sont très contactés, où souvent sont accompagnées par d'autres groupes ailés comme le cas des Aphididae, des Scoliidae et des Muscidae. Ce mélange constitue une diversité relativement importante ($H' = 4,51$ bits) dans ce type de milieu, dont les effectifs tendent vers l'équilibre ($E = 0,79$).

Mots clés : Diversité, arthropodes, palmeraie Ghout, Souf, Sahara septentrional.

EVALUATION AND CHARACTERIZATION OF THE ARTHROPODOLOGICAL DIVERSITY OF A GHOUT PALM GROVE (SOUF, NORTHERN SAHARA)

Abstract: The study of the arthropodofauna of a Ghout palm grove in the Souf region (South-East of Algeria) is carried out following the use of 3 trapping methods (pitfall traps, yellow traps and sweeping net). This study allowed the identification of 52 families of arthropods distributed in 10 orders and 2 classes. A total of 397 individuals are counted including, 191 individuals are trapped by pitfall traps, 113 individuals by sweeping net and 93 individuals by yellow traps. Insects (96.1%) accounted for the largest share of arthropods recorded, with percentages varying according to sampling methods between 91.6% (pitfall traps) and 100% (sweeping net). On the other hand, arachnids (3.9%) are poorly represented, with percentages varying between 0 (sweeping net) and 8.4% (pitfall traps). Formicidae are heavily contacted, often accompanied by other winged groups such as the Aphididae, Scoliidae and Muscidae. This mixture constitutes a relatively large diversity ($H' = 4.51$ bits) in this type of area, whose individual numbers tend towards equilibrium ($E = 0.79$).

Key words: Diversity, arthropods, Ghout palm grove, Souf, Northern Sahara.

INTRODUCTION

Dans le Sahara algérien, le palmier dattier (*Phoenix dactylifera* L.) est le pilier des écosystèmes oasiens, où il limite les dégâts d'ensablement et joue un rôle protecteur contre le rayonnement solaire intense pour les cultures sous-jacentes [1]. Une technique très particulière de plantation traditionnelle est observée dans la région du Souf, connue sous le nom de «Ghout». Elle consiste à planter plusieurs palmiers dans une excavation de manière à placer les racines des jeunes plants au contact de l'horizon humide de la nappe superficielle

[2]. Les plantations constituent de petites exploitations sous forme d'entonnoir dont les profondeurs varient entre 2 et 3 m [3]. Leur présence dans ces zones désertiques, a permis les diverses formes de vies animales et végétales [1]. Plusieurs auteurs se sont intéressés à l'étude de la faune des palmeraies dans le grand sud du pays [4, 5, 6 et 7], par contre, il faut signaler la rareté des travaux concernant les oasis de type Ghout [8]. De ce fait, il est très intéressant d'évaluer l'importance de la diversité faunistique, spécialement des arthropodes, dans ce type d'oasis tout en spécifiant la

composition et la structure des peuplements contactés.

1. REGIONS D'ETUDE

La région du Souf (33° à 34° N. ; 6° à 8° E.) est une partie de la wilaya d'El-Oued, située dans le Sud-Est Algérien. C'est un vaste ensemble de palmiers entourés par les dunes de sable qui se trouve à une altitude de 70 m [9]. Elle est limitée au Nord par la zone des Chotts Melghir et Merouane, au Sud par l'extension de l'Erg oriental, à l'Est par Chott El-Djerid (Tunisie) et à l'Ouest la vallée d'Oued Righ [10]. Cette région est caractérisée par une période sèche qui persiste sur toute l'année et appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (2000 à 2009) [8].

2. METHODOLOGIE

Le présent travail concerne un Ghout situé dans région de Robbah (33°16'54'' N., 6°54'56'' E). Cette dernière est positionnée à 12 km au Sud de la région du Souf. Elle est bordée par la commune d'El-Bayadha au Nord, par El-Ogla au Sud, par Nakhla à l'Est et par Oued El-Alenda à l'Ouest. La phœniciculture (86 palmeraies) est la culture la plus fréquente dans cette région. Le Ghout choisi compte une superficie de 2 ha irriguée par rigole (Seguia) et pivot (pour la pomme de terre). Le Palmier dattier (600 pieds) est la culture de base. La distance entre les pieds varie entre 2 et 5 mètres. A cette dernière vient s'ajouter des cultures maraîchères (pomme de terre, tomate, piment), des cultures fourragères (luzerne) et des arbres fruitiers. Les prélèvements des arthropodes sont effectués mensuellement durant 10 mois. Les captures sont réalisées par 3 méthodes d'interception non appâtés, au sol (pots Barber et pièges jaune) ou sur végétation (filet fauchoir), de façon à capturer des arthropodes au hasard sans agir sur leur comportement. Il est à souligner que pour la 1^{ère} méthode, 8 pots sont placés en ligne avec des intervalles de 5 m. Pour la 2^{ème} méthode, 4 pièges jaunes sont déposés dans la station, distant de 10 m les uns des

autres. Pour la 3^{ème} méthode, 5 fois 10 coups de filet fauchoir sont appliqués de part et d'autre la station. Les arthropodes qui sont capturés sur le terrain sont mis dans des boîtes de Pétri, où sont mentionnés, le numéro, la date et la méthode de piégeage. Ces derniers sont analysés au laboratoire. Par ailleurs, l'identification des spécimens est assurée grâce à l'utilisation de différentes clefs dichotomiques notamment celles de, PERRIER [11, 12 et 13], JEANNEL [14], CHOPARD [15] et HOFFMANN [16].

Pour l'exploitation des résultats, différents indices sont utilisés, notamment la richesse totale (S) qui est le nombre total des familles échantillonnées par les différentes méthodes [17], 1975). La richesse moyenne (Sm) qui représente le nombre moyen des familles trouvées dans chaque relevé [18]. L'abondance relative (AR%) qui est le rapport en pourcentage du nombre des individus d'une catégorie (famille, ordre et classe) au nombre total des individus de toutes les catégories prises en considération [19]. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), exprimé en bits et donné par la formule : $H' = -\sum q_i \log_2 q_i$ où q_i la fréquence relative de la catégorie prise en considération [20]. Indice d'équitabilité (E) donnée par le rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale, où ses valeurs varient entre 0 et 1 (H' max) [21], sachant que la diversité maximale est donnée par la formule : $H'_{\max} = \log_2 S$ [22].

3. RESULTATS

Au total, 52 familles d'arthropodes sont recensées au niveau de la palmeraie Ghout suite à l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnages (Tab. 1). La méthode des pots Barber est celle qui offre la richesse en famille la plus élevée chiffrée par 30 familles ($Sm = 1,6 \pm 1,1$). Cette dernière méthode est suivie par celle du fauchage avec 25 familles ($Sm = 1,6 \pm 1,8$) et enfin celle des pièges colorés avec 19 familles ($Sm = 1,5 \pm 1,3$).

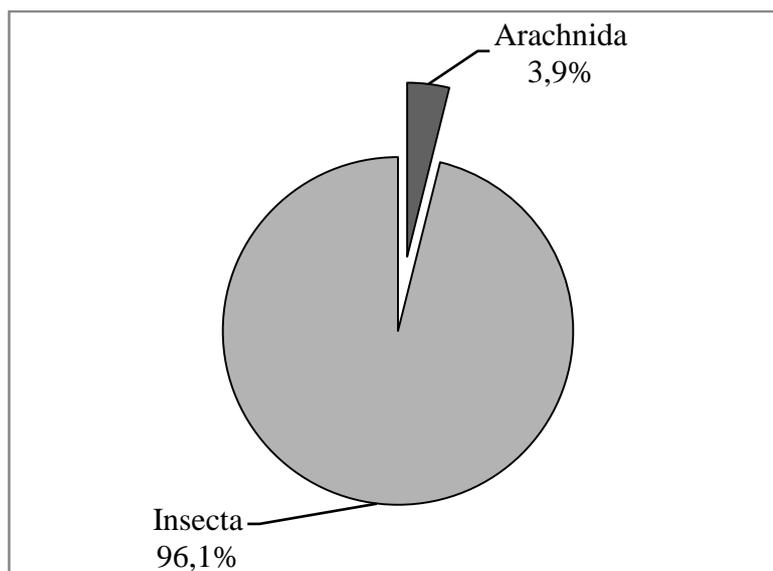
Tableau 1 – Nombre d'individus (Ni), richesses totale (S) et moyenne (Sm) des familles d'arthropodes inventoriées dans une palmeraie de type Gout à Robbah (Souf)

	Pots Barber	Pièges colorés	Filet fauchoir	Global
Ni	191	93	113	397
S	30	19	25	52
Sm	1,55	1,48	1,56	1,54
SD	1,11	1,30	0,79	1,07

SD : déviation standard de la richesse moyenne.

En termes d'individus, 397 individus sont capturés par les différentes méthodes, dont 191 individus sont piégés par les pots Barber, 113 individus par le fauchage et 93 individus par les pièges colorés (Tab. 1). Deux classes d'arthropodes (Arachnida et Insecta), sont inventoriées suite à l'application de différentes méthodes d'échantillonnage au niveau de la station

Ghout (Fig. 1). Les insectes (96,1 %) totalisent la part la plus importante des arthropodes recensés. Ils sont fortement piégés par les trois méthodes avec des taux variant entre 91,6 % (pots Barber) et 100 % (fauchage) (Fig. 2). Par contre les arachnides (3,9 %) sont faiblement représentés, avec des pourcentages variant entre 0 (fauchage) et 8,4 % (pots Barber).

**Figure 1** - Abondance relative (%) des classes d'arthropodes recensées par les trois méthodes d'échantillonnage dans une palmeraie de type Gout à Robbah (Souf)

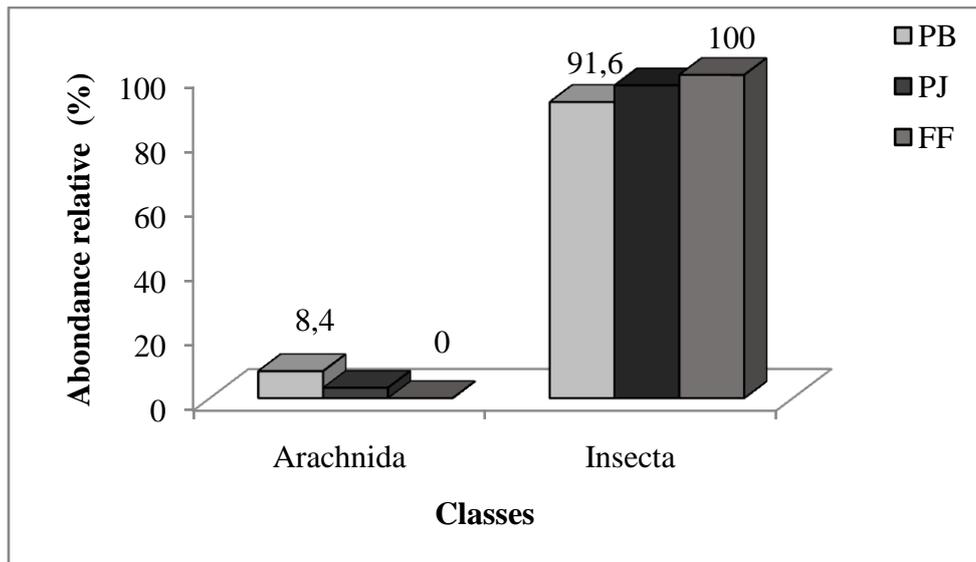


Figure 2 - Abondance relative (%) des classes d'arthropodes recensées par les pots Barber (PB), les pièges jaunes (PJ) et le filet fauchoir (FF) dans un Gout à Robbah (Souf)

Sur les 10 ordres inventoriés, 8 appartiennent à la classe des insectes (Fig. 3). Les Hymenoptera sont les plus recensés avec un pourcentage égal à 39,1%. Suivis par les Diptera (14,7%), les Coleoptera

(13,0%) et les Orthoptera (10,1%). Les autres ordres ne dépassent pas les 9,5%. Cependant, les arachnides sont représentés par les Araneae (3,5%) et les Acari (0,4%).

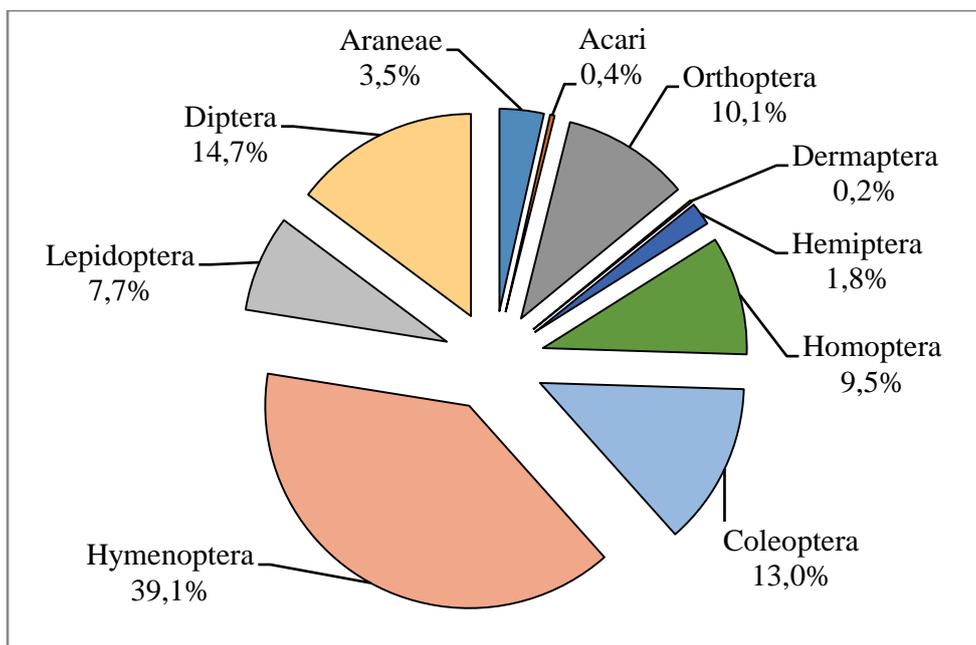


Figure 3 - Abondance relative (%) des ordres d'arthropodes inventoriés par les trois méthodes d'échantillonnage dans une palmeraie de type Gout à Robbah (Souf)

En fonction des méthodes d'échantillonnages, les pots Barber capturent beaucoup plus les Hymenoptera

(52,4 %) et les Coleoptera (19,4 %) (Fig. 4). Alors que les pièges jaunes capturent le plus souvent les Hymenoptera (36,6 %),

les Homoptera (28,0 %) et les Diptera (24,7 %). Par contre le fauchage permis d'inventorié le plus les Hymenoptera (36,6

%), les Orthoptera (25,7 %) et les Lepidoptera (22,1 %).

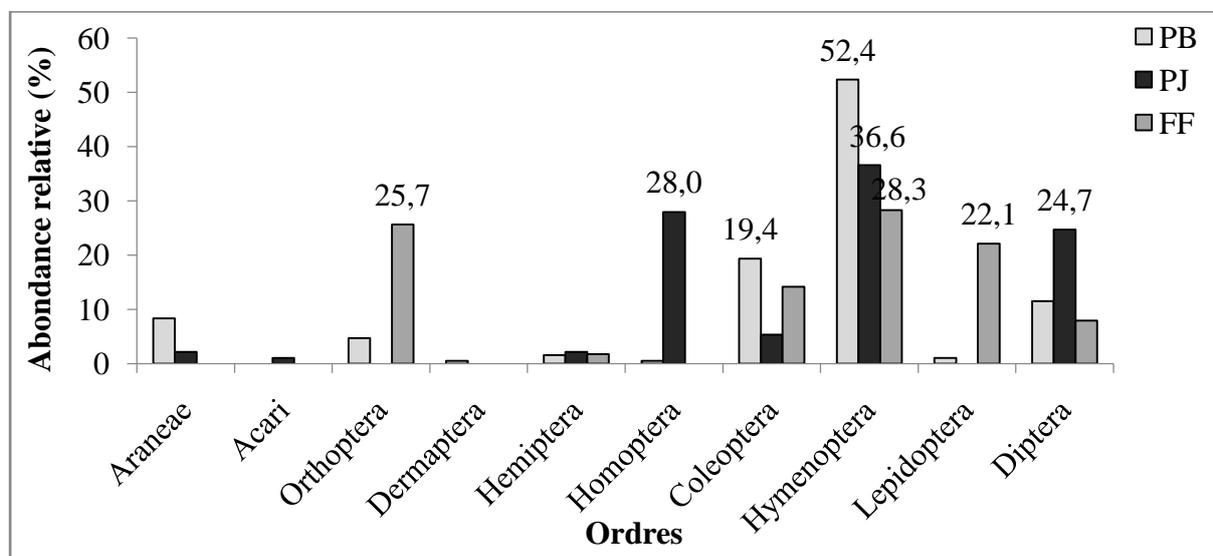


Figure 4 - Abondance relative (%) des ordres d'arthropodes capturés par les pots Barber (PB), les pièges jaunes (PJ) et le filet fauchoir (FF) dans un Gout à Robbah (Souf)

Pour ce qui est des familles, les Formicidae sont très capturés par les pots Barber (40,8 %) (Tab. 2). Alors que pour la méthode des pièges colorés, c'est plutôt les Aphididae (28,0 %), les Scoliidae (11,8 %) et les Muscidae (10,8 %) qui sont les plus

capturés. Par contre le fauchage spécifie surtout les Acrididae (24,0 %), les Coccinellidae (12,4 %), les Vespidae (12,4 %) et les Scoliidae (11,5 %). En terme global, c'est les fourmis qui sont les plus inventoriées dans le système Gout (11,5%).

Tableau 2 – Nombre d'individus (Ni) et abondance relative (AR%) des familles d'arthropodes recensées dans un Gout à Robbah (Souf)

Familles	Pots Barber		Pièges jaune		Filet fauchoir		Global (%)
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	
Theridiidae	7	3,66	2	2,15	-	-	1,94
Gnaphosidae	1	0,52	-	-	-	-	0,17
Salticidae	2	1,05	-	-	-	-	0,35
Oxyopidae	5	2,62	-	-	-	-	0,87
Desderidae	1	0,52	-	-	-	-	0,17
Tetranychidae	-	-	1	1,08	-	-	0,36
Gryllidae	8	4,19	-	-	-	-	1,40
Pyrgomorphidae	-	-	-	-	2	1,77	0,59
Acrididae	1	0,52	-	-	27	23,89	8,14
Labiduridae	1	0,52	-	-	-	-	0,17
Reduviidae	-	-	1	1,08	-	-	0,36
Pentatomidae	-	-	1	1,08	1	0,88	0,65
Alydidae	-	-	-	-	1	0,88	0,29
Lygaeidae	1	0,52	-	-	-	-	0,17

Berytidae	2	1,05	-	-	-	-	0,35
Aphididae	1	0,52	26	27,96	-	-	9,49
Cetoniidae	-	-	-	-	2	1,77	0,59
Cicindelidae	5	2,62	-	-	-	-	0,87
Coccinellidae	1	0,52	5	5,38	14	12,39	6,10
Carabidae	3	1,57	-	-	-	-	0,52
Histeridae	3	1,57	-	-	-	-	0,52
Scarabeidae	4	2,09	-	-	-	-	0,70
Tenebrionidae	16	8,38	-	-	-	-	2,79
Anthricidae	4	2,09	-	-	-	-	0,70
Cucurlionidae	1	0,52	-	-	-	-	0,17
Formicidae	78	40,84	6	6,45	-	-	15,76
Scoliidae	2	1,05	11	11,83	13	11,50	8,13
Vespidae	18	9,42	7	7,53	14	12,39	9,78
Andrenidae	1	0,52	-	-	1	0,88	0,47
Halictidae	-	-	2	2,15	-	-	0,72
Apidae	1	0,52	1	1,08	-	-	0,53
Megachilidae	-	-	4	4,30	1	0,88	1,73
Sphecidae	-	-	-	-	1	0,88	0,29
Pompilidae	-	-	-	-	2	1,77	0,59
Ichneumonidae	-	-	3	3,23	-	-	1,08
Noctuidae	2	1,05	-	-	2	1,77	0,94
Pyralidae	-	-	-	-	1	0,88	0,29
Arctiidae	-	-	-	-	1	0,88	0,29
Pieridae	-	-	-	-	5	4,42	1,47
Lycaenidae	-	-	-	-	2	1,77	0,59
Nymphalidae	-	-	-	-	8	7,08	2,36
Satyridae	-	-	-	-	6	5,31	1,77
Empididae	2	1,05	-	-	1	0,88	0,64
Tephritidae	1	0,52	-	-	-	-	0,17
Muscidae	11	5,76	10	10,75	1	0,88	5,80
Fanniidae	4	2,09	-	-	-	-	0,70
Culicidae	-	-	1	1,08	-	-	0,36
Calliphoridae	4	2,09	5	5,38	1	0,88	2,79
Sarcophagidae	-	-	5	5,38	1	0,88	2,09
Cecidomiidae	-	-	1	1,08	-	-	0,36
Syrphidae	-	-	1	1,08	2	1,77	0,95
Asilidae	-	-	-	-	3	2,65	0,88

(-) : Famille Absente

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver fluctuent entre 3,46 bits (Pots Barber) et 3,71 bits (Filet fauchoir) avec un global de l'ordre de 4,51 bits (Tab. 3). Ces valeurs reflètent un milieu moyennement diversifié. Alors que l'équitabilité est

caractérisée par des valeurs qui tendent vers 1, ce qui explique une certaine tendance vers l'équilibre des effectifs des arthropodes inventoriés dans le Ghout étudié.

Tableau 3 – Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et indice d'équitabilité (E) appliqués aux familles d'arthropodes inventoriées dans un Gout à Robbah (Souf)

	Pots Barber	Pièges colorés	Filet fauchoir	Global
H' (bits)	3,46	3,53	3,71	4,51
H'max (bits)	4,91	4,25	4,64	5,73
E	0,71	0,83	0,80	0,79

4. DISCUSSIONS

L'étude des arthropodes d'une palmeraie de type Ghout a permis l'identification de 52 familles d'arthropodes suite à l'utilisation des trois méthodes de piégeage. Les valeurs de la richesse varient d'une méthode à une autre. Les pots Barber offrent la richesse la plus élevée ($S = 30$ familles ; $S_m = 1,6 \pm 1,1$) et les pièges colorés présentent la valeur la plus faible ($S = 19$ familles ; $S_m = 1,5 \pm 1,3$). Suite à l'étude de l'arthropodofaune de trois stations à Ouargla, KHERBOUCHE [7] signalent que les pots Barber ($41 \leq S$ familles ≤ 58) présentent des richesses très élevées par rapport à la méthode du fauchage ($30 \leq S$ familles ≤ 32). Il est à mentionner que les pièges de Barber offrent une bonne technique pour recueillir des invertébrés denses et actifs en surface [23]. Nos résultats confirment cela, car sur les 397 individus, 191 individus sont piégés par les pots Barber, contre 113 individus piégés par le fauchage et 93 individus par les pièges colorés.

Les arthropodes inventoriés dans la palmeraie de type Ghout sont répartis en deux classes d'arthropodes (Arachnida et Insecta). Les insectes dominent avec un taux égal à 96,1 %. Ils sont fortement piégés par les trois méthodes avec des pourcentages qui varient entre 91,6% ($> 2m$; $m = 83,3$ %) (pots Barber) et 100% (fauchage). Cette importance est notée dans différents écosystèmes un peu partout dans le monde [24 au Palestine, 25 en Inde et 26 en France et en Algérie [27, 28, 29 et 30]. Alors que les arachnides ne sont représentés dans le Ghout que par 3,9%, où les pourcentages en fonction des méthodes de piégeage varient entre 0 (fauchage) et

8,4% (pots Barber). Il faut rappeler que les faibles taux des araignées sont déjà signalés au Sahara septentrional [5].

Pour ce qui est des ordres, 8/10 ordres appartiennent à la classe des insectes (80 %).

Les Hymenoptera (39,1 %) sont les plus piégés. Suivis par les Diptera (14,7 %), les Coleoptera (13,0 %) et les Orthoptera (10,1 %). Dans le parc national de l'Ahaggar (Tamanrasset), 12 ordres sont comptés avec une dominance des Hymenoptera et des Coleoptera [4].

Pour ce qui est des familles, les Formicidae sont très capturés par les pots Barber (40,8 %).

Il faut rappeler que les fourmis sont des espèces marcheuses (ouvrières) qui circulent beaucoup ce qui augmente leur chance d'être interceptées par les pots Barber [31]. Par contre au niveau des pièges jaune, c'est plutôt les Aphididae (28,0 %), les Scoliidae (11,8 %) et les Muscidae (10,8 %) qui sont les plus capturés. Il est à mentionner que quelques groupes d'insectes comme les diptères sont très attirés par certaines couleurs notamment le jaune [31]. Cependant, la méthode de fauchage spécifie surtout les Acrididae (24,0 %), les Coccinellidae (12,4 %), les Vespidae (12,4 %) et les Scoliidae (11,5 %). Ces groupes sont tous des insectes ailés qui fréquentent surtout la strate herbacée. Cette dernière méthode permet surtout la capture des espèces qui fréquentent la végétation [31].

Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver varient entre 3,46 bits (Pots Barber) et 3,71 bits (Filet fauchoir) avec un global de l'ordre de 4,51 bits. On peut dire que ces valeurs expliquent que la palmeraie Ghout est moyennement

diversifiée en arthropodes. Par ailleurs, KHERBOUCHE [6] signalent des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des pots Barber variant entre $2,14 \text{ bits} \leq H' \leq 2,98 \text{ bits}$, alors que pour le fauchage, elles entre $3,10 \text{ bits} \leq H' \leq 3,78 \text{ bits}$. L'indice de l'équitabilité est caractérisé par des valeurs qui tendent vers 1, ce qui reflète une certaine tendance vers l'équilibre des effectifs des arthropodes inventoriés dans le Ghout. Ces derniers résultats confirment ceux noté à Ouargla ($0,63 \leq E \leq 0,71$) par KHERBOUCHE [6].

Conclusion

Les présents résultats montrent l'importance de la diversité arthropodologique au niveau du Ghout. En effet, les insectes, spécialement les Formicidae sont les groupes qui sont très contactés du faite que ce type de palmeraie qui constitue un milieu très favorable pour leur présence et leur prospérité. D'autres groupes ailés sont contactés, comme le cas des Aphididae, des Scoliididae et des Muscidae, sur la végétation base. Ce mélange constitue une diversité importante de ce type de milieu, dont les effectifs tendent vers l'équilibre.

Références bibliographiques

- [1.] BOUGUEDOURA N., BENKHALIFA A. et BENNACEUR M., 2010 - Le palmier dattier en Algérie : Situation, contraintes et apports de la recherche. *Actes du 3e Séminaire du réseau AUF-BIOVEG « Biotechnologies du palmier dattier » Montpellier (France)*, 18-20 novembre 2008. Ed. IRD, Paris : 22-15.
- [2.] DUBOST D. 1991 - *Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Thèse Doctorat : Univ. François Rabelais, Tours (France).
- [3.] HLISSSE Y., 2007 - يوسف حليس، 2007. الوليد إنتاج. سوف لمنطقة النباتية الموسوعة الوادي للطباعة، 252 ص 45
- [4.] KOURIM, M.L. DOUMANDJI-MITICHE, B. DOUMANDJI, S. & REGGANI, A. 2011 - Biodiversité entomologique dans le parc national de l'Ahaggar (Tamanrasset, Sahara). *Faunistic Entomology*, 63 (3) : 149-155.
- [5.] ALIOUA Y. BISSATI S. et KHERBOUCHE-ABROUS O. 2012 - Place des araignées dans l'écosystème palmeraie de la cuvette de Ouargla (nord-est algérien). *Revue des BioRessources*, 2(1) : 21-32.
- [6.] BEDDIAF R., KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., SOUTTOU K., ABABSA L., DJILLALI K. et DOUMANDJI S., 2014 - Aperçu sur la faune arthropodologique de Djanet (Tassili n'Ajjer, Algérie). *Revue El-Wahat pour les Recherches et les Etudes*, 7 (2) : 92 – 102.
- [7.] KHERBOUCHE Y., SEKOUR M., GASMI D., CHAABNA A., CHAKALI G., LASSERRE-JOULIN F. and DOUMANDJI S., 2015 - Diversity and Distribution of Arthropod Community in the Lucerne Fields in Northern Sahara of Algeria. *Pakistan J. Zool.*, vol. 47(2) : 505-514.
- [8.] BOUSBIA R., 2010 - *Inventaire des arthropodes dans la région du Souf. Cas de Robbah – El-Ogla et Sidi Mestour*. Mémoire Ing. Agro. Saha. Inst. Tech. Agri. Sahara. Ouargla. 121 p.
- [9.] BEGGAS Y., 1992 - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El oued – régime alimentaire d'Ochilidia tibilis*. Mémoire Ing. Agro., Insti. nati. Agro. El Harrach, 53 p.
- [10.] VOISIN P., 2004 - *Le Souf*, Ed. El-Walid, El-Oued, 226 p.

- [11.] PERRIER P., 1926 - *La faune de la France*. Fasc. 4, Hémiptères, Anoploures, Mallophages, Lépidoptères. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 211p.
- [12.] PERRIER P., 1927 - *La faune de la France*. Fasc. 5, Coléoptères. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 220p.
- [13.] PERRIER P., 1937 - *La faune de la France*. Fasc. 8, Diptères. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 229p..
- [14.] JEANNEL R., 1941 - *Faune de France. Coléoptère : Carabique. Première partie*. Ed. Office central de faunistique. Paris, 572 p.
- [15.] CHOPARD L., 1943 - *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord, Faune de l'empire Français*. Ed. Librairie Larousse, Paris, 447p.
- [16.] HOFFMANN A., 1945 - *Faune de France. Coléoptères, Bruchides et Anthribides*. Ed. Lechevallier, Paris, 184 p.
- [17.] BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux – éléments d'un diagnostic écologique, La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* : 29, 533-589.
- [18.] RAMADE F., 2003 *Eléments d'écologie- écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689 p.
- [19.] FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J.L., 2003 - *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
- [20.] RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie – Écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris.
- [21.] BLONDEL J. 1979 - Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Séminaire international sur l'avifaune algérienne, 5 – 11 juin 1979, Inst. nati. agro., El Harrach*, 1-15.
- [22.] WEESIE D.M. et BELEMSOBGO U., 1997 - Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso) – Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65 : 263-278.
- [23.] LE BERRE J.R., 1969 - *Les méthodes de piégeage des invertébrés*. Pp 55-96 in : M. Lamotte & F. Bourlière. *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et cie, Paris, 393p.
- [24.] ALI-SHTAYEH M.S. ALI W.M.D. and JAMOUS R.M., 2010 - Ecological investigations on terrestrial arthropod biodiversity under different grassland ecosystems in el-Fara'a area (Palestine). *Biodiversity & Environmental Sciences Studies Series*, 5(1) : 19-34.
- [25.] HOSSAIN M., 2010 - A preliminary survey of arthropod diversity through pitfall trap in the selective habitats at Rajshahi University Campus. *Univ. j. zool. Rajshahi Univ.* 29 : 73-76.
- [26.] CLERE, E. et BRETAGNOLLE, V. 2001 - Disponibilités alimentaires pour les oiseaux en milieu agricole : Biomasse et diversité des Arthropodes capturés par la méthode des pots pièges. *Rev. Ecol. (Terre Vie)* : 56, 275-297.
- [27.] DEHINA, N. DAOUDI-HACINI, S. et DOUMANDJI, S. 2007 - Arthropodofaune et place des Formicidae dans un milieu à vocation agricole. *Journées internationales de Zool. Agri. et For., 8-10 avril, Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 201.
- [28.] FEKKOUM, S., GHEZALI, D. et DOUMANDJI S. 2011 - Variations saisonnières des peuplements invertébrés du sol en milieu cultivé

dans la plaine de la Mitidja.
Journal scientifique libanais,
12(2) : 3-11.

- [29.] MOULAÏ R. et AISSAT L., 2011 - Contribution à l'analyse de la diversité entomologique des milieux insulaires de la région de Jijel (Algérie). *Faunistic Entomology*, 63 (3) : 109-113.
- [30.] SOUTTOU K., SEKOUR M., ABABSA L., GUEZOUL O.,

BAKOUKA F. et DOUMANDJI S., 2011 - Arthropodofaune recensés par la technique des pots Barber dans un reboisement de pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa). *Revue des BioRessources*, 1(2) : 19-26.

- [31.] BENKHELIL M.L., 1991 - *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 p.