UNIVERSITE KASDI MERBAH, OUARGLA

FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES

Mémoire

MASTER ACADEMIQUE

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Science agronomique
Spécialité : Phytoprotéction et environnement

Présenté par **: BENSALEM Amal**
BOUGUENNOUR Imene

Thème

Place des diptères au sein de l'arthropodofaune de quelques palmeraies dans les régions d'Ouargla et de Touggourt

Soutenu publiquement le : 31/05/2016

Devant le jury :

M. GUEZOUL O.	M.C. (A) Président	UKM Ouargla
Mme. SEKOUR-KHERBOUCHE Y.	M.C. (B) Promotrice	UKM Ouargla
M. SEKOUR M.	M.C. (A) Co-promoteur	UKM Ouargla
M. KORICHI R.	M.A. (A) Examinateur	UKM Ouargla

Année universitaire : 2015/2016

Remerciements

Je remercie d'abord le Dieu, tous puissant de m'avoir donné la force, le courage, la santé et les moyens afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Je remercie tout particulièrement ma promotrice Mme. KHERBOUCHE Y. et Mr. SEKOUR M., pour leurs orientations, leurs conseils et l'aide qu'ils m'ont donnée.

Je tiens à remercier Mr. GEZZOULE O. pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant la présidence de ce jury. Je tiens également à remercier Mr. KORICHI R. pour avoir accepté la lourde charge d'évaluer ce mémoire et d'en être l'examinateur.

Je remercie tous les enseignants qui ont contribué à ma formation universitaire telle que Mme DOB et Mme DJELFAOUI Z.

Je tiens également à remercier Melle ZEGHTI S pour leurs conseils et l'aide qu'ils m'ont donnée

Mes sincères remerciements vont également à tous les amis et les collègues.

Enfin, j'invite tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail, qu'ils trouvent ici mes vifs remerciements.

Amal et Imene

Liste des Tableaux

Tableau	Titre de tableau	Page
1	Températures mensuelles (en °C) enregistrées pendant l'année 2015 et durant 11 ans (2005-2015) à Ouargla (R_1) et à Touggourt(R_2)	8
2	Précipitations mensuelles (en mm) enregistrées pendant l'année 2015 dans la région d'Ouargla (R_1) et Touggourt (R_2)	9
3	Les principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt	98
4	Les principales espèces d'arthropodes recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt	103
5	Les principales espèces mammifères recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt	108
6	Les principales espèces aviennes recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt	109
7	Liste des poissons ; amphibiens et reptiles recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt	113
8	Liste de présence absence des plantes cultivées et adventices présentes dans les quatre sites d'étude	115
9	Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans les transects des sites d'étude	24
10	Liste globale des ordres dénombrés dans les quatre stations d'étude	38
11	Liste globale des familles de diptères recensées dans les quatre stations d'étude	39
12	Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par les pots Barber dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	41
13	Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par la méthode du fauchage dans les quatre stations d'étude	42
14	Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par la méthode du Gobe mouche dans les quatre stations d'étude	43
15	Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par les pièges rouge dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	44
16	Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés	46

	par la méthode des pièges jaune dans quatre stations	
17	Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges sucrés dans quatre stations	47
18	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par les pots Barber dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	48
19	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par le fauchage dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	51
20	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par la méthode de Gobe mouche dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	53
21	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés par les pièges rouge dans quatre stations d'étude	55
22	Effectifs et abondances relative en fonction des ordres échantillonnés par des pièges jaune dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	57
23	Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par les pièges sucres dans les quatre stations d'étude à Ouargla et Touggourt	59
24	Fréquence d'occurrence en fonction des ordres échantillonnés par des pots Barber dans quatre stations d'étude à Ouargla	61
25	Fréquence d'occurrence en fonction des ordres échantillonnés par le filet fauchoir dans quatre stations d'étude	64
26	Fréquence d'occurrence en fonction des ordres échantillonnés par la méthode de Gobe mouche dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	66
27	Fréquences d'occurrences en fonction des ordres échantillonnées par pièges colorés rouge dans quatre stations d'étude	68
28	Fréquences d'occurrences en fonction des ordres échantillonnées par les pièges jaune dans quatre stations d'étude	70
29	Fréquences d'occurrences en fonction des ordres échantillonnés par les pièges sucrés dans quatre stations d'étude	73
30	Valeurs de la diversité de Shannon –Weaver et de l'équitabilité des ordres capturés par différentes méthodes dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	74

31	Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des familles capturées par les différentes méthodes dans quatre stations d'étude	75

Liste des Figures

Figure	Titre de figure	Page
1	Situation géographique de la région d'Ouargla et de Touggourt	6
2	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la région d'Ouargla	11
3	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) de la région de Touggourt	12
4	Place de la région d'Ouargla et de Touggourt (2005 - 2015) dans le climagramme d'EMBERGER	13
5	Situation des sites d'étude dans la région d'Ouargla	18
6	Situation des sites d'étude dans la région de Touggourt	19
7	Aperçu sur la station Ba Mendil	20
8	Aperçu sur la station Sidi khouiled	20
9	Aperçu sur la station Zaouïa El Abidia I	21
10	Canal d'Oued Righ dans la région de Touggourt (2015)	22
11	Aperçu sur la station Zaouïa El Abidia II	23
12	Transect végétal effectué au niveau de station de Bamendil	26
13	Transect végétal effectué au niveau de station de Sidi Khouiled	27
14	Transect végétal effectué au niveau de station de Zaouia El Abidia I	28
15	Transect végétal effectué au niveau de station de Zaouia El Abidia II	29
16	Pots Barber enfoncé à ras de sol	30
17	Filet fauchoir	31
18	Gobe mouche	32
19	Pièges sucrée	32
20	pièges colorés	33
21	Richesses totales des familles capturées par les déférente mithodes d'échantillonnages appliquées dans les quatre stations d'étude	41
22	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode du pot Barber dans quatre stations d'étude.	42
23	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode du fauchage dans quatre stations d'étude.	43
24	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères	44

	échantillonnées par la méthode Gobe mouche dans quatre stations d'étude.	
25	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des especes de diptères échantillonnées par pièges rouge dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	45
26	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode pièges colorés jaune dans quatre stations d'étude	46
27	Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode pièges sucré dans quatre stations d'étude	47
28	Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par les pots Barber dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	49
29	Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par le fauchage réalisé dans quatre stations d'étude.	52
30	Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par la méthode de Gobe mouche dans quatre stations d'étude	54
31	Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par les pièges rouge dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	56
32	Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par des pièges jaune dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	58
33	Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par des pièges sucrés dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	60
34	Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des failles de diptères échantillonnées par des pots Barber dans quatre stations d'étude	63
35	Fréquences d'occurrences en fonction des familles de diptères échantillonnées par le fauchage dans quatre stations d'étude	65
36	Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des familles de diptères échantillonnées par le Gobe mouche dans quatre stations d'étude	67

37	Fréquences d'occurrences en fonction des familles de diptères échantillonnées par les pièges colorés en rouge dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	69
38	Fréquences d'occurrences en fonction des familles de diptères échantillonnées par les pièges jaunes dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	72
39	Fréquences d'occurrences en fonction des familles de diptères échantillonnées par les pièges sucrés dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt	74
40	Graphique symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des stations d'étude pour les familles des Diptères (axes F1 et F2 : 100 %)	77
41	Graphique symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des stations d'étude pour Hibou grand-duc ascalaphe	78

Table des matières

Introduction 2

Chapitre 1 : Présentation des régions d'étude 5

1.1. - Situation et limites géographiques des stations d'étude 5

1.1.1. - Situation et limites géographique de la région d'Ouargla 5

1.1.2. - Situation et limites géographique de la région de Touggourt 5

1.2. - Facteurs abiotiques des régions d'étude 5

1.2.1. - Facteurs édaphiques 5

1.2.1.1. – Géologie 6

1.2.1.1.1. - Caractéristiques géologiques de la région Ouargla 6

1.2.1.1.2. - Caractéristiques géologiques de la région de Touggourt 6

1.2.1.2. – Pédologie 7

1.2.1.2.1. - Caractérisation pédologique de la région d'Ouargla 7

1.2.1.2.2. - Caractérisation pédologique de la région de Touggourt 7

1.2.2. - Facteurs hydrologiques 7

1.2.2.1. - Hydrologie de la région d'Ouargla 7

1.2.2.2. - Hydrologie de la région de Touggourt 7

1.2.3. - Facteurs climatiques 8

1.2.3.1. - Température 8

1.2.3.2. – Précipitations 9

1.2.3.5. - Synthèse climatique 10

1.2.3.5.1. - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN 10

1.2.3.5.2. - Climagramme d'EMBERGER 12

1.3. - Facteurs biotiques des régions d'étude 13

1.3.1. - Flore des régions d'étude 13

1.3.1.1. - Flore de la région d'Ouargla 13

1.3.1.2. - Flore de la région de Touggourt 14

1.3.2. - Faune des régions d'étude 14

1.3.2.1. - Faune de la région d'Ouargla 14
1.3.2.1.1. – Invertébrées 14
1.3.2.1.2. – Vertébrées 15
1.3.2.2. - Faune de la région de Touggourt 15

1.3.2.2.1. - Invertébrées 15
1.3.2.2.2. – Vertébrées 15
Chapitre 2 : Matériel et méthodes 18
2.1. - Choix et description des stations 19
2.1.1. - Description de la station de Ba Mendil 19
2.1.2. - Description de la station de Sidi Khouiled 20
2.1.3. - Station Zaouïa El Abidia I 21
2.1.4. - Station Zaouïa El Abidia II 22
2.2. - Transects végétale des stations d'étude 23
2.3. - Méthodes d'échantillonnage des diptères sur terrain 31
2.3.1. - Méthode des pots Barber 31
2.3.2. - Méthode de fauchage 31
2.3.3. - Méthode de Gobe mouche 31
2.3.4. - Méthode de pièges sucrée 32
2.3.5. - Méthode de pièges colorés 33
2.4. - Méthodes de Conservation et de détermination des Diptère 33
2.5. - Exploitation des résultats par les indices écologiques 33
2.5.1. - Indices écologiques de composition 34
2.5.1.1. - Richesse totale (S) 34
2.5.1.2. - Richesse moyenne (Sm) 34
2.5.1.3. - Abondance relative (AR%) 34
2.5.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo %) 34
2.5.2. - Indices écologiques de structure 35
2.5.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H') 35
2.5.2.2. - Indice de diversité maximale (H max) 36
2.5.2.3. - Indice d'équitabilité (E) 36
2.6. - Exploitation des résultats par la méthode de l'analyse factorielle 36
des correspondances (A.F.C.) 36

Chapitre 3 : Résultats 38
3. - Résultats concernant la composition et la structure des diptères 38
capturés dans les deux régions d'étude 38
3.1. - Liste globale des ordres inventoriés grâce l'application de différentes 38
méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude 38

3.2. - Liste globale des familles de diptère capturées grâce aux déférentes 39
méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude 39
3.3. – Importance des diptères au sein de l'arthopodofaune inventoriée 40
dans les quatre stations d'étude 40
3.3.1. - Indices écologiques de composition 40
3.3.1.1. – Richesses totales et moyennes 40
3.3.1.1.1. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pots Barber 41
3.3.1.1.2. – Richesses obtenus grâce à la méthode du fauchage 42
3.3.1.1.3. – Richesses obtenus grâce à la méthode de "Goube mouche" 43
3.3.1.1.4. – Richesses obtenues grâce à la méthode des pièges colorés Rouge 44
3.3.1.1.5. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pièges colorés Jaune . 45
3.3.1.1.6. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pièges sucrés 46
3.3.1.2. – Abondance relative 47
3.3.1.2.1. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pots Barber 47
3.3.1.2.2. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage 50
3.3.1.2.3. – Abondances relatives (AR%) obtenues grâce à la méthode de Gobe mouche 53
3.3.1.2.4. – Abondances relatives obtenus grâce à la méthode des pièges colorés rouge 54
3.3.1.2.5. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés jaune 57
3.3.1.2.6. – Abondances relatives obtenus grâce à la méthode des pièges sucre 59
3.3.1.3. – Fréquence d'occurrence 60
3.3.1.3.1. – Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pots Barber 60
3.3.1.3.2. – Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode du fauchage 64
3.3.1.3.3. – Fréquences d'occurrence obtenus grâce à la méthode de Gobe

mouche 66
3.3.1.3.4. – Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés
Rouge 67
3.3.1.3.5. – Fréquence d'occurrence appliquée aux résultats obtenus grâce à la méthode
des pièges colorés Jaune 70

3.3.1.3.4. – Fréquence d'occurrence appliquée aux résultats obtenus grâce à la méthod
des pièges sucre 73
3.3.2. - Indices écologiques de structures 74
3.3.2.1. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués
aux ordres de l'arthropodofaune inventoriée dans les stations d'étude 74
3.3.2.1. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués
aux ordres de diptères inventoriée dans les stations d'étude 75
3.4. – Exploitation des résultats par Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)
appliquée aux familles inventoriés par les différentes méthodes d'échantillonnage
stations dans les quatre 76
Chapitre 4 – Discussions 80
4.1. - Discussions sur les résultats des ordres d'arthropodes inventoriés grâce aux différentes
méthodes de piégeages dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt 80
4.2. - Discussions sur les résultats des familles des diptères recensés grâce aux différentes méthodes
d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt 80
4.3. - Discussions sur les résultats et la structure des ordres d'arthropodes et des familles et des
espèces de diptères inventoriés dans les quatre stations d'étude 81
4.3.1. - Indices écologiques de composition 81
4.3.1.1. - Richesses totales 81
4.3.1.1.1. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pots
Barber 81
4.3.1.1.2. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode du fauchage 82
4.3.1.1.3. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode de Gobe

mouche 82
4.3.1.1.4. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges colorés 83
4.3.1.2. - Abondance relative 83
4.3.1.2.1. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pots Barber 83
4.3.1.2.2. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage 84
4.3.1.2.3. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés 84
4.3.1.2.4. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à Gobe mouche. 85
4.3.1.3. - Fréquence d'occurrence 85
4.3.1.3.1. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pots Barber 85
4.3.1.3.2. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode du fauchage 86
4.3.1.3.3. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés 87
4.3.2. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqué aux des familles de Diptères dans les stations d'étude 87
Conclusion 89
Références bibliographiques 92
Annexes 98

Introduction

Introduction

D’après ELOUARD (1981), les diptères constituent l’un des ordres les plus importants numériquement de la classe des insectes, soit plus de 150.000 espèces connues à travers le monde. Comme leur nom l’indique, ils ne possèdent qu’une paire d’ailes qui est mésothoracique. Les ailes métathoraciques sont transformées en une paire d’organes nommés balanciers. Ils sont dotés de pièces buccales primitivement de type suceur chez les imagos, alors que d’autres ont un stylet ou une lame vulnérantes aptes à percer la peau de l’hôte

(ELOUARD, 1981). Le mode de vie des adultes est terrestre, tandis que les larves vivent dans des milieux très variés selon les familles et les espèces.

Certain familles de diptères ont un intérêt positive comme les Chironomidae, qui constituent, à l'état larvaire, une source de nourriture pour de nombreux poissons (FONTAINE et *al*, 1976) et autres insectes aquatiques (Odonates et Hémiptères) (DEJOUX, 1981). En outre, dans certains travaux, les larves de Chironomidae sont utilisées comme indicateurs biologiques de pollution (ARMITAGE et BLACKBURN, 1985 ; PASCOE et *al*., 1989 ; GERHART et JANSSENS DE BISTHOVEN, 1995). Ainsi, il apparaît que ce groupe d'insectes est très important pour l'homme à plusieurs égards notamment dans le domaine de la conservation de l'intégrité biotique des écosystèmes aquatiques.

Par ailleurs, d'autres espèces peuvent être extrêmement nuisibles, comme les cas des Culicidae, qui constituent les insectes piqueurs les plus nuisibles, le faite qu'ils peuvent transmettre des maladies infectieuses (LEGER et DEPAQUIT, 2002), paludisme en particulier (LOUNACI et DOUMANDJI, 2013). Certaines études montrent qu'il y'a une relation étroite entre la densité de ces espèces et la vitesse de propagation des maladies, notamment le rôle de vecteurs de *Phlebotomus papatnsi* dans la leishmaniose cutanée et de *P. perniciosus* dans la leishmaniose viscérale en Algérie (DEDET et *al*., 1984). Les leishmanioses touchent environ 350 millions de personnes dans le monde et connaissent une recrudescence inquiétante depuis quelques années (GARCIA-STOECKEL, 1992).

D'autres espèces constituent un sérieux problème dans d'autres domaines, notamment le secteur agricole. C'est le cas des mouches des légumes qui posent un problème majeur aux maraîchers. Quatre espèces de la famille des Tephritidae sont concernées, une sur tomate (*Neoceratitis cyanescens* (Bezzi)) et trois sur cucurbitacées (*Bactrocera cucurbitae* COQUILLET, *Dacus ciliatus* Loew et *D. demmerezi* (Bezzi)). Ces trois espèces dernières espèces sont polyvoltines et attaquent une grande variété de légumes cultivés (VAYSSIERES, 1999 ; QUILICI et *al*., 2001). Les dégâts au champ, très variables selon la culture, le lieu et la période, atteignent souvent la totalité de la production (VAYSSIERES, 1999 ; RYCKEWAERT et *al*., 2010). Il aussi intéressant de citer aussi la mouche méditerranéenne des fruits (*Ceratitis capitata* (Weideman) qui s'attaquent à plus de 353 espèces cultivées qui présentent un intérêt économique considérables (LIQUIDO et *al*., 1991).

Plusieurs auteurs se sont intéressés aux diptères à travers dans le monde. Nous nous bornerons à citer les plus importantes, notamment SERGENT (1909) et de KIEFFER (1925) sur les diptères nématocères piqueurs, SENEVET (1935) sur les Anopheles de la France, SEGUY (1950) sur la biologie des diptères. MATILE (1993) s'est approfondi sur l'étude de la biologie et systématique des diptères de l'Europe occidentale. ELOUARD (1981) a travaillé sur les caractères généraux, clés systématiques des diptères.

En Algérie, on peut citer les travaux de LOUNACI (2003) et BENDALI (2006) sur l'importance écologique et pathologique des Culicidae. Les travaux de KHARI (1987) et BOUNAMOUS (2010) sur les phlébotomes de l'Est Algérien et BRAHMI et *al*., (2013) sur les nématocères d'intérêt vétérinaire et médicolégale. Il faut signaler la rareté de ce genre de travaux en régions sahariennes, où on signale le travail de BELAZZOUG et MAHZOUL (1986) qui se sont s'intéressés aux phlébotomes du Hoggar.

C'est pour pallier à ce manque que le présent travail vient pour appuyer les travaux des anciens chercheurs. Cependant, l'objectif de la présente étude est d'une part, préciser la répartition spatiale des groupes de diptères dans quatre stations appartenant à deux régions sahariennes (Ouargla et Touggourt) et d'autre part, compléter la liste des familles de diptères de ces milieux et déterminer les méthodes les plus efficaces pour l'échantillonnage de ces types d'espèces animales dans les milieux pris en considération.

Ce présent travail est réparti en quatre chapitres. Le premier chapitre renferme la présentation des régions d'étude (Ouargla et Touggourt). Le deuxième chapitre comporte la méthodologie. Le troisième chapitre renferme les résultats, qui sont discutés dans le quatrième chapitre. A la fin, une conclusion accompagnée de perspectives clôtureront ce travail.

Chapitre 1 :

Présentation des régions d'étude

Chapitre 1 : Présentation des régions d'étude

Ce chapitre traite la présentation des régions d'étude (Ouargla et Touggourt), à savoir les limites géographiques, puis les facteurs édaphiques, les facteurs climatiques et à la fin les caractéristiques floristiques et faunistique.

1.1. - Situation et limites géographiques des régions d'étude

Dans ce qui va suivre les situations géographiques des deux régions d'étude sont présentées.

1.1.1. - Situation et limites géographique de la région d'Ouargla

La région d'Ouargla (31° 58' à 51° 16' N.; 5° 21' à 31° 65' E) est située à 800 km au sud-est de chef lieu de la capitale de l'Algérie (Fig. a). Elle couvre une superficie de 163.23 km². En termes géomorphologique, cette région est limitée au nord par Hassi El Khefif, au sud par les ruines de Sedrata, à l'est par l'Ergs El Touil, Bou Khezana et Arifidji et à l'ouest par le plateau du M'Zab (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975) (Fig. b).

1.1.2. - Situation et limites géographique de la région de Touggourt

Touggourt (33° 11' à 34° 9' N. ; 5° 30' 06° 20' E.), la capitale historique de la vallée de l'Oued Righ est située au sud-est de l'Algérie à une distance de 640 km du chef lieu de la capitale Alger (Fig. a). Elle couvre une superficie de 1499 km². Du point de vue géomorphologique, cette région est limitée au nord par le Ziban, au sud par les oasis d'Ouargla, à l'est par les grands alignements dunaires de l'Erg Oriental et à l'ouest par la dépression de Dzioua (DUBOST, 2002) (Fig. b).

1.2. - Facteurs abiotiques des régions d'étude

Tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs dits abiotiques. Parmi ces derniers, il est à citer les facteurs édaphiques, les facteurs hydrologiques, et les facteurs climatiques.

1.2.1. - Facteurs édaphiques

Dans ce volet, sont présentées la géologie et la pédologie de la région de Touggourt et d'Ouargla.

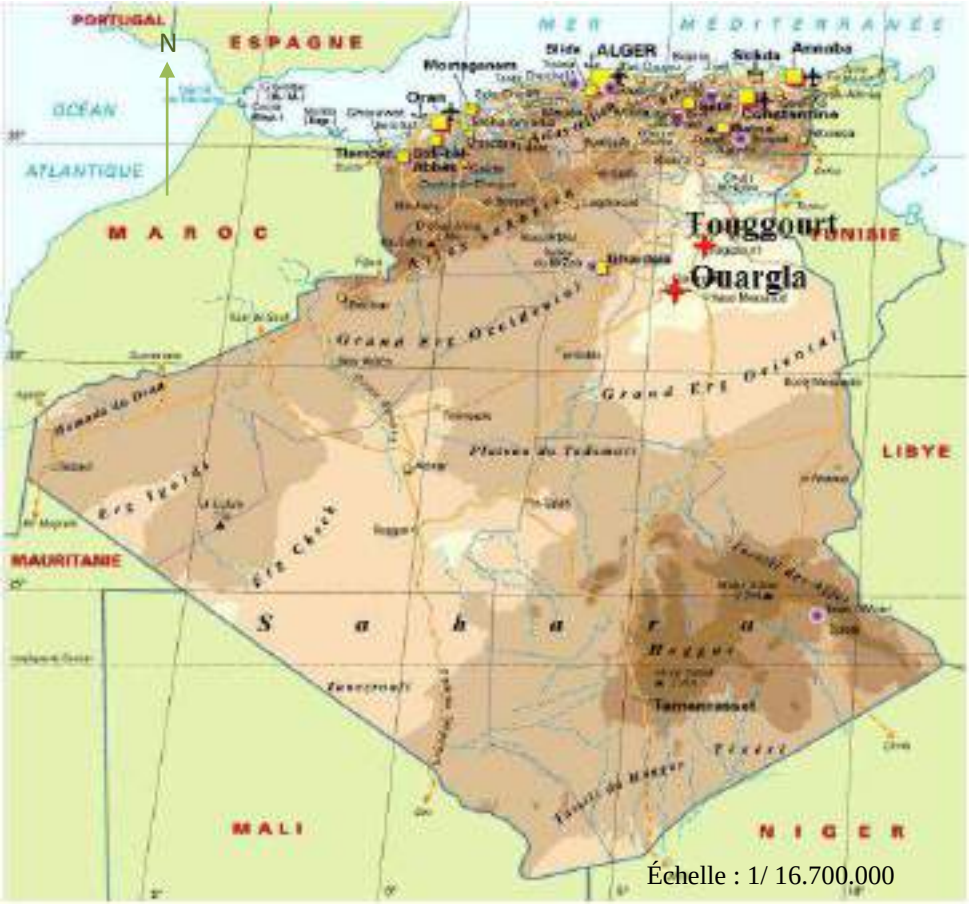


Fig. 1 - Situation géographique de la région d'Ouargla et de Touggourt

1.2.1.1. - Géologie

Du point de vue géologique, les régions d'étude appartiens à la plate forme saharienne, mais chacun leur géologie spécifique.

1.2.1.1.1. - Caractéristiques géologiques de la région Ouargla

La cuvette d'Ouargla est constituée de roches sédimentaires alluviens qui dérivent de mornes jaunâtre plus ou moins gréseuses, notamment calcaire locustes et sable récent de quaternaire (HAMDI AISSA, 2001).

1.2.1.1.2. - Caractéristiques géologiques de la région de Touggourt

C'est une région qui est localisée dans au bas Sahara, elle s'étend sur des ensembles géologiquement différents totalement aplanis au début de l'Ere secondaire. Actuellement, elle se comporte comme une vaste dalle rigide et stable (DERDOURI, 2014).

1.2.1.2. - Pédologie

Au Sahara, la couverture pédologique présente une grande hétérogénéité, où différents groupes de sols sont remarqués. Les caractéristiques pédologiques des deux régions d'étude sont détaillées dans ce qui suit.

1.2.1.2.1. - Caractérisation pédologique de la région d'Ouargla

La région d'Ouargla est caractérisée par des sols salés et cela est dû à la remontée des eaux de la nappe phréatique et des eaux d'irrigation chargées en sels. Du point de vue texture, cette région présente des sols légers, un faible taux de matière organique, un pH alcalin et une faible activité biologique (HAMDI AISSA, 2001 ; HALILAT, 1993).

1.2.1.2.2. - Caractérisation pédologique de la région de Touggourt

La région de Touggourt présent une texture sablo-limoneuse et une structure particulaire. Ces sols ont un caractère hydromorphe, avec une forte concentration en sel à cause des remontées des eaux de nappes phréatiques (KHADRAOUI, 2007). Les sols de cette région sont caractérisés par une forte perméabilité, une faible teneur en matière organique (inférieur à 0,5%) et pH basique variant entre 7,5 à 8,5 (AÇOURENE, 2000 cité par CHEMALA, 2006).

1.2.2. - Facteurs hydrologiques

Dans le Sahara, les eaux souterraines constituent la principale source hydrique pour les habitants et ainsi à l'agriculture saharienne.

1.2.2.1. - Hydrologie de la région d'Ouargla

La région d'Ouargla est caractérisée par un réseau hydrographique relativement spécifique. Parmi les oueds les plus importants on peut citer Oued Mya qui est d'origine fossile du quaternaire (HAMDI AISSA et GIRARD, 2000). Pour ce qui est des nappes, selon les mêmes auteures, il existe dans la région d'étude quatre principales nappes aquifères, à savoir nappe phréatique, nappe du Miopliocène, nappe sénonien et nappe albienne.

1.2.2.2. - Hydrologie de la région de Touggourt

Le canal d'Oued Righ constitue le nerf principal pour la vie des oasis de la région de Touggourt, où on note quelle sont implantés de part et d'autre sur toute sa longueur.

Les principales nappes de cette région, du plus ancien au plus récent sont, Sénonien, Turonien, Cénomanien, Albien, Miopliocene et Eocène (ANRH, 2002).

1.2.3. - Facteurs climatiques

Le climat des deux régions d'étude est saharien. Il est caractérisé par des précipitations très faibles et des températures fortes. Dans ce qui suit sont développées, les températures, les précipitations et la synthèse climatique de ces deux régions.

1.2.3.1. - Température

Elle est considérée comme l'un des facteurs les plus limitant, du faite qu'elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne la répartition géographique des animaux et des plantes. Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région d'Ouargla et de Touggourt pour l'année 2015 et les 11 dernières années (2005-2015) sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1 - Températures mensuelles (en °C) enregistrées pendant l'année 2015 et durant 11 ans (2005-2015) à Ouargla (R_1) et à Touggourt(R_2)

		T (°C)	Mois											
			I	II	II	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
R_1	2015	M	28,2	23,5	32,8	41,5	45,5	46,0	46,9	47,6	44,6	39,7	30,8	24,3
		M	-2,3	1,2	3,8	7,6	17,0	19,7	22,5	26,4	17,6	10,5	5,0	2,4
		(M+m)/2	13,0	12,4	18,3	24,6	31,3	32,9	34,7	37,0	31,1	25,1	17,9	13,4
	2005 à 2015	M	19,6	21,2	26,4	31,5	36,1	40,9	44,2	43,2	38,6	32,7	25,1	19,8
		M	4,4	6,2	10,2	14,5	19,7	24,4	27,8	27,3	23,1	16,9	10,0	5,5
		(M+m)/2	12,0	13,7	18,3	23,0	27,9	32,6	36,0	35,3	30,8	24,8	17,5	12,6
R_2	2015	M	26,4	22,0	29,3	38,6	44,4	45,0	46,6	46,2	43,0	37,7	29,4	22,2
		M	-1,0	2,0	3,0	4,2	15,5	18,8	19,8	23,7	15,4	10,5	0,8	-0,4
		(M+m)/2	12,7	12,0	16,2	21,4	29,6	31,9	33,2	35,0	29,2	24,1	15,1	10,9
	2005 à 2015	M	18,4	19,7	24,7	29,9	34,6	39,2	42,6	41,6	36,6	31,1	23,9	18,5
		M	4,4	5,7	9,7	13,7	19,5	23,5	26,6	23,8	22,1	13,5	9,1	4,9
		(M+m)/2	11,4	12,7	17,2	21,8	27,0	31,3	34,6	32,7	29,4	22,3	16,5	11,7

M : Moyenne mensuelle des températures maximales en °C; (ONM, Ouargla, 2016)
m : Moyenne mensuelle des températures minimales en °C;
(M+m) / 2 : Moyenne mensuelle des températures en °C.

Les températures de la région d'Ouargla de l'année 2015 varient d'un mois à l'autre (Tab. 1). En général, la moyenne des minima du mois le plus froid est de -2,3 °C enregistrée pour le mois de janvier. Celles des maxima du mois le plus chaud est de 47,6 °C notée au mois d'août. Pour ce qui est de la période de (2005-2015), la moyenne des minima du mois le plus

froid est de 4,4 °C enregistrée pour le mois de janvier. Celles des maxima du mois le plus chaud est de 44,2 °C notée au mois de juillet (Tab. 1).

Durant la même année (2015) à Touggourt, la température minimale la plus faible est enregistrée durant le mois de janvier (-1,0 °C), alors que la maximale du mois le plus chaud est enregistrée en juin (42,6 °C) (Tab. 1). Alors que durant la période de 2005-2015, la moyenne des minima du mois le plus froid est de 4,4 °C (janvier) (Tab. 1) et celles des maxima du mois le plus chaud est de 42,6 °C (juillet).

1.2.3.2. - Précipitations

Les précipitations constituent un facteur écologique très important, car elle a une influence importante sur la biologie floristique et faunistique (DAJOZ, 1971 ; MUTIN, 1977). Il faut rappeler que les zones arides se caractérisent par des précipitations réduites et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulière (RAMADE, 2003). Les précipitations des régions d'Ouargla et de Touggourt pour l'année 2015 sont représentées dans le tableau 2.

Tableau 2 - Précipitations mensuelles (en mm) enregistrées pendant l'année 2015 dans la région d'Ouargla (R_1) et Touggourt (R_2)

	Mois												
Régions	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumul
R_1	0,8	24,5	4,7	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	31,3
R_2	0,9	43,0	12,4	-	-	0,1	-	3	7,3	0,1	-	-	66,3

- : absence. (ONM, Ouargla, 2016)

Durant l'année 2015, la région d'Ouargla a connue de faibles précipitations (Tab. 2). Les mois les plus pluvieux sont février (P = 24,5 mm), mars (P = 4,7 mm), septembre (P = 1,3 mm) et janvier (P = 0,8 mm). Tandis que le reste des mois de l'année, la pluviométrie est quasi nulle.

Pour la région de Touggourt, les pluies sont irrégulières (Tab. 2). Les mois le plus pluvieux durant l'année 2015 sont février (P = 43,0 mm), suivi par le mois de mars (P = 12,4 mm), septembre (P = 7,3 mm), aout (P = 3,0 mm), janvier (P = 0,9 mm), alors que le mois de juin avec octobre (P = 0,1 mm).

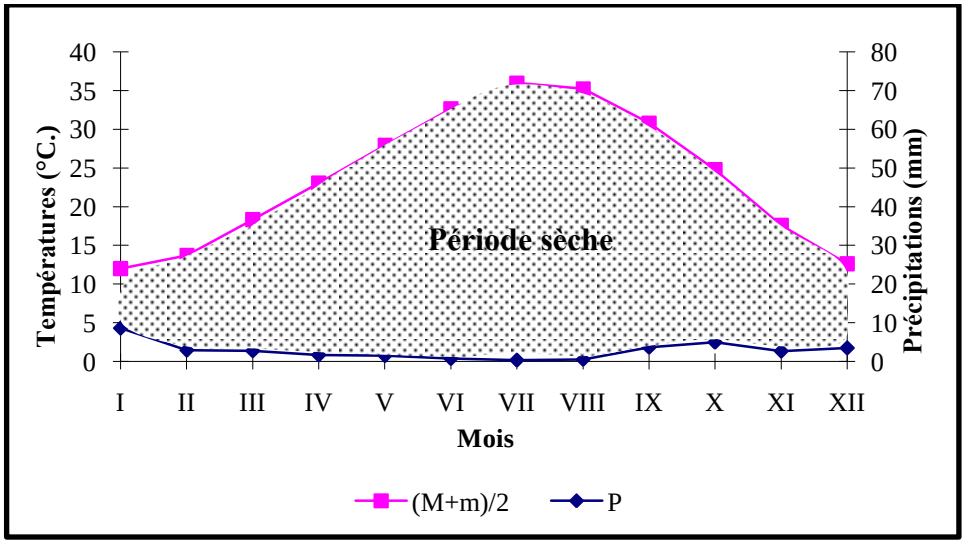
1.2.3.5. - Synthèse climatique

La classification écologique des climats est effectuée par plusieurs facteurs, notamment la température et la pluviosité (DAJOZ, 1971). Ces deux derniers facteurs sont

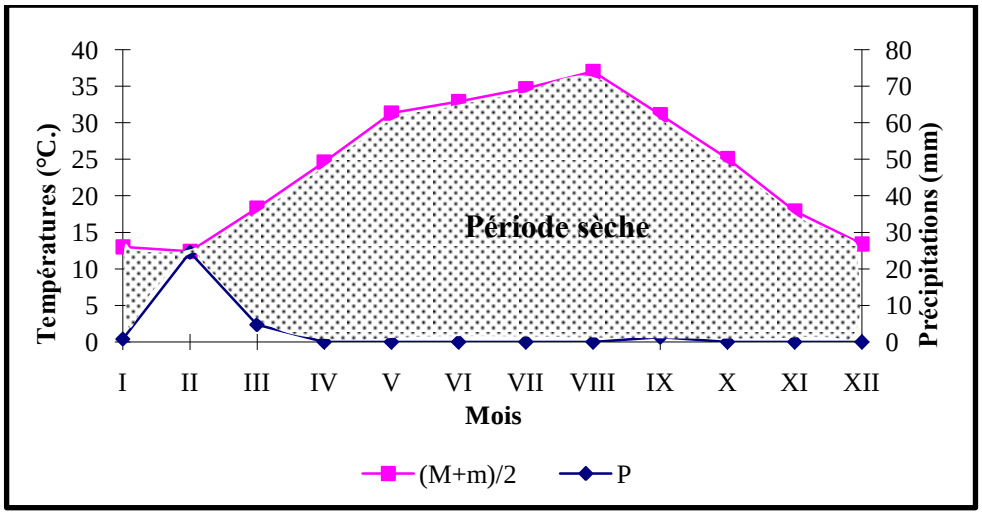
utilisés pour construire le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'EMBERGER.

1.2.3.5.1. - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN, permet de suivre la variation mensuelle de température et de précipitation, DAJOZ , (1971) considère que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle P exprimée en millimètres est inférieure au double de la température moyenne mensuelle T exprimée en degrés celsius T= 2P (DAJOZ, 1971). La représentation sur un, même graphique de la température et des précipitations moyennes mensuelle, avec en abscisse les mois, permet d'obtenir les diagrammes ombrothermique qui mettent immédiatement en évidence les saisons sèches et les saisons pluvieuse (GERARD, 1999 cité par HAMMOUDA, 2013). Le diagramme ombrothermique appliqué à la région d'Ouargla (Fig. 2) et de Touggourt (Fig. 3) montre l'existence d'une période sèche qui s'étale sur toute l'année 2015 et de même pour la période allant de 2005 jusqu'à 2015, avec une petite période humide observée à Touggourt durant le mois février de l'année 2015 (Fig. 3b).

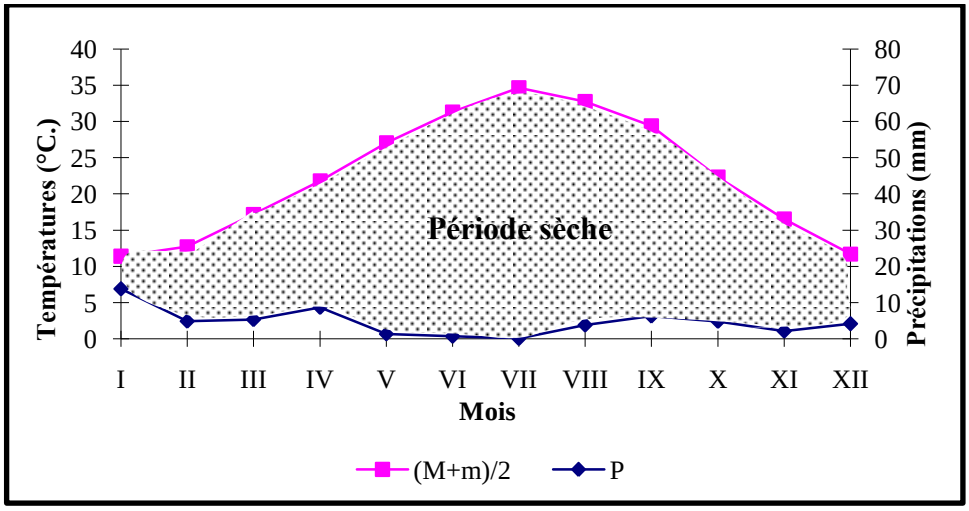


a - (2005-2015)

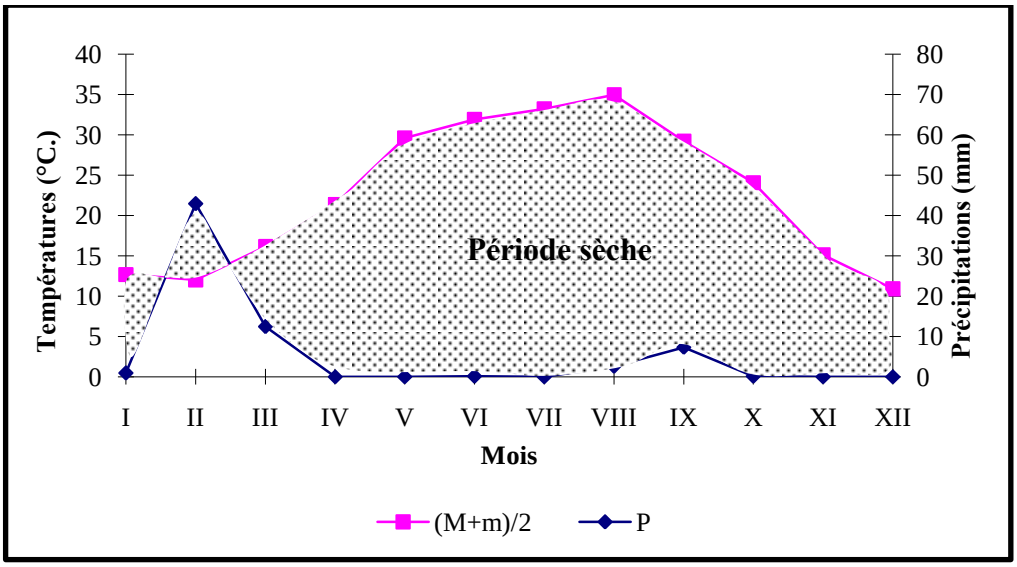


b - (2015)

Fig. 2 (a et b) - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région d'Ouargla



a - (2005-2015)



b - (2015)

Fig. 3 (a et b) - Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Touggourt

1.2.3.5.2. - Climagramme d'EMBERGER

Selon DAJOZ (1971), le quotient pluviométrique d'EMBERGER explique le rapport des précipitations à la température, il permet de situer la position d'une région donnée dans l'étage bioclimatique qui lui correspond, il est donné par la formule suivante (STEWART, 1969) :

$$Q_3 = 3{,}43 \frac{P}{M - m}$$

Q_3 : Quotient pluviométrique d'EMBERGER (R_1 = 2,9, R_2 = 5,0);
P : Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm (R_1 =33,5, R_2 =55,7);
M : Températures moyennes des maximales du mois le plus chaud °C (R_1 =44,2, R_2 = 42,6);
m : Températures moyennes des minimales du mois le plus froid °C, (R_1 =4,4 à, R_2 = 4,4).

Le quotient pluviométrique (Q_3) des régions d'Ouargla et de Touggourt calculé pour une période d'onze ans (2005-2015) est relativement faible (Ouargla = 2,9, Touggourt = 5,0).
En rapportant ces valeurs sur le climagramme d'EMBERGER, accompagnée de la valeur de la température minimale (Ouargla = 4,4, Touggourt = 4,4) du mois le plus froid, on constate que les régions d'Ouargla et de Touggourt appartient à l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 4).

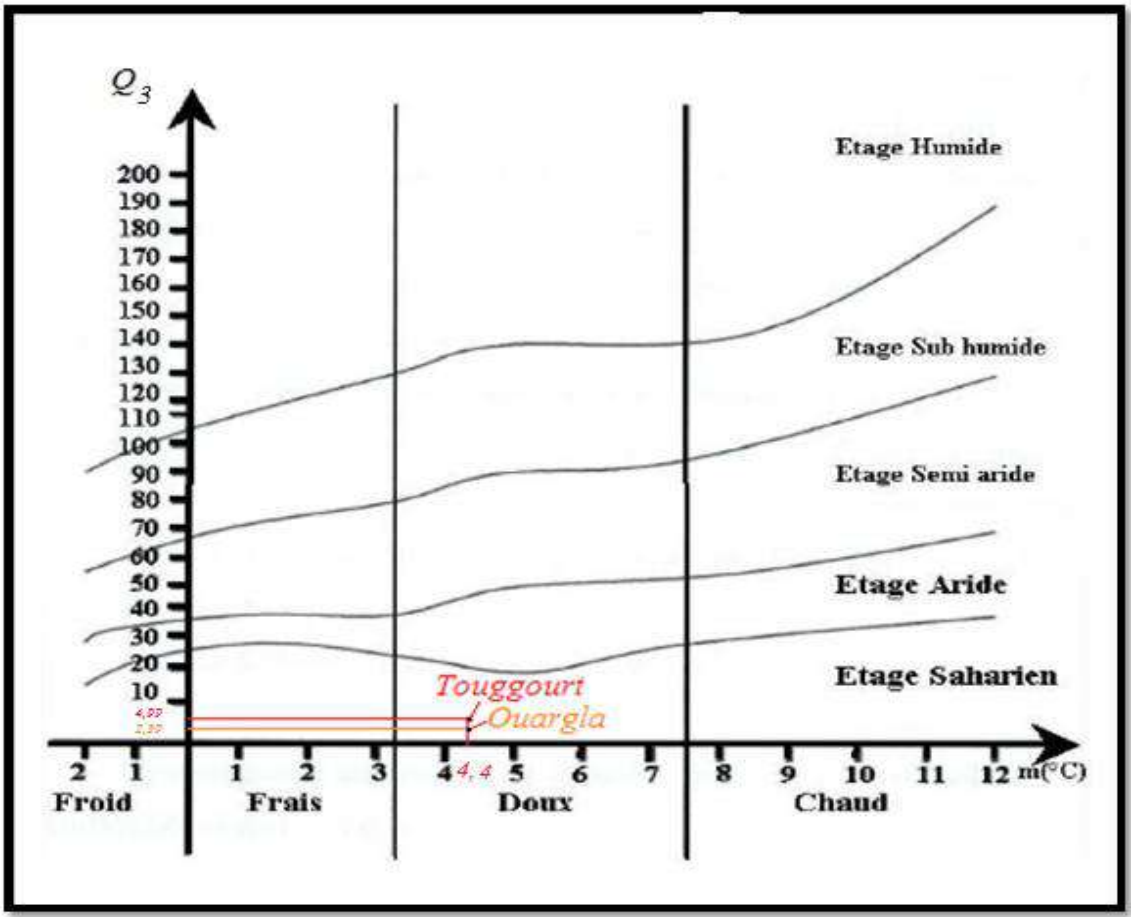


Fig. 4 - Place de la région d'Ouargla et de Touggourt (2005 - 2015) dans le climagramme d'EMBERGER

1.3. - Facteurs biotiques des régions d'étude

Dans cette partie on va parler sur la différenciation de la flore et la faune dans les deux régions d'étude.

1.3.1. - Flore des régions d'étude

La région de Touggourt et d'Ouargla sont caractérisées par une flore saharienne spécifique.

1.3.1.1. - Flore de la région d'Ouargla

OULD EL HADJ (1991) annonce que les familles botaniques les plus représentatives dans cette région sont Poaceae, Fabaceae, Asteraceae et Zygophylaceae et sans oublier la phoeniciculture, qui occupe une part très importante de l'agriculture dans cette région qui abrite prés de 172 espèces, et 40 familles (Tab. 3, Annexe 1). Par ailleurs, CHAHMA, (2006) montre que la répartition des espèces végétales est très irrégulière et elle

est en fonction des différentes zones géomorphologiques sahariennes. Cette répartition est due beaucoup plus à l'influence de la nature des sols et de leur structure ainsi que le climat.

1.3.1.2. - Flore de la région de Touggourt

La région de Touggourt est connue par ça vocation phoenicicole, mais on peut trouver les mauvaises herbes (*Cynodon dactylon*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium murale*, *Sonchus arvensis*, *Zoysia matrella*) (BOUKHELKHAL et HADEF, 2013). La flore de cette région abrite près de 60 espèces appartenant à 24 familles. (Tab. 3 Annexe 1).

1.3.2. - Faune des régions d'étude

Le désert est un milieu ou la sévérité des agressions viennent limiter le développement de la vie faunistique.

1.3.2.1. - Faune de la région d'Ouargla

La partie suivante va détaillée quelques taxons les plus importants qui peuplent la région d'Ouargla.

1.3.2.1.1. - Invertébrées

La majorité des espèces signalées dans les références bibliographiques sont soit des espèces déprédatrices, soit prédatrices ou parasites relatives aux palmiers dattiers. D'une manière globale, la région d'Ouargla abrite près de 89 espèces des arthropodes appartenant à 3 classes, 16 ordres et 48 familles. L'ordre le plus riche en espèces est celui des coléoptères représenté surtout avec la famille des Tenebrionidae qui compte près de 8 espèces (Tab. 4, Annexe 2).

1.3.2.1.2. - Vertébrées

En ce qui concerne les vertébrés de la région d'Ouargla, peu de travaux ont été réalisés (LE BERRE, 1989 ; KERMADI, 2009). Pour ce qui est des mammifères, il existe 26 espèces dans la région d'Ouargla réparties sur 11 familles et 7 ordres dont l'ordre le plus important est celui des Rodontia (Tab. 6, Annexe 2). Les oiseaux sont représentés par 103 espèces et 36 familles (Tab. 7, Annexe 2). LE BERRE (1989) signale que les poissons de la région d'Ouargla sont représentés par 2 ordres qui sont, Cyprinodontiformes et Perciformes, avec 4 espèces de reptiles réparties sur 2 ordres on 3 familles. Pour ce qui est des amphibiens, il existe 4 espèces qui sont regroupées en 2 ordres et 3 familles (Tab. 5, Annexe 2).

1.3.2.2. - Faune de la région de Touggourt

La plupart des êtres vivant ont une répartition qui se limite à la strate superficielle et endogée à cause de la pauvreté du sol en couverture végétale (ACHOUR, 2003).

1.3.2.2.1. - Invertébrées

BOUAFIA (1985) et BOULAL (2008), la région de Touggourt abrite près de 111 espèces des arthropodes appartenant à 4 classes, 16 ordres et 57 familles. L'ordre le plus riche en espèces est celui des coléoptères représenté surtout avec la famille des Tenebrionidae qui compte près de 9 espèces. Ce dernier ordre est suivi par les orthoptères représentés surtout avec les Acrididae qui comptent 9 espèces aussi (Tab. 4, Annexe 2) (BEKKARI et BEN ZAOUI, 1991).

1.3.2.2.2. - Vertébrées

Les mammifères et les reptiles et les espèces aviennes de a région de Touggourt sont étudiés par différents auteurs notamment, LEBERRE (1989 et 1990) et DJELILA (2008). Ces derniers auteurs signalent que les poissons de cette région sont représentés par 2 ordres, qui sont Cyprinodontiformes et Perciformes. Pour ce qui est des reptiles, il existe 2 ordres qui sont Squamata et Ophidia.

Concernant les amphibiens de la région de Touggourt, un seul ordre est noté à savoir Anura (Tab. 5, Annexe 2). Pour ce qui est des mammifères, il existe 18 espèces réparties sur 9 familles et 6 ordres. Les espèces aviennes sont représentées par 70 espèces appartenant de 31 familles, dont les plus importantes sont les Turdidae et les Anatidae avec 7 espèces à chacune (Tab. 6, Annexe 2).

Chapitre 2 :

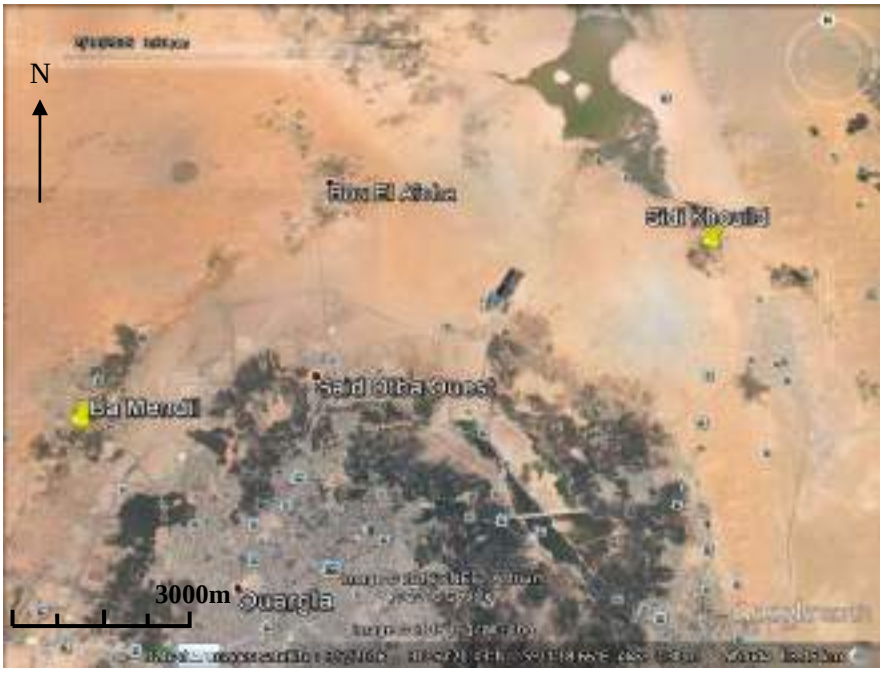
Matériel et méthodes

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

Le choix des stations et les procédés utilisés sur le terrain et au laboratoire, ainsi que les techniques d'exploitation des résultats, sont développés dans ce chapitre.

2.1. - Choix et description des stations

Pour mener à bien cette étude qui s'étale sur sept mois (juin 2015 jusqu'à décembre 2015), quatre stations sont choisies. Le choix de ces dernières est guidé par plusieurs contraintes parmi lesquelles il est à citer, l'accessibilité et la sécurité des stations, les conditions favorables de travail, autorisation accordée par les propriétaires et surtout présence du matériel biologique ciblé, les diptères dans notre cas. Il est à mentionner que deux stations sont situées à Ouargla (Fig. 5), et deux autres à Touggourt (Fig. 6). La description de ces différentes stations est détaillée dans ce qui va suivre.



(Google earth, 2015) modifiée

Fig. 5 - Situation des sites d'étude dans la région d'Ouargla

(Google earth, 2015) modifiée

Fig. 6 - Situation des sites d'étude dans la région de Touggourt

2.1.1. - Description de la station de Ba Mendil

La station de Bamendil (31°58'33.23''N; 5°17'09.46''E), est située à 10 km du côté ouest de la ville d'Ouargla (Fig. 5), sur une altitude de 135 m. Elle couvre une superficie de 2 ha, occupée par plus de 200 pieds de palmier dattier (140 pieds Deglet-Nour, 60 pieds Ghars et 4 pieds Tamesrit) et quelques cultures sous jacentes comme la menthe (*Mentha aquatica*) et la luzerne (*Medicago sativa*) (Fig. 7). La station est entourée par une brise vent de palmes sèches. Elle est limitée des quatre faces par d'autres palmeraies. L'irrigation est par submersion assurée grâce à un bassin d'eau situé à l'entrée nord de la station. Quelques plantes spontanées sont également notées telles que le *Cynodon dactylon* et *Convolvulus arvensis*. La liste des principales plantes cultivées et adventices, présentes pendant la période expérimentale dans cette palmeraie est affichée dans le tableau 8 (Annexe 3). Il est à noter, qu'aucun traitement phytosanitaire n'a été appliqué durant la période expérimentale.

Fig. 7 – Aperçu sur la station Ba Mendil

2.1.2. - Description de la station de Sidi Khouiled

Il s'agit d'une palmeraie (32°00'05.58''N; 5°24'35.28''E), située au nord de la région de Sidi Khouiled à 134 m d'altitude (Fig. 5). Elle s'étend sur une superficie de 0,5 ha. La station est entourée par une brise vent de palmes sèches, elle est limitée au nord, à l'est et à l'ouest par d'autres palmeraies et par un terrain nu non exploité au sud. L'irrigation est par submersion assurée grâce à un bassin d'eau situé à l'entré est de la station. Cette palmeraie compte, près de 70 pieds de palmier dattier (50 pieds Deglet-Nour, 20 pieds Ghars) avec un écartement de 10x10m (Fig. 8), des citronniers et des cultures sous jacentes comme la luzerne et sorgo (*Sorghum bicolor*). La liste des principales des plantes cultivées et adventices, présentes pendant la période expérimentale dans ce site est affichée dans le tableau 8 (Annexe. 3).

Fig. 8 – Aperçu sur la station Sidi khouiled

2.1.3. - Station Zaouïa El Abidia I

Il s'agit d'une palmeraie (33° 08'37.92"N. ; 6° 06'02.51"E), située au nord-est de la région de Zaouia El Abidia sur une altitude de 100 m d'altitude (Fig. 6). C'est une palmeraie à plantation traditionnelle hétérogène. Elle occupe une superficie de 2 ha, irrigués par séguia assurée grâce à un bassin d'eau situé à l'entré sud du site (Fig. 9).

Elle se comporte 151 pieds de palmier dattier (113 pieds de Deglet Nour, 27 pieds de Degla Beida, 8 pieds de Ghars, 2 pieds de Tantboucht et autres variétés), des arbres fruitiers comme le grenadier (*Punica granatum*), figuier (*Ficus carica*), vigne (*Vitis vinifera*), oliviers (*Olea europaea*), abricotiers (*Prunus armeniaca*) et des cultures fourragères telles que la luzerne et l'orge (*Hordium vulgar*). Des cultures sous jacentes comme la menthe et le basilic (*Ocimum basilicum*). Pour ce qui est des plantes spontanées, plusieurs espèces sont enregistrées notamment *Cynodon dactylon* et *Convolvulus arvensis*. Durant la période expérimentale il est noté qu'il y a un traitement phytosanitaire rare sur quelques cultures sous jacentes. La liste des principales plantes cultivées et adventices, présentes pendant la période expérimentale est affichée dans le tableau 8 (Annexe 3). Il est à mentionner que la station est entourée par un brise vent de palmes sèches, elle est limitée à trois faces par d'autres palmeraies et le coté est par le canal d'Oued Righ (Fig. 10).

Fig. 9 - Aperçu sur la station Zaouïa El Abidia I

Fig. 10 - Canal d'Oued Righ dans la région de Touggourt (2015)

2.1.4. - Station Zaouïa El Abidia II

Cette station (33°09'15. 13 "N. ; 6°04'48.64"E) est située au nord-ouest de la région de Zaouia El Abidia (Fig. 6) à 63m d'altitude. Elle occupe une superficie de 3 ha. C'est une palmeraie à plantation traditionnelle hétérogène. L'irrigation est de type séguia. Elle compte 125 pieds de palmier dattier (30 pieds de Deglet Nour, 10 pieds de Degla Beida, 8 pieds de Tinisin et d'autres variétés faiblement représentées). Quelques plantes sont à signaler notamment arbres fruitiers: (grenadier, figuiers, oliviers et abricotiers), cultures sous jacentes (menthe, basilic et luzerne) et maraîchères : poivron (*Capsicum annuum*), oignon (*Allium cepa*), tomate (*Lycopersicum esculentum*), laitue (*Lactuca sativa*), fèves (*Vicia faba*), betterave (*Beta vulgaris*) et chou (*Brassica oleracea*) (Fig. 11). La liste des principales plantes cultivées et adventices, présentes pendant la période expérimentale est affichée dans le tableau 8 (Annexe 3). Durant la période expérimentale, il est à noter qu'aucun traitement phytosanitaire n'a été appliqué. La station est entourée par un brise vent (palmes sèches) et elle est limitée à trois faces par d'autres palmeraies, et le quatrième coté nord-ouest par des bâtisses.

Fig. 11 - Aperçu sur la station Zaouïa El Abidia II

2.2. - Transects végétale des stations d'étude

Cette méthode consiste à délimiter une surface de 500 m² (10mx50m), afin de recenser toutes les espèces végétales qui s'y trouvent à l'intérieur et de les représenter graphiquement suivant deux figures (MORDJI, 1988). La première figure est une représentation en projection verticale sur un plan, qui permet de préciser la structure du peuplement végétal et le taux de recouvrement. Alors que la deuxième est une représentation de profile qui donne des indication sur la physionomie et le type de milieu (ouvert, semi-ouvert ou fermé) (DURANTON et *al*., 1982). Le taux de recouvrement végétal est calculé pour chaque espèce présente dans l'aire échantillon par la formule suivante.

$$\mathbf{TR\%} = \frac{\boldsymbol{\pi}\,(\mathbf{d/2})^2 \times \mathbf{N}}{\mathbf{S}}$$

TR%: Taux de recouvrement (%) d'une espèce végétale donnée;
d: Diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre (m);
S: Surface du transects végétal soit 500 m²;
N: Nombre de pieds de l'espèce végétale donnée.

Le recouvrement global (en %) est la somme des recouvrement de toutes les espèces végétales existantes à la surface de l'aire-échantillon (DURANTON et *al.*, 1982), sa formule est la suivante:

$$\mathbf{RG}\,\% = \sum \mathbf{TR}\,\%$$

RG %: Recouvrement global;
TR %: Taux de recouvrement.

Des transects végétaux sont réalisés durant la période printanière de l'année 2016, pour chaque site. Le tableau 9 affiché ci-dessous, regroupe les taux de recouvrement calculés pour les espèces végétales recensées dans les transects des quatre sites d'étude.

Tableau 9 - Taux de recouvrement des espèces végétales recensées dans les transects des sites d'étude

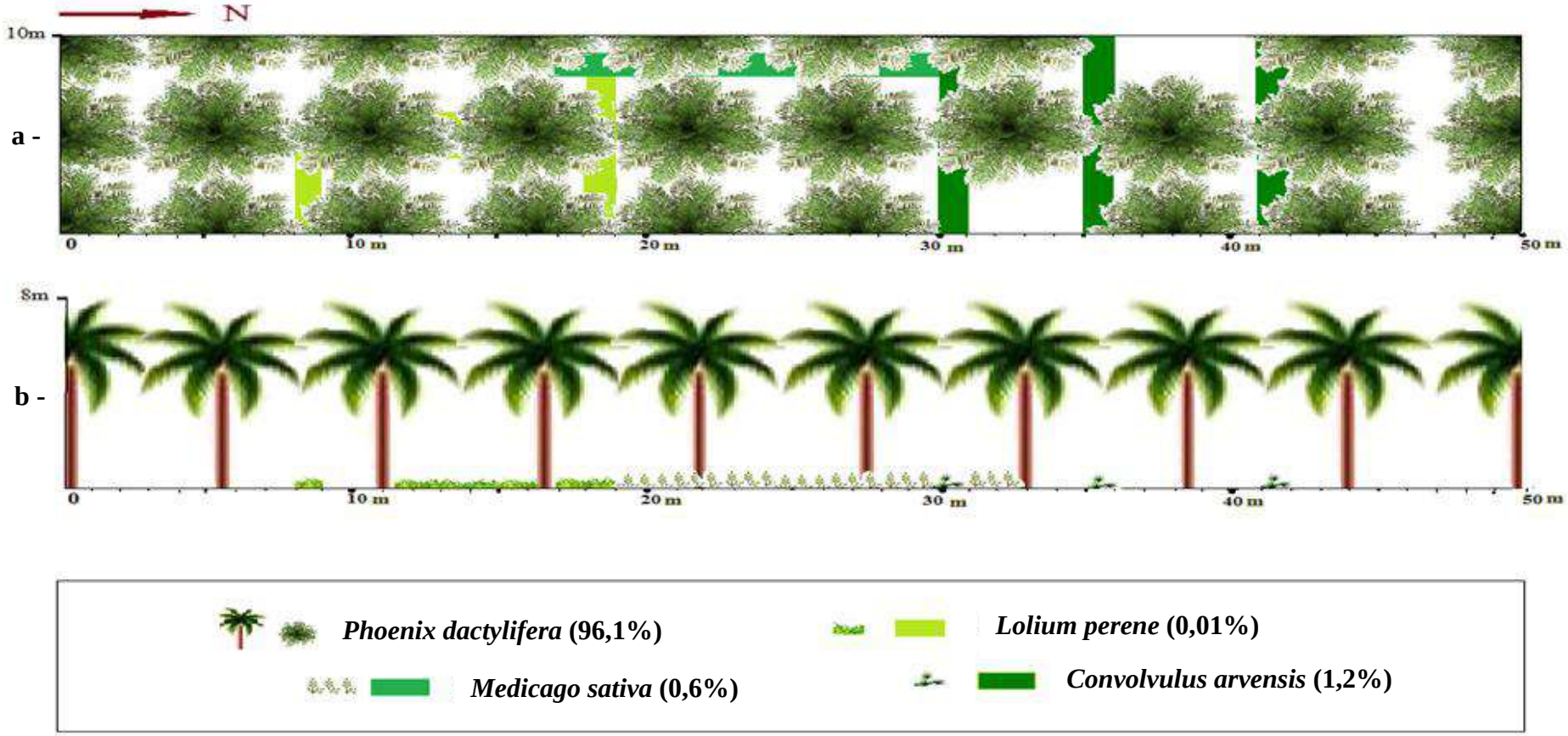
		Taux de recouvrement %			
Famille	**Espèces**	**Ba mendil**	**Sidi Khouiled**	**Zaouia El Abidia I**	**Zaouia El Abidia II**
Amaranthaceae	*Beta vulgaris*	-	-	5,21	0,56
Apiaceae	*Coriandrium sativum*	-	-	1,12	0,01
Arecaceae	*Phoenix dactylifera*	96,08	70,34	63,86	37,05
Asteraceae	*Lactuca virosa*	-	-	0,86	0,23
Brassicaceae	*Brassica oleracea*	-	0,59	0,04	0,13
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis*	1,20	-	-	-
Fabacea	*Vicia faba*	-	-	6,33	1,88
	Medicago sativa	0,6	2,75	-	-
Lamiaceae	*Mentha aquatica*	-	-	-	0,24
Lythraceae	*Punica granatum*	-	-	1,96	2,12
Moraceae	*Ficus carica*	-	-	3,18	-
Poaceae	*Sorghum bicolor*	-	1,21	-	-
	Lolium perene	0,01	-	-	-
Rosaceae	*Prunus armeniaca*	-	-	3,18	5,14
Rutaceae	*Citrus limon*	-	2,83	-	-
Taux de recouvrement global		97,89	77,72	85,74	47,23

D'après le tableau 9, le taux de recouvrement global effectué dans la station de Ba Mendil est de 97,9% (Fig. 12). L'espèce la plus dominante est *Phoenix dactylifera* (TR% = 96,08%), suivie par *Convolvulus arvensis* (TR% = 1,2%), *Medicago sativa* avec un TR = 0,6%. La valeur la plus faible est celle de *Lolium perene* (TR% = 0,01%) donc par à pour DURANTON et *al*., (1982), la physionomie de cette parcelle est de type ferme.

Pour la station de Sidi Khuiled le taux de recouvrement global calculé est de 77,7% (Fig. 13). L'espèce la plus dominante est *Phoenix dactylifera* (70, 3%) suivie par *Citrus limon* (TR = 2,83), *Medicago sativa* (TR% = 2,8%), *Sorghum bicolor* (TR% = 1,2%) et *Brassica oleracea* (TR% = 0,6%) (Tab. 9); la physionomie de cette parcelle est de type dense (DURANTON et *al*., 1982).

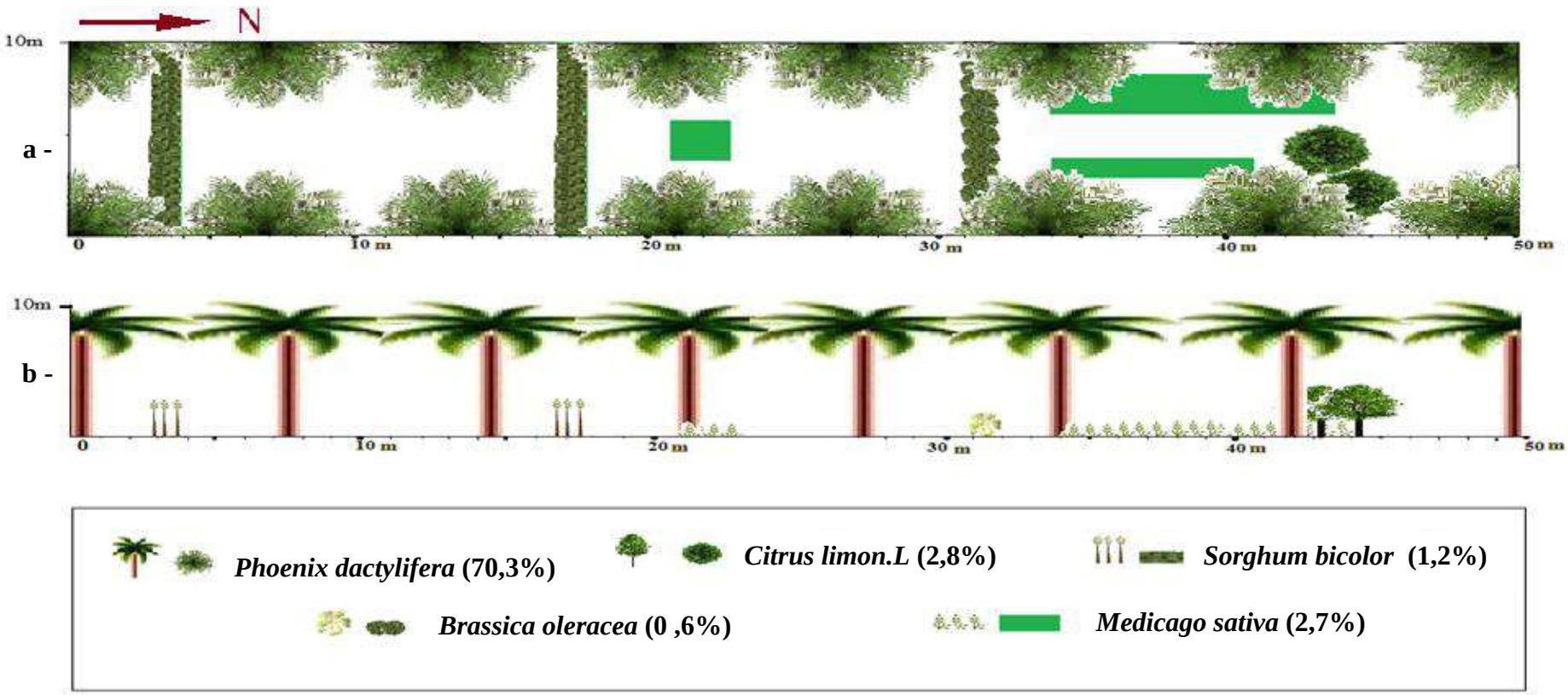
Le taux de recouvrement global calculé pour la station de Zaouia El Abidia I est de 85,7% donc la physionomie de cette station est de type dense (Fig. 14). L'espèce la plus dominante est *Phoenix dactylifera* (TR% = 63,9%) suivie par *Vicia faba* (TR% = 6,3%), *Beta vulgaris* (TR% = 5,2%), *Ficus carica* et *Prunus armeniaca* (TR% = 3,2%), *Punica granatum* (TR% = 2,0%), *Coriandrium sativum* (TR% = 1,1%), *Lactuca virosa* (TR% = 0,9%) et la valeur la plus faible est celle de *Brassica oleracea* avec 0,04% (Tab. 9).

Le taux de recouvrement global calculé pour la station de Zaouia El Abidia II est de 47,2 % donc selon DURANTON et *al*., (1982), la physionomie de cette palmeraies est de type dense (Fig. 15). L'espèce la plus dominante est *Phoenix dactylifera* (TR% = 37,1%) suivie par *Prunus armeniaca* (TR% =5,1%), *Punica granatum* (TR% = 2,1%), *Vicia faba* (TR% = 1,9%), *Beta vulgaris* (TR% = 0,6%), *Mentha aquatica* avec *Lactuca virosa* (TR% = 0,2%), *Brassica oleracea* (TR% = 0,1%) et la valeur la plus faible est celle de *Coriandrium sativum* avec 0,01% (Tab. 9).



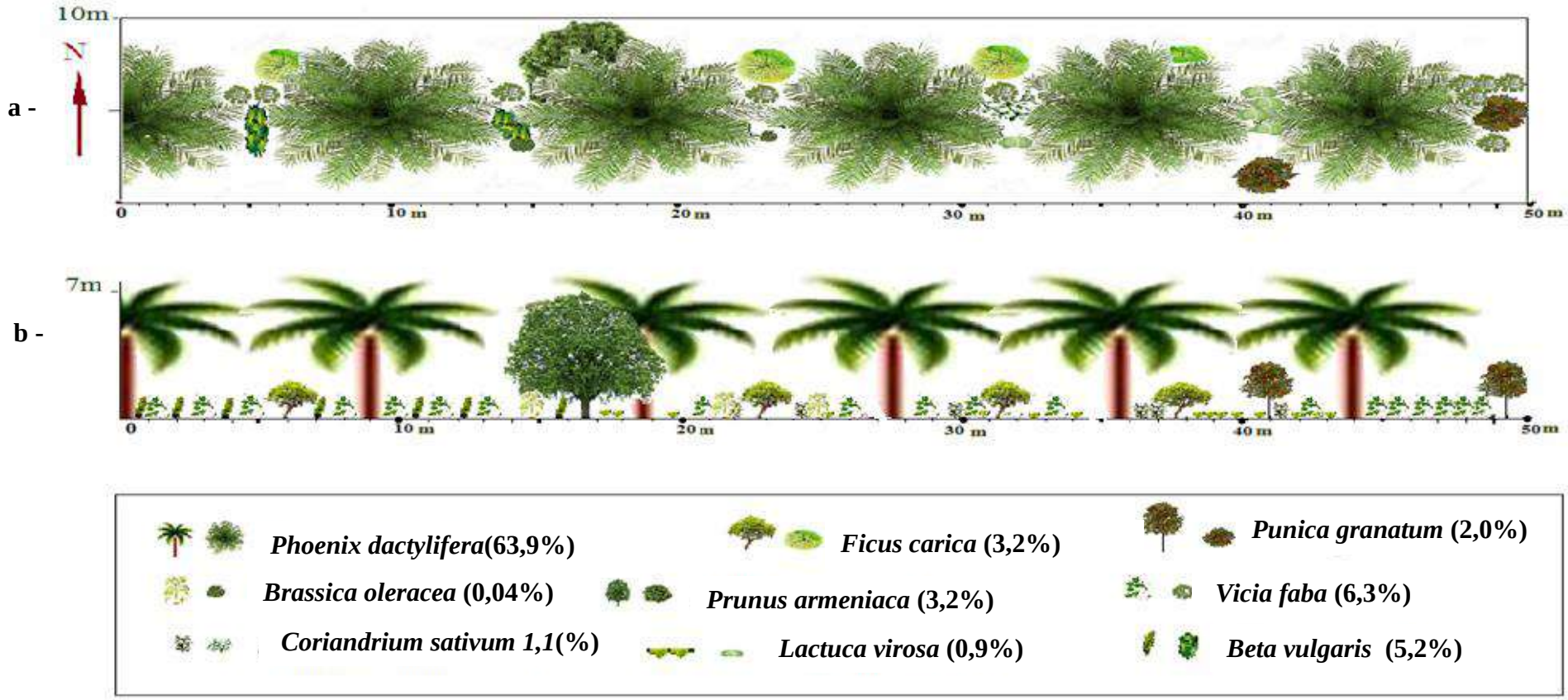
a - Vue orthogonale **b -** Vue de profile

Fig. 12 (a et b) - Transect végétal effectué au niveau de station de Bamendil



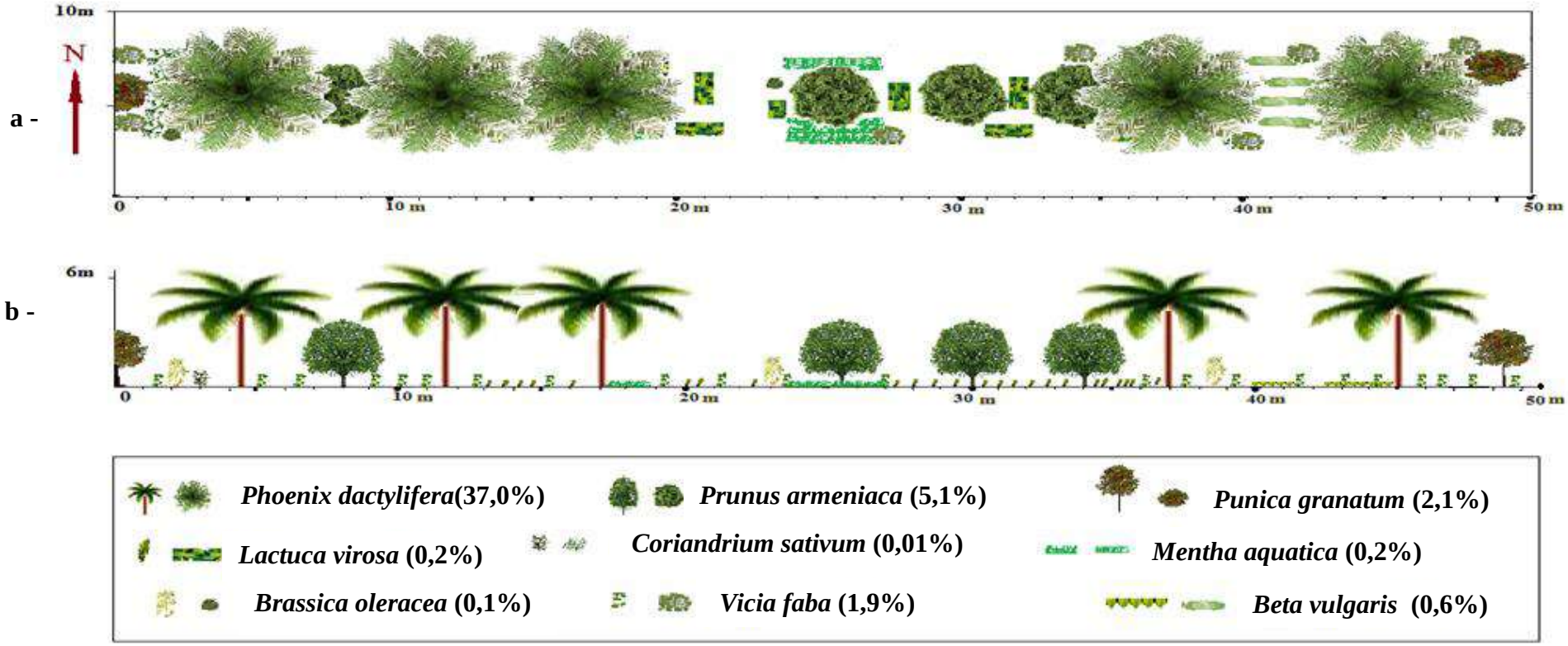
a - Vue orthogonale **b -** Vue de profile

Fig. 13 (a et b) - Transect végétal effectué au niveau de station de Sidi Khouiled



a - Vue orthogonale **b -** Vue de profile

Fig. 14 (a et b) - Transect végétal effectué au niveau de station de Zaouia El Abidia I



a - Vue orthogonale **b -** Vue de profile

Fig. 15 (a et b) - Transect végétal effectué au niveau de station de Zaouia El Abidia II

2.3. - Méthodes d'échantillonnage des diptères sur terrain

Pour la réalisation de la présente étude, portant sur les diptères de la région d'Ouargla et de Touggourt, six méthodes d'échantillonnages sont utilisées, à s'avoir, pots Barber, filet fauchoir, piège colorés (Rouge, Jaune), Gobe mouche et pièges sucrée. Il est à noter que l'échantillonnage a duré sept mois, allant de juin jusqu'à décembre 2015, avec un rythme d'une sortie par mois. Les techniques d'échantillonnage adoptées sont décrites dans ce qui va suivre.

2.3.1. - Méthode des pots Barber

Le pot Barber sert à l'échantillonnage des d'invertébrés qui se déplacent à la surface du sol (BENKHELIL, 1992). Cette méthode donne des informations quantitatives et qualitatives du peuplement échantillonné. Le pot utilisé est constitué simplement d'un récipient de toutes natures, le plus souvent une boîte métallique de conserve ayant un volume égale à 1 dm^3. Les boîtes sont enterrées verticalement, de façon à ce que leurs ouvertures se retrouvent à raz du sol afin de faciliter la pénétration des invertébrés qui rodent de part et d'autre dans les parages (Fig. 16). Il est à déclarer que 20 pots Barber sont placés dans chaque station d'étude, séparés par des intervalles de 5 m et durant toute la période expérimentale (7 mois). Les échantillons obtenus sont mis dans des boites de pétri portant des étiquettes où l'on mentionne la date, le lieu, la méthode de capture et le numéro de pots.

Fig. 16 - Pots Barber enfoncé à ras de sol

2.3.2. - Méthode de fauchage

Le filet fauchoir permet la capture des insectes peu mobile, existant dans les herbes et les buissons. C'est un accessoire principal pour capturer les insectes volants. Le filet a un manche solide (Fig. 17), d'environ 1 m de long. La poche est légèrement plus longue que le diamètre du cercle, qui mesure environ 40 cm (LIMOGES, 2003). Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va-et-vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol (BENKHELIL, 1992). Dans le présent travail, 10 coups, répétés 8 fois, sont appliqués sur la végétation herbacée et cela dans différentes directions. Le contenu du filet est récupéré dans des boites de Pétri où sont mentionnés la date, le lieu et le numéro de capture.

Fig. 17 - Filet fauchoir

2.3.3. - Méthode de Gobe mouche

Le piège gobe mouche est un piège aérien réalisé avec des bouteilles en plastique munies de leur bouchon à travers lequel est fixé un crochet de forme spéciale. Deux ouvertures, plus ou moins circulaires, en vis-à-vis, permettent l'entrée des insectes au vol (BAZIZ, 2002). Les pièges sont déposés au cœur du palmier proche des régimes. Dans notre travail nous utilisons des bouteilles (N = 8/ station) avec une seule ouverture au dessous, contenant l'eau sucrée (Fig. 18).

Fig. 18 - Gobe mouche

2.3.4. - Méthode de pièges sucrée

Ce type de piège est utilisé pour la capture des insectes, qui sont attirés par l'odeur de l'eau sucrée et du miel, ils sont attirés grâce à la présence des antennes qui constituent le siège de l'odorat (ROBERT, 2001) (Fig. 19). Dans notre cas, 8 pièges sucrée sont placés au hasard dans chaque station d'étude à une hauteur de plus de 1 m. Les échantillons obtenus sont mises dans des boites de pétri portant des étiquettes où l'on mentionne la date, le lieu et la méthode de capture et le numéro de piège sucrée.

Fig. 19 - Pièges sucrée

2.3.5. - Méthode de pièges colorés

Les pièges colorés sont très largement utilisés pour l'échantillonnage des insectes ailés (BELHOUT, 2014). Ce sont des récipients en matière plastique de couleur, dans lesquels on place de l'eau additionnée de produit détergent (BENKHELIL, 1992). Ces récipients sont placés près de la végétation, directement au sol en herbe rase (ROTH et LE BERRE, 1963). Dans notre travail on utilise huit récipients de couleur jaune et huit de couleur rouge orangée placés près de la végétation, dans lesquels on place de l'eau sans additionnement (Fig. 20).

Fig. 20 - pièges colorés

2.4. - Méthodes de Conservation et de détermination des Diptère

Pour étudier la répartition des diptères, les spécimens conservés dans des boites de pétri sont traités et collés sur la boite pour l'avantage de laisser visible leur aile, qui présente un caractère très important pour la détermination. La reconnaissance et l'identification des diptères (familles) est rendu possible grâce à l'utilisation d'une loupe binoculaire et de clef de déterminations comme celles de (MCALPINE et *al*., 1987). Un ruban de papier millimétréque est également nécessaire pour les mensurations.

2.5. - Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les résultats obtenus de l'étude bioécologique des diptères dans la région d'Ouargla et de Touggourt, sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

2.5.1. - Indices écologiques de composition

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

2.5.1.1. - Richesse totale (S)

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

2.5.1.2. - Richesse moyenne (Sm)

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

Elle est donnée par la formule suivante :

$$\boldsymbol{Sm} = \sum \mathbf{S/N}$$

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

2.5.1.3. - Abondance relative (AR%)

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

$$\mathbf{AR\%} = (\mathbf{ni} * \mathbf{100})/\mathbf{N}$$

AR% : Abondance relative ;
ni : Nombre total des individus de l'espèce prise en considération ;
N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

2.5.1.4. - Fréquence d'occurrence (Fo %)

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération par rapport au

nombre total de relevés (DAJOZ, 1982). D'après FAURIE et *al*., (2003) elle est définie comme suite :

$$\mathbf{Fo}\ \% = \frac{(\mathbf{Pi\ x100})}{\boldsymbol{P}}$$

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

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

Des espèces omniprésentes si Fo = 100 %;

Des espèces constances si 75 % ≤ Fo < 100 %;

Des espèces régulières si 50 % ≤ Fo < 75 %;

Des espèces accessoires si 25 % ≤ Fo < 50 %;

Des espèces accidentelles si 5 % ≤ Fo < 25 %;

Des espèces rares si Fo < 5 %.

2.5.2. - Indices écologiques de structure

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

2.5.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

L'indice de diversité de Shannon Weaver correspond au calcule de l'entropie appliquée a une communauté (RAMADE, 2004 ; FAURIE et *al*., 2003). Il est donné par la formule suivante:

$$\mathbf{H'} = -\mathbf{\Sigma\ qi\ log_2\ qi}$$

Où qi = ni / N

H' : indice de diversité de Shannon-Weaver ;
qi : Probabilité de rencontre de l'espèce i ;
ni : Nombre total des individus de l'espèce i ;
N : Nombre total de touts les individus.

2.5.2.2. - Indice de diversité maximale (H max)

C'est la valeur de la diversité la plus élevée possible du peuplement étudié (MULLEUR, 1985). Il est calculé par la formule suivante :

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

H max : Diversité maximale ;
S : Richesse totale.

2.5.2.3. - Indice d'équitabilité (E)

C'est le rapport de la diversité observé (H') à la diversité théorique (Hmax) (BLONDEL, 1979). Il est donné par la formule suivante :

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

E : Equitabilité ;
H': Diversité de Shannon Weaver ;
H max : Diversité maximale

La valeur de l'équitabilité varie entre 0 et 1, elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs représente une seule espèce du peuplement et elle tend vers 1 quant chacune des espèces est représentée par un nombre d'individu presque semblable (RAMADE, 2003).

2.6. - Exploitation des résultats par la méthode de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

C'est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives. Elle constitue un mode de présentation graphique d'un tableau de contingence. Ce dernier doit être constitué de données provenant de mesures faites sur deux ensembles de caractères et sont disposés l'un en lignes et l'autre en colonnes (DERVIN (1992). L'analyse est utilisée afin d'avoir une idée sur les relations qui existent entre les méthodes de piégeages, les stations et les arthropodes inventoriés.

Chapitre 3 :

Résultats

Chapitre 3 : Résultats

3. - Résultats concernant la composition et la structure des diptères capturés dans les deux régions d'étude

Dans ce chapitre sont mentionnés les résultats obtenus suite à l'application de six techniques de piégeages qui concernent les diptères de quatre stations, situées dans deux régions (deux Ouargla et deux à Touggourt).

3.1. - Liste globale des ordres inventoriés grâce l'application de différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude

Dans tableau 10, sont regroupés les ordres d'arthropodes recensés par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les quatre stations d'étude.

Tableau 10 - Liste globale des ordres dénombrés dans les quatre stations d'étude

		Ouargla		Touggourt	
Classes	**Ordres**	**Ba Mendil**	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A I**
Crustacea	Amphipoda	-	-	+	+
	Isopoda	-	+	+	+
Arachnida	Aranea	+	+	+	+
	Pseudoscorpiones	-	+	+	+
	Ixodida	+	+	+	+
	Prostigmata	-	+	-	+
Chilopoda	Scolopendromorpha	+	+	+	-
Entognatha	Collembola	+	+	+	+
Insecta	Zygentoma	-	+	-	-
	Dermaptera	+	+	+	+
	Orthoptera	+	+	+	+
	Embioptera	+	+	-	+
	Dictyoptera	+	+	+	+
	Homoptera	+	+	+	+
	Hemiptera	+	+	+	+
	Psocoptera	+	+	+	+
	Thysanoptera	+	+	+	+
	Neuroptera	+	+	+	+
	Coleoptera	+	+	+	+
	Hymenoptera	+	+	+	+
	Lepidoptera	+	+	+	+
	Diptera	+	+	+	+
Total		17	21	19	20

+: présence ; - : absence,

L'échantillonnage faunistique réalisé par l'utilisation de six méthodes dans les quatre stations d'étude, nous a permis de recenser 22 ordres répartis en 5 classes (Tab. 10). Celle des Insecta est la plus abondante avec 14 ordres, suivie par la classe des Arachnida avec 4 ordres, Crustacea avec 2 ordres et celles des Entognatha et Chilopoda avec seulement 1 ordre chacune (Tab. 10). La station le plus riche en ordre est la station Sidi Khouiled avec 21 ordres, suivie par la station Zaouia A II avec 20 ordres, la station Zaouia A I avec 19 ordres, et enfin la station Ba Mendil avec 17 ordres. Un total 15 ordres est enregistré dans les quatre stations, notamment Hymenoptera, Diptera et Coleoptera. D'autre part, les Amphipoda (Crustacea) ne sont enregistrés que dans la région 2 (Touggourt) dans les deux stations Zaouia A I et II (Tab. 10).

3.2. - Liste globale des familles de diptère capturées grâce aux déférentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude

Le tableau 11 regroupe toutes les familles de diptères capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages dans les quatre stations d'étude.

Tableau 11 - Liste globale des familles de diptères recensées dans les quatre stations d'étude

		Ouargla		Touggourt	
Ordre	**Famill**	**Ba Mendil**	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A II**
Diptère	Clusiidae	-	+	-	+
	Diastatidae	+	+	+	+
	Pipunculidae	+	+	-	-
	Hippoboscidae	-	-	+	-
	Asilidae	+	+	-	-
	Culicidae	+	+	+	+
	Tabanidae	-	-	+	-
	Otitidae	+	+	-	+
	Psilidae	+	+	-	+
	Tachinidae	+	+	+	+
	Sphaeroceridae	+	+	+	-
	Bombyliidae	-	+	-	-
	Sciaridae	+	+	+	+
	Psychodidae	+	+	+	-
	Tephritidae	-	+	+	+
	Scatopcidae	+	+	+	+
	Therevidae	+	+	+	-
	Phoridae	+	+	+	+
	Milichidae	+	+	+	+
	Cecidomyiidae	+	+	+	+
	Drosophilidae	+	+	+	+
	Chironomidae	+	+	+	+
	Syrphidae	+	+	+	+
	Sepsidae	+	+	-	-

	Tethinidae	+	+	+	+
	Sarchophagidae	+	+	-	+
	Calliphoridae	+	+	-	+
	Anthomyiidae	+	+	+	+
	Empididae	+	+	+	+
	Muscidae	+	+	+	+
	Ephydridae	+	+	+	+
	Ceratopogonidae	+	+	+	+
	Chloropidae	+	+	+	+
	Dolichopodidae	+	+	+	+
	Agromyzidae	+	+	+	+
Total		30	33	26	26

+: présence ; - : absence.

Les familles de diptères rencontrées dans les quatre stations correspondent à 35 familles. La station Sidi Khouiled est la plus riche avec 33 familles de diptères, suivie par la station Ba Mendil avec 30 familles et les deux stations sont à la région d'Ouargla, mais dans la région de Touggourt on note 26 familles réparties sur les deux Zaouia A I et II (Tab. 11)

3.3. – Importance des diptères au sein de l'arthopodofaune inventoriée dans les quatre stations d'étude

Les résultats concernant la place des diptères au sein de l'arthopodofaune échantillonnée dans les quatre stations d'étude, durant la période expérimentale, sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure. Il est à mentionner que ces résultats sont développés en fonction des méthodes d'échantillonnage afin de montrer l'affinité des diptères vis-à-vis ces dernières.

3.3.1. - Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés sont la richesse total, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

3.3.1.1. – Richesses totales et moyennes

La figure 21 montre que la station de Sidi Khouiled (station 2) est la plus riche en espèces avec 33 familles suivi par la station de Ba Mendil avec 30 familles (station 1), et enfin les stations de la région de Touggourt Zaouia El Abidia I et II (stationet 3 et 4) avec S = 26 familles pou chacune.

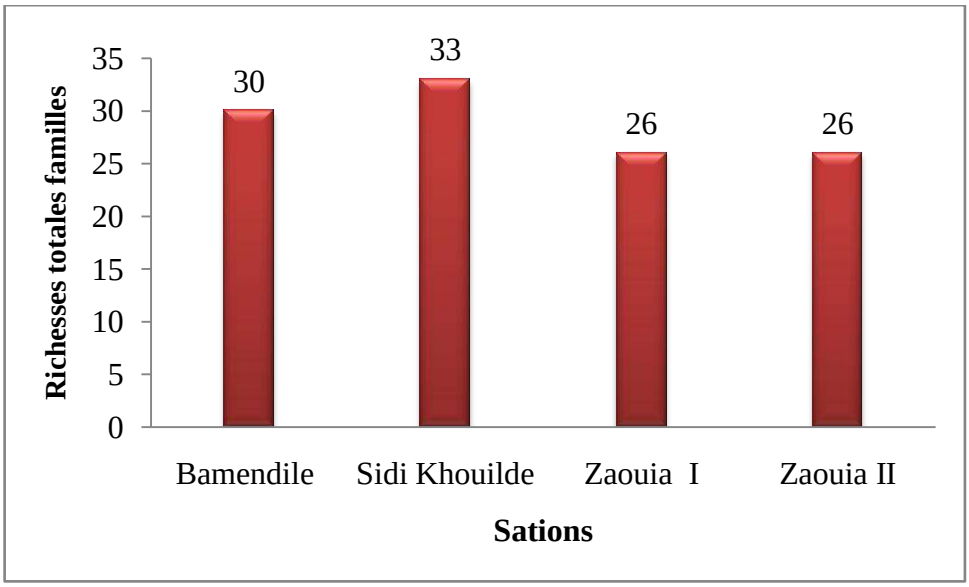


Fig. 21 - Richesses totales des familles de Diptères capturées par les différentes méthodes d'échantillonnages appliquées dans les quatre stations d'étude

3.3.1.1.1. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des ordres (Tab. 12) et des espèces (Fig. 22) de diptères capturés grâce à la méthode des pots Barber dans les stations d'étude sont notés dans ce qui suit.

Tableau 12 - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres d'arthropodes échantillonnés par les pots Barber dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

	Ouargla		Touggourt		
	Ba Mendil	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A II**	Global
S	19	21	19	17	22
Sm	5,47	4,65	5,26	5,33	5,18
SD	1,63	1,61	1,59	1,58	1,60

S: richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard.

La richesse totale en fonction des ordres varie en fonction des stations entre 17 (Zaouia A II) et 21 ordres (Sidi Khouiled) (Tab. 12). De même pour la richesse moyenne qui varie entre 4,7 ± 1,6 (Sidi Khouiled) et 5,5 ± 1,6 (Ba Mendil). Concernant la richesse totale globale enregistrée dans les quatre stations, elle est égale à 22 ordres (Sm = 5,2 ± 1,6) (Tab. 12).

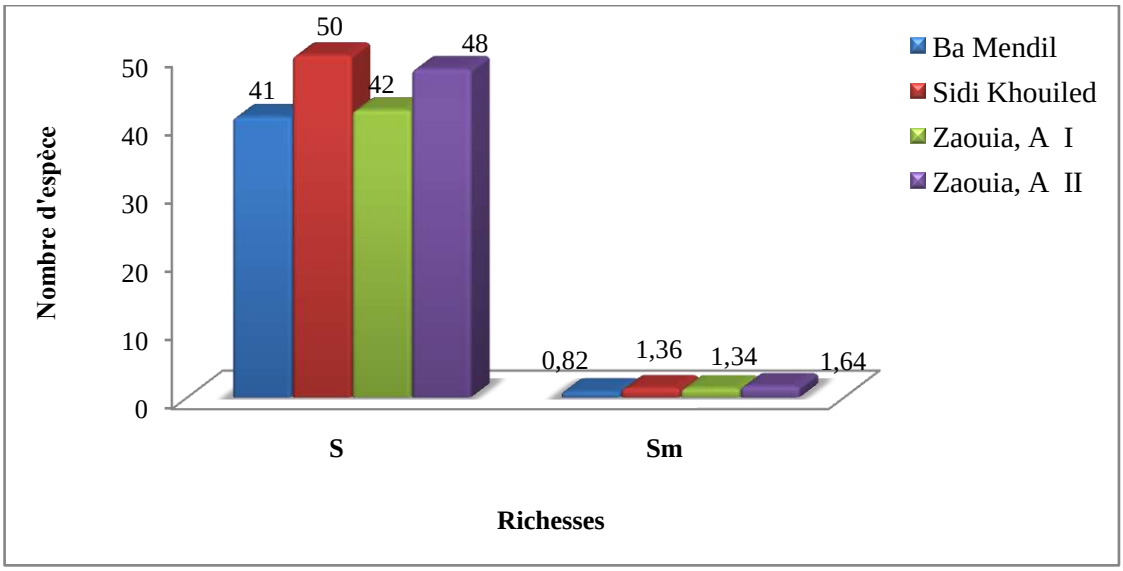


Fig. 22 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode du pot Barber dans quatre stations d'étude.

En termes d'espèces, la figure 22 montre que la valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station Sidi Khouiled avec 50 espèces de diptères (Sm = 1,3 ± 1,5), suivie par la station Zaouia A II (Sm = 1,6 ± 1,4) avec 48 espèces, la station Zaouia A I (Sm = 1,3 ± 1,3), et la station de Ba Mendil avec 41 espèces de diptère (Sm = 1,0 ± 1,0).

3.3.1.1.2. – Richesses obtenus grâce à la méthode du fauchage

Les richesses totales et moyennes des ordres (Tab. 13) et des espèces (Fig. 23) de diptères capturés grâce au fauchage à l'aide du filet fauchoir en fonction des stations sont notées dans la partie suivante.

Tableau 13 - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par la méthode du fauchage dans les quatre stations d'étude

	Ouargla		Touggourt		
	Ba Mendil	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A II**	Global
S	11	13	11	11	13
Sm	5,05	4,64	4,27	3,86	4,46
SD	1,37	1,45	1,54	1,83	1,55

S: richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard

D'après le tableau 13, la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station Sidi Khouiled avec 13 ordres (Sm = 4,6 ± 1,5), alors que la plus faible est observée dans les autres

stations avec 11 ordres. Pour l'ensemble des stations, la richesse totale enregistrée dans les quatre stations d'étude est égale à 13 ordres (Sm = 4,5 ± 1,6) (Tab. 14).

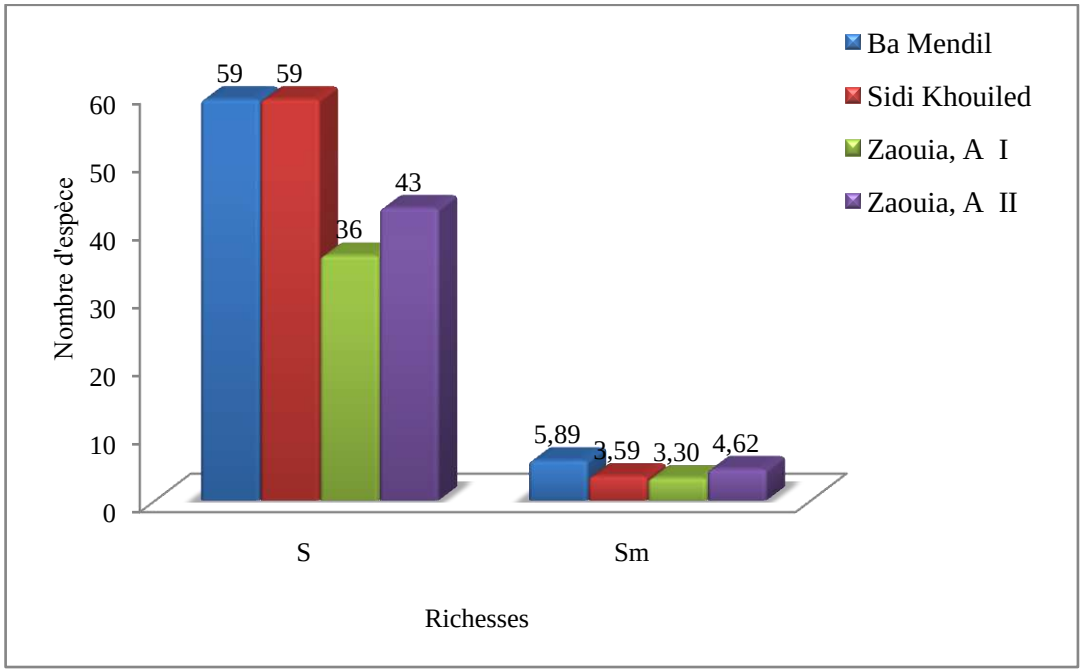


Fig. 23 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode du fauchage dans quatre stations d'étude.

En termes d'espèces, la figure 23 montre que la valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station Ba Mendil (Sm = 5,9 ± 2,8) et la station Sidi Khouiled (Sm = 3,6 ± 3,4) avec 59 espèces de diptères, suivie par la station Zaouia A II (Sm = 4,6 ±3,6) avec 43 espèces et la station Zaouia A I (Sm = 3,3 ± 2,2) avec 36 espèces.

3.3.1.1.3. – Richesses obtenus grâce à la méthode de Gobe mouche

La richesse totale et moyenne des ordres (Tab. 14) et des espèces (Fig. 24) de diptères capturés grâce au Gobe mouche en fonction des stations est notée dans la partie suivante.

Tableau 14 - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par la méthode du Gobe mouche dans les quatre stations d'étude

	Ouargla		Touggourt		
	Ba Mendil	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A II**	Global
S	5	4	9	8	10
Sm	0,18	0,13	1,30	1,46	0,77
SD	0,54	0,60	1,17	1,25	0,89

S: richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard

D'après le tableau 14, la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station Zaouia A I avec 9 ordres (Sm = 1,3 ± 1,2), suivie par la station Zaouia A II (Sm = 1,5 ± 1,3) avec 8 ordres, et 5 ordres pour la station Ba Mendil (Sm = 0,2 ± 0,5), alors que la plus faible richesse est notée dans la station Sidi Khouiled avec 4 ordres (Sm = 0,1 ± 0,6). Dans l'ensemble des stations, la richesse totale enregistrée dans les quatre stations d'étude est égale à 10 ordres (Sm = 0,8 ± 0,9) (Tab. 14).

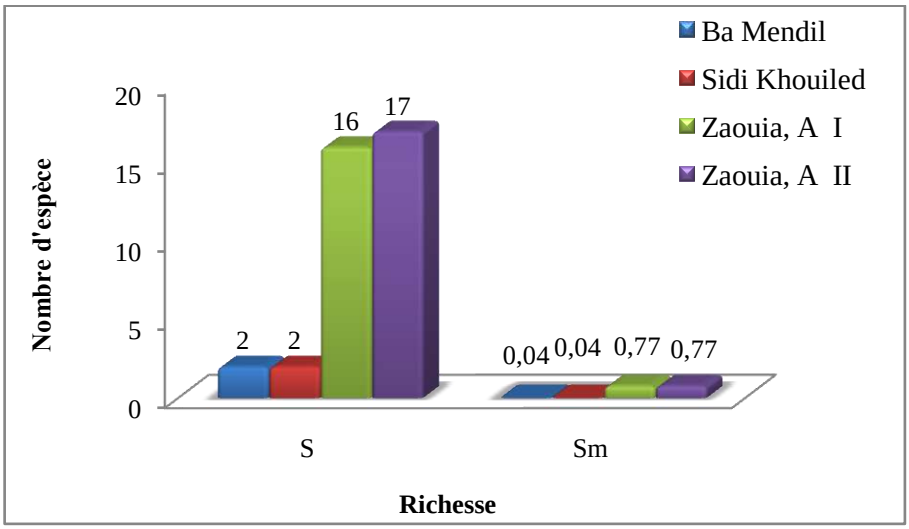


Fig. 24 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode Gobe mouche dans quatre stations d'étude.

La figure 24 montre que la valeur de la richesse totale la plus élevée avec 17 espèces est enregistrée dans la station Zaouia A II (Sm = 0,8 ± 1,1), suivie par la station Zaouia A I (Sm = 0,8 ± 1,3) avec 16 espèces de diptères, en dernier les stations 1 (Sm = 0,04 ±0,2) et 2 (Sm = 0,04 ±0,3) avec seulement 2 espèces.

3.3.1.1.4. – Richesses obtenues grâce à la méthode des pièges colorés Rouge

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des ordres (Tab. 15) et des espèces (Fig. 25) de diptères capturées grâce aux pièges rouges dans les stations d'étude sont notés dans ce qui suit.

La richesse totale en fonction des ordres varie en fonction des stations entre 12 ordres (Ba Mendil) et 14 ordres (Sidi Khouiled) (Tab. 15). Par contre, la richesse moyenne varie entre 3,3 ± 1,4 (Zaouia A II) et 5,1 ± 1,8 (Sidi Khouiled). Concernant la richesse totale globale enregistrée dans les quatre stations, elle est égale à 18 ordres (Sm = 4,2 ± 1,6) (Tab. 15).

Tableau 15 - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par les pièges rouge dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

	Ouargla		Touggourt		
	Ba Mendil	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A II**	Global
S	12	14	13	13	18
Sm	5,07	5,09	3,32	3,25	4,18
SD	1,68	1,84	1,49	1,40	1,60

S: richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard.

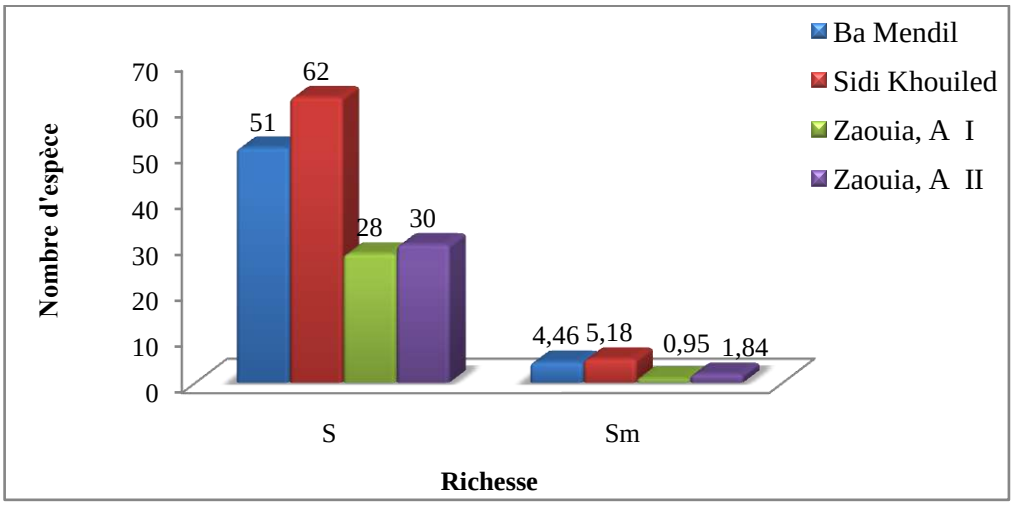


Fig.25 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptère échantillonnées par pièges rouge dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

En termes d'espèces, la figure 25 montre que la valeur de la richesse totale la plus élevée est observée dans la station Sidi Khouiled avec 62 espèces de diptères (Sm = 5,2 ± 3,5), suivie par la station Ba Mendil (Sm = 4,5 ± 3,0) avec 51 espèces, la station Zaouia A II avec 30 espèces (Sm = 1,8 ± 1,8), et enfin la station Zaouia A I avec 28 espèces de diptères (Sm = 1,0 ± 1,4) (Fig. 23).

3.3.1.1.5. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pièges colorés ''Jaune''

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des ordres (Tab. 16) et des espèces (Fig. 26) de diptères, capturés par la méthode des pièges jaunes, appliqués dans les différentes stations d'étude, sont consignés dans ce qui va suivre.

D'après le tableau 16, la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans les trois stations, la station Sidi Khouiled (Sm = 5,1 ± 1,7), station Zaouia A I (Sm = 3,8 ± 1,6) et la station Zaouia A II (Sm = 3,4 ± 1,7) avec 14 ordres, contre 12 ordres comptés dans la station Ba Mendil (Sm = 5,1 ± 1,5). Pour l'ensemble des stations, la richesse totale enregistrée dans les quatre stations est égale à 17 ordres (Sm = 4,4 ± 1,6) (Tab. 16).

Tableau 16 - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges jaune dans quatre stations

	Ouargla		Touggourt		
	Ba Mendil	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A II**	Global
S	12	14	14	14	17
Sm	5,11	5,05	3,82	3,41	4,35
SD	1,52	1,69	1,62	1,69	1,63

S : richesse totale ; Sm : richesse moyenne ; SD : déviation standard.

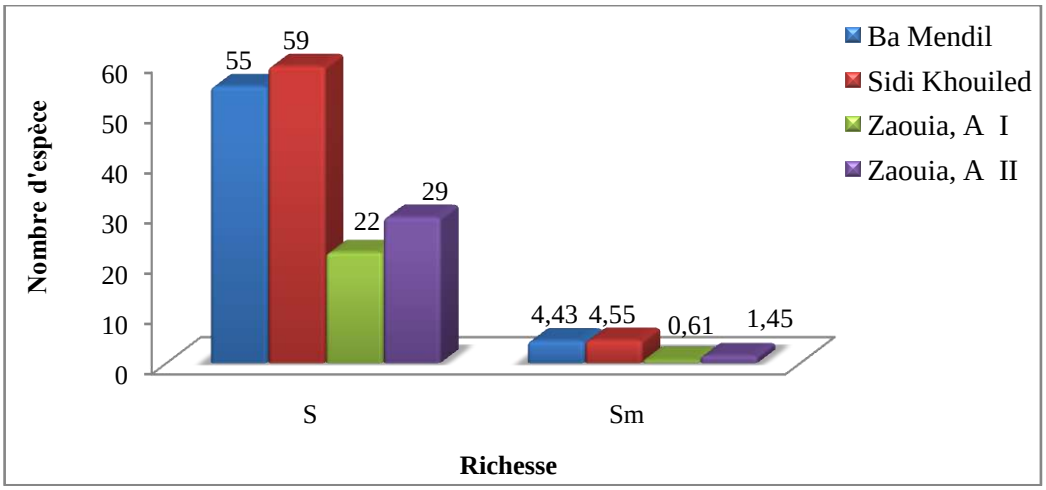


Fig. 26 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode pièges colorés jaune dans quatre stations d'étude

En termes d'espèces, la figure 26 montre que la valeur de la richesse totale la plus élevée est enregistrée dans la station Sidi Khouiled avec 59 espèces de diptères (Sm = 4,6 ± 3,0), suivie par la station avec 55 espèces (Sm = 4,4 ± 2,4), la station Zaouia A II (Sm = 1,4 ± 1,5) avec 29 espèces et la station Zaouia A I (Sm = 0,6 ± 0,8) avec 22 espèces.

3.3.1.1.6. – Richesses obtenus grâce à la méthode des pièges sucrés

Les résultats portant sur la richesse totale et moyenne des ordres (Tab. 17) et des espèces (Fig. 27) de diptères, capturés par la méthode des pièges sucrés, appliqués dans les différentes stations d'étude, sont détaillés dans ce qui va suivre.

La richesse totale en fonction des ordres varie entre 10 ordres pour la station Ba Mendil (Sm = 1,3 ± 1,0) et pour la station Zaouia A II (Sm = 1,6 ± 1,2), suivie par les deux stations, la station Zaouia A I (Sm = 1,7 ± 1,3) et la station Sidi Khouiled (Sm = 1,7 ± 1,1) avec 9 ordres pour chacune (Tab. 17). Concernant la richesse totale globale observée dans les quatre stations, elle est égale à 12 ordres (Sm = 1,6 ± 1,2) (Tab. 17).

Tableau 17 - Richesses totales et moyennes en fonction des ordres échantillonnés par la méthode des pièges sucrés dans quatre stations

	Ouargla		Touggourt		
	Ba Mendil	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A II**	Global
S	10	9	9	10	12
Sm	1,33	1,73	1,68	1,55	1,57
SD	1,02	1,11	1,33	1,15	1,15

S: richesse totale ; Sm: richesse moyenne ; SD: déviation standard.

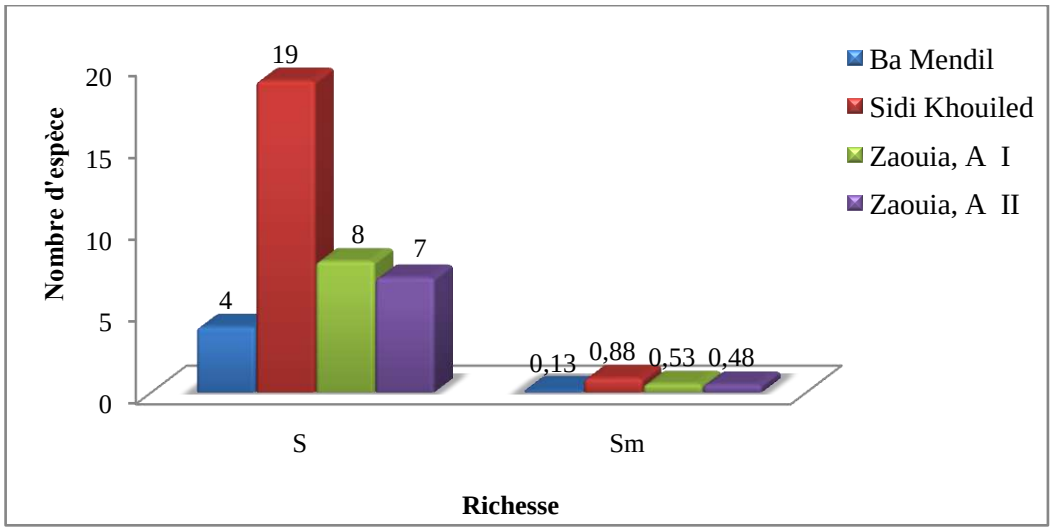


Fig. 27 - Richesses totales (S) et moyennes (Sm) des espèces de diptères échantillonnées par la méthode pièges sucré dans quatre stations d'étude

D'après la figure 27, la station Sidi Khouiled est caractérisée la richesse la plus élevée, avec une valeur de 19 espèces (Sm= 0,9 ± 1,1). Elle est suivie par la station Zaouia A I (Sm= 0,5 ± 0,8), station Zaouia A II (Sm = 0,4 ± 0,7) et la station Ba Mendil (Sm = 0,1 ± 0,4).

3.3.1.2. – Abondance relative

Les valeurs des abondances relatives, en fonction des ordres et des familles de diptères, sont affichées en fonction des méthodes d'échantillonnage dans ce qui va suivre.

3.3.1.2.1. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats qui portent sur l'abondance relative des ordres (Tab. 18) et des familles (Fig. 28) de diptères capturés grâce aux pots Barber dans les stations d'étude sont détaillés dans ce qui suit.

Tableau 18 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par les pots Barber dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

		Ba Mendil		**Sidi Khouiled**		**Zaouia A I**		**Zaouia A II**	
Classes	**Ordres**	Ni	AR%	Ni	AR%	PB	AR%	PB	AR%
Crustacea	Amphipoda	-	-	-	-	1	0,02	4	0,08
	Isopoda	35	0,42	2	0,05	47	0,72	6	0,12
Arachnida	Aranea	103	1,23	176	4,02	368	5,65	105	2,16
	Pseudoscorpiones		-	1	0,02	1	0,02	-	-
	Ixodida	11	0,13	2	0,05	1	0,02	8	0,16
	Prostigmata	1	0,01	1	0,02	-	-	1	0,02
Chilopoda	Scolopendromorpha	1	0,01	1	0,02	2	0,03	-	-
Entognatha	Collembola	1779	21,2	1735	39,6	2011	30,87	1894	39,05
Insecta	Zygentoma		-	1	0,02	-	-	-	-
	Dermaptera	1	0,01	6	0,14	42	0,64	22	0,45
	Orthoptera	75	0,90	78	1,78	139	2,13	83	1,71
	Embioptera	1	0,01	1	0,02	-	-	-	-
	Dictyoptera	42	0,50	4	0,09	1	0,02	1	0,02
	Homoptera	595	7,11	224	5,11	518	7,95	1015	20,9
	Hemiptera	59	0,70	13	0,30	16	0,25	8	0,16
	Psocoptera	2	0,02	2	0,05	1	0,02	-	-
	Thysanoptera	13	0,16	12	0,27	11	0,17	11	0,23
	Neuroptera	10	0,12	5	0,11	3	0,05	2	0,04
	Coleoptera	178	2,13	163	3,72	164	2,52	232	4,78
	Hymenoptera	5284	63,10	1674	38,22	2863	43,94	995	20,52
	Lepidoptera	30	0,36	28	0,64	23	0,35	36	0,74
	Diptera	154	1,84	251	5,73	303	4,65	427	8,8
Totale		8374	100	4380	100	6515	100	4850	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

Au niveau des stations 1 l'ordre de Hymenoptera est le plus abondant (AR = 63,1%) (Tab. 18), suivie par Collembola (AR = 21,2%), et pour la station Zaouia A I l'ordre de Hymenoptera est le plus abondant aussi avec 43,9%. Par contre, dans la station Sidi Khouiled l'ordre de Collembola est le plus abondant (AR = 39,6%) et le meme ordre est la plus abondant dans la station Zaouia A II (AR= 39,1%), mais pour l'ordre des Diptera est faiblement représenté (1,8%< AR%< 8,8%) pour les quatre stations (Tab. 18).

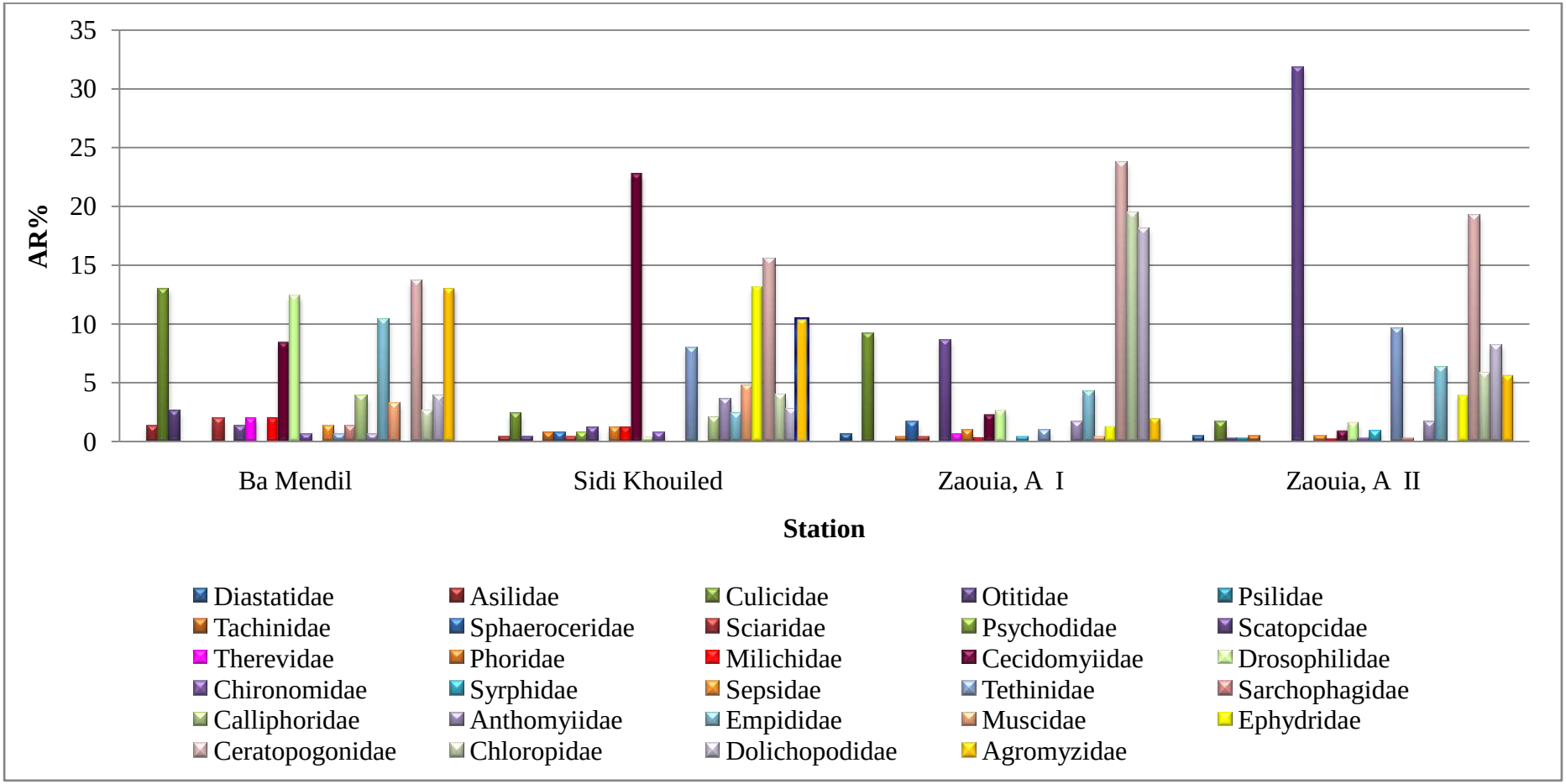


Fig. 28 – Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par les pots Barber dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

Un total de 29 familles est dénombré grâce à la méthode des pots Barber dans les différentes stations d'étude (Fig. 28). Au niveau de la station Ba Mendil, on note que parmi les familles les plus abondantes, il y a, Ceratopogonidae (AR = 13,6%), suivi par les familles d'Agromyzidae et Culicidae avec le même pourcentage 13,0% (Fig. 28). Par contre, parmi les familles les moins abondantes, on a Anthomyiidae et Chloropidae avec le même pourcentage 0,6% pour chacun. Cependant dans la station Sidi Khouiled, les abondances relatives les plus élevées concernent Cecidomyiidae (AR% = 22,7%) et Ceratopogonidae (AR = 15,5%). Par contre, les valeurs les plus faibles concernent Asilidae comme Otitidae avec 0,4%, Thachinidae (AR = 0,8%) (Fig. 28). Dans la station Zaouia A I, la famille de Ceratopogonidae est la plus élevées avec (AR = 23,8%), suivie par la famille de Chloropidae (AR = 19,5%). Concernant la station Zaouia A II, parmi les familles les plus abondantes on a Scatopcidae (AR = 31,9%) et Ceratopogonidae (AR = 19,2%) (Fig. 28).

3.3.1.2.2. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage

Les résultats portant sur l'abondance relative, des ordres (Tab. 19) et des familles (Fig. 29) de diptères capturées grâce au fauchage, sont notés dans ce qui suit.

Au niveau des quatre stations, les Diptera sont les plus abondants dans la station Ba Mendil (AR = 67,0%), la station Sidi Khouiled (AR = 40%), la station Zaouia A I (AR = 33,6%) et la station Zaouia A II (AR = 35,0%) (Tab. 19). Cependant, l'ordre des Homoptera est aussi important dans les stations Zaouia A I et II avec abondance respectivement 49,2% et 52,8% (Tab. 19).

Sur la figure 29, au niveau de la station Ba Mendil, on note que parmi les familles recensées par le fauchage, celle des Culicidae est la plus abondantes avec AR = 70,1% (Fig. 29). Elle est suivie par Drosophilidae (AR =8,1%). Dans la station Sidi Khouiled, ce sont aussi les Culicidae (AR = 43,4%) et les Diastatidae (AR = 15,2%) qui sont importantes numériquement. Alors que dans la station Zaouia A I, c'est plutôt Ceratiopogonidae (AR% = 30,8%) et Drosophilidae (AR = 24,4%). Par contre, les valeurs les plus faibles concernent Sphaeroceridae (AR = 0,2%), Psychodidae (AR = 0,2%). Dans la station Zaouia A II, deux familles s'avèrent les plus abondantes à savoir Agromyzidae (AR = 39,1%) et Ceratopogonidae (AR = 32,7%) (Fig. 29).

Tableau 19 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par le fauchage dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

		Ba Mendil		**Sidi Khouiled**		**Zaouia A I**		**Zaouia A II**	
Classes	**Ordres**	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	Aranea	67	1,57	26	1,65	47	2,64	26	0,97
	Pseudoscorpiones	-	-	1	0,06	-	-	-	-
Entognatha	Collembola	-	-	3	0,19	1	0,06	14	0,52
Insecta	Orthoptera	105	2,46	61	3,86	56	3,14	22	0,82
	Homoptera	852	19,93	436	27,6	876	49,19	1421	52,79
	Hemiptera	96	2,25	187	11,8	66	3,71	81	3,01
	Psocoptera	3	0,07	1	0,06	-	-	-	-
	Thysanoptera	6	0,14	7	0,44	17	0,95	33	1,23
	Neuroptera	6	0,14	21	1,33	1	0,06	3	0,11
	Coleoptera	28	0,65	7	0,44	38	2,13	18	0,67
	Hymenoptera	254	5,94	175	11,1	80	4,49	130	4,83
	Lepidoptera	2	0,05	23	1,46	1	0,06	2	0,07
	Diptera	2857	66,81	632	40,00	598	33,58	942	34,99
Total		4276	100	1580	100	1781	100	2692	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

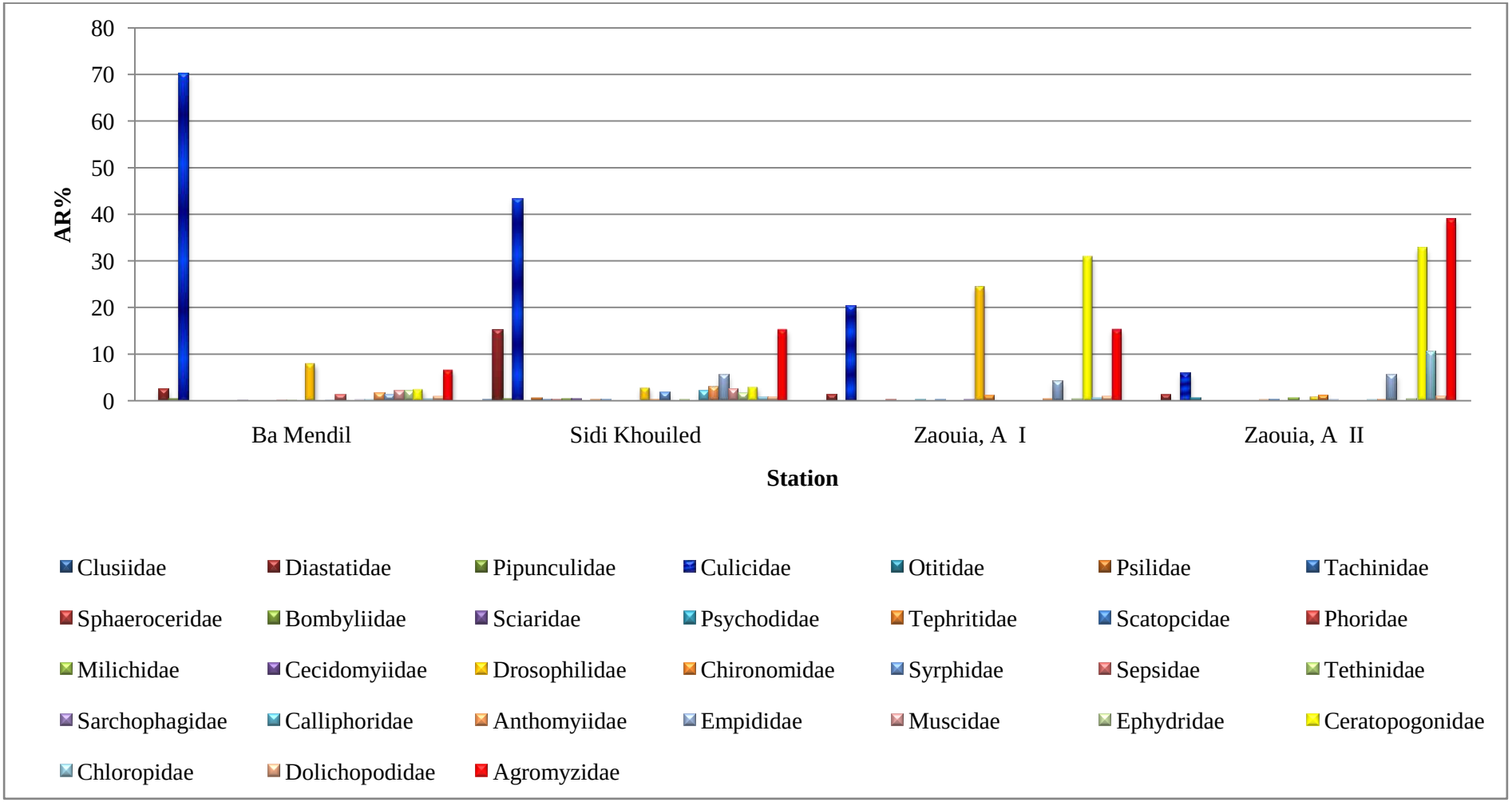


Fig. 29 – Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par le fauchage réalisé dans quatre stations d'étude

3.3.1.2.3. – Abondances relatives (AR%) obtenues grâce à la méthode de Gobe mouche

Les résultats portant sur l'abondance relative des ordres (Tab. 20) et des familles (Fig. 30) de diptères capturés grâce à la méthode de Gobe mouche installés dans les stations d'étude sont présentés comme se suite.

Tableau 20 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par la méthode Gobes mouches dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

		Ba Mendil		**Sidi Khouiled**		**Zaouia A I**		**Zaouia A II**	
Classes	**Ordres**	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	Aranea	2	16,67	-	-	5	2,99	-	-
	Pseudoscorpiones	-	-	-	-	-	-	1	0,29
Entognatha	Collembola	-	-	-	-	2	1,20	3	0,87
Insecta	Homoptera	1	8,33	6	7,23	56	33,53	237	68,70
	Thysanoptera	-	-	-	-	3	1,80	-	-
	Neuroptera	-	-	-	-	1	0,60	2	0,58
	Coleoptera	1	8,33	-	-	1	0,60	4	1,16
	Hymenoptera	6	50	73	87,95	19	11,38	36	10,43
	Lepidoptera	-	-	2	2,41	4	2,40	1	0,29
	Diptera	2	16,67	2	2,41	76	45,51	61	17,68
Total		12	100	83	100	167	100	345	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

D'après le tableau 20, l'ordre des Hymenoptera est le plus capturé par les Gobes mouches au niveau de la station Ba Mendil (AR = 50%) et la station Sidi Khouiled (AR = 88,0%). Par contre, dans la station Zaouia A I, l'ordre de Diptera qui est le plus abondance avec 45,5%, suivi par l'ordre de Homoptera (AR = 33,5%). Dans la station Zaouia A II, c'est les Homoptera qui sont les plus capturés avec (AR = 68,7%), suivi par Diptera AR = 17,7% (Tab. 20).

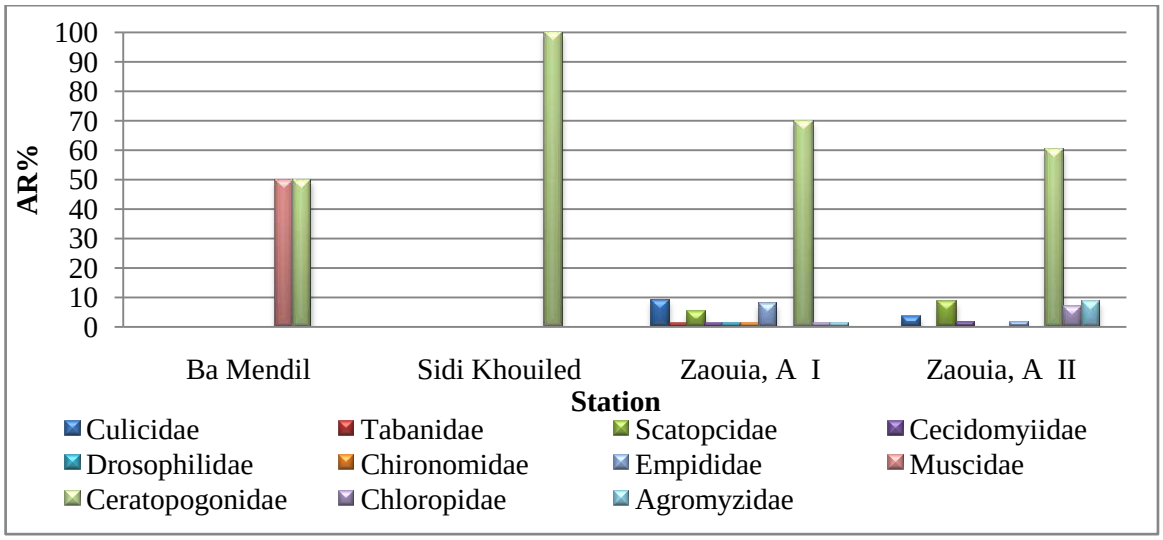


Fig. 30 – Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par la méthode de Gobe mouche dans quatre stations d'étude

D'après la figure 30, Ceratopogonidae est la plus abondante au niveau des quatre stations, à savoir 1 (AR = 50%), station Sidi Khouiled (AR = 100%), station Zaouia A I (AR = 69,7%) et station Zaouia A II (AR = 60,3%). De loin vient les Muscidae avec 50 % dans la station Ba Mendil. Les autres familles sont faiblement représentées.

3.3.1.2.4. – Abondances relatives obtenus grâce à la méthode des pièges colorés ''Rouge''

Les abondances relatives classées en fonction des ordres (Tab. 21) et des familles (Fig. 30) de diptères, capturés par des pièges rouges dans les stations d'étude sont interprétés dans ce qui suit.

L'ordre de Diptera est le plus recensé par les pièges rouge dans les stations de Ba Mendil (AR = 42,1%) et de Sidi Khouiled (AR = 47,0%) (Tab. 21). Par contre, dans la station Zaouia A I, c'est les Collembola (AR% = 29,6%) et Homoptera (AR = 29,2%) qui sont les plus recensés. Dans la station Zaouia A II, l'ordre des Homoptera (AR = 44,6%) et des Diptera (AR = 21,8%) qui sont les plus inventoriés (Tab. 21).

Tableau 21 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres échantillonnés par les pièges rouges dans quatre stations d'étude

		Ba Mendil		Sidi Khouiled		Zaouia A I		Zaouia A II	
Classes	**Ordres**	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Crustacea	Amphipoda	-	-	-	-	-	-	1	0,12
	Isopoda	-	-	-	-	1	0,14	-	-
Arachnida	Aranea	21	1,33	13	0,89	13	1,77	13	1,55
	Pseudoscorpiones	-	-	-	-	-	-	1	0,12
	Ixodida	-	-	2	0,14	-	-	-	-
Entognatha	Collembola	215	13,66	353	24,10	217	29,56	138	16,41
Insecta	Dermaptera	-	-	2	0,14	1	0,14	-	-
	Orthoptera	24	1,52	25	1,71	5	0,68	-	-
	Embioptera	-	-	-	-	-	-	1	0,12
	Dictyoptera	9	0,57	-	-	-	-	-	-
	Homoptera	321	20,39	157	10,72	214	29,16	375	44,59
	Hemiptera	10	0,64	32	2,18	4	0,54	13	1,55
	Psocoptera	-	-	5	0,34	1	0,14	2	0,24
	Thysanoptera	8	0,51	19	1,30	1	0,14	1	0,12
	Neuroptera	4	0,25	4	0,27	-	-	-	-
	Coleoptera	27	1,72	21	1,43	24	3,27	9	1,07
	Hymenoptera	264	16,77	117	7,99	146	19,89	98	11,65
	Lepidoptera	9	0,57	27	1,84	11	1,50	6	0,71
	Diptera	662	42,06	688	46,96	96	13,08	183	21,76
Total		1574	100	1465	100	734	100	841	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

Par ailleurs, l'application de la méthode des pièges rouge a permis la capture de 26 familles de diptères (Fig. 31). Les Dolichopodidae sont les plus capturées avec une abondance de 64,8% dans la station Ba Mendil et de 34,1% dans la station Sidi Khouiled. Elle est suivie par Ceratopogonidae (AR = 11,3%) à station Ba Mendil et station Sidi Khouiled (AR = 10,3%). Par contre, la famille de Ceratopogonidae est la plus abondance dans les stations de Zaouia A I (AR = 28,1%) et de Zaouia A II avec 55,2%, suivie par la famille d'Ephydridae avec 19,8%dans la station Zaouia A I et la famille d'Empididae 10,4% dans la station Zaouia A II (Fig. 31).

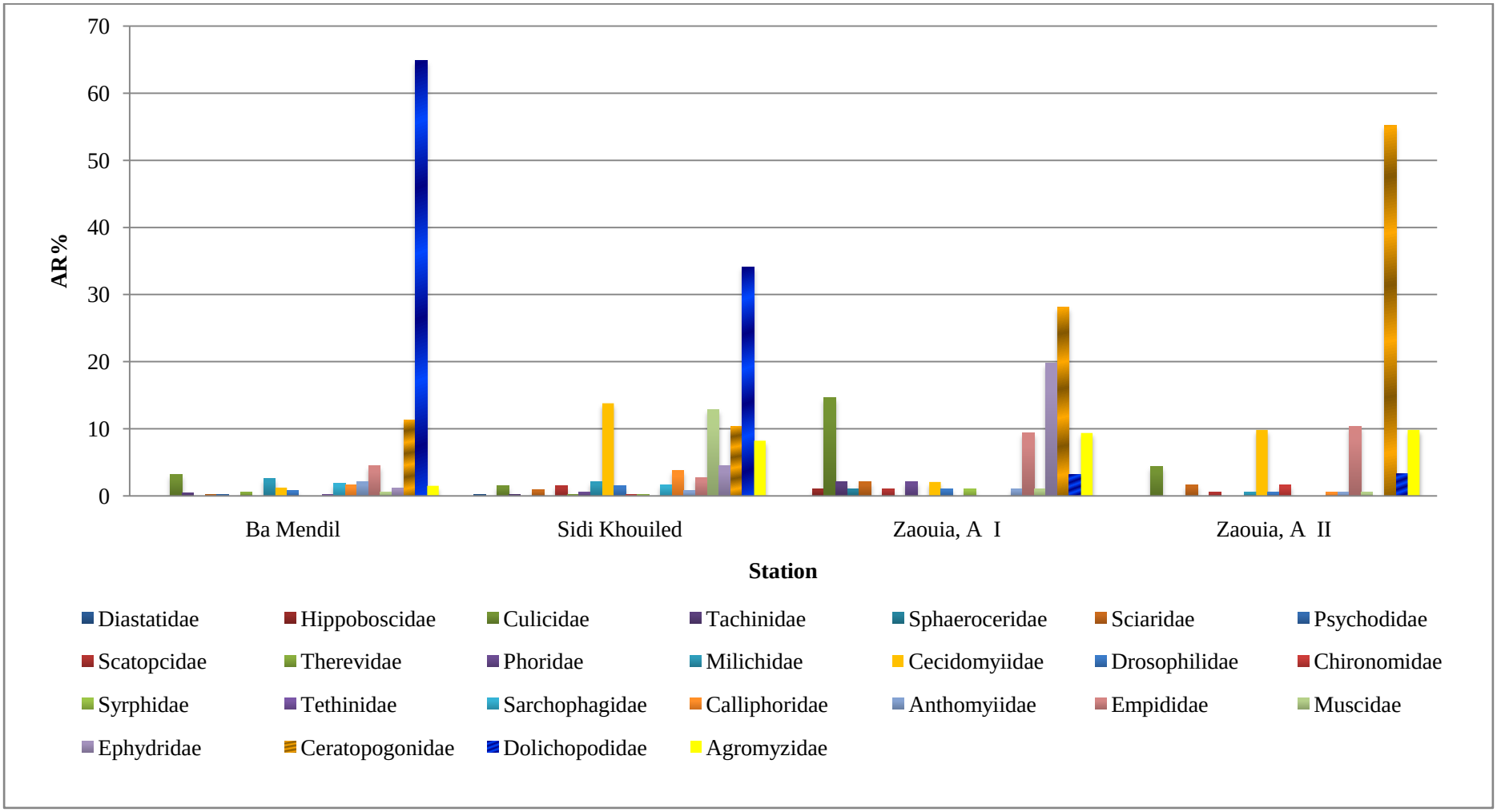


Fig. 31 – Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par les pièges rouges dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

3.3.1.2.5. – Abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés ‘’Jaune’’

Les résultats portant sur l’abondance relative des ordres (Tab. 22) et des familles (Fig. 32) de diptères capturées grâce à des pièges jaunes installés dans les stations d'étude sont présentés dans ce qui suit.

Tableau 22 - Effectifs et abondances relative en fonction des ordres échantillonnés par des pièges jaune dans quatre stations d’étude à Ouargla et à Touggourt

		Ba Mendil		**Sidi Khouiled**		**Zaouia A I**		**Zaouia A II**	
Classes	**Ordres**	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	Aranea	21	0,98	35	2,21	11	1,04	26	0,97
Entognatha	Collembola	325	15,10	358	22,60	300	28,41	14	0,52
Insecta	Dermaptera	-	-	1	0,06	1	0,09	-	-
	Orthoptera	22	1,02	16	1,01	7	0,66	22	0,82
	Embioptera	-	-	3	0,19	-	-	-	-
	Dictyoptera	7	0,33	1	0,06	2	0,19	-	-
	Homoptera	539	25,03	283	17,87	295	27,94	1421	52,79
	Hemiptera	22	1,02	19	1,20	7	0,66	81	3,01
	Psocoptera	-	-	-	-	2	0,19	-	-
	Thysanoptera	3	0,14	11	0,69	2	0,19	33	1,23
	Neuroptera	4	0,19	2	0,13	1	0,09	3	0,11
	Coleoptera	34	1,58	15	0,95	25	2,37	18	0,67
	Hymenoptera	371	17,23	254	16,04	357	33,81	130	4,83
	Lepidoptera	11	0,51	19	1,20	9	0,85	2	0,07
	Diptera	794	36,88	567	35,80	37	3,50	942	34,99
Total		2153	100	1584	100	1056	100	2692	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

D’après le tableau 22, l’ordre de Diptera est le plus recensé dans les pièges jaune de la station Ba Mendil (AR =36,9%), suivi par l’ordre de Homoptera (AR = 25,0%). Pour la station Sidi Khouiled, l’ordre le plus abondant est aussi Diptère (AR = 35,8%) (Tab. 22). Par contre, dans la station Zaouia A I, c’est les Hymenoptera (AR% = 33,8%) et Homoptera (AR = 27,9%) qui sont les plus contactés. Cependant, dans la station Zaouia A II, c’est les Homoptera (AR = 52,8%) et Diptère (AR = 35,0%) qui sont les plus recensés (Tab. 22).

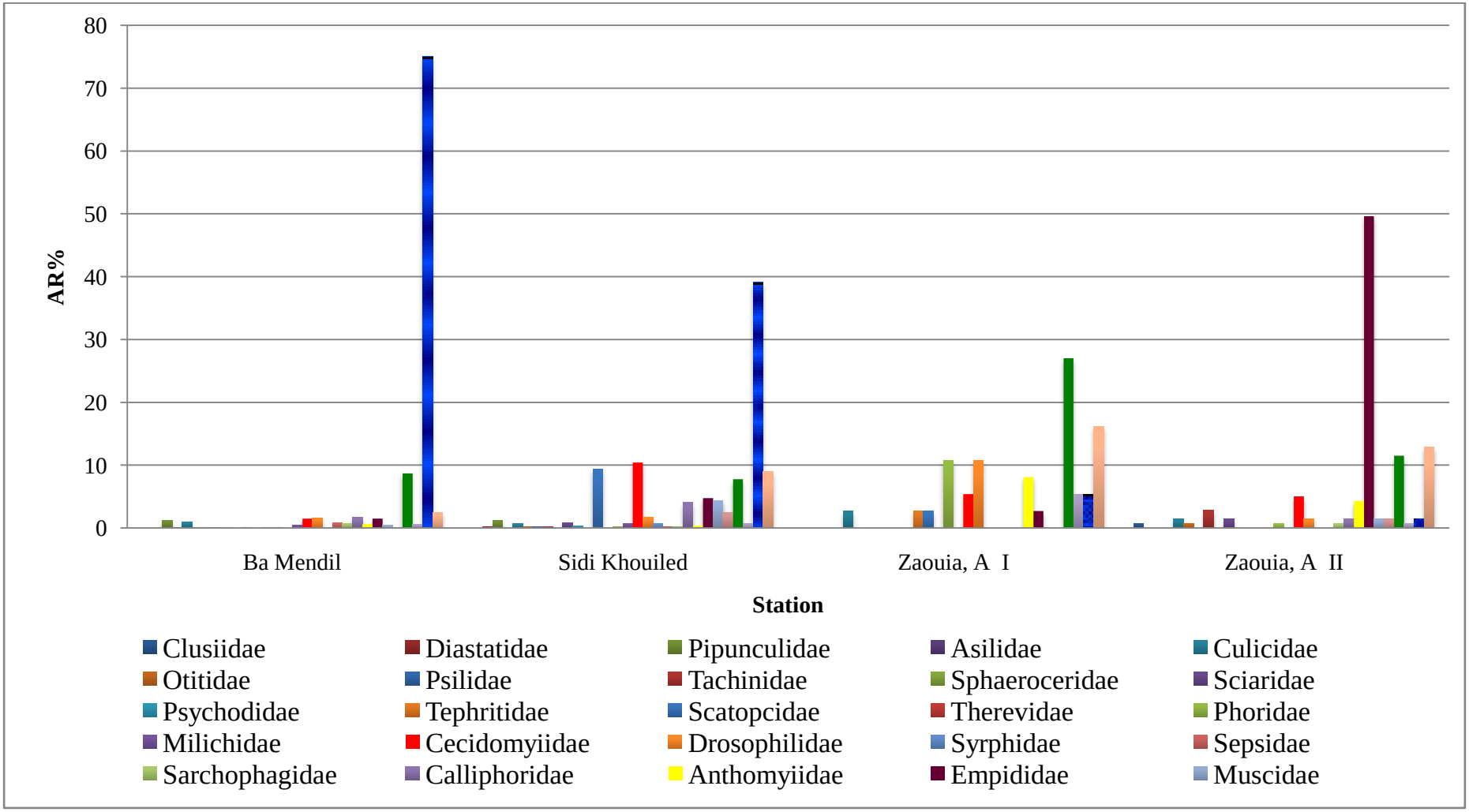


Fig. 32 – Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par des pièges jaune dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

Au niveau de la station Ba Mendil, on note que parmi les familles de Diptères les plus abondantes il y a Dolichopodidae (AR = 75,1%) et Ceratopogonidae (AR = 8,7%) (Fig. 32). Par contre, parmi les familles les moins abondantes il faut signaler Muscidae (AR = 0,5%) et Cilicidae (AR = 1,0%). Cependant dans la station Sidi Khouiled, les abondances relatives les plus élevées concernent Dolichopodidae (AR% = 39,2%) et Cecidomyiidae (AR = 10,4%). Dans la station Zaouia A I, les familles les plus abondantes sont Ceratopogonidae (AR = 27,0%) et Agromyzidae (AR = 16,2%), mais pour la station Zaouia A II, c'est la famille des Empididae (AR = 49,6%) et celle des Agromyzidae (AR = 13,0%) qui sont les plus recensées (Fig. 32).

3.3.1.2.6. – Abondances relatives obtenus grâce à la méthode des pièges sucrès

Les résultats portant sur l'abondance relative, des ordres (Tab. 23) et des familles (Fig. 33) de diptères capturés grâce aux pièges sucrés.

Tableau 23 - Effectifs et abondances relatives en fonction des ordres piégés par les pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla et Touggourt

		Ba Mendil		**Sidi Khouiled**		**Zaouia A I**		**Zaouia A II**	
Classes	**Ordres**	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	Aranea	4	4,12	2	1,48	2	1,46	1	0,35
Entognatha	Collembola	4	4,12	1	0,74	19	13,87	9	3,16
Insecta	Orthoptera	1	1,03	-	-	-	-	1	0,35
	Homoptera	19	19,59	12	8,89	31	22,63	62	21,75
	Hemiptera	-	-	1	0,74	1	0,73	3	1,05
	Psocoptera	-	-	-	-	1	0,73	-	-
	Thysanoptera	1	1,03	-	-	-	-	-	-
	Neuroptera	4	4,12	5	3,70	-	-	1	0,35
	Coleoptera	12	12,37	3	2,22	3	2,19	2	0,70
	Hymenoptera	44	45,36	33	24,44	21	15,33	15	5,26
	Lepidoptera	3	3,09	34	25,19	5	3,65	3	1,05
	Diptera	5	5,15	44	32,59	54	39,42	188	65,96
Total		97	100	135	100	137	100	285	100

Ni : effectifs ; AR : abondances relatives.

D'après le tableau 23, les Hymenoptera sont très capturés par les pièges sucrés au niveau de la station Ba Mendil (AR = 45,4%). Par contre, c'est les diptères qui sont le plus capturés dans la station Sidi Khouiled (AR = 32,6%). Pour la station Zaouia A I, les diptères (AR = 39,4%)

et les Homoptera (AR = 22,6%). A la station Zaouia A II, Diptera et l'ordre le plus capturés dans ce station avec 66,0%, suivi par l'ordre d'Homoptera (AR = 21,8%) (Tab. 23).

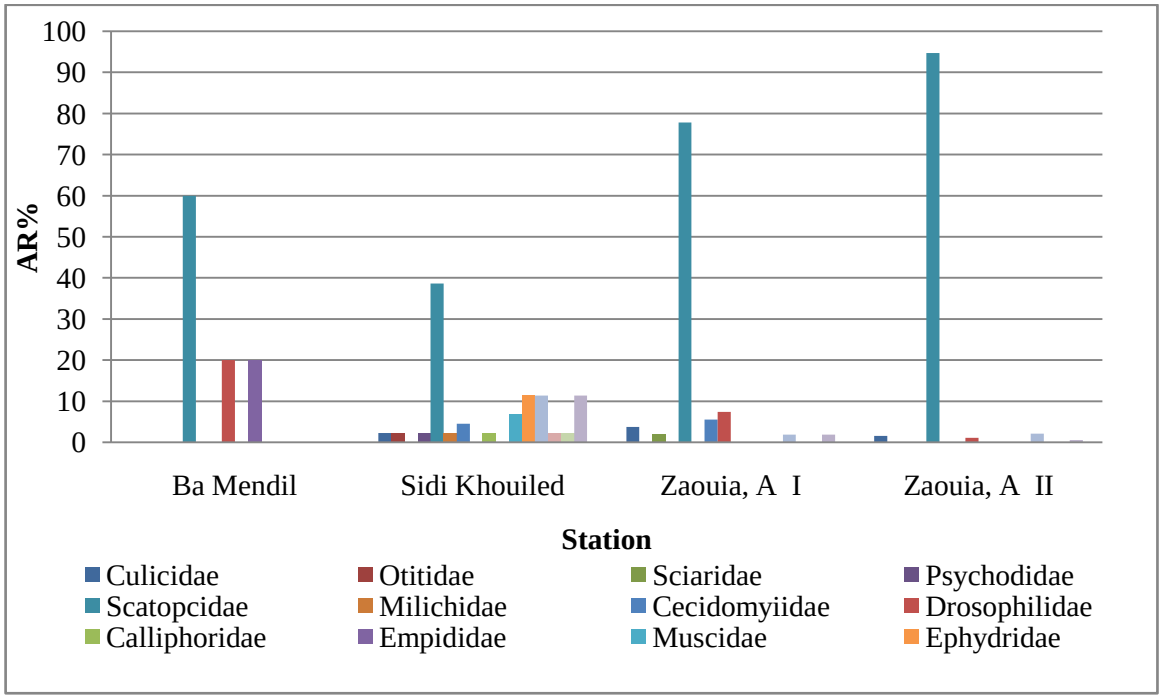


Fig. 33 – Abondances relatives (AR%) des familles de diptères échantillonnées par des pièges sucrés dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

D'après la figure 33, Scatopcidae est la plus abondante aux quatre stations Ba Mendil, Sidi Khouiled, Zaouia A I et II avec une abondance respective 60,0%, 38,6%, 77,8% et 94,7% (Fig. 31).

3.3.1.3. – Fréquence d'occurrence

Les fréquences d'occurrences, en fonction des ordres et des familles de diptères, sont développées pour chaque méthode d'échantillonnage.

3.3.1.3.1. – Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des ordres (Tab. 24) et des familles de diptères (Fig. 34) capturés grâce aux pots Barber dans les stations d'étude.

Tableau 24 - Fréquence d'occurrence en fonction des ordres échantillonnés par des pots Barber dans quatre stations d'étude

		Ba Mendil			Sidi Khouiled			Zaouia A I			Zaouia A II		
Classes	**Ordres**	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C
Crustacea	Amphipoda	-	-	-	-	-	-	1	0,71	Ra	3	2,14	Ra
	Isopoda	20	14,29	A	2	1,43	Ra	16	11,43	A	6	4,29	Ra
Arachnida	Aranea	54	38,57	Acc	68	48,57	Acc	87	62,14	Rég	62	44,29	Acc
	Pseudoscorpiones	-	-	-	1	0,71	Ra	1	0,71	Ra	-	-	-
	Ixodida	3	2,14	Ra	2	1,43	Ra	1	0,71	Ra	6	4,29	Ra
	Prostigmata	1	0,71	Ra	1	0,71	Ra	-	-	-	1	0,71	RA
Chilopoda	Scolopendromorpha	1	0,71	Ra	1	0,71	Ra	2	1,43	Ra	-	-	-
Entognatha	Collembola	126	90,00	Con	117	83,57	Con	126	90,00	Con	106	75,71	Con
Insecta	Zygentoma	-	-	-	1	0,71	Ra	-	-	-	-	-	-
	Dermaptera	1	0,71	Ra	6	4,29	Ra	26	18,57	A	18	12,86	A
	Orthoptera	41	29,29	Acc	49	35,00	Acc	63	45,00	Rég	44	31,43	Acc
	Embioptera	1	0,71	Ra	1	0,71	Ra	-	-	-	-	-	-
	Dictyoptera	23	16,43	A	3	2,14	Ra	1	0,71	Ra	1	0,71	Ra
	Homoptera	117	83,57	Con	77	55,00	Rég	78	55,71	Rég	111	79,29	Con
	Hemiptera	37	26,43	Acc	12	8,57	A	12	8,57	A	8	5,71	A
	Psocoptera	2	1,43	Ra	1	0,71	Ra	1	0,71	Ra	-	-	-
	Thysanoptera	9	6,43	A	11	7,86	A	8	5,71	A	10	7,14	A
	Neuroptera	9	6,43	A	5	3,57	Ra	3	2,14	Ra	2	1,43	Ra
	Coleoptera	83	59,29	Rég	55	39,29	Acc	62	44,29	Acc	71	50,71	Rég
	Hymenoptera	136	97,14	Con	133	95,00	Con	134	95,71	Con	130	92,86	Con
	Lepidoptera	25	17,86	A	11	7,86	A	20	14,29	A	27	19,29	A
	Diptera	77	55,00	Rég	94	67,14	Rég	95	67,86	Rég	140	100	Omn

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie, A : accidentelle ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; Acc : accessoire ; Rég : régulière, Ra : rare

Dans la station Ba Mendil, les ordres constants sont Homoptera (Fo = 83,6%), Hymenoptera (Fo = 97,1%) et Colombola (Fo = 90,0%) (Tab. 24). Cependant nous avons enregistré 2 ordres réguliers qui sont les Diptera (Fo = 55,0%) et Coleoptera (Fo = 59,3%). Parmi les ordres accessoires, il est à citer les Hemiptera (Fo = 26,4%), Orthoptera (Fo =29,3%) et Aranea (Fo = 38,6%). Les ordres accidentels sont 5 ordres les Neuroptera et Thysanoptera (Fo = 6,4%), Isopoda (Fo = 14,3%), Dictyopytra (Fo = 16,4) et Lepidoptera (Fo = 17,9%). Les autres ordres sont de rare présentation (0,7% ≤ Fo ≤ 2,1%) (Tab. 24).

Dans la station Sidi Khouiled, nous signalons deux ordre constants, à savoir Hymenoptera (Fo = 95,0%) et Coloembola (Fo = 83,6%), 2 ordres sont réguliers comme le cas Diptera (Fo = 67,1%), 3 ordres sont accessoires comme les Aranea (Fo = 48,6 %), 3 ordres sont accidentels

comme les Hemiptera (Fo = 8,8%) et plus de 10 ordres sont rares comme les Dermaptera (Fo = 4,3%) (Tab. 24).

Pour ce qui est de la station Zaouia A I, il existe 2 ordres sont constants comme Hymenoptera (Fo =95,7%), 3 ordres sont réguliers tel que les Diptera (Fo = 67,9%) (Tab. 24). Pour les ordres accessoires nous signalons un seul ordre Coleoptera (Fo = 44,3 %). Quant aux ordres accidentels, il existe 5 ordres comme Lepidoptera (Fo = 14,3%) (Tab. 24).

Dans la station Zaouia A II, nous signalons un seul ordre omniprésent Diptera (Fo = 100%), 2 ordres sont constants comme le cas des Hymenoptera (Fo = 92,9%), un seul ordre réguliers les Coleoptera (Fo = 50,7 %), 2 ordres sont accessoires comme les Orthoptera (Fo = 31,4%), 4 ordres sont accidentels comme les Lepidoptera (Fo = 19,3%) (Tab. 24).

La famille de Ceratopogonidae est la plus présente dans les quatre stations (Fig. 34), avec une apparition accessoire pour la station Zaouia A II (Fo = 40,7%) et station Zaouia A I avec (Fo = 39,3%), apparition accidentelle pour la station de Sidi Khouled (Fo = 24,3%) et de Ba Mendil (Fo = 10,7%), (Fig. 34).

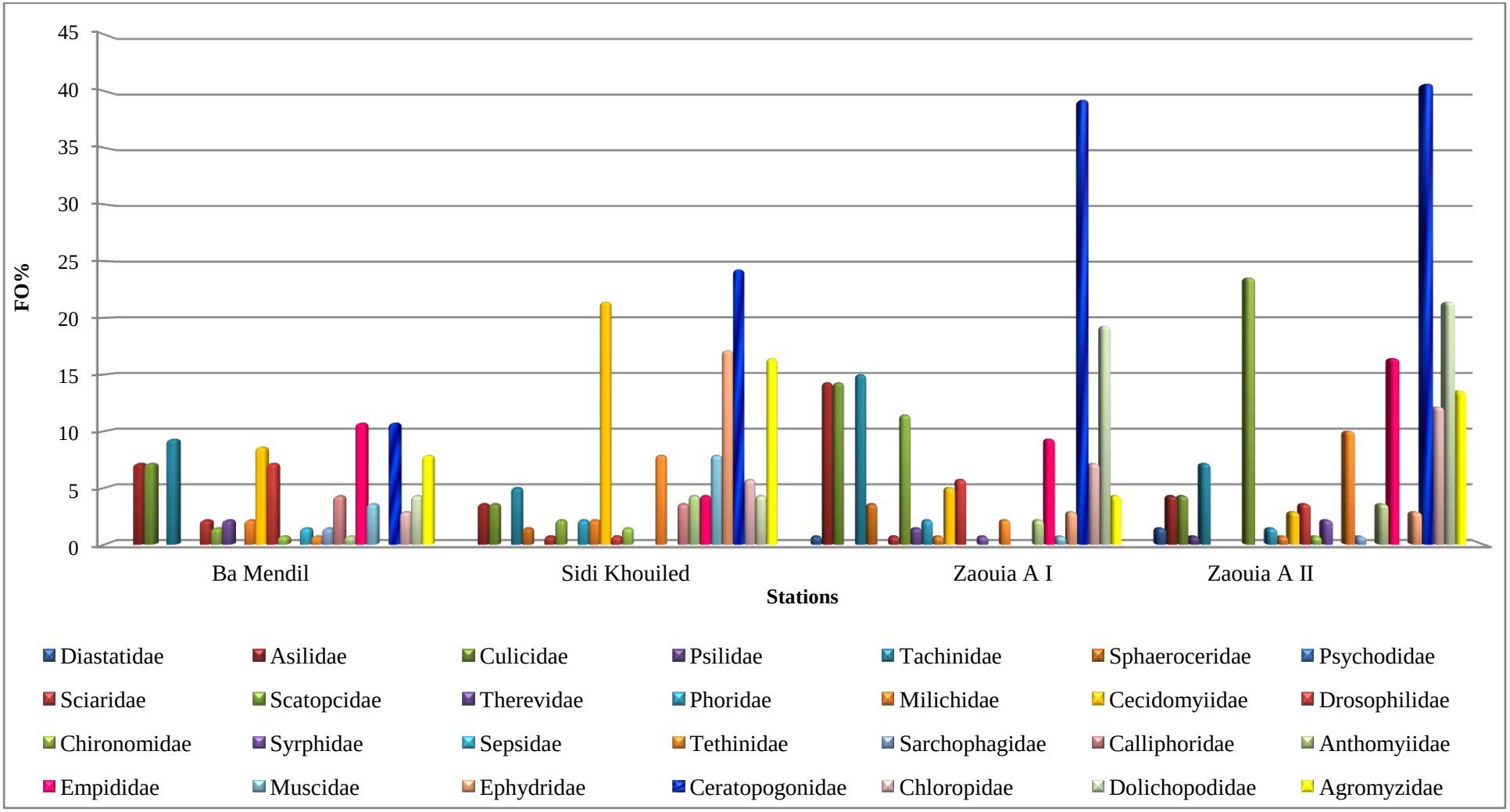


Fig. 34 - Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des familles de diptères échantillonnées par des pots Barber dans quatre stations d'étude

3.3.1.3.2. – Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode du Fauchage

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des ordres (Tab. 25) et des familles (Fig. 35) de diptères capturés grâce au fauchage dans les stations d'étude sont mentionnés.

Seulement l'ordre des Diptera (Fo = 100%) est classé comme omniprésent parmi les insectes piégés par le filet fauchoir dans la station Ba Mendil (Tab. 25). Deux ordres sont constantes piégés par la même méthode de piégeage à savoir Hymenoptera (Fo = 87,5%) et Homoptera (Fo =75,0%), et 2 ordres sont réguliers comme Orthoptera (Fo = 67,9%). Concernant la station Sidi Khouiled, il existe 3 ordres constants comme les Diptera (Fo = 83,9%). Par contre, la station Zaouia A I et II, deux ordres constances qu'est Diptera avec plus 85,7% pour les 2 stations et Homoptera avec 78,6% pour la station Zaouia A II (Tab. 25).

D'après la figure 35, la famille de Culicidae est classée comme étant constante (Fo = 85,7%) dans la station Ba Mendil, mais pour la station Sidi Khouiled c'est plutôt' Tachinidae (Fo = 98,2%) qui constante. les familles régulières sont bien représentée par Agromyzidae (Fo = 71,4%). Alors que les stations Zaouia A I et II, Ceratopogonidae (Fo = 80,4% et 92,9% respectivement) est une famille constante (Fig. 35).

Tableau 25 - Fréquence d'occurrence en fonction des ordres échantillonnés par le filet fauchoir dans quatre stations d'étude

		Ba Mendil			**Sidi Khouiled**			**Zaouia A I**			**Zaouia A II**		
Classes	**Ordres**	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C
Arachnida	Aranea	30	53,57	Rég	18	32,14	Acc	29	51,79	Rég	17	30,36	Acc
	Pseudoscorpiones	-	-	-	1	1,79	Ra	-	-	-	-	-	-
Entognatha	Collembola	-	-	-	2	3,57	Ra	1	1,79	Ra	1	1,79	Ra
Insecta	Orthoptera	38	67,86	Rég	26	46,43	Rég	24	42,86	Acc	16	28,57	Acc
	Homoptera	42	75,00	Con	31	55,36	Rég	49	87,50	Con	44	78,57	Con
	Hemiptera	34	60,71	Rég	45	80,36	Con	23	41,07	Rég	24	42,86	Acc
	Psocoptera	2	3,57	Ra	1	1,79	Ra	-	-	-	-	-	-
	Thysanoptera	5	8,93	A	4	7,14	A	11	19,64	A	14	25,00	Acc
	Neuroptera	6	10,71	A	15	26,79	Acc	1	1,79	Ra	3	5,36	A
	Coleoptera	19	33,93	Acc	7	12,50	A	23	41,07	Acc	9	16,07	A
	Hymenoptera	49	87,50	Con	48	85,71	Con	29	51,79	Rég	35	62,50	Rég
	Lepidoptera	2	3,57	Ra	15	26,79	Acc	1	1,79	Ra	2	3,57	Ra
	Diptera	56	100	Omn	47	83,93	Con	48	85,71	Con	51	91,07	Con

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie, A : accidentelle ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; Acc : accessoire ; Rég : régulière, Ra : rare

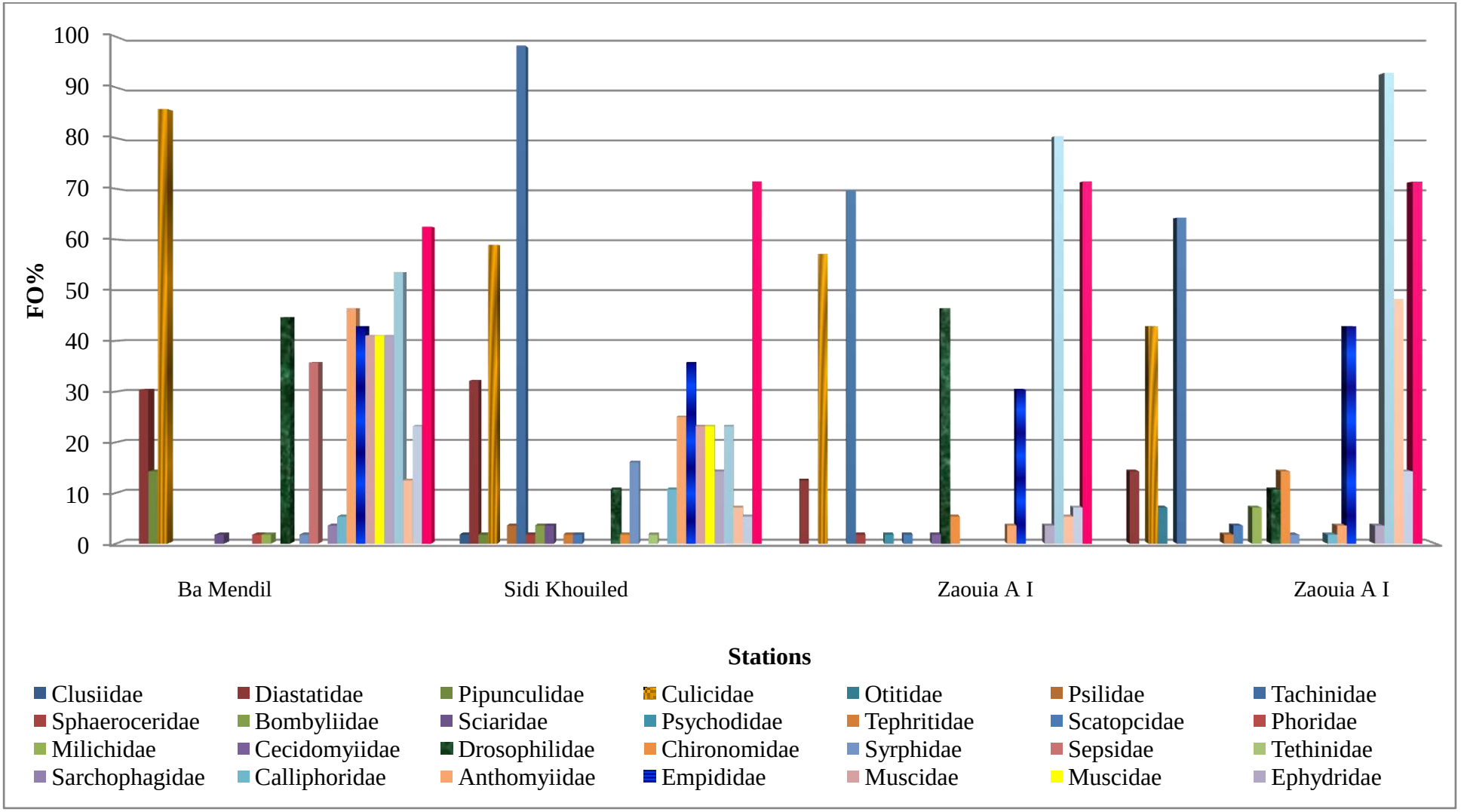


Fig. 35 - Fréquences d'occurrences en fonction des familles de diptères échantillonnées par le fauchage dans quatre stations d'étude

3.3.1.3.3. – Fréquences d'occurrence obtenus grâce à la méthode de Gobe mouche

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des ordres (Tab. 26) et des familles de diptères (Fig. 36) capturées grâce à la méthode de Gobe mouche dans les stations d'étude sont enregistrés dans ce qui suit

Tableau 26 - Fréquence d'occurrence en fonction des ordres échantillonnés par la méthode de Gobe mouche dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

		Ba Mendil			**Sidi Khouiled**			**Zaouia A I**			**Zaouia A II**		
Classes	**Ordres**	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C
Arachnida	Aranea	2	3,57	Ra	-	-	-	5	8,93	A	-	-	-
	Pseudoscorpiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,79	Ra
Entognatha	Collembola	-	-	-	-	-	-	2	3,57	Ra	3	5,36	A
Insecta	Homoptera	1	1,79	Ra	2	3,57	Ra	21	37,50	Acc	29	51,79	Rég
	Thysanoptera	-	-	-	-	-	-	3	5,36	A	-	-	-
	Neuroptera	-	-	-	-	-	-	1	1,79	Ra	2	3,57	Ra
	Coleoptera	1	1,79	Ra	-	-	-	1	1,79	Ra	4	7,14	A
	Hymenoptera	4	7,14	A	3	5,36	A	13	23,21	A	17	30,36	Acc
	Lepidoptera	-	-	-	1	1,79	Ra	4	7,14	A	1	1,79	A
	Diptera	2	3,57	Ra	1	1,79	Ra	23	41,07	Acc	25	44,64	Acc

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie, A : accidentelle ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; Acc : accessoire ; Rég : régulière, Ra : rare

Parmi les 9 ordres inventoriés dans la station Zaouia A I, on a 2 qui sont accessoires notamment les diptères (Fo = 41,1%) et 4 ordres accidentels comme Lepidoptera (Fo = 7,1%) (Tab. 26). Concernant la station Zaouia A II, il existe un seul ordre régulier Homoptera (Fo = 51,8%) et 2 ordres accessoires comme diptères (Fo =44,6%). Pour les stations Ba Mendil et Sidi Khouiled, le seul ordre accidentel est Hymenoptra et les autre sont rares (Tab. 26).

D'après la figure 36, il y'a 1 famille qui est bien représentée dans les 4 stations, ou elle est considérée comme accessoire dans les stations Zaouia A I (Fo = 42,9%), Zaouia A II (Fo = 35,7%), mais pour les stations Ba Mendil et Sidi Khouiled, une famille est considérée comme rare à savoir Ceratopogonidae ($1,7 \leq Fo \leq 3,6$).

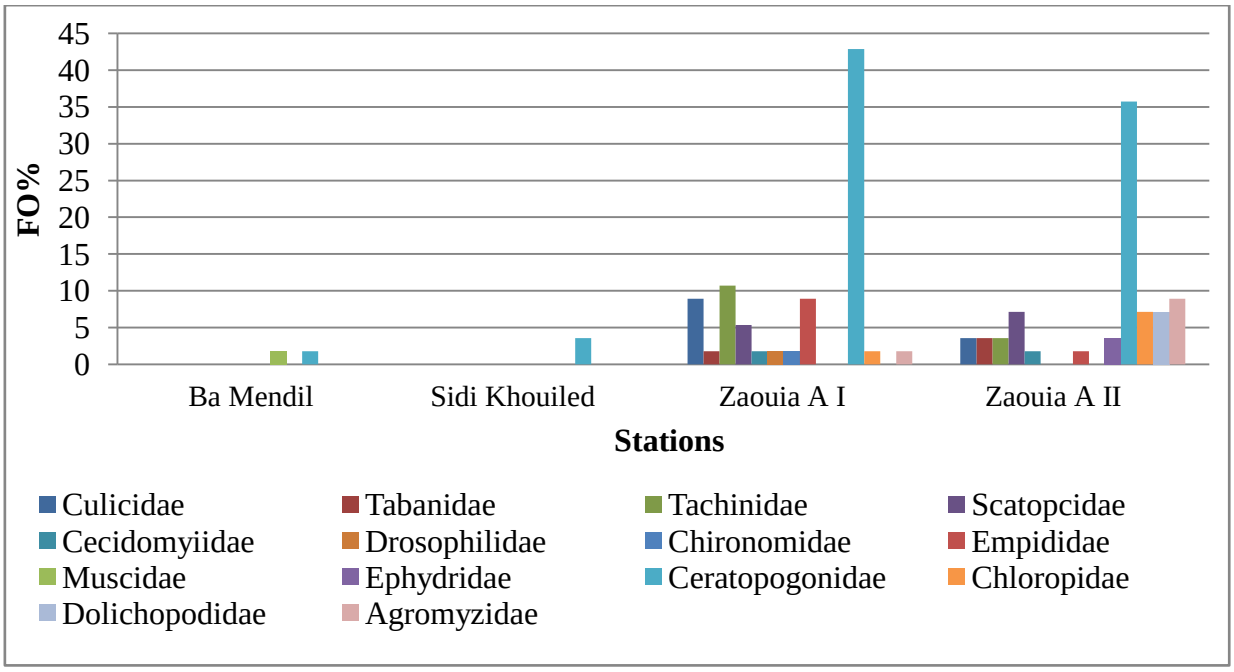


Fig. 36 - Fréquence d'occurrence (Fo%) en fonction des familles de diptères échantillonnées par le Gobe mouche dans quatre stations d'étude

3.3.1.3.4. – Fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés Rouge

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des ordres (Tab. 27) et des familles (Fig. 37) de diptères capturés grâce aux pièges rouges dans les stations d'étude sont affichés ci-dessous.

Parmi les 19 ordres inventoriées par les pièges colorés rouge dans la station Ba Mendil, on a 3 ordres qui sont classés comme constants, c'est le cas des diptères (Fo = 92,9%), un seul ordre est régulier qui est Collembola (Fo = 60,7%) et 3 ordres sont accessoires tel que Orthoptera (Fo = 37,5%) (Tab. 27).

Cependant, au niveau de la station Sidi Khouiled, la catégorie accidentelle et accessoire est la plus représentée avec 4 ordres pour chacune. Accidentelle comme Neuroptera et Psocoptera avec un taux de 7,1% pour chacune. La catégorie accessoire est représentée par les Lepidoptera et Orthoptera (Fo = 30,4%), suivie par la catégorie Constante avec 3 ordres tel que diptères (Fo = 98,2%) (Tab. 27).

Au niveau de la station Zaouia A I, les ordres accidentellement piégés par les pièges rouges sont les Aranea (Fo = 21,4%) et les Lepidoptera (Fo = 14,3%). Par ailleurs les ordres réguliers

ne sont représentés que par 2 ordres les Collembola (Fo = 53,6%) et Homoptera (Fo = 67,9%), et les autres sont rares dans cette station.

La station Zaouia A II compte 3 ordres classés comme accidentels c'est le cas des Coleoptera (Fo = 12,5%), 2 ordres sont réguliers tels que les diptères (Fo = 73,2%) et un seul ordre est constant qui est Homoptera (Fo = 85,7%) (Tab.27).

Tableau 27 - Fréquences d'occurrences en fonction des ordres échantillonnées par pièges colorés rouge dans quatre stations d'étude

		Ba Mendil			**Sidi Khouiled**			**Zaouia A I**			**Zaouia A II**		
Classes	**Ordres**	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C
Crustacea	Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,79	Ra
	Isopoda	-	-	-	-	-	-	1	1,79	Ra	-	-	-
Arachnida	Aranea	19	33,93	Acc	10	17,86	A	12	21,43	A	12	21,43	A
	Pseudoscorpiones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,79	Ra
	Ixodida	-	-	-	2	3,57	Ra	-	-	-	-	-	-
Entognatha	Collembola	34	60,71	Rég	43	76,79	Con	30	53,57	Rég	26	46,43	Acc
Insecta	Dermaptera	-	-	-	2	3,57	Ra	1	1,79	Ra	-	-	-
	Orthoptera	21	37,50	Acc	17	30,36	Acc	5	8,93	A	-	-	-
	Embioptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,79	Ra
	Dictyoptera	7	12,50	A	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Homoptera	49	87,50	Con	42	75,00	Con	38	67,86	Rég	48	85,71	Con
	Hemiptera	9	16,07	A	21	37,50	Acc	3	5,36	A	5	8,93	A
	Psocoptera	-	-	-	4	7,14	A	1	1,79	Ra	1	1,79	Ra
	Thysanoptera	8	14,29	A	12	21,43	A	1	1,79	Ra	1	1,79	Ra
	Neuroptera	4	7,14	A	4	7,14	A	-	-	-	-	-	-
	Coleoptera	21	37,50	Acc	15	26,79	Acc	15	26,79	Acc	7	12,50	A
	Hymenoptera	51	91,07	Con	41	73,21	Rég	45	80,36	Con	34	60,71	Rég
	Lepidoptera	9	16,07	A	17	30,36	Acc	8	14,29	A	4	7,14	A
	Diptera	52	92,86	Con	55	98,21	Con	26	46,43	Acc	41	73,21	Rég

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie, A : accidentelle ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; Acc : accessoire ; Rég : régulière, Ra : rare

D'après la figure 37, la famille Ceratopogonidae est la plus constante dans les trois stations Ba Mendil, Sidi Khouiled et Zaouia A II (76,7% ≤ Fo ≤ 89,3%) et la même famille est de catégorie accessoire pour la station Zaouia A I, suivie par la famille Dolichopodidae qui est constante à la station Ba Mendil (Fo = 78,6%), régulière à la station Sidi Khouiled (Fo = 67,9%) et accidentelle à la station Zaouia A II (Fo = 10,7%) (Fig. 37).

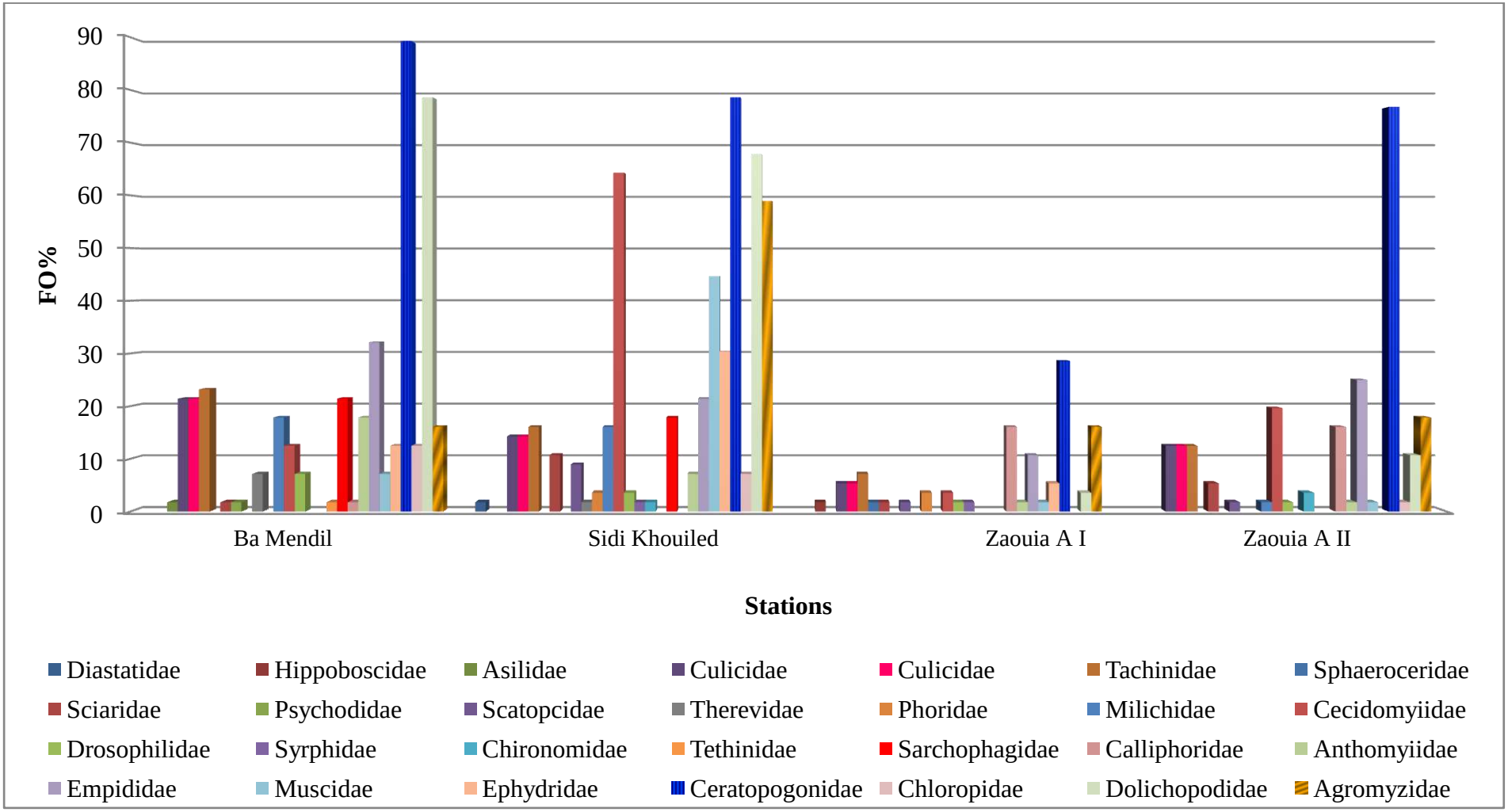


Fig. 37 - Fréquences d'occurrences en fonction des familles de diptères échantillonnées par les pièges colorés en rouge dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

3.3.1.3.5. – Fréquence d'occurrence appliquée aux résultats obtenus grâce à la méthode des pièges colorés Jaune

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des ordres (Tab. 28) et des familles (Fig. 38) de diptères capturées grâce aux pièges jaunes dans les stations d'étude sont affichés ci-dessous.

Tableau 28 - Fréquences d'occurrences en fonction des ordres échantillonnées par les pièges jaunes dans quatre stations d'étude

		Ba Mendil			Sidi Khouiled			Zaouia A I			Zaouia A II		
Classes	**Ordres**	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C
Crustacea	Amphipoda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,79	Ra
Arachnida	Aranea	13	23,21	A	22	39,29	Acc	8	14,29	A	9	16,07	A
	Ixodida	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,79	Ra
Entognatha	Collembola	36	64,29	Rég	44	78,57	Con	41	73,21	Rég	20	35,71	Acc
Insecta	Dermaptera	-	-	-	1	1,79	Ra	1	1,79	Ra	-	-	-
	Orthoptera	17	30,36	Acc	15	26,79	Acc	6	10,71	A	3	5,36	A
	Embioptera	-	-	-	3	5,36	A	-	-	-	-	-	-
	Dictyoptera	7	12,50	A	1	1,79	Ra	2	3,57	Ra	-	-	-
	Homoptera	55	98,21	Con	48	85,71	Con	43	76,79	Con	47	83,93	Con
	Hemiptera	16	28,57	Acc	13	23,21	A	5	8,93	A	4	7,14	A
	Psocoptera	-	-	-	-	-	-	2	3,57	Ra	1	1,79	Ra
	Thysanoptera	3	5,36	A	8	14,29	A	2	3,57	Ra	3	5,36	A
	Neuroptera	3	5,36	A	2	3,57	Ra	1	1,79	Ra	2	3,57	Ra
	Coleoptera	21	37,50	Acc	11	19,64	A	22	39,29	Acc	16	28,57	Acc
	Hymenoptera	50	89,29	Con	50	89,29	Con	47	83,93	Con	37	66,07	Rég
	Lepidoptera	9	16,07	A	13	23,21	Acc	8	14,29	A	7	12,50	A
	Diptera	56	100	Omn	52	92,86	Con	26	46,43	Acc	40	71,43	Rég

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie, A : accidentelle ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; Acc : accessoire ; Rég : régulière, Ra : rare

Parmi les 17 ordres inventoriés par les pièges jaunes dans la station Ba Mendil, on a 5 ordres qui sont classés comme accidentels c'est le cas des Aranea (Fo = 23,2%), 3 ordres sont accessoires tels que les Coleoptera (Fo = 37,5%) et un seul ordre est omniprésent qui est diptères (Fo = 100%) et 2 ordres sont constant comme Hymenoptera (Fo = 89,3%) (Tab. 28). Cependant, au niveau de la station Sidi Khouiled, la catégorie constante est la plus représentée avec 4 ordres, comme diptères (Fo = 92,9%). La catégorie accessoire est représentée par les Lepidoptera (Fo = 23,2%), les Aranea (Fo = 39,3%) et les Orthoptera (Fo = 26,8%) (Tab. 28). Au niveau de la station Zaouia A I, les ordres accidentellement piégés par les pièges jaunes sont les Aranea et Lepidoptera (Fo = 14,3%) pour chacun. Par ailleurs les ordres constants ne

sont représentés que par 2 ordres les Hymenoptera (Fo = 83,9%) et Homoptera (Fo = 76,8%), alors que les Collembola sont les seuls représentant de la catégorie régulière (Fo = 73,2%) dans cette station.

Pour la station Zaouia A II, les ordres accessoires piégés par les pièges jaunes sont les Collembola (Fo = 35,7%) et Coleoptera (Fo = 28,6%). Par ailleurs les ordres accidentels sont représentés par 5 ordres comme les Aranea (Fo = 16,1%) et lepidoptera (Fo = 12,5%), alors que les Homoptera sont les seuls représentants de la catégorie constante (Fo = 83,9%) (Tab. 28).

D'après la figure 38, la famille Dolichopodidae dans la station Sidi Khouiled appartient à la catégorie régulière (Fo = 62,5%), elle est constante à station Ba Mendil, où elle est suivie par la famille de Ceratopogonidae qui est régulière pour les deux stations Ba Mendil et Sidi Kouiled, alors qu'elle est accessoire dans la station Zaouia A II (Fo = 26,8%) et accidentelle dans la station Zaouia A I (Fo = 17,9%) (Fig. 38).

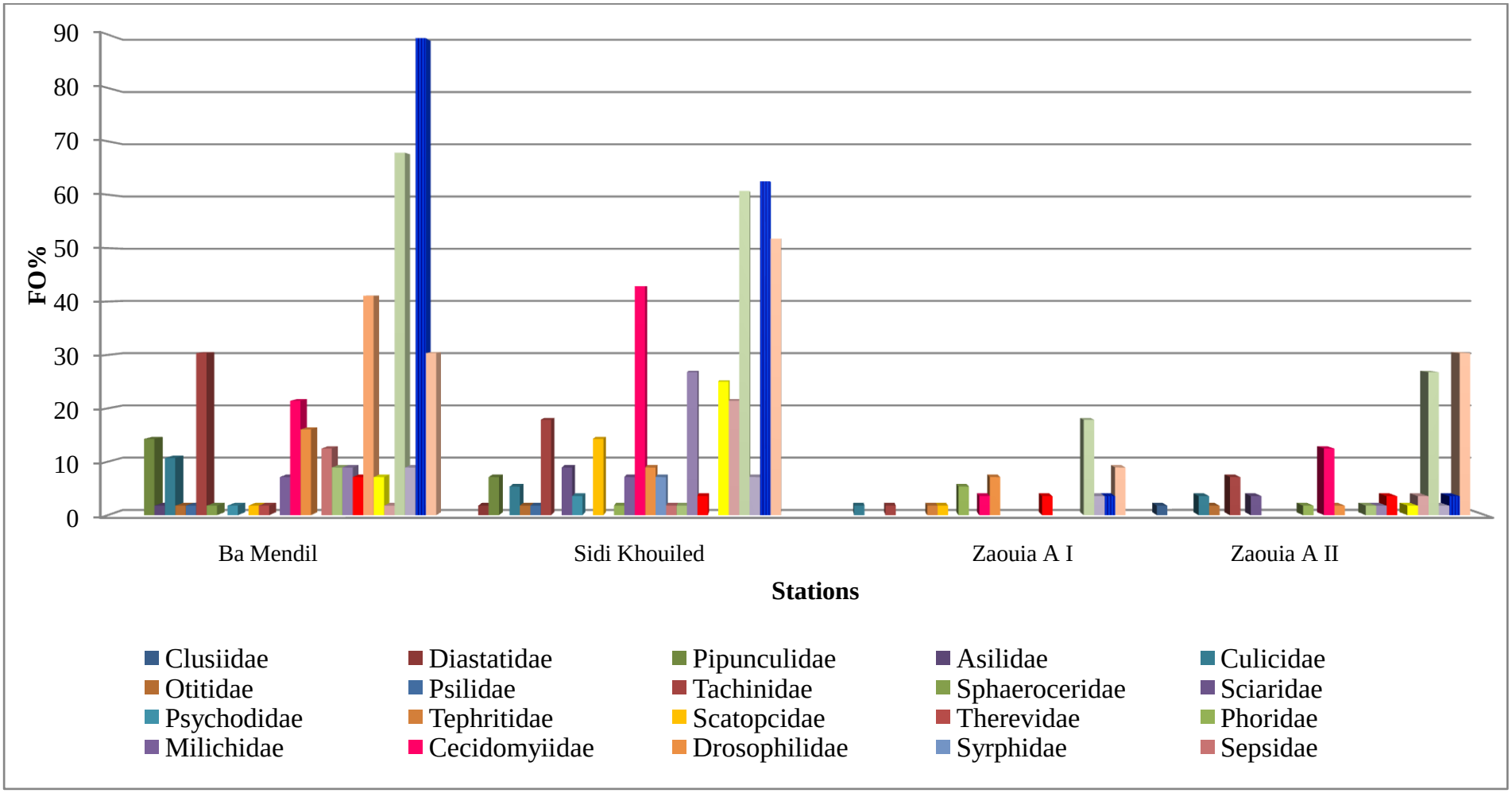


Fig. 38 - Fréquences d'occurrences en fonction des familles de diptères échantillonnées par les pièges jaunes dans quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

3.3.1.3.4. – Fréquence d'occurrence appliquée aux résultats obtenus grâce à la méthode des pièges sucrés

Les résultats portant sur la fréquence d'occurrence des ordres (Tab.29) et des familles (Fig. 39) de diptères capturés grâce aux pièges sucrés dans les stations d'étude sont développés dans la partie suivante.

Tableau 29 - Fréquences d'occurrences en fonction des ordres échantillonnées par les pièges sucrés dans quatre stations d'étude

		Ba Mendil			Sidi Khouiled			Zaouia A I			Zaouia A II		
Classes	**Ordres**	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C	Pi	Fo%	C
Arachnida	Aranea	2	5,71	A	2	5,71	A	2	5,71	A	1	2,86	Ra
Entognatha	Collembola	2	5,71	A	1	2,86	Ra	8	22,86	A	7	20,00	A
Insecta	Orthoptera	1	2,86	Ra	-	-	-	-	-	-	1	2,86	Ra
	Homoptera	11	31,43	Acc	9	25,71	Acc	16	45,71	Acc	18	51,43	Rég
	Hemiptera	-	-	-	1	2,86	Ra	1	2,86	Ra	2	5,71	A
	Psocoptera	-	-	-	-	-	-	1	2,86	Ra	-	-	-
	Thysanoptera	1	2,86	Ra	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Neuroptera	4	11,43	A	4	11,43	A	-	-	-	1	2,86	Ra
	Coleoptera	8	22,86	A	2	5,71	A	3	8,57	A	2	5,71	A
	Hymenoptera	18	51,43	Rég	18	51,43	Rég	15	42,86	Acc	12	34,29	A
	Lepidoptera	2	5,71	A	11	31,43	Acc	5	14,29	A	3	8,57	A
	Diptera	4	11,43	A	21	60,00	Rég	16	45,71	Acc	15	42,86	Acc

Fo%: fréquence d'occurrence ; Pi : nombre d'apparition ; C : catégorie, A : accidentelle ; Con : constances ; Omn : omniprésente ; Acc : accessoire ; Rég : régulière, Ra : rare

Parmi les 10 ordres inventoriés dans la station Ba Mendil, il y a 6 qui sont accidentellement piégés par la méthode des piégés sucrés notamment les diptères (Fo = 11,4%) et un seul ordre régulier qui est Hymenoptera (Fo = 51,4%) (Tab. 29). Concernant la station Sidi Khouiled, il existe 3 ordres accidentels comme le cas des Aranea (Fo = 5,7%) et deux ordres accessoires tels que Lepidoptera (Fo = 31,4%). À la station Zaouia A I, trois ordres sont accessoires comme diptères (Fo = 45,7%) et quatre ordres sont accidentels tels que Lepidoptera (Fo = 14,3%). Pour la station Zaouia A II, un seul ordre est régulier à savoir Homoptera (Fo = 51,4%) (Tab. 29).

D'après la figure 39, la famille de Scatopcidae appartient à la catégorie accessoire pour les stations Sidi Khouiled et 3 ainsi que la 4ème station (25,5% ≤ Fo ≤ 31,4%) (Fig. 39).

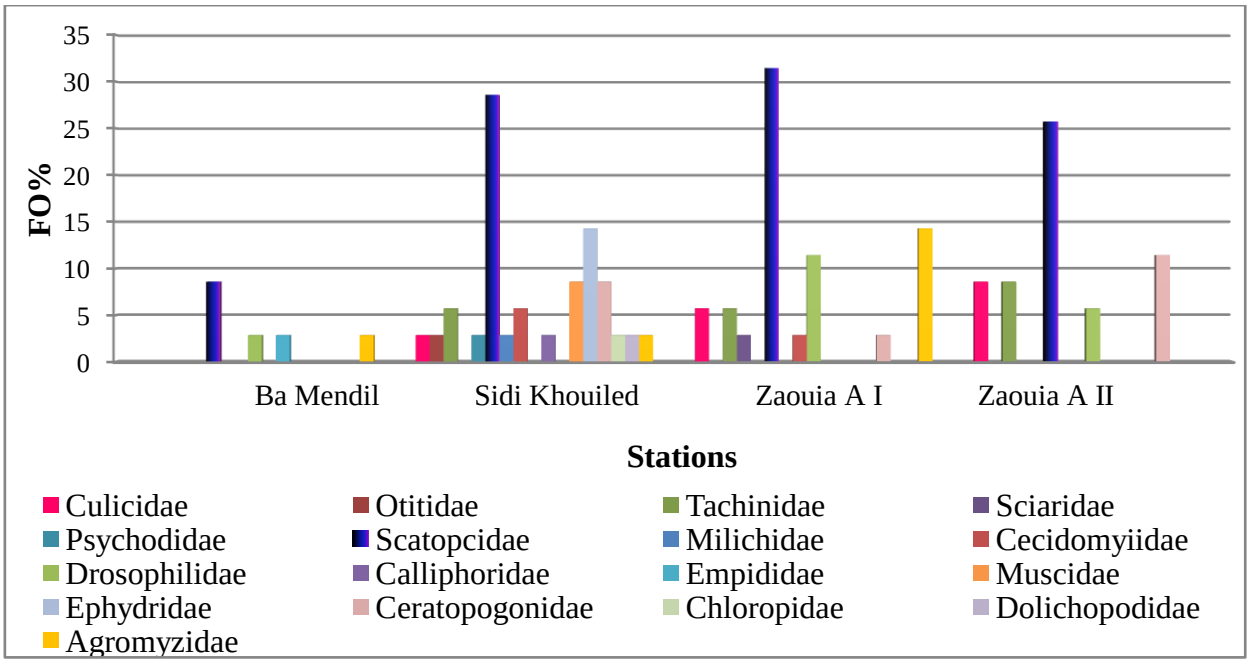


Fig. 39 - Fréquences d'occurrences en fonction des familles de diptères échantillonnées par les pièges sucrés dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

3.3.2. - Indices écologiques de structures

Parmi les indices écologiques de structures, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité sont utilisés.

3.3.2.1. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux ordres d'arthropodes inventoriés dans les stations d'étude

Les résultats concernant les indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux ordres échantillonnés grâce aux différentes méthodes sont mentionnés dans le tableau 30.

Tableau 30 - Valeurs de la diversité de Shannon –Weaver et de l'équitabilité des ordres capturés par différentes méthodes dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

	Ba Mendil	**Sidi Khouiled**	**Zaouia A I**	**Zaouia A II**	Global
H'	2,30	2,59	2,49	2,37	2,44
E	0,54	0,59	0,59	0,55	0,57

H': diversité de Shannon-Weaver (bits) ; E: équitabilité.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues grâce aux méthodes d'échantillonnage, varient entre 2,3 bits (Ba Mendil) et 2,6 bits (Sidi Khouiled), ce qui indique des milieux moyennement diversifier en ordres d'arthropodes (Tab. 30).

Pour ce qui est des valeurs de l'indice d'équitabilité, elles varient entre 0,54 (Ba Mendil) et 0,59 bits (Sidi Khouiled et Zaouia A II) (Tab. 30), ces valeurs tendent vers 1, ce qui indique une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des ordres d'arthropodes capturés dans les quatre palmeraies échantillonnées.

3.3.2.1. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux ordres de diptères inventoriée dans les stations d'étude

Les résultats concernant les indices de dive
rsité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqués aux ordres échantillonnés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnages sont mentionnés dans le tableau 30.

Tableau 31 - Valeurs de la diversité de Shannon–Weaver et de l'équitabilité des familles capturés par les différentes méthodes dans quatre stations d'étude

	Ba Mendil		**Sidi Khouiled**		**Zaouia A I**		**Zaouia A II**	
Méthodes	H'	E	H'	E	H'	E	H'	E
Pots Barber	3,77	0,86	3,58	0,79	3,23	0,74	3,14	0,72
Filet Fauchoir	1,81	0,43	2,79	0,61	2,46	0,63	2,32	0,57
Piège rouge	2,13	0,49	3,21	0,72	3,12	0,76	2,31	0,59
Piège jaune	1,67	0,36	3,13	0,67	3,17	0,88	2,67	0,64
Piège sucré	1,37	0,86	2,94	0,79	1,29	0,46	0,40	0,17
Gobe Mouche	1	1	-	-	1,69	0,51	2,17	0,69

D'après le tableau 31, on constat que les valeurs de Shannon-Weaver varient d'une station à une autre et cela en fonction des méthodes de piégeages. Pour la méthode des pots Barber, les valeurs de H' varient entre 3,14 bits (Zaouia A II) et 3,77 bits (Ba Mendil). Pour la méthode de filet fauchoir, les valeurs de H' sont plutôt faibles et varient entre 1,81 bits (Ba Mendil) et 2,79 bits (Sidi Khouiled). Pour ce qui est de la méthode des pièges rouges, les valeurs de H' varient entre 2,13 bits (Ba Mendil) et 3,21 bits (Sidi Khouiled). Pour la méthode des pièges jaunes, les valeurs de H' présentent un écart relativement important, où elles fluctuent entre 1,67 bits (Ba Mendil) et 3,17 bits (Zaouia A I). Pour la méthode des pièges sucrés, les valeurs de H' sont très fables où elles varient entre 0,40 bits (Zaouia A II) et 2,94 bits (Sidi Khouiled). Alors que pour la méthode des pièges à Gobe mouche, là aussi les valeurs de H' sont très faibles où elles fluctuent entre 1,69 bits (Zaouia A I) et 2,17 bits (Zaouia A II), avec une absence de calcule pour la Sidi Khouiled, faute de la faiblesse de la richesse.

Pour ce qui est des valeurs de l'équitabilité et d'une manière globale, il y a une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des ordres piégés par les différentes méthodes d'échantillonnages, sauf que certaines stations affichent des valeurs qui indiquent une tendance vers le déséquilibre suite à la forte abondance de certains ordres par rapport aux autres, c'est le cas par exemple du fauchage (E = 0,43) et piège jaune (E = 0,36) et des pièges sucré de la station Zaouia A I (E = 0,46) et la station Zaouia A II (E = 0,69) (Tab.31). Par ailleurs, il est à mentionner que la valeur de E de la station Ba Mendil est égale à 1 ce qui reflète une équilibre parfait qui règne entre les effectifs des familles de diptères recensées par la méthode de Gobe mouche.

3.4. – Exploitation des résultats par l'Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux familles inventoriés par les différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est appliquée aux familles du diptères en tenant compte de leur effectif en fonction des quatre stations d'étude à savoir Ba Mendil, Sidi Khouiled, Zaouia El Abidia I et II (Tab. 11). Cette méthode statistique permet de mettre en évidence certains mécanismes déterminant la répartition spatiale des familles de diptères en fonction des axes (1 et 2), ce qui va nuancer d'avantage les relations qui existent entre les différents composants notamment les familles et les stations.

La contribution globale des familles ainsi que des variables dans la construction des différents axes est 67,3 % pour l'axe 1, et 24,6 % pour l'axe 2 (Fig. 40).

Cependant, la représentation graphique des axes 1 et 2 montre que les stations se trouvent dans des quadrants différents, ce qui met en évidence l'existence de différences entre les familles selon les stations. Ba Mendil est situé dans le premier quadrant et Zaouia El Abidia I et II sont positionnées dans le second. Par contre, Sidi Khouiled se trouve dans le quatrième quadrant. La contribution des stations d'étude à la formation des deux axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : la station de Zaouia El Abidia II (54,4 %) contribue fortement à la formation de cet axe. Elle est suivie par Ba Mendil (38,1 %).

Axe 2 : la station de Sidi Kouiled (74,7 %) est celle qui contribue le plus à la formation de l'axe 2. Les autres stations sont faiblement représentées.

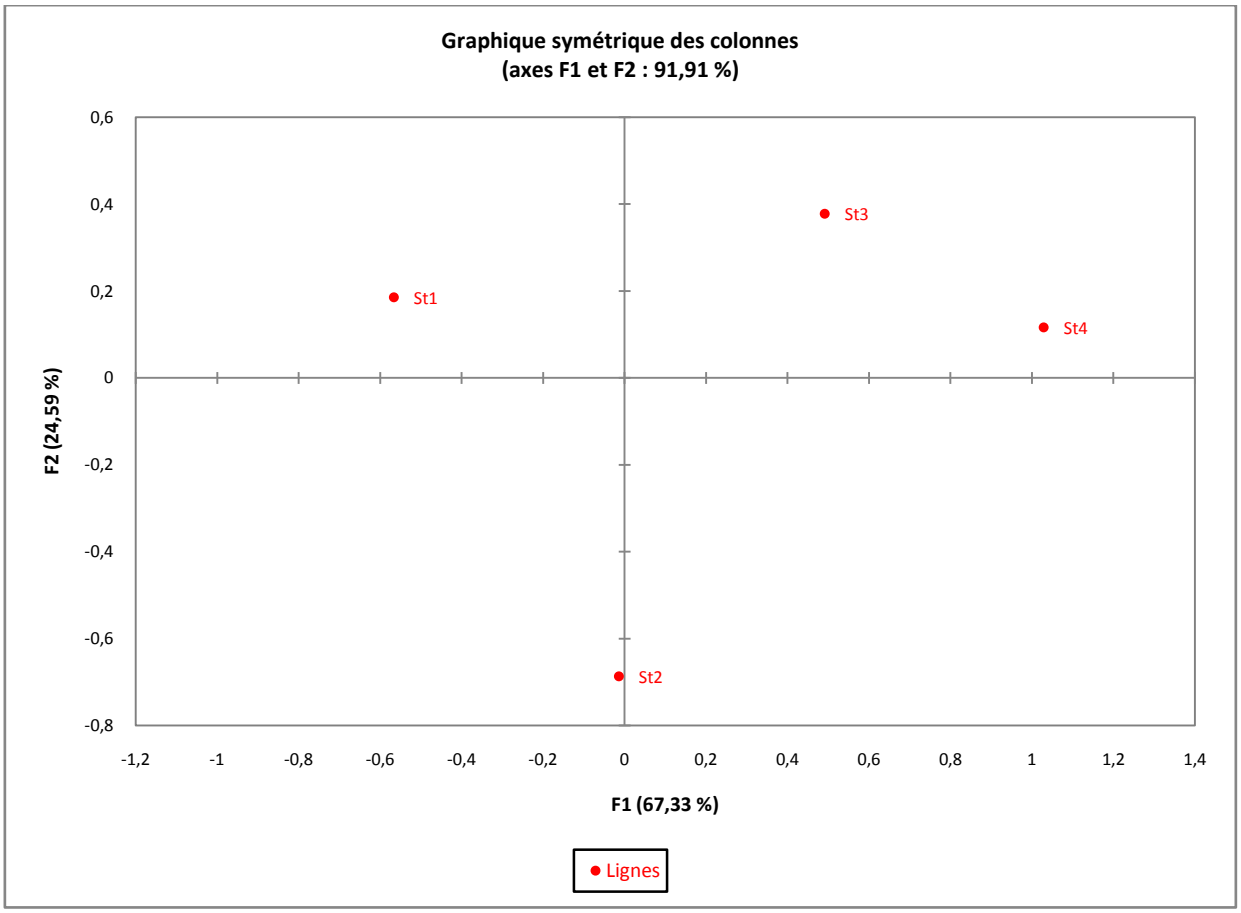


Fig. 40- Graphique symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des stations d'étude pour les familles des diptères (axes F1 et F2 : 100 %)

La contribution des familles à la formation de l'axe 1 et l'axe 2 sont les suivantes :

Axe 1 : les familles qui participent le plus à la formation de l'axe 1 sont Culicidae (fam 6) avec 26,6 %, Scatopcidae (fam 16) et Ceratopogonidae et (fam 32) avec 18,6 % chacune et Dolichopodidae (fam 34) avec 11,1 %. Les autres familles ne dépassent pas de 8,8 % de contribution (Fig. 41).

Axe 2 : les familles des diptères qui participent le plus à la formation de l'axe 2 sont Cecidomyiidae (fam 20) avec 29,4 %, Muscidae (fam 30) avec 15,9 % et Culicidae (fam 6) avec 12,8 %. Alors les autres familles ne dépassent les 8,03 % de contribution.

Pour les groupements, il y a des familles qui sont caractéristiques à des stations bien déterminées, c'est le cas de Bombyliidae (Fam12) spécifique pour la station Sidi Khouiled (Fig. 41). Aussi, il est à citer la famille Hippoboscidae (Fam4) et la famille Tabanidae (Fam7) qui caractérisent spécialement la station Zaouia A I (Fig. 41).

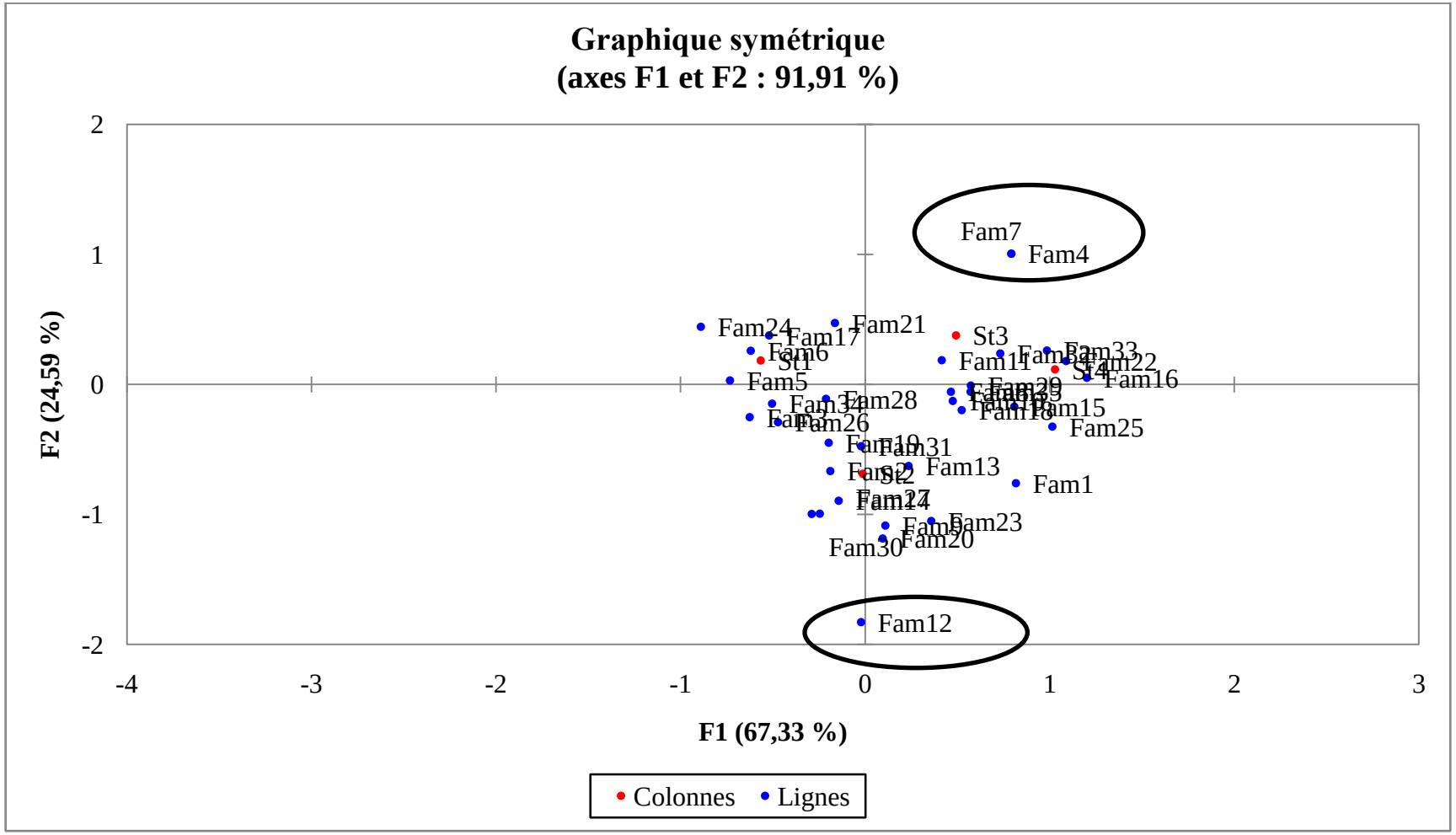


Fig. 41- Graphique symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des stations d'étude pour les familles de diptères (axes F1 et F2 : 100%)

Chapitre 4 –

Discussions

Chapitre 4 – Discussions

Dans cette partie regroupe les discussions sur les résultats obtenus grâce à l'application de 6 méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt.

4.1. - Discussions sur les résultats des ordres d'arthropodes inventoriés grâce aux différentes méthodes de piégeages dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

L'échantillonnage des arthropodes suite à l'utilisation de 6 méthodes de capture (pots Berber, fauchage, pièges jaune, piège rouge, piège sucrée et Gobe mouche) nous a permis d'inventorier 22 ordres (Tab. 10) répartis en 5 classes à savoir les Insecta (S = 14 ordres), Arachnida (S = 4 ordres), Crustacae (S = 2 ordres) et 1 ordre pour les autres classes, comme le cas des, Chilopoda et Enthognata (Tab 10). Ces résultats ne sont pas loin à ceux mentionner par KAHLOUL et RAACHE (2015) qui ont recensé 22 ordres répartis en 5 classes aussi. En utilisant trois méthodes d'échantillonnage, CHENINE (2014) a trouvé 14 ordres réparties en 4 classes, à savoir les Insecta (S = 11 ordres), Arachnidae (S = 2 ordres) et Crustacae et Entognatha(S = 1 ordre). En effet, nos résultats sont un plus élevés que ceux notés par ce dernier auteur.

4.2. - Discussions sur les résultats des familles des diptères recensés grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude à Ouargla et à Touggourt

L'inventaire des diptères réalisé dans la région d'Ouargla et de Touggourt au niveau de quatre station à l'aide de la méthode des pots Barber, fauchage, piège jaune, piège rouge, piège sucrée et Gobe mouche pendant une période de 7 mois, nous a permet de recenser 162 espèces de Diptères réparties en 35 familles (Tab. 11), dont Ephydridae (S = 15 espèces), Agromyzidae avec les Chloropidae (S = 14 espèces), Ceratopogonidae (S = 10 espèces), Empididae (S = 9 espèces) et Anthomyiidae avec Calliphoridae (S = 7 espèces) sont les plus riche. Ces résultats sont trop élevés de ceux de GASMI (2011) qui travaillé sur inventaire des arthropodes inféodés à la luzerne dans la région de Hassi Ben Abdellah dans trois stations de la région d'Ouargla et qui en utilisant quatre méthodes d'échantillonnages (pots Barber, fauchage, capture à la main et piège trappes), a recensé 19 espèce de Diptères. Nos résultats sont très élevés de ceux trouvé de CHENINE (2014) qui a travaillé sur la place d'orthoptère au sein de l'arthropodofaune de la région d'Ouargla et tout en utilisant quatre méthodes

d'échantillonnage, à recensé 16 espèces de diptères réparties en 14 famille, dont Calliphoridae et Drosophilidae qui sont représentées par S = 2 espèces, alors que Empididae, Ephydridae, Muscidae, Sarchophagidae et Agromyzidae sont représentées par seulement une espèce. De ce fait, on peut dire que nos résultats sont plus élevés que ceux obtenus par ces derniers auteurs.

4.3. - Discussions sur la composition et la structure des ordres d'arthropodes et des familles et des espèces de diptères inventoriés dans les quatre stations d'étude

Dans cette partie sont placées les discussions portant sur les résultats des indices écologiques de composition et de structures portant sur l'inventaire des diptères dans deux régions du Sahara septentrional.

4.3.1. - Indices écologiques de composition

Les discussions des résultats portant sur les indices écologiques de composition (la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence) sont affichées ci dessous.

4.3.1.1. - Richesses totales

Les discussions des richesses totales, en fonction des ordres d'arthropodes et des familles de diptères, sont exposées dans ce qui va suivre.

4.3.1.1.1. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pots Barber

Les valeurs de la richesse totale en fonction des ordres arthropodes, obtenues suite à l'utilisation de la méthode pots Barber (Tab. 12), varient entre 17 ordres (station 4) et 21 ordres (station 2). Ces résultats sont élevés à ceux notés par ZEGHTI (2014) qui enregistre 15 ordres à région d'Ouargla. Par contre KAHLOUL et RAACHE (2015) signale une richesse plus élevé égale à 19 ordres dans la même région. Il faut dire que nos résultats sont un peu faible par rapport à ceux de ces derniers auteurs.

Concernant les richesses totales en fonction des espèces de Diptères, 50 espèces sont enregistrées dans la station 2 (Fig. 20) dont la famille Cecidomyiidae est bien représentée dans la station 4 (48 espèces), la station 3 (42 espèces) et la station 1 (41 espèces). Alors que CHENINE (2014) qui a travaillé sur l'importance des orthoptères au sein de l'arthropodofaune de la région d'Ouargla mentionne une richesse totale égale à 26 espèces, dont Sarcophagidae, domine par rapport les autres familles capturées par ce type de piège.

4.3.1.1.2. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode du fauchage

La valeur de la richesse totale la plus élevée en fonction des ordres arthropodes est enregistrée dans la station 2 (13 ordre), suivie par les autres stations 1, 3 et 4 (11 ordre), avec un total de 13 ordres (Tab 13). En réalisant une étude analyse écologique des arthropodes dans trois différents milieux de la vallée d'Ouargla et la vallée d'Ouad Rhig, BEN ETTOUATI (2012) signale la captures de 6 ordres. Nos résultats sont très élevés de ceux signalés par ces derniers auteurs. De même, pour KAHLOUL et RAACHE (2015), qui ont réalisé une étude sur l'importance des lépidoptères dans une région saharienne par la même méthode d'échantillonnages signalent 9 ordres.

Pour ce qui concerne les valeurs de la richesse totale en fonction des espèces de Diptères, la plus élevée est enregistrée dans la station 1 avec 59 espèces, suivie par la station 2 avec 58 espèces, puis la station 4 (43 espèces) et la station 3 (36 espèces) (Fig. 21). Nous résultats sont très élevée par rapport à ceux notés par GASMI (2011). Ce dernier auteur a recensé 21 espèces par la même méthode de piégeage.

4.3.1.1.3. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode Gobe mouche

La valeur de la richesse totale la plus élevée en fonction des ordres arthropodes est enregistrée dans la région de Touggourt et spécialement dans stations 3 (S = 9 ordres) et la station 4 (S = 8 ordres), suivie par les stations d'Ouargla avec 2 espèces pour chacune pour les deux stations (Tab. 14). BOUIDIA (2012) qui a travaillé sur la faune associée à deux variétés de dattes (Deglet Deglet-Nour et Ghars) à l'exploitation agricole de l'université d'Ouargla, signale la capture de 14 ordres appartiennent de 4 classes.

En focntion des espèces, le taux de capture de Diptères est faible par les Gobes mouche au niveau de la région de Ouargla notamment à la station 1 (S = 2 espèce) et à la station 2 (S = 2 espèces), par apport la région de Touggourt qui présente 17 espèces dans la station 4 et 16 espèces pour la station 3 (Fig. 22). BOUIDIA (2012) trouve 1 seule famille appartenant à la famille de Sarchophagidae. Donc on peut dire que nos résultats sont trop élevés par rapport à ceux signalés par ce dernier.

4.3.1.1.4. - Discussions sur la richesse obtenue grâce à la méthode des pièges colorés

La richesse totale la plus élevée concernant les ordres d'arthropodes est enregistrée dans les stations 2, 3 et 4 avec 14 ordres, alors que la plus faible est observée dans la station 1 avec 5 ordres (Tab. 16). GASMI (2014) a trouvé, d'après son étude faite dans

trois régions, des richesses totales qui varient entre 7 à Oued Souf et 9 ordres à Ouargla et à Touggourt. Nos résultats sont supérieurs à ceux notés par ce dernier auteur.

En ce qui concerne la richesse totale des espèces de Diptères, la plus élevée est enregistrée dans la station 2 avec 59 espèce suivie par la station 1 avec 55 espèces de la région d'Ouargla, mais les stations de la région de Touggourt, on note une faible richesse avec 29 espèce pour la station 4 et 22 espèce pour la station 3 (Fig. 24). Nos résultats sont supérieurs à ceux notés par HACINI et KECHEKECHE (2013) qui trouvent 9 espèces de Diptères reparties en 5 familles. De même pour BOUHALI (2013) qui enregistre juste 3 familles de Diptères.

4.3.1.2. - Abondance relative

Les discussions des abondances relatives, en fonction des ordres d'arthropodes et des familles de diptères, sont exposées dans ce qui va suivre.

4.3.1.2.1. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pots Barber

Au niveau des quatre stations d'étude, l'ordre d'Hymenoptera est le plus abondant (20,5 ≤ AR% ≤ 63,1) (Tab. 18). Il est suivi par l'ordre Collembola (21,2 ≤ AR% ≤ 39,6). Cependant nos résultats confirment ceux de CHENNOUF (2008), qui montre que l'ordre des Hymenoptera (AR = 35%) sont les plus capturés par les pots Barber au niveau de périmètre de Hassi Ben Abdellah.

Pour ce qui est des familles des Diptères, un total de 29 familles est capturé grâce à la méthode de pots Barber (Fig. 26). La famille Scatopsidae est la plus capturée dans la station 4 (AR = 31,9%), suivie par la famille Cecidomyiidae (AR = 22,7%) au niveau de la station 2 (Fig. 26). Par ailleurs, CHENINE (2014) cite l'importance de l'abondance pour les diptères qui sont représentées par 14 familles, notamment la famille Asilidae (26,7%) et Sarchophagidae (25%) à Ouargla. Par contre MEDDOUR (2015) mentionne de faibles taux pour les familles de diptères piégées par les pots Barber, dont Anthomyiidae totalise le taux le plus élevé (AR = 1,8%).

4.3.1.2.2. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode du fauchage

Au niveau de quatre stations, les Homoptères sont très capturés par le fauchage, notamment dans la station 3 (AR = 52%) suivis par l'ordre des Diptères qui enregistrer dans la station 1 (AR = 67%) et la station 2 (AR = 40%) (Tab. 19). Mais par rapport l'ensemble des stations, les Diptères dominent les autres ordres. Par contre GASMI

(2011) montre que les Coléoptères ont la valeur la plus élevé surtout les Coccinilidae (AR = 26%). Par contre KAHLOUL et RAACHE (2015) mentionnent l'importance des Lépidoptères (AR = 50,1%).

Au niveau de la station 1, on note que parmi les familles de Diptères les plus abondantes, il est à citer les Culicidae (AR = 70,1%). Au niveau de la station 2 la même famille (AR = 43,4%) occupe le premier rang suivie par la famille Agromyzidae (AR = 15,4%). Pour la station 3 la famille la plus abondantes est Ceratopogonidae avec 30,8% suivie par la famille de Drosophilidae (AR = 24,4%) (Fig. 27) et pour la station 4 c'est la famille d'Agromyzidae (AR = 39,1%). De son coté BEN ETTOUATI (2012) mentionne l'importance des Dolichopodidae avec 50%.

4.3.1.2.3. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à la méthode des pièges colorés

Dans les quatre stations, les diptères sont très capturés par les pièges colorés dans les stations 1 (AR = 36,9%) et la station 2 (AR = 35,8) de la région d'Ouargla, mais pour les stations de la région de Touggourt l'ordre le plus abondant est Hymenoptera (AR = 33,8%) pour la station 3 et Homoptera (AR = 52,8%) pour la station 4 (Tab. 22). De leur part, HACINI et KECHKECHE (2013) dans la région d'Ouargla, ont mentionné l'importance des hyménoptères (77%) avec le même type de piège.

Concernant les familles de diptères, l'application de la méthode de pièges colorés a permis la capture de 30 familles de diptères, dont il est important de mentionner les taux élevés des Dolichopodidae (AR = 75,1%) au niveau de la station 1, suivis par la famille d'Empididae (AR = 49,6%) dans la station 4 (Fig. 30). Par ailleurs BOUHALI (2013), signale que la famille des Muscidae est la famille la plus capturée par cette méthode avec une abondance égale à 55%, par contre HACINI et KECHKECHE (2013), montrent que la famille la plus importance est Sarchophagidae avec un taux égal à 25,9%.

4.3.1.2.4. - Discussions sur les abondances relatives obtenues grâce à Gobe mouche

Les Diptères sont les plus capturés par le piège Gobe mouche au niveau de la station 1 (AR = 16,7%) et de même pour les Araneae (AR = 16,7%), pour la station 2, c'est plutôt les Hymenoptera qui sont les plus abondantes avec 88%, mais pour la station 3, c'est les Diptères qui sont les plus capturés avec 45,5%, suivis par les Homoptères (AR = 33,5) (Tab. 20). C'est résultats sont concordant avec ceux notés par la plupart des auteurs ayant appliqué la même méthode de piégeage, notamment qui BOUIDIA (2012), qui

signale une abondance égale à 4% pour les diptères et contre le plus abondant qui Hyménoptères avec 34,2%.

Pour ce qui est des familles, Ceratopogonidae est la plus abondant au niveau des quatre stations 1, 2, 3 et 4 avec 50%, 100%, 69,7% et 60,3% (Fig. 28). Cependant, BOUIDIA (2012) a trouvé une seule famille est celle de Sarchophagidae (AR = 4%).

4.3.1.3. - Fréquence d'occurrence

Les discussions des fréquences d'occurrences, en fonction des ordres d'arthropodes et des familles de diptères, sont exposées dans ce qui va suivre.

4.3.1.3.1. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pots Barber

Les résultats concernant les fréquences d'occurrences des familles des diptères capturées dans les quatre stations à Ouargla et à Touggourt grâce à l'utilisation de la méthode de pots Barber montrent que la majorité des catégories appartient à la division rare ($0,7 \leq Fo\% \leq 2,1$) telle que Psochoptera (Fo = 0,7%) et Ixodida (Fo = 2,1%). Par ailleurs, la catégorie accidentelle est représentée par 5 ordres dont Lépidoptère (Fo = 14,3%) dans la station 3 (Tab. 24) et la catégorie régulière est présentée par 5 ordres dont Diptères dans trois station 1, 2et 3 mais pour la 4ème station, la catégorie est omniprésente (Tab. 24). Par contre ZERIG (2008), dans la région de Souf, a recensé trois catégories d'ordres (accidentelles accessoires, régulières). Par ailleurs BOUHALI (2013), en utilisant la même méthode d'échantillonnage, a recensé 4 catégories d'ordres (accidentelle, régulière, accessoire et constance) dans la station ITAS.

Pour ce qui est des familles de diptères, la catégorie la plus notée dans les quatre stations est celle des familles accidentelles représentée par un ensemble des familles comme Tachinidae (Fo = 9,3%) dans la station 1, Agromyzidae (Fo = 13,6%) dans la station 4. Cependant, nous avons enregistré une seul famille accessoires dans les stations 3 et 4 c'est Ceratopogonidae (Fo ± 40%) (Fig. 32), CHENINE (2014) signale la famille des Empididae appartient à la catégorie accessoires (Fo = 30%). Nos résultats sont différents de ceux cités par ce dernier auteur.

4.3.1.3.2. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode du fauchage

Seulement l'ordre des Diptera (Fo = 100%) est classé comme omniprésent au niveau de la faune piégée par le filet fauchoir dans la station 1 (Tab. 25). Trois

ordres sont classés comme régulier dans la même station tel que Orthoptera (Fo = 68%) et Hemiptera (Fo = 61%). Alors dans la station 2, il existe 3 ordres constants comme les Diptera (Fo =84%). Pour les stations 3 et 4, deux ordres constants comme Diptera avec 86% pour la station 3. BOUSBIA (2010) signale que la catégorie la plus dominante est celle des ordres accidentels, suivie par la catégorie des ordres réguliers.

Pour ce qui est des familles de diptères, la catégorie la plus notée dans les quatre stations est celle des familles constantes représentées par Ceratopogonidae dans la station 3 (Fo = 80,4%). Cependant, nous avons enregistré Agromyzidae comme une famille régulière dans les quatre stations (Fo = 71%) avec la famille de Tachinidae (Fo = 40%) (Fig. 33). GASMI (2011), en utilisant le fauchage à Hassi Ben Abdellah (Ouargla), signale la présence de 3 catégories de familles de Diptères (accessoire régulière et accidentelle). ZERHTI (2014**)** trouve une seule catégorie dans un échantillonnage effectué à Ouargla qui est la catégorie accidentelle.

4.3.1.3.3. - Discussions sur les fréquences d'occurrences obtenues grâce à la méthode des pièges colorés

Parmi les 12 ordres inventoriés par les pièges colorés dans la station 1, on a 5 ordres classés comme accidentels c'est le cas des Lépidoptères (Fo = 16%), 3 ordres sont accessoires tel que les Coléoptères (Fo = 38%) et un seul ordre omniprésent qui est celui des Diptères (Fo = 100%) (Tab. 28). Dans la station 2, la catégorie accidentelle et constante sont les plus représentées avec 4 ordres pour chacune, comme les Coléoptères (Fo = 20%) et les Diptères (Fo = 93%). La catégorie accessoire est représentée par les Lepidoptera (Fo = 23%), les Orthoptère (Fo = 27%) et les Araneae (Fo = 39%). Au niveau de la station 3, les ordres accidentellement piégés par les pièges colorés sont les Orthoptera (Fo = 11%) et les Lepidoptera (Fo = 14%). Par ailleurs les ordres constants et accessoires ne sont représentés que par 1 ordre chacun, à savoir les Homoptera (Fo = 77%) et Diptera (Fo = 46%) (Tab. 28). Par ailleurs GASMI (2014), signale 19 ordres reparties à quatre catégories sont constantes, omniprésente, accessoires et régulières.

4.3.2. - Indices de diversité de Shannon-Weaver (H') et d'équitabilité appliqué aux des familles de Diptères dans les stations d'étude

D'après BLONDEL (1979), lorsque les conditions de vie dans un milieu sont favorables, on trouve de nombreuses espèces.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenus grâce à différents méthodes (pots Berber, fauchage, pièges colorés, pièges sucré et Gobe mouche) dans les quatre stations de Ouargla et Touggourt varient entre 2,3 bits et 2,6 bits (Tab. 31). Il est à mentionner que ces valeurs sont relativement faibles si l'on compare cette diversité par la grandeur de la superficie de ces vastes étendues, qui sont les zones sahariennes dans notre cas.

Concernant les valeurs de l'équitabilité obtenues grâce aux méthodes du fauchage, pièges jaune, piège rouge, pots Barber, Gobe mouche et pièges sucré, dans quatre stations sont supérieures 0,57. Ce qui veut dire qu'il y a une tendance vers l'équilibre entre les familles de Diptères qui sont piégées par les différentes méthodes déjà citées (BRAHMI et *al.*, 2013).

Conclusion

Conclusion

L'étude de l'arthropodofaune et la répartition de Diptères, suite à l'application de six méthodes de piégeages appliquées dans la région d'Ouargla et de Touggourt a fait ressortir les déductions suivantes :

- Les prélèvements des ordres d'arthropodes effectués à l'aide des différentes méthodes ont permis de recenser 22 ordres d'arthropodes réparties en 5 classes ;
- L'ordre des Diptères est rencontré dans toutes les stations et les méthodes de piégeage ;
- Les espèces de Diptères rencontrées dans les quatre stations sont de l'ordre de 162 espèces réparties en 35 familles ;
- Les Ephydridaes sont les plus riches en espèces (S = 15 espèces), alors qu'en abondance relative c'est plutôt les Culicidae ;
- En termes de stations, la plus riche en familles est la station 2 (S = 33 familles), alors que les stations 3 et 4 affichent le même score de richesse en Diptère (26 familles) ;
- La méthode de pots Barber à révélée une richesse totale très importante de Diptères variant entre 21 familles en stations 1, 3 et 4 (Scatopcidae : 22,7%) et 23 familles à la station 2 (cecidomyiidae : 31,9%) ;
- En utilisant la technique des pièges jaunes a montré l'existante de 24 familles dans la station 1 (Dolichopodidae : AR = 75,1 %), 25 familles dans la station 2 (Dolichopodidae : AR = 39,2%), 12 familles dans la station 3 (Ceratopogonidae : AR = 27,0%) et 18 familles dans la station 4 (Empididae : AR = 49,6%) ;
- L'utilisation des pièges rouges a montré l'existante de 19 familles dans la station 1 (Dolichopodidae : AR = 64,8 %), 22 famille dans la station 2 (Dolichopodidae : AR = 34,1%), 17 familles dans la station 3 (Ceratopogonidae : AR = 28,1%) et 15 familles dans la station 4 (Ceratopogonidae : AR = 55,2%) ;
- L'emploi du fauchage a révélé 19 familles dans la station 1 (Culicidae : AR = 70,1 %), 24 familles dans la station 2 (Culicidae : AR = 43,4%), 15 familles dans la station 3 (Ceratopogonidae : 30,8%) et 17 familles dans la station 4 (Agromyzidae AR = 39,1%) ;
- L'échantillonnage par les Gobes mouches a révélé 2 familles dans la station 1 (Ceratopogonidae et Muscidae : AR = 50 % pour chacune), une seule famille dans la station 2 (Ceratopogonidae : AR = 100%), 10 famille dans la station 3 (Ceratopogonidae : AR = 69,7%) et 8 familles dans la station 4 (Ceratopogonidae : AR = 60,3 %);

- Après l'utilisation des pièges sucrés on a enregistré, 3 familles de Diptères dans la station 1 (Scatopcidae : AR = 60%), 13 familles dans la station 2 (Scatopcidae : AR = 38,7%), 7 familles dans la station 3 (Scatopcidae : AR = 77,8 %) et 5 familles dans la station 4 (Scatopsidae : AR = 94,7 %);
- La méthode la plus idéale pour l'échantillonnage des Diptères notamment les Culicidae dans les milieux sahariens est celle du fauchage, à laquelle doit se griffer d'autres méthodes pour une meilleur connaissance de la diversité des milieux en Diptères, comme celle de piège jaune.

En perspectives, le présent travail est considéré comme une contribution à l'étude des Diptères dans les palmeraies de grand sud d'Algérie. Le nombre limité des stations et des méthodes de piégeage ne peuvent certainement pas bien découvrir la grande biodiversité de Diptères et leur répartition dans les régions sahariennes. Il serait donc nécessaire, d'élargir la zone d'étude et augmentation de la durée d'étude pour pouvoir recueillir le maximum d'espèces ou de familles, ainsi que renforcer les techniques d'échantillonnage, par l'utilisation des autres types des pièges. La manipulation des pièges de différentes couleurs ne donne pas une image claire sur l'effet d'une couleur précise sur les familles capturées, de ce fait, d'autres couleurs sont à tester. Par ailleurs, l'étude de quelques aspects bioécologiques des Diptères, leur cycle biologique, leur comportement alimentaire et leur adaptation aux milieux sahariens sont souhaitable à développer.

Références bibliographiques

Référence bibliographique

1. **ACHOUR A. F., 2003 –** Etude bioécologique de Apate monachus (Fab,. 1775) (Coleoptera, Bostrychidae) dans la région de l'Oued Righ (Touggourt, Algérie). Thèse Magister. Inst. nati. Agro. El Harrach. 156p.
2. **ANRH., 2002 -** Agence nationale des ressources hydrique.
3. **ARMITAGE P. D.** et **J. H. BLACKBURN., 1985 -** Chironomidae in a pennine stream system receiving mine drainage and organic enrichment. Hydrobiologia 121 : 165-172.
4. **BAGNOULS F., et GAUSSEN G., 1953 -** Période de sécheresse et végétation. Les Comptes rendus de l'Académie des sciences. 236 : 1076-7.
5. **BAZIZ B., 2002 -** Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de Faucon crécerelle *Falcotinnunculus* Linné., 1758, de la Chouette effraie *Tytoalba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strixaluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athenenoctua* (Scopoli., 1769), du Hibou moyen-duc *Asiootus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Buboascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'Etat Sci. agro.,Inst. nati. agro., El Harrach. 499 p.
6. **BEKKARI A.,** et **BEN ZAOUI S., 1991 -** Contribution a l'etude de la faune des palmeraies de deux régions du sud Ŕest algerien (Ouargla et Djamaa). These Ing. Agro. Sahara. Inst. Tech. Agri. Sahar. Ouargla. 109p.
7. **BELAZZOUG S.** et **MAHZOUL D., 1986 -** Notes sur les phlébotomes (Diptera : Psychodidae) du Hoggar. Arch. Inst. Past. Alger, 55, 113-116.
8. **BELHOUT S., 2014 -** Degrés d'infestation de *Parlatoria blanchardi* associée aux arthropodes sur quelques cultivars de *Phoenix dactilfira* dans la région d'Oaurgla. Master Académique. Phytoprotéction et Environnement. UNIVERSITE KASDI MERBAH. OUARGLA PP 58.
9. **BEN ABDELLAH S., 2014 -** Inventaire et quelques aspects bioécologiques des fourmis associées aux cultures dans la région d'Ouargla (Cas de Bamendil). Mémoire Master Academique. Agronomie. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. 113p.
10. **BEN ETTOUATI H., 2012 -** Analyse écologique des arthropodes dans trois différents milieux de la vallée d'Ouargla et la vallée d'Ouad Rhig. Mémoire Master Academique. Agronomie. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. 87p.
11. **BENDALI S.F., 2006 -** Thèse de Doctorat d'Etat en science Naturelle : Etude bioécologique, Systématique et Biochimique des Culicidae (Diptera- Nematocera) de la région d'Annaba.
12. **BENKHELIL M., 1992 -** Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Off. Pub. Univ. Alger. 68 p.
13. **BLONDEL J., 1979 -** Bibliographie et écologie. Ed. Masson. Paris. 173 p.
14. **BLONDEL J., 1975 –** L'analyse de peuplement d'oiseaux. Elément d'un diagnostique écologique. La méthode d'échantillonnage fréquentiels progressifs (E.F.P) Rev. Ecol. Terre et vie, 29 (4) 533-589.
15. **BOUAFIA S., 1985 -** bioécologie du Boufaroua *Oligonychus afrasiaticus* à l'I.T.A.S d'Ouargla et utilisation du *Trichogramma embryophagum* Hartig (Hym. Trichograllatidae) comme agent de lutte biologique contre la pyrale des dattes et des caroubes *Ectomyelois ceratonaie* Zeller (Lepdo. Pyralidae). Mém. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro. El Harrach : 67p.
16. **BOUHALI L., 2013 -** Diversité arthropodologique de quelques cultivars de dattes(*Phoenix dactylifera*) dans la cuvette de Ouargla. Mém. Ing. Agro. Univ, Ouargla, 111 p.

17. **BOUIDIA A., 2012 -** La faune associée à deux variétés de dattes (Deglet Deglet-Nour et Ghars) à l'exploitation agricole de L'université de Ouargla. Mémoire Master académique Agronomie. Universite Kasdi Merbah - Ouargla. 61p.
18. **BOUKHELKHAL F., et HADEF S., 2013** - Place d'un bioagresseur avien (Moineau hybride) au sein de l'avifaune nicheuse dans deux régions : Ouargla et Touggourt. Mémoire Master académique Agronomie. Universite Kasdi Merbah – Ouargla. 64p.
19. **BOULAL Y., 2008 -** Ecologie trophique de hérisson de désert *paraechins aethrioscopes* (Ehrenberg, 1833) dans la région de Djamaa. Mém. Ing. Agr.,univ. Ouargla, 125p.
20. **BOUNAMOUS A., 2010 -** Biosystématique et caractérisation par la biologie moléculaire des phlébotomes de l'Est algérien. Thèse de Doctorat. Université de Constantine. 304 p.
21. **BOUSBIA R,. 2010** − Inventaire des arthropodes dans la région d'Oued Souf Cas Robbah. El-Ogla et Sidi Mestour Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 115 p.
22. **BRAHMI K. ; OUELHADJ A ; GUERMAH D et DOUMANDJI S., 2013** - L'entomologie, une science réservée aux professionnel(le)s. In : Inventaire des diptères en particulier ceux d'intérêt médico-vétérinaire dans le Barrage Taksebt et la ferme d'élevage à Fréha (région de Tizi-Ouzou, Algérie). 19 octobre 2013,pp 9.
23. **CHAHMA A., 2006 -** Catalogue des plantes spontanées du Sahara Septentrional algérien. Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi arides .Université D'Ouargla .Ed. Dar El Houda .146P.
24. **CHEMALA O. N., 2006 -** La situation des pieds males du palmier dattier (*phoenix dactylifera ,L*) dans la Région d'Oued Righ, Mémoire, Ing, I,T,A,S,Uni, d'Ouargla, p 72.
25. **CHENINE A., 2014** - Place des orthoptères au sein de l'arthropodofaune dans la région d'Ouargla (cas de Bamendil). Mémo. Mast. Scie. Agro. Univ Kasdi Merbah.Ouargla. 120p.
26. **CHENNOUF R., 2008 -** Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosysteme à Hassi Ben Abdellah. Mém. Ing. Agro. Univ Ouargla, 122p.
27. **DAJOZ R., 1971 -** Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 434p.
28. **DAJOZ R., 1982 -** Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars. Paris. 503 p.
29. **DEDET J-P., ADDADI K., BELAZZOUG S., 1984 -** Les Phlébotomes *(Diptera: Psychodidae)* d'Algérie.Cah. ORSTOM. Sér. Ent. Méd. Parasitol .vol XXII, №22, 99-127.
30. **DEJOUX C., 1981 -** Les Chironomides. In : Flore et faune aquatiques de l'Afrique sahélosoudanienne. Tome II. J. -R. Durand & Lévêque C. Eds. pp: 583-616.
31. **DERDOURI Y., et ABIB M., 2014 -** Réutilisation des eaux usées en irrigation : STEP de TOUGGOURT. Mémoire d'ingénieur. Géologie de l'Ingénieur. Universite Kasdi Merbah - Ouargla .p 53.
32. **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.
33. **DJELILA R., 2008 -** Bioécologie de l'avifaune nicheuse et dégâts dus aux moineaux sur différentes variétés de dattes dans la vallée de l'oued Righ. Mémoire Ingénieur. Univ. Kasdi Merbah. Dép. agro., Ouargla. 133 p.
34. **DUBOST D., 2002 -** Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Thèse Doctorat. Univ. Géograp. Monde arabe. France. 423 p.
35. **DURANTON J. F., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982 -** Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. Groupeét. Rech. Dév. Agro. Trop. (G.E.R.D.A.T.). Paris, T.1, 695p.

36. **ELOUARD J. M., 1981 -** Diptères : Caractères généraux, clés systématiques et familles peu importantes. PP. 554-567
37. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., 2003 -** Écologie-approche scientifique et pratique. Ed. TEC&DOC. Paris. 399p.
38. **GARCIA-STOECKEL M. D. P., 1992** - Contribution à l'étude des phlébotomes de l'Ile de Teneriffe (Canaries). Mém. Univ. Louis Pasteur de Strasbourg, 185p.
39. **GASMI D., 2011** - Inventaire des arthropodes inféodés à la luzerne dans la région de Hassi Ben Abdellah. Mémo. Ing. Agro., Univ. KASDI - MERBAH., Ouargla, 91 p.
40. **GASMI D., 2014 -** Les arthropodes associés à la luzerne dans trois zone d'étude au Sahara septentrional Est (Ouargla, Oued Souf, Touggourt). Thèse Magister. Agro. Ins.Nati. Agr., El Harrach, 242 p.
41. **GERHART A. et L. JANSSENS DE BISTHOVEN., 1995** - Behavioural, developmental and morphological responses of Chironomus gr. thummi larvae (Diptera, Nematocera) to Aquatique pollution. Journal of Aquatic Ecosystem Health 4: 205-2 14.
42. **HACINI N.** et **KECHEKECHE M., 2013** – Etude comparative de l'arthropodophone dans deux stations a Ouargla. Mémoire de MASTER Académique. Agro. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. 135p.
43. **HALILAT M. T., 1993 -** Etude de la fertilisation azotée et potassique sur le blé dur (variété al dura) en zone saharienne (région d'Ouargla).Thèse magistère INFS d'agronomie. Batna. 132p.
44. **HAMDI AISSA B., 2001 -** Le fonctionnement actuel et passé des sols du Nord Sahara (cuvette de Ouargla). Approches micromorphologique. géochimique. minirologique et organisation spatiale. Thèse Doctorart. Inst. nati. agro., Grignon. 310 p.
45. **HAMDI AISSA B., et GIRARD M. C., 2000 -** Utilisation de la télédétection en région sahariennes. pour l'analyse te l'extrapolation spatiale des pédopayésage. Revue sécheresse. 11 (3) pp 88-179.
46. **HAMMOUDA N., 2013 -** Contribution à l'étude de l'effet de l'action anthropique sur les zones humides du Sud-est du Sahara (Cas de l'Oued Righ). Mémoire de MASTER Académique. Agro. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. 60p.
47. **HANAIA A., 2009** - Etude de la reproduction de deux Tourterelles : Cas de la Tourterelle turque Streptopelia Decaocto (Frivaldszky,1838)et de la Tourterelle maillée Streptopelia senegalensis (Linné,1766) dans la région de Touggourt, Mémoire Ing, Agro, Univ Kasdi Merbah, Ouargla,158p.
48. **KAHLOUL S.** et **RAACHE A., 2015 -** Importance des Lépidoptères dans une région saharienne Cas d'Ouargla. Mémoire Master Academique. Agronomie. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. 106p.
49. **KERMADI S., 2009 -** Etude morphologique et craniométrique des rongeurs dans la région d'Ouargla. Mémoire Ing.Agro.,Univ. Kasdi Merbah . Ouargla.171 p.
50. **KHADRAOUI A., 2007 -** Sols et hydrolique agrécole dans les ouasis algériennes gorges d'El Kantra. 324 p.
51. **KHARI O., 1987** - Etude des phlebotomes (Diptera, Phlebotominae) de Constantine. Mém.DES.en biologie animale, Université de Constantine, 43p.
52. **KIEFFER J. J., 1925 -** Nouveaux genres et nouvelles espèces de chironomides piqueurs. Archives de l'Institut Pasteur Algérie 3: 405-430.
53. **LABED ET MEFTAH S., 2007 –** Contribution sur l'agro système dans la daïra de Touggourt. Mém. Ing. Eco., Univ. Ouargla.
54. **LEBERRE M., 1989 -** Faune du Sahara- Poisson; Amphibiens et Reptiles - Tome I. Ed. Rymond Chabaud- Lechvallier. 332 p.
55. **LEBERRE M., 1990 -** Faune du Sahara –Mammifères. Tome II Ed. Raymond Chabaud- Le chevalier. 359 p.

56. **LEGER N** et **DEPAQUIT J., 2002 -** Systématique et Biogéographie des phlébotomes (Diptera : Psychodidae).Ann. Soc. Entomol. Fr. (n.s.), 38 (1-2). pp163-175.
57. **LIMOGES R., 2003 -** Methode de captures I.ED. Insectariume de Montréle. 5
58. **LIQUIDO N. J., L. A., R. T. CUNNINGHAM** et **S. NAKAGAWA., 1990** - Host plants of Mediterranean fruit ßy (Diptera: Tephritidae) on the Island of Hawaii (1949D1985). J. Econ. Entomol. 83: 1863 D1878.
59. **LOUNACI Z., 2003** - Biosystématique et bioécologie des Culicidae (Diptera, Nematocera) en milieux rural et agricole. Thèse de Magistère, INA, El-Harrach. pp12
60. Lutte biologique anticulicidiènne
61. **MAHMA S. A., 2012** - Effet de quelques bio-agresseurs du dattier et impact des méthodes de lutte sur la qualité du produit datte ; Cas de la région de Ghardaïa. Mémoire Magister. Zoophythiatrie. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. PP 54.
62. **MATILE L., 1993** - Les diptères d'Europe occidentale, introduction, techniques d'étude, et morphologie (Nematocères et Brachycères orthorraphes et Aschizes). Ed Boubée, Paris, 439p.
63. **MCALPINE J. F., 1981** - Manualof Nearctic Diptera .674 p
64. **MEDDOUR S**., 2015 – Contribution à l'étude des Formicidae dans les périmètres céréaliers à Ouargla cas de la ferme ERIAD. De Hassi Ben Abdallah. Mast. Scie. Agro. Univ Ghardaia, 77 p.
65. **MESGHOUNI R., 2008 -** La faune associée aux dattes entreposées dans deux stations de la région de Touggourt (R.A.N.O/ I.N.R.A) ; Influence des différentes pyrales sur les fruits stockés, Tentative de multiplication des Trichogramma cordubensis (Hymenoptera, Trichogrammatidae). Mémoire Ing. Agro. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. 117p.
66. **MORDJI D., 1988 -** Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor. Thése Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach. 100 p.
67. **MULLEUR Y., 1985 -** L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse Doc. sci., Univ. Dijon. 318 p.
68. **MUTIN L., 1977 -** La Mitidja, Décolonisation et espace géographique. Ed. Office publications univ,. Alger, 607 p.
69. **ONM., 2016 -** Office National de la Météorologie. Ouargla.
70. **OULD EL HADJ M. D., 1991 -** Bioécologie des sauterelles et sautériaux dans trois stations d'étude au Sahara. Thèse Magistère Sci. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach. Alger. 80 p.
71. **OULD EL HADJ M. D., 2004 -** Le problème acdien au Sahara algérien. Thèse de doctorat. Inst. Natisagro. El Harrach. 276 p.
72. **OZENDA P., 1983 -** Flore du Sahara. Ed. C.N.R.S., Paris, 622 p.
1. **QUILICI S., JEUFFRAULT E., BLANCHARD E., LUSTENBERGER F., DUPUIS S. & FRANCK A., 2001** - Plantes-hôtes des mouches des fruits : Maurice, Réunion, Seychelles. CIRAD-Min. de l'agriculture/SPV, 227 pp.
2. **RAMADE F., 2003 -** Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale, Ed. Dunod. Paris. 690 p.
3. **RAMADE F., 2004 -** Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale, Ed. Dunod. Paris. 689 p.
4. **ROBERT A., 2001 -** Les insectes. Ed. Delachaux et Niestlé. Lausanne. 461 p.
5. **ROTH M., et LE BERRE M., 1963 -** Méthode de piégeage des invertébrés. Ed. Masson et Cie. Paris.68-72 p.
6. **ROUVILLOIS B., 1975 -** Le paye de Ouargla ,Sahara Algérien :variation et organisation d'un espace rurale en milieu désertique .Edit . université de Paris.France 383p.

7. **Ryckewaert P., Deguine J.P., Brévault T. & Vayssières J.F., 2010 -** Fruit flies (Diptera: Tephritidae) on vegetable crops in Reunion Island (Indian Ocean): state of knowledge, control methods and prospects for management. Fruits 65(2): 113-130.
8. **SEGUY E., 1950** - La biologie des diptères. Encycl. Entomo. XXVI. E d. Paul le chevalier, Paris.
9. **SENEVET G., 1935** - Les anophèles de France et de nos colonies, Paris …..
10. **SERGENT A., 1933** - Un nouvel agent de transmission naturelle de la récurrente hispano-africaine : la tique du chien (Rhipicephalus sanguineus). C R Acad Sc, 197, 717-718 ; Bull Acad Méd, 1946, 115, 463-467.
11. **SERGENT.E., 1909 -** Détermination des insectes piqueurs et suceurs de sang. Ed Octave Doin et Fils, Paris, 308p.
12. **STEWART p., 1969** - Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Int. Nati. Agro. El Harrach: 24-25 pp.
13. **VAYSSIERES J. F., 1999** - Les relations insectesplantes chez les Dacini (Diptera - Tephritidae) ravageurs des Cucurbitaceae à la Réunion. Thèse doctorale, MNHN, Paris, France, 250 pp.
14. **ZEGHTI S., 2014 -** Contribution à l'étude des lépidoptères et leur place dans une région saharienne : Cas d'Ouargla. Mémoire Master Academique. Agronomie. Univ Kasdi Merbah. Ouargla. 97p.
15. **ZERIG H., 2008 -** Inventaire de l'entomofaune des cultures maraîchers dabs la région d'Oued Souf. Mém. Ing. Agro. Univ., Ouargla 127p.

Références électronique

1. www.googleearth.com
2. Encarta., 2006

Annexes

Annexe 1

Tableau 3 - Les principales espèces végétales recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt

Familles	Espèces	Rég 1	Rég 2
Amaranthaceae	*Arthrocnemum glaucum*	-	+
	Atriplex halimus	-	+
	Cornulaca monacantha	-	+
	Salsola tetragoma	-	+
	Suaeda fruticosa	-	+
Apiaceae	*Ammodaucus leucotrichus* COSS. et DUR.	+	-
	Ammodaucus glaucum	-	+
	Anethum graveolens L.	+	-
	Daucus carota TOURN.	+	+
	Daucus sahariensis MURB.	+	-
	Ferula vesceritensis COSS. et DUR.	+	-
	Pituranthos scoparius BENTH. et HOOK.	+	-
Apocynaceae	*Nerium oleander* LINNE.	+	-
Asclepiadceae	*Pergularia tomentosa* L.	+	-
Asteraceae	*Anthemis stiparum* L.	+	-
	Artemisia herba alba ASSO.	+	-
	Atractylis flava L.	+	+
	Atractylis delicatula BATT.	+	-
	Atractylis serratuloides SEIBER.	+	+
	Anacylclus cyrtolepidioides POMEL.	+	+
	Aster squamatus HIER.	+	+
	Carduncellus devauxii L.	+	-
	Carduncellus eriocephalus BOIS.	+	-
	Catananctie marinara COSS et DUR.	+	-
	Centaurea furfuracea L.	+	-
	Chrysanthemum fuscatum DESF.	+	-
	Calendula arvensis L.	+	-
	Calendula bicolor RAF.	+	-
	Conysa canadensis L et CRONQUIST.	+	-
	Cotula cinerea DEL.	+	-
	Farsetia hanifonû L.	+	-
	Ifloga spicata VAHL et C.H. SCHULTZ	+	+
	Lactuca sativa L.	+	-
	Launaea eadifolia L.	+	-
	Launaea glomerata CASS et HOOK.	+	-
	Launaea mucronat FORSK et MUSCHLER.	+	-
	Launaea nudicaulis L rt HOOK.	+	+
	Launafa cissiniana L.	+	-

	Launafa essiniana L.	+	-
	Perralderia coronopifolia COSSON.	+	-
	Pulicaria crispa SCHULTZ.	+	-
	Salina longistyla L.	+	-
	*Senecio vulgaris*L.	+	-
	Scorzonera laciniata L.	+	+
	Sonchus maritimus L.	+	+
	Sonchus oleraceus L.	+	-
	Spitzelia oronopifolia L.	+	-
	Stephanochilus omphalodes COSS. et DUR.	+	-
	Rhanterium adpressum COSS.et DUR.	+	-
Boraginaceae	*Ammosperma cinereum* DESF et HOOK.	+	-
	Echium pycnanthum	-	+
	Echium trygorrhizum POMEL.	+	-
	Echium humile DESF et JAH.	+	-
	Echiochilon fruticosum DESF.	+	-
	Megastoma pusillum	-	+
	Moltkia ciliata FORSK et MAIRE	+	+
Brassicaceae	*Diplotaxis harra* FORSK et BOISS.	+	-
	Diplotaxis acris FORSK et BOISS.	+	-
	Hutchinsia procumbens DESF.	+	-
	Malcomia aegyptiaca SPR.	+	-
	Malcomia longisiliquum L.	+	-
	Moricandia arvensis DC.	+	-
	Oudneya africana R.BR.	+	+
	Rapistrum rugosum L et ALL.	+	-
	Savigny longistyla	-	+
	Savigny parviflora BOISS. et REUT.	+	-
	Sisymbrium irio L.	+	-
	Sisymbrium reboudianum VERLOT.	+	-
	Zilla spinosa L.	+	-
Capparidaceae	*Capparis spinosa* L.	+	-
	Cleome arabica L.	+	-
Caryophyllaceae	*Agathophora alopecuroides* DEL et FENZL.	+	-
	Anabasis articulata MOQ.	+	-
	Arthrophytum scoparium POMEL et ILJIN.	+	-
	Cornulaca monacantha DEL.	+	-
	Gymnocarposa decender L.	+	-
	Haloxylon schmittianum POMEL.	+	-
	Herinaria fontanesii DESF.	+	-
	Paronychia arabica L.	+	-
	Polycarpaea fragilis DELILE.	+	-
	Salsola vermiculata L.	+	-
	Salsola tetragona DEL.	+	-

	Spergularia salina SER et PERS.	+	+
	Stellaria media L et VILL.	+	-
	Vaccaria pyramidata L.	+	+
	Silene arenarioides DESF.	+	-
	Traganum nudatum DEL.	+	+
Chenopodiaceae	*Gatophyra galopecuriodes* L.	+	-
	Atriplex halimus L.	+	-
	Bassia muricata L.	+	-
	Salcornia fruticosa L.	+	-
	Suaeda mollis L.	+	-
	Chenopodium album	+	-
	Beta vulgaris L.	+	-
Cistaceae	*Helianthemum lippii* L et PERS.	+	+
Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.	+	+
	Cressa cretica L.	+	+
	Convolvulus trabutianus SCHWEINF et MUSCHL.	+	-
	Convolvulus supinus L.	+	-
Cucurbitaceae	*Colocynthis vulgaris* L et SCHRAD.	+	-
	Cucurbita citrillis L.	+	-
Cyperaceae	*Cyperus rotundus* L.	+	-
	Cyperus conglomeratus L.	+	-
Ephedraceae	*Ephedra alata* DEC.	+	+
Euphorbiaceae	*Euphorbia guyoniana* BOISS et REUT.	+	+
Fabaceae	*Astragalus corrugatus* BERTOL.	+	-
	Astragalus gysensis	-	+
	Astragalus gombo COSS. et DUR.	+	+
	Astragalus akkensis COSS.	+	-
	Melilotus indica ALL.	+	+
	Genista saharae COSSON et DUR.	+	-
	Ononis angustissima LAME, BATT.et TRAB.	+	-
	Retama retam WEBB.	+	+
Frankeniaceae	*Frankenia pulverulenta* L.	+	-
Geraniaceae	*Erodium glaucophyllum* L'HER.	+	-
	Monsonia heliotrpiodes BOISS.	+	-
	Centaurium pulchellum SW et HAYEK.	+	-
Junacaceae	*Juncus maritimus* LAME.	+	+
Liliaceae	*Asphodelus tenuifolius* CAVAN.	+	+
	Allium cepa L.	+	-
	Asphodelus refractus L.	+	-
	Urginea noctiflora L.	+	-
	Andocymbium punctatum SCHLECHT et CAVAN	+	+
Malvaceae	*Malva parviflora* L.	+	-
	Malva aegyptiaca L.	+	-

Orobanchaceae	*Cistanche niolacea* L.	+	-
	Cistanche tinctoria L	-	+
Papaveraceae	*Glaucium corniculatum* L et CURTIS.	+	-
	Papaver rhoeas L.	+	-
Plambaginaceae	*Limoniastrum guyonianum* DUR.	+	+
	Limoniastrum chrysopotanicum	-	+
	Limoniastrum delicatulum DE GIR et O. KUNTZE	+	+
Plantaginaceae	*Plantago albicans* DESF.	+	-
	Plantago lencealata	-	+
	Plantago notata	-	+
	Plantago ciliata DESF	+	+
Poaceae	*Aeluropus littoralis* GOUAN et PARL.	+	+
	Artisida acutiflora TRIN. ET RUPR.	+	-
	Artisida obtusa DEL.	+	-
	Artisida pungens DESF.	+	-
	Artisida plumosa L.	+	-
	Avena alba L.	+	-
	Arundo donax L.	+	-
	Agropyrum repens L.	+	-
	Bromus rubens L.	+	-
	Catandia divaricata L.	+	-
	Cutandia dichotoma FORSK et TRAB.	+	-
	Cyndon dactylon L.et PERS.	+	+
	Danthonia forskahlii VAHL, R.BR.	+	+
	Dactyloctenium aeguptiacum WILLD.	+	-
	Hordeum murium L.	+	-
	Lolium multiflorum LAME.	+	-
	Phalaris paradoxa L.	+	-
	Pholiurus incurvus L, SCHINZ. et THELL.	+	-
	Phragmites communis TRIN.	+	+
	Poa trivialis L.	+	-
	Phragmites australis L.	+	-
	Polypogon monspeliensis L.et DESF.	+	+
	Schismus barbatus L.	+	-
	Setaria verticilata L.et P.B.	+	-
	Sphenopus divaricatus GOUANet RCHB.	+	-
	Stipagrostis obtusa	-	+
	Stipagrostis plumosa	-	+
	Stipagrostis pungens	-	+
	Zea mays L.	+	-
Polygonaceae	*Calligonium avicular* DESF.	+	-
	Calligonium comosum L'HER.	+	+
	Calligonium azel MAIRE	+	-

	Polygonum argyrocoleum STEUD.	+	-
Primulaceae	*Anagallis arvensis* L.	+	+
	Samolus velarandi	-	+
Resedaceae	*Calysea hexagina*	-	+
	Randonia africana COSS.	+	+
Rhamnaceae	*Zizyphus lotus* (L.et DESF	+	-
Rosaceae	*Neurada procumbens* L.	+	+
Rutaceae	*Ruta tuberculata* DESF.	+	-
Santalaceae	*Thesuim humile* L.	+	-
Solanaceae	*Solanum nigrum* L.	+	-
Tamariaceae	*Tamarix gallica* VAHL.	+	+
	Tamarix aphylla L.et KARST.	+	-
Terebinthaceae	*Pistacia atlantica* DESF.	+	-
Thymeleaceae	*Thymelea microphylla* COSS. et DR.	+	-
	Thymelea virgata TOURN.	+	-
Urticaceae	*Forskahelea tenacissima* L.	+	-
Verbinaceae	*Lippia nodiflora* RICH.	+	+
Zygophylaceae	*Fagonia glutinosa* DELILE.	+	+
	Fagonia brugueiri DC.	+	-
	Zygophyllum album L.	+	+
	Peganum harmala L.	+	-
	Nitraria retusa FORSK.	+	-

+: présence ; - : absence, R_1 : Ouargla, R_2 : Touggourt.

ZERROUKI, (1996) ; OULD EL HADJ, (2002) ; OZANDA, (2003) ; OULD EL HADJ, (2004) ; GUEDIRI, (2006) et LABED et MEFTAH (2007) cité par BOUKHELKHAL et HADEF. (2013)

Annexe 2

Tableau 4 - Les principales espèces d'arthropodes recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Rég1	Rég2
Crustaceae	Amphipodes	Caprellidae	*Caprella linearis* LINNAEUS, 1767	+	-

	Isopodes	Oniscoidae	*Oniscus asellus* LINNAEUS, 1758	+	-
			Aniscus asellus	-	+
Arachnides	Galeodes	Galeodeae	*Galeodes* sp	-	+
	Araneae	Lycosidae	*Alopecosa albofasciata* Brullé, 1832	+	-
		Salticidae	*Aelurillus* sp	+	-
			Evarcha sp	+	-
			Salticus sp	+	-
		Araneidae	*Argiope bruennichi*	-	+
		Gnaphosidae	*Leptodrassus* sp	+	-
			Trachyzelotes mutabilis SIMON, 1978	+	-
			Zelotes aeneus SIMON, 1937	+	-
		Philodromidae	*Philodromus* sp	+	-
		Zodariidae	*Zodarion* sp	+	-
		Loxoscelidae	*Loxosceles* sp	+	-
		Hahniidae	*Hahniia* sp	+	-
		Dysderidae	*Dysdera* sp	+	-
	Acariens	Tetrany-chidae	*Oligonychus afrasiaticus* MCGREGOR, 1939	+	+
	Scorpionides	Scorpio-nidae	*Scorpio maurus* SIMON, 191	+	-
		Buthidae	*Buthus tunetanus* HERBST, 1800	+	-
			Buthiscus bicalcaratus BIRULA, 1905	+	-
			Buthus occitanus	-	+
			Androctonus amoreuxi AUDOUIN, 1826	+	+
			Androctonus australis hector C.L. KOCH,1839	+	+
			Leuirus sp	-	+
			Orthochirus innesi	-	+
Chilopoda		Géophilidae	*Geophilus longicornis*	-	+
Insectes	Odonata	Ashnidae	*Anax parthenope* SELYS, 1839	+	+
			Anax imperator	-	+
		Libellulidae	*Crocothemis erythraea*	-	+
			Orthetrum chrysostigma	-	+
			Urothemis edwardsii	-	+
			Sympetrum striolatuim	-	+
	Dictyoptera	Mantidae	*Iris oratoria* LINNE, 1758	+	-
			Mantis religiosa	-	+
		Blattidae	*Blattela germanica*	-	+
			Blatta orientalis	-	+
			Periplaneta americana	-	+
		Empusidae	*Empusa pennata*	-	+
		Thespidae	*Amblythespis granulata*	-	+
	Isoptères	Hodatermitidae	*Hodotermes* sp	-	+

	Orthoptère	Gryllidae	*Gryllotalpa africana* PALISOT de BEAUVOIS, 1805	+	-
			Acheta domestica	-	+
			Gryllotalpa gryllotalpa LINNAEUS, 1758	+	+
			Gryllus bimaculatus GEER, 1773	+	+
			Gryllulus palmetorum KROSS, 1902	+	-
		Acrididae	*Acridella nasuta*	-	+
			Anacriduim egyptuim	-	+
			Sphingonotus carinata FIEBER.	+	-
			Sphingonotus rubescens WALKER, 1870	+	-
			Sphingonotus patruelis	-	+
			Eyprepocnemis plorans CHARPENTIER,1825	+	+
			Heteracris annulosus	-	+
			Hyalorrhipis calcarata	-	+
			Duronilla lucasii BOLIVAR, 1881	+	+
			Thisiocetrus annulosus WALKER, 1870	+	-
			Thisiocetrus harterti BOLIVAR, 1973	+	-
			Acrotylus patruelis HERRICHSCHÄFFER,1838	+	+
		Gomphocerinae	*Platypterna filicornis*	-	+
		Tropidopolinae	*Tropidopola cylindrica*	-	+
		Acridinae	*Aiolopus thalassinus*	-	+
			Aiolopus srepens	-	+
		Pyrgomorphidae	*Pyrgomorpha conica* OLIVIER, 1791	+	-
			Pyrgomorpha cognata KRAUSS, 1877	+	+
	Dermaptera	Forficulidae	*Forficula auricularia* LINNAEUS, 1758	+	+
			Anisolabis mauritanicus LINNE, 1758	+	-
			Labidura riparia PALLAS, 1773	+	+
	Homoptera	Diaspididae	*Parlatoria blanchardi* TARGIONI TOZZETTI, 1892	+	+
		Aphididae	*Aphis phaba*	-	+
			Brevicoryne brassicae	-	+
		Aleyrodoidae	*Trialeurode vaporariorum*	+	+
	Hemiptera	Coreidae	*Pyrrhocoris aegyptius* LINNE, 1758	+	-
		Pentatomidae	*Strachia picta* LINNE, 1758	+	-
		Reduividae	*Reduviidae* sp. LATREILLE, 1807	+	-
	Coleoptera	Cicendillidae	*Cicendella flexuosa* LINNE, 1758	+	-
		Cetonidae	*Cetonia cuprea*	-	+
		Carabidae	*Platysma* sp. JEANNEL, 1941	+	-
			Campalita maderae FABRICIUS, 1775	+	-
			Scarites gigas FABRICIUS, 1781	+	+
			Scarites planus BONELI, 1813	+	-
			Venator fabricuis	-	+

			Obloguisculus sp	-	+
			Calosoma sp	-	+
			Africanus angulata	-	+
			Carabus pyrenacus	-	+
		Harpalidae	*Harpalus cupreus* DEJEAN 1829	+	-
			Harpalus tenebrosus DEJEAN, 1829	+	-
		Anthicidae	*Anthicus* sp. PAYKULL, 1798	+	-
		Scarabeidae	*Rhisotrogs deserticola*	-	+
			Ateuchus sacer	-	+
			Phyllognatus silenus LINNE, 1758	+	-
		Coccinelidae	*Coccinella algerica* KOVAR, 1977	+	-
			Coccinella septempunctata	-	+
			Epilachna chrysomelina	-	+
			Adonia variegata GOEZE, 1777	+	+
		Tenebrionidae	*Pimelia angulata*	-	+
			Pimelia grnnidis	-	+
			Blops superstis	-	+
			Scourus gegas	-	+
			Hispida sp	-	+
			Angutata sp	-	+
			Eroduis sp	-	+
			Pimelia sp. KLUG, 1830	+	-
			Zophosis zyberi LOCKY, 1984	+	-
			Asida sp.	+	-
			Triboluim confusum	-	+
			Triboluim castaneum	-	+
			Tribolium sp.	+	-
			Litoborus sp.	+	-
			Prionotheca coronata OLIVIER, 1795	+	-
			Tentyria sp.	+	-
			Tentyria bipunctata FABRICUS, 1781	+	-
		Hydrophilidae	*Colymbetes fuscus*	-	+
		Cucujidae	*Oryzaphilus surinamensis*	-	+
		Nitidulidae	*Cybocephalus semiluim*	-	+
		Curculionidae	*Plagiographus hieroglyphicus* LINNE, 1758	+	-
			Hippodamia tredecimpunctata	-	+
			Hippodamia tredeanipunctata	-	+
			Pharoscymnus semiglobosus	-	+
		Bostrychidae	*Enneadesmus trispinosus* OLIVIER, 1975	+	-
	Hymenoptera	Formicidae	*Cataglyphis* sp. FOERSTER, 1850	+	-
			Cataglyphis bombycina ROGER, 1859	+	-
			Pheidole pallidulla	+	+
			Componotus sylvaticus	+	+

			Componotus hercueanus	+	+
			Catagliphis cursor	+	+
			Messor sp. FOREL, 1890		
		Sphecidae	*Bembix* sp	-	+
			Ammophila sabulosa	-	+
		Leucospidae	*Lecospis gigas*	-	+
		Trigonalidae	*Pseudogonalos hahni*	-	+
		Aphelinidae	*Aphitis mtilaspidis*	-	+
		Pompilidae	Pompilidae sp.	+	-
		Apidae	Apidae sp. TOM.	+	-
	Nevroptera	Chrysopidae	*Chrysoperla* sp.	+	-
			Chrysoperla carnea STEPHENS, 1836	+	-
		Myrmelionidae	Myrmelionidae sp.	+	-
	Lepidoptera	Nymphalidae	*Vanessa cardui* LINNAEUS, 1758	+	+
		Pieridae	*Pieris rapae* LINNAEUS, 1758	+	+
			Pieris brassicae LINNAEUS, 1758	+	-
			Colias croceus	-	+
		Pyralidae	*Pyralidae* sp.	+	-
			Ectomyelois ceratoniae ZELLER	+	+
		Sphingidae	*Sphinx* sp.	+	-
			Celerio lineata	-	+
			Deilephila lineata GODMAN et SALVIN, 1881	+	-
		Noctuidae	*Prodinia loteralus*	-	+
			Agrotis segetum	-	+
			Choridia piltigera	-	+
		Danalidae	*Danaus chrysippus*	-	+
		Geometridae	*Phodemetra sacraria*	-	+
		Arctudae	*Utetheisa pulchella* LINNE, 1758	+	+
		Lycaenidae	*Pseudophilotes abencerragus* PIERRET,1837	+	-
	Diptera	Calliphoridae	Calliphoridae sp.	+	-
			Calliphoria vicina	-	+
			Lucilia caesar	-	+
		Syrphidae	*Syrphus* sp	+	-
			Scvaeva pyrastri	+	-
		Bombylidae	Bombylidae sp.	+	-
		Cecidomydae	Cecidomydae sp.ind.	+	-
		Culicidae	*Culex pipiens*	+	+
			Laphiria gibbosa	-	+
			Scaeva pyrastri	-	+
			Culicidae sp.ind.	+	-
		Cyclorrhapha	Cyclorrhapha sp.ind.	+	-
		Sarcophagodae	Sarcophaga sp, ind	+	+

			Sarcophaga carnaria	+	+
		Muscidae	*Musca domestica*	+	+
			Musca griseus	+	+

+: présence ; - : absence, R_1 : Ouargla, R_2 : Touggourt.

BEKKARI et BENZAOU, (1990) ; BOUKTIR, (1999) ; LAHMAR, (2008) ; CHENNOUF, (2008) ; HERROUZ, (2008); FREDJ,(2009) et BEKKARI et BEN ZAOUI (1991) ,BOUAFIA (1985) et BOULAL (2008)

Tableau 5 - Les principales espèces mammifères recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt

Ordres	Familles	Nom scientifique	Rég 1	Rég 2
Insectivores	Erinaceidae	*Paraechinus aethiopicusEHRENBERG, 1833*	+	-
		Aethechinus algirus(DUVERNOY et PEREBOULLET ,1842	-	+
Chiroptères	Vespertilionidae	*Pipistrellus kuhlii* KUHL, 1817	+	+
		Otonycteris hemprichii PETERS, 1859	+	-
Carnivores	Canidae	*Fennecus zerda* ZIMMERMANN, 1780	+	+
		Canis aureus LINNAEUS, 1758	+	-
	Mustelidae	lctonysc striatus PERRY, 1810	-	+
	Felidae	*Felis margarita* LOCHE, 858	+	+
Artiodactyles	Suidae	*Sus scrofa* LINNAEUS, 1758	+	-
	Bovidae	*Gazella dorcas* LINNEAUS, 1758	+	+
		Addax nasomaculatus BLAINVILLE, 1816	+	-
		Capro hircus LINNAEUS, 1758	+	-
Tylopodes	Camelidae	*Camelus dromedarius* LINNAEUS, 1758	+	+
Rodontia	Muridae	*Gerbillus campestris* LOCHE, 1867	+	+
		Gerbillus tarabuli THOMAS, 1902	+	+
		Gerbillus nanus BLANFORD, 1875	+	+
		Gerbillus gerbillus OLIVIER, 1801	+	+
		Gerbillus pyramidum GEOFFROY, 1803	+	+
		Pachyuromys duprasi LATASTE, 1880	+	-
		Meriones crassus SUNDEVALL, 1842	+	+
		Meriones libycus LICHTENSTEIN, 1823	+	+
		Psammomys obesus CRETZSCHMAR, 1828	+	+
		Rattus rattus LINNAEUS, 1758	+	+
		Mus spretus LATASTE, 1883	+	-
		Mus musculus LINNAEUS, 1758	+	+
	Dipodidae	*Jaculus jaculus* LINNAEUS, 1758	+	+
Lagomorphes	Leporidae	*Lepus capensis* LINNAEUS, 1758	+	-

		Oryctolagus cuniculus LINNAEUS, 1758	+	-

+: présence ; - : absence, R_1 : Ouargla, R_2 : Touggourt.

LE BERRE, (1990) ; KERMADI, (2009) et LE BERRE, (1990)

Tableau 6 - Les principales espèces aviennes recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt

Familles	Espèces	Rég 1	Rég 2
Gruidae	*Grus grus* Linné, 1758	-	+
	Fulica atra Linné, 1758	-	+
	Porzana parva Scopoli, 1769	-	+
Tytonidae	Tyto alba Scopoli, 1759	-	+
Phalaropodidae	*Burhinus oedicnemus* Linné, 1758	-	+
Ciconiidae	*Ciconia ciconia* Linné, 1758	-	+
Struthionidae	*Struthio camelus* LINNAEUS, 1758	+	-
Podicipedidae	*Tachybaptus ruficollis* PALLAS, 1764	+	-
	Podiceps cristatus LINNAEUS, 1758	+	-
Ardeidae	*Ardea alba* LINNAEUS, 1758	+	-
	Ardea cinerea LINNAEUS, 1758	+	+
	Ardea purpurea LINNAEUS, 1766	+	-
	Botaurus stellaris LINNAEUS, 1758	+	-
	Egretta garzetta LINNAEUS, 1766	+	-
Threskiornithidae	*Plegadis falcinellus* LINNAEUS, 1766	+	-
Phoenicopteridae	*Phoenicopterus ruber* LINNAEUS, 1758	+	+
Anatidae	*Tadorna ferruginea* PALLAS, 1764	+	-
	Tadorna tadorna LINNAEUS, 1758	+	-
	Bubulcus ibis Linné, 1758	-	+
	Marmaronita angustris Ménétries, 1832	-	+
	Anas platyrhynchos Linné, 1758	-	+
	Anas clypeata Linnaeus, 1758	-	+
	Anas crecca Linné, 1758	-	+
	Anas penelope LINNEAUS, 1758	+	+
	Anas acuta LINNAEUS, 1758	+	+
	Anas querquedula LINNAEUS, 1758	+	-
	Anas clypeata LINNAEUS, 1758	+	-
	Netta rufina PALLAS, 1773	+	-
	Aythya ferina LINNAEUS, 1758	+	-
	Aythya nyroca GÜLDENSTÄDT, 1770	+	-
Accipitridae	*Elanus caeruleus* DESFONTAINES, 1789	+	-
	Hieraeetus pannatus Gmelin, 1788	-	+

	Torgos tracheliotus FORSTER, 1791	+	-
	Circus aeruginosus LINNAEUS, 1758	+	+
	Circus cyaneus LINNAEUS, 1766	+	-
Falconidae	*Falco columbarius* Linné, 1758	-	+
	Falco tinnunculus Linné, 1758	-	+
	Falco vespertinus LINNAEUS, 1766	+	-
Rallidae	*Porzana porzana* LINNAEUS, 1766	+	-
	Porzana parva SCOPOLI, 1769	+	-
	Gallinula chloropus Linné, 1758	-	+
	Fulica atra LINNAEUS, 1758	+	+
Otididae	*Tetrax tetrax* LINNAEUS, 1758	+	-
	Chlamydotis undulata JACQUIN, 1784	+	+
Recurvirostridae	*Himantopus himantopus* LINNAEUS 1758	+	+
	Recurvirostra avosetta LINNAEUS, 1758	+	-
Glareolidae	*Cursoruis cursor*	+	-
Charadriidae	*Charadrius alexandrinus* LINNAEUS, 1758	+	+
	Vanellus vanellus LINNAEUS, 1758	+	-
	Charadrius hiaticula Linné, 1758	-	+
	Charadrius dubius Linné, 1758	-	+
Scolopacidae	*Calidris ferruginea* PONTOPPIDAN, 1763	+	-
	Calidris alpina LINNAEUS, 1758	+	-
	Philomachus pugnax LINNAEUS, 1758	+	+
	Lymnocryptes minimus BRUNNICH, 1764	+	-
	Gallinago gallinago Linné, 1758	-	+
	Gallinago media LATHAM, 1787	+	-
	Limosa limosa LINNAEUS, 1758	+	-
	Tringa erythropus Pallas, 1764	-	+
	Tringa totanus LINNAEUS, 1758	+	+
	Tringa stagnatilis BECHSTEIN, 1758	+	-
	Tringa nebularia GUNNERUS, 1767	+	+
Laridae	*Larus ridibundus* LINNAEUS, 1766	+	-
	Larus genei BREME, 1839	+	-
Sternidae	*Chlidonias leucopterus* TEMMINCK, 1815	+	-
Pteroclididae	*Pterocles senegallus* LINNAEUS, 1771	+	-
	Pteroles orientalis Linné, 1758	-	+
	Pterocles alchata TEMMINCK, 1815	+	+
Columbidae	*Columba livia* GMELIN, 1789	+	+
	Streptopelia senegalensis LINNAEUS, 1766	+	+
	Streptopelia decaocto Frivaldszky, 1838	-	+
	Streptopelia turtur LINNAEUS, 1758	+	+
Strigidae	*Otus scops* LINNAEUS, 1758	+	-
	Bubo ascalaphus SAVIGNY, 1809	+	+

	Athene noctua saharae SCOPOLI, 1769	+	+
Caprimulgidae	*Caprimulgus ruficollis* TEMMINCK, 1820	+	+
	Caprimulgus aegyptius Lichtenstein, 183	-	+
Apodidae	*Apus pallidus* SHELLEY, 1870	+	+
Alcedinidae	*Alcedo atthis* Linné, 1758	-	+
Meropidae	*Merops superciliosus* Linné, 1766	-	+
	Merops apiaster LINNAEUS, 1758	+	+
Flaudidae	*Calandrella brachydactyla* LEISLER, 1814	+	-
	Galerida theklae BREHM, 1857	+	-
	Alauda arvensis LINNAEUS, 1758	+	-
	Eremophila bilopha TEMMINCK, 1823	+	-
	Rhamphocorys clot-bey Bonaparte, 1850	-	+
	Calandrella rufescens Vieil, 1820	-	+
	Ammomanes cinctura Gould, 1841	+	+
	Ammomanes deserti Lichtenstein, 1823	-	+
	Alaemon alaudipes Desfontaines, 1787	-	+
	Galerida cristata Linné, 1758	-	+
Motacillidae	*Motacilla cinerea* TUNSTALL, 1771	+	-
	Anthus spinoletta LINNAEUS, 1758	+	+
	Motacilla alba LINNAEUS, 1758	+	+
	Motacilla flava LINNAEUS, 1758	+	+
	Cercotrichas galactotes Temminck, 1825	-	+
	Anthus trivialis LINNAEUS, 1758	+	-
Hirundinidae	*Hirundo rupestris* Scopoli, 1769	-	+
	Delichon urbica Linné, 1758	-	+
Pycnonotidae	*Pycnonotus barbatus* Desfontaines, 1787	-	+
Turdidae	*Saxicola torquata* LINNAEUS, 1766	+	-
	Oenanthe deserti TEMMINCK, 1829	+	+
	Oenanthe hispanica Linné, 1758	-	+
	Oenanthe leucopyga Brehm, 1855	-	+
	Oenanthe leucura Gmelin, 1758	-	+
	Oenanthe moesta LICHTENSTEIN, 1823	+	+
	Oenanthe lugens LICHTENSTEIN, 1823	+	+
	Monticola solitarius LINNAEUS, 1758	+	-
	Oenanthe oenanthe VIEILLOT, 1816	+	-
	Phoenicurus ochruros Gmelin, 1774	-	+
	Phoenicurus moussieri OLPHE- GALLIARD, 1852	+	-
	Erithacus rubecula LINNAEUS, 1758	+	-
Sylviidae	*Scotocerca inquieta* CRETZSCHMAR, 1827	+	-
	Locustella luscinioides SAVI, 1824	+	-
	Sylvia nana HEMPRICH et EHRENBERG, 1833	+	-
	Sylvia atricapilla LINNAEUS, 1758	+	-
	Phylloscopus trochilus LINNAEUS, 1758	+	-

	Acrocephalus schoenobaenus LINNAEUS, 1758	+	-
	Hippolais pallida HEMPRICH et EHRENBERG, 1833	+	-
	Sylvia deserticola TRISTRAM, 1859	+	-
	Phylloscopus collybita VIEILLOT, 1817	+	-
	Phylloscopus fuscatus BLYTH, 1842	+	-
Emberizidae	*Emberiza striolata* Lichtenstein, 1823	-	+
Corvidae	*Corvus corax* LINNAEUS, 1758	+	-
	Corvus ruficollis LESSON, 1830	+	-
	Pyrrhocorax pyrrhocorax LINNAEUS, 1758	+	-
Sturnidae	*Sturnus vulgaris* LINNAEUS, 1758	+	-
Passeridae	*Passer domesticus* x *passer hispaniolensis LINNAEUS, 1758*	+	+
	Passer simplex LICHTENSTEIN, 1823	+	-
Fringillidae	*Serinus serinus* LINNAEUS, 1766	+	+
	Carduelis cannabina LINNAEUS, 1758	+	-
	Carduelis carduelis LINNAEUS, 1758	+	-
Laniidae	*Lanius merdionalis elegans*	+	-
	Lanius excubitor elegans Linné, 1758	-	+
	Lanius senator LINNAEUS, 1758	+	+
Muscicapidae	*Phylloscopus fuscatus* BLYTH, 1842	+	-
	Ficedula hypoleuca PALLAS, 1764	+	-
Timaliidae	*Turdoides fulvus* DESFONTAINES, 1789	+	+
Oriolidae	*Oriolus oriolus*	+	-
Upupidae	*Upupa epops* LINNAEUS, 1758	+	-

+: présence ; - : absence, R_1 : Ouargla, R_2 : Touggourt.

GUEZOUL et *al*., (2002) ; BOUZID, (2003) ; ABABSA,(2005) et DJELILA (2008)

Tableau 7 – Liste des Poissons, amphibiens et reptiles recensées dans la région d'Ouargla et de Touggourt

Classes	Ordre	Familles	Espèces	Rég 1	Rég 2
Poissons	Cyprinod-ontiformes	Cyprino-dontidae	*Aphanius fasciatus HUMBOLDT et VALENCIENNES, 1821*	+	+
		Poeciliidae	*Gambusia affinis BAIRD et GIRARD,1853*	+	-
	Perciformes	Cichlidae	*Astatotilapia desfontaines LACEPEDE, 1802*	+	-
			Tilapia zilli GERVAIS, 1848	+	-
Amphibiens	Urodèles	Salaman-dridae	*Pleurodeles poireti GERVAIS, 1835*	+	-
	Anura	Bufonidae	*Bufo mauritanicus SCHLEGEL, 1841*	+	+
			Bufo viridis LAURENTI, 1768	+	+
		Ranidae	*Rana esculenta*	-	+
			Rana ridibunda PLLAS, 1771	+	-
Reptilia	Testudines	Testudinidae	*Testudo graeca LINNAEUS, 1758*	+	-
		Emydidae	*Mauremys leprosa SCHWEIGGER,*	+	-
	Squamata	Agamidae	*Agama mutabilis MERREM, 1820*	+	+
			Agma savignii (DUMERIL et BIBRON ,1837)	-	+
			Agama impalearisBOETTGER, 1874	+	-
			Tarentola deseri (BOULENGER, 1891	-	+
			Tarentola mauritanica (LINNE, 1758)	-	+
			Uromastyx acanthinurus BELL,1825	+	+
		Chama-eleonida	*Chamaeleo chamaeleon LINNAEUS, 1758*	+	-
		Geckonidae	*Stenodactylus petrii ANDERSON, 1896*	+	+
			Stenodactylus stenodactylus LICHTENSTEIN, 1823	+	+
			Tarentola deserti BOULENGER, 1891	+	-
			Tarentola neglecta STRAUCH, 1895	+	+
			Tarentola mauritanica LINNAEUS, 1758	+	-
			Saurodactylus mauritanicus DUMERIL et BIBRON, 1836	+	-
			Acanthodactylus longipes AUDOUIN, 1829	-	+
			Acanthodactylus boskianus AUDOUIN, 1829	-	+
			Tropiocolotes tripolitanus PETERS, 1880	+	-
		Lacertidae	*Acanthodactylus boskianus DAUDIN,1802*	+	-
			Acanthodactylus pardalis LICHTENSTEIN, 1823	+	-
			Acanthodactylus scutellatus AUDOUIN, 1827	+	+
			Acanthodactylus vulgaris DUMERIL et BIBRON, 1839	+	-
			Mesalina rubropunctata LICHTENSTEIN,1823	+	+
			Lacerta lepida DAUDIN, 1802	+	-
		Scincidae	*Scincus scincus LINNAEUS, 1758*	+	+

			Scincus fasciatus BOULENGER, 1887	+	+
			Mabuya vittata OLIVIER, 1804	+	-
			Chalcides ocellatus (FORSKAL,1775)	-	+
			Sphenops boulengeri	+	-
			Sphenops sepoidse AUDOUIN, 1829	+	+
		Varanidae	*Varanus griseus DAUDIN, 1803*	+	+
	Ophidia	Colubridae	*Macroprotodon cucullatus GEOFFREY de STHILAIRE, 1827*	+	-
			Coluber florulentus GEOFFREY SAINT HILAIRE, 1827	+	-
			Spalerosophis diadema SCHLEGEL, 1837	+	+
			Psammophis shokari	-	+
			Psammophis sibilans (LINNAEUS, 1758)	-	+
		Viperidae	*Cerastes vipera*	-	+
			Cerastes cerastes L I N N A EUS, 1758	+	+
		Boidae	*Eryx jaculus LINNAEUS, 1758*	+	-

+: présence ; - : absence, R_1 : Ouargla, R_2 : Touggourt.

LE BERRE, (1990) et LE BERRE, (1989) et BENTIMA (2014)

Annexe 3

Tableau 8 - Liste de présence absence des plantes cultivées et adventices présentes dans les quatre sites d'étude

Famille	Espèces	Sta 1	Sta 2	Sta 3	Sta 4
Convolvulaceae	*Convolvolus arvensis*	+	-	+	-
Poaceae	*Stipagrostis plumosa*	+	+	-	-
	Phragmites communis	-	+	-	-
	Cynodon dactylon	+	+	+	+
	Hordium vulgar L., 1753	-	+	+	-
Apocynaceae	*Nerium oleander*	-	+	-	-
Arecaceae	*Phoenix dactylifera*	+	+	+	+
Fabaceae	*Medicago sativa*	+	+	+	+
	Acacia nilotica	+	-	-	-
	Vicia faba L. 1753	-	-	-	+
Liliaceae	*Allium cepa*	+	+	-	+
Brassicaceae	*Brassica oleracea*	-	+	-	+
Rutaceae	*Citrus limon*	+	+	-	-
Rosaceae	*Malus domestica*	-	-	+	-
	Pyrus communis	-	-	+	-
	Prunu armeniaca	-	-	+	+
Vitaceae	*Vitis vinifera* L. 1753	+	-	-	-
Punicaceae	*Punica granatum* L.1753	+	-	+	+
Oléaceae	*Olea europaea*	-	-	+	+
Moraceae	*Ficus carica* L. 1753	+	-	+	+
Lamiaceae	*Mentha aquatica*	+	-	-	+
	Ocimum basilicum	+	-	+	-
Solanaceae	*Capsicum annuum* L. 1753	+	-	-	+
	Lycopersicum esculentum	-	-	+	+
	Solanum nigrum	-	+	-	-
Astéraceae	*Lactuca sativa* L. 1753	-	-	-	+
Chenopodiacea	*Beta vulgaris* L	-	-	+	+
Malvacées	Gossypium hirsutum	-	-	-	+
Apiaceae	*Coriandrium satirim*	+	-	+	+

+: présence ; - : absence. Sta 1: Ba Mendil; Sta 2 :Sidi Khouiled; Sta 3 : Zauia El Abidia I;Sta4 : Zauia El Abidia II

Place des diptères au sein de l'arthropodofaune de quelques palmeraies dans les régions d'Ouargla et de Touggourt

Résumé :
Le présent travail porte sur l'étude de la répartition spatiale des groupes de diptères de la région d'Ouargla et de Touggourt suit à l'utilisation de 6 méthodes d'échantillonnage (pots Barber, Fauchage, Gobe mouche, piège coloré et piège sucré), appliquées dans 4 stations d'étude (Ba Mendil, Sidi Khuiled, Zaouia El Abidia I et Zaouia El Abidia II). Au sein de ces dernières, un inventaire des arthropodes en fonction des ordres et des familles de diptères est réalisé sur une période de 7 mois, depuis juin 2015 jusqu'à décembre 2016.
Cette étude à permis le recensement de 22 ordres, dont l'ordre des diptères (AR = 5,3%) est positionné en quatrième position en termes d'abondances relatives. Un total de 35 familles est identifié. La richesse totale la plus élevé en diptères (S =33 familles) est notée par la méthode du fauchage, dont Culicidae est la famille la plus abondante (AR = 48,8%). La station Sidi Khouiled est la plus riche en familles de diptères (S = 33 familles), dont aussi Culicidae (AR = 13,7 %) constitue la famille la plus capturée dans cette station.
Mots clés : Inventaire, Arthropodes, Diptera, méthode d'échantillonnage, Ouargla, Touggourt.

Diptera Place in the arthropodofaune of some palms in areas of Ouargla and Touggourt

Abstract:
This work focuses on the study of the Space distribution of Diptera groups in the region of Ouargla and Touggourt following the use of 6 Sampling (Pittfaul, Mowing, fly swallows trap and colorful sweet trap), applied in four study sites (Ba Mendil Sidi Khuiled, Zaouia El Abidia I and Zaouia El Abidia II). In these last, an inventory of arthropods based orders and Diptera families is performed over a period of seven months, from June 2015 until December 2016.
This study allowed the identification of 22 orders, including the order Diptera (AR = 5.3%) that positioned in fourth position in terms of relative abundances. A total of 35 families are identified. The higher total wealth in Diptera (S = 33 family) is noted by the Mowing method, including Culicida .is the most abundant species (AR = 48,8%). The resort Sidi Khouiled is the richest in species of Diptera (S =33family), which Culicida (AR = 13,7%) Is the species most captured in this station.
Keywords: Inventory, arthropods, Diptera, simpling methods, Ouargla, Touggourt.

مكان ذوات الجناحين بين بقية مفصليات الأرجل في بعض غابات النخيل في منطقة (ورقلة، تقرت)

ملخص:
يركز هذا العمل على دراسة التوزيع المكاني لجماعات ذوات الجناحين في منطقة ورقلة وتقرت حيث يتم جر د مفصليات الارجل وذوات الجناحين باستخدام 6 اساليب اصطياد (إناء باربر، الشبكة الصيادة، بالعة الذباب، الفخاخ الملونة، والفخاخ السكرية) وتطبق في اربع محطات (با مرديل، سيدي خويلد، الزاوية العابدية 1 و الزاوية العابدية 2) في هذه الأخيرة، يتم جرد مفصليات الأرجل على أساس الرتب وعائلات ذوات الجناحين في فترة مدتها 7 أشهر من يونيو 2015 حتى ديسمبر 2016.
سمحت هذه الدراسة بالتعرف على 22 رتبة ، بما في ذلك ذوات الجناحين بنسبة 5,3% وتأتي في المركز الرابع من حيث الوفرة النسبية ما مجموعه 35 عائلة. كما ان اكبر عدد من ذوات الجناحين تم اصطياده بواسطة الشبكة الصيادة (33 عائلة) وأكثر الأنواع اصطيادا هو ال Culicidae بنسبة قدرها 48,8% والمحطة سيدي خويلد هي الا غنى في أنواع ذوات الجناحين (33 عائلة). و Culicidae هو أكثر الأنواع المتحصل عليها في هذه المحطة بنسبة 13,7%.
كلمات البحث: جرد ،مفصليات الأرجل، ذوات الجناحين، أساليب الإصطياد، ورقلة، تقرت.