

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة – الحراش – الجزائر
ÉCOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE – EL HARRACH- ALGER

Thèse

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat en sciences agronomiques
École doctorale : Biologie et Écologie en Zoologie Agro-forestière
Département : Zoologie Agricole et forestière

*Biodiversité et bio-systématique des insectes
dans différents biotopes dans la région du
M'Zab (Ghardaïa)*

Présenté par : CHOUIHET Nassiba

Soutenu le : 17/02/2019

Devant le jury :

Président : DOUMANDJI Salahedinne

Professeur (E.N.S.A. El Harrach)

Promoteur : DOUMANDJI-MITICHE Bahja

Professeur (E.N.S.A. El Harrach)

Examineurs : GUEZOUL Omar

Professeur (Université d'Ouargla)

MARNICHE Faiza

M.C.A. (E.N.S.V.- Alger)

FEKKOUN Soumia

M.C.A. (Université de Boumerdes)

BERRAI Hassiba

M.C.A. (E.N.S.A. El Harrach)

2018/2019

Dédicace

À mon père

CHOUIHET Mohammed

« Merci d'avoir pris ma main et la jamais laissée »

À mon père spirituel

DOUMANDJI Salahedinne

« Merci de m'avoir mise sur les rails »

Mes pères, je vous aime ...que Dieu vous protège.

Remerciements

Au terme de ce travail, je remercie Dieu tout puissant de m'avoir accordée la force et le pouvoir d'accomplir ce travail

J'exprime ma profonde reconnaissance et mes sincères remerciements à **M^{me} DOUMANDJI**

-MITICHE Bahia., ma directrice de thèse, professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach, qui a suivi ce travail avec beaucoup d'intérêt. Quelle trouve ici l'expression de ma reconnaissance et mon profond respect pour ses précieux conseils, ses remarques pertinentes, ses encouragements, son aide et sa disponibilité.

Je tiens à remercier vivement ma source d'inspiration, **M. DOUMANDJI S.**, professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach, pour m'avoir forgé par ses conseils. Mes expressions de mon grande reconnaissance ainsi que mon grand respect pour **M. DOUMANDJI S.** pour m'avoir appris à déterminer les insectes et pour son aide.

Aussi, je le remercie d'avoir accepté de présider le jury.

Mes remerciements vont également à **M^{me} BERRAI H.** maître des conférences (A) à l'École Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach; **M^{me} MARNICHE F.** maître des conférences (A) à E.N.S.V.- Alger, **M^{me} FEKKOUN S.** maître des conférences (A) à l'université de Boumerdes et **M. GUEZOUL O.** professeur à Université d'Ouargla qui ont accepté de juger ce travail.

Mes vifs remerciements vont également à **M^{elle} BHAZ N.**, **M. HADJ KACEM A.** **M^{elle} HADJ AMER K.**, **M^{elle} DJEBRIT W.** et **M^{elle} AMARA A.**, pour leur aide sur terrain.

Ma gratitude va aussi à mon père **M. CHOUHET M.** d'avoir mis à ma disposition tous les moyens indispensables pour réaliser mon travail.

Que tous les enseignants du département de Zoologie Agricole et Forestière trouvent ma haute considération et mes remerciements pour leur formation.

Tous ceux qui m'ont aidée de près ou de loin, trouvent ici l'expression de ma profonde gratitude.

Enfin, J'adresse mes vifs remerciements à ma famille et tous mes ami(e)s pour leur soutien moral et leurs encouragements durant tout le long de la réalisation de ce travail.

Noussiba

Liste des tableaux

	Pages
Tableau 1 – Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes de la région du M’Zab (Ghardaïa) par l’année 2014.....	9
Tableau 2 – Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes de la région du M’Zab (Ghardaïa) par l’année 2015.....	10
Tableau 3 – Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes de la région du M’Zab (Ghardaïa) par l’année 2016.....	10
Tableau 4 – Pluviométrie mensuelle des années 2014,2015 et 2016 dans la région du M’Zab (Ghardaïa).	12
Tableau 5 - Humidité relative de l’air en pourcentage des années 2014,2015 et 2016 dans la région du M’Zab (Ghardaïa).	13
Tableau 6 - Intensité du vent dans la région du M’Zab (Ghardaïa) en 2014, 2015 et 2016.....	14
Tableau 7 - Zones et stations de prospection, méthodes utilisés sur terrain.....	25
Tableau 8 - Inventaire global des espèces d’insectes recensés grâce aux méthodes d’échantillonnage dans la région du M’Zab.....	57
Tableau 9 - Les valeurs estimées de la diversité α , diversité γ et la richesse totale (S).	131
Tableau 10 - Les valeurs de diversité β calculées.....	134
Tableau 11 - Les valeurs des abondances relatives (AR. %) calculées des différents ordres d’insectes recensés dans les différents biotopes.	136
Tableau 12 - Fréquences d’occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d’insectes recensés dans les trois stations palmier dattier (SPD), verger d’agrumes (SVA) et champ de luzerne (SCL) dans la zone de Djawa.	144
Tableau 13 - Fréquences d’occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d’insectes recensés dans les trois stations El Atteuf (SAT), Beni Izguen (SBZ) et Daia Ben Dahoua (SDD) dans la zone la vallée du M'Zab.	152
Tableau 14 - Fréquences d’occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d’insectes recensés dans les stations oasis moderne (SOM), oasis traditionnelle (SOT), milieu caillouteux (SMP) et milieu sablonneux (SMS) dans la Zone Metlili... ..	159

Tableau 15- Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d'insectes recensés dans les stations Hadika (SHK), Guemgouma (SGM) et Zaghour (SZH) dans la Zone Metlili.	166
Tableau 16- Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d'insectes recensés dans les stations Oued El Fhel 1(SOF1), Oued El Fhel 2(SOF2) et Daiat Ben Attallah (SDA) dans zone de Hassi El Fhel.	173
Tableau 17- Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H'), l'indice d'équitabilité (E), l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) calculées pour chaque station d'étude.....	180

Liste des figures

	Pages
Figure 1- Situation géographique et géomorphologie de la région du M’Zab (Ghardaïa)	5
Figure 2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région du M’Zab (Ghardaïa) des trois années d’études 2014, 2015 et 2016.....	16
Figure 3- Place de la région d’étude dans le climagramme d’EMBERGER (2007-2016)	17
Figure 4 - Graphique représentatif des différents types des écosystèmes et des biotopes prospectés.....	22
Figure 5- Positionnement des zones et des stations prospectés sur la carte de la région d’étude.....	23
Figure 6- Graphique représentatif des zones, stations d’études et méthodes utilisées sur terrain.....	24
Figure 7- Photographies des trois stations de prospection de la zone « Djawa »	27
Figure 7 (a) - Station palmier dattier.....	27
Figure 7 (b) - Station verger d’agrumes.....	27
Figure 7 (c) - Station champ de luzerne.....	27
Figure 8- Photographie des stations de prospection de la zone « vallée du M’Zab » ...	29
Figure 8 (a)- Station El Atteuf.....	29
Figure 8 (b)- Station Beni Izguen.....	29
Figure 8 (c)- Station Daia Ben Dahoua.....	29
Figure 9 (1) - Photographies des stations de prospection de la zone « Metlili ».....	32
Figure 9 (1-a) - Station oasis moderne.....	32
Figure 9 (1-b) – Station oasis traditionnelle.....	32
Figure 9 (1-c) – Station milieu caillouteux.....	32
Figure 9 (1-d) – Station milieu sablonneux.....	32
Figure 9 (2) - Photographies des stations de prospection de la zone « Metlili ».....	33
Figure 9 (2-a) - Station Hadika.....	33
Figure 9 (2-b) – Station Guemgouma.....	33
Figure 9 (2-c) - Station Zaghour.....	33
Figure 10- Photographies des stations de prospection de la zone « Hassi El Fhel»...	35
Figure 10 (a) - Station Oued El Fhel 1.....	35
Figure 10 (b) - Station Oued El Fhel 2.....	35
Figure 10 (c) – Station Daiat Ben Attallah.....	35
Figure 11- Photographie de la station lac de Goléa de la zone « El Goléa »	37
Figure 12 - Photographie de la station dunes de la zone « El Goléa »	37
Figure 13 - Photographie de la station champ de blé de la zone « El Goléa »	37

Figure 14- Photographies de station milieu d'élevage de la zone « El Goléa»	38
Figure 14 (a) – Élevage camelin	38
Figure 14 (b) – Élevage équin	38
Figure 14 (c) – Élevage ovin.....	38
Figure 15- Photographie la station lit de oued M'Zab de la zone oued M'Zab.....	39
Figure 16- Mise en place des pots de Barber.....	41
Figure 17- Utilisation de filet fauchoir.....	41
Figure 18- Mise en place des assiettes jaunes.....	43
Figure 19- Utilisation de parapluie japonais.....	43
Figure 20- Mise en place de piège à vinaigre.....	45
Figure 21- Emplacement de plaque engluée au niveau de la couronne d'un arbre...	45
Figure 22- Capture à la main.....	47
Figure 23- Observation visuelle directe.....	47
Figure 24- Matériel d'identification des insectes capturés.....	48
Figure 25- Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensés dans la classe des Insecta de la région du M'Zab	67
Figure 26 (a) - Contribution des ordres, familles et espèces recensés en nombre de taxon dans la classe des Insecta de la zone de Djawa.	68
Figure 26 (b) - Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensées dans la classe des Insecta de la zone de Djawa.....	68
Figure 27 (a) - Contribution des ordres, familles et espèces recensés en nombre de taxon dans la classe des Insecta de la zone de la vallée du M'Zab.....	68
Figure 27 (b) - Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensés dans la classe des Insecta de la zone de la vallée du M'Zab.....	68
Figure 28 (a) - Contribution des ordres, familles et espèces recensés en nombre de taxon dans la classe des Insecta de la zone de Metlili.....	70
Figure 28 (b) - Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensés dans la classe des Insecta de la zone de Metlili.....	70
Figure 29 (a) - Contribution des ordres, familles et espèces recensés en nombre de taxon dans la classe des Insecta de la zone de Hassi El Fhel.....	70
Figure 29 (b) - Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensés dans la classe des Insecta de la zone de Hassi El Fhel.....	70

Figure 30 a.1 - Schémas de quelques espèces de l'ordre des Collembola (Poduromorpha).....	73
Figure 30. a.1.α - Schéma d'Entomobryidae sp. (vue latérale)	73
Figure 30. a.1.β - Schéma de <i>Seira domestica</i> (Ordre : Poduromorpha ; Famille : Entomobryidae) (vue latérale)	73
Figure 30 a.2 - Photographie de l'espèce <i>Seira domestica</i> de l'ordre des Collembola (Poduromorpha).....	74
Figure 30 b - Photographie de l'espèce <i>Blatta orientalis</i> de l'ordre des Blattodea.....	74
Figure 30 c - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Orthoptera.....	76
Figure 30. c. α - <i>Brachytrypes megacephalus</i>	76
Figure 30. c. β - <i>Gryllomorpha uclensis</i>	76
Figure 30. c. γ - <i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	76
Figure 30. c. δ. - <i>Acrida turrita</i>	76
Figure 30. c. ε. - <i>Aiolopus sp.</i>	76
Figure 30 d - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Heteroptera.....	79
Figure 30. d. α - <i>Eusarcoris inconspicuus</i>	79
Figure 30. d. β - <i>Nabis sp.</i>	79
Figure 30. d. γ - <i>Emblethis sp.</i>	79
Figure 30. d. δ - <i>Oxycarenus hyalinipennis</i>	79
Figure 30 e - Schémas de quelques espèces de l'ordre des Heteroptera.....	80
Figure 30.e. α - Schéma de Reduviidae sp. (vue dorsale)	80
Figure 30.e. β - Schéma de <i>Nysius sp.</i> (Lygeidae) (vue dorsale)	80
Figure 30 f - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Homoptera.....	82
Figure 30 .f.α - <i>Athysanus argentarius</i>	82
Figure 30 .f.β - <i>Deltocephalinae sp.</i>	82
Figure 30. f. γ - Jassidae sp.1 (marbré)	82
Figure 30. f. δ - <i>Agallinae sp.1</i>	82
Figure 30 .f. ε - <i>Delphacidae sp.</i>	82
Figure 30 g - Schéma d' <i>Athysanus argentarius</i> (Famille : Jassidae ; Ordre :Homoptera)	83
Figure 30 h - Schémas de quelques espèces de l'ordre des Homoptera.....	85
Figure 30.h .α - Schéma de Delphacidae sp.	85
Figure 30.h .β - Schéma de Dictyopharidae sp.	85
Figure 30 i - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Coleoptera.....	87
Figure 30. i. α - <i>Oxythyrea funesta</i>	87
Figure 30. i. β - <i>Hypoborus ficus</i>	87
Figure 30. i. γ - <i>Mylabris sp.</i>	87
Figure 30. i. δ - <i>Pimelia grandis</i>	87
Figure 30. i. ε - <i>Cicindela flexuosa</i>	87
Figure 30 j - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Coleoptera.....	89
Figure 30. j. α - <i>Anthicus crinitus</i>	89
Figure 30. j. β - <i>Strycticolis sp.</i>	89
Figure 30. j. γ - <i>Acmaeoderella despecta</i>	89

Figure 30. j. δ - <i>Hippodamia (Adonia) variegata</i>	89
Figure 30. j. ε - <i>Scymnus (Pullus) suturalis</i>	89
Figure 30 k - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Coleoptera.....	90
Figure 30. k. α - <i>Hypera sp.</i>	90
Figure 30. k. β - <i>Athagenus tessellatus</i>	90
Figure 30 l - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera.....	92
Figure 30. l. α - <i>Campsomeriella thorastica</i>	92
Figure 30. l. β - Pteromalidae sp.	92
Figure 30. l. γ - Bethylidae sp.	92
Figure 30. l. δ - <i>Chelonus sp.</i>	92
Figure 30. l. ε - <i>Chrysis sp.</i>	92
Figure m - Schémas des ailes antérieures de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera (Famille Braconidae)	93
Figure m. α -Schéma d'aile de Braconidae sp.	93
Figure m. β -Schéma d'aile de <i>Mirax sp.</i>	93
Figure n - Schémas des ailes antérieures de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera (Famille : Ichneumonidae)	94
Figure n. α -Schéma d'aile d' Ichneumonidae sp.	94
Figure n. β -Schéma d'aile d' Ichneumonidae sp.1.....	94
Figure 30 o - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera de la famille des Formicidae	95
Figure 30. o. α - <i>Tetramorium sp.</i>	95
Figure 30. o. β - <i>Pheidol pallidula</i>	95
Figure 30. o. γ - <i>Messor sp.</i>	95
Figure 30 p - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Lepidoptera.....	97
Figure 30. p. α - <i>Danaus chrysippus</i>	97
Figure 30. p. β - <i>Vanessa cardui</i>	97
Figure 30. p. γ - Pyralidae sp.	97
Figure 30. p. δ - <i>Hippotion celerio</i>	97
Figure 30 q - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Nevroptera.....	98
Figure 30. q. α - Myrmeleontidae sp. (Larve)	98
Figure 30. q. β - <i>Chrysoperla carnea</i>	98
Figure 30 r - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Diptera.....	100
Figure 30. r. α - <i>Sciapus platypterus</i>	100
Figure 30. r. β - <i>Dilophus sp.</i>	100
Figure 30. r. γ - <i>Tachypeza sp.</i>	100
Figure 30. r. δ - <i>Eristalis sp.</i>	100
Figure 30 s - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Diptera.....	101
Figure 30. s. α - <i>Zaprionus indianus</i>	101
Figure 30. s. β - <i>Tephritis stellata</i>	101
Figure 30. s. γ - <i>Sarcophaga sp.</i>	101
Figure 30. s. δ - <i>Lucilia cuprina</i>	101
Figure 30 t - Schéma de l'aile d'un Bibionidae	103

Figure 30 u - Schéma de l'aile d'un Mycetophilinidae	104
Figure 30 v - Photographie d'aile d'un Sciaridae	105
Figure 30 w - Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera	106
Figure 30. w. α - Schéma d'aile de <i>Psychoda alternata</i> (Famille : Psychodidae).....	106
Figure 30. w. β - Schéma d'aile de <i>Colopodia sp.</i> (Famille : Cecidomyidae).....	106
Figure 30. w. γ - Schéma d'aile de <i>Contarinia sp.</i> (Famille : Cecidomyidae).....	106
Figure 30. w. δ - Schéma d'aile de <i>Scatops sp.</i> (Famille : Scatopsidae)	106
Figure 30 x - Schéma d'aile d'un Phlebotomidae : <i>Phlebotomus sp.</i>	108
Figure 30 y - Schéma d'ailes d'un Asilidae	110
Figure 30 z - Photographie d'aile d'un Asilidae	111
Figure 30 aa - Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera	112
Figure 30.aa. α - Schéma de <i>Platypalpus tibialis</i> (Empididae)	112
Figure 30.aa. β - Schéma d'aile de <i>Sciapus sp.</i> (Dolichopodidae)	112
Figure 30 bb - Photographie d'aile de Dolichopodidae : <i>Sciapus sp.</i>	113
Figure 30 cc - Schéma d'aile d'un Phoridae	114
Figure 30 dd - Photographie d'aile d'une Trypetidae	116
Figure 30 ee - Photographie d'aile d'un Sepsidae	116
Figure 30 ff - Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera	117
Figure 30. ff. α - Schéma d'aile de Chloropidae sp. (Chloropidae)	117
Figure 30. ff. β - Schéma d'aile de <i>Phytomyza sp</i> (Agromyzidae)	117
Figure 30 gg - Photographie d'aile d'un Agromyzidae	118
Figure 30 hh - Photographie d'aile d'un Drosophilidae	120
Figure 30 ii - Photographie d'aile d'un Scatophagidae	121
Figure 30 jj - Schéma d'un Anthomyidae sp.	122
Figure 30 kk - Schéma d'un Anthomyiinae sp.1	123
Figure 30 ll - Photographies des ailes des Anthomyiinae sp.1	124
Figure 30 mm - Schéma d'un Fanniidae	125
Figure 30 nn - Photographie d'ailes d'une Fanniidae	126
Figure 30 oo - Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera.....	128
Figure 30. oo. α - Schéma d'aile de <i>Musca domestica</i> (Muscidae)	128
Figure 30.oo. β - Schéma d'aile de <i>Calliphora erythrocephala</i> (Challiphoridae).....	128
Figure 30. oo. γ - Schémas d'aile de <i>Muscina stabulance</i> (Muscidae).....	128
Figure 30 pp - Photographies des ailes des Tachinidae sp.....	129
Figure 30. pp. α - Photographie d'aile de Tachinidae sp.....	129
Figure 30. pp. β - Photographie d'aile de Tachinidae sp.1.....	129
Figure 30. pp. γ - Photographie d'aile d' <i>Anachaetopsis ocypterina</i>	129
Figure 30' - Les valeurs de diversité α estimées pour chaque station d'étude (biotope)	133
Figure 31 - Les valeurs de diversité γ estimées pour chaque zone d'étude.....	133
Figure 32 - Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station palmier dattier (SPD)	138
Figure 33 - Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station d'agrumes (SVA)	138

Figure 34- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station champ de luzerne (SCL)	138
Figure 35- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station El Atteuf (SAT)	138
Figure 36- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Beni Izguen (SBZ)	140
Figure 37- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station Daia Ben Dahoua (SDD)	140
Figure 38- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station oasis moderne (SOM)	140
Figure 39- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station oasis traditionnelle (SOT)	140
Figure 40- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de milieu caillouteux (SMP)	141
Figure 41- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de milieu sablonneux (SMS)	141
Figure 42- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Hadika (SHK)	141
Figure 43- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Guemgouma (SGM)	141
Figure 44- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Zaghour (SZH)	142
Figure 45- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station d'Oued Fhel 1 (SOF1)	142
Figure 46- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station d'Oued Fhel 2 (SOF2)	142
Figure 47- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Daiat Ben Attallah (SDA)	142
Figure 48- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station palmier dattier (SPD)	151
Figure 49- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station verger d'agrumes (SVA)	151
Figure 50- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station champ de luzerne (SCL)	151
Figure 51- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station d'El Atteuf (SAT)	158
Figure 52- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Beni Izguen (SBZ)	158
Figure 53- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Daia Ben Dahoua (SDD)	158
Figure 54- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station oasis moderne (SOM)	165
Figure 55- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station	165

oasis traditionnelle (SOT)	
Figure 56- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station de milieu caillouteux (SMP)	165
Figure 57- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station milieu sablonneux (SMS)	165
Figure 58- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Hadika (SHK)	172
Figure 59- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Guemgouma (SGM)	172
Figure 60- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Zaghour (SZH)	172
Figure 61- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Oued El Fhel 1 (SOF1)	179
Figure 62- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Oued El Fhel 2 (SOF2)	179
Figure 63- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Daiat Ben Attallah (SDA)	179
Figure 64- Les valeurs des indices écologiques de structure : Shannon-Weaver (H'), équitabilité (E), Simpson (D) et Hill (H) calculées pour chaque station d'étude.....	181
Figure 65- Dendrogramme de similarité en espèces d'insectes entres les stations d'études	183
Figure 66- La carte factorielle de l'A.F.C appliquée aux espèces d'insectes capturées durant la période d'étude dans les biotopes oasis, verger d'agrumes, champ de luzerne et milieu naturel dans la région du M'Zab.....	185

SOMMAIRE

Introduction	1
Chapitre I - Présentation de la région d'étude	
I.1- Situation géographique de la région d'étude.....	4
I.2- Facteurs écologiques de la région d'étude.....	4
I.2. 1- Facteurs abiotiques.....	4
I.2.1.1- Facteurs édaphiques.....	4
I.2.1.1.1- Particularité géologique.....	6
I.2.1.1.2- Particularité pédologique.....	7
I.2.1.1.3- Particularité hydrique.....	7
I.2.1.2- Facteurs climatiques.....	8
I.2.1.2. 1- Température.....	9
I.2.1.2. 2-Précipitations.....	11
I.2.1.2. 3- Humidité relative.....	12
I.2.1.2. 4-Vents.....	13
I.2.1.3- Synthèse climatique.....	14
I.2.1.3.1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	14
I.2.1.3.2- Climagramme d'EMBERGER.....	15
I.2.2- Facteurs biotiques.....	18
I.2. 2. 1- Flore.....	18
I.2. 2. 2- Faune.....	19
Chapitre II - Matériels et Méthodes	
II.1-Choix de station d'étude.....	21
II.1. 1- Zone Djawa.....	25
II.1.1.1- Station palmier dattier.....	26
II.1.1.2- Station de verger d'agrumes.....	26
II.1. 1. 3- Station de Champ de luzerne.....	26
II.1.2- Zone de la vallée du M'Zab.....	26
II.1.2.1- Station El Atteuf.....	28
II.1.2.2- Station Beni Izguen.....	28
II.1.2.3- Station de Daia Ben Dahoua.....	28
II.1. 3- Zone de Metlili.....	30
II.1.3.1- Station oasis moderne.....	30

II.1.3.2- Station oasis traditionnelle.....	30
II.1.3.3- Station milieu caillouteux.....	30
II.1.3.4- Station milieu sablonneux.....	31
II.1.3.5- Station Hadika.....	31
II.1.3.6- Station Guemgouma.....	31
II.1.3.7- Station Zaghour.....	31
II.1.4- Zone Hassi El Fhel.....	31
II.1.4.1- Station Oued El Fhel 1.....	34
II.1.4.2- Station Oued El Fhel 2.....	34
II.1.4.2- Station Daiat Ben Attallah.....	34
II.1.5- Zone d'El Golea (El Meniaa)	34
II.1.5.1- Station lac d'El-Goléa.....	36
II.1.5.2- Station dunes.....	36
II.1.5.3- Station champ de blé.....	36
II.1.5.4- Station milieu d'élevage.....	36
II.1.6- Zone Oued M'Zab.....	36
II.6.1- Station de lit d'Oued M'Zab.....	36
II.2- Méthodologie adoptée.....	40
II.2.1-Sur le terrain.....	40
II.2.1.1- Piégeage à l'aide des Pots Barber.....	40
II.2.1.2- Fauchage à l'aide de filet fauchoir.....	42
II.2.1.3- Piégeage à l'aide des assiettes jaunes.....	42
II.2.1.4- Parapluie japonais.....	44
II.2.1.5- Piège à vinaigre.....	44
II.2.1.6- Plaques engluées.....	44
II.2.1.8- Capture à la main.....	46
II.2.1.9- Observation visuelle directe.....	46
II.2.2- Au laboratoire.....	46
II.2.3- Méthodes d'exploitation des résultats.....	46
II.2.3.1- Bio-systématique des insectes.....	49
II.2.3.1. 1-Classification taxonomique.....	49
II.2.3.1.2-Aperçu sur les taxons recensés.....	49
II.2.3.2- Mesure de la biodiversité.....	49

II.2.3.2.1- Indices écologiques de composition.....	49
II.2.3.2. 1. 1- Richesse totale.....	50
II.2.3.2. 1.2- Diversité α	50
II.2.3.2.1. 3- Diversité β	50
II.2.3.2. 1. 4- Diversité γ	50
II.2.3.2. 1. 5- Abondance relative (AR. %)......	50
II.2.3.2. 1. 6- Fréquence d'occurrence et constance.....	51
II.2.3.2.2- Indices écologiques de structure.....	51
II.2.3.2. 2. 1- Indice de diversité de Shannon- Weaver (H')	52
II.2.3.2. 2. 2- Diversité maximale (H' max)	52
II.2.3.2. 2. 3- Indice d'équitabilité ou de régularité (E)	53
II.2.3.2. 2. 4- Indice de diversité de Simpson.....	53
II.2.3.2. 2. 5- Indice de Hill.....	54
II.2.3.2. 3- Analyses statistiques.....	54
II.2.3.2. 3. 1- Classification à Ascendance Hiérarchique (C.A.H)	54
II.2.3.2. 3. 2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)	55
Chapitre III - Résultats de la bio-systématique et la biodiversité des insectes	
III.1- Résultats sur la bio-systématique des insectes.....	56
III.1.1- Classification taxonomique.....	56
III.1.2-Aperçu sur caractéristiques morphologiques des taxons recensés dans la région du M'Zab (Ghardaia)	72
III.1.2.1- Poduromorpha (Collembola)	72
III.1.2.2- Blattodea.	75
III.1.2.3- Orthoptera.....	75
III.1.2.4- Embioptera.....	77
III.1.2.5- Thysanoptera.....	77
III.1.2.6- Heteroptera.....	78
III.1.2.7- Homoptera.....	81
III.1.2.8- Psocidae.....	86
III.1.2.9- Coleoptera.....	86
III.1.2.10- Hymenoptera.....	91
III.1.2.11- Lepidoptera.....	96
III.1.2.12- Nevroptera.....	99

III.1.2.13- Trichoptera.....	99
III.1.2.14- Diptera.....	99
III.2- Résultats sur la biodiversité des insectes.....	130
III.2.1- Analyse des résultats par les indices écologiques de composition.....	130
III.2.1.1- Diversité α , diversité γ et richesse totale (S).....	130
III.2.1.2- Diversité β	134
III.2.1.3- Abondance relative (AR. %)......	135
III.2.1.4- Fréquence d'occurrence et constance.....	144
III.2.2- Analyse des résultats par les indices écologiques de structure.....	180
III.2.3- Analyses statistiques.....	182
III.2.3. 1- Classification ascendante hiérarchique (C.A.H.).....	182
III.2.3. 2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	184
Chapitre VI - Discussions des résultats portant sur la bio-systématique et la biodiversité des insectes dans différents biotopes dans la région du M'Zab (Ghardaïa)	
VI.1- Discussion des résultats portant la bio-systématique des insectes.....	188
VI.2- Discussion des résultats portant sur la biodiversité des insectes.....	191
VI.2.1- Discussion des résultats portant sur les résultats de diversité α , diversité γ , richesse totale (S) et diversité β	192
VI.2.2- Discussion des résultats portant sur l'abondance relative (AR. %)......	193
VI.2.3- Discussion des résultats portant sur la fréquence d'occurrence (F.O.) et constance.....	196
VI.2.4- Discussion des résultats portant sur les indices de diversités de structure Shannon-Weaver (H'), équitabilité (E), Simpson (D) et Hill (H)	198
VI.2.5- Discussion des résultats portant sur les analyses statistiques	199
VI.2.5- 1- Discussion des résultats portant sur la classification ascendante hiérarchique (C.A.H.)	199
VI.2.5- 2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	200
Conclusion	202
Références bibliographiques	205
Annexe	218

Introduction

Introduction

« *La biodiversité est l'une des plus grandes richesses de la planète, et pourtant la moins reconnue comme telle* » (WILSON, 1992 cité par DAJOZ, 2008).

A la recherche de la biodiversité sous l'actualité des changements climatiques du globe et l'érosion de la diversité influencée par la destruction des écosystèmes due aux actions anthropiques, le concept de biodiversité, en tant que problème d'environnement, s'est formalisé au début des années 1980, et s'est concrétisé lors de la Conférence sur le développement durable de Rio de Janeiro en 1992 (NENTWIG *et al.*, 2007; LEVEQUE et MOUNOLOU, 2008). En prenant conscience de connaître la biodiversité, plusieurs questions commençaient à émerger, c'est quoi la biodiversité ? Comment estimer la diversité des écosystèmes ? Quels sont les meilleurs bio-indicateurs de la biodiversité ? Comment interpréter l'état de notre environnement ?

LEVREL (2007) a défini la biodiversité comme étant la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres et aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes. La biodiversité est une affaire d'interactions au sein de chaque niveau fonctionnel, entre les échelles fonctionnelles mais aussi avec les sociétés humaines. Elle est appréhendée à diverses échelles géographiques ou à différentes périodes (FIGUIERES, 2008).

Les mesures de diversité permettent de comparer diverses communautés, ou encore la même communauté à différents moments de son existence. On peut aussi mesurer la diversité pour la mettre en relation avec d'autres propriétés susceptibles de changement au sein des communautés, comme la stabilité et l'hétérogénéité spatiale. Connaître la valeur estimative de la biodiversité exige de faire une étude quantitative et/ou qualitative sur cet objet.

La systématique et la taxonomie sont considérées comme approches fondamentales pour évaluer la biodiversité (NENTWIG *et al.*, 2007 ; LEVEQUE et MOUNOLOU, 2008). En général, les arthropodes et en particulier les insectes sont considérés comme un indicateur précieux pour l'étude des écosystèmes. Ces bio-indicateurs permettent non seulement d'évaluer l'état actuel de l'environnement, mais aussi de prévoir

les changements futurs et de diagnostiquer les problèmes écologiques (NOSS, 1999). Grâce à leurs taux de reproduction rapide et leurs durées de vie relativement courte les invertébrés (insectes) sont plus sensibles aux perturbations environnementales (HILTY et MERENLENDER, 2000). Ils sont capables d'apporter une meilleure compréhension des conditions environnementales (BUREL *et al.*, 1998; WARD et LARIVIERE, 2004) notamment dans les agro-écosystèmes (DUELLI et OBRIST, 2003).

L'Algérie par sa position géographique présente une grande diversité de biotope occupée par une importante richesse en taxa (faune et flore). Cette richesse est le reflet d'une richesse éco-systémique (zones humides, les massifs montagneux, les écosystèmes steppiques, sahariens et marins), mais aussi climatiques et géographiques (M.A.T.E., 2015) Sur une superficie de 2 381 741 km² de l'Algérie, le désert occupe près de 87% de la superficie totale. Ces écosystèmes sahariens recèlent une biodiversité insoupçonnée (M.A.T.E.T., 2009). Parmi ces étendus, la région du M'Zab renferme différentes formes de vie issuent d'un complexe des biotopes diversifiés (Chebka, Daïas, Ergs, Regs) et de biocénose riche (flores et faune) (D.S.A., 2014; CHEHMA, 2011). En effet, la particularité de ce complexe nous amène à découvrir la qualité des différents biotopes qui constituent l'ensemble de l'écosystème saharien de la région d'étude.

Dans ce contexte, plusieurs travaux sur la biodiversité ont fait l'objet de recherches que se soit dans le monde ou en Algérie. Il est à noter que l'étude de la biodiversité a commencé surtout avec LINNE en 1758 (LEVEQUE et MOUNOLOU, 2008). En Algérie, citons les projets d'études sur la biodiversité nationale, on trouve « la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national réalisée par le ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et du tourisme » en 2009, et le projet MATE-PNUD-FEM sur l'étude diagnostique sur la biodiversité et les changements climatiques en Algérie en 2015. Parmi les travaux de la biodiversité des arthropodes notamment les insectes de Sahara septentrionale citons ceux de BRAHMI *et al.*, en 2008 sur la biodiversité de l'entomofaune dans le Sahara septentrional, SID AMAR en 2011 sur la biodiversité de l'arthropodofaune de la région d'Adrar, CHENNOUF *et al.* en 2011 a travaillé sur l'entomofaune dans trois milieux agricoles à Hassi Ben Abdellah à Ouargla. DEGHCHE DIAB (2015) a étudié la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-

écosystème oasien à Biskra. SELMANE *et al.* (2016) se sont intéressés aux insectes d'El Oued et CHEBLI (2016) à la recherche des différences bioécologiques entre les peuplements d'Arthropodes dans trois régions (Adrar, Reggane, Aoulef). BOUROGA *et al.* en 2018 se sont intéressés aux arthropodes de deux régions du Sahara septentrional. HADJOU DJ *et al.* en 2018 ont étudié la biodiversité des arthropodes dans les dunes et palmeraies à Touggourt. Dans la région de Ghardaïa, on cite les travaux de CHOUIHET (2013) sur la biodiversité des arthropodes notamment les insectes des oasis de la vallée du M'Zab et TARTOURA (2013) sur l'impact des Mantoedae dans les équilibres en milieux naturels et cultivés dans la vallée du M'Zab. Toutefois l'étude d'écosystème Saharien reste incomplète, aucune étude de synthèse reflétant l'image réelle de la biodiversité n'a été faite.

Au regard de ce qui précède, nous avons entrepris l'étude sur la bio-systématique et la biodiversité des insectes des différents biotopes dans la région du M'Zab (Ghardaïa). Cette étude concerne l'étude de la biodiversité spécifique des d'insectes. Elle touche plusieurs niveaux (intra- habitat, inter-habitat et à l'échelle régionale). De même, cette évaluation de la biodiversité est complétée par un aperçu sur les différentes taxons des insectes de la région étudiée.

En effet, le présent travail s'articule autour de 4 chapitres. Le premier chapitre est consacré à la présentation générale de la région d'étude avec ses caractéristiques abiotiques et biotiques. Le deuxième chapitre porte sur le matériel utilisé et les méthodes employées. Il renferme la description des stations d'étude ainsi que les techniques d'échantillonnages utilisées sur le terrain et le travail réalisé au laboratoire. Le troisième chapitre est consacré aux résultats répartis sur deux volets. Le premier volet est relatif aux résultats concernant la bio-systématique des insectes recensés. Le deuxième volet est consacré à la mesure de la biodiversité par divers indices écologiques et par des analyses statistiques. Le quatrième chapitre est réservé pour les discussions des résultats que nous avons obtenus avec ceux réalisés par d'autres auteurs. Une conclusion et des perspectives terminent ce travail.

Chapitre I

CHAPITRE I - Présentation de la région d'étude

Ce premier chapitre porte sur la présentation de la région d'étude. Au début la particularité géographique de la région de Ghardaïa est donnée. Ensuite, les facteurs biotiques et abiotiques sont développés. Cette partie est utile pour figurer la nature et les qualités du milieu étudié.

I.1- Situation géographique de la région d'étude

La région de M'Zab (Ghardaïa) se situe dans la partie centrale au Nord de Sahara septentrional à 600 km d'Alger (à 32° 30 de latitude Nord et 3° 45 de longitude). Elle couvre une superficie de 86560 km². Elle est limitée au Nord par la région de Laghouat (200 Km), au Nord Est par la région de Djelfa (300 Km), à l'Est par la région de Ouargla (200 Km), au Sud par la région de Tamanrasset (1470 Km), au Sud- Ouest par la région d'Adrar (400 Km) et à l'Ouest par la région El-Bayadh (350 Km) (BENYOUCEF, 1982 ; FARHAT et BAHAYOU, 2000 ; SARI, 2003 ; D.P.A.T., 2005, D.S.A., 2014 et O.P.V.M., 2017) (Fig.1).

I.2- Facteurs écologiques de la région d'étude

Un facteur écologique est tout paramètre physico-chimique ou biologique susceptible d'agir directement ou indirectement sur les êtres vivants au moins durant une phase de leur cycle de développement (agents climatiques, édaphiques, chimiques ou biotiques) (LEVEQUE, 2003 ; FAURIE, 2011).

I.2. 1- Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques représentent l'ensemble des facteurs physico-chimiques ayant une influence sur une biocénose donnée (LEVEQUE, 2003 ; HASNAOUI, 2013). Parmi ces paramètres, les caractéristiques géologiques, pédologiques et hydrographiques figurent les traits écologiques d'un écosystème (DAJOZ, 1982 ; RAMADE, 1984).

I.2.1.1- Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques sont les facteurs liés aux caractéristiques géologiques et physico-chimiques du substrat dans un milieu terrestre. Ces caractéristiques déterminent un biotope et un écosystème précis desquels des espèces animales et végétales dépendent quand elles sont endémiques (LEVEQUE, 2003 ; YADAV et MISHRA, 2004 ; KHASIRIKANI, 2009). De même, la disponibilité en eau agit sur la répartition des êtres

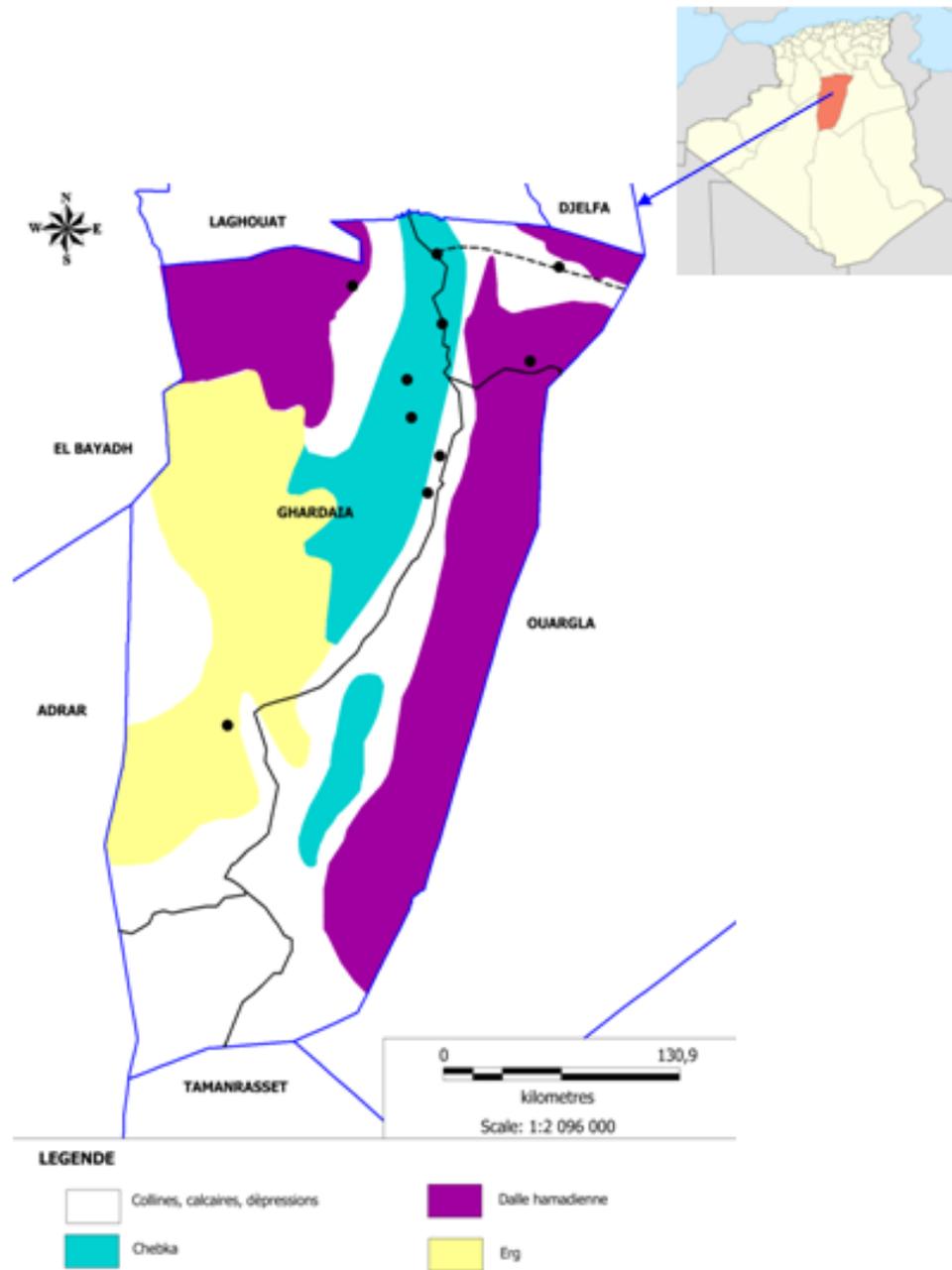


Figure 1- Situation géographique et géomorphologie de la région du M'Zab (Ghardaïa) (D.S.A., 2014)

vivants. De nombreux organismes trouvent dans le sol un abri, un support ou un milieu indispensable à leur vie en particulier pour beaucoup d'insectes qui effectuent une partie ou la totalité de leur développement dans le sol (DREUX, 1980 ; DAJOZ, 1982). Dans cette partie les caractéristiques géologiques, pédologiques et hydrographiques de la région du M'Zab « Ghardaïa » sont développées.

I.2.1.1.1- Particularité géologique

Les formes de relief de la région de Ghardaïa sont nettes et visibles. Elle est caractérisé par différentes types de formations géologiques qui ont fait sa géomorphologie, soit la Shebka du M'Zab, la région des Daïas, la région des Ergs et des Regs (D.P.A.T. ,2005; BENSAHA, 2009; CHEHMA, 2011 et D.S.A., 2014).

• Chebka du M'Zab

La Chebka du M'Zab, un plateau de Hamada disséqué, découpé en vals et ravines qui s'enchevêtrent les unes dans les autres. Ce type de formation est nommé la Chebka «Filet» à cause de l'enchevêtrement de ces vallées (BENYOUCEF, 1982 et D.S.A., 2010). Le plateau du M'Zab se poursuit au sud dans le plateau d'El Goléa, qui se termine à l'ouest par une falaise continue, semblable à celle d'El Loua. C'est au pied de cette falaise, à la lisière du grand massif de dunes de l'Erg occidental, vers l'Est, que se trouve la hamada crétacée blanche suivie par une hamada concrétionnée rougeâtre qui recouvre les terrains continentaux néogènes. La grande artère de l'oued Mya, qui vient du Tademaït, entaille successivement la hamada crétacée et la hamada néogène ; elle se continue vers Ouargla (AUGUSTIN, 1939).

• Daïas

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses (OZENDA, 1991). Au sud de l'Atlas saharien d'une part et d'autre part du méridien de Laghouat s'étend le « plateau des daïas » constitué d'une abondance d'entités physiologiques et biologiques qualifiées de daïas, en forme de dépressions dans le substratum géologique du mio-pliocène. De dimensions variables, elles se caractérisent par une certaine richesse floristique. Seule la commune de Guerrara, située au nord-est, occupe une petite partie de ce plateau (KHENE, 2013).

• Reg

Les regs sont des plaines de graviers et de fragments rocheux (MONOD, 1992). Ils sont situées à l'Est de la région du M'Zab. Les regs sont le résultat de la déflation. Cette région est occupée par les communes de Zelfana, Bounoura et El Atteuf (KHENE, 2013).

• Erg

Le sable est un élément essentiel du paysage saharien. Les dunes se localisent généralement dans de vastes régions ensablées appelées les ergs (LELUBRE, 1952). Les dunes peuvent avoir des formes différentes en fonction de la direction dominante du vent. Dans la région du M'Zab, les accumulations sableuses sont dominées par l'erg occidental, massif dunaire, longeant la région sur son flanc ouest, et s'élargissant au sud. Il constitue une source d'ensablement des périmètres agricoles, des agglomérations et des routes dans l'axe Mansoura – El Ménéa (KHENE, 2013).

I.2.1.1.2- Particularité pédologique

D'après NENTWIG et *al.*, 2007, le sol représente un espace vital pour de nombreux micro-organismes, racines de végétaux et animaux. C'est la disponibilité en nutriments qui est la caractéristique principale du sol. A l'égard des êtres vivants peuplant les sols, ces derniers doivent fournir certaines conditions précises de structure, de texture, d'humidité, de teneur en matière organique ou humique (DAJOZ, 1971 ; LEVEQUE, 2003). De même le pH conditionne la répartition des organismes (RAMADE, 1984). La région du M'Zab est caractérisée par des sols peu évolués, meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux. La texture est assez constante et permet un drainage suffisant. Les sols sont squelettiques suite à l'action de l'érosion éolienne et souvent marqués par la présence en surface d'un abondant argileux, type « Hamada ». Dans les dépressions, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux (KADA et DUBOST, 1975).

I.2.1.1.3- Particularité hydrique

A la suite d'une précipitation rare à régime irrégulier soutenue par une forte amplitude thermique et une évaporation élevée dans la région du M'Zab, l'écoulement des oueds est temporaire, et pour quelques heures (VIAL et VIAL, 1974). L'incertitude de la pente, l'enchevêtrement confus des dépressions et des cuvettes, en

un mot l'imperfection du drainage favorisé par le sable accumulé suppriment toutes traces de ruissellement (AUGUSTIN, 1939). En effet, des sillons plus profonds ont drainé les eaux des ravins et ont formé les lits d'oueds dont les plus importants sont : Oued M'zab, Oued N'sa, Oued Zeghrir, Oued Labiadh, Oued SebSeb et Oued Metlili (BAYOUD, 1962 ; BENYOUCEF, 1982 et ANONYME, 1987). Les ressources hydriques souterraines sont constituées de trois nappes caractéristiques, elles sont classées par leur profondeur. A Ghardaïa la nappe du continental intercalaire (CI) a été atteinte en 1939 à l'aide d'un forage où il fallait pomper l'eau à quelques 600 m. Les forages jaillissants, réalisés en 1948 à Zelfana au Sud atteignirent 650 mètres, puis en 1950 à Guerrara à 120 km DUBOST (1991). Cette nappe présente l'avantage de l'artésianisme à travers de vastes zones. Le continental intercalaire reste de part son étendue et son volume, la nappe la plus sollicitée dans les zones agricoles. La nappe du complexe terminal (CT) est de moindre importance par rapport du continental intercalaire. Elle est limitée à la zone de Guerrara au Nord-Est de la région où elle est exploitée par le biais de 65 puits de profondeur allant jusqu'à 175 mètres. La nappe phréatique est de nature temporaire. Elle est formée d'alluvions et de sable du quaternaire. Les alluvions sont retenues au contact des couches calcaires turniens et des marnes cénomaniennes sous-jacentes. L'épaisseur de ces alluvions peut atteindre 25 à 30 m. Cette nappe d'inféro-flux est exploitée par des puits traditionnels qui servent pour l'irrigation des palmeraies du M'Zab, ainsi que pour l'alimentation en eau potable. L'alimentation de cette nappe se fait essentiellement par les eaux des pluies et par les eaux de la nappe profonde. Cette dernière est contenue dans les couches perméables des sables et des grés de l'Albien à 300 m. Elle constitue la principale ressource en eau de la région qui est exploitée actuellement par 33 forages dans l'ensemble de la vallée (BRONAS, 1902; AUGUSTIN, 1939 et BENSABAHA *et al.*, 2010).

I.2.1.2- Facteurs climatiques

Selon BATTINGER (2004), les facteurs climatiques conditionnent l'existence des êtres vivants. Ils ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux, notamment sur les insectes (DAJOZ, 1974). De même, Ils jouent un rôle fondamental dans la distribution des espèces (FAURIE *et al.*, 1984). Le climat se compose d'un ensemble des facteurs énergétiques tels que la lumière et la température, de facteurs mécaniques tels que le vent et les précipitations (RAMADE, 1984). Il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs à savoir la température, les précipitations et le vent.

Le climat de Ghardaïa est caractérisé par des fortes températures, un régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs. De même, ce climat est caractérisé par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température. Il est de type saharien aride à hyper aride, déterminé par un déficit hydrique (LANGRONIER, 1931 ; DJENNANE, 1990; MESSAR, 1996 et SARI, 2003).

I.2.1.2. 1- Température

D'après DREUX, 1980 la température est de tous les facteurs climatiques le plus important. Elle conditionne les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivantes dans la biosphère (RAMADE, 1984). La différence entre les températures maximale et minimale de la journée est considérée comme un facteur écologique très important (LEVEQUE, 2003). De ce fait, les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région d'étude pendant l'année 2014, 2015 et 2016 sont mentionnées respectivement dans le tableau 1, tableau 2 et tableau 3.

Tableau 1 – Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes de la région du M'Zab (Ghardaïa) pour l'année 2014.

Températures (°C.)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M	18	20,5	21,4	29,2	33,3	37	39	39,7	38,1	31	23,7	17
m	7,4	9	10,6	15,8	20,4	23,1	28	29,6	25,4	18,3	12,2	6,9
(M+m)/2	12,7	14,8	16	22,5	26,9	30,1	33,5	34,7	31,8	24,7	18	11,95

(Tutiempo, 2018)

M : moyenne mensuelle des températures maximales en °C. ; **m** : moyenne mensuelle des températures minimales en °C. ; **(M+m)/2** : moyenne mensuelle des températures en °C.

Tableau 2 – Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes de la région du M'Zab (Ghardaïa) pour l'année 2015.

Températures (°C.)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M	16,5	16,6	22,8	29,7	34,8	37,2	40,1	39,9	35,4	29,3	21,6	18,1
m	5,4	6,5	10	15,9	20,9	24	26,8	27,2	23,3	18,1	11,5	6,7
(M+m)/2	10,95	11,6	16,4	22,8	27,9	30,6	33,5	33,6	29,4	23,7	16,6	12,4

(Tutiempo, 2018)

M : moyenne mensuelle des températures maximales en °C.; **m** : moyenne mensuelle des températures minimales en °C. ; **(M+m)/2** : moyenne mensuelle des températures en °C.

Tableau 3 – Températures mensuelles maximales, minimales et moyennes de la région du M'Zab (Ghardaïa) pour l'année 2016.

Températures (°C.)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M	19,8	20,5	23,4	29,5	33,4	38,2	40,6	38,9	35,4	31,3	22,1	16,9
m	7,9	9,1	10,6	15,7	20,3	24,4	27,7	27	23,5	18,9	10,8	8,2
(M+m)/2	13,9	14,8	17	22,6	26,9	31,3	34,2	33	29,5	25,1	16,5	12,6

(Tutiempo, 2018)

M : moyenne mensuelle des températures maximales en °C.; **m** : moyenne mensuelle des températures minimales en °C.; **(M+m)/2** : moyenne mensuelle des températures en °C.

Les relevés thermiques des différentes années d'études 2014, 2015 et 2016 montrent que les valeurs des températures maximales du mois le plus chaud sont observées au cours de mois d'août pour l'année 2014 ($M = 39,7^{\circ}\text{C.}$) (Tableau1), et au cours de mois de juillet pour l'année 2015 et 2016 (M est respectivement égal à $40,1^{\circ}\text{C.}$ et $40,6^{\circ}\text{C.}$)(Tableau 2 et Tableau 3). On note une augmentation des températures maximales entre les trois années d'études (La plus élevée est notée au cours de l'année 2016 au mois de juillet) (Tableau 3). Les températures les plus basses pour l'année 2014 sont notées au mois de décembre avec une valeur égale à $6,9^{\circ}\text{C.}$ (Tableau 1). Pour les deux années 2015 et 2016, les données météorologiques révèlent que le mois de janvier est considéré le plus froid avec respectivement des températures moyennes minimales égales à $5,4^{\circ}\text{C.}$ et $7,9^{\circ}\text{C.}$ Comme il est mentionné avant, la température est un facteur écologique majeur qui agit de plusieurs façons

sur la biodiversité des êtres vivants. Afin de ressortir les caractéristiques de ce paramètre dans la région d'étude, des relevés climatologiques d'une période de 30 ans (de 1985 à 2016) de la région de Ghardaïa sont pris en considération. Les courbes des températures moyennes maximales et minimales (Fig. A en annexe 1) révèlent que la saison chaude dure presque 3 mois, de juin à septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 35 °C. Le jour le plus chaud de l'année est au mois de juillet, avec une température moyenne maximale de 40 °C. et minimale de 28 °C. La saison fraîche est marquée du mois de novembre jusqu'au mois de mars, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 21 °C. Le jour le plus froid de l'année est au mois de janvier, avec une température moyenne minimale de 6 °C. et maximale de 16 °C. (Fig. A en annexe 1). La figure B en annexe1, montre une caractérisation compacte des températures horaires moyennes pour toute l'année. Sept champs thermiques sont marqués dans la région de Ghardaïa selon les degrés des températures moyennes enregistrés au cours de la journée.

I.2.1.2. 2-Précipitations

Dans les régions sahariennes, les précipitations sont pratiquement toujours sous forme de pluies. Elles sont caractérisées par leur faible importance quantitative. Elles sont liées aux perturbations soudano-sahariennes ou sahariennes, (DUBIEF, 1963). La pluie dans un désert est par définition un phénomène rare et exceptionnel (CATALISANO et MASSA, 1986).L'insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse, (OZENDA, 1991). Ces pluies sont courtes, irrégulières, localisées, ordinairement orageuses arrivant après une longue période estivale sèche (MOULIAS, 1927 ; VIAL et VIAL, 1974 ; RAMADE, 1984). La pluie est considérée comme facteur écologique très important. Elle a une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales (MUTIN, 1977). Les valeurs des précipitations mensuelles obtenues à Ghardaïa lors des années 2014, 2015 et 2016 et exprimées en millimètres sont présentées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Pluviométrie mensuelle des années 2014,2015 et 2016 dans la région de M’Zab (Ghardaïa).

	Mois Année	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (mm)	2014	1,52	8,13	0,25	0	14,99	1,53	0	0	1,77	0	1,06	2,28	31,53
	2015	4,07	11,7	0	0	0	0,51	0	14,22	7,62	4,57	5,33	0	48,02
	2016	0	0,25	0	5,08	2,28	0	0	0,79	1,27	2,03	3,05	2,79	17,54

P : précipitations mensuelles exprimées en millimètres (Tutiempo, 2018)

D’après les résultats de tableau 4, on note l’irrégularité des précipitations qui caractérise la région de Ghardaïa au cours des trois années d’études 2014, 2015 et 2016. Le mois le plus arrosé au cours de l’année 2014 est le mois de mai dont la pluviométrie enregistré est de 14,99 mm. En 2015 une quantité de 14,22 mm de pluie est notée au cours de mois le plus arrosée août. Par contre, en 2016 une diminution remarquable de pluviométrie de la région a été notée. Le mois le plus arrosé est le mois d’avril P =5,08 mm. Le mois de juillet apparait sec (P = 0 mm) au cours des trois années (2014, 2015 et 2016). Un total de précipitation égale à 31,53 mm est enregistré en 2014 ; 48,02 mm en 2015 et 17,54mm en 2016 (Tableau 4).

I.2.1.2. 3- Humidité relative

L’humidité et la pluviométrie constituent des facteurs écologiques liés et d’importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes. L’humidité est définie par la quantité de vapeur d’eau contenue dans l’atmosphère. La teneur en vapeur d’eau de l’air, exprimée en gr d’eau / m³ d’air, est appelée humidité absolue. Le rapport entre cette teneur d’eau et la masse théorique des vapeurs d’eau que renferme théoriquement l’atmosphère à une température et à une pression donnée est l’humidité relative (LEVEQUE, 2003). De plus, l’humidité est essentiellement variable, elle influence fortement les fonctions vitales des espèces. Le degré hygrométrique de l’air ou humidité relative du Sahara septentrional varie de 20% en été à 50 % ou 60% en hiver (VIAL et VIAL, 1974). Les valeurs de l’humidité relative de la région d’étude pendant l’année 2014, 2015 et 2016 sont mentionnées dans le tableau 5.

Tableau 5- Humidité relative de l'air en pourcentage des années 2014,2015 et 2016 dans la région du M'Zab (Ghardaïa).

		Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H (%)	Année												
	2014	47,1	36,3	32,2	21,1	22,8	21,2	31	22	25,2	27	41,3	49,4
	2015	41,2	40,4	29,1	22,5	19,1	20,7	18,4	26,3	33,5	39	49,8	53,1
2016	39	34,7	25,5	28	21,1	20,3	19,2	24	33,1	36	43,5	63,4	

H : Le pourcentage de l'humidité relative de l'air (Tutiempo, 2018)

Les valeurs d'hygrométrie enregistrée au cours des trois années d'études à Ghardaïa montrent que le pourcentage de ce paramètre varie dans un intervalle du 18,4 % à 63,4%. Les taux d'humidité les plus élevés sont marqués au mois de décembre pour les trois années. Les mois les moins humides sont avril en 2014 (H% = 21,1%), juillet en 2015 (H%= 18,4%) et en 2016 (H%= 20,3%) (Tableau 5).

I.2.1.2. 4-Vents

Le vent est le facteur principal de la topographie désertique. Il contribue à l'aridité du désert. Les vents sont secs et provoquent une évaporation intense (MOULIAS, 1927). C'est un agent de transport des insectes à de grandes distances (KUHNELT, 1969). Il devient un facteur limitant lorsque trop fort ou trop froid. De même, le vent joue un rôle dans la distribution des pluies, l'augmentation de la vitesse d'évaporation et la diminution des températures (WHITE, 1986).

Dans la région de Ghardaïa, les vents d'hiver du nord-ouest sont froids et relativement humides. Les vents d'été du nord-est sont forts et chauds. Le Siroco, vent violent et chaud (16 M/s et plus) souffle environ 20 jours par an. Des vents violents soufflent du sud-est, surtout en mars, avril et mai (BENYOUCEF, 1982). Les valeurs de l'intensité du vent de la région d'étude pendant l'année 2014, 2015 et 2016 sont mentionnées dans le tableau 6.

Tableau 6 - Intensité du vent dans la région du M'Zab (Ghardaïa) en 2014, 2015 et 2016.

	Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	Année												
V (Km/h)	2014	13,3	15,4	18,8	13,5	16,5	16,7	20,2	12,3	15,3	11,9	12,5	13,9
	2015	15,8	21,1	14,5	15,1	15,4	17,3	12,9	13,1	7	12,8	13,4	8,5
	2016	13,9	16,7	18	17,7	16,3	14,5	12,8	12,7	11,2	12,4	10	14

V : vitesse moyenne du vent en Kilomètres par heures (Km/h) (Tutiempo, 2018)

La vitesse moyenne du vent à Ghardaïa connaît une variation modérée au cours de l'année. D'après les relèves des prélèvements météorologiques des trois années d'études, on note que la période la plus venteuse de l'année dure presque 6 mois, du février au juillet. Le mois le plus venteux de l'année 2014 est juillet, avec une vitesse moyenne du vent de 20,2 Km/h. En 2015, le mois février est le plus venteux (V= 21,1 Km/h). Par contre, au mois de mars 2016 des vents violents sont enregistrés à une vitesse moyenne égale à 18 Km/h. (Tableau 6).

I.2.1.3- Synthèse climatique

Tous les éléments du climat agissent en même temps pour former un milieu climatique. Pour estimer rapidement l'influence des principaux éléments, divers systèmes sont proposés. Les plus utilisés en région méditerranéenne sont : Le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN et le climagramme d'EMBERGER.

I.2.1.3.1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Un diagramme ombrothermique est un type particulier de diagramme climatique représentant les variations mensuelles sur une année des températures et des précipitations selon des gradations standardisées : une gradation de l'échelle des précipitations correspond à deux gradations de l'échelle des températures ($P = 2T$). Ce diagramme ombrothermique permet de définir les mois secs. Un mois est considéré sec lorsque les précipitations mensuelles (P) correspondantes exprimées en millimètres sont égales ou inférieures au double de la température (T) exprimée en degré Celsius. De ce fait, on aura $P < 2T$ (MUTIN, 1977). Il s'agit de porter en abscisses les mois de l'année et en ordonnées les précipitations et les températures avec une échelle double des premières (DREUX, 1980). L'étude du diagramme ombrothermique de Gausсен de la région de Ghardaïa des années d'études 2014, 2015 et 2016 montre que la courbe thermique des trois ans apparaît

au dessus de celle des pluies, ce qui montre qu'il n'y a qu'une seule période sèche qui s'étale durant les douze mois (Fig. 2).

I.2.1.3.2- Climagramme d'EMBERGER

D'après EMBERGER, le climagramme permet de distinguer les différentes nuances du climat méditerranéen pour caractériser l'étage bioclimatique d'une région donnée (DAJOZ, 1982). Il est figuré par la pluviométrie moyenne annuelle calculée sur plusieurs années, la moyenne mensuelle des températures maxima du mois le plus chaud et la moyenne des températures minima de mois le plus froid. En effet, M et m représentent les températures moyennes extrêmes supportées par les organismes. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER est déterminé selon la formule suivante :

$$Q3 = \frac{3,43 \times P}{M - m}$$

Q3 : Quotient pluviothermique d'EMBERGER

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid

Le quotient Q3 de la région d'étude est égal à 6,90, calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 10 ans de 2007 jusqu'en 2016 dont les valeurs sont comme suit :

$$P = 69,52 \text{ mm.}$$

$$M = 41,39 \text{ °C.}$$

$$m = 6,85 \text{ °C.}$$

$$(M-m) = 34,54 \text{ °C.}$$

La valeur du quotient $Q3 = 6,90$ étant portée sur le climagramme d'EMBERGER, montre que la région d'étude se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig.3).

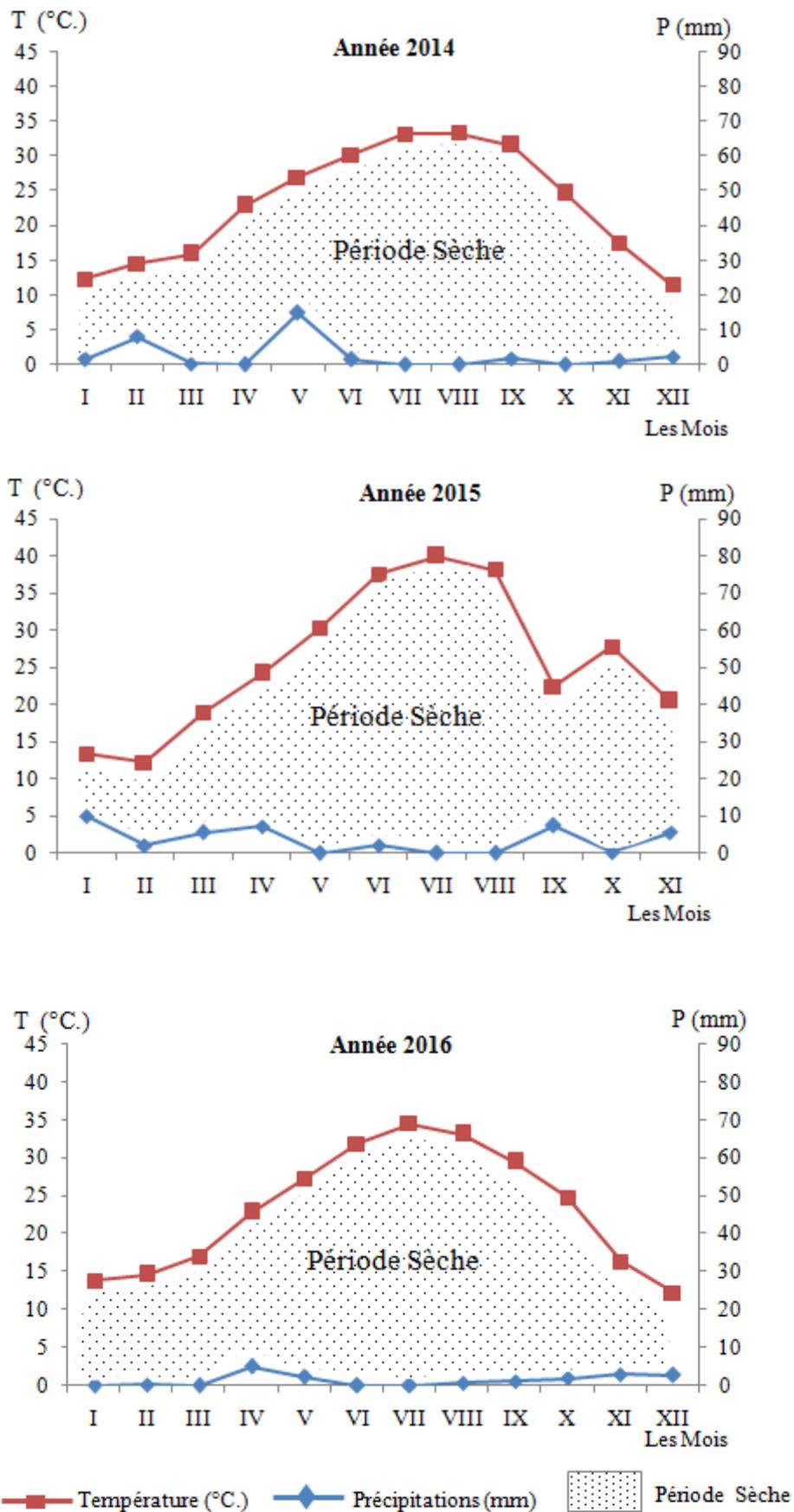


Figure 2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région du M'Zab (Ghardaïa) des trois années d'études 2014, 2015 et 2016

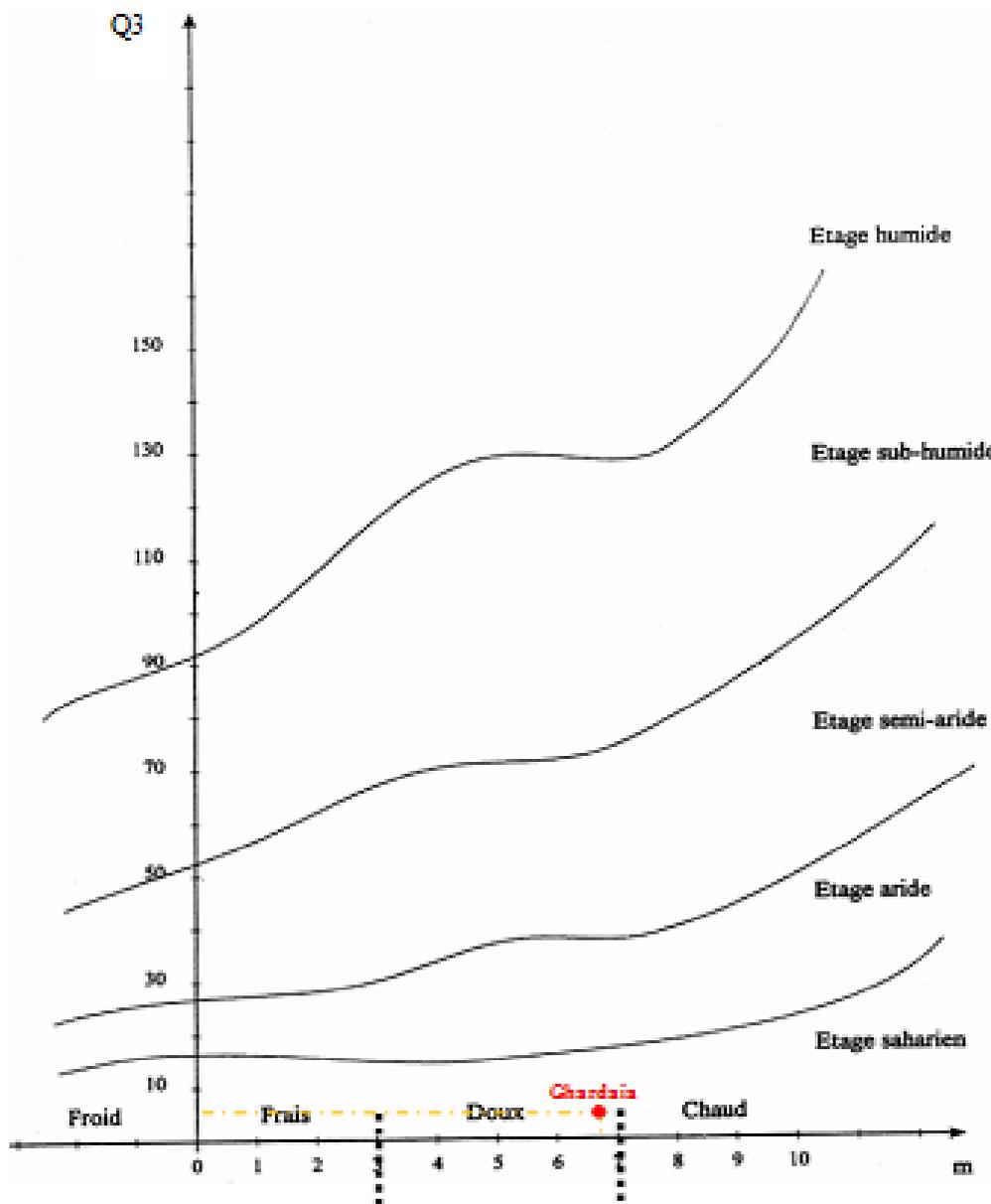


Figure 3- Place de la région d'étude dans le climagramme d'EMBERGER (2007-2016)

I.2. 2- Facteurs biotiques

Les facteurs biotiques regroupent l'ensemble des facteurs liés aux êtres vivants. Ce sont toutes les interactions qui existent entre les êtres vivants animaux et végétaux présents dans un milieu donné. Ils comprennent les facteurs anthropiques associés à l'influence négative de l'homme. Les facteurs biotiques et abiotiques n'agissent pas isolément mais de façon conjointe. Il existe une influence réciproque entre différents facteurs écologiques (FAURIE et *al.*, 1984 et KHASIRIKANI, 2009).

I.2. 2. 1- Flore

D'après GARDI (1973), la végétation est le plus fidèle témoin de climat du Sahara. Les caractéristiques bioclimatiques et édaphiques sont les facteurs essentiels qui commandent la nature et la densité de la végétation du Sahara dont l'importance de la végétation est en fonction de la quantité d'eau disponible. En effet, le tapis végétal est discontinu et très irrégulier (OZENDA, 1991). La flore du Sahara septentrional est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font de cette zone l'une des régions les plus riches du Sahara. L'endémisme y est élevé du fait des vastes espaces impropres à la vie. Pour le Sahara septentrional, on dénombre 162 espèces endémiques (QUEZEL, 1978 cité par CHEHMA, 2004). Selon le type de milieu on note la présence d'un groupe bien déterminé des plantes. Selon ZERGOUN (1994) et CHEHMA et *al.* (2005) les lits d'oueds sont les plus riches, suivis respectivement des dayas, des hamadas, des milieux sableux et des regs. Les espèces *Aristida pungens*, *Retama retam* et *Astragalus gombo* sont les plus abondantes dans les milieux sableux. *Ephedra alata*, *Cornulaca monocantha* et *Zygophyllum album* dominant dans les regs. *Traganum nutadum*, *Arthrophytum scoporium* et *Salsola tetragona* peuplent en grand nombre les hamadas. Au niveau des dépressions *Randonia africana*, *Retama retam* et *Astragalus gombo* se trouvent en abondance. Les lits d'oued sont riches en espèces floristiques telles que : *Anabasis articulata*, *Retama retam*, *Ephedra alata*, *Aristida pungens* et *Artemisia herba alba*. On peut rencontrer des peuplements floristiques halophiles constituant un cas particulier important en aval de oued M'Zab tels que *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata* et *Anabasis articulata*, (ABONNEAU, 1983). Les arbres sont rares ou bien ils se cantonnent, comme *Tamarix aphylla* et *Acacia radiana* dans les bas-fonds et les lits d'Oueds (SCHIFFERS 1971 cité par CHEHMA, 2004). Des associations végétales typiques forment les palmeraies du M'Zab. Le paysage des oasis est presque entièrement artificiel et dépend de la quantité d'eau disponible dans les nappes

phréatique (CATALISANO et MASSA, 1986). Les oasis sont marquées par un microclimat induit également par des cultures et par un agro système plus ou moins intensifié (KHENE, 2007). De ce fait, cet espace agricole irrigué, est doté d'un système de production hautement productif : palmier dattier formant l'étage supérieur, arbres fruitiers l'étage moyen tels que les agrumes oranger et citronnier, le figuier, l'abricotier, le grenadier, l'olivier, le pêcher, l'amandier et le pommier. Les cultures herbacées formant l'étage inférieur on rencontre, les cultures maraichères comme la courge, le potiron, la pastèque, le melon, les tomates, l'aubergine et les piments. Les cultures fourragères sont représentées par l'orge, la luzerne et le trèfle (LANGRONIER, 1931 ; TOUTAIN, 1979 et KHENE, 2007).

I.2. 2. 2- Faune

Comme la végétation, la faune saharienne est adaptée au milieu désertique et développe ses propres stratégies pour résister à la chaleur et au manque d'eau (VIAL et VIAL, 1974). La répartition de la plupart des êtres vivants se limite à la strate superficielle du sol et à la strate endogée. Les conditions sévères de milieu, frappent sur la caractéristique d'adaptation chez les êtres vivants où on trouve la majorité des espèces animales à des tailles petites, ce qui implique des besoins plus réduits en eau et en nourriture (CATALISANO et MASSA, 1986). Parmi les espèces des nématodes notées on trouve, *Ascaris lombricoides* et *Oxuris vermicularis* (AMAT, 1888). Les mollusques sont représentés par *Helix deserticus* (ABONNEAU, 1983). La faune des arthropodes est représentée par maintes formes étranges. Les plus répandus sont les scorpions, on trouve aussi les solifuges (CATALISANO et MASSA, 1986). CHOBOUT (1898) a listés plus des espèces de Coleoptera, d' Hymenoptera et beaucoup d'autres espèces de Diptera, de Nevroptera et d' Heteroptera. Les orthoptères représentent le groupe d'insectes le plus important par leur diversité et par leur nombre (ZERGOUN, 1992). En ce qui concerne les Amphibiens, *Bufo viridis* est cité par LE BERRE (1989). Parmi les Reptiles on cite des Chelonia comme *Testudo graeca*, des Ophidia comme *Natrix maura* et *Cerastes cerastes*, le lézard *Acanthodactylus*, le gecko *Phytodactylus oudrii*, *Stenodactylus petriei*, *Tarentola deserti*, *Tarentola neglecta*, le poisson de sable *Scincus scincus* (ABOUNNEAU, 1983 et LE BERRE, 1989). Parmi les oiseaux on rencontre les vautours, typiquement africains, le grand duc, la fauvette à lunettes et la fauvette naine *Sylvia nana*, l'alouette pispolette *Catandrella rufescens* ainsi que l'ammomane élégante *Ammomanes cincturus*. Dans cette région habitent également la perdrix de Barbarie, le ganga unibande et la ganga cata (CATALISANO et MASSA, 1986). On rencontre aussi, des aigles de Bonneli, des cormorans, des casarcas *Tadorna ferruginea*, des martins-pêcheurs, des

mésanges charbonnières et des grands tchagres à tête noire. Parmi les oiseaux du désert de nombreuses espèces mimétiques telles : *Chlamydatis undulata* et *Cursorius cursor*. *Sylvia desrticola*, *Oenanthe deserti*, *Hirundo obsoleta* et *Caprimulgus aegyptius* sont des oiseaux insectivores, par contre *Rhamphocory scotbey* et *Rhodopechys gittaginea* sont des granivores (HEIM DE BALSAC, 1939 cité in CATALISANO et MASSA, 1986). En ce qui concerne les espèces de mammifères de la région du M'Zab, on cite des Carnivora : *Canis aureus*, *Vulpes ruppelli*, *Poecilictis libyca*, et *Felis margarita*, des Rodentia : *Hystrix cristata* et *Massoutiera m'zabi*, des Lagomorphes tels que *Lepus capensis* (AMAT, 1881 ; ABONNEAU, 1983; LE BERRE, 1989 ;et CATALISANO et MASSA, 1986).

Chapitre II

CHAPITRE II- Matériel et Méthodes

Dans ce chapitre, le principe d'échantillonnage et le choix des sites de prospection sont décrits. Ensuite chacune des méthodes de piégeages adoptées sur terrain est exposée. Pour l'exploitation des résultats, les méthodes d'analyses écologiques et statistiques sont présentées.

II.1-Choix des stations d'étude

Pour atteindre l'objectif de travail figuré dans l'étude de la biodiversité et la bio-systématique des insectes dans différents biotopes dans la région de M'Zab (Ghardaïa), le choix des stations est basé sur la diversification des écosystèmes de la région d'étude. Cette variabilité éco-systémique est le résultat des effets des facteurs physiques particuliers (facteurs édaphiques, climatiques, physiologiques etc....) sur l'ensemble des biotopes et des biocénoses.

Dans la région de M'Zab de type « écosystème saharien » nous avons choisi des biotopes de type « agro-écosystème » (oasis, verger, champ, et milieu d'élevage) et des biotopes de type « écosystème naturel » soit sec (milieux caillouteux, milieu sablonneux et dune) ou humide (Lit d'oued et lac) (Fig.4). Un total de 6 zones et 21 stations est compté (Fig.5), (Fig.6) et (Tableau 7).

L'étude est suivie sur terrain au cours de l'année 2014, 2015 et 2016. L'inventaire des insectes est fait par différents méthodes d'échantillonnage. Aussi, l'observation visuelle directe des insectes est adoptée (Fig.6). L'échéancier des prélèvements pour chaque station est mentionné en annexe 2.

L'inventaire grâce aux méthodes d'échantillonnage est réalisé dans 4 zones d'étude dans lesquelles 16 stations sont répartis. La première zone celle de Djawa renferme trois stations : Palmeraie, verger d'agrumes et un champ de luzerne. La deuxième zone nommée « vallée du M'Zab » englobe trois stations : Daia Ben Dahoua, Beni Izgeun et El Atteuf. Dans la zone de Metlili, nous avons choisi 7 stations : milieux caillouteux, milieu sablonneux, oasis moderne, oasis traditionnelle, Hadika, Guemgouma et Zaghour. Pour la dernière zone Hassi El Fhel trois stations sont choisies : deux à Oued El Fhel « Oued El Fhel 1 » et « Oued El Fhel 2 » et une à Daiat Ben Attallah. L'observation visuelle directe de la biodiversité est réalisée pour les stations : lac d'El Goléa, dune, champs de blé, milieu d'élevage dans la zone d'El Goléa et la station de lit d'oued à Oued M'Zab (Fig.6) et (Tableau 7).

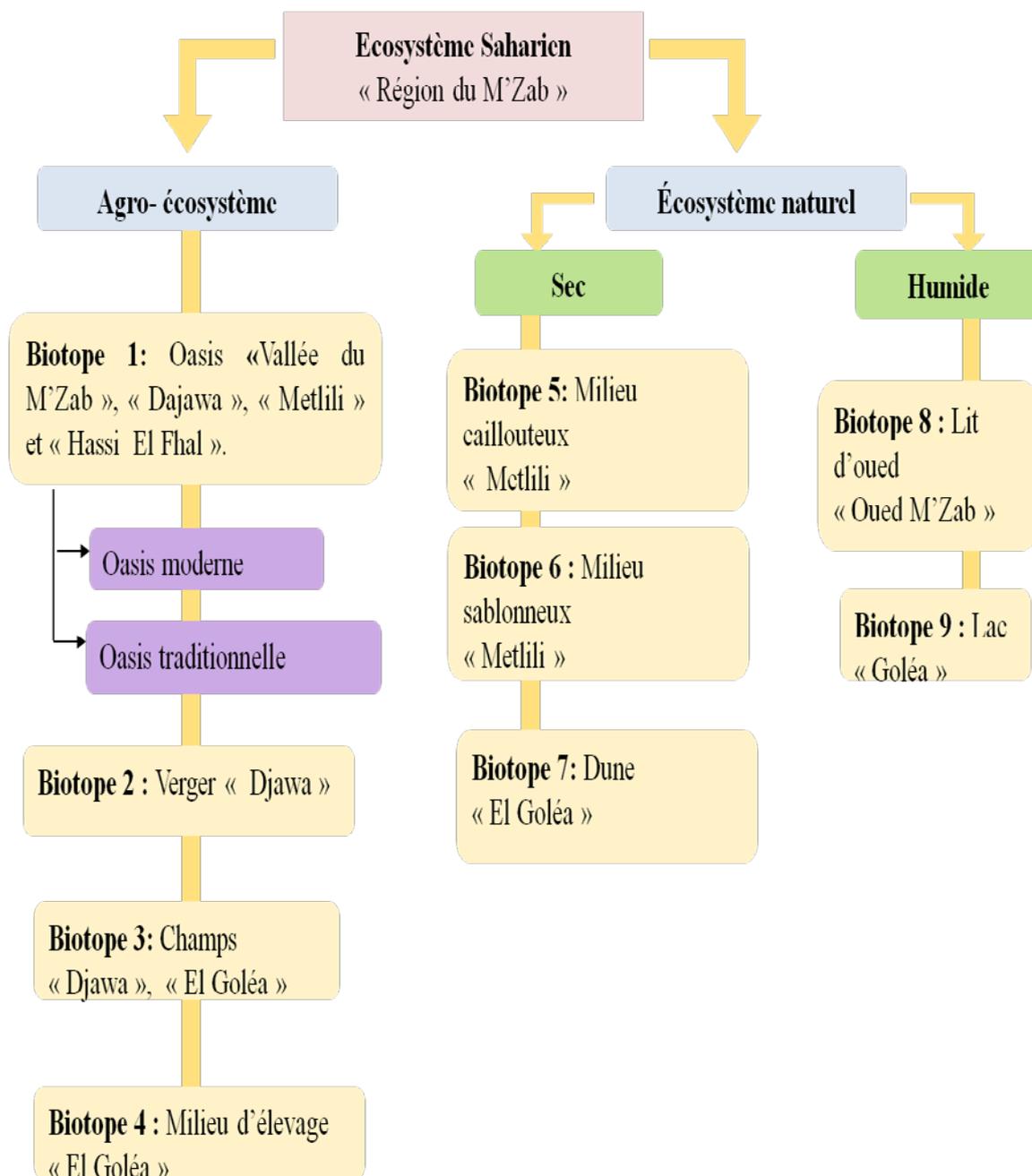


Figure 4 - Graphique représentatif des différents types des écosystèmes et des biotopes prospectés

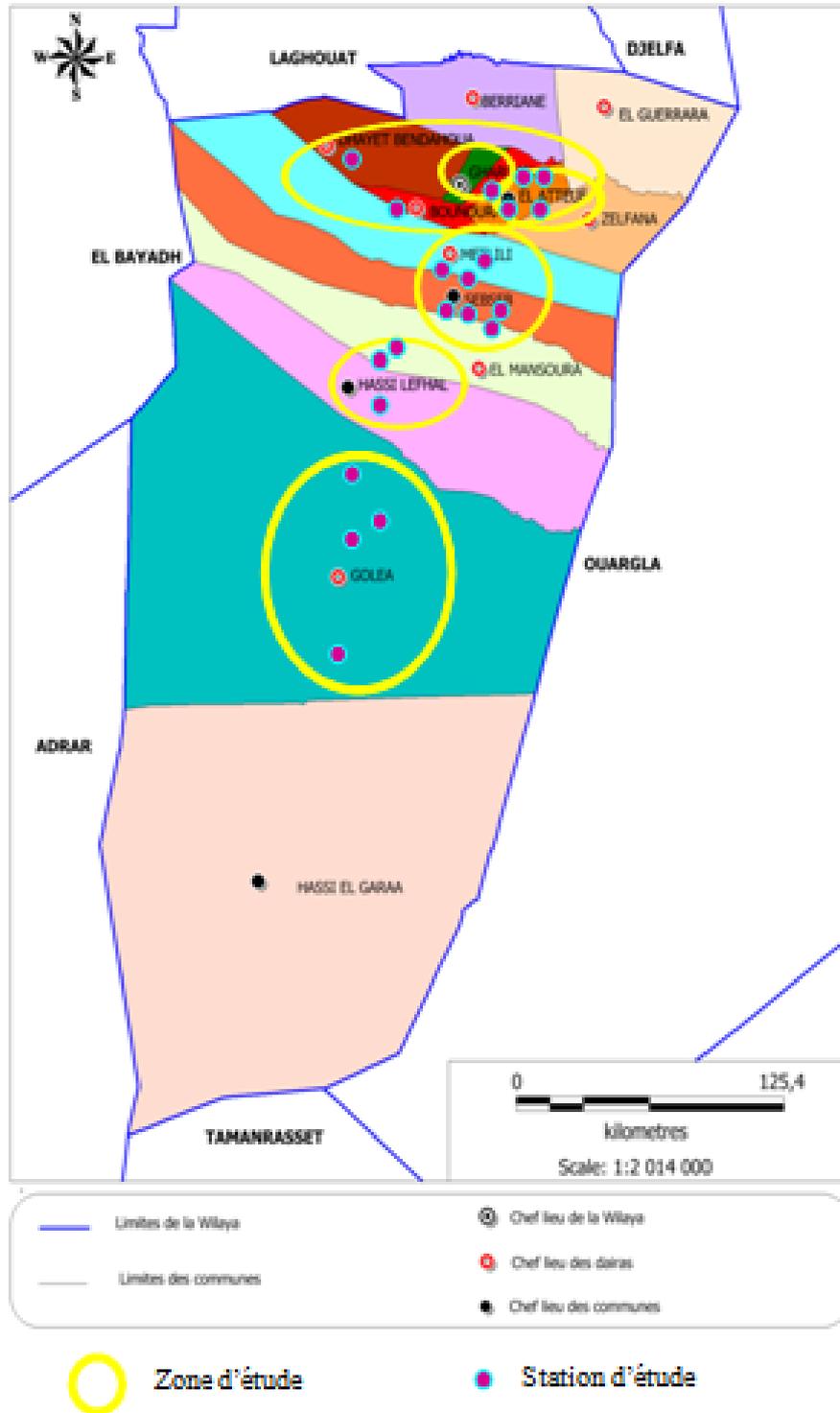


Figure 5- Positionnement des zones et des stations prospectées dans la région d'étude (D.S.A., 2014)

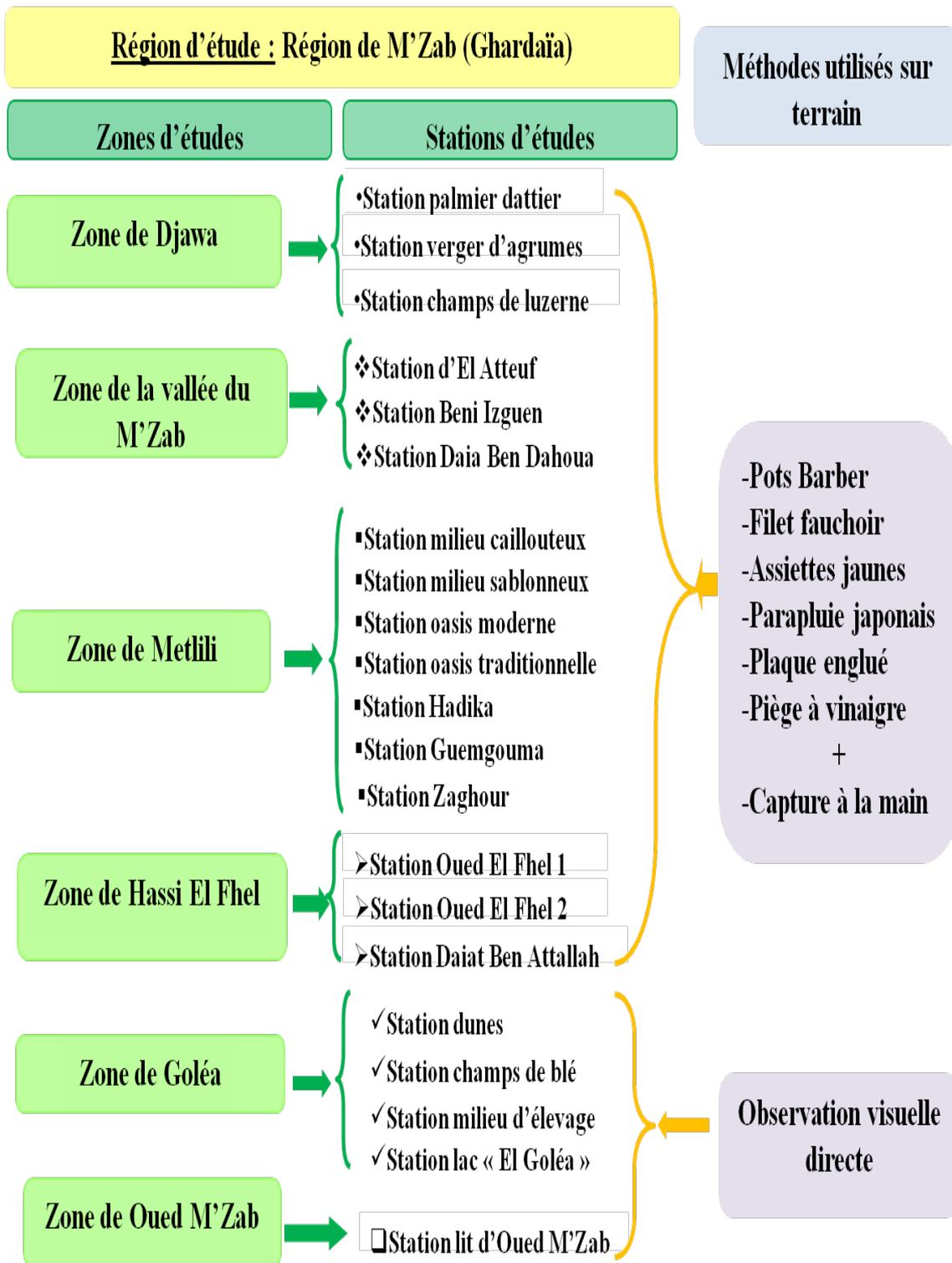


Figure 6- Graphique représentatif des zones, stations d'études et méthodes utilisées sur terrain

Tableau 7- Zones et stations de prospection, méthodes utilisés sur terrain.

Zones	Stations	Codes	Méthodes utilisés sur terrain	
Djawa	Station palmier dattier	SPD	1-Pots Barber 2-Filet fauchoir 3-Assiettes jaunes 4-Parapluie japonais 5-Plaques englués 6-Piège à vinaigre + Capture à la main	
	Station verger d'agrumes	SVA		
	Station champ de luzerne	SCL		
Vallée du M'zab	Station Daia Ben Dahoua	SDD		
	Station Beni Izguen	SBZ		
	Station El Atteuf	SAT		
Metlili	Station milieu caillouteux	SMP		
	Station milieu sablonneux	SMS		
	Station oasis moderne	SOM		
	Station oasis traditionnelle	SOT		
	Station Hadika	SHK		
	Station Guemgouma	SGM		
	Station Zaghour	SZH		
Hassi El Fhel	Station Oued El Fhel 1	SOF1		
	Station Oued El Fhel 2	SOF2		
	Station Daiat Ben Attallah	SDA		
El Goléa	Station lac d'El Goléa	SLG		Observation visuelle directe
	Station dunes	SDN		
	Station champ de blé	SCB		
	Station milieu d'élevage	SEV		
Oued M'Zab	Station lit d'Oued M'Zab	SLO		
6	21	21	Total	

II.1. 1- Zone Djawa

La zone de Djawa se situe à 9 km au chef lieu de Ghardaïa (32°27' 15.26'' N., 3°43' 49.56'' E.). Djawa est une zone agricole caractérisée par un sol riche en alluvions et en éléments nutritifs apportés par l'oued. Elle est entourée par des monticules. Les trois stations choisies dans cette zone se trouvent dans l'exploitation à superficie de 9 hectares. Elle est de type ouvert à plusieurs parcelles cultivées. La culture de palmier dattier seul constitue un biotope. On trouve des vergers d'arbres fruitiers : le pêcher *Prunus persica*, le poirier *Pyrus communis* l'oranger *Citrus sinensis* et le citronnier *Citrus limon*. On trouve aussi des parcelles de cultures maraichères telles que l'aubergine, la tomate, la courge, le poivron et fourragères la luzerne. Au niveau de l'exploitation l'eau s'écoule dans des rigoles pour irriguer les parcelles cultivées. Le désherbage et l'utilisation des pesticides sont presque nuls. Aussi, on trouve l'élevage des bovins et des caprins destiné à la production laitière. A la périphérie de la ferme un endroit est réservé pour

l'entreposage du fumier. Celui-ci est utilisé comme amendement du sol. L'apiculture est conduite sur une petite échelle.

Nous avons choisi trois stations dans la zone de Djawa (palmeraie, verger et champ de luzerne) (Fig.7).

II.1.1.1- Station palmier dattier

Cette station couvre une superficie de 7000 m². Il est cultivé par 85 pieds de palmier dattier de la variété Azerza, Ghers et Deglet Nour. Les plantes spontanées et les mauvaises herbes colonisent la strate herbacée (Fig.7 a).

II.1.1.2- Station de verger d'agrumes

La deuxième station est un verger d'agrumes à une superficie de 5040 m². Les arbres cultivés sont *Citrus sinensis* l'oranger et *Citrus limon* le citronnier. L'irrigation est assurée par le système de goutte à goutte. La parcelle est entourée par des arbres de casuarina utilisés comme brise-vents (Fig.7 b).

II.1.1.3- Station de Champ de luzerne

La superficie de champ de luzerne *Medicago sativa* est de 5880 m². L'irrigation est assurée par aspersion. Les apports d'engrais sont nuls. La luzerne est cultivée pour l'alimentation du bétail (Fig.7 c).

II.1.2- Zone de la vallée du M'Zab

La vallée du M'Zab est un plateau de hamada découpé en vals et ravines qui s'enchevêtrent les uns dans les autres nommé Chebka. Il s'étend sur 800 km² entre 32° et 33°20' de latitude nord et 0°4' et 2°30' de longitude Est. Il s'abaisse de 700 m à l'Ouest et à 300 m à l'Est. La vallée s'étale sur 20 km de long et à peu près 2 km de large; sa profondeur est du 100 à 150 m (ANONYME, 1960 ; BENYOUCEF, 1982 ; SARI, 2003 et D.S.A., 2010).

Trois stations d'étude ont été choisies dans cette zone (El Atteuf, Beni Izguen et Daia Ben Dahoua) (Fig.8).



Figure 7 (a) - Station palmier dattier



Figure 7 (b) - Station verger d'agrumes



Figure 7 (c) - Station champ de luzerne

Figure 7- Photographies des trois stations de prospection de la zone « Djawa » (Original)

II.1.2.1- Station El Atteuf

La station d'El Atteuf est de 5 hectares de superficie. Elle se situe en aval de la vallée du M'Zab ($32^{\circ}26'25,71''N$ $3^{\circ}43'44,54''E$). Comme les systèmes oasiens, dans cette exploitation on trouve la culture de palmier dattier, des arbres fruitiers : l'oranger, le citronnier, l'abricotier, la vigne et des cultures herbacées fève et luzerne. On trouve aussi des cultures sous serres : culture de laitue et des cultures sous tunnels : culture de menthe. Des oliviers entourent les limites de l'exploitation comme brise-vents. L'irrigation se fait par la méthode de goutte à goutte pour les arbres et par aspersion dans le champ de la luzerne (Fig.8 a).

II.1.2.2- Station Beni Izguen

La deuxième station Beni Izguen se situe au milieu de la vallée du M'Zab ($32^{\circ}26'16,01''N$ $3^{\circ}36'33,77''E$). L'oasis fait 10 hectares de superficie. Les bordures externes de l'exploitation sont limitées par un mur de pierre renforcé à l'intérieur par une ligne de brise-vents. Cet agro-écosystème se caractérise par la présence de trois strates des cultures : arboricole représentée par le palmier dattier, strate arbustive constituée par les arbres fruitiers tels que : les agrumes, le pommier, le poirier, l'abricotier, le grenadier et la vigne. Les cultures fourragères : la luzerne et maraichères tels que la carotte, l'oignon, la menthe et la fève font la formation de la strate herbacée. Les plantes sont irriguées par la méthode de la submersion et par le goutte à goutte. Il est à noter que des applications d'insecticides sont faites surtout sur palmier dattier et quelques cultures intercalaires. L'élevage caprin est le seul élevage pratiqué dans cet agro-écosystème (Fig.8 b).

II.1.2.3- Station de Daia Ben Dahoua

La station Daiah Ben Dahoua est de type oasien. Il se situe en amont de la vallée du M'Zab ($32^{\circ}32'10,24''N$, $3^{\circ}37'34,93''E$). La superficie totale de site est de 10 hectares. On trouve plusieurs plantes cultivées : le palmier dattier est la culture dominante sous laquelle se trouvent des légumineuses et les cultures fourragères. La submersion est le type d'irrigation des plantes. De même, on trouve l'élevage caprin et l'apiculture. Une ceinture d'oliviers et des palmes mortes entourent l'exploitation pour briser l'action des vents (Fig.8 c).



Figure 8 (a)- Station El Attouf



Figure 8 (b)- Station Beni Isguen



Figure 8 (c)- Station Daïa Ben Dahoua

Figure 8- Photographie des stations de prospection de la zone « vallée du M'Zab » (photographies prises par CHOUIHET et HADJ KACEM)

II.1. 3- Zone de Metlili

La zone de Metlili se situe à 40 Km du chef lieu de la wilaya de Ghardaïa. Elle a pour coordonnées géographiques (latitude 32°16'22" Nord, longitude 3° 37' 39"Est). La région de Metlili couvre une superficie de 7300 Km². Elle est limitée au nord par Ghardaïa, au sud par Hassi El Fhal, à l'est par Zelfana et Ouargla et à l'ouest par El-Bayedh (D.S.A., 2014 ; DB-CITY., 2017 et O.P.V.M., 2017).

Nous avons choisi sept stations dans la zone de Metlili : milieu caillouteux, milieu sablonneux, oasis moderne, oasis traditionnelle, Hadika, Guemgouma, Zaghour (Fig. 9.1) et (Fig.9.2).

II.1.3.1- Station oasis moderne

Cette station est un agro-écosystème oasien. Elle se situe à 20 Km de Metlili (32°12'25,58''N., 3°30'10,24''E). La superficie totale de site est de 4 hectares. Plusieurs plantes sont cultivées : de palmier dattier, des arbres fruitiers tels que l'oranger, le citronnier et le pommier. Des cultures maraichères telles que l'aubergine, la tomate, la carotte, l'oignon et le poivron sont cultivées. De même, on trouve l'élevage ovin, caprin et l'apiculture (Fig. 9.1.a.).

II.1.3.2- Station oasis traditionnelle

La station se trouve à 20 km de Metlili (32°12'25,58''N., 3°30'10,24''E) près de la station précédente. C'est un agro-écosystème oasien fondé depuis l'année 1986. Sa superficie totale est de 2 hectares. Au niveau de cette oasis on trouve quelques pieds de palmier dattier éloignés l'un de l'autre et une strate chétive de plantes adventices (Fig. 9.1.b.).

II.1.3.3- Station milieu caillouteux

La station se trouve à 30 Km de Metlili à Chaab Sbaa (32°17'43,23''N., 3°26'47,81''E) près de la route de Brizina (El Bayad). La station est une surface couverte de sol caillouteux. Plusieurs plantes spontanées sont adaptées à ce biotope, on cite : *Retama retam*, *Cymbopogon schoenanthus*, *Thymelaea microphylla*, *Zizyphus lotus* et *Ferula vesceritensis* (Fig. 9.1.c.).

II.1.3.4- Station milieu sablonneux

Cette station se localise à 32 Km de Metlili à Masc (32°17'28,83''N., 3°24'16,17''E). C'est un milieu de nature sablonneuse entouré par des monticules. On trouve des plantes spontanées dans ce biotope telles que : *Oudneya africana*, *Retama retam* et *Stipagrostis pyngens*. (Fig. 9.1.d.)

II.1.3.5- Station Hadika

La station Hadika se trouve en aval d'oued Metlili (32°17'33.63'' N., 3°36'02.46''E). C'est un biotope de nature agricole, sa superficie est de 1 hectare. Plusieurs cultures sont plantées : *Phoenix dactylifera*, *Cydonia oblonga*, *Prunus armeniaca*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Citrus limon*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis* et *Olea europaea*. On trouve aussi l'élevage des caprins et l'aviculture. (Fig. 9.2.a.)

II.1.3.6- Station Guemgouma

La station El Guemgouma s'étend sur une superficie de 2 hectares (32°17'34.96'' N., 3°35'56.75''E.). Les plantes cultivées dans ce biotope sont celle de : *Phoenix dactylifera*, *Morus nigra*, *Punica granatum*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Citrus limon*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis* et *Olea europaea*. On trouve comme élevage celui des ovins. (Fig. 9.2.b.)

II.1.3.7- Station Zaghour

La formation de ce biotope est de nature agro écosystème semi fermé (32°18'08.12'' N., 3°34'52.29''E.). Les espèces végétales cultivées sont : *Phoenix dactylifera*, *Malus pumila*, *Ficus carica*, *Punica granatum*, *Citrus limon*, *Citrus reticulata*, *Citrus sinensis* et *Vitis vinifera*. (Fig. 9.2.c.)

II.1.4- Zone Hassi El Fhel

La zone de Hassi El Fhel se trouve à 120 Km de chef lieu. Elle a une superficie de 6875 km². Elle s'étend entre 3°40'27'' de longitude à l'Est et de 31°36'19'' de latitude au Nord. On note trois types morphologiques dans la zone de Hassi El Fhel: une centrale avec une pente très forte et une topographie déversant traversée par deux vallées Oued El Fhel et Oued Teghir, la partie Est de plaines mené

**Figure 9 (1-a) - Station
oasis moderne**



**Figure 9 (1-b) – Station
oasis traditionnelle**



**Figure 9 (1-c) – Station milieu
caillouteux**



**Figure 9 (1-d) – Station
milieu sablonneux**



Figure 9 (1) - Photographies des stations de prospection de la zone « Metlili » (photographies prises par CHOUIHET et BAHAZ)

**Figure 9 (2-a) - Station
Hadilca**



**Figure 9 (2-b) - Station
Guengouma**



**Figure 9 (2-c) - Station
Zaghour**



Figure 9 (2) - Photographies des stations de prospection de la zone « Metlili » (photographies prises par CHOUHET et HADJ AMAR)

par une grande dépression et la partie Ouest est de nature ensablée (TOUATI, 2015). Nous avons choisi trois stations dans la zone d'El Fhel : Oued El Fhel 1, Oued El Fhel 2 et Daiat Ben Attallah (Fig.10).

II.1.4.1- Station Oued El Fhel 1

La première station de l'Oued El Fhel se situe en aval. La superficie de cette station est de 3 hectares. Elle est subdivisée en plusieurs parcelles dont leur totalité est cultivée. On trouve comme culture : le palmier dattier, des arbres fruitiers : grenadier, abricotier, vigne, figuier, olivier et oranger. L'irrigation se fait par goutte à goutte. Les limites de site sont entourées par un mur de pierre. (Fig.10 a)

II.1.4.2- Station Oued El Fhel 2

De même, la station se situe en aval de l'Oued El Fhel., sa superficie est de 2 hectares. Le système oasien est typique dans ce site. On trouve de palmier dattier, des arbres fruitiers et des cultures maraichères telles que l'aubergine, la tomate, le poivron. L'irrigation se fait par goutte à goutte et submersion. (Fig.10 b)

II.1.4.3- Station Daiat Ben Attallah

Le site est un biotope modifié de type agro-écosystème, sa superficie est de 2 hectares. La totalité des parcelles est cultivée, on trouve de palmier dattier des arbres fruitiers et de vigne. La strate herbacée est occupée par la culture de la luzerne. (Fig.10 c)

II.1.5- Zone d'El Golea (El Meniaa)

El Goléa est située à 270 km au sud ouest de la ville de Ghardaïa. Elle se situe au centre du Sahara Algérien (30°15' N et 2°53' E) à une altitude de 397 m. Elle occupe un couloir entre la falaise et les dunes de l'erg occidental. Les limites géographiques d'El-Goléa sont comme suit : au nord Oued M'Zab, au sud plateau de Tademaït à l'est Hamada d'Ouargla et à l'ouest l'erg-Occidental. (D.G.F., 2004 ; DB-CITY., 2017 et GENEANE, 2017).

**Figure 10 (a) - Station
Oued El Ehel 1**



**Figure 10 (b) - Station
Oued El Ehel 2**



**Figure 10 (c) - Station
Djaïr Ben Attallah**



**Figure 10- Photographies des stations de prospection de la zone
« Hassi El Ehel » (photographies prises par CHOUHET et DJEBRI)**

II.1.5.1- Station lac d'El-Goléa

Le lac d'El-Goléa ou Sebkhet El-Maleh est une dépression endoréique constituée de sol salé qui se compose de deux plans d'eau. Le premier situé au nord, à salinité modéré, très riche du point de vue diversité biologique et s'assimilant à un étang. Le deuxième plan d'eau est la Sebkha, ou lac salé, dénudé dont les berges sont couvertes par le sel (D.G.F, 2004). Le lac d'El-Goléa est situé à 12 km au sud de la Daïra d'El-Menéa à 280 km de la ville de Ghardaïa. Elle se trouve à une altitude moyenne de 330 à 397m avec une longitude de : 02°54 à 02°56 Est et une latitude de : 30°25 Nord (D.G.F. 2005) (Fig. 11).

II.1.5.2- Station dunes

Cette station se trouve à 70 km au centre ville de Meniaa. C'est un biotope naturel de type dune. On trouve quelques plantes spontanées peuplant ce milieu (Fig. 12).

II.1.5.3- Station champ de blé

C'est un champ de blé dur de 40 hectares, irrigué sous pivot. Le champ se trouve dans l'exploitation de M. HADJAD Mahmoud (Fig. 13).

II.1.5.4- Station milieu d'élevage

C'est un espace réservé à l'élevage camelin (Fig. 14 a), équin (Fig. 14 b) et ovin (Fig. 14 c). Des arbres d'agrumes, de figuier et de casuarina entourent l'espace. Cette station se trouve dans l'exploitation de M. HADJAD Mahmoud (Fig. 14).

II.1.6- Zone Oued M'Zab

Oued M'Zab traverse la Chebka du M'Zab du nord-ouest vers le sud-est. Il a 25 Km de longueur (O.P.V.M., 2017).

II.6.1- Station de lit d'Oued M'Zab

La station se trouve dans le lit d'Oued M'Zab à 4 Km de chef lieu de la wilaya de Ghardaïa (Fig. 15).



Figure 11- Photographie de la station lac de Golea de la zone « El Golea » (Original).



Figure 12 - Photographie de la station dunes de la zone « El Golea » (Original).



Figure 13 - Photographie de la station champ de blé de la zone « El Golea » (Original).

Figure 14 (a) - ~~Élevage~~
camelin



Figure 14 (b) - ~~Élevage~~
équin



Figure 14 (c) - ~~Élevage~~
ovin



Figure 14- Photographies de station milieu d'élevage de la zone « El Goltas » (Original).



**Figure 15- Photographie la station lit de oued
M'Zab de la zone oued M'Zab (Original).**

II.2- Méthodologie adoptée

L'étude de la biodiversité des insectes fait appel à l'inventaire qualitatif et quantitatif. Ce dernier est effectué grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage sur terrain. Les individus capturés sont amenés au laboratoire où ils sont identifiés. L'observation visuelle directe de la biodiversité est adoptée. L'estimation de la biodiversité a été effectuée grâce aux différentes méthodes de mesures et d'analyses. L'étude bio-systématique se fait par la classification des différentes unités taxonomiques.

II.2.1-Sur le terrain

Sur terrain le piégeage des différents groupes d'insectes est effectué tout en utilisant plusieurs méthodes dans les stations d'études. L'ensemble des pièges est utilisé afin de capturer le maximum d'unités taxonomiques des différents groupes d'insectes. Parmi les méthodes d'échantillonnages qui sont appliquées, celle des pots Barber, du filet fauchoir, des assiettes jaunes, de parapluie japonais, des plaques engluées, des pièges à vinaigre et la capture à la main. De même, dans d'autres stations nous avons opté pour l'utilisation de la méthode d'observation visuelle directe de la biodiversité. Les méthodes de piégeage sont choisies par rapport à leur efficacité de capture, leur sélectivité par rapport aux différents groupes d'insectes et leur faisabilité (disponibilité, coût, le temps de la mise en œuvre). Echantillonnage des sorties pour chaque zone et station d'étude est mentionné en annexe 2. La description des différentes méthodes utilisées sont présentées.

II.2.1.1- Piégeage à l'aide des Pots Barber

Ce type de piège est très efficace dans l'étude de diversité surtout quantitative des insectes géophiles (BENKHELIL et DOUMANDJI, 1992). Les pots-pièges sont des boîtes de conserve de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur. Ils sont enterrés dans le sol verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve légèrement au dessus du sol ou bien au ras de sol (BENKHELIL, 1991) (Fig.16). La terre étant tassée tout autour des pots afin d'éviter l'effet de barrière pour les petites espèces. Les pots Barber sont remplis au 1/3 de leur contenu avec de l'eau. Huit pots Barber sont placés en ligne à intervalles réguliers de 5 m (BENKHELIL, 1991). Après 24 h, le prélèvement est fait et les contenus des pots sont récupérés séparément dans des boîtes de Pétri accompagnées des mentions de date et de lieu.



Figure 16- Mise en place des pots Barber (Original)



Figure 17- Utilisation du filet fauchoir (Original)

II.2.1.2- Fauchage à l'aide de filet fauchoir

La méthode de fauchage a pour but de déloger les insectes des végétaux. En effet, elle permet de récolter les insectes peu mobiles (BENKHELIL, 1991). Le filet fauchoir possède une monture robuste en acier de forme circulaire dont le diamètre de la section est de 50 mm, monté sur un manche en bois qui mesure environ 70 jusqu'à 1,60 m. La poche est constituée par de la toile à mailles serrées du type drap ou bâche. La profondeur du sac pour la majorité des auteurs varie entre 40 et 50 cm. 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, 1991) (Fig.17). La rapidité du passage joue un rôle très important dans la capture des insectes très mobiles, s'ils sont de petite taille (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Dans la présente étude nous avons réalisé le fauchage sur la strate herbacée dont le nombre de coups donnés avec le filet fauchoir est de 10 fois. Cette opération est refaite trois fois dans trois points de site au hasard. Le contenu du filet de chaque série de 10 coups sera récupéré soit dans des sachets à part soit dans des tubes en matière plastique accompagnées des mentions de date et de lieu.

II.2.1.3- Piégeage à l'aide des assiettes jaunes

Les pièges jaunes sont particulièrement efficaces à l'égard des insectes héliophiles et floricoles. Leur attractivité est double grâce à sa couleur jaune et au l'éclat de l'eau sous l'effet de la lumière qui par ailleurs est l'élément vital pour les insectes (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Les pièges jaunes sont constitués par de simples récipients remplis d'eau (LE BERRE et ROTH, 1969 et MATILE, 1993). Les récipients peuvent être de taille variable, toutefois, la couleur la plus favorable pour la capture est la couleur jaune citron (ROTH, 1972). Les pièges sont placées aussi près que possible de la végétation, soit au sol en herbe rase, soit sur des plateaux fixés à des piquets ou directement aux branches (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Dans le présent cas 8 assiettes jaunes sont placées au sol en ligne à intervalle de 5 m durant 24 h (Fig.18). Après 24 heures le contenu de chaque assiette est versé sur une passoire et les espèces capturées sont mises séparément dans des boîtes de Pétri portant des indications de date et de lieu.



Figure 18- Mise en place des assiettes jaunes (Original)



Figure 19- Utilisation du parapluie japonais (Original)

II.2.1.4- Parapluie japonais

Le battoir sert à la récolte des insectes vivant sur les arbres, arbustes ou plantes trop hautes pour être fauchées (COLAS, 1948). Le parapluie japonais est constitué d'un carré de toile de 60 à 75 cm jusqu' à 1 m de coté. Il est tendu par deux tiges de bois ou de tubes de métal de 16 mm de section. Les quatre extrémités s'insèrent facilement dans les replis aux quatre coins de la toile. Le battoir est accompagné d'un bâton de toute nature en bois, en plastique ou en métal léger. Pour pratiquer une telle méthode, il faut disposer sous les branches, le battoir et frapper rigoureusement celle des arbres ou des arbustes, à l'aide de bâton (Fig.19) (BENKHELIL, 1991). En effet, cette méthode consiste à frapper la branche de haut en bas trois fois dans les quatre cotés cardinaux de l'arbre ou de l'arbuste. L'opération est effectuée pour trois arbres choisis au hasard dans chaque station. Les insectes sont recueillis et conservés dans des piluliers portant des indications de date et de lieu.

II.2.1.5- Piège à vinaigre

Le piège est fabriqué à partir d'une bouteille d'eau minérale dont le goulot a été découpé et serti à l'envers pour former un entonnoir (COLAS, 1950). La bouteille est remplie avec un mélange de vinaigre, de sucre, de sel et de l'eau pour compléter (BONNEAU, 2008). Le piège est suspendu le long d'un tronc ou d'une branche maîtresse à une hauteur variant entre 3 à 15 mètres suivant la topographie du site (Fig.20). On a placé dans chaque station trois pièges sur trois arbres choisis au hasard laissés pendant 24 heures. Ce type de piège est efficace pour capturer des insectes floricoles. Il capture également de nombreuses diptères, coléoptères, des lépidoptères et des hyménoptères (COLAS, 1950).

II.2.1.6- Plaques engluées

Le piège est une plaque qui mesure environ 20 x25 cm en plastique, souple, de couleur jaune vif et enduite de glu (Fig.21). Ce piège est suspendu dans la végétation à hauteur de 2 m et permet d'attraper un très grand nombre d'insectes notamment les hémiptères, les diptères, les hyménoptères et certains coléoptères comme les coccinelles. Ce n'est pas un piège sélectif (BENKHELIL, 1991). On a placé dans chaque station trois plaques sur trois arbres choisis au hasard laissés pendant 15 jours.



Figure 20- Mise en place de piège à vinaigre (Original)



Figure 21- Emplacement de plaque engluée au niveau de la couronne d'un arbre (Original)

II.2.1.8- Capture à la main

C'est une technique de chasse la plus facile. Cette méthode consiste à échantillonner à la main toutes les espèces rencontrées aléatoirement soit au niveau du sol, dans la strate herbacée ou arborescente (Fig.22).

II.2.1.9- Observation visuelle directe

Bien que l'identification de la plupart des espèces soit délicate dans les conditions habituelles d'observation directe, cette méthode reste précieuse de par sa facilité de mise en œuvre, qui ne nécessite pas d'équipement technologique sophistiqué ou coûteux. On entend par « observation directe » toute observation visuelle, réalisée à plus ou moins grande distance, à l'aide ou non d'un dispositif d'éclairage ou d'optique (Fig.23). Cette approche reste une méthode de base, prenant souvent toute sa valeur lorsqu'elle est complétée par les autres approches (BIGNON, 2008).

II.2.2- Au laboratoire

Les insectes échantillonnés par les différentes méthodes d'échantillonnage sur terrain sont ramenés et identifiés au laboratoire (Fig.24). La détermination est effectuée à l'aide d'une loupe binoculaire sous l'orientation du professeur DOUMANDJI S. Nous nous sommes référés à diverses clés de détermination telles que ACLOQUE (1897), SÉGUY (1923), PERRIER (1926), PERRIER (1927a), PERRIER (1927b), PERRIER (1927c), PERRIER (1929), PERRIER (1940), CHOPARD (1943), VILIER (1977a), ROTH (1980) MC.ALPINE *et al.*, (1981), PERRIER (1983), MC. ALPINE *et al.*, (1992), LECLANT (1999), LECLANT (1999), LECLANT (2000), HAUPT (2000), DELVARE et ARBELENC (2004) TOLMAN et LEWINGTON (2008).

II.2.3- Méthodes d'exploitation des résultats

Cette partie est consacrée à l'exploitation des résultats. Au début, la classification taxonomique des espèces récoltées est réalisée. Un aperçu écologique sur les principaux taxons recensés est effectué. La deuxième partie d'analyse porte sur la mesure de la biodiversité grâce aux différents indices écologiques. L'analyse statistique des données est utilisée par le biais des différents tests.



Figure 22- Capture à la main (Original)



Figure 23- Observation visuelle directe (Original)



Figure 24- Matériel d'identification des insectes capturés (Original)

II.2.3.1- Bio-systématique des insectes

II.2.3.1. 1-Classification taxonomique

La classification s'appuie sur un système hiérarchisé dont le principe est de regrouper l'ensemble des unités constitutives en rangs taxinomiques : ordres, familles, genres et espèces. Chaque ensemble possède des caractères communs. Le groupement des insectes dans les différents ordres est principalement fondé sur leur mode de développement et sur leur morphologie. En effet, la classification apporte un constat sur la biodiversité, et par extension, une identification de la richesse faunistique de nos biotopes.

II.2.3.1.2-Aperçu sur les taxons recensés

Dans cette partie, les caractères généraux descriptifs des principaux taxons recensés sont exposés. De même, les biotopes fréquentés par les insectes échantillonnés sont mentionnés. Cet aperçu est important pour comprendre les relations entre le groupe de vivants étudié et leur environnement. Il est à noter que la description des espèces est basée sur les observations des critères morphologiques des échantillons sous la loupe en se basant sur les clés dichotomiques déjà cités auparavant.

II.2.3.2- Mesure de la biodiversité

Afin d'estimer la biodiversité, des indices écologiques sont calculés. Aussi, des analyses statistiques sont utilisées. Les mesures prennent en compte le niveau de la diversité spécifique. Elle concerne la diversité des espèces dans un écosystème donné. Il existe de multiples indices pour mesurer la diversité spécifique. (NENTWIG *et al.*, 2007 ; DAJOZ, 2008 ; LEVEQUE et MOUNOLOU , 2008 et MARCON, 2011). Il est à noter que le paramètre méthode d'échantillonnage n'est pas prise en considération.

II.2.3.2.1- Indices écologiques de composition

Pour mesurer la diversité spécifique, nous avons utilisé les indices écologiques de composition comme : la richesse totale, la diversité α , la diversité β , la diversité γ , l'abondance relative et enfin la fréquence d'occurrence.

II.2.3.2. 1. 1- Richesse totale

D'après RAMADE (1984), la richesse totale est l'un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement. La richesse totale, nommée aussi richesse spécifique S , est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (MOUNOLOU et LEVEQUE, 2008). Dans le cadre de notre étude, la richesse correspond au nombre total des espèces échantillonnées.

II.2.3.2. 1.2- Diversité α

Elle est nommée aussi la diversité d'intra habitat ou intra biotique. Elle correspond au nombre d'espèces présentes dans un même habitat ou biotope. En effet, elle représente la richesse en espèces de chaque habitat (LEVEQUE et MOUNOLOU, 2008 et MARCON, 2011).

II.2.3.2.1. 3- Diversité β

Elle consiste à comparer la diversité des espèces entre les écosystèmes. Elle reflète la modification de la diversité- α lorsque l'on passe d'un écosystème à un autre. De ce fait, la diversité β est une mesure de la différence entre habitats (diversité inter habitat). Dans la présente étude on a calculé la diversité β grâce au logiciel « Past 3 » LEVEQUE et MOUNOLOU, 2008 et MARCON, 2011).

II.2.3.2. 1. 4- Diversité γ

C'est la diversité du paysage qui combine entre la diversité- α et diversité- β . Elle correspond à la richesse en espèces au niveau régional ou géographique LEVEQUE et MOUNOLOU, 2008 et MARCON, 2011).

II.2.3.2. 1. 5- Abondance relative (AR. %)

D'après DAJOZ (1971), cet indice correspond au pourcentage des individus d'une espèce par rapport au nombre total de l'ensemble des individus du peuplement considéré. Selon FRONTIER (1983), l'indice de l'abondance relative des espèces dans un peuplement, caractérise la diversité

faunistique d'un milieu donné. En effet, L'abondance relative A.R.% est calculée par la formule suivante, BLONDEL (1979) :

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

A.R.% : abondance relative

ni : est le nombre d'individus de l'espèce i.

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues

II.2.3.2. 1. 6- Fréquence d'occurrence et constance

Selon BACHELIER (1978) la fréquence d'occurrence représente le rapport du nombre d'apparitions d'une espèce donnée (ni) par rapport au nombre total de relevés N. en effet c'est le pourcentage donné par la formule suivante (DAJOZ, 1971) :

$$C \% = ni / N \times 100$$

C % : Fréquence d'occurrence

ni : Le nombre de relevés contenant l'espèce étudiée

N : Le nombre total de relevés effectués

En fonction de la valeur de C %, les espèces sont classées dans l'une des classes de constance. De ce fait, Il est nécessaire d'utiliser la règle de Sturge pour déterminer le nombre de classes de constance, puis l'intervalle de chacune d'elles (SCHERRER, 1984 cité par DIOMANDE *et al.*, 2001). L'indice de Sturge est donné par la formule suivante :

$$N.c. = 1 + (3,3 \log_{10} P'')$$

N.c. = L'indice de Sturge

P'' représente le nombre total des individus inventoriés dans la région d'étude.

II.2.3.2.2- Indices écologiques de structure

Comme indices écologiques de structure nous avons utilisé l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale, l'indice d'équitabilité, l'indice de diversité de Simpson et l'indice de Hill.

II.2.3.2. 2. 1- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Selon BLONDEL *et al.* (1973), l'indice de la diversité de Shannon-Weaver est le meilleur indice que l'on puisse adopter. Il sert à l'étude quantitative de la diversité spécifique (RAMADE, 1984). Il est donné par la formule suivante (DAJOZ, 2008):

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

H' : indice de diversité exprimé en unité bits.

qi : fréquence relative de l'espèce i par rapport aux individus de l'ensemble du peuplement

Log2 : logarithme à base de 2.

L'indice de la diversité de Shannon-Weaver permet de nous informer sur la diversité des espèces de chaque milieu pris en considération. La valeur de H a deux probabilités, H minimal et H maximal. H égale à zéro (valeur minimale) quand l'échantillon ne contient qu'une seule espèce. La diversité H augmente à mesure que s'accroît le nombre d'espèces (LEGENDER et LEGENDER, 1984).

II.2.3.2. 2. 2- Diversité maximale (H'max)

Selon RAMADE (1984), la diversité maximale H'max. correspond au cas où toutes les espèces sont représentées chacune par le même nombre d'individus. BLONDEL (1979) a exprimé la diversité maximale par la formule suivante :

$$H'max. = \log_2 S$$

H'max. : La diversité maximale exprimée en unités bits.

S : La richesse totale des espèces.

II.2.3.2. 2. 3- Indice d'équitabilité ou de régularité (E)

L'indice de l'équitabilité nommé aussi indice de régularité permet la comparaison entre deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes (DAJOZ, 1985). De ce fait, cet indice est défini comme le rapport des entropies correspondant aux nombres des diversités H' et H'_{\max} . (LEGENDER et LEGENDER, 1984). L'indice E est donné par la formule suivante :

$$E = H' / H'_{\max}.$$

Selon RAMADE (1984), la valeur d'équitabilité E varie entre 0 et 1. Lorsque E tend vers 0 cela signifie tous les individus appartiennent à la même espèce, donc, ils ne sont pas en équilibre entre eux. Quand E tend vers 1 cela signifie que toutes les espèces ont la même abondance, de ce fait, les espèces capturées sont en équilibre entre elles (DAJOZ, 2008).

II.2.3.2. 2. 4- Indice de diversité de Simpson

L'indice de diversité de Simpson a été proposé comme étant une mesure de la dominance, cette mesure est effectuée par un coefficient dit concentration de dominance (RAMADE, 1984). En effet, le coefficient de concentration est basé sur la probabilité que deux individus d'un peuplement qui interagissent, appartiennent à la même espèce (LEGENDER et LEGENDER, 1984). Sa formule est la suivante :

$$C = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

C : Coefficient de concentration

S : Nombre total d'espèces présentes dans le peuplement

n_i : Nombre d'individus de l'espèce de rang i

N : Nombre total d'individus

LEGENDER et LEGENDER, 1984 ont signalé que, plus cette probabilité est élevée, plus la diversité est faible.

Le coefficient de la concentration **C** est utilisé comme mesure de la diversité spécifique par la formule suivante (MARCON, 2011) :

$$\mathbf{D} = \mathbf{1} - \mathbf{C}$$

D : L'indice de diversité de Simpson

C : Coefficient de concentration

Il est compris dans l'intervalle [0,1] . Si D est égal à 0, la diversité est minimale, et pour une valeur de D est égal à 1 la diversité est maximale (ANONYME, 2009).

II.2.3.2. 2. 5- Indice de Hill

L'indice de Hill combine entre deux indices, l'indice de Shannon-Weaver et l'indice de Simpson. Il est donné par la formule suivante (LEGENDER et LEGENDER, 1984 ; ANONYME, 2009) :

$$\mathbf{H} = \mathbf{D} / \mathbf{e}^{\mathbf{H}}$$

D: l'indice de diversité de Simpson

$\mathbf{e}^{\mathbf{H}}$: l'exponentiel de l'indice de Shannon-Weaver.

En effet, plus l'indice de Hill **H** se rapproche de 1, plus la diversité est faible.

II.2.3.2. 3- Analyses statistiques

Les analyses statistiques employées pour exploiter les résultats sont : la classification à ascendance hiérarchique (C.A.H) et l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.). Afin de réaliser l'analyse statistique on a utilisé le logiciel « XLSTAT 2018 ».

II.2.3.2. 3. 1- Classification à Ascendance

Hiérarchique (C.A.H)

La classification hiérarchique consiste à regrouper les espèces les plus proches sous forme d'un dendrogramme, dont la longueur des branches représente la distance moyenne ou totale entre les espèces et groupes d'espèces, c'est à dire leur pourcentage de similarité. Les données étudiées sont généralement les abondances des espèces dans une matrice croisée

échantillons/espèces. La classification hiérarchique est particulièrement intéressante pour analyser les différences de structure de communautés. Facile à calculer et à interpréter, elle a permis de développer plusieurs théories concernant l'évolution spatiale et/ou temporelle de la faune (GRALL et COÏC, 2006).

II.2.3.2. 3. 2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) consiste à rechercher la meilleure représentation simultanée de deux ensembles constituant les lignes et les colonnes d'un tableau de contingence, ces deux ensembles jouant un rôle symétrique (GRALL et HILY 2003). Les graphiques utilisés représentent une projection simultanée des points colonnes (stations) et des points lignes (espèces) dans un espace ayant autant de dimensions que de variables mesurées (MENESGUEN, 1980 cité par GRALL et HILY 2003). En général, on utilise une représentation des plans formés par deux axes (GRALL et HILY 2003). L'interprétation des résultats se fait en termes de proximité entre stations, entre espèces ou entre stations et espèces (THOUZEAU, 1989 cité par GRALL et HILY 2003). Les contributions relatives ou absolues de chaque station ou espèce pour chaque axe, apportent des éléments indispensables pour l'interprétation (GRALL et HILY 2003).

Chapitre III

CHAPITRE III – Résultats de la bio-systématique et de la biodiversité des insectes.

Ce chapitre porte sur les résultats d'étude obtenus. Il se présente en deux parties, la première concerne la bio-systématique des insectes. Une liste globale des insectes de la région du M'Zab est fournie. De même, un aperçu sur les principaux taxons recensés est exposé. Le deuxième volet concerne la mesure de la biodiversité. En effet, les résultats sont soumis à plusieurs tests. Ils sont traités par des indices écologiques de composition et de structure. Ensuite, des analyses statistiques sont appliquées.

III.1- Résultats sur la bio-systématique des insectes

III.1.1- Classification taxonomique

Dans cette étude, le recensement des insectes est fait grâce à différentes méthodes d'échantillonnage et par l'observation visuelle directe de la biodiversité. L'échantillonnage des insectes est effectué au cours des trois années d'études (2014, 2015 et 2016) dans les différents biotopes (milieux cultivés et milieux naturels). L'inventaire global concerne six zones et 21 stations (Tableau.7 Chapitre II). En effet, le recensement nous a permis d'avoir des résultats importants sur la biodiversité des insectes du M'Zab. Les résultats globaux obtenus par l'échantillonnage grâce aux méthodes de piégeages sont portés dans le tableau 8. Les résultats d'observation visuelle directe de la biodiversité sont exposés par la suite. Des listes d'inventaire par zone sont portées en annexe 3 dans les tableaux A, B, C et D. Les espèces capturés à la main dans la région du M'Zab sont listés en annexe 4.

Tableau 8 - Inventaire global des espèces d'insectes recensés grâce aux méthodes d'échantillonnage dans la région du M'Zab

Classe	Ordres	Familles	Espèces
Insecta	Poduromorpha	Entomobryidae	<i>sp. indé.</i>
			<i>Entomobryia sp.</i>
			<i>Seria sp.</i>
			<i>Seira domestica</i>
	Embioptera	Famille.Indét	<i>sp. indé.</i>
	Blattodea	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrypes megacephalus</i>
			<i>Gryllomorpha uclensis</i>
			<i>Gryllotalpa gryllotalpa.</i>
			<i>Gryllus campestris</i>
			<i>Modicogryllus frontalis</i>
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha conica</i>
			<i>Pyrgomorpha sp.</i>
		Tetrigidae	<i>Tetrix sp.</i>
		Acrididae	<i>sp. indé.</i>
			<i>Acrida sp.</i>
			<i>Acrida turrita</i>
			<i>Acrotylus insubricus</i>
			<i>Acrotylus patruelis</i>
			<i>Acrotylus sp.</i>
			<i>Aiolopus sp.</i>
			<i>Aiolopus strepens</i>
			<i>Aiolopus thalassinus</i>
			<i>Ochrilidia sp.</i>
		<i>Pezotettix sp.</i>	
	Thysanoptera	Aeolotripidae	<i>Aeolotrips sp.</i>
	Heteroptera	Fam.indèt.	<i>sp. indé.</i>
		Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>
			<i>Eusarcoris inconspicuus</i>
		Scutelliridae	<i>Odontoscelis sp.</i>
		Cydnidae	<i>sp. indé.</i>
Miridae		<i>sp. indé.</i>	
		<i>sp.1 indé.</i>	
		<i>sp.2 indé.</i>	
		<i>Macrotylus sp.</i>	
		<i>Lygus sp.</i>	
	<i>Miris sp.</i>		
Nabidae	<i>sp. indé.</i>		

		<i>Nabis sp.</i>	
		<i>Nabis regosus</i>	
	Reduviidae	<i>sp. indèt.</i>	
	Lygaeidae	<i>sp. indèt.</i>	
		<i>Coryzus sp.</i>	
		<i>Emblethis sp.</i>	
		<i>Lygaeus sp.</i>	
		<i>Nysius senecionis</i>	
		<i>Nysius sp.</i>	
		<i>Nysius vinitor</i>	
		<i>Oxycarenum hyalinipennis</i>	
	Coreidae	<i>sp. indèt.</i>	
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	
		<i>sp. indèt.</i>	
	Anthocoridae	<i>sp. indèt.</i>	
		<i>Anthocoris sp.</i>	
	Rhopalidae	<i>Rhopalus sp.</i>	
	Tingididae	<i>Tingis cardui</i>	
	Homoptera	Cicadellidae (Jassidae)	<i>sp. indèt.</i>
			<i>sp.1 indèt.</i>
<i>sp.2 indèt.</i>			
<i>sp.3 indèt.</i>			
<i>sp.4 indèt.</i>			
<i>sp.5 indèt.</i>			
<i>Anaceratagallia sp.</i>			
<i>Deltocephalinae sp.</i>			
<i>Empoasca sp.</i>			
<i>Agallinae sp.</i>			
<i>Agallinae sp.1</i>			
<i>Athysanus argentarius</i>			
Delphacidae			<i>sp.indèt.</i>
Thyphcybidae		<i>sp.indèt.</i>	
Dictyopharidae		<i>sp. indèt.</i>	
Psyllidae		<i>sp. indèt.</i>	
		<i>Trioza sp.</i>	
Aphididae		<i>sp. indèt.</i>	
		<i>Aphis sp.</i>	
		<i>Myzus persicae</i>	
	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>		
	<i>Macrosiphum sp.</i>		
Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i>		
Aleurodidae	<i>sp. indèt.</i>		

			<i>Dialeurodes citri</i>
			<i>Aleurothrixus floccosus</i>
	Psocoptera	Psocidae	<i>Psococerastis sp.</i>
		Fam.indét.	<i>sp. indét.</i>
		Tenebrionidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Akis italica</i>
			<i>Pimelia grandis</i>
			<i>Pimelia sp.</i>
			<i>Zophosis sp.</i>
			<i>Blaps gigas</i>
		Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i>
		Scarabeidae	<i>Amphimallon soislitalis</i>
		Staphelinidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Staphylinus sp.</i>
			<i>Tachyporinae sp.</i>
			<i>Xantholinus sp.</i>
		Cicindellidae	<i>Cicindella flexuosa</i>
		Meloidae	<i>Mylabris sp.</i>
		Anthicidae	<i>Anthicus crinitus</i>
			<i>Anthelephila caeruleipennis</i>
			<i>Strycticolis sp</i>
			<i>Formicomus sp.</i>
			<i>Anthicus floralis</i>
		Buprestidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>sp.1 indét.</i>
			<i>Acmaeoderella sp.</i>
			<i>Acmaeoderella sp.1</i>
			<i>Acmaeoderella despecta</i>
			<i>Anthaxia sp.</i>
			<i>Sylvanus sp.</i>
		Cryptophagidae	<i>Cryptophagus sp.</i>
		Silvanidae	<i>sp. indét.</i>
		Cybocephalidae	<i>Cybocephalus sp.</i>
		Nitidulidae	<i>Carpophilus sp</i>
		Malachidae	<i>Malachius sp.</i>
		Melyridae	<i>Antholinus sp.</i>
		Silphidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Silvanus geminus</i>
		Carabidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Leistus sp.</i>
			<i>Carabus sp.</i>
			<i>Trechus sp.</i>
	Coleoptera		

		Histeridae	<i>sp. indét.</i>	
			<i>Hister sp.</i>	
		Byturidae	<i>Byturus sp.</i>	
		Helodidae	<i>sp. indét.</i>	
		Coccinellidae	<i>Pullus suturalis</i>	
			<i>Hippodamia(Adonia) variegata</i>	
			<i>Coccinella algerica</i>	
			<i>Pharascymnus numidicus</i>	
			<i>Pharascymnus ovoidus</i>	
			<i>Scymnus sp.</i>	
			<i>Coccinella algerica</i>	
			<i>Scymnus abietis</i>	
		Curculionidae	<i>Clithostethus arcuatus</i>	
			<i>sp. indét.</i>	
			<i>Hypera sp.</i>	
		Scolytidae	<i>Sitona sp.</i>	
			<i>sp. indét.</i>	
			<i>Hypoborus ficus</i>	
		Chrysomelidae	<i>Crypholus sp.</i>	
			<i>sp. indét.</i>	
		Dermestidae	<i>Pyrrhalta sp.</i>	
			<i>sp. indét.</i>	
			<i>Attagenus simrnovi</i>	
			<i>Attagenus tesselatus</i>	
			<i>Attagenus verbasci</i>	
			<i>Anthrenus sp.</i>	
		Hymenoptera	<i>Dermestes sp.</i>	
			<i>Trogodermea sp.</i>	
			Fam.indét.	<i>sp. indét.</i>
			Aphelinidae	<i>sp. indét.</i>
				<i>sp.1 indét.</i>
			Pteromalidae	<i>sp. indét.</i>
			Bethylidae	<i>sp. indét.</i>
<i>Bethylus sp.</i>				
Braconidae	<i>sp. indét.</i>			
	<i>sp.1 indét.</i>			
	<i>sp.2 indét.</i>			
	<i>Chelonus sp.</i>			
	Cheloninae sp.			
	<i>Microgaster sp.</i>			
	<i>Mirax sp.</i>			
Helconinae sp.				

	<i>Lysiphlebus sp.</i>
Ichneumonidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>sp.1 indé.</i>
	Campopleginae sp.
Chalcididae	<i>sp. indé.</i>
	<i>sp1. indé.</i>
	Deltocephalinae sp.
Tanaostigmatidae	<i>sp. indé.</i>
Eurytomidae	<i>sp. indé.</i>
Perilampidae	<i>sp. indé.</i>
Eulophidae	<i>Euderus sp.</i>
	<i>Pnigalio sp.</i>
Chrysididae	<i>sp. indé.</i>
Trichogrammatidae	<i>sp. indé.</i>
Proctotrypedae	Mymarinae sp.
Scoliidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Campsomeriella thorasica</i>
	<i>Scolia sp</i>
Sphecidae	<i>sp. indé.</i>
Megachilidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Megachil sp.</i>
Anthophoridae	<i>sp. indé.</i>
Andrenidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Andrena sp.</i>
	<i>Andrena labiata</i>
Halictidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Halictus sp.</i>
	<i>Evyllaeus sp.</i>
	<i>Lasioglaussum sp.</i>
Apidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Bombus sp.</i>
	<i>Nomada sp.</i>
	<i>Apis mellifera.</i>
Vespoidae	<i>sp. indé.</i>
Formicidae	<i>Cardiocondyla sp.</i>
	<i>Cataglyphis sp.</i>
	<i>Cataglyphis bicolor</i>
	<i>Cataglyphis bombycina</i>
	<i>Messor sp.</i>
	<i>Monomorium sp.</i>
	<i>Pheidole sp.</i>
	<i>Pheidole pallidula</i>

		<i>Tapinoma nigerrimum</i>
		<i>Tetramorium sp.</i>
		<i>Camponotus sp.</i>
		<i>Camponotus pilicornis</i>
		<i>Lasius sp.</i>
		<i>Plagiolepis sp.</i>
		<i>Crematogaster sp.</i>
Nevroptera	Myrmeliontidae	<i>sp. indé.</i>
	Chrysopidae	<i>Chrysoperla sp.1</i>
	Lemnephilidae	<i>sp. indé.</i>
Trichoptera	Fam.indét.	<i>sp. indé.</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus sp.</i>
		<i>Danaus chrysippus</i>
		<i>Melanargia ines</i>
		<i>Vanessa cardui</i>
	Noctuidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Trichoplusia sp.</i>
		<i>Syngrapha sp.</i>
		<i>Syngrapha circumflexa</i>
		Hadeninae sp.
	Pieridae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Colias sp.</i>
		<i>Pieris sp.</i>
		<i>Pieris rapae</i>
	Lycaenidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Lycaena phlaeas</i>
Lycenae sp.		
Sphingidae	<i>Hippotion celerio</i>	
Pyralidae	<i>sp. indé.</i>	
Oecophoridae	<i>Hofmannophila sp.</i>	
Microlepidoptera	<i>sp. indé.</i>	
Fam.indét.	<i>sp. indé.</i>	
Diptera	Fam.indét.	Nematocera sp.indèt
	Bibionidae	<i>Bibio sp.</i>
		<i>Dilophus sp.</i>
		<i>sp. indé.</i>
	Mycetophilidae	<i>sp. indé.</i>
	Cecidomyiidae	<i>Contarinia sp.</i>
		<i>sp. indé.</i>
		<i>Colopodia sp.</i>
	<i>Neocolpodia sp.</i>	
Culicidae	<i>Culex sp.</i>	

	<i>Culex pipiens</i>
Chironomidae	<i>sp. indé.</i>
Tipulidae	<i>Tipula sp.</i>
Sciaridae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Sciara sp.</i>
Scatopsidae	<i>Swammerdamella sp.</i>
	<i>Scatops sp.</i>
Chaoboridae	<i>sp. indé.</i>
	<i>sp.1 indé.</i>
	<i>Chaoborus sp.</i>
Ceratopogonidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Atrichopogon sp.</i>
Phlebotomidae	<i>Phlebotomus sp.</i>
Psychodidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Psycoda alternata</i>
Fam.indét.	<i>Brachycera sp. indé.</i>
Tabanidae	<i>sp. indé.</i>
Asilidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Proctacanthus sp.</i>
Bombyliidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>sp.1 indé.</i>
	<i>sp.2 indé.</i>
	<i>Oligodranus sp.</i>
	<i>Anastoechus sp.</i>
	<i>Cyrtosira marginata</i>
Empididae	<i>Usia sp.</i>
	<i>sp. indé.</i>
	<i>Drapitis sp.</i>
	<i>Empis sp.</i>
	<i>Platypalpus sp.</i>
	<i>Platypalpus tibialis</i>
	<i>Tachydromia sp.</i>
	<i>Tachypeza fuscicornis</i>
<i>Tachypeza sp.</i>	
Dolicopodidae	<i>Gymnopternus sp.</i>
	<i>Hygroceleuthus diadema</i>
	<i>Sciapus platypterus</i>
	<i>Sciapus sp.</i>
Pipunculidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Pipunculus sp.</i>
Syrphidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Eumerus sabulonum</i>

		<i>Eumerus strigatus</i>
		<i>Syrphus pyrostri</i>
		<i>Syrphus corolla</i>
		<i>Syrphus cinctus</i>
		<i>Syrphus sp.</i>
		<i>Eristalis sp.</i>
	Phoridae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Neodohrnephora sp.</i>
		<i>Conicera sp.</i>
		<i>Conicera dauci</i>
	Micropezidae	<i>Micropeza sp.</i>
	Lauxaniidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Melanomyza sp.</i>
	Ephedridae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Ephedra sp</i>
		<i>Ephedra riparia</i>
	Agromyzidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Agromysa ap</i>
		<i>Melanagromyza sp.</i>
		<i>Phytomyza sp</i>
		<i>Phytomyzinae sp.</i>
	Opomyzidae	<i>sp. indé.</i>
	Drosophilidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Drosophila sp.</i>
		<i>Zaprionus indianus</i>
	Psilidae	<i>Chyliza sp.</i>
	Tephritidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>sp.1 indé.</i>
		<i>Ceratitis capitata.</i>
		<i>Dacus sp.</i>
		<i>Tephritis leontodontis</i>
		<i>Tephritis setelata</i>
		<i>Trupanea amoena</i>
		<i>Trupanea vicina</i>
	Chloropidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>sp.1 indé.</i>
		<i>Dicraeus sp.</i>
		<i>Chlorops sp.</i>
		<i>Elachiptera cornuta</i>
		<i>Elachiptera sp.</i>
		<i>Gaurax sp.</i>
		<i>Oscinella frit</i>

		<i>Oscinella sp</i>
		<i>Oscinosoma sp.</i>
		<i>Oscinosoma sp.1</i>
	Piophilidae	<i>sp. indét.</i>
	Sepsidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Nemopoda cylindrica</i>
		<i>Sepsis sp.</i>
		<i>Sepsis punctum</i>
	Scatophagidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Scathophaga sp.</i>
		<i>Cordylura albipes</i>
	Rhagionidae	<i>sp. indét.</i>
	Sphaeroceridae	<i>Limosina sp.</i>
	Anthomyiidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>sp1. indét.</i>
		<i>Anthomyia sp.</i>
		<i>Botanophila sp</i>
		<i>Hydrophoria conica</i>
		<i>Hydrophoria sp.</i>
		<i>Hydrophoria sp.1</i>
		<i>Hylemya coarctata</i>
		<i>Hylemya sp.</i>
	Fanniidae	Phaoninae sp
		<i>Fannia canicularis</i>
		<i>Fannia sp.</i>
	Muscidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Coenosia mollicula</i>
		<i>Coenosia sp.</i>
		<i>Limnophora obsignata.</i>
		<i>Limnophora polystigma</i>
		<i>Limnophora sp</i>
		<i>Mesembrina sp.</i>
		<i>Musca automnalis</i>
		<i>Musca corvina</i>
		<i>Musca domestica</i>
		<i>Musca sp.</i>
		<i>Muscina sp.</i>
		<i>Muscina stabulans</i>
	<i>Stomoxys calcitrans</i>	
	<i>Stomoxys sp.</i>	
	Calliphoridae	<i>Calliphora erythrocephala</i>
		<i>Calliphora sp.</i>

			<i>Calliphora sp.1</i>	
			<i>Calliphora vomitoria</i>	
			<i>Chrysomya sp.</i>	
			<i>Cynomya mortuorum</i>	
			<i>Lucilia sp.</i>	
			<i>Lucilia cuprina</i>	
			<i>Lucilia vicina</i>	
	Sarcophagidae			<i>Sarcophaga sp.</i>
				<i>Sarcophaga sp.1</i>
				<i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i>
				<i>Sarcophaga cruentata</i>
				<i>Sarcophaga vomitoria</i>
				<i>Sarcophaga melanura</i>
	Tachinidae			<i>sp. indé.</i>
<i>sp.1 indé.</i>				
<i>Anachaetopsis ocypterina</i>				
		sp. indé.	<i>sp. indé.</i>	
Total	14	134	391	

L'inventaire des espèces d'insectes fait grâce aux différentes techniques d'échantillonnage dans la région du M'Zab durant la période d'étude a révélé la présence de 391 taxons répartis sur 4 rangs taxonomiques : Classe, Ordre, famille et espèce. On répertorie 391 espèces, 134 familles et 14 ordres appartenant à la classe des Insecta (Tableau 8). D'après les résultats de tableau ci-dessus, les ordres les plus fournis en espèces sont : les Diptera avec 153 espèces, les Coleoptera avec 67 espèces, les Hymenoptera avec 63 espèces, les Heteroptera avec 30 espèces, les Homoptera avec 26 espèces, les Lepidoptera avec 21 espèces et les Orthoptera avec 19 espèces. Les autres ordres des Insecta tels que les Poduromorpha, Blattodea, Embioptera, Thysanoptera, Psocoptera, Neuroptera et Trichoptera ont participé afin de fournir 11 autres espèces (Fig. 25).

Le recensement de l'entomofaune de la zone de Djawa a révélé la présence de 9 ordres, 78 familles et 152 espèces (Fig.26 a). D'après les résultats de tableau A (annexe 3) les ordres les plus fournis en espèces dans la zone de Djawa sont : les Diptera avec 58 espèces, les Hymenoptera avec 30 espèces, les Coleoptera avec 19 espèces, les Heteroptera avec 12 espèces, Orthoptera avec 12 espèces et les Homoptera avec 10 espèces. Les autres ordres des Insecta tels que les Lepidoptera, Poduromorpha et Neuroptera ont participé afin de fournir 11 autres espèces (Fig. 26 b).

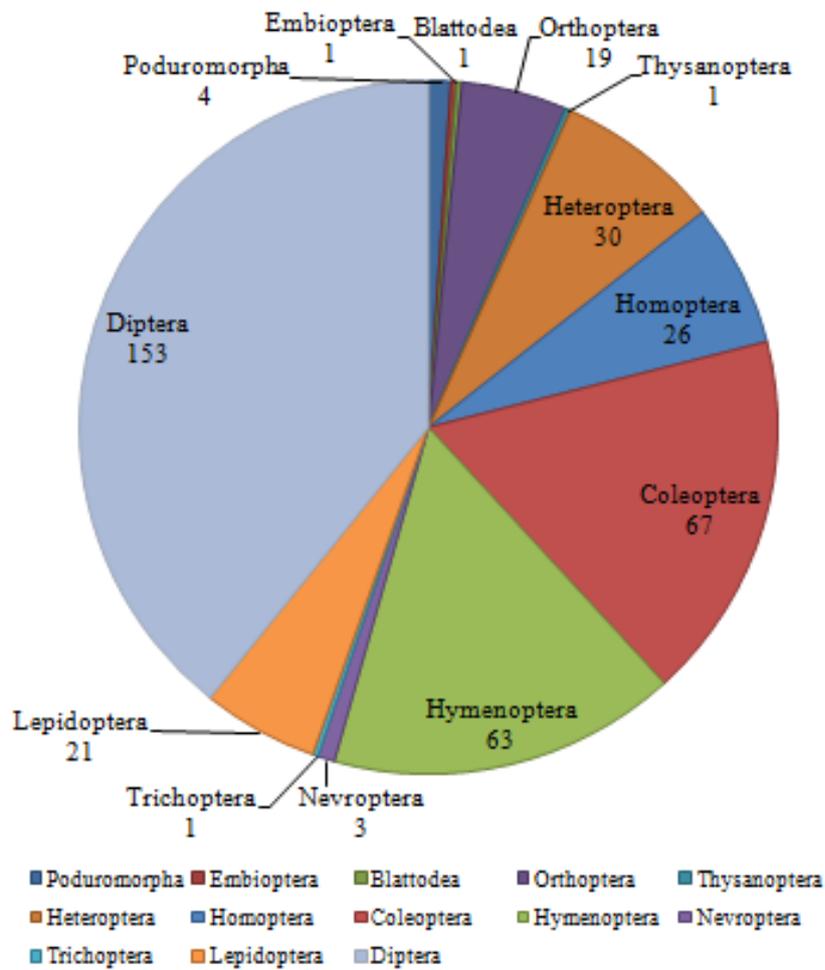


Figure 25- Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensées dans la classe des Insecta de la région du M'Zab



Figure 26 (a) - Contribution des ordres, familles et espèces recensés en nombre de taxon dans la classe des Insecta de la zone de Djawa.

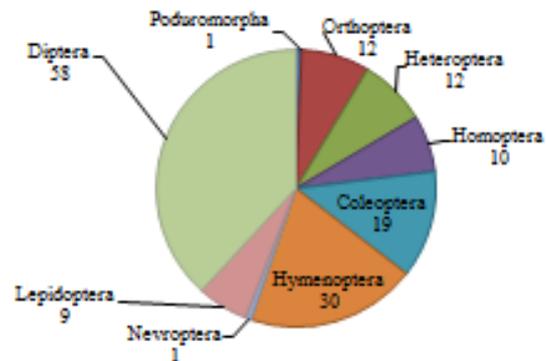


Figure 26 (b) - Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensés dans la classe des Insecta de la zone de Djawa



Figure 27 (a) - Contribution des ordres, familles et espèces recensés en nombre de taxon dans la classe des Insecta de la zone de la vallée du M'Zab

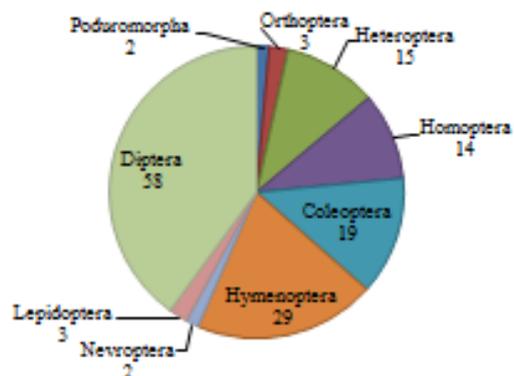


Figure 27 (b) - Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensés dans la classe des Insecta de la zone de la vallée du M'Zab



Figure 28 (a) - Contribution des ordres, familles et espèces recensés en nombre de taxon dans la classe des Insecta de la zone de Metlili

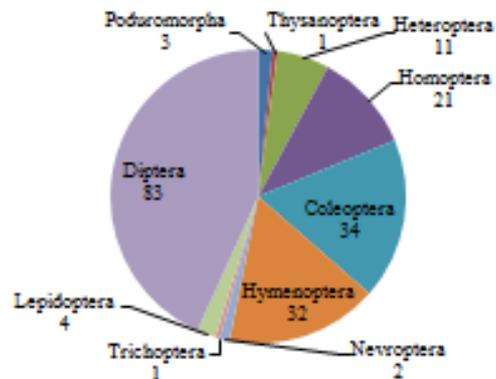


Figure 28 (b) - Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensés dans la classe des Insecta de la zone de Metlili



Figure 29 (a) - Contribution des ordres, familles et espèces recensés en nombre de taxon dans la classe des Insecta de la zone de Hassi El Fhel

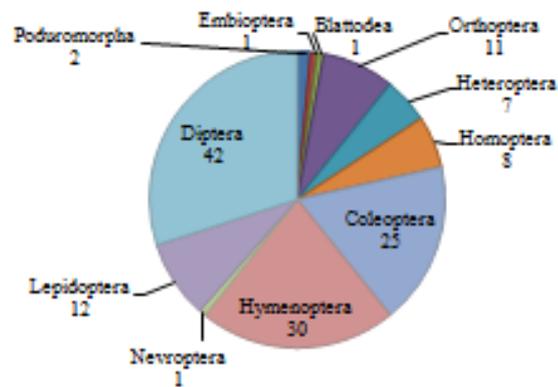


Figure 29 (b) - Contribution de chaque ordre en nombre d'espèces recensés dans la classe des Insecta de la zone de Hassi El Fhel

Concernant la zone de la vallée du M'Zab, on a noté la présence de 9 ordres, 80 familles et 145 espèces d'insectes (Fig.27 a). Les résultats de tableau B (annexe 3) montrent que les ordres les plus fournis en espèces dans la zone de la vallée du M'Zab sont : les Diptera (58 espèces), les Hymenoptera (29 espèces), les Coleoptera (19 espèces), les Heteroptera (15 espèces) et les Homoptera (14 espèces). Les autres ordres des Insecta tels que les Lepidoptera, Orthoptera, Poduromorpha et Nevroptera, ont participé afin de fournir 10 autres espèces (Fig. 27 b).

L'inventaire qualitatif et quantitatif effectué dans la zone de Metili nous a permis de lister 195 espèces réparties entre 88 familles et 11 ordres (Fig. 28 a). Les ordres les plus fournis en espèces dans la zone de Metlili (Tableau C, annexe 3) sont : les Diptera (83 espèces), les Coleoptera (34 espèces), les Hymenoptera (32 espèces), les Homoptera (21 espèces) et les Heteroptera (11 espèces). Les autres ordres des Insecta tels que les Lepidoptera, Poduromorpha, Thysanoptera, Nevroptera et Trichoptera, ont participé afin de fournir 11 autres espèces (Fig.28 b).

Les résultats montrent que la zone de Hassi El Fhel renferme un nombre total de 140 espèces réparties entre 65 familles et 11 ordres (Fig.29 a). D'après le tableau D (annexe 3), on note que les ordres les plus fournis en espèces dans la zone de Hassi El Fhel sont : les Diptera avec 42 espèces, les Hymenoptera avec 30 espèces, les Coleoptera avec 25 espèces, les Lepidoptera avec 12 espèces et les Orthoptera avec 11 espèces. Les autres ordres des Insecta tels que les Homoptera Heteroptera Poduromorpha, Thysanoptera, Nevroptera et Trichoptera, Blattodea et Embioptera, ont participé afin de fournir 20 autres espèces (Fig.29 b).

Au cours de nos sorties de recensement de la biodiversité dans la région du M'Zab, nous avons observé les insectes dans leurs habitats et remarqué leurs comportements écologiques. En général, les insectes se trouvent dans les divers biotopes visités, dont la période saisonnière de l'année et la structure végétale de milieu détermine leurs présences et abondances. Les ordres des insectes qu'on a rencontrés presque dans tous les biotopes sont : les coléoptères, les diptères et les hyménoptères. L'assiduité des autres taxons est facultative.

Dans le lit d'oued de M'Zab, on a noté la présence des diptères en grand nombre volant autour des plantes spontanés et les points d'eau. Parmi les nématocères on a remarqué des Psocodidae, des Culicoidea et des Chironomoidea. Des brachycères tels que les Muscoidea et les Tachinoidea sont bien observés auprès des palmiers. Les fourmis représentent l'ordre des hyménoptères. De même, on signale la présence: des trips, des paunaises, des cicadelles et surtout des odonates.

La végétation des dunes est presque rare et dispersée. Les insectes sont observés autour de cette végétation pendant le beau temps, on cite : *Pieris sp.* (Pieridae, Lepidoptera) *Lycenae sp.* (Lycaenidae, Lepidoptera), *Lucilia sp.* (Calliphoridae, Diptera) et des Muscoidea. Des petits hyménoptères difficiles à déterminer à l'œil nu volent près des touffes. Des cadavres d'insectes sont trouvés sur les sables citons : *Pimelia grandis* (Tenebrionidae, Coleoptera). Des Curculionidae et des Histiridae (Coleoptera) sont remarqués dans le même milieu.

Le champ de blé sous pivot à la phase de tallage des plantes est un refuge pour divers insectes. On note la présence des diptères tels que les Syrphidae, Muscoidea, Tachinoidea Calliphoridae et Drosophiloidea. Les coléoptères sont représentés par les Meloidae, les Anthicidae et les Curculionidae. Des Tenebrionidae sont notés se déplaçant aux bords des parcelles. *Coccinella algerica* (Coccinellidae, Coleoptera), et *Oxythyrea funesta* (Cetonidae, Coleoptera) sont bien remarqués dans le milieu. Les Aphides sont en colonies sur les feuilles de blé. On trouve aussi des hétéroptères du genre *Eusarcoris* et *Lygaeus*. On a noté la présence des forficules (Dermaptera), *Danaus sp.* (Danidae, Lepidoptera), *Lycenae sp.*, *Polymmatius sp.* (Lycaenidae, Lepidoptera) et de *Chrysoperla sp.* (Nevroptera). Les hyménoptères sont présents en grands nombres citons les Apoidae et quelques espèces de petites tailles difficiles à reconnaître. Parmi les fourmis on cite : *Cataglyphis bicolor*. De petits imagos d'orthoptères sautent d'une plante à une autre. Les espèces de petites tailles des différents taxons sont difficiles à déterminer à l'œil nu.

Au bord du lac d'El Goléa nous avons noté la présence des Carabiidae (*Carabus sp.*), de couleur métallique et quelques Tenebrionidae noirâtres. Diverses espèces d'Odonates volent sur la surface de l'eau. D'autres espèces, tels que les moustiques se positionnent calmement sur les surfaces. Les mantes (*Empusa sp.*) se camouflent entre les rameaux des plantes des bords de lac. Les Cicadelles se trouvent en activité

remarquable autour de la végétation. *Coccinella algerica* (Coccinellidae, Coleoptera) vole d'un point à un autre sur les feuilles des plantes ; ce qui indique la présence des Aphides. Il est à noter que les insectes s'échappent lors de l'observation de près, ce qui rend leur détermination difficile.

Le milieu d'élevage visité est un espace ouvert, entouré par des arbres fruitiers et de casuarina. Plusieurs insectes appartenant aux différents rangs taxonomiques sont remarqués : Diptera [Culicoidea, Empidoidea, Tephritoidea, Muscoidea, Tachinoidea, Calliphoridae et Drosophiloidea]. *Ceratitis capitata* et *Lucilia sp.* sont bien observés. Aussi, nous avons remarqué des Hymenoptera [Formicidae (*Cataglyphis bicolor*) et autres), Apoidea (*Apis mellifera*), Vespidae, Mutillidae] ; Coleoptera [Dermastidae, Tenebrionidae (*Pimelia sp.*, *Akis sp.*), Cicindellidae (*Cicindella flexuosa*)] ; Orthoptera [Acrididae (*Anacridium sp.*, *Tetrix sp.*)]. Les insectes sont observés volant de part et d'autre, autour des animaux, sur les arbres ou bien se déplacent au ras du sol. Les insectes proies attrapés dans les toiles d'araignées donnent une idée sur la diversité entomologique de biotope visité.

III.1.2-Aperçu sur caractéristiques morphologiques des taxons récéncés dans la région du M'Zab (Ghardaia)

La classe des Insecta est marquée par la diversité des formes morphologiques de ses taxons et par l'étendue des habitats qu'elles occupent. De nombreuses espèces d'insectes sont considérées utiles et d'autres nuisibles ; l'ensemble agit de plusieurs manières sur les écosystèmes. En effet, dans cette partie les caractéristiques morphologiques des ordres d'insectes, des principales familles et des quelques espèces inventoriées dans la région du M'Zab durant la période d'étude sont présentées. Les habitats fréquentés par les taxons recensés sont cités.

III.1.2.1- Poduromorpha (Collembola)

Le corps des collemboles recensés est de petite taille, un peu allongé, recouvert d'écailles et/ou des soies (Fig.30.a.1). L'abdomen a 6 segments. Le quatrième segment porte la furca replié vers le ventre. Ils possèdent des ocelles sur les deux cotés de la tête. Parmi les espèces inventoriées dans la région du M'Zab nous citons : *Seira domestica* de la famille des Entomobryidae (Fig.30.a.2). Elle est caractérisée par sa couleur grise brillante et un corps recouvert d'écailles et de

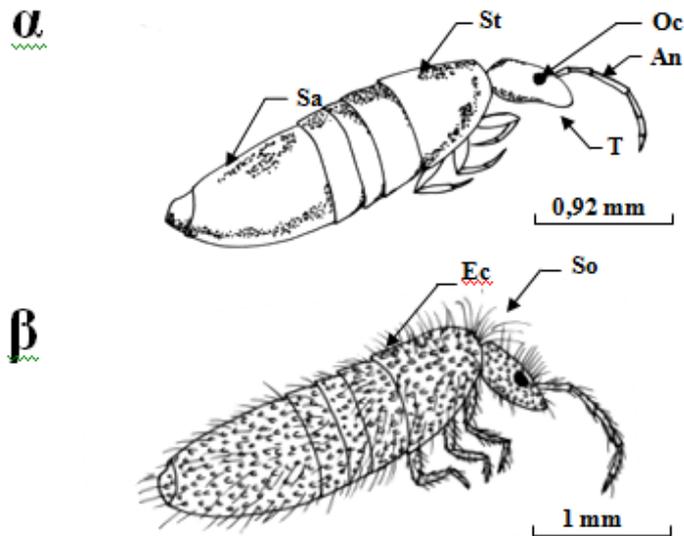


Figure 30 a.1 - Schémas de quelques espèces de l'ordre des Collembola (Poduromorpha). (Original)

Figure 30. a.1.α - Schéma d'Entomobryidae (vue latérale)

Figure 30.a.1.β- Schéma de Seira domestica (Ordre :Poduromorpha ; Famille :Entomobryidae) (vue latérale)

Sa, Segment abdominal ; **St**, Segment thoracique ; **Oc**, Ocelles ; **An**, Antenne ; **T**, Tête ; **Ec**, Ecaïlles ; **So**, soies ;



2 mm

Figure 30 a.2 - Photographie de l'espèce *Seira domestica* de l'ordre des Collembola (Famille : Entomobryidae) (Original)



20 mm

Figure 30 b - Photographie de l'espèce *Blatta orientalis* de l'ordre des Blattodea (Famille : Blattidae) (Original)

poils. On les trouve en grand nombre dans les oasis au niveau dans la litière et sous les pierres.

III.1.2.2- Blattodea

Les blattes ont une forme ovale et de couleur généralement foncée. Elles sont caractérisées par de longues antennes filiformes et des cerques courts. Le pronotum couvre presque complètement la tête. Les ailes antérieures sont relativement durcies. Parmi les Blattodea de la région du M'Zab, il est à signaler la présence de *Blatta orientalis* de la famille des Blattidae (Fig.30.b). C'est une espèce de couleur marron foncé mesurant 19 cm. Leurs pattes ont un caractère robuste et bien armées d'épines. Elles sont fréquentes dans les palmeraies.

III.1.2.3- Orthoptera

Ils sont caractérisés par des pattes postérieures très développées. Ils ont des pièces buccales de type broyeur. Au repos les élytres recouvrent les ailes membraneuses repliées comme un éventail. Les antennes à longueur variable (critère de classification important) (Fig.30.c). Parmi les principales familles d'orthoptères recensées dans la région du M'Zab nous citons :

- **Gryllidae** : Ils sont caractérisés par une tête grosse, globuleuse et des pattes fortes (Fig.30.c.α) (Fig.30.c.β) et (Fig.30.c.γ). Parmi les espèces notées dans le M'Zab :
 - *Modicogryllus frontalis* : Il est caractérisé par une bande interoculaire et des épines des tibias postérieurs courtes. Il est signalé au champ de luzerne dans la zone de Djawa.
 - *Gryllotalpa Gryllotalpa* : La tête de gryllotalpa est dirigée vers l'avant. Leur grand pronotum forme une sorte de bouclier. Les pattes antérieures sont très élargies. Leur corps est pubescent. Les élytres sont courts et les ailes sont longues. Il fréquente les palmeraies.
- **Pyrgomorphidae** : nous citons comme espèce *Pyrgomorpha conica*. Ils ont des ailes rosées à la base. L'adulte de cette espèce a une couleur gris brun à verdâtre . Il est signalé dans verger d'agrumes et champ de luzerne dans la région d'étude.



34 mm

Figure 30. c. α - *Brachytrypes megacephalus* (Famille : Gryllidae)



32 mm

Figure 30. c. β - *Gryllomorpha uclensis* (Famille : Gryllidae)



12 mm

Figure 30. c. γ - *Gryllotalpa Gryllotalpa* (Famille : Gryllidae)



50 mm

Figure 30. c. δ - *Acrida turrita* (Famille : Acrididae)



19 mm

Figure 30. c. ϵ - *Aiolopus sp.* (Famille : Acrididae)

Figure 30 c - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Orthoptera
(Photographies prises par : CHOUHET, DJEBRI et AMARA)

- **Tetrigidae** : Ils sont de petite taille caractérisés par un long pronotum dépassant l'extrémité de l'abdomen. Le genre *Tetrix* est recensé dans la région du M'Zab. Il se caractérise par des élytres réduits et des ailes développées. Il est fréquent dans les oasis .
- **Acrididae** : Parmi les espèces recensées dans la région du M'Zab :
 - *Acrida turrita* : C'est une espèce de grande taille à corps allongé et de couleur verte (Fig.30.c.δ). La tête d'*Acrida* est longue de forme conique. Les antennes sont comprimées et très large à la base. Elle est signalée dans l'oasis et champs de luzerne.
 - *Acrotylus patruelis* : Le corps de cette espèce est très pubescent. Le pronotum est court, aux bords postérieurs arrondis. Les ailes sont rosées à bande brun. Les pattes sont longues et fémur postérieur est peu renflé. *Acrotylus patruelis* est signalé dans les oasis de la région du M'Zab.
 - *Aiolopus thalassinus* : Leur corps est allongé (Fig.30.c.ε). Les ailes sont à peine tentées de jaune verdâtre avec une tache apicale à bords fondus. Cette espèce est trouvée dans les palmeraies.

III.1.2.4- Embioptera

Ils ont un corps cylindrique et allongé de couleur marron foncé. Les antennes sont filiformes. Les pièces buccales sont de type broyeur. Les pattes sont courtes et robustes. Ils sont recensés dans les milieux cultivés de type oasis de la région du M'Zab.

III.1.2.5- Thysanoptera

Les Thysanoptères sont caractérisés par des ailes étroites longuement frangées pourvues de longs poils. Le corps est allongé de couleur sombre. Dans la région de M'Zab nous avons signalé la présence de *Aeolotrips sp.* Il est caractérisé par des ailes marquées par des bandes marron. Nous avons trouvé *Aeolotrips sp.* dans les oasis et lit d'oued.

III.1.3.6- Heteroptera

Les punaises sont caractérisées par des ailes antérieures divisées en deux parties, basale coriace et apicale membraneuse. Les ailes postérieures sont membraneuses (Fig.30 d) et (Fig. 30 e). Les pièces buccales sont de type piqueur suceur. Parmi les familles des punaises recensées dans la région du M'Zab, nous citons :

- **Pentatomidae** : Ils sont caractérisés par un corps de forme élargie, presque pentagonale. Le scutellum est triangulaire atteignant le milieu de l'abdomen (Fig.30.d.α). Dans la région du M'Zab nous signalons la présence de *Nezara viridula*. C'est un insecte de couleur verte, caractérisé par la présence de 3 taches blanches sur la base du scutellum. L'avant de la tête et le pronotum de *Nezara viridula* sont jaunes. Elle fréquente la strate herbacée des palmeraies de la région du M'Zab.
- **Scutelliridae** : Ils ressemblent à des coléoptères. L'hémélytre et l'abdomen sont cachés sous le scutellum avec une corie réduite. Nous avons signalé *Odontoscelis sp.* dans la région du M'Zab. Elle est caractérisée par un corps bombé et velu avec un grand corselet. La tête est grande et arrondie. Nous l'avons capturée dans le verger d'agrumes dans la région du M'Zab.
- **Cydnidae** : Ils ont un scutellum développé atteignant la moitié de l'abdomen. Ils ont des tibias de première paire des pattes élargis et épineux. Les Cydnidae sont trouvés dans les milieux cultivés de la région du M'Zab.
- **Miridae (Capsidae)**: Ils ont un corps allongé. Ils sont caractérisés par la présence d'un cunéus à l'apex de la corie et d'une ou deux cellules sur l'aile membraneuse. Parmi les Miridae nous avons signalé la présence de *Lygus sp.* dans les palmeraies de la vallée du M'Zab. Il est caractérisé par un corps de couleur allant du vert pâle au brun rougeâtre tachetés. Il est caractérisé par le triangle d'écusson bien distinct de couleur jaune.
- **Nabidae** : Ils ont un corps de forme allongée, de couleur brune. Ils ont de gros yeux globuleux sur les côtés de la tête allongée. Les pattes sont fines



5 mm

Figure 30. d. α - *Eusarcovis inconspicuus*
(Famille : Pentatomidae)



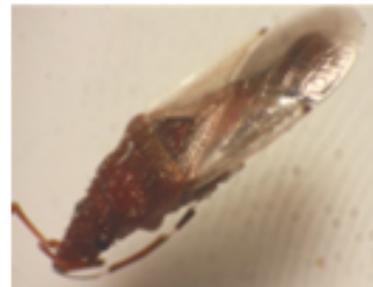
6 mm

Figure 30. d. β - *Nabis sp.*
(Famille : Nabidae)



4 mm

Figure 30. d. γ - *Emblethis sp.*
(Famille : Lygaeidae)



3 mm

Figure 30. d. δ - *Oxycarenus hyalinipennis* (Famille : Lygaeidae)

Figure 30 d - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Heteroptera
(Photographies prises par : CHOUIHET, DJEBBIT et AMARA)

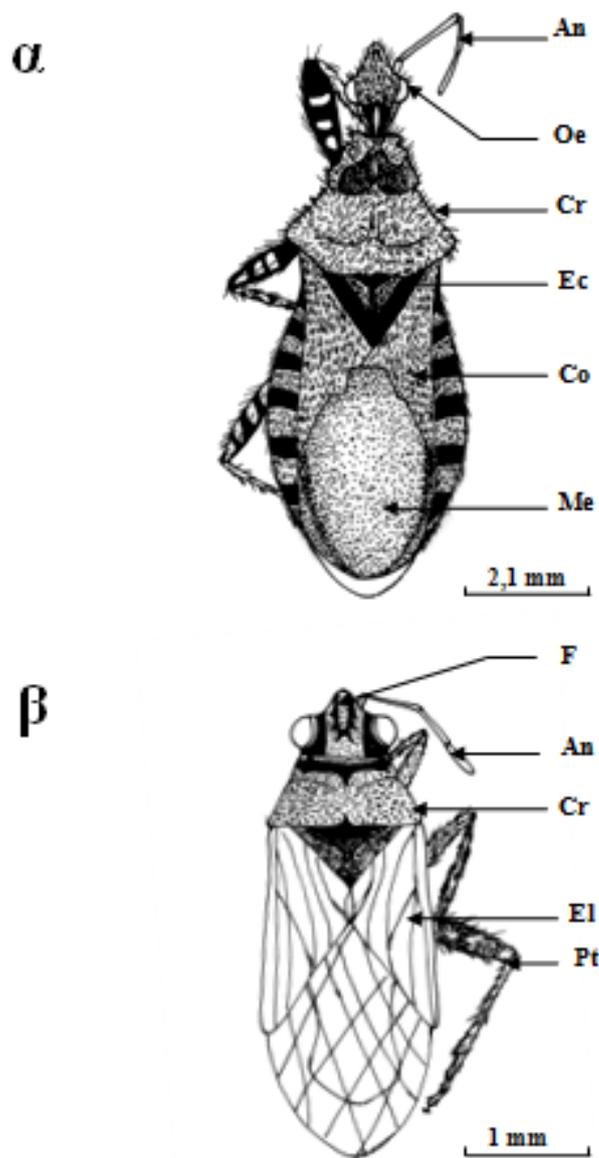


Figure 30 e- Schémas de quelques espèces de l'ordre des Heteroptera (Original)

Figure 30.e. α- Schéma de Reduviidae sp. (vue dorsale)

Figure 30.e. β- Schéma de Nyctius sp. (Lygeidae) (vue dorsale)

F, Front ; An, Antenne ; Oe, Œil ; Cr, Corselet ; Ec, Ecusson ; Co, Corie ; El, Elytre ; Me, Membrane ; Pt, Patte.

tachetées (Fig.30.d.β). Parmi les Nabidae de la région de M'Zab nous avons inventorié l'espèce *Nabis regosus* caractérisée par sa couleur brun-jaune. Elle a été trouvée dans les oasis.

- **Lygaeidae** : Ils sont caractérisés par une couleur rouge avec des motifs noirs, d'autres sont ternes de couleur brune. *Oxycarenus hyalinipennis* espèce recensée dans la région de M'Zab (Fig.30.d.δ). C'est une insecte de couleur marron foncé, légèrement poilue. Les fémurs antérieurs sont pourvus des deux épines. Ils sont caractérisés par des ailes hyalines.
- **Coreidae** : Ils ont un corps robuste. L'abdomen dépasse de chaque côté des ailes. Nous avons signalé les Coreidae dans les oasis et verger d'agrumes de la région du M'Zab
- **Pyrrhocoridae** : Ils ont des couleurs vives. *Pyrrhocoris apterus* est recensé dans la région d'étude. C'est une espèce brachyptère de couleur rouge et noir. Elle a des hémélytres courts sans membrane, munis de deux taches noires.
- **Rhopalidae** : Ils sont de taille moyenne et de couleur brune. Parmi les Rhopalidae recensés dans la région de M'Zab citons *Rhopalus sp.* Elle est de couleur brun rougeâtre, velue et de forme allongée. Elle possède un pronotum bien ponctué.
- **Tingidae** : Ils sont caractérisés par la texture des ailes, du pronotum et de la tête réticulés. Elles sont de couleur beige. *Tingis cardui* a des ailes antérieures réticulées tachetées de brun. Elle est signalée dans les oasis de la région du M'Zab.

III.1.3.7- Homoptera

Ils sont caractérisés par des ailes antérieures et postérieures de texture uniforme (Fig.30 f) (Fig.30 g) et (Fig.30 h). Les pièces buccales sont de type piqueur suceur. Parmi les homoptères nous avons signalé dans la région du M'Zab des : Cicadelles, Psylles, Aleurodes, Pucerons et Cochenilles. Ils fréquentent les oasis, les champs, les lits d'oueds, lac et les milieux naturels surtout autour de la végétation. Parmi les familles recensés dans la région du M'Zab, nous citons :



3 mm

Figure 30 .f. α - *Athysanus argentarius*
(Famille : Cicadellidae)



2 mm

Figure 30 .f. β - *Deltocephalinus sp.*
(Famille : Cicadellidae)



3 mm

Figure 30. f. γ - *Jassidae sp.1*
(marbré) (Famille : Cicadellidae)



2 mm

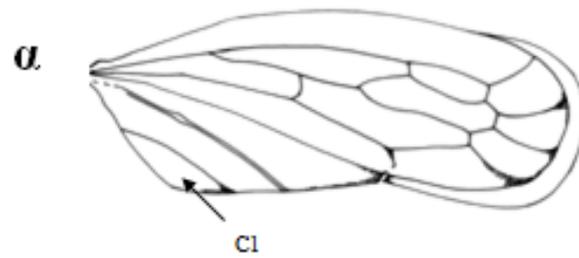
Figure 30. f. δ - *Agallinus sp.1*
(Famille : Cicadellidae)



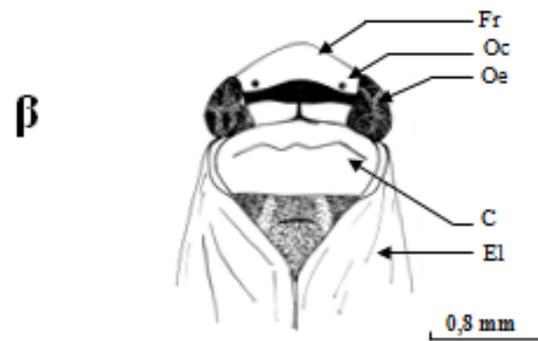
2 mm

Figure 30 .f. ε - *Delphacidae sp.*

Figure 30 f - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Homoptera
(Photographies prises par : CHOUIHET, DJEBBIT et AMARA)



1 mm



0,5 mm

Figure 30 g - Schéma d'*Athysanus argentarius* (Famille : Jassidae ;
Ordre : Homoptera) (Originaf)

Figure 30. g. α - Schéma de l'aile antérieure

Figure 30. g. β - Schéma de la tête + corselet (vue dorsale)

C, corselet ; Cl, Clavus ; Oc, Ocelle ; Oe, Œil ; El, Elytre, Fr, Front ;

- **Cicadellidae** : Ils sont de petite taille, de couleur brune, noire, jaune ou verte (Fig.30.f.α), (Fig.30.f.β), (Fig.30.f.γ), (Fig.30.f.δ) et (Fig.30.g). Ils sont caractérisés par les tibias de troisième paire de pattes longs et armés de une ou deux rangées d'épines. Ils fréquentent: les oasis, les lits des oueds, les champs, vergers, aux herbes et sur les arbres de la région de M'Zab. Nous avons signalé *Empoasca sp.*, un petit insecte vert clair nuancé de doré.
- **Delphacidae** : Ils sont caractérisés par la présence d'éperon en lamelle dentée et mobile porté à l'apex des tibias postérieurs (Fig.30.f.ε) et (Fig.30.h.α). Nous avons recensé les Delphacidae dans tous les biotopes prospectés de la région du M'Zab.
- **Dictyopharidae** : Les Dictyopharidae recensés sont caractérisés par une tête de forme triangulaire étirée vers l'avant presque conique (Fig.30.h.β.i). Ils sont de couleur verte. Les articles des tarsi postérieurs sont pourvus d'une rangée d'épines (Fig.30.h.β.ii). Ils sont signalés dans les milieux naturels de la région de M'Zab.
- **Psyllidae** : Ils ont un corps bien chitinisé, de forme massive et un thorax développé. Les psylles ont une large tête et des yeux globuleux. Ils fréquentent les oasis.
- **Aphididae** : Le corps des aphides recensés est de couleur variable; verte, jaune ou noire. La partie postérieure de l'abdomen porte les cornicules et la couda. Les formes ailées des pucerons possèdent 4 ailes transparentes. *Myzus persicae* espèce recensée dans la région du M'Zab. Ils se trouvent sur les plantes cultivées des palmeraies..
- **Diaspididae** : Citons l'espèce *Parlatoria blanchardi* cochenille du palmier dattier qui a été trouvée en grand nombre sur les palmes. Le bouclier de la femelle a une couleur blanche, une forme largement ovale et aplati bien fixé sur les palmes.
- **Aleurodidae** : citons l'espèce *Aleurothrixus floccosus* recensée dans la région du M'Zab et caractérisée par leur corps jaunâtre et les ailes membraneuses enfarinées de cire blanche.

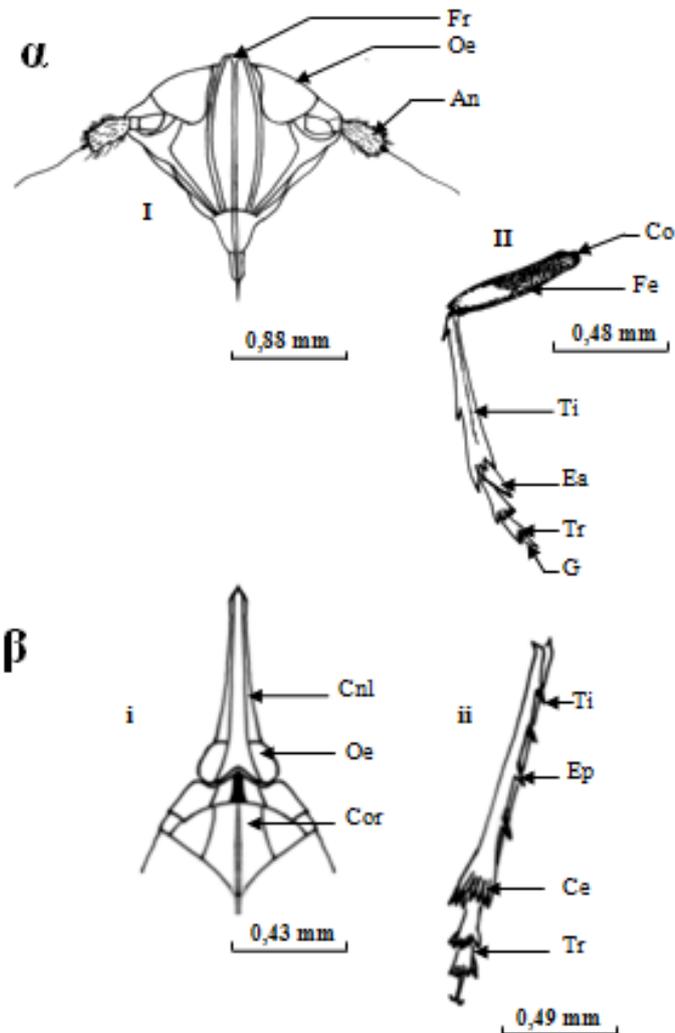


Figure 30 h - Schémas de quelques espèces de l'ordre des Homoptera (Original)

Figure 30.h . α - Schéma d'un Delphacidae ; (I) tête vue de face, (II) patte postérieure.

Figure 30.h . β - Schéma d'un Dictyopharidae ; (i) tête + corselet vue dorsale, (ii) tibia+ tarse des pattes postérieures.

Fr, Front ; O, Oeil ; An, Antenne ; Co, coxa ; Fe, Fémur ; Ti, Tibia ; Ea, Eperon ; Tr, Tarse ; Ep, Epine ; Ce, couronne d'épines ; Cnl, Carène latérale ; Co, Corselet ; G, griffe

III.1.2.8- Psocidae

Ce sont des petits insectes de coloration terne et une tête globuleuse. Les antennes sont longues et filiformes. Dans la région d'étude on a signalé la présence de *Psococerastis sp.* Ils se trouvent dans les oasis.

III.1.2.9- Coleoptera

Ils sont caractérisés par les ailes antérieures durcies en élytres recouvrant les ailes postérieures membraneuses et l'abdomen (Fig.30 i), (Fig.30 j) et (Fig.30 k). Les pièces buccales sont de type broyeur. Parmi les familles recensées dans la région du M'Zab, nous citons :

- **Tenebrionidae** : Ils ont un tégument rigide, de couleur noire mat ou luisant (Fig.30.i.δ). Parmi les espèces des Tenebrionidae recensés dans la région du M'Zab *Blaps gigas*. C'est un insecte de couleur noire et un grand corps allongé. Les élytres ont des prolongements terminaux amincis et divergents.
- **Scarabeidae** : Ils ont un corps robuste de couleurs et tailles variables. Ils sont caractérisés par des antennes massues et des élytres lisses ou striés longitudinalement. *Amphimallon soislitalis* est une espèce des scarabées recensés dans la région du M'Zab. Elle est caractérisée par un corps brunâtre recouvert de longs poils jaunâtres et des antennes massues. Elles fréquentent les oasis.
- **Staphylinidae** : Ils sont caractérisés par des élytres très courts laissant la plus grande partie de l'abdomen découverte. Ils sont de couleur noire ou brune. *Staphylinus sp.* est inventoriés dans la région du M'Zab. Il est de couleur noire et un abdomen allongé. Les élytres sont très courts. L'abdomen est presque entièrement découvert.
- **Cicindellidae** : Les cicindeltes inventoriées dans la région d'étude ont une taille moyenne. Elles ont un corps de couleur métallique, des yeux énormes et des mandibules robustes. Elles sont caractérisées par de longues pattes grêles *Cicindella flexuosa* a un corps de couleur bronzée à reflets métalliques, ornementé par des points et des lunules sinuées de couleur blanc-jaunâtre. Les pattes sont cuivreuses couverttes d'un duvet blanchâtre (Fig.30.i.ε).
- **Anthicidae** : Ils ressemblent aux fourmis. Ils ont une tête rétrécie en arrière . Les antennes sont filiformes. Le pronotum est allongé à extrémité postérieure



2 mm

Figure 30. i. α - *Oxythyrea funesta*
(Famille : Cetoniidae)



2 mm

Figure 30. i. β - *Hypoborus ficus* (Famille : Scolytidae)



9 mm

Figure 30. i. γ - *Mylabris* sp. (Famille : Meloidae)



20 mm

Figure 30. i. δ - *Pimelia grandis*
(Famille : Tenebrionidae)



12 mm

Figure 30. i. ϵ - *Cicindela flexuosa*
(Famille : Cicindelidae)

Figure 30 i - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Coleoptera
(Photographies prises par : CHOUIHET, DJEBBIT et AMARA)

étroite (Fig.30.j.α) et (Fig.30.j.β). Les élytres sont subovales. Ils sont signalés dans les milieux cultivés.

- **Buprestidae** : Ils sont caractérisés par un corps très sclérifié à éclat métallique, en forme fuselée. Les élytres sont rétrécis en pointe vers l'apex. La tête est cachée sous le thorax. *Acmaeoderella despecta* a un corps allongé de 8 mm de long, de couleur brun-noir à reflets dorés et les élytres ornementés par des taches grisâtres plus ou moins transversales (Fig.30.j.γ).
- **Carabidae** : Ils ont un corps de taille et couleur variable. La tête est plus étroite que le thorax. Ils sont caractérisés par des longues pattes. Les élytres sont striés de lignes longitudinales ou ponctuées. *Carabus sp.* est recensé dans les milieux naturels de la région du M'Zab.
- **Histeridae** : Ils ont des élytres courts laissant les deux dernières tergites de l'abdomen découverts. Le corps est de couleur noire luisant, bien sclérifié. Ils sont caractérisés par des pattes courtes et tibia antérieur aplatis muni de dents. Dans la région du M'Zab on a recensé *Hister sp.*, espèce de couleur noir luisant.
- **Coccinellidae** : Ce sont des insectes colorés de rouge, orange, marron ou noire, tachetés ou non de noir. Ils ont un corps à aspect glabre, luisant ou poilu (Fig.30.j.δ) et (Fig.30.j.ε). Le pronotum est plus large que la tête. Les antennes sont courtes. L'abdomen est de forme ronde ou ovale. Nous avons recensé *Coccinella algerica* dans la région d'étude. Elle a des élytres rouges avec 3 points noirs sur chaque élytre et un point sutural sur le sillon élytral à la jonction du scutellum. Cette espèce est fréquente dans les oasis, le verger d'agrumes, le champ, et les milieux naturels de la région du M'Zab.
- **Curculionidae** : Ils sont caractérisés par leur tête prolongée vers l'avant formant une trompe et porte à son extrémité les pièces buccales de type broyeur. Les antennes sont courtes et coudées (Fig.30.k.α). Ils ont une taille et une couleur variable grise, brune ou noire. Ils fréquentent les oasis, le verger d'agrumes, le champ, et les milieux naturels de la région du M'Zab.
- **Dermestidae** : Ils ont un corps couvert d'écailles colorées ou sombres (Fig.30.k.β). Ils sont parfois glabres. La tête est peu visible. Les antennes sont courtes et se terminent par une massue. Ils se trouvent dans les milieux naturels et cultivés.



3 mm

Figure 30. j. α- *Anthicus crinitus* (Famille : Anthicidae)



3,5 mm

Figure 30. j. β- *Stryaticolus* sp. (Famille : Anthicidae)



8 mm

Figure 30. j. γ- *Acanthoderella despecta* (Famille : Erotylidae)



5 mm

Figure 30. j. δ- *Hippodamia (Adonia) variegata* (Famille : Coccinellidae)



2 mm

Figure 30. j. ε- *Symnetus (Pallia) nitrovaris* (Famille : Coccinellidae)

Figure 30 j - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Coleoptera
(Photographies prises par : CHOUINET, DJEBBIT et AMARA)



4 mm

Figure 30. k. α - *Hygessa* sp. (Famille : Curculionidae)



3 mm

Figure 30. k. β - *Athogenus tessellatus*
(Famille : Dermestidae)

Figure 30 k - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Coleoptera
(Photographies prises par : CHOUHET, DJEBBIT et AMARA)

III.1.2.10- Hymenoptera

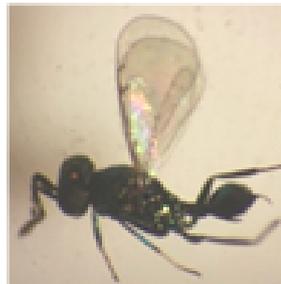
Ils sont caractérisés par deux paires d'ailes membraneuses. Les ailes postérieures sont plus petites que les ailes antérieures. Ces dernières sont ornées d'un ptérostigma. Les nervations alaires de l'aile antérieure réduites forment un réseau des cellules (Fig.30 l), (Fig.30 m), (Fig.30 n) et (Fig.30 o). Plusieurs familles apparentant à l'ordre des Hymenoptera sont recensées dans la région de M'Zab, parmi les quelles nous citons :

- **Aphelinidae** : Ils sont caractérisés par des ailes pourvues de soies. Les nervures submarginales, marginales et postmarginales sont bien marquées. La nervure stigmale est courte (Fig.30.l. β). Ils se trouvent dans tous les biotopes de la région du M'Zab (les oasis, le verger d'agrumes, le champ et les milieux naturels).
- **Bethylidae** : Ils sont caractérisés par une tête prognathe. Les ailes antérieures ont un ptérostigma bien visible et des nervations réduites. Ces dernières sont marquées par la présence des deux cellules radiale et cubitale. Le fémur des pattes antérieures est renflé (Fig.30.l. γ). Ils ont été trouvés dans les oasis et le verger d'agrumes de la région du M'Zab.
- **Braconidae** : Les ailes antérieures sont marquées par la présence d'une cellule discoïdale. La nervure R3 rejoint la nervure R1 à l'apex de l'aile antérieure. La nervure M1 généralement est effacé, n'arrive pas au bord de l'aile (Fig.30.l. δ) et (Fig.30.m). Les Braconidae fréquentent le champ de luzerne et les oasis.
- **Ichneumonidae** : Ils sont caractérisés par la présence d'une cellule discoïdocubitale et une cellule aréole parfois effacé à côté au niveau des ailes antérieures (Fig.30.n. α) et (Fig.30.n.β). Ils ont une tarière bien visible. Ils se trouvent dans les milieux cultivés.
- **Chalcididae** : Ce sont des insectes à corps robuste. Ils sont caractérisés par leur fémur postérieur élargi. Les nervures alaires sont réduites. Ils fréquentent les milieux cultivés.
- **Chrysididae** : Ils sont caractérisés par une couleur verte et bleue à reflets métalliques. Le corps est couvert des petits points enfoncés. Les ailes sont sombres à l'extrémité (Fig.30.l. ε).
- **Scoliidae** : Ils ont un corps robuste et poilu. Les ailes sont sombres à reflets métalliques. Des petites rides longitudinales sont bien visibles à l'extrémité



6 mm

Figure 30.1 a- *Campocremastus iboranica*
(Famille : Scolidae)



1 mm

Figure 30.1 β- Pteromalidae sp.



2 mm

Figure 30.1 γ- Ecthyridae sp.



3 mm

Figure 30.1 δ- *Cicelonus* sp.
(Famille : Braconidae)



3 mm

Figure 30.1 z- *Chrysis* sp.
(Famille : Chrysididae)

Figure 30.1- Photographies de quelques espèces de l'ordre des Hyménoptères
(Photographies prises par : CHOUINET, DIEBRIE et AMARA)

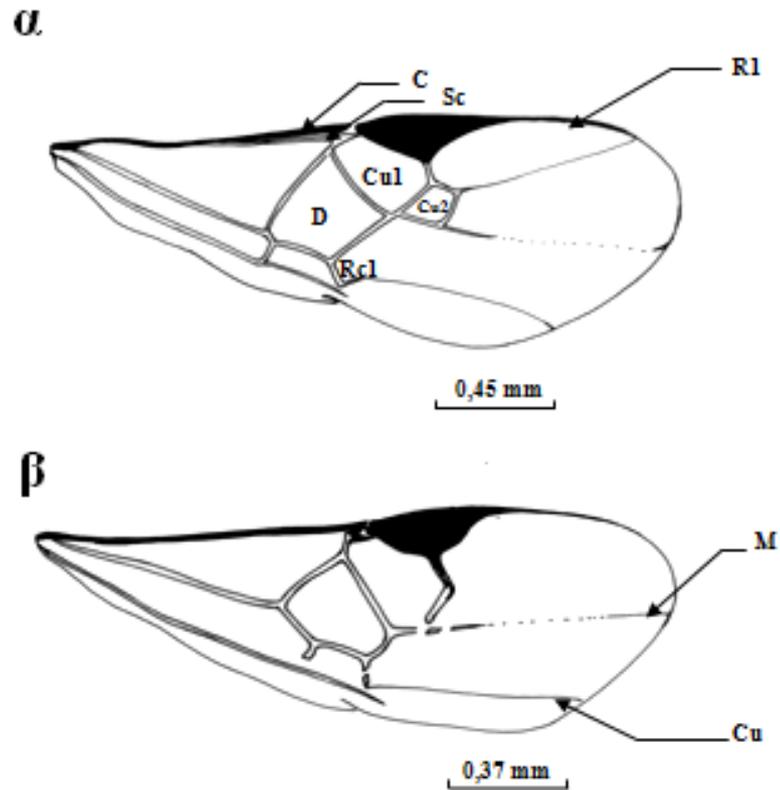


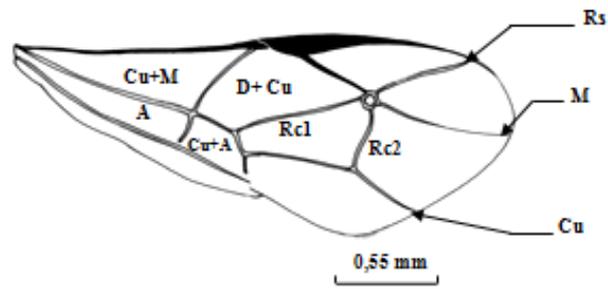
Figure 30 m - Schémas des ailes antérieures de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera (Famille Braconidae) (Original)

Figure m. α -Schéma d'aile de *Braconidae* sp.

Figure m. β -Schéma d'aile de *Mfrax* sp.

St, Stigma; C, Costale; Sc, Sous-costale; R1, première nervure radiale; M, nervure médiane; Cu, Nervure cubitale; Cu1, Première cellule cubitale; Cu2, Deuxième cellule cubitale; D, Cellule discoïdale; Rcl, première nervure récurrente; A, nervure anale.

α



β

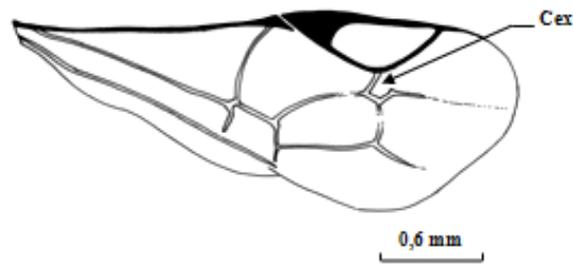


Figure 30 n - Schémas des ailes antérieures de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera (Famille : Ichneumonidae) (Original)

Figure n. α -Schéma d'aile d' Ichneumonidae sp.

Figure n. β -Schéma d'aile d' Ichneumonidae sp.1

St, Stigma; R1, première nervure radiale; M, nervure médiane; Cu, Nervure cubitale; Rs, Secteur radiale; D, Cellule discoïdale; Rcl, première nervure récurrente; Rc2, deuxième nervure récurrente; A, nervure anale; C ex, Cellule externe (aréole).



2 mm

Figure 30. o. α - *Tetramorium* sp.



1 mm

Figure 30. o. β - *Pheidole pallidula*



3,7 mm

Figure 30. o. γ - *Messor* sp.

Figure 30 o - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera de la famille des Formicidae (Photographies prises par : CINQUINET, DIEBRIT et AMARA)

des ailes antérieures. Les nervures de ces derniers s'arrêtent avant le bord de l'aile. Ils ont des pattes antérieures épineuses et robustes.

- **Halictidae** : L'aile antérieure des Halictidae est caractérisée par la présence des 3 cellules submarginales et une forte courbure de la nervure basale.
- **Apidae** : Parmi les apidae nous avons recensé *Apis mellifera* (ouvrières). Elle est caractérisée par la présence de poils sur les yeux. Elle est de couleur brune. Les premiers segments abdominaux sont jaunes et le thorax est poilu. Les pattes postérieures sont recouvertes de longs poils.
- **Formicidae** : Ils ont une pétiote situé entre le thorax et l'abdomen. Ils sont caractérisés par une tête de forme variable, ridée ou lisse, pourvue de poils ou glabre (Fig.30.o). *Tapinoma nigerrimum* est recensée dans la région du M'Zab. Elle est de taille moyenne et de couleur foncée. Elle se caractérise par un clypeus à bord antérieur muni d'une échancrure profonde en forme V. Le pétiote en forme d'écaille, réduit est caché sous l'abdomen fortement proéminente en avant.

III.1.2.11- Lepidoptera

Ils sont caractérisés par un corps à deux paires d'ailes recouvertes d'écailles colorées. Les pièces buccales forment une trompe. Les antennes sont multi-segmentées aux formes variables (Fig.30 p). Ils sont signalés dans tous les biotopes de la région d'étude. Parmi les familles des lépidoptères recensés dans la région du M'Zab, nous citons :

- **Nymphalidae** : Ils ont des ailes à colorations très vives. Parmi les espèces recensées dans la région du M'Zab *Danaus chrysippus* (Fig.30.p.α). Ils ont des ailes de couleur orange brunâtre. L'apex de l'aile est foncé muni de marques noires et blanches (face dorsale).
- **Pieridae** : Ils sont blancs ou jaunes avec des marques noires. L'espèce recensée *Pieris rapae* est caractérisé par la macule apicale des ailes antérieures qui s'étend le long du bord externe jusqu'au 6ème ou 7ème nervure (face dorsale).
- **Lycaenidae** : Ce sont des insectes de petites tailles. *Lycaena phlaeas* espèce recensée dans la région d'étude. La partie antérieure de l'aile (face dorsale) de cette espèce est de couleur orange à apex gris verdâtre muni de taches



24 mm

Figure 30. p. α - *Danaus chryseippus*
(Famille : Nymphalidae)



27 mm

Figure 30. p. β - *Vanessa cardui*
(Famille : Nymphalidae)



15 mm

Figure 30. p. γ - Pyralidae sp.



30 mm

Figure 30. p. δ - *Hippotion celerio*
(Famille : Sphingidae)

Figure 30 p - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Lepidoptera
(Photographies prises par : CHOLINET, DJEBRI et AMARA)



9 mm

Figure 30. q. α - *Myrmeleontidae* sp. (Larve)



14 mm

Figure 30. q. β - *Cryosopris carnea*
(Famille : Chrysopidae)

Figure 30 q - Photographies de quelques espèces de l'ordre
des Neuroptera (original)

noires entourées du blanc. La partie postérieure de l'aile (face dorsale) est de couleur grise tachetée de noir.

- **Pyralidae** : Les pyrales ont un corps fin de couleur claire. Ils ont des antennes longues (Fig.30.p.γ).
- **Sphingidae** : Ils ont une grande taille, un corps épais et fusiforme. *Hippotion celerio* est parmi les Sphingidae recensés. Il a un corps et une aile antérieure (face dorsale) de couleur ferrugineuse à nuances de couleur verte. Des bandes argentées obliques sont bien remarquables. L'aile postérieure (face dorsale) est de couleur rosâtre. Cette dernière est traversée par une bande et des nervures transversales noires (Fig.30.p.δ).

III.1.2.12- Neuroptera

Ils sont caractérisés par des ailes membraneuses presque de la même taille munies de nombreuses nervures (Fig.30 q). Parmi les Neuroptera du M'Zab, nous avons signalé *Chrysoperla carnea* de la famille des Chrysopidae (Fig.30.q.β). Elle est de couleur verte. Elle a une petite tête, des antennes longues, filiformes et des yeux dorés irisés. Elle est signalée dans les oasis de la région du M'Zab.

III.1.2.13- Trichoptera

Ils sont caractérisés par des ailes membraneuses vêtues de longs poils maintenues en forme de tente sur l'abdomen. Les antennes des Trichoptera sont longues et filiformes. Ils sont fréquents dans les oasis de la région du M'Zab.

III.1.2.14- Diptera

Ils sont caractérisés une paire d'ailes membraneuses bien développées à des nervations distinctes. Des halteres s'insèrent à la base des ailes. La tête est munie d'une pilosité. Les pièces buccales sont marquées par une trompe. Le corps des diptères est pourvu de nombreuses soies. Les antennes sont filiformes chez les Nematocera et à trois articles chez les Brachycera (Fig. 30 r) et (Fig.30 s). Dans la région du M'Zab nous avons recensé plusieurs familles appartenant à l'ordre des Diptera, parmi lesquelles :



Figure 30. r. α - *Scaptes platypterus*
(Famille : Dolichopodidae)



Figure 30. r. β - *Dilophanes* sp.
(Famille : Bibionidae)



Figure 30. r. γ - *Tachypora* sp.
(Famille : Empididae)



Figure 30. r. δ - *Eristalis* sp.
(Famille : Syrphidae)

Figure 30 r - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Diptera
(Photographies prises par : CHOUINET, DIEBRIE et AMARA)



2 mm

Figure 30. a. α - *Zaprionus indianus*
(Famille : *Drosophilidae*)



3 mm

Figure 30. a. β - *Tephritis stellata*
(Famille : *Tephritidae*)



9 mm

Figure 30. a. γ - *Sarcophaga* sp.
(Famille : *Sarcophagidae*)



5 mm

Figure 30. a. δ - *Lucilia cuprina*
(Famille : *Calliphoridae*)

Figure 30 a - Photographies de quelques espèces de l'ordre des Diptera
(Photographies prises par : CHOUINET, DJEBBIT et AMARA)

- **Bibionidae** : ils sont caractérisés par leur couleur sombre, un thorax bossu et des grandes pattes. Au niveau des ailes, la nervure costale (C), sous costale (SC) et radiale (R1) sont bien marquées. Les nervures radiales (R2+R3) et (R4+R5) sont fusionnées pour former une fourche. Les nervures médiane (M), cubitale (Cu) et anale (A) sont simples (Fig. 30 t). Dans la région d'étude on a recensé les deux genres *Bibio* et *Dilophus* dont les tibias antérieurs ont des rangées d'épines et le pronotum est denticulé chez le *Dilophus* (Fig. 30. r. β), par contre il y a présence d'éperons terminaux chez *Bibio*.
- **Mycetophilidae** : Ce sont des petits moucheron à aspect bossu. Les ailes portent une nervure souscostale (SC) courte ne rejoignant pas la nervure costale (C). Les nervures costale (C), radiales (R1) et (R4+5) sont bien marquées. Les nervures (M) et (Cu) n'arrivent pas au bord de l'aile (Fig. 30 u).
- **Sciaridae** : Les ailes ont une nervure médiane se divisant en 2 nervures secondaires M1 et M2 qui joignent le bord de l'aile. La costale (C) est interrompue au sommet du dernier rameau de la radiale (R), près de l'apex de l'aile (Fig. 30 v). Parmi les Sciaridae on a recensé le genre *Sciara*.
- **Psychodidae** : Corps et ailes sont couverts de poils denses, de couleur gris foncée. Ils ont des ailes longues et étroites en forme de feuille, munies au moins de neuf nervures longitudinales. La nervure costale (C) est complète, faisant le tour de l'aile. La nervure (rs) est ramifiée quatre fois : deux nervures simples (R4) et (R5) entre les deux fourches (R2+R3), (M1+M2). Parmi les Psychodidae recensés *Psycoda alternata* (Fig. 30.w.α). Elle a un aspect massif de couleur grisâtre.
- **Cecidomyiidae** : Ils sont de petites tailles à longues antennes bien articulées. Les ailes sont ciliées sur les bords. La nervure costale (C) est complète, faisant le tour de l'aile. Les nervures longitudinales atteignent le bord de l'aile. Parmi Cecidomyiidae de la région d'étude, on a recensé le genre *Contarinia* (Fig. 30.w.γ) et *Colopodia* (Fig. 30.w.β).
- **Scatopsidae** : Ce sont des petits insectes noirs à corps et ailes glabres. Les nervures (C) costale, radiales (R1) et (R4+5) sont épaisses avec présence de nervure (r-m). Au cours de recensement, on a échantillonné le genre *Scatops* (Fig. 30.w.δ).
-

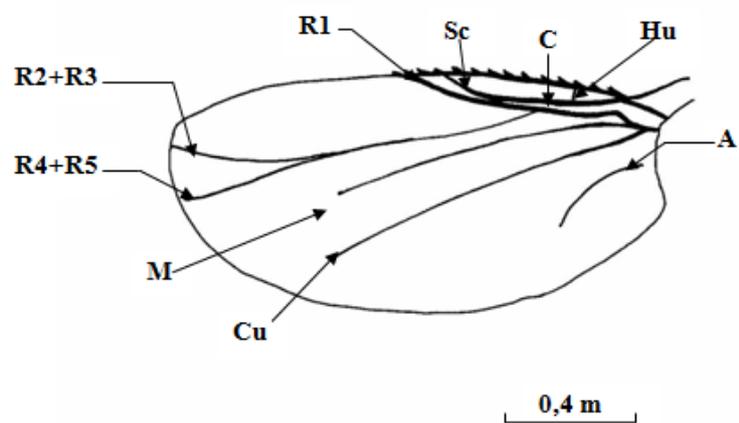


Figure 30 t - Schéma de l'aile d'un Bibionidae (Original).

Hu, nervure humérale ; **C**, nervure costale ; **Sc**, nervure sous costale ; **R**, nervure radiale ; **M**, nervure médiane ; **Cu**, nervure cubitale ; **A**, nervure anale.

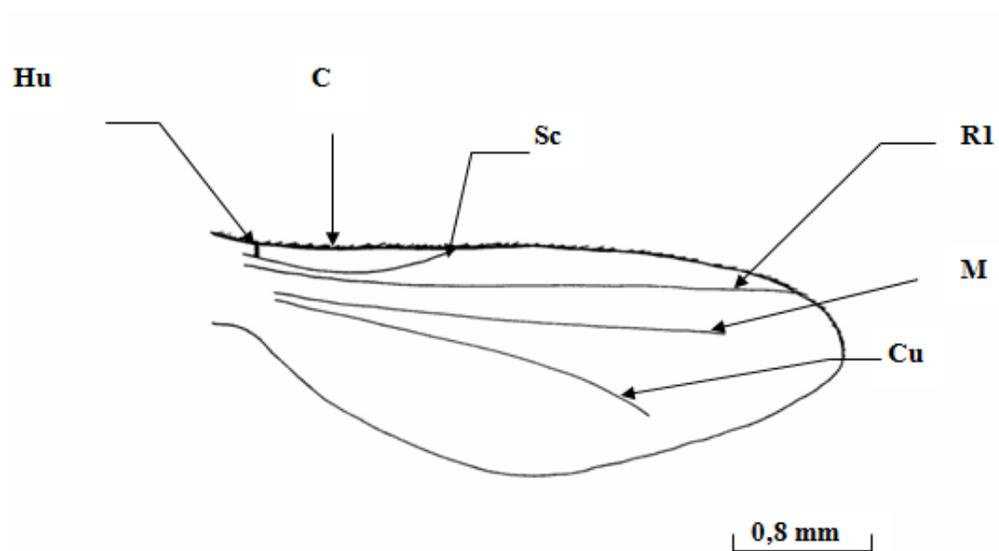


Figure 30 u - Schéma de l'aile d'un Mycetophilinidae (Original).

Hu, nervure humérale ; **C**, nervure costale ; **Sc**, nervure sous costale ; **R**, nervure radiale ; **M**, nervure médiane ; **Cu**, nervure cubitale

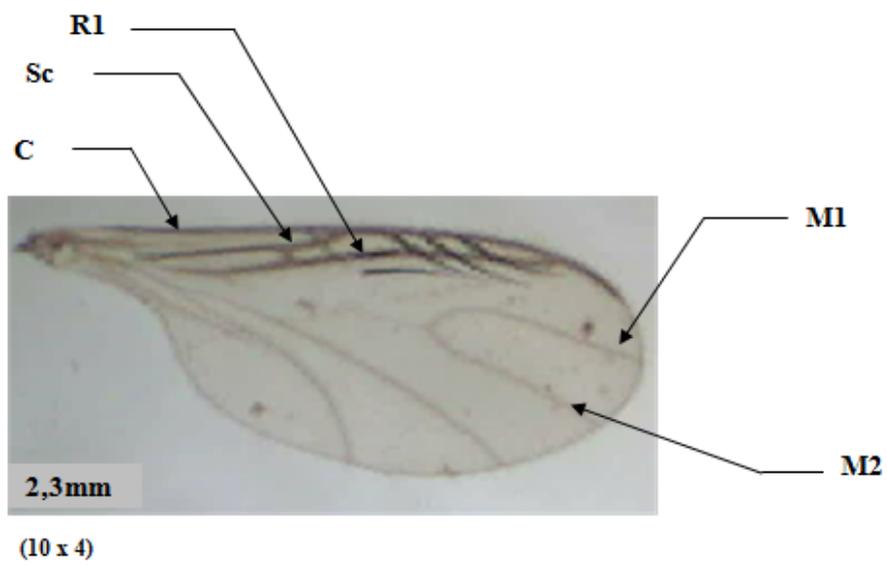


Figure 30 v - Photographie d'aile d'un Sciaridae (Originale).

C, nervure costale ; **Sc**, nervure sous costale ; **R**, nervure médiane;

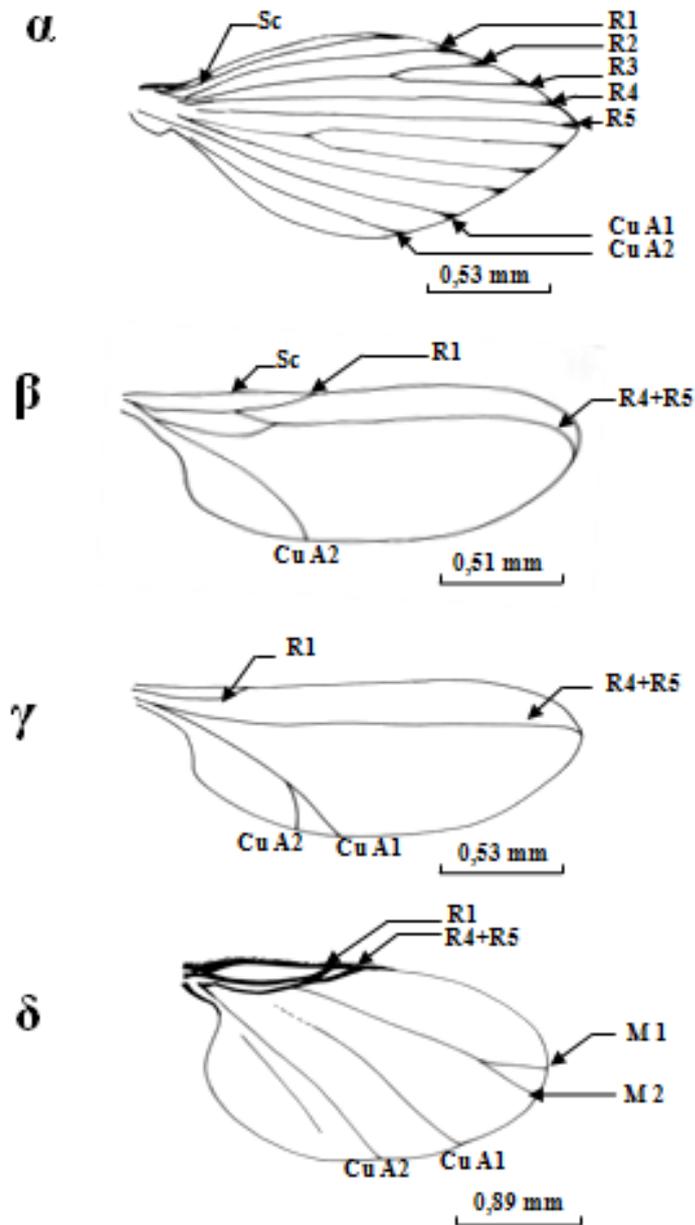


Figure 30 w - Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Original)

Figure 30. w. α - Schéma d'aile de *Psychoda alternata* (Famille : Psychodidae)

Figure 30. w. β - Schéma d'aile de *Colopodia sp.* (Famille : Cecidomyidae)

Figure 30. w. γ - Schéma d'aile de *Contarinia sp.* (Famille : Cecidomyidae)

Figure 30. w. δ - Schéma d'aile de *Scatops sp.* (Famille : Scatopsidae)

Sc, nervure sous costale ; R, nervure radiale ; M, nervure médiane ; Cu, nervure cubitale ; A, nervure anale

- **Phlebotomidae** : Nous avons recensé le genre *Phlebotomus* (Fig. 30 x). Il est caractérisé par un corps allongé de couleur jaunâtre et des yeux noirs .Il a des pattes très longues. Les ailes de *Phlebotomus* sont velues.
- **Chaoboridae** : Il est de couleur jaune pâle. Au niveau de l'aile, la nervure R (4+5) est simple. La nervure (rs) et ses ramifications sont assez droites. Ils ont des écailles sur les ailes, uniquement sur la marge où s'achèvent les dix nervures. Parmi les Chaoboridae, on a recensé le genre *Chaoborus*.
- **Ceratopogonidae** : La nervure costale (C) ne fait pas le tour de l'aile. Les nervures radiales sont épaissies et dessinent au bord antérieur de l'aile deux petites cellules caractéristiques. Les nervures médianes (M1 +M2) sont fourchues et les nervures cubitales sont aussi bifurquées (CuA1 +CuA2). Parmi les Ceratopogonidae de la région d'étude, on a recensé le genre *Atrichopogon*.
- **Chironomidae** : Ce sont des insectes de couleur verdâtre. La nervure (m-cu) est présente. Les nervures radiales sont épaissies. Seule la nervure cubitale qui est fourchue en (CuA1 +CuA2).
- **Tipulidae** : Ils sont caractérisés par un suture en V sur le thorax. Les ailes sont longues et étroites. Les deux nervures anales atteignent le bord de l'aile. La sous costale rejoint la radiale. Plusieurs nervures transverses sont remarquables à partir de centre de l'aile. On a recensé le genre *Tipula*. Insecte à coloration terne, de forme allongée et aux longues pattes minces.
- **Culicidae** : Ils ont des ailes longues et étroites pourvues d'écailles ainsi que la marge postérieure de l'aile. Deux nervures en fourche (R2+R3) et (M1+M2), entre lesquelles se trouve une nervure simple (R4+R5). La nervure cubitale est bifurquée en (CuA1 +CuA2). Ils possèdent une trompe longue et vulnérante. *Culex pipiens* est signalé dans la région d'étude.
- **Tabanidae** : Ils sont caractérisés par un corps massif et des yeux gros de couleur verte et dorés ornés de zigzags. Les ailes portent une nervure costale (C) complète. Les nervures radiales (R4) et (R5) forment une fourche. La ramification de la nervure médiane (M3) et de la nervure cubitale (CuA1) forment une cellule ouverte sur le bord postérieur de l'aile. La nervure anale (A1) rejoint la nervure (CuA2) pour former une cellule fermée au bord postérieur de l'aile.
-

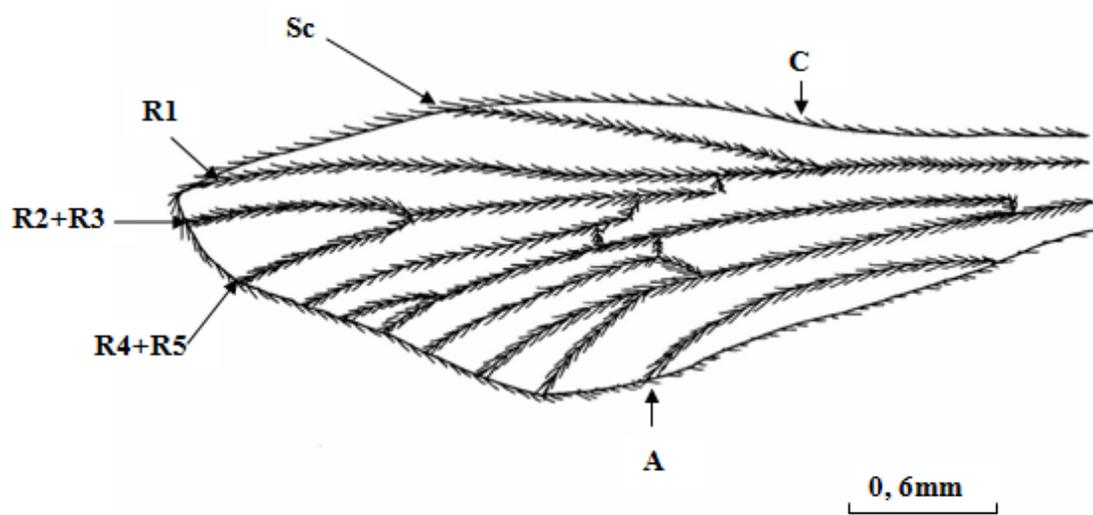


Figure 30 x - Schéma d'aile d'un Phlebotomidae : *Phlebotomus sp.* (Original)

C, nervure costale ; Sc, nervure sous costale ; R, nervure radiale ; A, nervure anale.

- **Rhagionidae** : Ils ont un corps mince et des ailes tachetées. La nervure radiale est forchue (R4+R5). Aussi la nervure médiane est divisée en deux branches (M1+M2). La nervure R(2+3) n'est pas divisée.
- **Asilidae** : Ils ont un corps poilu et des pattes puissantes. Les ailes sont enfumées. La nervure cubitale (CuA2) rejoint la nervure anale (A1) au bord de l'aile pour former une longue cellule cubitale postérieure (Cup). Le secteur de la radiale (rs) se réunit avec le secteur de la médiane pour donner une cellule basale radiale (br). Les rameaux de la nervure médiane forment une cellule discale médiane (d). La nervure cubitale et le secteur de la nervure médiane se rejoignent pour donner une cellule basale médiane (bm) (Fig. 30 y) et (Fig. 30 z).
- **Bombyliidae** : Ils sont caractérisés par un corps couvert de pilosité très dense. Ils ont une longue trompe pointée vers l'avant. Au niveau des ailes la nervure radiale (R4) est oblique et rejoint l'apex de bord antérieur de l'aile. De même, la nervure radiale (R2+3) se termine arquée vers l'apex du bord antérieur de l'aile. On a recensé parmi les Bombyliidae de M'Zab *Oligodranus sp.*, *Usia sp.*, *Anastoechus sp.* et *Cyrtosira marginata*.
- **Empididae** : Au niveau des ailes des Empididae, le secteur de la radiale (Rs) prend naissance bien au-delà du niveau de la nervure humérale. La nervure sous costale (SC) rejoignant la nervure costale (C) ou effacée peu avant. Les nervures R(2+3), R(4+5), M(1+2) sont généralement simples, parfois fourchues. La nervure cubitale antérieure (CuA2) est très courte ou effacée (Fig. 30. aa. α). Parmi les espèces d'Empididae échantillonnées, nous citons *Empis sp.*, *Drapitis sp.*, *Platypalpus tibialis* et *Tachypeza fuscicornis*.
- **Dolichopodidae** : Ils sont de couleur métallique, avec des pattes longues et minces. La nervure médiane (M1) est souvent coudée en forme d'arc qui rejoint la nervure radiale (R4+R5) à l'apex de l'aile. Parfois, la nervure médiane coudée (M1) et les radiales (R4+R5) ne se réunissent pas. Des fois, la nervure médiane (M1) renferme une petite fracture qui dévie la direction de cette nervure (Fig. 30. aa. β) et (Fig. 30. bb). Nous avons recensé dans la région du M'Zab : *Sciapus platypterus* (Fig. 30. r. α).
- **Phoridae** : Au niveau de l'aile des Phoridae trois nervures épaissies rejoignent le bord antérieur de l'aile. Les nervures transversales sont absentes. Les

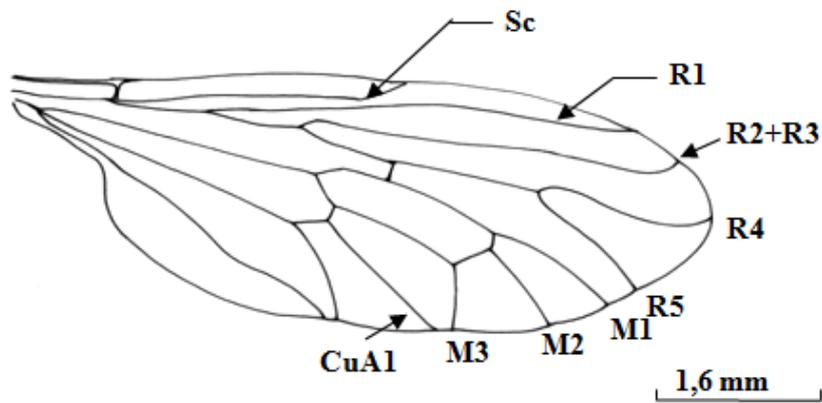


Figure 30 y- Schéma d'ailes d'un Asilidae (Original)

R, nervure radiale; **M**, nervure médiane; **Cu**, nervure cubitale ; **Sc**, nervure sous-costale ; **A**, nervure anale.

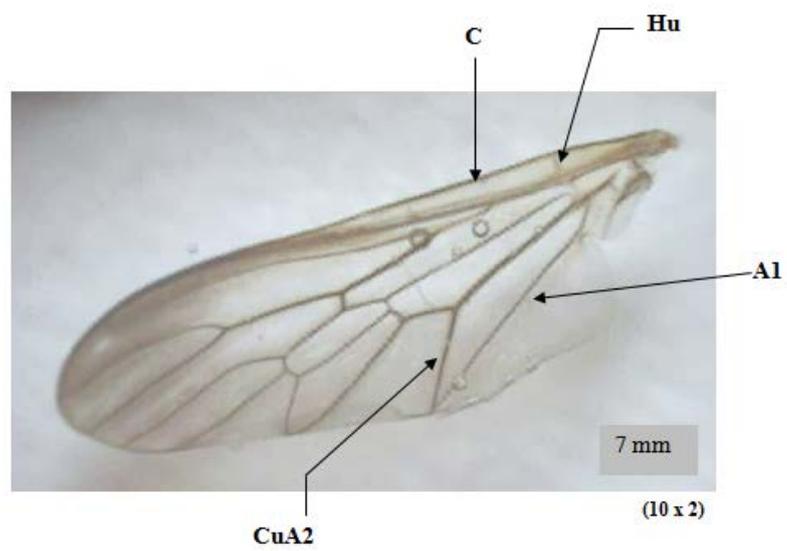


Figure 30 z - Photographie d'aile d'un Asilidae (Original).

C, nervure costale ; **Hu**, nervure humérale; **A**, nervure anale ;
CuA, nervure cubitale antérieure.

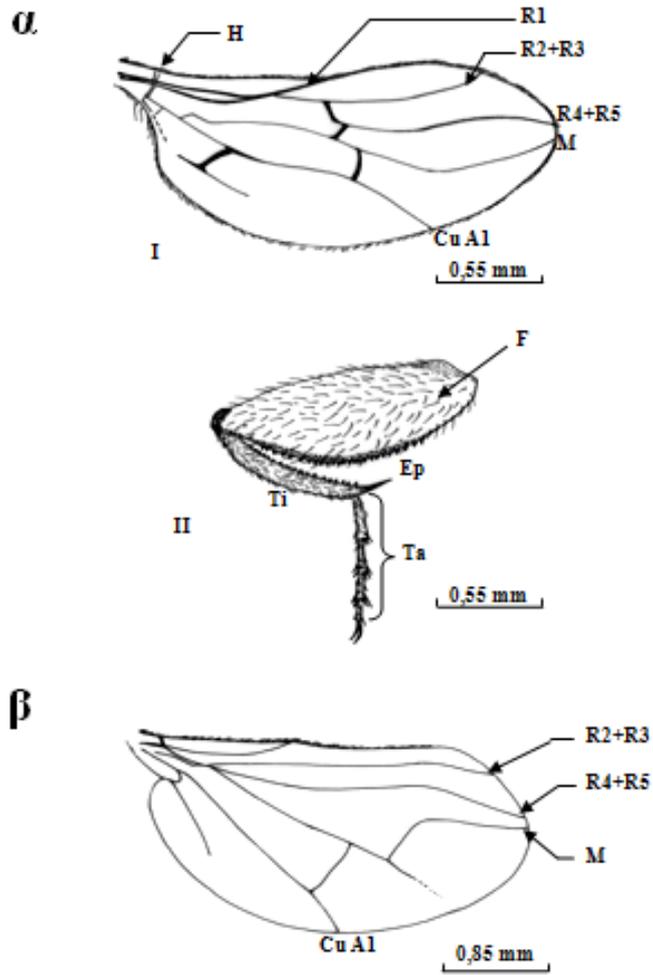


Figure 30 aa - Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Original)

Figure 30.aa. α - Schéma de *Platypalpus tibialis* (Empididae) ; (I) aile ; (II) patte postérieure

Figure 30.aa. β - Schéma d'aile de *Sciapus sp.* (Dolichopodidae)

H, nervure humérale ; R, nervure radiale ; M, nervure médiane ; Cu, nervure cubitale ; F, fémur ; Ti, tibia ; Ta, tarse ; Ep, Epine ; A, nervure anale.



Figure 30 bb - Photographie d'aile de Dolichopodidae : *Sciapus sp.* (Original).

C, nervure costale ; Sc, nervure sous costale ; R, nervure radiale ; M, nervure médiane ; A, nervure anale.

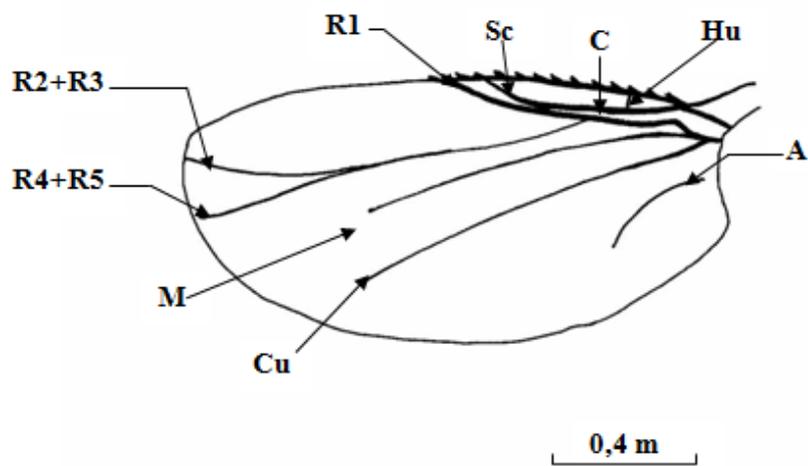
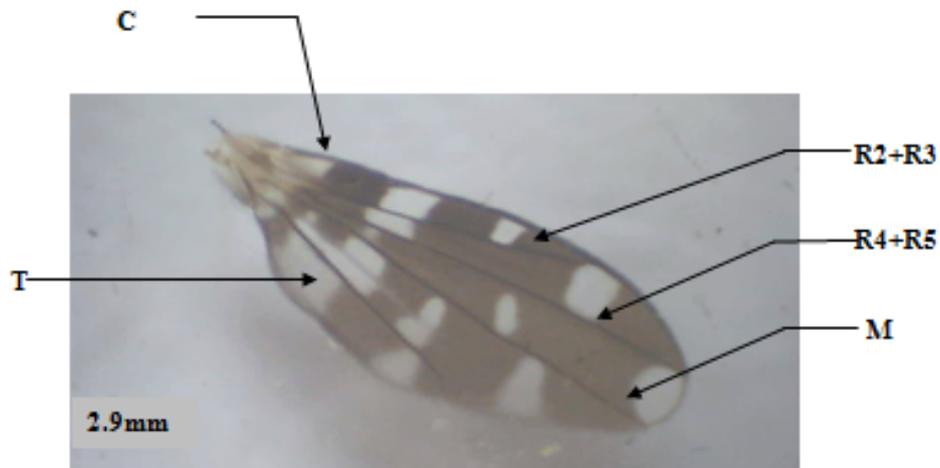


Figure 30 t - Schéma de l'aile d'un Bibionidae (Original).

Hu, nervure humérale ; **C**, nervure costale ; **Sc**, nervure sous costale ; **R**, nervure radiale ; **M**, nervure médiane ; **Cu**, nervure cubitale ; **A**, nervure anale.

nervures (M1), (M2), (CuA1) et (CuA2)+A sont simples (Fig. 30. cc) . Deux genres sont recensés dans le M'Zab *Conicera* et *Neodohrnephora*.

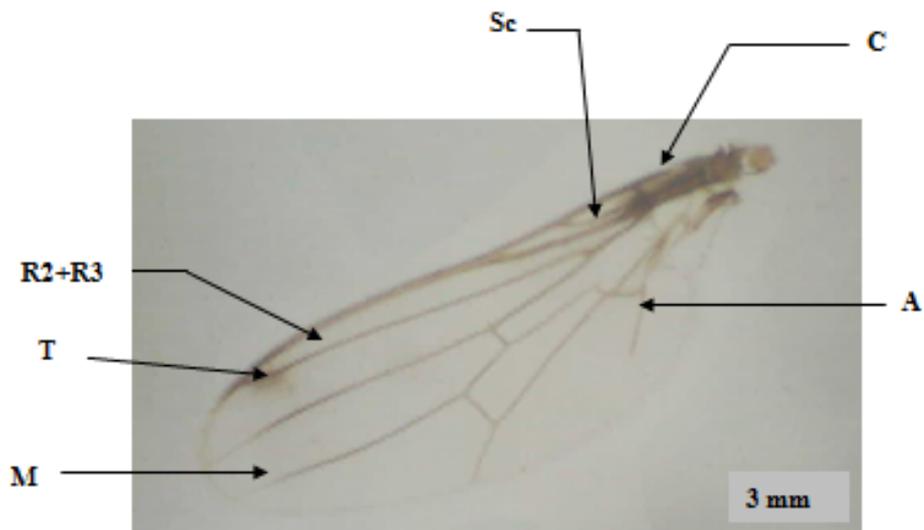
- **Pipunculidae** : Ils ont une tête hémisphérique et de gros yeux presque réunis au-dessus ou au dessous de l'insertion antennaire. La nerveure médiane (M1) et radiale (R4+5) sont convergentes vers l'apex du bord antérieur de l'aile. La nerveure cubitale antérieure (CuA2) rejoignant la nerveure anale (A1) près de bord de l'aile. Le genre *Pipunculus* est signalé dans la région d'étude.
- **Syrphidae** : Au niveau des ailes, les nervures (R1), (R3+2) et (R4+5) se recourbent vers l'avant au bord de l'aile et la cellule R est fermée. Une fausse nerveure longitudinale appelée « vena spuria » caractérise l'aile. Aucune nerveure n'atteint l'extrémité basale de l'aile. La cellule Cup est bien remarquée. Parmi les syrphes du M'Zab on cite : *Eumerus sabulorum*, *Eumerus strigatus*, *Syrphus pyrostri*, *Syrphus corolla*, *Syrphus cinctus* et *Eristalis sp.* (Fig. 30. r. δ).
- **Piophilidae** : Au niveau des ailes, la nerveure costale (C) présente une fracture (Fsc) à la jonction ou près de la jonction avec la sous costale (Sc). La (Sc) est parallèle à la nerveure radiale (R1). Les nerveurs (R2+3) (R4+5) et (M1) sont simples. Les nervures transversales sont présentes. La nerveure anale est effacée juste avant l'extrémité de l'aile.
- **Sepsidae** : La nerveure costale (C) est épaisse et sans fracture. La nerveure anale est courte. Les nervures (R4+5) et (M) sont simples et convergentes à l'apex de bord d'aile. Les nervures transversales sont présentes . La cellule Cup est courte. L'aile est enfumée à l'apex du dernier rameau de la nerveure radiale (Fig. 30. ee).
- **Ephydriidae** : Les ailes généralement sont caractérisées par des motifs sombres. Deux fractures costales nettes sont présentes : fracture sous costale (Fsc) et fracture humérale (Fh). La nerveure (R4+5) et la nerveure (M1) sont parallèles. Les nervures sont effacées. La cellule Cup est absente.
- **Lauxanidae** : La nerveure costale (C) est sans fracture. La nerveure (Sc) est nettement séparée de la nerveure (R1). La nerveure anale est courte. Les deux cellules (Cup) et (bm) sont présentes et de petite taille.
- **Agromyzidae** : La nerveure costale (C) présente une seule fracture (Fsc) près de l'apex de la nerveure sous costale (Sc). La sous costale (Sc) est réduite à l'apex ou confondue avec la nerveure radiale (R1). La cellule Cup est présente.



(10 x 4)

Figure 30 dd - Photographie d'aile d'une Trypetidae (Original).

C, nervure costale ; **R**, nervure radiale ; **M**, nervure médiane ; **T**, taches blanches.

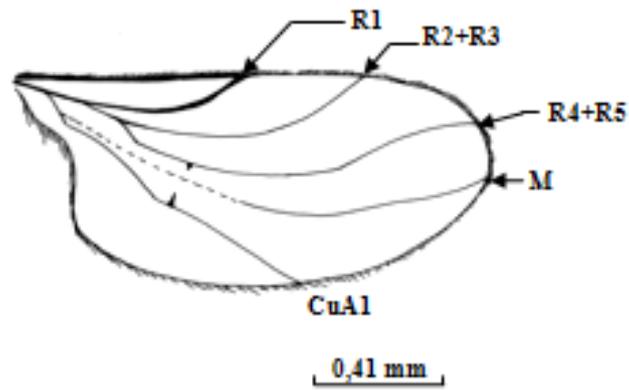


(10 x 4)

Figure 30 ee - Photographie d'aile d'un Sepsidae (Original).

C, nervure costale ; **Sc**, nervure sous-costale ; **R**, nervure radiale ; **M**, nervure médiane ; **A**, nervure anale ; **T**, point enfumée

α



β

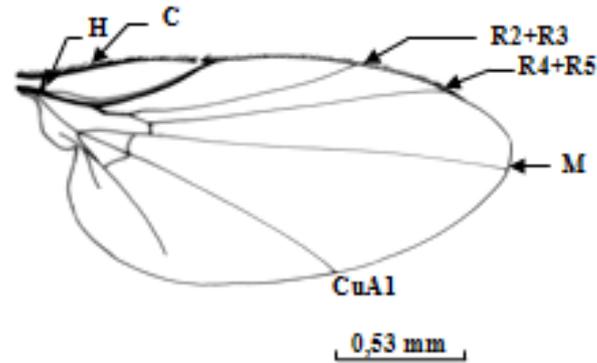
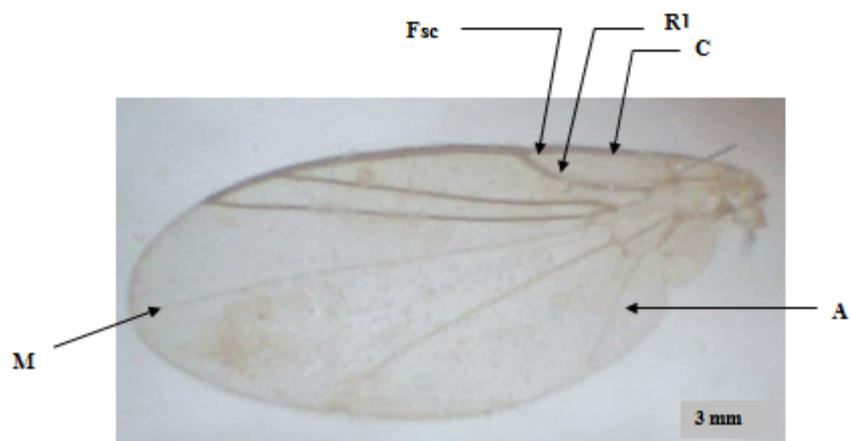


Figure 30 ff- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Original)

Figure 30. ff. *α*- Schéma d'aile d'un Chloropidae

Figure 30. ff. *β*- Schéma d'aile de *phytomyza sp.* (Agromyzidae)

H, nervure humérale ; R, nervure radiale ; M, nervure médiane ; Cu, nervure cubitale ; C, Nervure costale ; A, nervure anale.



(10 x 4)

Figure 30 gg - Photographie d'aile d'un Agromizidae (Original).

C, nervure costale ; **R**, nervure radiale; **M**, nervure médiane ; **A**, nervure anale ; **Fsc**, fracture sous costale.

La nervure transverse apicale se rapproche de la base de l'aile où elle disparaît (Fig. 30. ff. α) et (Fig. 30. gg). *Agromysa sp.* est recensée parmi les Agromyzidae de la région d'étude.

- **Chloropidae** : La nervure costale (C) des ailes des chlorops présente une seule fracture, fracture sous costale (Fsc). La nervure sous costale (Sc) est incomplète. La nervure transverse discale est rapprochée de l'extrémité de l'aile. La nervure anale est nulle (Fig. 30. ff. β).
- **Drosophilidae** : La nervure sous costale (Sc) est effacée, ne rejoint pas la nervure costale (C). Cette dernière présente deux fractures : sous costale (Fsc) et humérale (Fh). La cellule (Cp) est ouverte à l'extrémité de l'aile. La nervure anale (A) est présente (Fig. 30 hh). Parmi les Drosophilidae recensés *Zaprionus indianus* (Fig. 30. s. α). Elle est de couleur orange, caractérisée par deux bandes longitudinales blanches bordées de noir sur la tête et le thorax.
- **Scatophagidae** : Au niveau des ailes la nervure anale (A1) est distincte sous forme de pli atteignant le bord postérieur de l'aile. Les nervures (R4+5) et (M1) sont parallèles ou divergentes vers l'apex de l'aile. La nervure transversale basale est droite (Fig. 30. ii).
- **Anthomyiidae** : La nervure anale (A1) arrive jusqu'au bord postérieur de l'aile. Les nervures (R4+5) et (M1) sont parallèles ou convergentes vers l'apex de l'aile. La nervure transversale basale est sinuée (Fig. 30. jj), (Fig. 30. kk) et (Fig. 30. ll). Le genre *Anthomyia* est recensé dans la région du M'Zab. Il est bien caractérisé par son corps poudré de gris blanc ornementé par des dessins noirs remarquables sur le thorax et l'abdomen.
- **Fanniidae** : Ils sont souvent de couleur grise. La nervure anale (A1) chez les Fanniidae est courte, n'atteignant pas le bord postérieur de l'aile (Fig. 30. mm) et (Fig. 30. nn). Parmi les Fannidae on a recensé *Fannia carnicularis*. C'est une mouche à thorax gris brun avec trois bandes longitudinales brunes. Les pattes sont noires. Les tibias sont légèrement jaunâtres à la base. Les tergites abdominaux sont munis de taches noires triangulaires.
- **Muscidae** : Au niveau de l'aile, la nervure médiane (M) est plus ou moins relevée. La nervure anale (A1) est effacée avant qu'elle n'atteigne le bord postérieur de l'aile (Fig. 30. oo. α) et (Fig. 30. oo. γ). Parmi les muscides du M'Zab on a trouvé *Musca autumnalis*. C'est une grande mouche à thorax

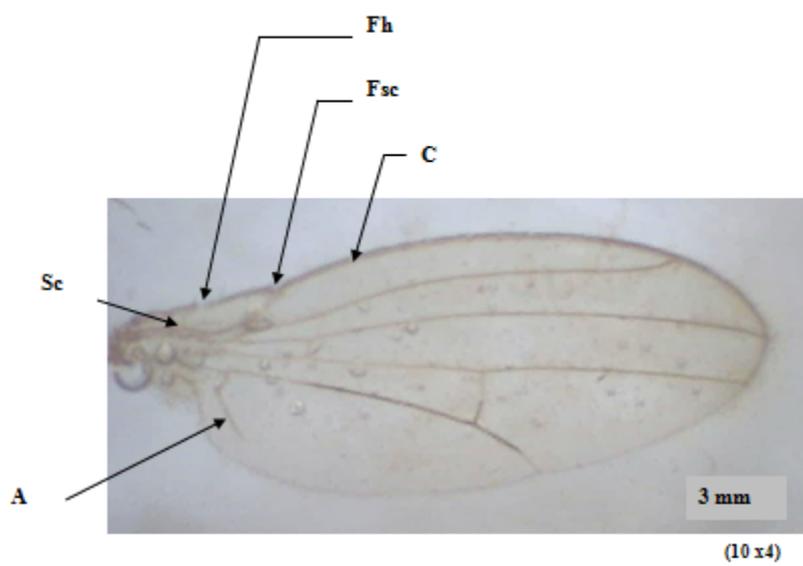


Figure 30 hh - Photographie d'aile d'un Drosophilidae (Original).

C, nervure costale ; **Sc**, nervure sous-costale ; **Fh**, fracture humérale ;
Fsc, fracture sous costale ; **A**, nervure anale.

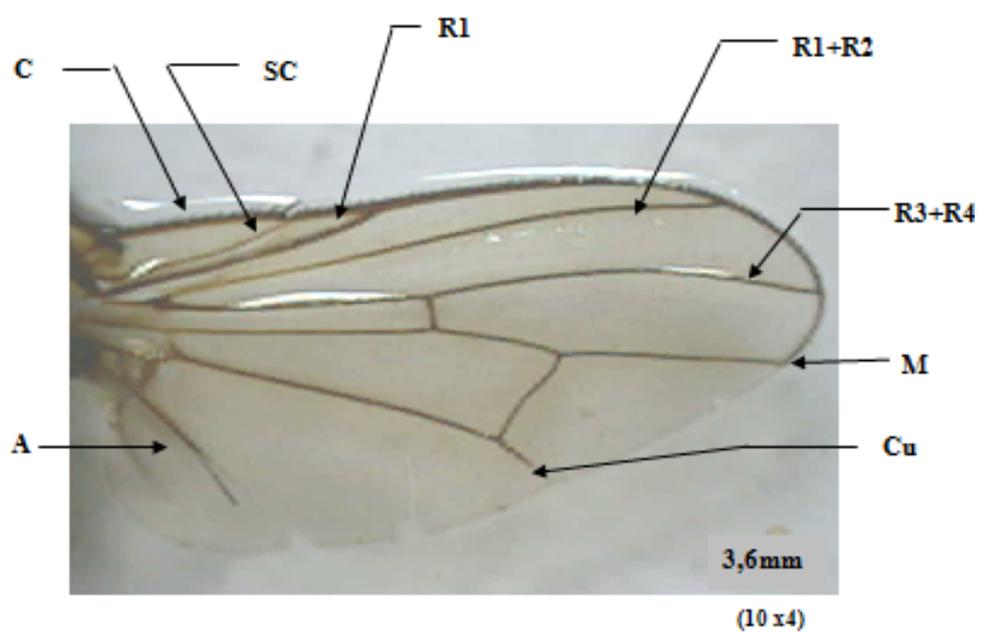
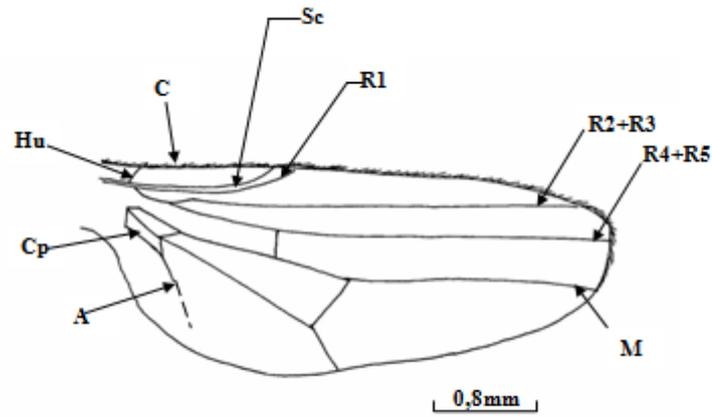


Figure 30 ii- Photographie d'aile d'un Scatophagiedae (Original).

Hu, nervure humérale ; **C**, nervure costale ; **Sc**, nervure sous-costale ; **R**, nervure radiale ; **M**, nervure médiane **Cu**, nervure cubitale, **A**, nervure anale.

α



β

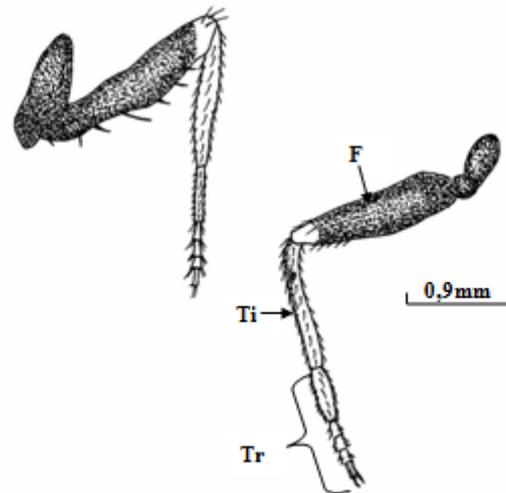


Figure 30 jj - Schéma d'un Anthomyiidae sp. : aile et patte (Original).

Figure 30. jj. α - Schéma de l'aile.

Figure 30. jj. β - Schéma de la patte postérieure.

Hu, nervure humérale ; C, nervure costale ; Sc, nervure sous costale ; R, nervure radiale ; M, nervure médiane ; A, nervure anale ; Cp, cellule postérieure ; F, fémur ; Ti, tibia ; Tr, tarse.

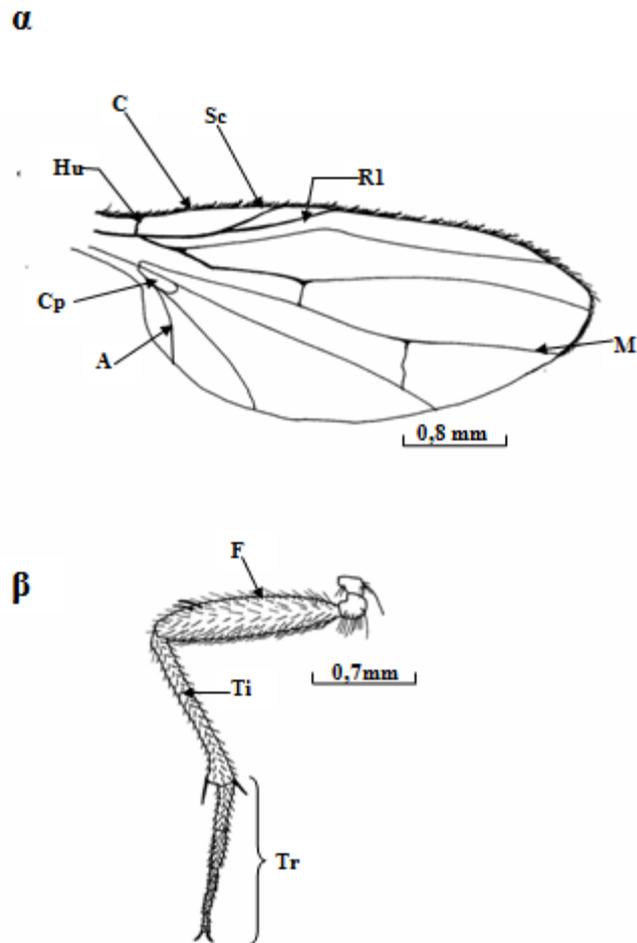


Figure 30 kk - Schéma d'un Anthomyidae sp.1 : aile et patte (Original).

Figure 30. kk. α - Schéma de l'aile.

Figure 30. kk. β - Schéma de la patte postérieure.

Hu, nervure humérale ; C, nervure costale ; Sc, nervure sous costale ; R, nervure radiale ; M, nervure médiane ; A, nervure anale ; Cp, cellule postérieure F, fémur ; Ti, tibia ; Tr, tarse.

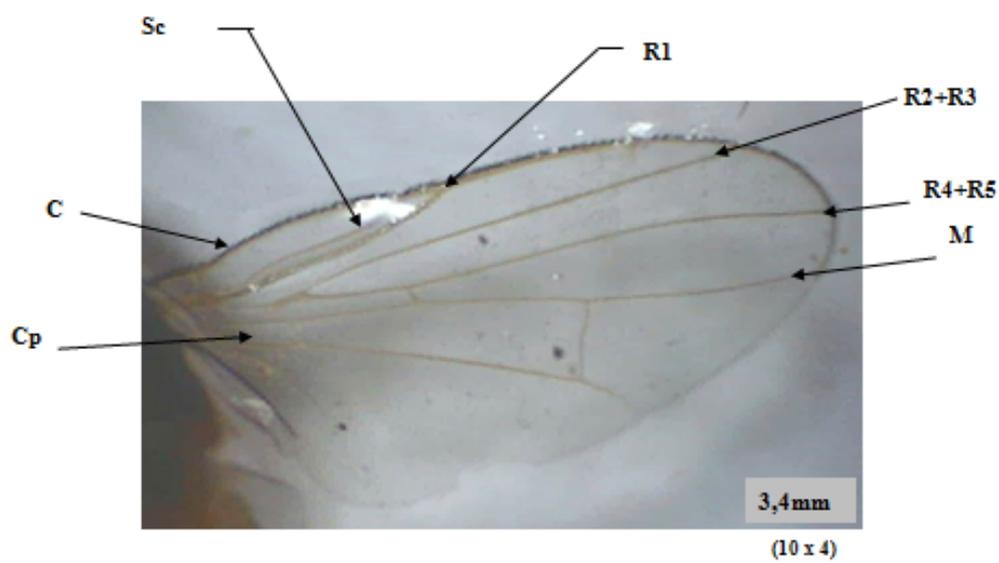


Figure 30 II- Photographies des ailes d'un Anthomyidae sp.1 (Original).

C, nervure costale ; Sc, nervure sous-costale ;R, nervure radiale ; Cp, cellule postérieure ; M, nervure médiane ; A, nervure anale.

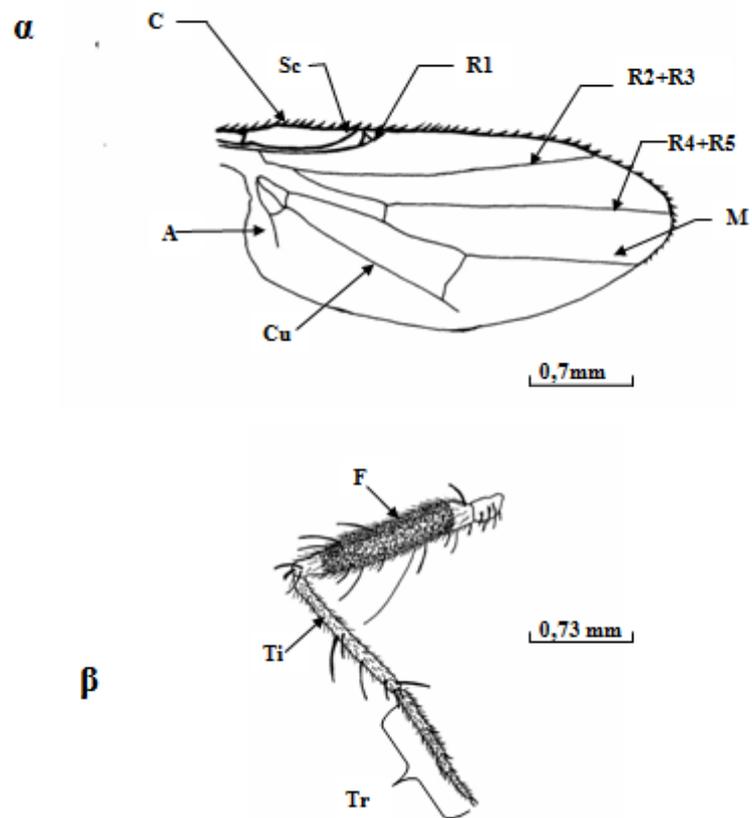


Figure 30 mm - Schéma d'un Faniidae : aile et patte (Original).

Figure 30. mm. α - Schéma de l'aile.

Figure 30. mm. β - Schéma de la patte postérieure.

Hu, nervure humérale ; C, nervure costale ; R, nervure radiale ; M, nervure médiane ; Cu, nervure cubitale A, nervure anale ; F, fémur ; Ti, tibia ; Tr, tarse.

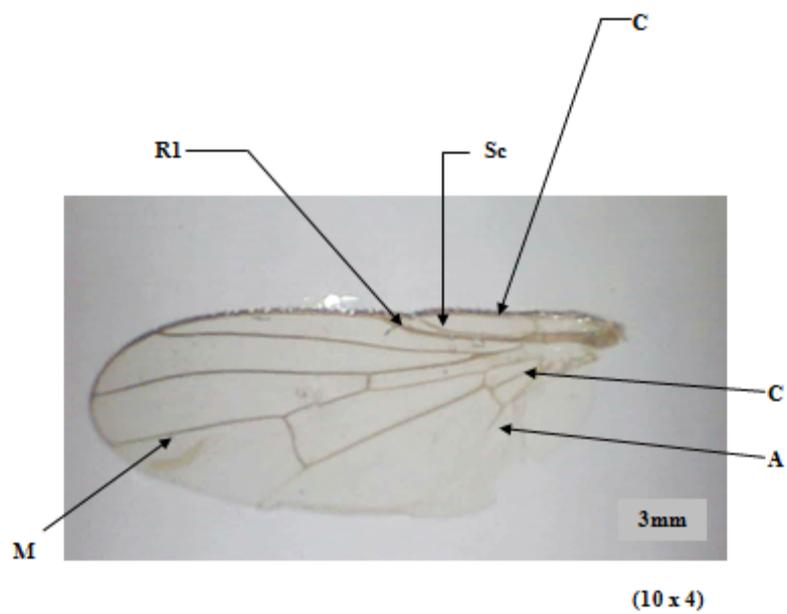


Figure 30 nn - Photographie d'ailes d'une Fanniidae (Original).

C, nervure costale ; Sc, nervure sous-costale ; R, nervure radiale ;
Cp, cellule postérieure ; M, nervure médiane ; A, nervure anale.

- poudré de gris blanchâtre muni de quatre raies. L' abdomen est jaunâtre avec une bande dorsale noire.
- **Calliphoridae** : Ce sont des Diptères à éclat métallique. Au niveau des ailes, la nervure (M) est brusquement coudée sur la nervure (R4+R5). La nervure anale (A) est effacée avant qu'elle n'atteigne l'extrémité postérieure de l'aile (Fig. 30. oo.β). *Lucilia cuprina* a une coloration métallique vert doré. Elle a des ailes claires avec des nervures brun pâle (Fig. 30. s.δ). À la base de l'aile se trouve une écaille jaunâtre. Les pattes et les antennes sont noires.
- **Sarcophagidae** : Parmi les Sarcophagidae on a recensé *Sarcophaga sp.1* (Fig. 30. s. γ), insecte à thorax cendré muni de cinq bandes longitudinales noires. L'abdomen est aussi cendré à dessins en damier. Les derniers segments abdominaux sont noirs luisants. Les pattes sont noires et les ailes hyalines.
- **Tachinidae** : Au niveau des ailes enfumées, la nervure (M) est nettement coudée sur la nervure (R4+R5). Les tachinides ont une très forte pilosité (Fig.30 pp).

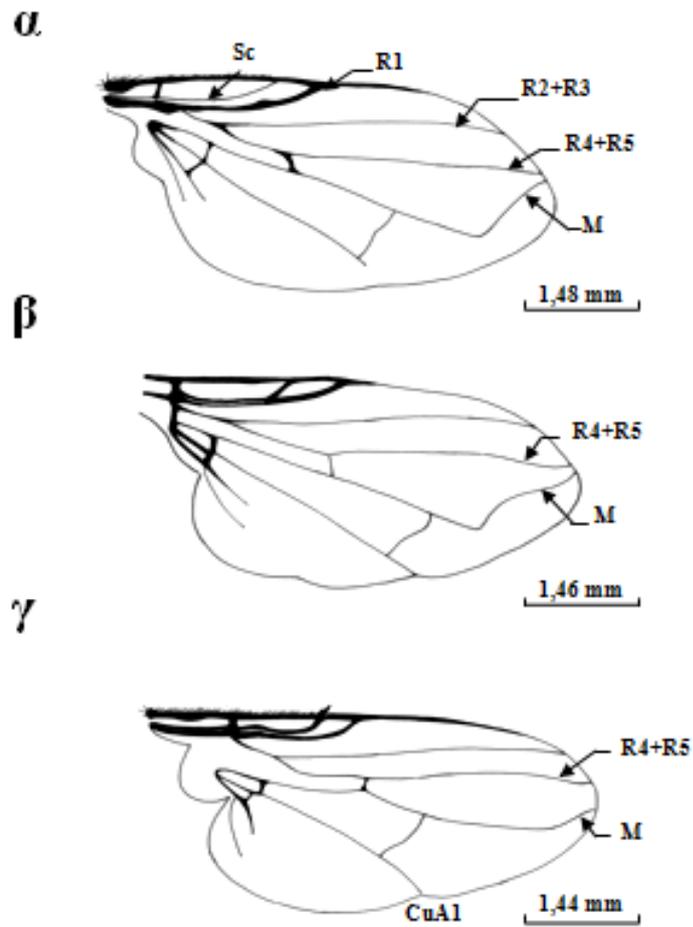


Figure 30 oo- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Original)

Figure 30. oo. α - Schéma d'aile de *Musca domestica* (Muscidae)

Figure 30.oo. β - Schéma d'aile de *Calliphora erythrocephala* (Challiphoridae)

Figure 30. oo. γ - Schémas d'aile de *Muscina stabulans* (Muscidae)

R, nervure radiale; M, nervure médiane; Cu, nervure cubitale ; Sc, nervure sous-costale ; A, nervure anale.

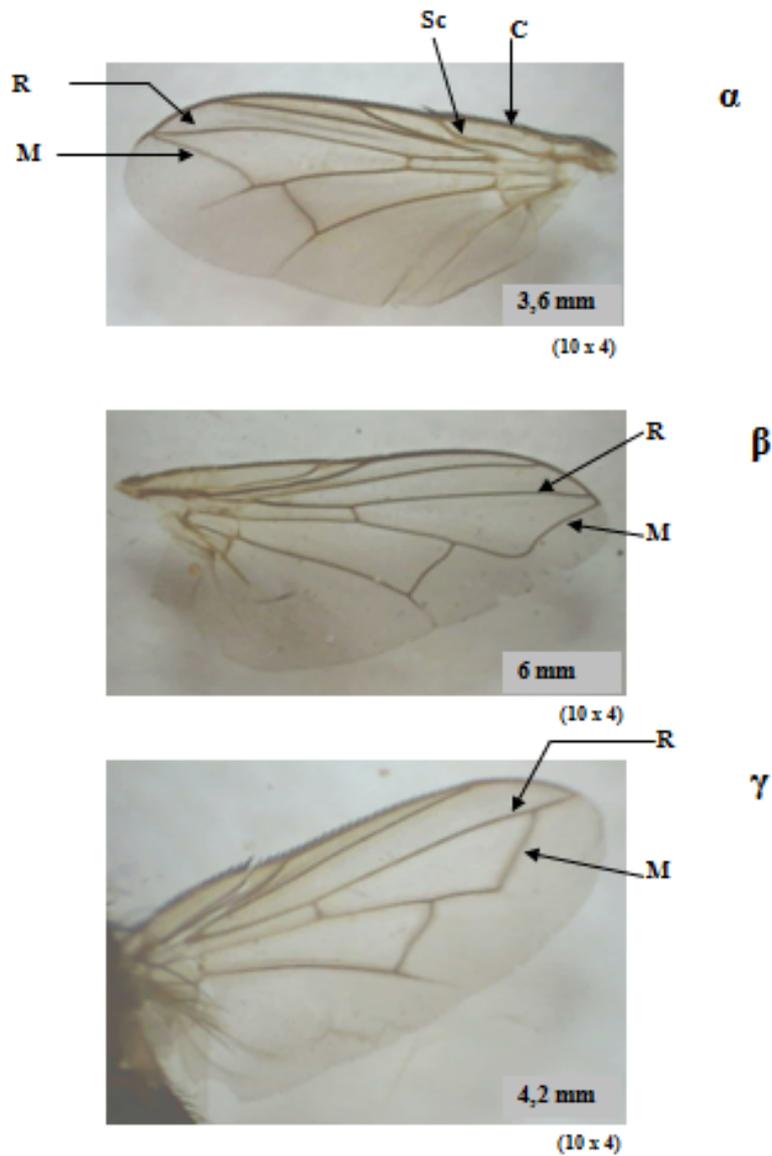


Figure 30 pp- Photographies des ailes des Tachinidae (Original).

Figure 30. pp. α - Photographie d'aile de Tachinidae sp.

Figure 30. pp. β - Photographie d'aile de Tachinidae sp.1

Figure 30. pp. γ - Photographie d'aile d'*Anachastopsis ocypterina*

C. nervure costale : Sc. nervure sous-costale : R. nervure radiale : M.

III.2- Résultats sur la biodiversité des insectes

Cette partie porte sur la mesure de la biodiversité grâce aux différents indices écologiques et statistiques. Les indices utilisés rendent des informations sur la diversité spécifique des différents biotopes de la région du M'Zab. Les indices écologiques de composition employés sont la richesse totale, la diversité α , la diversité β , la diversité γ , les abondances relatives et les fréquences d'occurrence. Les indices écologiques de structures employés sont l'indice de Shannon-Weaver, l'indice d'équitabilité, l'indice de Simpson et l'indice de Hill. Ces indices sont utilisés pour estimer la biodiversité des insectes recensés par les méthodes d'échantillonnage. Les analyses statistiques utilisées pour exploiter les résultats sont la classification à ascendance hiérarchique (C.A.H) et l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

III.2.1- Analyse des résultats par les indices écologiques de composition

Dans cette partie les résultats sont exploitées par les indices écologiques de composition : la diversité α , la diversité γ , la richesse totale (S) et la diversité β .

III.2.1.1- Diversité α , diversité γ et richesse totale (S)

Les valeurs de le diversité α , de la diversité γ et de la richesse totale sont estimées et rapportées dans le tableau 9. La valeur de (α) est estimée pour chaque station (station de palmier dattier, station de verger d'agrumes, station de champ de luzerne, station d'El Atteuf, station de Beni Izguen, station de Daia Ben Dahoua, station de Hadika, station de Guemguma, station de Zaghour, stations de oasis moderne, station de oasis traditionnelle, station de milieu caillouteux, station de milieu sablonneux, station de Oued Fhel 1, station de oued Fhel 2, et station de Daiat ben Attalah).

La valeur de (γ) est évaluée par zone d'étude (zone de Djawa, zone de la vallée du M'Zab, zone de Metlili et zone de Hassi El Fhel).

La richesse totale est notée pour la région d'étude (région du M'Zab).

Tableau 9- Les valeurs estimées de la diversité α , diversité γ et la richesse totale (S).

Région d'étude	Zones d'étude	Stations/ Biotopes	Indices écologiques		
			α	γ	S
Région du M'Zab	Djawa	SPD	68	152	391
		SVA	95		
		SCL	90		
	Vallée du M'Zab	SAT	82	145	
		SBZ	71		
		SDD	83		
	Metlili	SOM	73	195	
		SOT	48		
		SMP	46		
		SMS	21		
		SHK	78		
		SGM	82		
	Hassi El Fhel	SZH	103	140	
		SOF1	83		
		SOF2	73		
		SDA	73		

α : diversité α ; γ : diversité γ ; S : richesse totale.

SPD : station palmier dattier, **SVA** : station verger d'agrumes, **SCL** : station champ de luzerne, **SAT** : station El Atteuf, **SBZ** : station Beni Izguen, **SDD** : station Daia Ben Dahoua, **SHK** : station Hadika, **SGM** : station Guemgouma, **SZH** : station Zaghour **SOM** : station oasis moderne, **SOT** : station oasis traditionnelle **SMP** : station milieu caillouteux, **SMS** : station milieu sablonneux, **SOF1** : station Oued Fhel 1, **SOF2** : station Oued Fhel 2, **SDA** : station Daiat Ben Attallah.

L'estimation des valeurs de la diversité α des différentes stations montre que la station la plus riche en espèces est la station de Zaghour (SZH) $\alpha = 103$ espèces (Fig.30) (tableau 9). Ensuite, la station verger d'agrumes (SVA) arrive avec 95 espèces, puis la station champ de luzerne (SCL) $\alpha = 90$ espèces. Les deux stations Daia Ben Dahoua (SDD) et Oued Fhel 1 (SOF1) ont une même valeur de diversité $\alpha = 83$ espèces. Aussi les stations El Atteuf (SAT) et Guemgouma (SGM) présentent la même valeur de α (82 espèces). La station Hadika (SHK) révèle une diversité α égale à 78 espèces. Les trois stations oasis moderne (SOM), Oued Fhel 2 (SOF2) et Daiat Ben Attallah (SDA) ont une diversité α égale à 73 espèces. Dans la station de Beni

Izguen (SBZ) la diversité α estimée est égale à 71 espèces suivie par la station palmier dattier (SPD) $\alpha = 68$. Les stations présentant la valeur de diversité α la plus faible sont respectivement : station oasis traditionnelle (SOT) $\alpha = 48$ espèces, station milieu caillouteux (SMP) $\alpha = 46$ espèces et station milieu sablonneux (SMS) $\alpha = 21$ espèces (Fig.30) (tableau 9). En effet, les variations des valeurs de diversité α d'un biotope à un autre sont probablement dues aux facteurs abiotiques (telles que la température, les précipitations...etc.) caractérisant chaque biotope. La végétation et la faune associées spécifiques à chaque habitat peuvent exercer un effet sur la valeur de la diversité α . De même, on note que l'habitat de type oasis présente la valeur de diversité spécifique la plus élevée, mais cette valeur fluctue en fonction de la structure de oasis. Les habitats de type verger et champs arrivent après l'oasis en diversité. Les habitats naturels sont les moins diversifiés comme les oasis de type traditionnel.

Les valeurs de la diversité γ estimées pour les quatre zones d'études montrent que la zone de Metlili présente la valeur la plus élevée $\gamma = 195$ espèces, suivie par la zone de Djawa par 152 espèces. La zone de la Vallée du M'Zab présente une diversité γ égale à 145 espèces. En dernière position arrive la zone de Hassi El Fhel par 140 espèces (Fig.31) (tableau 9).

Le tableau 9 rapporte une valeur de richesse totale égale à 391 espèces d'insectes recensés dans la région du M'Zab.

Les valeurs de la diversité spécifique sont influencées par les conditions de chaque écosystème. La spécificité (flore, faune et conditions climatiques) de chaque biotope se reflète sur la diversité des milieux

Station / Biotope

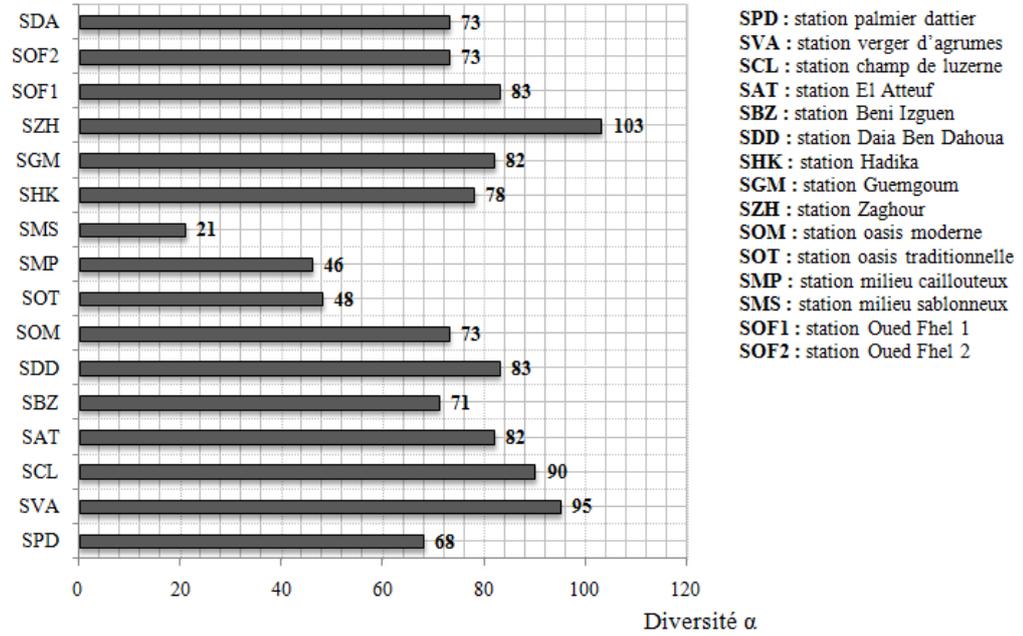


Figure 30' - Les valeurs de la diversité α estimées pour chaque station d'étude (biotope)

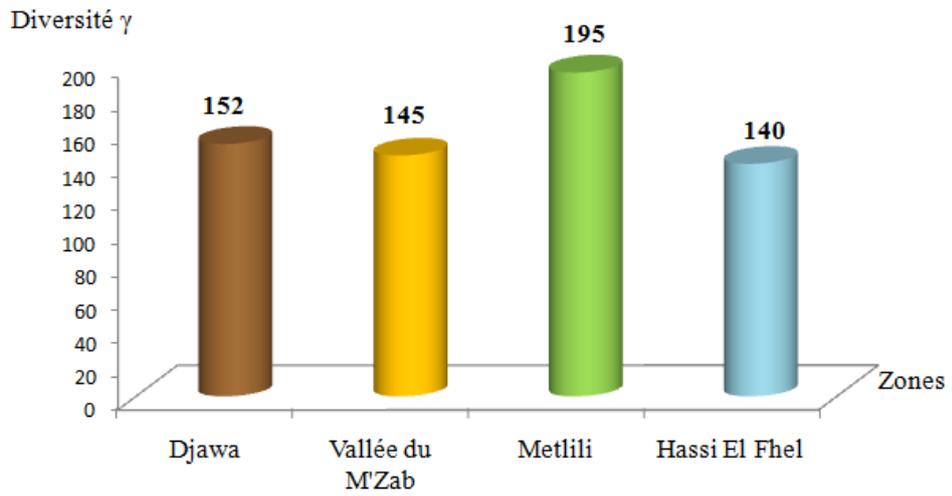


Figure 31- Les valeurs de la diversité γ estimées pour chaque zone d'étude

III.2.1.2- Diversité β

La composante β de la diversité spécifique est estimée par le calcul de la diversité β (indice β de Whittaker) grâce au logiciel Past. Les valeurs de diversité β calculées sont portées dans tableau 10.

Tableau 10- Les valeurs de diversité β calculées

	SPD	SVA	SCL	SAT	SBZ	SDD	SOM	SOT	SMP	SMS	SHK	SGM	SZH	SOF1	SOF2	SDA
SPD	0,00	0,49	0,47	0,63	0,71	0,63	0,62	0,67	0,70	0,80	0,63	0,62	0,66	0,64	0,61	0,63
SVA	0,49	0,00	0,43	0,65	0,71	0,65	0,68	0,72	0,74	0,79	0,68	0,67	0,68	0,62	0,61	0,64
SCL	0,47	0,43	0,00	0,60	0,69	0,60	0,66	0,75	0,73	0,84	0,69	0,66	0,68	0,54	0,59	0,59
SAT	0,63	0,65	0,60	0,00	0,46	0,43	0,60	0,71	0,70	0,86	0,64	0,64	0,67	0,75	0,70	0,76
SBZ	0,71	0,71	0,69	0,46	0,00	0,50	0,58	0,71	0,81	0,80	0,72	0,71	0,72	0,76	0,77	0,81
SDD	0,63	0,65	0,60	0,43	0,50	0,00	0,59	0,66	0,75	0,81	0,68	0,71	0,73	0,75	0,75	0,79
SOM	0,62	0,68	0,66	0,60	0,58	0,59	0,00	0,57	0,66	0,68	0,72	0,77	0,73	0,71	0,72	0,73
SOT	0,67	0,72	0,75	0,71	0,71	0,66	0,57	0,00	0,66	0,71	0,71	0,77	0,68	0,74	0,72	0,72
SMP	0,70	0,74	0,73	0,70	0,81	0,75	0,66	0,66	0,00	0,79	0,80	0,79	0,77	0,73	0,76	0,75
SMS	0,80	0,79	0,84	0,86	0,80	0,81	0,68	0,71	0,79	0,00	0,84	0,84	0,89	0,80	0,85	0,81
SHK	0,63	0,68	0,69	0,64	0,72	0,68	0,72	0,71	0,80	0,84	0,00	0,36	0,44	0,74	0,75	0,74
SGM	0,62	0,67	0,66	0,64	0,71	0,71	0,77	0,77	0,79	0,84	0,36	0,00	0,40	0,69	0,69	0,70
SZH	0,66	0,68	0,68	0,67	0,72	0,73	0,73	0,68	0,77	0,89	0,44	0,40	0,00	0,72	0,68	0,68
SOF1	0,64	0,62	0,54	0,75	0,76	0,75	0,71	0,74	0,73	0,80	0,74	0,69	0,72	0,00	0,42	0,52
SOF2	0,61	0,61	0,59	0,70	0,77	0,75	0,72	0,72	0,76	0,85	0,75	0,69	0,68	0,42	0,00	0,47
SDA	0,63	0,64	0,59	0,76	0,81	0,79	0,73	0,72	0,75	0,81	0,74	0,70	0,68	0,52	0,47	0,00

SPD : station palmier dattier, **SVA** : station verger d'agrumes, **SCL** : station champ de luzerne, **SAT** : station El Atteuf, **SBZ** : station Beni Izguen, **SDD** : station Daia Ben Dahoua, **SHK** : station Hadika, **SGM** : station Guemgouma, **SZH** : station Zaghour **SOM** : station oasis moderne, **SOT** : station oasis traditionnelle **SMP** : station milieu caillouteux, **SMS** : station milieu sablonneux, **SOF1** : station Oued Fhel 1, **SOF2** : station Oued Fhel 2, **SDA** : station Daiat Ben Attallah.

La diversité β mesure à quel point les biotopes sont différents. En reprenant les résultats de tableau 10 de l'indice β de Whittaker calculé, on note que l'indice est très faible entre les biotopes, cela signifie que les biotopes possèdent un nombre d'espèces approximativement proche, soit une faible valeur de dissimilarité entre habitats. En revanche, si la comparaison entre l'ensemble des biotopes porte un indice β important, cela signifie que chaque biotope possède une certaine diversité et que les stations ne se ressemblent pas en espèces. Ceci étant, la diversité intra-habitat varie en comparant chaque biotope (0,36 pour l'indice le plus faible et 0,89 pour l'indice le

plus élevé). Il paraît que les composantes abiotiques et biotiques, et la particularité environnementale de chaque habitat reflètent un taux de ressemblance entre les biotopes. Il est à noter que l'action des autres facteurs par exemple l'action anthropique « mise en place des cultures » permettraient la restauration d'une certaine diversité. La comparaison intra-biotique par l'indice β de Whittaker révèle sept intervalles des valeurs (tableau10) :

$\beta = 0$ valeur issue de la comparaison entre un même biotope, exemple : SPD-SPD, SOF1-SOF1.

$\beta = 0,36$ une valeur faible issue de la comparaison entre deux biotopes proches en entomofaune, exemple : SGM- SHK

β varie entre [0,40 et 0,49], exemple : SVA-SPD ($\beta= 0,49$), SCL-SVA ($\beta= 0,43$.)

β varie entre [0,50 et 0,59], exemple : SDD-SBZ ($\beta= 0,50$), SOM-SOT ($\beta= 0,57$).

β varie entre [0,60 et 0,69], exemple : SOM-SMP ($\beta= 0,66$), SAT-SCL ($\beta= 0,60$).

β varie entre [0,70 et 0,79], exemple : SOF2-SOM ($\beta= 0,72$), SZH-SMP ($\beta= 0,77$).

β varie entre [0,80 et 0,89] une valeur élevée issue de le comparaison entre deux biotopes différents en entomofaune, exemple : SMS-SZH ($\beta= 0,89$), SDA-SBZ ($\beta= 0,81$).

III.2.1.3- Abondance relative (AR. %)

Dans cette partie, la biodiversité est mesurée grâce au calcul de l'abondance relative des espèces d'insectes recensés dans les différents biotopes de la région du M'Zab. Les valeurs de l'abondance relative sont calculées en fonction des différents ordres. Ils sont cités dans le tableau 11. Les valeurs de l'abondance relative calculées pour chaque espèce sont mentionnées dans l'annexe 5.

Tableau11- Les valeurs des abondances relatives (**AR. %**) calculées des différents ordres d'insectes recensés dans les différents biotopes.

		Col	Dip	Hete	Homo	Hym	Lep	Nev	Orth	Pod	Thys	Trich	Emb	Blat
SPD	S	11	25	3	6	20	0	0	2	1	0	0	0	0
	Ni	14	107	3	108	440	0	0	3	35	0	0	0	0
	AR%	2,0	15,1	0,4	15,2	62,0	0,0	0,0	0,4	4,9	0	0	0	0
SVA	S	12	35	11	7	22	3	0	4	1	0	0	0	0
	Ni	35	330	26	157	298	9	0	4	82	0	0	0	0
	AR%	3,7	35,1	2,8	16,7	31,7	1,0	0,0	0,4	8,7	0	0	0	0
SCL	S	9	35	2	9	17	9	1	7	1	0	0	0	0
	Ni	34	423	3	146	125	27	1	12	77	0	0	0	0
	AR%	4,0	49,9	0,4	17,2	14,7	3,2	0,1	1,4	9,1	0	0	0	0
SAT	S	11	35	7	9	17	0	2	1	0	0	0	0	0
	Ni	257	122	21	111	99	0	22	2	0	0	0	0	0
	AR%	40,5	19,2	3,3	17,5	15,6	0,0	3,5	0,3	0,0	0	0	0	0
SBZ	S	12	27	7	7	13	2	2	1	0	0	0	0	0
	Ni	249	56	39	69	29	2	10	1	0	0	0	0	0
	AR%	54,7	12,3	8,6	15,2	6,4	0,4	2,2	0,2	0,0	0	0	0	0
SDD	S	13	27	9	11	17	1	2	2	2	0	0	0	0
	Ni	97	84	27	163	29	1	58	4	12	0	0	0	0
	AR%	20,4	17,7	5,7	34,3	6,1	0,2	12,2	0,8	2,5	0	0	0	0
SOM	S	17	100	10	77	63	8	3	1	129	1	0	0	0
	Ni	7	27	7	8	13	4	1	1	3	1	0	0	0
	AR%	4,2	24,4	2,4	18,8	15,4	2,0	0,7	0,2	31,5	0,2	0	0	0
SOT	S	2	21	9	63	44	2	6	1	5	0	0	0	0
	Ni	2	14	4	10	13	2	1	1	1	0	0	0	0
	AR%	1,3	13,7	5,9	41,2	28,8	1,3	3,9	0,7	3,3	0,0	0	0	0
SMP	S	14	44	1	7	116	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ni	8	23	1	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0
	AR%	7,7	24,2	0,5	3,8	63,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
SMS	S	16	10	1	1	14	3	0	0	0	0	0	0	0
	Ni	6	7	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	0
	AR%	35,6	22,2	2,2	2,2	31,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0
SHK	S	8	38	1	11	15	1	2	0	1	0	1	0	0
	Ni	11	280	2	212	71	3	16	0	51	0	1	0	0
	AR%	1,7	43,3	0,3	32,8	11,0	0,5	2,5	0,0	7,9	0	0,2	0	0
SGM	S	9	41	1	6	21	1	1	0	2	0	0	0	0
	Ni	15	410	1	337	89	1	1	0	35	0	0	0	0
	AR%	1,7	46,1	0,1	37,9	10,0	0,1	0,1	0,0	3,9	0	0,0	0	0
SZH	S	12	53	2	10	20	1	2	1	2	0	0	0	0
	Ni	22	515	3	89	88	1	14	1	132	0	0	0	0
	AR%	2,5	59,5	0,3	10,3	10,2	0,1	1,6	0,1	15,3	0	0,0	0	0
SOF1	S	12	29	5	7	15	4	1	7	2	0	0	0	1

	Ni	36	157	5	89	87	5	3	7	6	0	0	0	2
	AR%	9,1	39,5	1,3	22,4	21,9	1,3	0,8	1,8	1,5	0	0	0,0	0,5
SOF2	S	12	23	3	8	15	6	0	4	1	0	0	1	0
	Ni	20	43	15	80	217	30	0	10	3	0	0	2	0
	AR%	4,8	10,2	3,6	19,0	51,7	7,1	0,0	2,4	0,7	0	0	0,5	0,0
SDA	S	15	20	2	8	12	7	1	7	1	0	0	0	0
	Ni	25	208	3	44	198	69	1	20	11	0	0	0	0
	AR%	4,3	35,9	0,5	7,6	34,2	11,9	0,2	3,5	1,9	0	0	0,0	0,0

S : Richesse totale ; **Ni** : Nombre d'individus ; **AR%** : Abondance relative ;

Col : Coleoptera ; **Dip** : Diptera ; **Hete** : Heteroptera ; **Hom** : Homoptera ; **Hym** : Hymenoptera ; **Lep** : Lepidoptera ; **Orth** : Orthoptera ; **Pod** : Poduromorpha ; **Thys** : Thysanoptera ; **Trich** : Trichoptera ; **Blat** : Blattidae.

SPD : station palmier dattier, **SVA** : station verger d'agrumes, **SCL** : station champ de luzerne, **SAT** : station El Atteuf, **SBZ** : station Beni Izguen, **SDD** : station Daia Ben Dahoua, **SHK** : station Hadika, **SGM** : station Guemgouma, **SZH** : station Zaghour **SOM** : station oasis moderne, **SOT** : station oasis traditionnelle **SMP** : station milieu caillouteux, **SMS** : station milieu sablonneux, **SOF1** : station Oued Fhel 1, **SOF2** : station Oued Fhel 2, **SDA** : station Daiat Ben Attallah.

Les abondances relatives (AR. %) de chaque ordre d'insectes recensés dans les 16 stations de prospection sont illustrés respectivement par les figures (Fig.32, Fig.33, Fig.34, Fig.35, Fig.36, Fig.37, Fig.38, Fig.39, Fig.40, Fig.41, Fig.42, Fig.43, Fig.44, Fig.45, Fig.46, Fig.47.)

A partir des résultats présentés dans le tableau 11, on note que les espèces appartenant à l'ordre des Hymenoptera dans la station palmier dattier (SPD) sont les plus abondantes, ils ont un taux de 62%. Dans la même station, l'ordre des Diptera arrive en deuxième position avec une abondance relative égale à 15,2%, puis les Poduromorpha avec une abondance relative égale à 4,9 % (Fig.32). Dans la station verger d'agrumes (SVA), les ordres sont classés selon leurs taux de capture comme suit : les Diptera avec une abondance relative égale à 35,1 %, les Hymenoptera AR. % = 31,7% et les Homoptera AR. % = 16,7 % (Fig.33). Dans la station champ de luzerne (SCL), les Diptera occupent la première position par un taux de 49,9%. Juste après, arrivent les Homoptera (A.R.= 17,2%) puis les Hymenoptera (A.R.=14,7%) (Fig.34). Pour la station d'El Atteuf (SAT), les ordres sont ordonnés selon leurs abondances comme suit, Coleoptera (40,5 %), Diptera (19,2%),

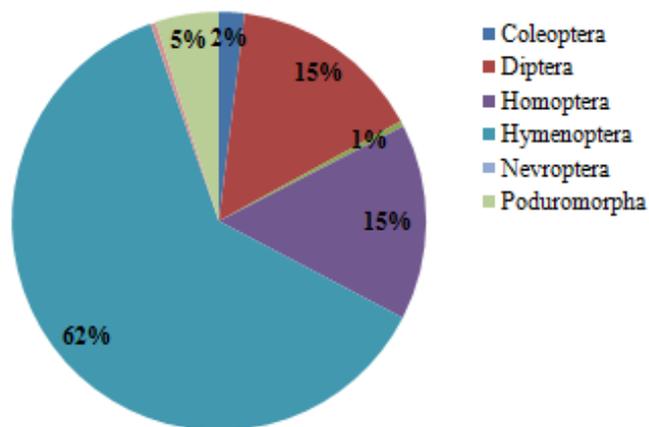


Figure 32- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station palmier dattier (SPD)

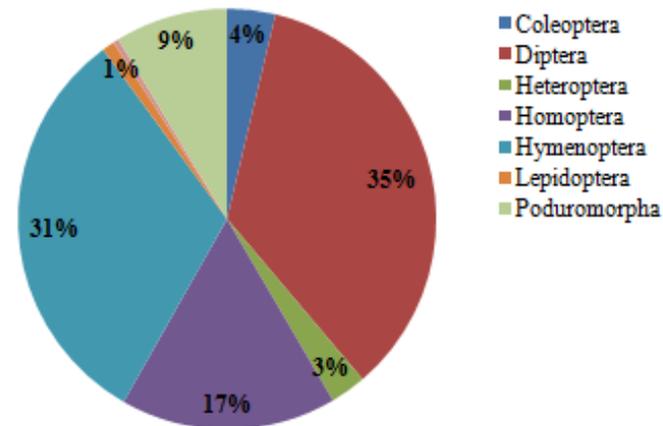


Figure 33- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station verger d'agrumes (SVA)

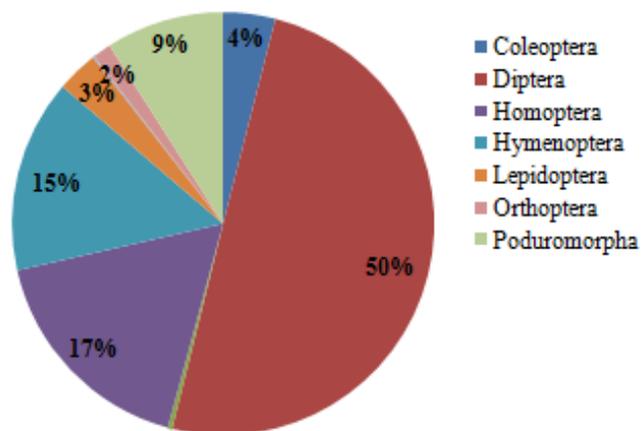


Figure 34- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station champ de luzerne (SCL)

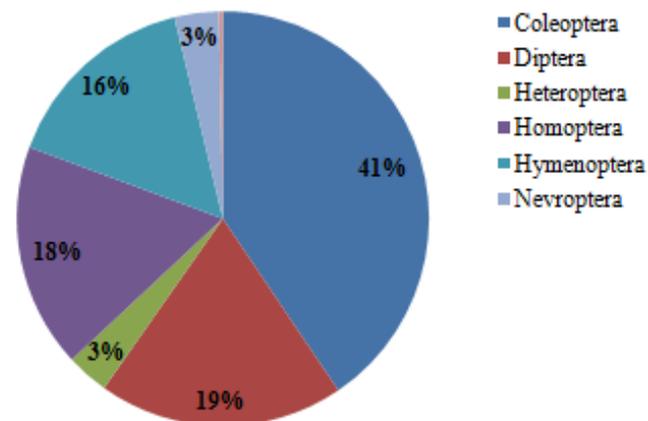


Figure 35- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station El Atteuf (SAT)

Homoptera (17,5 %) et Hymenoptera (15,6 %) (Fig.35). Aussi, on signale que l'ordre des Coleoptera est le plus abondant dans la station de Beni Izguen (SBZ) avec un taux de 54,7 %, puis les Diptera avec un taux de 12,3 %, les Homoptera avec un taux de 15,2 % et Heteroptera avec un taux de 12,3 % (Fig.36). Les ordres sont classés selon les taux des abondances dans la station de Daia Ben Dahoua (SDD) comme suit : les Homoptera (A.R.% = 34,3%), les Coleoptera (A.R.% = 20,4%), les Diptera (A.R.% = 17,7%) et les Neuroptera (A.R.% = 12,2%) (Fig.37). Dans la station oasis moderne (SOM) les Poduromorpha marquent la première position par un taux de 31,5%. Après, arrivent les Diptera avec un taux de 24,4 % et les Homoptera (A.R.% = 18,8%) ensuite les Hymenoptera (A.R.% = 15,7%) (Fig.38). Pour la station oasis traditionnelle (SOT), on note les Homoptera avec 41,2%, les Hymenoptera avec 28,8 %, les Diptera avec 13,7 % et Neuroptera avec 3,9 % (Fig.39). Concernant la station de milieu caillouteux (SMP) les Hymenoptera occupent la première position par un taux de 63,7%. Ensuite arrivent les Diptera (A.R.% = 24,2%) puis les Coleoptera (A.R.% = 7,7%) (Fig.40). Pour la station milieu sablonneux (SMS), on cite les ordres d'insectes de la valeur d'abondance la plus élevée au plus faible : les Coleoptera (A.R.% = 35,6%), les Hymenoptera (A.R.% = 31,1%), les Diptera (A.R.% = 22,2%), les Lepidoptera (A.R.% = 6,7%) (Fig.41). Dans les trois stations, Hadika (SHK), Guemgouma (SGM) et Zaghour (SZH) l'ordre Diptera est le plus abondant, les valeurs de A.R.% sont respectivement 43,3%, 46,1%, 59,5% (Fig.42), (Fig.43), (Fig.44). Ensuite arrive l'ordre des Homoptera dans la station Hadika (SHK) (A.R.% = 32,8 %) et la station Guemgouma (SGM) (A.R.% = 37,9%) (Fig.42), (Fig.43). Pour la station Zaghour (SZH) les Poduromorpha (A.R.% = 6,7%) arrivent en deuxième position (Fig.42). Les stations de la zone de Hassi El Fhel révèlent des abondances comme suit :

- La station de Oued Fhel 1 (SOF1) (les Diptera 39,5% ; les Homoptera 22,4% ; les Hymenoptera 21,9% et les Coleoptera 9,1%) (Fig.45).
- La station de Oued Fhel 2 (SOF2) (les Hymenoptera 51,7% ; les Homoptera 19 % ; les Diptera 10 % et les Lepidoptera 7 %) (Fig.46).
- La station de Daiat Ben Attallah (SDA) (les Diptera 35,9 % ; les Hymenoptera 34,2 % ; les Lepidoptera 11,9 % et les Homoptera 7,6%) (Fig.47).

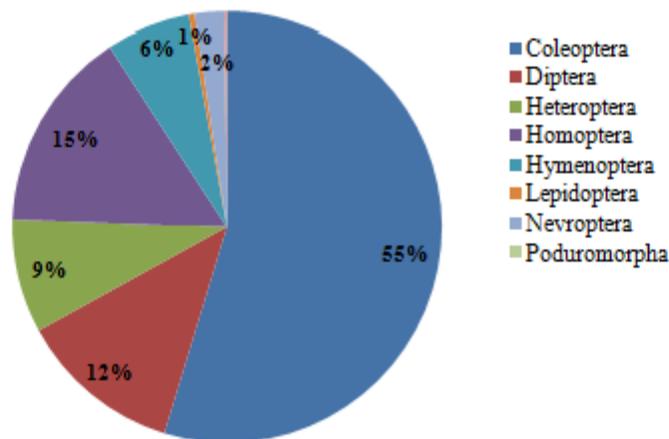


Figure 36- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Beni Izguen (SBZ)

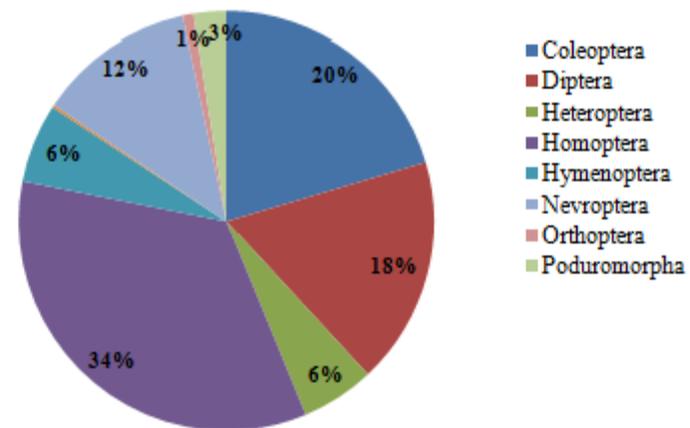


Figure 37- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station Daia Ben Dahoua (SDD)

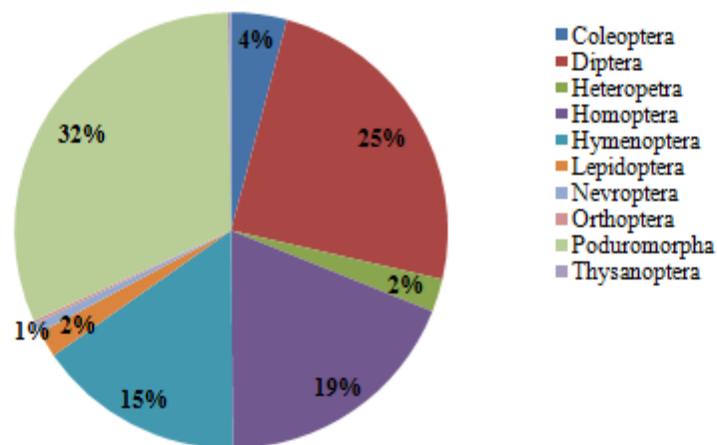


Figure 38- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station oasis moderne (SOM)

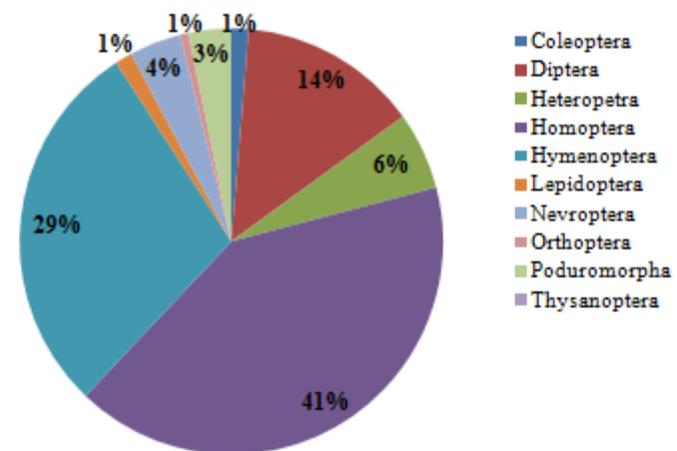


Figure 39- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station oasis traditionnelle (SOT)

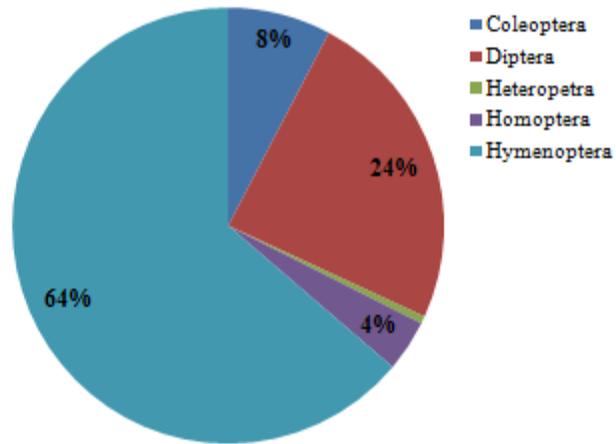


Figure 40- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de milieu caillouteux (SMP)

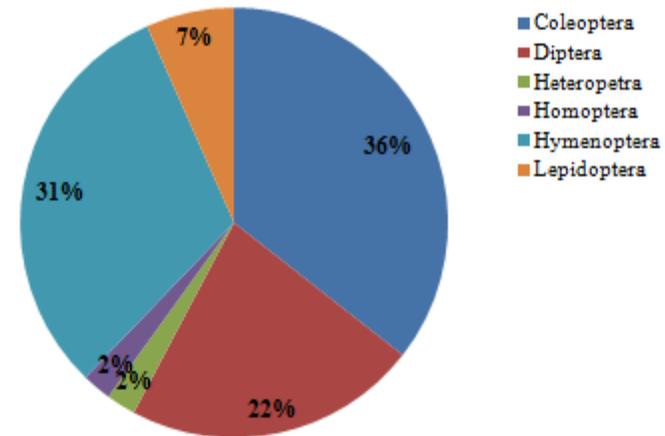


Figure 41- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de milieu sablonneux (SMS)

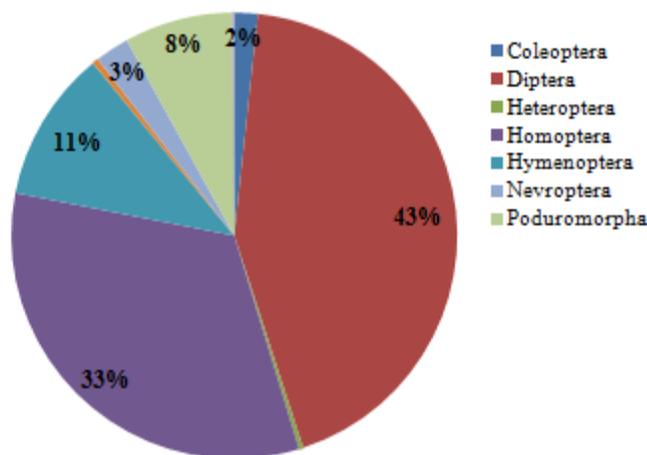


Figure 42- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Ha dika (SHK)

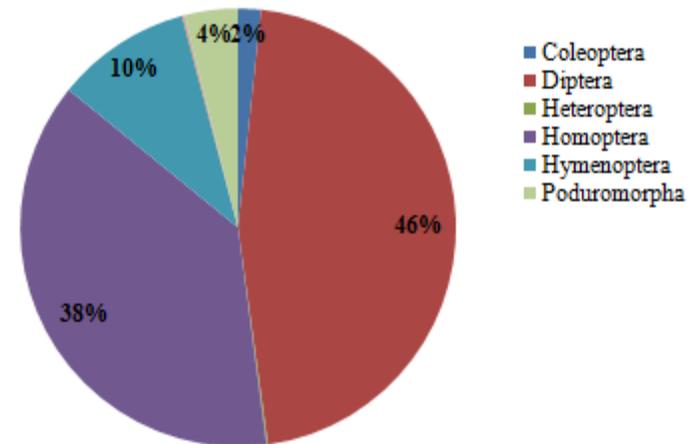


Figure 43- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Guemgouma (SGM)

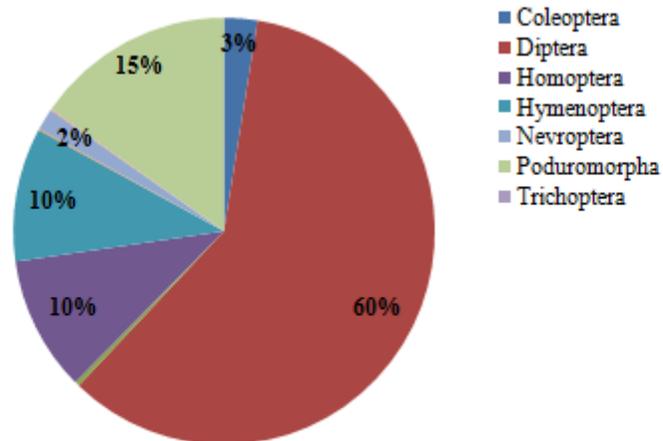


Figure 44- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Zaghour (SZH)

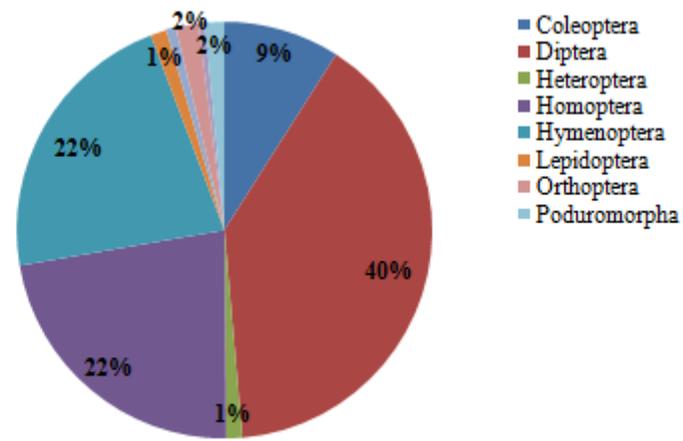


Figure 45- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station d'Oued Fhel 1 (SOF1)

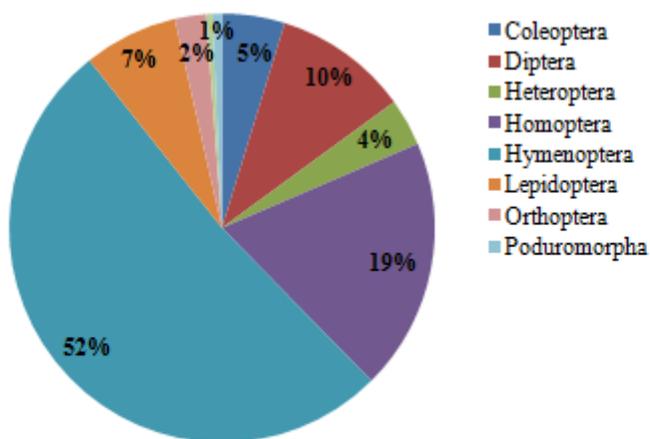


Figure 46- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station d'Oued Fhel 2 (SOF2)

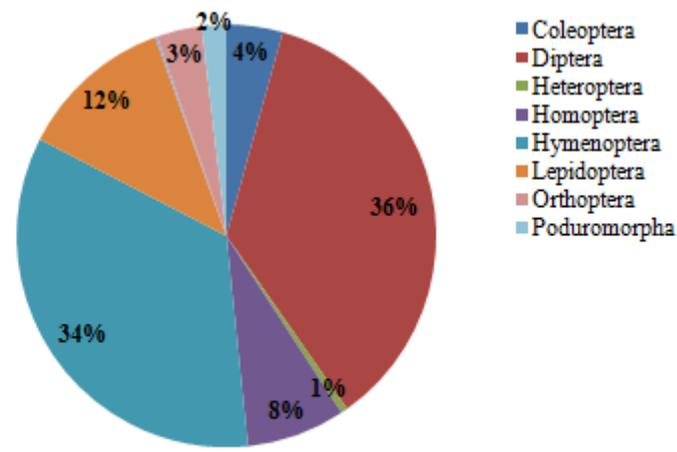


Figure 47- Abondances relatives des ordres d'insectes recensés dans la station de Daiat Ben Attallah (SDA)

Concernant les espèces d'insectes les plus abondantes dans chaque biotope, il s'agit de :

- *Tapinoma nigerrimum* (A.R.% = 34,79%) et *Pheidole pallidula* (A.R.% = 14,93%) dans la station de palmier dattier (SPD).
- *Tapinoma nigerrimum* (A.R.% = 19,13%) et *Sciapus platypterus* (A.R.% = 11,80%) dans la station de verger d'agrumes (SVA).
- *Seira domestica* (A.R.% = 8,18 %) et *Anthomyia sp.* (A.R.% = 11,80 %) dans la station champ de luzerne (SCL).
- *Dermastidae sp.* (A.R.% = 18,93 %) et *Aphididae sp.* (A.R.% = 12,30 %) dans la station d'El Atteuf (SAT).
- *Attagenus verbaci* (A.R.% = 14,51%) et *Cybocephalus sp.* (A.R.% = 13,63%) dans la station de Beni Izguen (SBZ).
- *Macrosiphum sp.* (A.R.% = 13,26 %) et *Chrysoperla carnia* (A.R.% = 11,79%) dans la station de Daia Ben Dahoua (SDD).
- *Aphididae sp.* (A.R.% = 17,77%) et *Agromyzidae sp.* (A.R.% = 7,11%) dans la station de Hadika (SHK).
- *Aphididae sp.* (A.R.% = 14,51 %) et *Aleurothrixus floccosus* (A.R.% = 11,59%) dans la station de Guemgouma (SGM).
- *Seira domestica* (A.R.% = 15,11 %) et *Agromyzidae sp.* (A.R.% = 9,92 %) dans la station de Zaghour (SZH).
- *Seira domestica* (A.R.% = 28,36%) et *Jassidae sp.2* (A.R.% = 11,25 %) dans la station de oasis moderne (SOM).
- *Jassidae sp. 1* (A.R.% = 20,26%) et *Cardiocandyla sp.* (A.R.% = 14,38%) dans la station de oasis traditionnelle (SOT).
- *Cataglyphis sp.* (A.R.% = 33,88%) et *Cardiocandyla sp.* (A.R.% = 15,30%) dans la station de milieu caillouteux (SMP).
- *Monomorrium sp.* (A.R.% = 26,67%) et *Pemilia grandis* (A.R.% = 13,33%) dans la station de milieu sablonneux (SMS).
- *Tapinoma nigerrimum* (A.R.% = 9,07 %) et *Aphididae sp.* (A.R.% = 8,06 %) dans la station de Oued El Fhel 1 (SOF1).
- *Monomorrium sp.* (A.R.% = 39,29 %) et *Aphididae sp.* (A.R.% = 16,57%) dans la station de Oued El Fhel 2 (SOF2).

- *Messor sp.* (A.R.% = 15,20%), *Monomorium sp.* et *Tapinoma nigerrimum* (A.R.% = 9,50 % pour les deux espèces) dans la station de Daiat Ben Attallah (SDA).

La liste des valeurs des abondances relatives des espèces recensées dans chaque station est mentionnée dans l'annexe 5.

III.2.1.4- Fréquence d'occurrence et constance

Les fréquences d'occurrence des espèces d'insectes capturées durant la période d'étude dans chaque station sont calculées. Les fréquences d'occurrence et les constances des espèces d'insectes recensés par zone (Djawa, Vallée du M'Zab, Metlili et Hassi El Fhel) sont portées dans les tableaux 12, 13, 14,15 et 16. Les classes de constances des espèces d'insectes sont représentées en histogrammes pour chaque station dans les figures 48,49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62 et 63.

Tableau 12- Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d'insectes recensés dans les trois stations palmier dattier (SPD), verger d'agrumes (SVA) et champ de luzerne (SCL) dans la zone de Djawa.

Espèces	Zone Djawa								
	SPD			SVA			SCL		
	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe
<i>Acrida turrata</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,33	acce
<i>Acrididae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Acrotylus sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	5	33,33	acce
<i>Adonia variegata</i>	1	16,67	acci	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Agallinae sp.</i>	2	16,67	acci	8	16,67	acci	3	33,33	acce
<i>Agallinae sp.1</i>	-	-	-	28	33,33	acce	22	66,67	très fréq
<i>Agromyzidae sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	11	50,00	fréq
<i>Ailopus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Ailopus talassinus</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Aiolopus strepens</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Anachaetopsis ocypterina</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Andrena sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Andrenidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Anthicus crinitus</i>	-	-	-	2	33,33	acce	-	-	-
<i>Anthomyidaesp.</i>	11	50,00	fréq	64	66,67	très fréq	70	83,33	const
<i>Aphelinidae sp.</i>	-	-	-	9	66,67	très fréq	5	50,00	fréq

<i>Aphelinidae sp.1</i>	-	-	-	-	-	-	9	33,33	acce
<i>Aphididae sp.</i>	89	66,67	très fréq	35	66,67	très fréq	27	50,00	fréq
<i>Apis mellifera</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Apoidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Asilidae sp.</i>	-	-	-	2	33,33	acce	-	-	-
<i>Athagenus simnrovi</i>	2	33,33	peu acce	12	33,33	acce	10	16,67	acci
<i>Athysanus argentarius</i>	-	-	-	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Attagenus tesselatus</i>	-	-	-	2	16,67	acci	8	16,67	acci
<i>Bethylidae sp.</i>	5	33,33	peu acce	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Bibio sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Blaps gigas</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Bombylidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Bombylidae sp.1</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Bombylidae sp.2</i>	7	16,67	acci	10	16,67	acci	31	16,67	acci
<i>Brachonidae sp.</i>	2	16,67	acci	8	33,33	acce	7	66,67	très fréq
<i>Brachycera sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Braconidae sp.1</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Braconidae sp.2</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Buprestidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Buprestidae sp.1</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Caearus sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Cardiocandyla sp.</i>	3	16,67	acci	21	66,67	très fréq	-	-	-
<i>Carpophylus sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Cataglyphis bombycina</i>	2	33,33	peu acce	-	-	-	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	10	33,33	peu acce	16	50,00	fréq	1	16,67	acci
<i>Cataglyphis sp.</i>	3	33,33	peu acce	-	-	-	-	-	-
<i>Chalcidae sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Challiphora vomtoria</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Chelonus sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Chironomidae sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Chloropidae sp.</i>	3	33,33	peu acce	6	33,33	acce	19	33,33	acce
<i>Chloropidae sp.1</i>	13	33,33	peu acce	-	-	-	-	-	-
<i>Chlorops sp.</i>	2	33,33	peu acce	1	16,67	acci	3	16,67	acci
<i>Chrysididae sp</i>	1	16,67	acci	8	16,67	acci	3	33,33	acce
<i>Cicadellidae sp.</i>	12	66,67	très fréq	52	66,67	très fréq	17	66,67	très fréq
<i>Coccinella algerica</i>	-	-	-	3	33,33	acce	2	33,33	acce
<i>Colias sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Conecira sp.</i>	2	16,67	acci	5	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Contarinia sp.</i>	2	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Coreidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Cryphalus sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptophagus sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-

<i>Culex pepiens</i>	3	33,33	peu acce	4	50,00	fréq	1	16,67	acci
<i>Curculionidae sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	3	50,00	fréq
<i>Cydnidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Cynomya mortuorum</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Danaus chrysippus</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Delphacidae sp.</i>	1	16,67	acci	30	50,00	fréq	56	66,67	très fréq
<i>Deltocephalinae sp.</i>	3	33,33	peu acce	-	-	-	17	33,33	acce
<i>Dicraeus sp.</i>	-	-	-	2	16,67	acci			
<i>Dilaphus sp.</i>	-	-	-	10	33,33	acce	12	50,00	fréq
<i>Drosophila sp.</i>	-	-	-	10	33,33	acce	-	-	-
<i>Emblethis sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Empididae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Ephedridae sp.</i>	6	50,00	fréq	15	66,67	très fréq	41	66,67	très fréq
<i>Ephydra sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Eumenus strigatus</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Eumerus sabulanum</i>	15	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Fannia canicularis</i>				-	-	-	2	16,67	acci
<i>Strycticolis sp</i>	1	16,67	acci	6	33,33	acce	-	-	-
<i>Gryllis campestris</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	2	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Halictidae sp.</i>	2	33,33	peu acce	8	33,33	acce	12	33,33	acce
<i>Halictus sp.</i>	-	-	-	2	16,67	acci	5	16,67	acci
<i>Hemiptera sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Hylemya sp.</i>	2	33,33	peu acce	2	16,67	acci	7	33,33	acce
<i>Ichneumonidae sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	7	50,00	fréq
<i>Lepidoptera sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	16,67	acci
<i>Limosina sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Lucilia cuprina</i>	1	16,67	acci	15	66,67	très fréq	14	66,67	très fréq
<i>Lycaenidae sp.</i>	-	-	-	4	16,67	acci	10	50,00	fréq
<i>Lygaeidae sp.</i>	1	16,67	acci	4	33,33	acce	2	16,67	acci
<i>Megachilidae sp.</i>				-	-	-	4	16,67	acci
<i>Messor sp.</i>	5	33,33	peu acce	-	-	-	-	-	-
<i>Microgastere sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Microlepdoptere sp.</i>	-	-	-	3	33,33	acce	4	16,67	acci
<i>Miridae sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Modicogryllus frontalis</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Monomorium sp.</i>	35	83,33	const	14	83,33	const	4	33,33	acce
<i>Musca corvina</i>	-	-	-	1	16,67	acci	3	16,67	acci
<i>Musca domestica</i>	3	33,33	peu acce	2	16,67	acci	9	50,00	fréq
<i>Muscidae sp.</i>	1	16,67	acci	21	33,33	acce	4	33,33	acce
<i>Muscina stabulans</i>	-	-	-	3	16,67	acci	-	-	-
<i>Mutilidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	2	33,33	acce

<i>Mycetophilinidae sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Mylabris sp.</i>	-	-	-	-	-	-	3	16,67	acci
<i>Myrmelionidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Nabidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Nehodormiphora sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Noctuoidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Nysius sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci			
<i>Ochrylidia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Odontoscelis sp.</i>	-	-	-	4	16,67	acci	-	-	-
<i>Oscinella sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	33,33	acce
<i>Oxycarenus hyalinipennis</i>	1	16,67	acci	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Oxythyreia funesta</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Palatypalpus tibialis</i>	-	-	-	6	16,67	acci	-	-	-
<i>Parlatoria blanchardie</i>	1	16,67	acci				-	-	-
<i>Phaninae sp.</i>	-	-	-	2	16,67	acci	-	-	-
<i>Pheidole pallidula</i>	106	66,67	tres fréq	9	33,33	acce	2	16,67	acci
<i>Pheidole sp.</i>	8	50,00	fréq	2	16,67	acci	9	33,33	acce
<i>Phoridae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	17	83,33	const
<i>Pieris rapae</i>	-	-	-	-	-	-	3	33,33	acce
<i>Pipunculidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Platypalpus tibialis</i>	-	-	-				41	16,67	acci
<i>Pullus sturalis</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Pyrgomorpha conica</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Pyrgomorpha sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Pyrrhocoris apterus</i>	-	-	-	8	66,67	très fréq	-	-	-
<i>Reuviidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Rhopalus sp.</i>	-	-	-	3	16,67	acci	-	-	-
<i>Sarcophaga sp.1</i>	-	-	-	4	50,00	fréq	-	-	-
<i>Sarcophaga cruentata</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Sarcophaga melanura</i>	2	16,67	acci	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Sciapus platypterus</i>	19	33,33	peu acce	111	50,00	fréq	30	33,33	acce
<i>Sciapus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Seira domestica</i>	35	50,00	fréq	82	100,00	omni	77	100,00	omni
<i>Sepsis punctum</i>	-	-	-	2	16,67	acci	-	-	-
<i>Silvanidae sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Sphecidae sp.</i>	1	16,67	acci	11	33,33	acce	14	50,00	fréq
<i>Stomoxys calcitrans</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Syngropha sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Syrphus corolla</i>	4	16,67	acci	4	33,33	acce	8	33,33	acce
<i>Syrphus pyrostri</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Syrphus sp.</i>	5	16,67	acci	5	33,33	acce	33	33,33	acce
<i>Tabanidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci

<i>Tachinidae sp.</i>	-	-	-	12	33,33	acce	2	16,67	acci
<i>Tachinidae sp.1</i>	-	-	-	4	33,33	acce	6	16,67	acci
<i>Tachydromia sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	5	16,67	acci
<i>Tachypeza sp.</i>	2	16,67	acci	2	33,33	acce	35	33,33	acce
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	247	100,00	omni	180	100,00	omni	39	66,67	très fréq
<i>Tenebnonidae sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	4	33,33	acce
<i>Tetramorium sp.</i>	5	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Thyphlocybidae sp.</i>	-	-	-	3	16,67	acci	2	16,67	acci
<i>Trioza sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Vanessa cardui</i>	-	-	-	2	33,33	acce	1	16,67	acci

F.O. % : fréquence d'occurrence ; **Ni** : nombre d'individus.

acci : accidentelle ; **peu acce** : peu accessoire ; **acce** : accessoire ; **fré** : fréquent ; **très fré** : très fréquent ; **const** : constante ; **Omni** : omniprésente ; (-) absence de l'espèce.

SPD : station Palmier dattier, **SVA** : station verger d'agrumes, **SCL** : station champ de Luzerne.

Dans la zone de Djawa précisément la station de palmier dattier (SPD), les classes de constance des espèces recensées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 11. L'intervalle de chaque classe est de 9,61 % ainsi :

- 0 % < F.O. % ≤ 9,61 % pour les espèces rares.
- 9,61 % < F.O. % ≤ 19,22 % pour les espèces accidentelles.
- 19,22 % < F.O. % ≤ 28,83 % pour les espèces accidentelles.
- 28,83 % < F.O. % ≤ 38,44 % pour les espèces peu accessoires.
- 38,44 % < F.O. % ≤ 48,05 % pour les espèces accessoires.
- 48,05 % < F.O. % ≤ 57,66 % pour les espèces fréquentes.
- 57,66 % < F.O. % ≤ 67,27 % pour les espèces très fréquentes.
- 67,27 % < F.O. % ≤ 76,88 % pour les espèces peu constantes.
- 76,88 % < F.O. % ≤ 86,49 % pour les espèces constantes

- $86,49 \% < \text{F.O.} \% \leq 96,1 \%$ pour les espèces très constantes.
- $96,1 \% < \text{F.O.} \% \leq 105,71 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent à 6 classes. Nous avons quantifié la présence de 84 espèces accidentelles, 55 espèces peu accessoires, 60 espèces fréquentes, 3 espèces très fréquentes, 35 espèces constantes et une espèce omniprésente (Tableau12) (Fig.48).

En ce qui concerne la station de verger d'agrumes (SVA), les classes de constance des espèces recensés, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 11. L'intervalle de chaque classe est de 9,25 % ainsi :

- $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 9,25 \%$ pour les espèces rares.
- $9,25 \% < \text{F.O.} \% \leq 18,5 \%$ pour les espèces accidentelles.
- $18,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 27,75 \%$ pour les espèces peu accessoires.
- $27,75 \% < \text{F.O.} \% \leq 37 \%$ pour les espèces accessoires.
- $37 \% < \text{F.O.} \% \leq 46,25 \%$ pour les espèces très accessoires.
- $46,25 \% < \text{F.O.} \% \leq 55,5\%$ pour les espèces fréquentes.
- $55,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 64,75 \%$ pour les espèces très fréquentes.
- $64,75 \% < \text{F.O.} \% \leq 74 \%$ pour les espèces peu constantes.
- $74 \% < \text{F.O.} \% \leq 83,25\%$, pour les espèces constantes.
- $83,25 \% < \text{F.O.} \% \leq 92,5 \%$ pour les espèces très constantes.
- $92,5 \% < \text{F.O.} \% \leq 101,75 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent en fait à 6 classes. Nous avons quantifié la présence de 75 espèces accidentelles, 22 espèces accessoires, 5 espèces fréquentes, 8

espèces très fréquentes, une seule espèce très constante et 2 espèces omniprésentes (Tableau 12) (Fig.49).

Pour la station SCL, les classes de constance des espèces d'insectes capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 11. L'intervalle de chaque classe est de 9,38 % ainsi :

- $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 9,38 \%$ pour les espèces rares.
- $9,38 \% < \text{F.O.} \% \leq 18,76 \%$ pour les espèces accidentelles.
- $18,76 \% < \text{F.O.} \% \leq 28,14 \%$ pour les espèces peu accessoires.
- $28,14 \% < \text{F.O.} \% \leq 37,52 \%$ pour les espèces accessoires.
- $37,52 \% < \text{F.O.} \% \leq 46,9 \%$ pour les espèces très accessoires.
- $46,9 \% < \text{F.O.} \% \leq 59,28 \%$ pour les espèces fréquente.
- $59,28 \% < \text{F.O.} \% \leq 65,66 \%$ pour les espèces très fréquentes.
- $65,66 \% < \text{F.O.} \% \leq 74,04 \%$ pour les espèces peu constantes.
- $74,04 \% < \text{F.O.} \% \leq 84,42 \%$ pour les espèces constantes.
- $84,42 \% < \text{F.O.} \% \leq 93,8 \%$ pour les espèces très constante.
- $93,8 \% < \text{F.O.} \% \leq 103,1\%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent en fait à 6 classes. Nous avons quantifié la présence de 50 espèces peu accidentelles, 7 espèces accidentelles, 21 espèces accessoires, 9 espèces fréquentes, 6 espèces très fréquentes, deux espèces constantes et une seul espèce omniprésente (Tableau 12) (Fig.50).

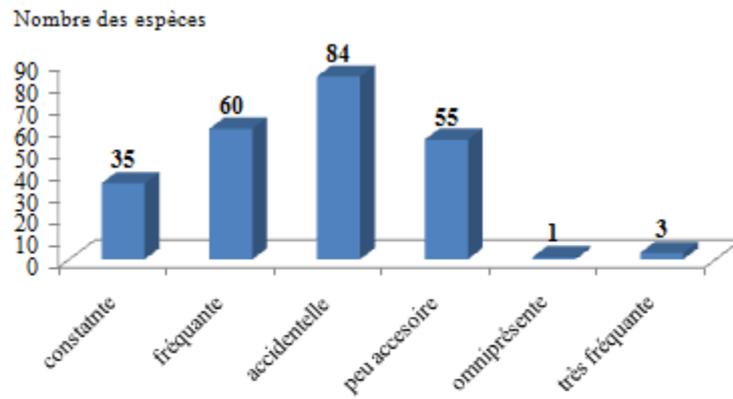


Figure 48- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station palmier dattier (SPD)

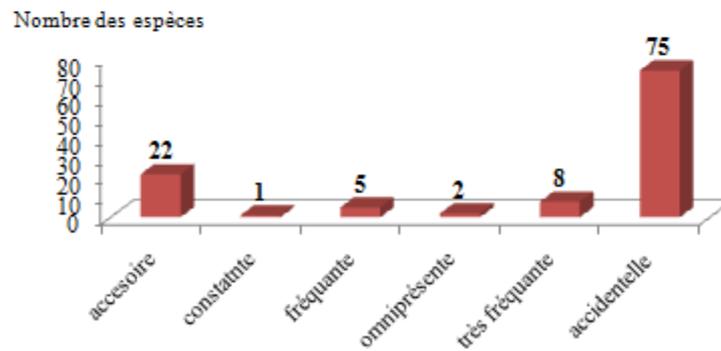


Figure 49- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station verger d'agrumes (SVA)

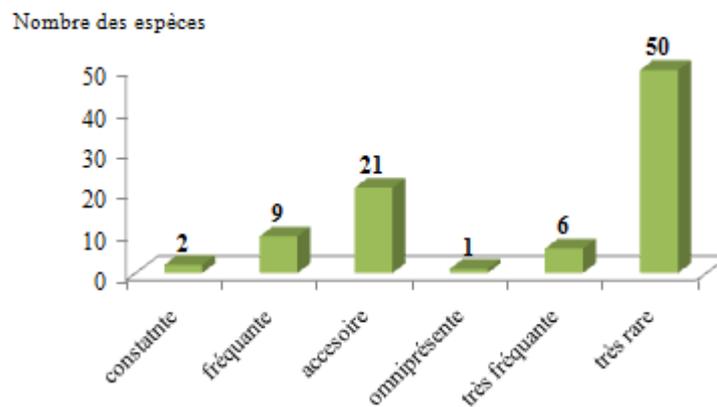


Figure 50- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station champ de luzerne (SCL)

Tableau 13 - Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d'insectes recensés dans les trois stations El Atteuf (SAT), Beni Izguen (SBZ) et Daia Ben Dahoua (SDD) dans la zone la vallée du M'Zab.

Espèces	Zone vallée du M'Zab								
	SAT			SBZ			SDD		
	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe
<i>Acrididae sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Adonia variegata</i>	15	100	omni	8	25	acci	4	50	très acce
<i>Agromyzidae sp.</i>	1	25	acci	1	25	acci	3	50	très acce
<i>Anaceratagallia sp.</i>	4	50	fréq	1	25	acci	7	25	acci
<i>Andrena sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Andrenidae sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Anthocoridae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	6	25	acci
<i>Anthocoris sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Anthomyidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	5	25	acci
<i>Anthomyidae sp.1</i>	4	50	fréq	1	25	acci	3	50	très acce
<i>Anthrenus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Aphelinidae sp.</i>	1	25	acci	2	25	acci	2	50	très acce
<i>Aphididae sp.</i>	78	75	cons	31	75	très fréq	42	50	très acce
<i>Aphis sp.</i>	-	-	-	11	75	très fréq	30	75	très fréq
<i>Attagenus verbaci</i>	30	50	fréq	66	50	très acce	49	25	acci
<i>Bethylidae sp.</i>	-	-	-	3	25	acci	-	-	-
<i>Bibio sp.</i>	1	25	acci	1	25	acci	-	-	-
<i>Brachycera sp.</i>	8	50	fréq	1	25	acci	2	25	acci
<i>Braconidae sp.</i>	11	50	fréq	1	25	acci	1	25	acci
<i>Buprestidae sp.</i>	1	25	acci	2	25	acci	-	-	-
<i>Calliphora erythrocephala</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Calliphora sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Campopleginae sp.</i>	-	-	-	2	50	très acce	-	-	-
<i>Caoborus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Miridae sp.2</i>	1	25	acci	-	-	-			
<i>Cataglyphise bicolor</i>	13	50	fréq	-	-	-	1	25	acci
<i>Ceratopogonidae sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Chalcidae sp.</i>	3	50	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Chalcidoidea sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Chloropidae sp.</i>	1	25	acci	1	25	acci	2	50	très acce
<i>Chlorops sp.</i>	2	50	fréq				2	25	acci
<i>Chrysididae sp.</i>	2	50	fréq				1	25	acci
<i>Coccenilla algerica</i>	13	100	omni	8	100	omni	14	75	très fréq
<i>Coenisia sp.</i>	2	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Coleoptera sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	1	25	acci
<i>Componotus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci

<i>Coryzus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Cryosoperla carnia</i>	21	75	cons	9	100	omni	56	75	très fréq
<i>Culex sp.</i>	1	25	acci	1	25	acci	2	50	très acce
<i>Curculionidae sp.</i>	2	50	fréq	3	25	acci	3	50	très acce
<i>Curculionidae spl.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Cybocephalus sp.</i>	50	100	omni	62	100	omni	3	75	très fréq
<i>Dacus sp.</i>	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Delphacidae sp.</i>	2	50	fréq	1	25	acci	-	-	-
<i>Deltocephalinae sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Dermastidae sp.</i>	120	50	fréq	58	50	très acce	14	25	acci
<i>Diptera sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Drapitis sp.</i>	3	25	acci	1	25	acci	1	25	acci
<i>Drosophila sp.</i>	38	75	cons	4	25	acci	2	50	très acce
<i>Drosophilidae</i>	2	25	acci	3	25	acci	-	-	-
<i>Elachiptera sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Empididae sp.</i>	3	25	acci	5	25	acci	1	25	acci
<i>Empis sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Empoasca sp.</i>	8	75	cons	-	-	-	-	-	-
<i>Ephedridae sp.</i>	-	-	-	7	25	acci	1	25	acci
<i>Euderus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Eurytomidae sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Eusarcoris inconspicuus</i>	-	-	-	5	50	très acce	-	-	-
<i>Gymnopternus sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Helconinae sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Hister sp.</i>	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Histeridae sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Hylemia sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	1	25	acci
<i>Hymenoptera sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Ichneumonidae sp.</i>	18	100	omni	5	50	très acce	8	75	très fréq
<i>Jassidae sp.</i>	4	25	acci	-	-	-	8	50	très acce
<i>Jassidae sp.1</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>lauxaniidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Lepidoptera sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Lucilia cuprina</i>	1	25	acci	5	25	acci	2	25	acci
<i>Lygaeidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	50	très acce
<i>Lygaeus sp.</i>	3	50	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Lygus sp.</i>	2	25	acci	1	25	acci	6	75	très fréq
<i>Lysiphlebus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Macrosiphum sp.</i>	-	-	-	-	-	-	63	100	omni
<i>Macrotylus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Malachius sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Megachilidae sp.</i>	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Melanagromyza sp.</i>	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Melanomyza sp.</i>	9	25	acci				-	-	-

<i>Microgaster sp.</i>	3	25	acci	1	25	acci	-	-	-
<i>Microlepidoptera sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Micropeza sp.</i>	-	-	-	3	25	acci	-	-	-
<i>Mirax sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Miridae sp.</i>	9	25	acci	1	25	acci	3	50	très acce
<i>Monomorrium sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Musca domestica</i>	-	-	-	-	-	-	9	75	très fréq
<i>Muscidae sp.</i>	10	75	cons	-	-	-	8	75	très fréq
<i>Mutilidae sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Mycetophelinidae sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Mymarinae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Myrmelionidae sp.</i>	1	25	acci	1	25	acci	2	50	très acce
<i>Myzus persica</i>	-	-	-	-	-	-	3	25	acci
<i>Nabidae sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Nabis regosus</i>	2	25	acci	19	75	très fréq	4	50	très acce
<i>Nabis sp.</i>	-	-	-	8	25	acci	-	-	-
<i>Nematocera sp.</i>	4	50	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Nezara viridis</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Nysius sp.</i>	3	50	fréq	4	75	très fréq	1	25	acci
<i>Ochridia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Oligodrenus sp.</i>	4	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Oscinella frit</i>	-	-	-	5	25	acci	-	-	-
<i>Oscinosoma sp.</i>	5	25	acci	-	-	-	3	25	acci
<i>Oxytertia funesta</i>	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Parlatoria blanchardi</i>	11	50	fréq	10	50	très acce	4	50	très acce
<i>Phaonia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	9	50	très acce
<i>Pharocymnus numidicus</i>	17	50	fréq	31	75	très fréq	2	50	très acce
<i>Pharocymnus ovoidus</i>	3	25	acci	6	100	omni	3	75	très fréq
<i>Pheidole pallidula</i>	4	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Phlebotomus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Phoridae sp.</i>	2	25	acci	-	-	-	3	50	très acce
<i>Phytomyzinae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Platypalpus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	25	acci
<i>Platypalpus tibialis</i>	1	25	acci	2	25	acci	3	50	très acce
<i>Proctacanthus sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Psococerastis sp.</i>	2	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Psocodidae sp.</i>	1	25	acci	1	25	acci	-	-	-
<i>Pullus sturalis</i>	2	50	fréq	-	-	-	1	25	acci
<i>Pyralidae sp.</i>	-	-	-	1	25	acci			
<i>Pyrrhocoridae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	25	acci
<i>Sarcophaga sp.1</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Sarcophaga sp.</i>	2	50	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Scathophaga sp.</i>	1	25	acci	1	25	acci	1	25	acci
<i>Scatophagidae sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-

<i>Sciapus sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Sciara sp.</i>	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Sciaridae sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Seira domestica</i>	-	-	-	-	-	-	11	75	très fréq
<i>Seira sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Sepsis sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Sphecidae sp.</i>	8	100	omni	4	50	très acce	1	25	acci
<i>Swammerdamella sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Symnus sp.</i>	3	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Syrphidae sp.</i>	2	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Syrphus sp.</i>	2	25	acci	-	-	-	5	100	omni
<i>Tabanidae sp.</i>	9	25	acci	-	-	-	1	25	acci
<i>Tachypeza sp.</i>	2	25	acci	1	25	acci	11	50	très acce
<i>Tanaostigmatidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	23	75	cons	5	25	acci	4	50	très acce
<i>Tetrix sp.</i>	2	25	acci	-	-	-	3	50	très acce
<i>Trichogrammatidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	25	acci
<i>Trioza sp.</i>	1	25	acci	14	50	très acce	1	25	acci
<i>Trypetidae sp.</i>	-	-	-	1	25	acci	-	-	-
<i>Typhlocybididae sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Vespoidea sp.</i>	1	25	acci	-	-	-	-	-	-

F.O. % : fréquence d'occurrence ; **Ni** : nombre d'individus.

acci : accidentelle ; **très acce** : très accessoire **fré** : fréquent ; **très fré** : très fréquent ;

const : constante ; **omni** : omniprésente ; (-) absence de l'espèce.

SAT : station de Atteuf ; **SBZ** : station de Beni Izgune ; **SDD** : station Daia Ben Dahoua.

Le calcul des fréquences d'occurrence afin de déterminer les classes de constance des espèces recensées selon la règle de Sturge de la station d'El Atteuf (SAT) a révélé un nombre de 10 classes. L'intervalle de chaque classe est de 9,76 % ainsi :

- 0 % < F.O. % ≤ 9,76 % pour les espèces rares.
- 9,76 % < F.O. % ≤ 19,51 % pour les espèces peu accidentelles.
- 19,51 % < F.O. % ≤ 29,26 %, pour les espèces accidentelles.
- 29,26 % < F.O. % ≤ 39,02 % pour les espèces accessoires.
- 39,02 % < F.O. % ≤ 48,78 % pour les espèces très accessoires.

- $48,78 \% < \text{F.O.} \% \leq 58,53 \%$ pour les espèces fréquentes.
- $58,53 \% < \text{F.O.} \% \leq 68,26 \%$ pour les espèces très fréquentes.
- $68,26 \% < \text{F.O.} \% \leq 78,04\%$ pour les espèces constantes.
- $78,04\% < \text{F.O.} \% \leq 87,8 \%$ pour les espèces très constantes.
- $87,8 \% < \text{F.O.} \% \leq 97,5 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent à 4 classes. Nous avons recensés 52 espèces accidentelles, 19 espèces fréquentes, 6 espèces constantes et 5 espèces omniprésentes (Tableau13) (Fig.51).

Pour la deuxième station Beni Izguen (SBZ) les classes de constance des espèces capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 10. L'intervalle de chaque classe est de 10,24 % ainsi :

- $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 10,24\%$ pour les espèces rares.
- $10,24 \% < \text{F.O.} \% \leq 20,47 \%$ pour les espèces peu accidentelles.
- $20,47 \% < \text{F.O.} \% \leq 30,70 \%$ pour les espèces accidentelles.
- $30,70 \% < \text{F.O.} \% \leq 40,94 \%$ pour les espèces accessoires.
- $40,94 \% < \text{F.O.} \% \leq 51,17 \%$ pour les espèces très accessoires.
- $51,17\% < \text{F.O.} \% \leq 61,41\%$ pour les espèces fréquente.
- $61,41\% < \text{F.O.} \% \leq 71,64 \%$ pour les espèces très fréquente.
- $71,64 \% < \text{F.O.} \% \leq 81,8 \%$ pour les espèces constantes.
- $81,8 \% < \text{F.O.} \% \leq 92,12\%$ pour les espèces très constantes.
- $92,12\% < \text{F.O.} \% \leq 102,3 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces recensées appartiennent en fait à 4 classes. Nous avons recensés 54 espèces accidentelles, 8 espèces très accessoires, 5 espèces très fréquentes et 4 espèces omniprésentes (Tableau13) (Fig.52).

De même, dans la station de la station SDD, les classes de constance des espèces d'insectes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 10

L'intervalle de chaque classe est de 10,17 % ainsi :

- $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 10,17 \%$ pour les espèces est rares.
- $10,17 \% < \text{F.O. \%} \leq 20,34 \%$ pour les espèces très rares.
- $20,34 \% < \text{F.O. \%} \leq 30,51 \%$ pour les espèces accidentelles.
- $30,51 \% < \text{F.O. \%} \leq 40,51 \%$ pour les espèces accessoires.
- $40,51 \% < \text{F.O. \%} \leq 50,85 \%$ pour les espèces très accessoires.
- $50,85 \% < \text{F.O. \%} \leq 61,02 \%$ pour les espèces fréquentes.
- $61,02 \% < \text{F.O. \%} \leq 71,19 \%$ pour les espèces très fréquentes.
- $71,19 \% < \text{F.O. \%} \leq 81,36 \%$ pour les espèces constantes.
- $81,36 \% < \text{F.O. \%} \leq 91,53 \%$ pour les espèces très constantes.
- $91,53 \% < \text{F.O. \%} \leq 101,70\%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent en fait à 4 classes. Nous avons recensés 49 espèces accidentelles, 2 espèces accessoires, 22 espèces très fréquentes, 10 espèces omniprésentes (Tableau 13) (Fig.53).

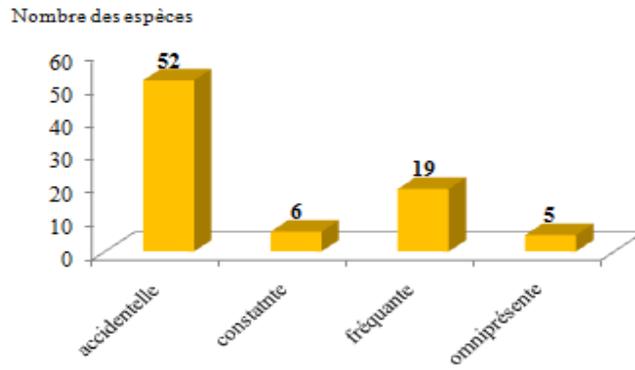


Figure 51- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station d'El Atteuf (SAT)

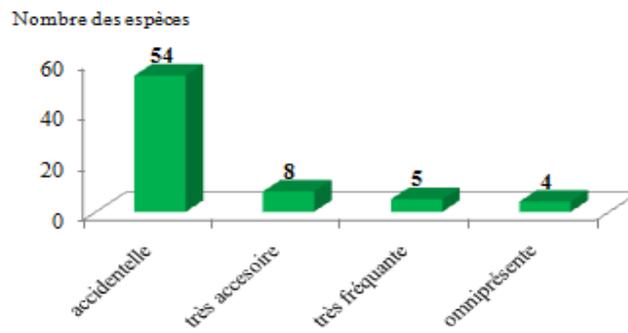


Figure 52- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Beni Izguen (SBZ)

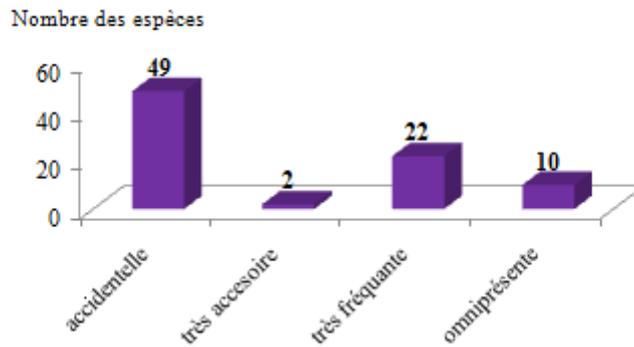


Figure 53- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Daia Ben Dahoua (SDD)

Tableau 14 - Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d'insectes recensés dans les stations oasis moderne (SOM), oasis traditionnelle (SOT), milieu caillouteux (SMP) et milieu sablonneux (SMS) dans la Zone Metlili

Espèces	Zone Metlili											
	SOM			SOT			SMP			SMS		
	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe
<i>Acrididae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acrida sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Aelotrips sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agromyzidae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Akis italica</i>	6	66,7	fréq	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anaceratagallia sp.</i>	3	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Anastoechus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Andrena sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Anthocoridae sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Anthomyidae sp.</i>	3	33,3	acce	4	66,67	fréq	-	-	-	3	33,3	acci
<i>Anthomyidae sp.1</i>	-	-	-	2	33,33	acce	-	-	-			
<i>Aphedidae sp.</i>	14	100,0	omni	3	66,67	fréq	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Aphelinidae sp.</i>	2	33,3	acce	2	66,67	fréq	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Aphelinidae sp.1</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphelinidae sp.2</i>	2	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aphis sp.</i>	1	33,3	acce	1	33,33	acce				-	-	-
<i>Atrichopogon sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bethylidae sp.</i>	1	33,3	acce	4	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Brachycera sp</i>	1	33,3	acce	1	33,33	acce	1	66,7	très fréq	-	-	-
<i>Braconidae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Byturus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Coenosia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Calliphora sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Miridae sp.1</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carabiidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Carabus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Cardiocandyla sp.</i>	15	100,0	omni	22	100,00	omni	28	66,7	très fréq	1	33,3	acci
<i>Cataglyphis sp.</i>	62	100,0	omni	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	33,3	acce	2	66,67	fréq	6	33,3	acce	-	-	-
<i>Chloropidae sp.</i>	3	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysididae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	3	33,3	acce	-	-	-
<i>Pyrrhalta sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-				-	-	-
<i>Coccinella algerica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	33,3	acci

<i>Conicera sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Coriidae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crysoperla carnia</i>	3	33,3	acce	6	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Curculionidae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	2	33,3	acci
<i>Curculionidae sp.1</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	33,3	acci
<i>Dacus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	3	33,3	acce	-	-	-
<i>Delphacidae sp.</i>	6	100,0	omni	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Deltocephalinae sp.</i>	1	33,3	acce	4	33,33	acce	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Dermastidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	6	33,3	acce			
<i>Dicraeus sp.</i>	28	66,7	fréq	2	33,33	acce	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Drosophilidae sp.</i>	1	33,3	acce		-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Empididae sp.</i>	1	66,7	fréq	-	-	-	1	66,7	très fréq	1	33,3	acci
<i>Empoasca sp.</i>	10	33,3	acce	2	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Entomobryia sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Entomobryidae sp.</i>	12	66,67	fréq	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ephedridae sp.</i>	13	33,3	acce	1	33,33	acce	2	33,3	acce	-	-	-
<i>Dictyopharidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Gaurax sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Hadeninae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Helconinae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helodidae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hofmannophila sp.</i>				1	33,33	acce				-	-	-
<i>Hydrophoridae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hylemia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Hymenoptera sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Ichneumonidae sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce				-	-	-
<i>Jassidae sp.</i>	-	-	-	3	100,00	omni	4	33,3	acce	-	-	-
<i>Jassidae sp. 1</i>	-	-	-	31	66,67	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Jassidae sp. 2</i>	46	100,0	omni	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jassidae sp. 5</i>	-	-	-	15	66,67	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Jassidae sp.3</i>	-	-	-	4	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Jassidae sp.4</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Lasioglossoum sp.</i>	-	-	-	1	66,67	fréq	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Leistus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Lepidoptera sp.</i>	2	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lucilia vicina</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Lygus sp.</i>	-	-	-	5	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Macrosiphum sp.</i>	3	66,7	fréq	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Messor sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,3	acce	-	-	-
<i>Microlepidoptera sp.</i>	2	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Mirax xp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-			

<i>Miridae sp.</i>	2	33,3	acce	2	33,33	acce	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Miris sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-			
<i>Monomorrium ep.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	11	33,3	acce	12	33,3	acci
<i>Musca domestica</i>	2	66,7	fréq	2	33,33	acce	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Muscidae sp.</i>	19	33,3	acce	2	33,33	acce	1	66,7	très fréq	-	-	-
<i>Muscina sp.</i>	2	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mycetophelinidae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nabis regosus</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nabis sp.</i>	2	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nematocera sp.</i>	3	66,7	fréq	1	33,33	acce	1	66,7	très fréq	-	-	-
<i>Neodohrniphora sp.</i>	-	-	-	-	-	-	10	66,7	acce	-	-	-
<i>Nysius sp.</i>	2	66,7	fréq	1	66,67	fréq	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Oligodranus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	33,3	acce	-	-	-
<i>Opomyzidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Oscinosoma sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-			
<i>Oxythyrea funesta</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Pimelia grandis</i>	2	33,3	acce	1	33,33	acce	2	66,7	très fréq	6	33,3	acci
<i>Pimelia sp.</i>	4	33,3	acce	-	-	-	1	66,7	très fréq	-	-	-
<i>Perilampidae sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Phaonia sp.</i>	1	66,7	fréq	1	33,33	acce	1	33,3	acce	1	33,3	acci
<i>Pheidole pallidaula</i>	17	33,3	acce	2	100,00	omni	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Pheidole sp.</i>	-	-	-	1	66,67	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Phoridae sp.</i>	2	100,0	omni	-	-	-	5	100	omni	-	-	-
<i>Phytomyza sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Pieris sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platypalpus sp.</i>	5	66,7	fréq	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Platypalpus tibialis</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pnegalio sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrilidae sp.</i>	3	66,7	fréq	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acci
<i>Sciapus sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Sciaridae sp.</i>	1	33,3	acce				-	-	-	-	-	-
<i>Seira domestica</i>	116	100,0	omni	5	100,00	omni	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylinidae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stomoxys sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Syrphus sp.</i>	2	33,3	acce	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tachinidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Tachydromia sp.</i>	2	33,3	acce	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Tachypeza sp.</i>	2	33,3	acce				-	-	-	-	-	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	2	66,7	fréq	3	66,67	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Tenebrionidae sp.</i>	1	33,3	acce	-	-	-	1	33,3	acce	1	33,3	acci
<i>Trepitidae sp.</i>	1	33,3	acce	1	33,33	acce	1	33,3	acce	-	-	-

<i>Trioza sp.</i>	7	66,7	fréq	1	33,33	acce	1	33,3	acce	-	-	-
<i>Trupanea amoena</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,3	acce	-	-	-
<i>Trupanea vicina</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Trepitidae sp.1</i>	-	-	-				2	33,3	acce	-	-	-
<i>Typhlocybidae sp.</i>	-	-	-	1	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Usia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	33,3	acce	2	33,3	acci

F.O. % : Fréquences d'occurrence ; **Ni** : Nombre d'individus

acci : accidentelle ; **acce** : accessoire ; **très acce** : très accessoire **fré** : fréquent ; **très fré** : très fréquent ; **const** : constante ; **omni** : omniprésente ; (-) absence de l'espèce ; **SOM** : station oasis moderne ; **SOT** : station oasis traditionnelle ; **SMP** : station milieu caillouteux ; **SMS** : station milieu sablonneux.

Pour la station de la station de oasis moderne (SOM), les classes de constance des espèces d'insectes capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9. L'intervalle de chaque classe est de 10,4 % ainsi :

- $0\% < \text{F.O. \%} \leq 10,4\%$ pour les espèces rares.
- $10,4\% < \text{F.O. \%} \leq 20,8\%$ pour les espèces accidentelles.
- $20,8\% < \text{F.O. \%} \leq 31,2\%$ pour les espèces accessoires.
- $31,2\% < \text{F.O. \%} \leq 41,6\%$ pour les espèces très accessoires.
- $41,6\% < \text{F.O. \%} \leq 52\%$ pour les espèces fréquentes.
- $52\% < \text{F.O. \%} \leq 62,4\%$ pour les espèces très fréquentes.
- $62,4\% < \text{F.O. \%} \leq 72,8\%$ pour les espèces constantes.
- $72,8\% < \text{F.O. \%} \leq 83,2\%$ pour les espèces très constantes.
- $83,2\% < \text{F.O. \%} \leq 93,6\%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent à 3 classes. Nous avons quantifié la présence de 52 espèces accidentelles, 19 espèces fréquentes et 5 espèces omniprésentes (Tableau 14) (Fig.54).

Pour la station de oasis traditionnelle (SOT) les classes de constance des espèces capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 12,18 %.

- $0\% < \text{F.O. \%} \leq 12,18\%$ pour les espèces rares.
- $12,18\% < \text{F.O. \%} \leq 24,36\%$ pour les espèces accidentelles.
- $24,36\% < \text{F.O. \%} \leq 36,54\%$, pour les espèces accessoires.
- $36,54\% < \text{F.O. \%} \leq 48,72\%$ pour les espèces très accessoires.
- $48,72\% < \text{F.O. \%} \leq 60,9\%$ pour les espèces fréquente.
- $60,9\% < \text{F.O. \%} \leq 73,08\%$ pour les espèces très fréquente.
- $73,08\% < \text{F.O. \%} \leq 85,26\%$ pour les espèces constantes.
- $85,26\% < \text{F.O. \%} \leq 97,44\%$ pour les espèces très constantes.
- $97,44\% < \text{F.O. \%} \leq 109,62\%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces recensées appartiennent en fait à 3 classes. Nous avons quantifié la présence de 34 espèces accessoires, 10 espèces fréquentes et 4 espèces omniprésentes (Tableau 14) (Fig.55).

De même, dans la station de milieu caillouteux (SMP), les classes de constance des espèces d'insectes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 11,81 %.

- $0\% < \text{F.O. \%} \leq 11,81\%$ pour les espèces rares.
- $11,81\% < \text{F.O. \%} \leq 23,62\%$ pour les espèces accidentelles.
- $23,62\% < \text{F.O. \%} \leq 35,43\%$ pour les espèces accessoires.
- $35,43\% < \text{F.O. \%} \leq 47,24\%$ pour les espèces très accessoires.
- $47,24\% < \text{F.O. \%} \leq 59,05\%$ pour les espèces fréquentes.

- 59,05 % < F.O. % ≤ 70,86 % pour les espèces très fréquentes.
- 70,86 % < F.O. % ≤ 82,67 % pour les espèces constantes.
- 82,67 % < F.O. % ≤ 94,48 % pour les espèces très constantes.
- 94,48 % < F.O. % ≤ 106,29% pour les espèces omniprésentes.

Les espèces recensées dans la station milieu caillouteux (SMP) appartiennent en fait à 3 classes. Nous avons quantifié la présence de 37 espèces accessoires, une espèce fréquente et 7 espèces omniprésentes (Tableau 14) (Fig.56).

Les résultats de la station milieu sablonneux (SMS) révèle un nombre de 6 classes de constance avec un intervalle égal à 15,48 %.

- 0 % < F.O. % ≤ 15,48 % pour les espèces rares.
- 15,48 % < F.O. % ≤ 30,96 % pour les espèces accidentelles.
- 30,96 % < F.O. % ≤ 46,44 %, pour les espèces accessoires.
- 46,44 % < F.O. % ≤ 61,92 % pour les espèces fréquentes.
- 61,92 % < F.O. % ≤ 77,4 % pour les espèces constantes.
- 77,4 % < F.O. % ≤ 92,88 %, pour les espèces omniprésentes.

Les 45 espèces recensées dans la station milieu sablonneux (SMS) appartiennent à une seule classe «accidentelle » (Tableau 14) (Fig.57).

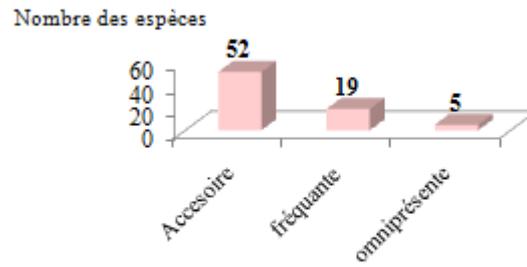


Figure 54- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station oasis moderne (SOM)

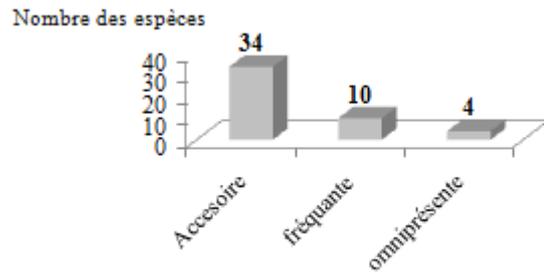


Figure 55- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station oasis traditionnelle (SOT)

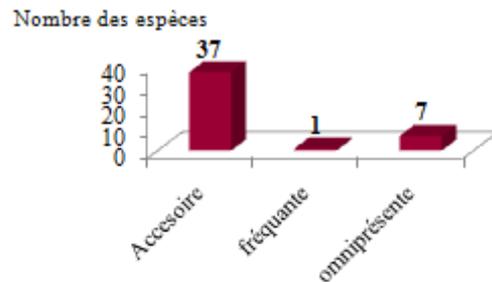


Figure 56- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station de milieu caillouteux (SMP)

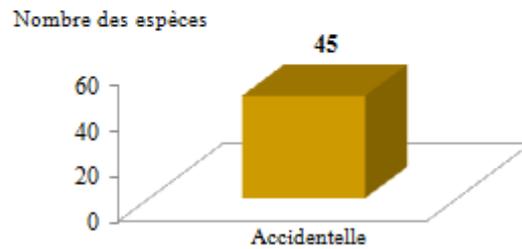


Figure 57- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station milieu sablonneux (SMS)

Tableau 15- Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d'insectes recensés dans les stations Hadika (SHK), Guemgouma (SGM) et Zaghour (SZH) dans la Zone Metlili.

Espèces	Zone Metlili								
	SHK			SGM			SZH		
	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe
<i>Acrida sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Agromyza sp.</i>	2	16,67	acci	20	33,33	acce	10	16,67	acci
<i>Agromyzidae sp.</i>	46	83,33	const	67	50,00	fréq	86	66,67	très fréq
<i>Aleurodidae sp.</i>	2	33,33	acce	80	16,67	acci	-	-	-
<i>Aleurothrixus floccosus</i>	22	66,67	très fréq	103	66,67	très fréq	6	33,33	acce
<i>Amphimalln soislilalis</i>	1	16,67	acci	-	-	-	6	33,33	acce
<i>Anachaelopris ocyplerina</i>	-	-	-	2	16,67	acci	2	33,33	acce
<i>Andrena labiata</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Andrena sp.</i>	1	16,67	acci	4	33,33	acce	3	16,67	acci
<i>Andrenidae sp.</i>	3	16,67	acci	22	33,33	acce	-	-	-
<i>Anthomyidae sp.</i>	17	33,33	acce	44	66,67	très fréq	33	100,00	omni
<i>Anthophorida sp.</i>	-	-	-	3	16,67	acci	-	-	-
<i>Apheliindae sp.</i>	17	50,00	très acce	13	33,33	acce	19	33,33	acce
<i>Aphididae sp.</i>	115	83,33	const	129	83,33	const	55	83,33	const
<i>Aphis sp.</i>	25	33,33	acce	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Apis mellifera</i>	-	-	-	4	16,67	acci	-	-	-
<i>Bethylidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	8	33,33	acce
<i>Bibionidea sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Brachonidae sp.</i>	13	50,00	très acce	16	50,00	fréq	17	33,33	acce
<i>Buprestidae sp.</i>				1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Calliphora sp.1</i>	14	16,67	acci	18	66,67	très fréq	15	33,33	acce
<i>Calliphora sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Calliphora vomitoria</i>	5	16,67	acci	23	50,00	fréq	12	33,33	acce
<i>Caraebus graminis</i>	-	-	-	-	-	-	3	16,67	acci
<i>Cardiocandyla sp.</i>	5	33,33	acce	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Cecidomyidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Ceratitis capitata</i>	-	-	-				18	33,33	acce
<i>Chalcidae sp.</i>	1	16,67	acci	2	16,67	acci	7	50,00	fréq
<i>Chalcidoidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	3	16,67	acci
<i>Chaoboridae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Chironomidae sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Chloprs sp.</i>	1	16,67	acci	2	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Chloropidae sp.</i>	23	33,33	acce	4	33,33	acce	39	66,67	très fréq
<i>Chaoboridae sp.1</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-

<i>Chrysididae sp.</i>	2	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysomelidae sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Chrysomyia sp.</i>	7	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Chyliza sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Cicadillidae sp.</i>	3	16,67	acci				4	66,7	acce
<i>Clithoslethus arcuatus</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,33	acce
<i>Coenosia mollicula</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Colopodia sp.</i>	2	33,33	acce	1	16,67	acci			
<i>Componotus sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Conecira sp.</i>	4	66,67	accessoire	3	16,67	acci	5	33,33	acce
<i>Conicerca dauci</i>	-	-	-	3	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Antaxia sp.</i>	3	33,33	acce	4	33,33	acce	1	16,67	acci
<i>Cordylura albipes</i>	-	-	-	-	-	-	4	33,33	acce
<i>Crematogaster sp.</i>	2	16,67	acci	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Crysoperla carnia</i>	12	66,67	très fréq	-	-	-	10	50,00	fréq
<i>Cybocephalus sp.</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	3	33,33	acce
<i>Cyrtosira marginata</i>	2	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Delocephilonidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Delphacidae sp.</i>	2	16,67	acci	-	-	-	8	66,67	très fréq
<i>Deltocephalinae sp.</i>	1	16,67	acci	2	16,67	acci	9	50,00	fréq
<i>Dermestes sp.</i>	-	-	-	2	16,67	acci	-	-	-
<i>Dialeurodes citri</i>	-	-	-	-	-	-	4	16,67	acci
<i>Elachiptera sp.</i>	1	16,67	acci	6	33,33	acce	7	33,33	acce
<i>Elachiptera cornuta</i>	2	16,67	acci	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Empididae sp.</i>	6	16,67	acci	2	16,67	acci	13	16,67	acci
<i>Empoasca sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Entomobyidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Ephydra riparia</i>	5	33,33	acce	-	-	-	12	33,33	acce
<i>Ephedra sp.</i>	2	33,33	acce	5	33,33	acce	1	16,67	acci
<i>Ephedridae sp.</i>	35	33,33	acce	68	50,00	fréq	58	66,67	très fréq
<i>Eristalis sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	6	16,67	acci
<i>Fania sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Histiridae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Hydrophoria conica</i>	-	-	-	6	16,67	acci	-	-	-
<i>Hylemia sp.</i>	-	-	-	8	33,33	acce	10	33,33	acce
<i>Hylemyrie coarctata</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Ichneumonidae sp.</i>	12	83,33	const	5	83,33	fréquante	7	50,00	fréq
<i>Lauxanidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	16,67	acci
<i>Lemnephilidae sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Limnophora polystigma</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Lucilia cuprina</i>	10	50,00	très acce	9	50,00	fréq	14	83,33	const

<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	3	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Mesembrina sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Messor sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	2	16,67	acci
<i>Mirax sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Monomorrium sp.</i>	3	16,67	acci	5	16,67	acci	-	-	-
<i>Musca domestica</i>	34	50,00	très acce	5	33,33	acce	25	83,33	const
<i>Muscidae sp.</i>	-	-	-	5	16,67	acci	5	33,33	acce
<i>Muscina stabulance</i>	7	16,67	acci	4	16,67	acci	2	33,33	acce
<i>Myrmelionidae sp.</i>	4	16,67	acci	1	16,67	acci	4	16,67	acci
<i>Nematocera sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Nemopoda cylindrica</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Neocolpodia sp.</i>	-	-	-	2	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Neodohriniphora sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Nomeda sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Nysicus Senecionis</i>	-	-	-	1	16,67	acci	2	16,67	acci
<i>Nysius sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Ompondus sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Oscinella frit</i>	-	-	-	-	-	-	4	16,67	acci
<i>Oscinosoma sp.</i>	1	16,67	acci	9	33,33	acce	11	50,00	fréq
<i>Oscinosoma sp.1</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pieridae sp.</i>	3	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Parlatoria blanchardia</i>	31	66,67	très fréq	22	33,33	acce	-	-	-
<i>Phaonia sp.</i>	3	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pharoscygnus ovoidus</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pheidole pallidula</i>	1	16,67	acci	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Pheidole sp.</i>	2	16,67	acci	2	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Phoridae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Phytomyza sp.</i>	2	16,67	acci	15	33,33	acce	4	16,67	acci
<i>Piophilidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Plageolepis sp.</i>	-	-	-	3	16,67	acci	-	-	-
<i>Pnigalio sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Psyllidae sp.</i>	7	33,33	acce	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Psychoda alternata</i>	3	33,33	acce	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Pullus sturalis</i>	-	-	-	1	16,67	acci			
<i>Pyrilidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Rhagionidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Sarcophaga Carniaria</i>	2	16,67	acci	11	16,67	acci	4	16,67	acci
<i>Sarcophaga erythrocephala</i>	-	-	-	-	-	-	5	16,67	acci
<i>Sarcophaga melanura</i>	-	-	-	5	16,67	acci	-	-	-
<i>Sarcophaga sp.</i>	2	16,67	acci	18	33,33	acce	-	-	-
<i>Sarcophaga vomitoria</i>	-	-	-	-	-	-	7	16,67	acci
<i>Scatops sp.</i>	2	16,67	acci	-	-	-	1	16,67	acci

<i>Sciapus platypterus</i>	9	16,67	acci	5	16,67	acci	22	16,67	acci
<i>Sciapus sp.</i>	2	16,67	acci	2	16,67	acci	13	33,33	acce
<i>Sciara sp.</i>	8	50,00	très acce	2	33,33	acce	1	16,67	acci
<i>Scolia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Scoliidae sp.</i>	-	-	-	4	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Scymnus sp.</i>	1	16,67	acci	2	33,33	acce	-	-	-
<i>Seira domestica</i>	51	83,33	const	20	66,67	très fréq	131	100,00	omni
<i>Seira sp.</i>	-	-	-	15	16,67	acci			
<i>Sepsidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	4	33,33	acce
<i>sepsis punctatum</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Silphidae sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	-	-	-
<i>Silvanidae sp.</i>	2	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Silvanus geminus</i>	-	-	-	2	16,67	acci	-	-	-
<i>Staphylinus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Sphecidae sp.</i>	3	16,67	acci	1	16,67	acci	3	16,67	acci
<i>Sylvanus sp.</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Symnus abietis</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Syrphus arcuatus</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Syrphus corolla</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Tachinidae sp.1</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Tachypeza fuscicornis</i>	2	33,33	acce	8	33,33	acce	22	66,67	très fréq
<i>Tachypeza sp.</i>	-	-	-	4	33,33	acce	-	-	-
<i>Tapinima nigerrimum</i>	17	66,67	très fréq	13	50,00	fréq	24	83,33	const
<i>Tephritis leontodontis</i>	1	16,67	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Tetramorrium sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Tingis cardui</i>	2	33,33	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Trechus sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Trogoderma sp.</i>	-	-	-	1	16,67	acci	1	16,67	acci
<i>Typhlocybididae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,33	acce

F.O. % : fréquence d'occurrence ; **Ni** : nombre d'individus

acci : accidentelle ; **acce** : accessoire ; **très acce** : très accessoire **fré** : fréquent ; **très**

fré : très fréquent ; **const** : constante ; **omni** : omniprésente ; (-) absence de l'espèce

SHK : station Hadika ; **SGM** : station Guemgouma; **SZH** : station Zaghour.

Les classes de constance des espèces recensés, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 11 dans la station Hadika (SHK). L'intervalle de chaque classe est de 9,73 % ainsi :

- $0\% < \text{F.O. \%} \leq 9,73\%$ pour les espèces rares.
- $9,73\% < \text{F.O. \%} \leq 19,46\%$ pour les espèces accidentelles.
- $19,46\% < \text{F.O. \%} \leq 29,19\%$, pour les espèces peu accessoires.
- $29,19\% < \text{F.O. \%} \leq 38,92\%$ pour les espèces accessoires.
- $38,92\% < \text{F.O. \%} \leq 48,65\%$ pour les espèces très accessoires.
- $48,65\% < \text{F.O. \%} \leq 58,65\%$ pour les espèces fréquentes.
- $58,65\% < \text{F.O. \%} \leq 68,11\%$ pour les espèces très fréquentes.
- $68,11\% < \text{F.O. \%} \leq 77,8\%$, pour les espèces peu constatntes.
- $77,8\% < \text{F.O. \%} \leq 87,57\%$ pour les espèces constatntes
- $87,57\% < \text{F.O. \%} \leq 97,3\%$, pour les espèces très constantes.
- $97,3\% < \text{F.O. \%} \leq 107,3\%$, pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent à 5 classes. Nous avons quantifié la présence de 48 espèces accidentelles, 17 accessoires, 5 espèces très accessoires, 4 fréquentes et 4 espèces omniprésentes (Tableau 15) (Fig.58).

Aussi pour la station Guemgouma (SGM), les classes de constance des espèces recensés, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 11. L'intervalle de chaque classe est de 9,32 % ainsi :

- $0\% < \text{F.O. \%} \leq 9,32\%$ pour les espèces rares.
- $9,32\% < \text{F.O. \%} \leq 18,64\%$ pour les espèces accidentelles.
- $18,64\% < \text{F.O. \%} \leq 27,96\%$ pour les espèces peu accessoires.

- 27,96 % < F.O. % ≤ 37,28 % pour les espèces accessoires.
- 37,28 % < F.O. % ≤ 46,6 % pour les espèces très accessoires.
- 46,6 % < F.O. % ≤ 55,92% pour les espèces fréquentes.
- 55,92 % < F.O. % ≤ 65,24 % pour les espèces très fréquentes.
- 65,24 % < F.O. % ≤ 74,56 % pour les espèces peu constantes.
- 74,56 % < F.O. % ≤ 83,88% pour les espèces constantes.
- 83,88 % < F.O. % ≤ 93,2 % pour les espèces très constantes.
- 93,2 % < F.O. % ≤ 102,52 % pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent en fait à 5 classes. Nous avons quantifié la présence de 52 espèces accidentelles, 18 accessoires, 7 espèces fréquentes, 4 espèces très fréquentes et seule espèce très constante (Tableau 15) (Fig.59).

Dans la station de Zaghour (SZH), les classes de constance des espèces d'insectes capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 11. L'intervalle de chaque classe est de 9,35 % ainsi :

- 0 % < F.O. % ≤ 9,35 % pour les espèces rares.
- 9,35 % < F.O. % ≤ 18,7 % pour les espèces accidentelles.
- 18,7 % < F.O. % ≤ 28,05 %, pour les espèces peu accessoires.
- 28,05 % < F.O. % ≤ 37,4 % pour les espèces accessoires.
- 37,4 % < F.O. % ≤ 46,7 % pour les espèces très accessoires.
- 46,7 % < F.O. % ≤ 56,1 % pour les espèces fréquentes.
- 56,1 % < F.O. % ≤ 65,45 %, pour les espèces très fréquentes.
- 65,45 % < F.O. % ≤ 74,8 %, pour les espèces peu constantes.

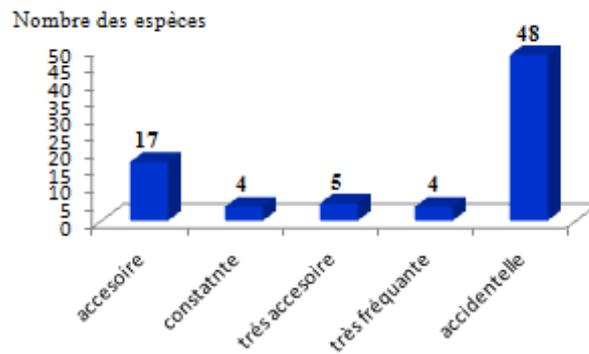


Figure 58- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Ha dika (SHK)

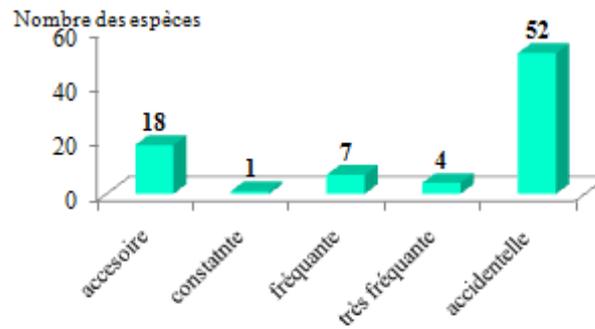


Figure 59- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Guemgouma (SGM)

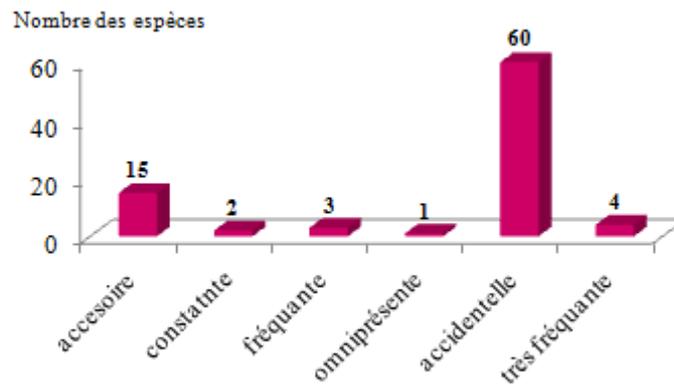


Figure 60- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Zaghour (SZH)

- 74,8 % < F.O. % ≤ 84,15 % pour les espèces constantes.
- 84,15 % < F.O. % ≤ 93,15 % pour les espèces très constantes.
- 93,15 % < F.O. % ≤ 102,8 %, pour les espèces omniprésentes.

Les espèces recensées appartiennent en fait à 6 classes. Nous avons quantifié la présence de 60 espèces accidentelles, 15 espèces accessoires, 3 espèces fréquentes, 4 espèces fréquentes, deux espèces constantes et une seule espèce omniprésente (Tableau 15) (Fig.60).

Tableau 16- Fréquences d'occurrence (F.O.) et constances des différentes espèces d'insectes recensés dans les stations Oued El Fhel 1(SOF1), Oued El Fhel 2(SOF2) et Daiat Ben Attallah (SDA) dans zone de Hassi El Fhel.

Espèces	Zone Hassi El Fhel								
	SOF1			SOF2			SDA		
	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe	Ni	F.O.	Classe
<i>Acrida sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Acrida Turita</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Acrididae sp</i>	-	-	-	6	33,33	acci	2	16,67	acci
<i>Acrotylus insubricus</i>	-	-	-	-	-	-	3	16,67	acci
<i>Acrotylus patruelis</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Acrotylus sp</i>	1	16,67	rare	2	33,33	acci	4	16,67	acci
<i>Adonia vareigata</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Agallinae sp</i>	9	66,67	fréq	1	16,67	peu acci	5	16,67	acci
<i>Agromiza sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Agromyzidae sp</i>	3	33,33	peu acce	-	-	-	-	-	-
<i>Aiolopus sp</i>	1	16,67	rare	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Aiolopus thalassinus</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Andrenidae sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Anthelephila caeruleipennis</i>	1	16,67	rare	4	33,33	acci			
<i>Anthicus floralis</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Anthomyia sp</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Anthomyiinae sp</i>	14	33,33	peu acce	2	33,33	acci	14	50,00	fréq
<i>Aphelinidae sp</i>	1	16,67	rare	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Aphididae</i>	32	100,00	omni	57	50,00	fréq	12	66,67	peu const
<i>Apis mellifera</i>	2	16,67	rare	1	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Athysanus argentatus</i>	-	-	-	2	33,33	acci	1	16,67	acci
<i>Attagenus smirnovi</i>	16	16,67	rare	4	16,67	peu acci	3	16,67	acci

<i>Attagenus tessellatus</i>	3	33,33	peu acce	1	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Bethylidae sp</i>	2	33,33	peu acce	5	33,33	acci	-	-	-
<i>Bethylus sp.</i>	3	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Bibio sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Blaps gigas</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Blatta orientalis</i>	2	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Botanophila sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Brachytrypes megacephalus</i>	1	16,67	rare	-	-	-			
<i>Braconidae sp</i>	-	-	-	-	-	-	3	33,33	acce
<i>Buprestidae sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Calliphora sp.</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Camponotus pilicornis</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Miridae sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci			
<i>Cardiocandyla sp</i>	1	16,67	rare	1	16,67	peu acci	5	50,00	fréq
<i>Carpophilus sp</i>	3	16,67	rare	1	16,67	peu acci	6	50,00	fréq
<i>Cataglyphis bicolor</i>	4	33,33	peu acce	20	50,00	fréq	27	66,67	peu const
<i>Cataglyphis sp</i>	-	-	-	2	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Ceratitis capitata.</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Cheloninae sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Chloropidae sp</i>	6	33,33	peu acce	2	33,33	acci	-	-	-
<i>Chrysididae sp</i>	-	-	-	3	33,33	acci	-	-	-
<i>Cicadellidae sp</i>	14	16,67	rare	14	33,33	acci	14	16,67	acci
<i>Cicindella flexuosa</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Acmaeoderella sp.1</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Acmaeoderella despecta</i>	3	16,67	rare	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Curculionoidae sp</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Cydnidae</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,33	acce
<i>Danaus chrysippus</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,33	acce
<i>Danus sp</i>	1	16,67	rare						
<i>Delphacidae sp</i>	15	50,00	acce	1	16,67	peu acci	5	50,00	fréq
<i>Deltacephalinae sp</i>	10	66,67	fréq	3	33,33	acci	5	33,33	acce
<i>Dilophus sp</i>	2	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Diptera sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Drapitis sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,33	acce
<i>Drosophila sp</i>	5	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Embioptera sp</i>				2	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Ephedridae</i>	16	83,33	const	3	50,00	fréq	2	33,33	acce
<i>Eusarcosis inspecus</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Evylaeus</i>	-	-	-	2	33,33	acci	1	16,67	acci
<i>Fannia canicularis</i>	1	16,67	rare	-	-	-	26	33,33	acce
<i>Fannia sp</i>	1	16,67	rare	3	33,33	acci	9	50,00	fréq
<i>Strycticolis sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci

<i>Formica sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Formicomus sp.</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllomorpha uclensis</i>	1	16,67	rare	-	-	-	7	33,33	acce
<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	1	16,67	rare	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Halictidae sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	16,67	acci
<i>Halictus sp</i>	1	16,67	rare	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Hemiptera sp</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Hippotion celerio</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Hydrophora sp</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Hygroceleuthus diadema</i>	1	16,67	rare	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Hylemia sp</i>	3	50,00	acce	2	33,33	acci	-	-	-
<i>Hypoborus ficus.</i>				1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Ichneumonidae sp</i>	3	33,33	peu acce	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Ichneumonidae sp1</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Lasius sp.</i>				-	-	-	8	66,67	peu const
<i>Limnophora obsignata.</i>	2	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Limnophora sp</i>	-	-	-	2	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Lucilia sp</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Lycaena phlaeas</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Megachil sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Melanargia ines</i>	1	16,67	rare	3	33,33	acci	1	16,67	acci
<i>Nevroptera sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Messor capitatus</i>	12	16,67	rare	6	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Messor sp</i>	1	16,67	rare	8	33,33	acci	88	66,67	peu const
<i>Microlepidoptere sp</i>	-	-	-	2	33,33	acci			
<i>Monmorrium sp</i>	19	50,00	acce	165	83,33	acci	55	83,33	très const
<i>Musca autumnalis</i>	5	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Musca domestica</i>	11	50,00	acce	2	33,33	acci	18	33,33	acce
<i>Musca sp</i>	-	-	-	2	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Muscidae sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	16	66,67	peu const
<i>Muscina sp</i>	10	66,67	fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Muscina stabulance</i>	7	16,67	rare	1	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Mylabris sp</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Myrmelionidae sp</i>	3	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Noctuidae sp</i>	1	16,67	rare	3	33,33	acci	6	50,00	fréq
<i>Nysius senecionis.</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Nysius sp</i>	-	-	-	2	33,33	acci	1	16,67	acci
<i>Nysius vinitor.</i>	1	16,67	rare	12	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Pezotettix sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Phaoninae</i>	9	16,67	rare	-	-	-	3	33,33	acce
<i>Pheidole pallidula</i>	-	-	-	-	-	-	7	16,67	acci
<i>Phoridae sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	5	16,67	acci

<i>Phytomyza sp</i>	20	16,67	rare	2	33,33	acci	3	16,67	acci
<i>Pieris rapae</i>	1	16,67	rare	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Pimelia grandis</i>	1	16,67	rare	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Pipunculus sp</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Plagiolepis sp.</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Pullus sturalis</i>	1	16,67	rare	2	16,67	peu acci			
<i>Pyralidae sp</i>	-	-	-				3	33,33	acce
<i>Sacrophaga</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Sarcophaga crnaria</i>	3	16,67	rare				-	-	-
<i>Sarcophaga crruanta</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Sciapus platypterus</i>	20	33,33	peu acce	2	33,33	acci	43	66,67	peu const
<i>Scolytidae sp</i>	4	33,33	peu acce	-	-	-	-	-	-
<i>Seira sp.</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Seria domestica</i>	5	33,33	peu acce	3	33,33	acci	11	33,33	acce
<i>Sitona sp</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Sphecidae sp</i>	5	16,67	rare	1	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Stomoxys sp</i>	2	33,33	peu acce	-	-	-	-	-	-
<i>Syngrapha circumflexa</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Syngrapha sp</i>	2	16,67	rare	1	16,67	peu acci	13	16,67	acci
<i>Syrphus corella</i>	2	33,33	peu acce	4	33,33	acci	10	66,67	peu const
<i>Tachinidae sp</i>	8	33,33	peu acce	-	-	-	18	33,33	acce
<i>Tachyporinae sp</i>	-	-	-	-	-	-	1	16,67	acci
<i>Tapinoma nigernimum</i>	36	83,33	const	20	83,33	const	55	83,33	très const
<i>Tenebrionidae sp</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Tephrilis stellata</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Thyphlocybididae sp</i>	2	16,67	rare	1	16,67	peu acci	1	16,67	acci
<i>Tipula sp</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Trichoplusa sp</i>	-	-	-	-	-	-	17	50,00	fréquante
<i>Trioza sp</i>	1	16,67	rare	-	-	-	-	-	-
<i>Vespoidea sp</i>	-	-	-	-	-	-	2	33,33	acce
<i>Xantholinus sp</i>	-	-	-	1	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Zaprionus indianus</i>	1	16,67	rare	5	16,67	peu acci	-	-	-
<i>Zophosis sp</i>	-	-	-	2	16,67	peu acci	-	-	-

F.O. % : fréquence d'occurrence ; **Ni** : nombre d'individus

acci : accidentelle ; **peu acci** : peu accidentelle ; **acce** : accessoire ; **peu acce** : peu accessoire ; **fré** : fréquent ; **très fré** : très fréquent ; **const** : constante ; **peu const** : peu constante ; **omni** : omniprésente ; (-) absence de l'espèce.

SOF1 : Station oued Fhel 1 ; **SOF2** : Station oued Fhel 2 ; **SDA** : Satation daiat ben Attaleh.

Le calcul des fréquences d'occurrence afin de déterminer les classes de constance des espèces recensées selon la règle de Sturge de la station d'Oued El Fhel 1 (SOF1) a révélé un nombre de 10 classes constance avec un intervalle égal à 10,44 %.

- $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 10,44 \%$ pour les espèces rares.
- $10,44 \% < \text{F.O. \%} \leq 20,88 \%$ pour les espèces accidentelles.
- $20,88 \% < \text{F.O. \%} \leq 31,32 \%$ pour les espèces très accidentelles.
- $31,32 \% < \text{F.O. \%} \leq 41,76 \%$ pour les espèces peu accessoires.
- $41,76 \% < \text{F.O. \%} \leq 52,2 \%$ pour les espèces accessoires.
- $52,2\% < \text{F.O. \%} \leq 62,64 \%$ pour les espèces fréquentes.
- $62,64 \% < \text{F.O. \%} \leq 73,08 \%$ pour les espèces très fréquente.
- $73,08 \% < \text{F.O. \%} \leq 83,52\%$ pour les espèces constatntes.
- $83,52\% < \text{F.O. \%} \leq 93,96 \%$ pour les espèces très constatntes.
- $93,96 \% < \text{F.O. \%} \leq 104,4\%$ pour les espèces omniprésentes.

Les espèces piégées appartiennent à 6 classes. Nous avons recensés la présence de 60 espèces rares, 15 espèces accessoires, 3 espèces fréquentes, 2 espèces constantes et une espèce est omniprésente (Tableau 16) (Fig.61).

Pour la deuxième station Oued El Fhel 2 (SOF2) les classes de constance des espèces capturées, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 10 avec un intervalle égal à 10,35 %.

- $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 10,35\%$ pour les espèces rares.
- $10,35 \% < \text{F.O. \%} \leq 20,7 \%$ pour les espèces peu accidentelles.
- $20,7 \% < \text{F.O. \%} \leq 31,05\%$, pour les espèces accidentelles.
- $31,05 \% < \text{F.O. \%} \leq 41,4 \%$ pour les espèces accessoires.

- 41,4 % < F.O. % ≤ 51,75 % pour les espèces très accessoires.
- 51,75 % < F.O. % ≤ 62,1% pour les espèces fréquentes.
- 62,1% < F.O. % ≤ 72,4 % pour les espèces très fréquentes.
- 72,4 % < F.O. % ≤ 82,8 %, pour les espèces constantes.
- 82,8 % < F.O. % ≤ 93,1%, pour les espèces très constantes.
- 93,1% < F.O. % ≤ 103,5 %, pour les espèces omniprésentes.

Les espèces recensées appartiennent en fait à 4 classes. Nous avons recensés la présence de 74 espèces accidentelles, 24 espèces peu accidentelles, 3 espèces sont fréquentes et une espèce est constante (Tableau 16) (Fig.62).

Enfin pour la station de la station de Daiat Ben Attallah (SDA) les classes de constance des espèces d'insectes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 10 avec un intervalle égal à 9,88 %.

- 0 % < F.O. % ≤ 9,88% pour les espèces rares.
- 9,88 % < F.O. % ≤ 19,76% pour les espèces accidentelles.
- 19,76 % < F.O. % ≤ 29,64 %, pour les espèces très accidentelles.
- 29,64 % < F.O. % ≤ 39,52 % pour les espèces accessoires.
- 39,52% < F.O. % ≤ 49,4 % pour les espèces fréquentes.
- 49,4 % < F.O. % ≤ 59,28 % pour les espèces très fréquentes.
- 59,28 % < F.O. % ≤ 69,16 % pour les espèces peu constantes.
- 69,16 % < F.O. % ≤ 79,04 %, pour les espèces constantes.
- 79,04 % < F.O. % ≤ 88,92 %, pour les espèces très constantes.
- 88,92 % < F.O. % ≤ 98,8% pour les espèces omniprésentes.

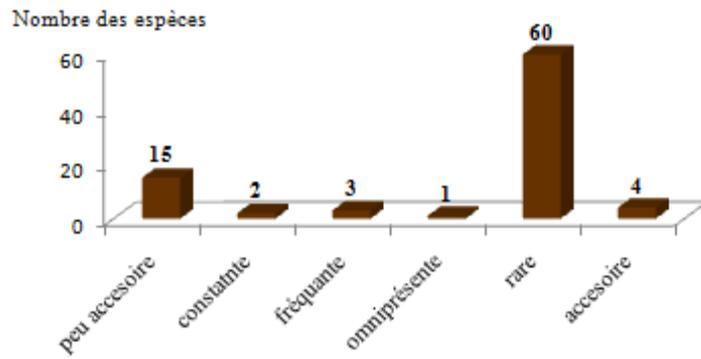


Figure 61- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Oued El Fhel 1 (SOF1)

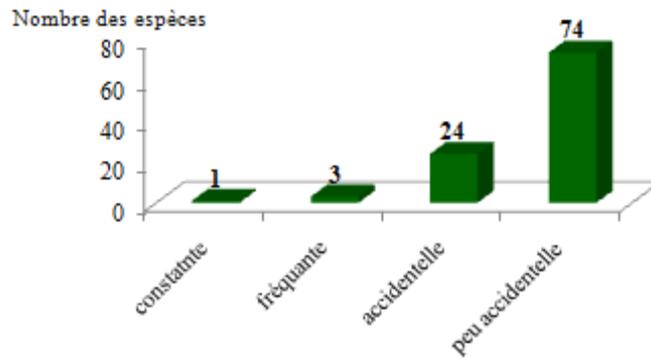


Figure 62- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Oued El Fhel 2 (SOF2)

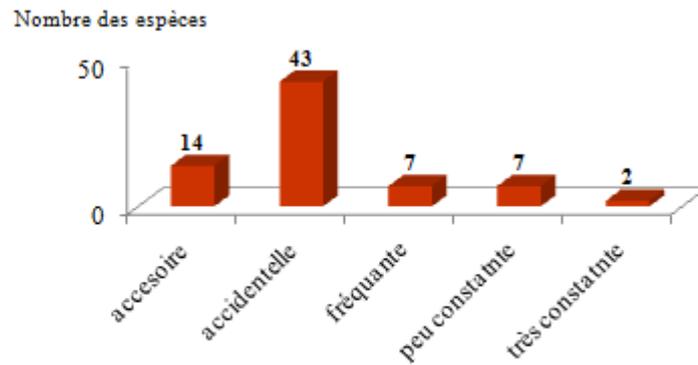


Figure 63- Les classes de constance des espèces d'insectes recensés dans la station Daiat Ben Attallah (SDA)

Les espèces capturées appartiennent en fait à 5 classes. Nous avons recensés la présence de 43 espèces accidentelles, 14 espèces accessoires, 7 espèces fréquentes, 7 espèces peu constantes et deux espèces très constantes (Tableau 16) (Fig.63).

III.2.2- Analyse des résultats par les indices écologiques de structure

Dans cette partie les résultats sont exploités par les indices écologiques de structure : Shannon-Weaver, équitabilité, Simpson et Hill. Les valeurs sont portées dans le tableau 17 et illustrées par la figure 64.

Tableau 17- Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver (H'), l'indice d'équitabilité (E), l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) calculées pour chaque station d'étude.

		H' (bits)	E	D	H
Sites/ Biotopes	SPD	3,73	0,61	0,83	0,02
	SVA	4,82	0,73	0,93	0,007
	SCL	4,96	0,76	0,97	0,007
	SAT	4,83	0,76	0,93	0,007
	SBZ	4,68	0,76	0,72	0,009
	SDD	4,98	0,78	0,94	0,006
	SOM	4,48	0,72	0,89	0,01
	SOT	4,56	0,82	0,92	0,01
	SMP	3,91	0,71	0,85	0,01
	SMS	3,7	0,86	0,89	0,02
	SHK	4,95	0,79	0,94	0,007
	SGM	4,83	0,76	0,94	0,007
	SZH	5,22	0,78	0,95	0,005
	SOF1	5,41	0,85	0,96	0,004
	SOF2	3,98	0,64	0,82	0,015
SDA	4,89	0,79	0,94	0,007	

H' : Indice de la diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits, **E** : Indice de l'équitabilité, **D** : Indice de Simpson, **H** : Indice de Hill.

SPD : station palmier dattier, **SVA** : station verger d'agrumes, **SCL** : station champ de luzerne, **SAT** : station El Atteuf, **SBZ** : station Beni Izguen, **SDD** : station Daia Ben Dahoua, **SHK** : station Hadika, **SGM** : station Guemgoum, **SZH** : station Zaghour **SOM** : station oasis moderne, **SOT** : station oasis traditionnelle, **SMP** : station milieu caillouteux, **SMS** : station milieu sablonneux, **SOF1** : station Oued Fhel 1, **SOF2** : station Oued Fhel 2, **SDA** : station Daiat Ben Attallah.

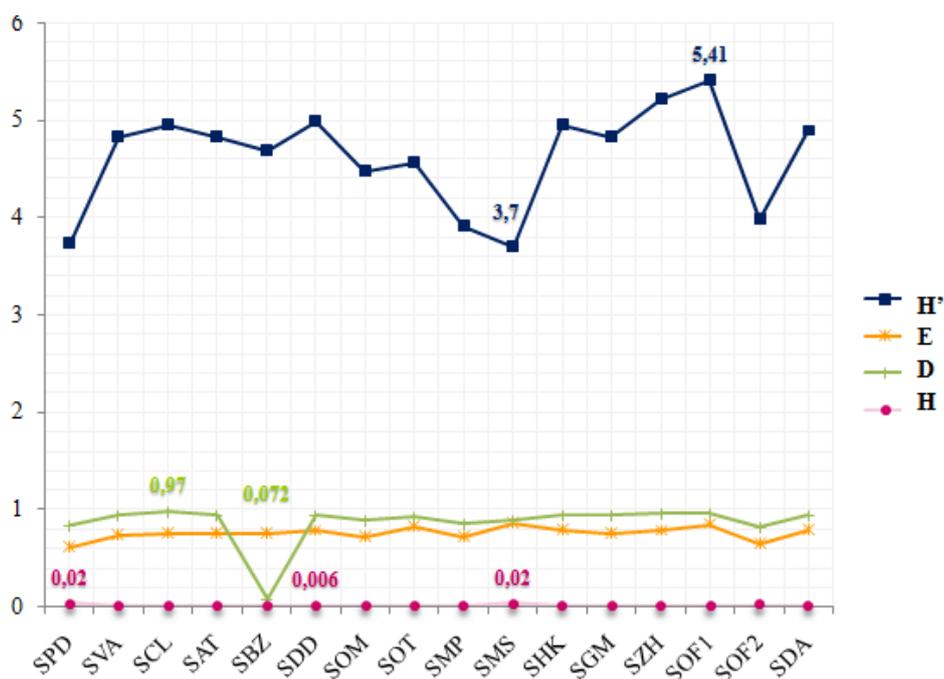


Figure 64- Les valeurs des indices écologiques de structure : Shannon-Weaver (H'), équitabilité (E), Simpson (D) et Hill (H) calculées pour chaque station d'étude

SPD : station palmier dattier, SVA : station verger d'agrumes, SCL : station champ de luzerne, SAT : station El Atteuf, SBZ : station Beni Izguen, SDD : station Daia Ben Dahoua, SHK : station Hadika, SGM : station Guemgoum, SZH : station Zaghour, SOM : station oasis moderne, SOT : station oasis traditionnelle, SMP : station milieu caillouteux, SMS : station milieu sablonneux, SOF1 : station Oued Fhel 1, SOF2 : station Oued Fhel 2, SDA : station Daia Ben Attallah.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver (H') varient d'une station à une autre. Elles sont comprises entre un intervalle allant du 3,7 bits à 5,41 bits (Tableau 17). Les valeurs notées élevées de H' s'expliquent par le fait que les biotopes sont diversifiés en espèces d'insectes. En effet, la station Oued el Fhel 1 (SOF1) est la plus diversifiée ($H' = 5,41$ bits). Par contre, la station milieu sablonneux (SMS) est notée la moins diversifiée ($H' = 3,7$ bits).

Concernant les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) calculées, on note qu'ils tendent vers 1 pour toutes les stations (tableau 17). Cela signifie que les espèces d'insectes capturées sont en équilibre entre elles. La valeur de (E) la plus élevée est marquée dans la station milieu sablonneux (SMS) ($E = 0,86$). La valeur de (E) la plus faible est notée pour la station palmier dattier (SPD) ($E = 0,61$).

D'après les résultats de tableau 17, on note une valeur calculée de l'indice de diversité de Simpson (D) qui tend vers le 1 dans toutes les stations, ce qui indique une diversité presque maximale. Ces valeurs révèlent que les biotopes sont riches en diverses espèces d'insectes.

Pour les résultats de l'indice de Hill, les valeurs calculées tendent vers 0 dans les stations, cela signifie que la diversité est élevée et les espèces sont bien réparties et les biotopes sont écologiquement équilibrés (Tableau 17) (Fig.64).

III.2.3- Analyses statistiques

Dans cette partie, les résultats sont exploités par les analyses statistiques : la classification ascendante hiérarchique (C.A.H.) et l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

III.2.3. 1- Classification ascendante hiérarchique (C.A.H.)

Le schéma d'arbre binaire issu de traitement des données (abondances relatives AR.% des différents ordres d'insectes) de chaque biotope révèle la présence de 3 groupes homogènes (Fig.65). La ligne en pointillé permet de visualiser ces trois groupes. Les liaisons entre les habitats sont bien figurées du plus au moins homogènes et la hauteur des branches indique le niveau de proximité. En effet, le premier groupe homogène regroupe les stations : Oued El Fhel 1 (SOF1), champ de luzerne (SCL), Daiat Ben Attallah (SDA), milieu sablonneux (SMS), et Oued El Fhel 2 (SOF2). Le deuxième groupe renferme les stations : oasis

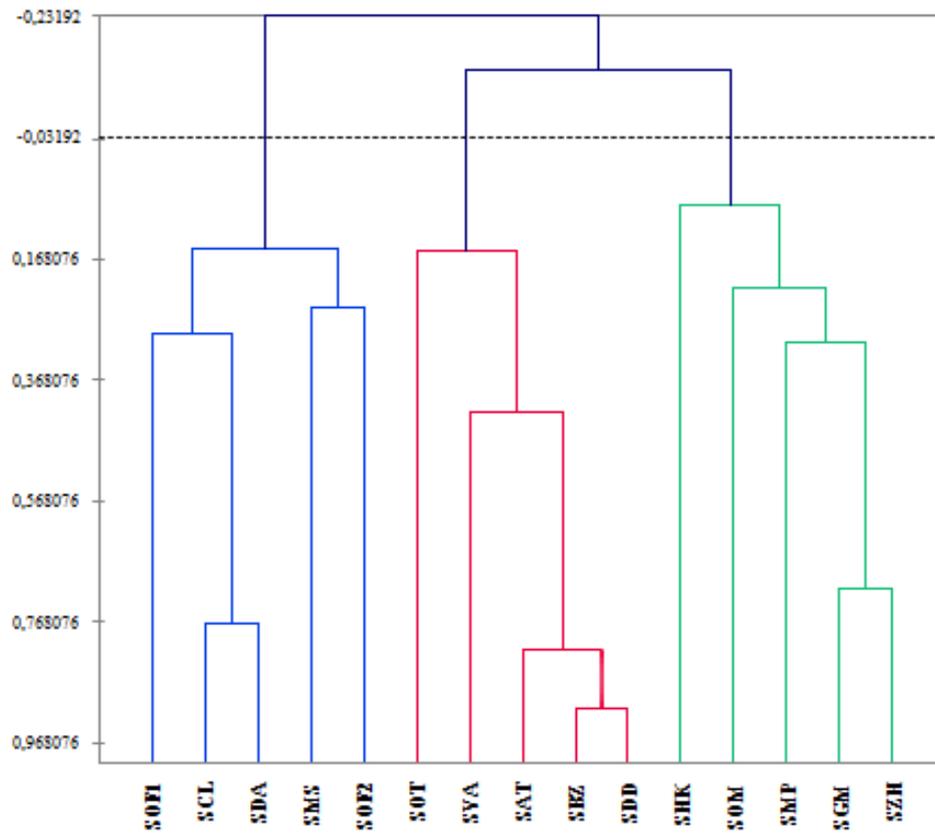


Figure 65- Dendrogramme de similarité en espèces d'insectes entre les stations d'études

SPD : station palmier datier, SYA : station verger d'agrumes, SCL : station champ de luzerne, SAT : station El Ateuf, SBZ : station Beni Isguen, SDD : station Daia Ben Dahous, SHK : station Hadika, SGM : station Guengoum, SZH : station Zaghour SOM : station oasis moderne, SOT : station oasis traditionnelle, SMP : station milieu caillouteux, SMS : station milieu sablonneux, SOF1 : station Oued Fhel 1, SOF2 : station Oued Fhel 2, SDA : station Daiat Ben Atallah.

traditionnelle (SOT), verger d'agrumes (SVA), El Atteuf (SAT), Beni Izguen (SBZ), Daia Ben Dahoua (SDD). Enfin, le troisième groupe rassemble les stations : Hadika (SHK), oasis moderne (SOM), milieu caillouteux (SMP), Guengouma (SGM), Zghour (SZH). Le deuxième et le troisième groupe sont plus similaires que le premier groupe. Au sein de chaque groupe, on note des sous groupes renfermant des couples de deux éléments similaires (Fig.65).

III.2.3. 2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances, appliquée en présence ou absence des espèces d'insectes inventoriés dans quatre biotopes (oasis, verger d'agrumes, champ de luzerne et milieu naturel), nous a permis de mettre en évidence, une carte de répartition des biotopes et des espèces d'insectes en fonction des axes. La liste des codes et présence /absence des espèces est portée en annexe 6. La carte factorielle de l'A.F.C appliquée aux espèces d'insectes des différents biotopes est illustrée dans la figure (Fig.66).

La participation des biotopes et des espèces d'insectes pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe F1 : Le biotope de type oasis contribue avec 0,39% à la construction de cet axe. Ensuite c'est le biotope de verger d'agrumes qui contribue à la formation de cet axe avec 0,379%. Le biotope de Champ de luzerne contribue avec 0,14 % à la construction de cet axe et enfin nous retrouvons le biotope milieu naturel qui contribue avec 0,083% à la formation de l'axe F1. La contribution des espèces d'insectes à la construction de cet axe varie entre 0% et 0,010 %.

Axe F2 : Le biotope milieu naturel contribue avec 0,81 % à la formation de cet axe, ensuite c'est le biotope de Verger d'agrumes qui contribue avec 0,12 % à la formation de cet axe. Le biotope de Champ de luzerne contribue avec 0,050 % à la formation de l'axe F2, le biotope de type oasis contribue avec 0,005 %. La contribution des espèces d'insectes à la construction de cet axe varie entre 0% et 0,034 %.

En ce qui concerne la répartition des biotopes suivant les quadrants on trouve que le biotope de type oasis se situe dans le quadrant I tandis que les deux biotopes verger d'agrumes et champ de luzerne se retrouvent dans le quadrant II. Le biotope milieu naturel se localise dans le quadrant III. Le positionnement de chacun des biotopes

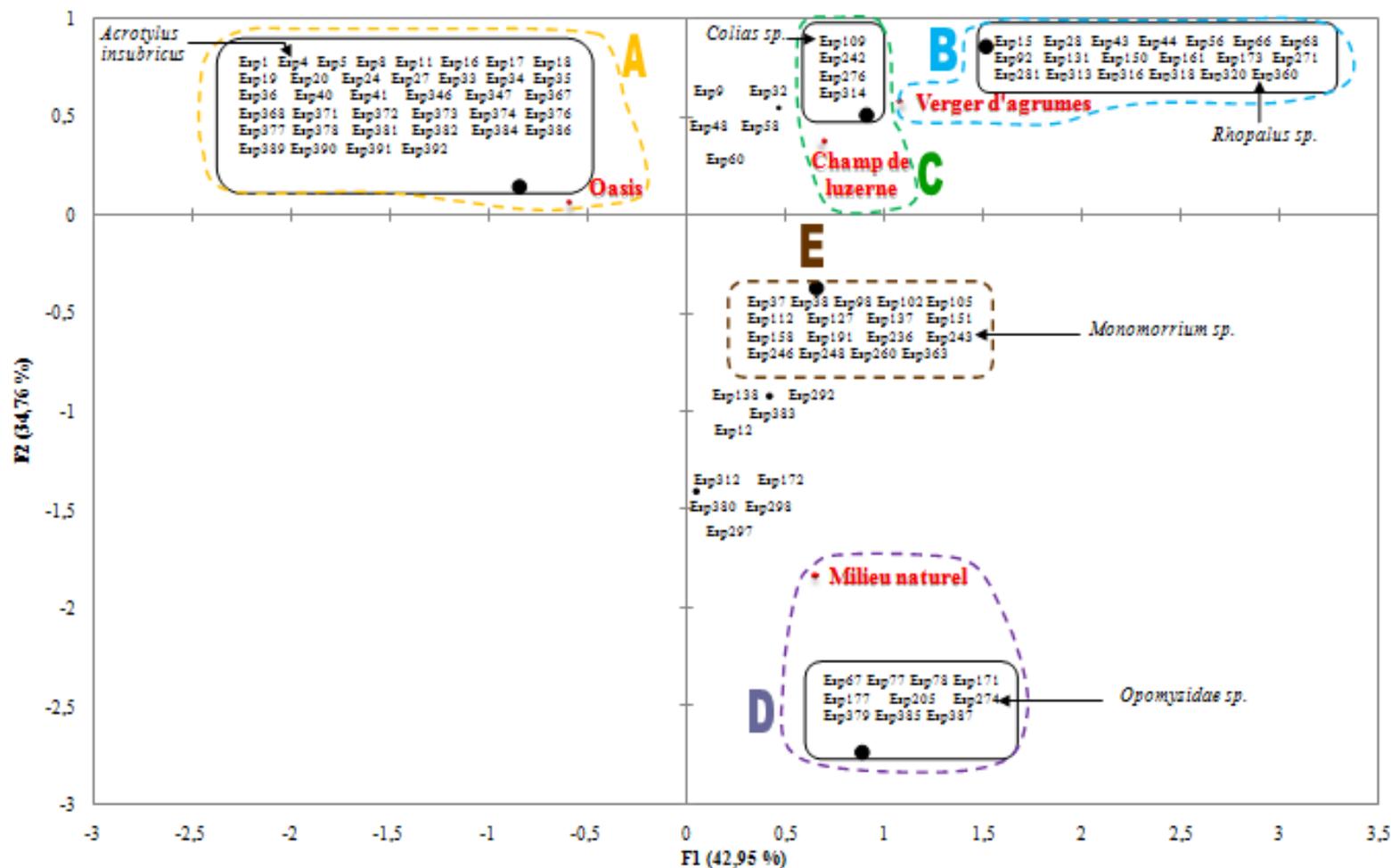


Figure 66- La carte factorielle de l'A.F.C appliquée aux espèces d'insectes capturées durant la période d'étude dans les biotopes oasis, verger d'agrumes, champ de luzerne et milieu naturel dans la région du M'Zab

dans un quadrant particulier indique qu'ils diffèrent les uns des autres par leur composition respective en espèces d'insectes. Les biotopes qui se trouvent dans le même quadrant indiquent qu'ils se ressemblent par leur composition respective en espèces d'insectes.

Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 5 groupements désignés par A, B, C, D et E (Fig.66)

Le nuage de points A représenté par les espèces vues seulement dans le biotope de type oasis, parmi lesquelles nous citons : *Acrida sp.* (Esp1), *Acrotylus insubricus* (Esp4), *Acrotylus patruelis* (Esp5), *Aelotrips sp.* (Esp8), *Agromyza sp.* (Esp11), *Akis italikus* (Esp16), *Aleurodidae sp.* (Esp17), *Aleurothrixus floccosus* (Esp18), *Amphimalln soislilalis* (Esp19), *Anaceratagallia sp.* (Esp20), *Anthelephila caeruleipennis* (Esp27), *Anthomyiinae sp.* (Esp33), *Anthophorida sp.* (Esp35), *Anthrenus sp.* (Esp36), *Aphelinidae sp.2* (Esp40), *Aphis sp.* (Esp41), *Attagenus verbaci* (Esp49), *Bethylus sp.*(Esp51), *Bibionidea sp.* (Esp53), *Blaps gigas* (Esp54), *Blatta orientalis* (Esp55). La liste des espèces d'insectes vues seulement dans le biotope de type oasis est portée dans l'annexe 7.

Le nuage de points B montre les espèces vues dans le biotope verger d'agrumes, nous citons ici : *Aiolopus strepens* (Esp15), *Anthicus crinitus* (Esp28), *Apoidae sp.* (Esp43), *Asilidae sp.* (Esp44), *Bombylidae sp.* (Esp56), *Buprestidae sp.1* (Esp66), *Acmaeoderella sp.* (Esp68), *Chelonus sp.* (Esp92), *Cynomya mortuorum* (Esp131), *Emblethis sp.* (Esp150), *Eumenus strigatus* (Esp161), *Gryllus campestris* (Esp173), *Odontoscelis sp.* (Esp271), *Palatypalpus tibialis* (Esp281), *Pyrgomorpha conica* (Esp313), *Pyrrhocoris apterus* (Esp316), *Reuviidae sp.* (Esp318), *Rhopalus sp.* (Esp320) et *Syrphus pyrostri* (Esp360).

Le nuage de points C renferme les espèces vues seulement dans le biotope champ de luzerne, nous citons : *Colias sp.* (Esp109), *Modicogryllus frontalis* (Esp242), *Oscinella sp.* (Esp276) et *Pyrgomorpha sp.* (Esp314).

Le nuage de points D montre les espèces vues dans le biotope naturel, parmi lesquelles nous citons : *Byturus sp.* (Esp67), *Carabiidae sp.* (Esp77), *Carabus sp.* (Esp78), *Dictyopharidae sp.* (Esp171) *Hadeninae sp.* (Esp177), *Leistus sp.* (Esp205), *Opomyzidae sp.* (Esp274), *Trepitidae sp.1* (Esp379), *Trupanea amoena* (Esp385) et *Usia sp.* (Esp387).

Le nuage de points E montre les espèces communes entre les biotopes, nous citons :
Aphididae sp. (Esp37), *Aphelinidae* sp. (Esp38), *Chrysididae* sp. (Esp98),
Cicadellidae sp. (Esp102), *Coccenilla algerica* (Esp105), *Conicera* sp. (Esp112),
Curculionidae sp. (Esp127), *Delphacidae* sp. (Esp137), *Empididae* sp. (Esp151),
Ephedridae sp. (Esp158), *Hylemia* sp. (Esp191), *Microleptoptere* sp. (Esp236),
Monomorrium sp. (Esp243), *Musca domestica* (Esp246), *Muscidae* sp. (Esp248),
Nehodormiphora sp. (Esp260) et *Tachinidae* sp. (Esp363).

Chapitre IV

CHAPITRE VI – Discussion des résultats portant sur la bio-systématique et la biodiversité des insectes dans différents biotopes dans la région du M’Zab (Ghardaïa).

Dans ce chapitre, les discussions portent sur les résultats de recensement global des insectes de la région d’étude. Les résultats de l’inventaire sont discutés. Ensuite, les discussions concernant les résultats de l’estimation de la biodiversité par les différents indices écologiques sont entamées. Enfin, les discussions des résultats exploités par les différentes techniques statistiques sont prises en considération.

VI.1- Discussion des résultats portant sur la bio-systématique des insectes

Le recensement global des insectes fait par les différentes méthodes d’échantillonnages dans la région du M’Zab durant la période d’étude a révélé la présence de 391 espèces, 134 familles et 14 ordres appartenant à la classe des Insecta. Le recensement de l’entomofaune des 4 zones d’études a répertorié la présence de : 9 ordres, 78 familles et 152 espèces dans la zone de Djawa ; 9 ordres, 80 familles et 145 espèces d’insectes dans la zone de la vallée du M’Zab ; 11 ordres, 88 familles et 195 espèces dans la zone de Metili et dans la zone de Hassi El Fhel 140 espèces, 65 familles et 11 ordres.

Dans des agro-écosystèmes CHENNOUF *et al.* en 2011 à Ouargla ont révélé la présence de 39 espèces d’insectes appartenant à 18 familles réparties entre 8 ordres. Dans la même région Ouargla en 2013, OULD EL HADJ *et al.* sous palmiers ont inventorié 31 espèces d’arthropodes. Dans la région de Ghardaïa, CHOUIHET en 2013 grâce à l’inventaire des espèces d’invertébrés qui a été fait dans trois oasis El Atteuf, Beni Izguen et Dayah, a révélé la présence de 430 espèces d’insectes appartenant à 110 familles réparties entre 16 ordres. TARTOURA en 2013 a inventorié 148 espèces d’arthropodes appartenant à 132 genres regroupés dans 73 familles et 15 ordres dans la même région Ghardaïa. DEGHCHE DIAB *et al.* en 2015 à Biskra ont dénombré grâce à un inventaire 113 espèces d’arthropodes appartenant à 58 familles réparties entre 14 ordres. De son côté, CHEBLI en 2016, grâce à un recensement fait à Adrar, Reggane et Aoulef a dénombré la présence de 166 espèces d’insectes appartenant à 86 familles réparties entre 13 ordres. De même, SELMAN *et al.* en 2016 dans trois oasis à El Oued ont révélé la présence de 115

espèces d'insectes appartenant à 57 familles réparties entre 13 ordres. LARKEM *et al.* en 2017 aux Zibans (Biskra) ont recensé la présence de 115 espèces d'insectes appartenant à 58 familles réparties entre 9 ordres. HADJOUJ en 2017 à Touggourt a listé un nombre de 22 espèces d'insectes appartenant à 6 familles réparties entre 3 ordres. Toujours à Touggourt, un nombre de 99 espèces d'arthropodes appartenant à 44 familles réparties entre 15 ordres est trouvé grâce à un inventaire réalisé par HADJOUJ *et al.* en 2018. BOUROGAI *et al.* en 2018 dans deux régions ; Ouargla et Oued Souf, dans six palmeraies ont recensé un nombre de 120 espèces d'arthropodes appartenant à 71 familles réparties entre 14 ordres.

Dans cette étude, l'inventaire a révélé aussi que les ordres les plus fournis en espèces sont : les Diptera avec 153 espèces, les Coleoptera avec 67 espèces, les Hymenoptera avec 63 espèces, les Heteroptera avec 30 espèces, les Homoptera avec 26 espèces, les Lepidoptera avec 21 espèces et les Orthoptera avec 19 espèces. Les autres ordres de la classe des Insecta tels que les Poduromorpha, les Blattodea, les Embioptera, les Thysanoptera, les Psocoptera, les Nevroptera, et les Trichoptera ont participé en fournissant 11 autres espèces. CHENNOUF *et al.* en 2011 à Ouargla ont listé 15 espèces d'hyménoptères, 9 espèces de coléoptères, 6 espèces de diptères, 3 espèces d'orthoptères, une espèce d'hétéroptère et une de lépidoptère et une autre de névroptère. CHOUIHET en 2013 dans la région du Ghardaïa, a trouvé les Diptera avec 131 espèces, les Hymenoptera avec 103 espèces, les Coleoptera avec 57 espèces, les Homoptera avec 43 espèces, les Heteroptera avec 42 espèces et les Orthoptera avec 24 espèces. Les autres ordres d'Insecta tels que les Poduromorpha, les Odonoptera, les Isoptera, les Blattodea, les Embioptera, les Dermaptera, les Mantodea, les Thysanoptera, les Nevroptera et les Lepidoptera fournissent les 34 autres espèces. A Ghardaïa aussi, TARTOURA en 2013 a recensé 19 espèces d'Hymenoptera, 18 espèces d'Orthoptera, 16 espèces d'Homoptera, 15 espèces de Diptera, 13 espèces d'Hemiptera, 5 espèces de Lepidoptera et 4 espèces de Nevroptera. DEGHCHE DIAB *et al.* en 2015 à Biskra ont dénombré 12 espèces de Diptera, 27 espèces de Coleoptera, 13 espèces d'Heteroptera, 9 espèces d' Homoptera, 9 espèces d'Orthoptera et 13 espèces de Lepidoptera. Les autres ordres comme les Nevroptera, les Odonoptera, les Ephemeroptera, les Dermaptera, les Mantodea, les Thysanoptera et les Zygenotoura fournissent les 12 autres espèces. Parmi les ordres de la classe des Insecta recensés dans trois zones Adrar, Reggane et Aoulef , CHEBLI en 2016 a trouvé les Diptera avec 44 espèces, les Coleoptera avec

42 espèces, les Hymenoptera avec 33 espèces, les Heteroptera avec 9 espèces et les Homoptera et les Orthoptera chacun avec 8 espèces, les Lepidoptera avec 7 espèces, les Neuroptera avec 4 espèces et autres ordres tels que les Odonoptera, les Isoptera, les Aphaniptera, les Dermaptera, les Mantodea, les Thysanoptera fournissent les 9 autres espèces. LARKEM *et al.* en 2017 aux Zibans ont recensé les Hymenoptera avec 30 espèces, les Diptera avec 29 espèces, les Coleoptera avec 19 espèces, les Lepidoptera avec 12 espèces, les Orthoptera avec 10 espèces, les Homoptera avec 7 espèces, les Heteroptera avec 6 espèces et les Thysanoptera avec 3 espèces seulement.

L'observation des insectes au cours de recensement nous a révélé que ceux-ci se trouvent dans les divers biotopes visités. La période de l'année et la structure du biotope déterminent leurs présences et abondances.

HUTCHINS (2003), GIBB et OSETO (2005), McGAVIN (2012) ont mentionné que les insectes vivent dans une grande diversité d'environnement de la montagne aux dunes de sable arides, ils se trouvent presque partout. De son côté, HAUPT en 1993 a confirmé que dans les régions méditerranéennes une vie intense des insectes est marqué au cours de la période printanière, par contre en été la diversité apparente s'amointrit et elle semble expirer en automne.

Dans le lit d'oued de M'Zab, plusieurs diptères sont remarqués. Parmi les hyménoptères, les fourmis sont signalées. Autres insectes aussi se trouvent dans ce biotope comme les trips, les punaises, les cicadelles et les Odonates. Au bord du lac d'El Goléa on a noté la présence des Carabiidae et des Tenebrionidae. Diverses espèces des libellules, de moustiques, des mantes et des cicadelles sont notées. Malgré la nature saharienne pauvre en végétation caractérisant les dunes, nous avons noté une entomofaune plus au moins diversifiée. Le champ de blé sous pivot est aussi un refuge pour divers insectes. Le milieu d'élevage était le milieu le plus riche en espèces d'insectes. La présence d'une flore diversifiée et des animaux d'élevage ont préparé un milieu favorable pour les insectes.

HAUPT en 1993 a décrit les insectes des différents biotopes des régions méditerranéennes. Il a noté que les zones humides comme les lacs et les bords des ruisseaux près de grands roseaux et de tamarix plusieurs insectes se trouvent tels que les moustiques. Les milieux cultivés et les champs sont riches en espèces d'insectes

nuisibles et aussi d'autres utiles. Les biotopes secs de désert dont la faune des dunes reste mal étudiée, renferment surtout les coléoptères comme les ténébrionidés.

Les insectes recensés dans la région du M'Zab présentent une diversité des formes morphologiques. L'arrangement taxonomique en différents taxons a été fait en se basant sur la classification linnéenne supportée par un ensemble des traits morphologiques, écologiques, éthologiques et biologiques des clés dichotomiques d'identification d'insectes. D'après LEVEQUE et MOUNOLOU (2008) la classification peut être modifiée. Les changements sont parfois fréquents et donc la taxonomie est une science en perpétuelle évolution. DIERL et RING (2013) ont confirmés que la classification actuelle n'est pas définitive. Citons l'exemple des collemboles, HAUPT (1993), DIERL et RING (2013) ont considéré les collemboles comme insectes primitifs appartenant à l'ordre Collembola ou Poduromorpha de la classe Insecta. Par contre, McGAVIN (2012), LEGUYADET et LECOINTRE (2013) ont classés les collemboles dans une classe nommée Collembola séparée de celle des Insecta.

VI.2- Discussion des résultats portant sur la biodiversité des insectes

Les résultats de mesure de la biodiversité grâce aux différents indices écologiques et statistiques rendent des informations sur la diversité spécifiques des différents biotopes de la région du M'Zab. Les discussions traitent les résultats estimés grâce aux indices écologiques de composition (richesse totale, diversité α , diversité β , diversité γ , abondance relative et fréquence d'occurrence). Les indices écologiques de structures (l'indice de Shannon-Weaver, l'indice d'équitabilité, l'indice de Simpson et l'indice de Hill) sont aussi utilisés. Les résultats issus des traitements par les analyses statistiques ; classification à ascendance hiérarchique (C.A.H) et l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) sont pris en considération.

VI.2.1- Discussion des résultats portant sur les résultats de diversité α , diversité γ , richesse totale (S) et diversité β

Les valeurs de diversité spécifique varient d'un biotope à un autre. Les valeurs de la diversité α montre que le biotope le plus riche est la station de Zaghour (SZH) [$\alpha = 103$ espèces]. Le biotope le moins riche est la station de milieu sablonneux (SMS) [$\alpha = 21$ espèces].

Les valeurs de la diversité γ pour les quatre zones d'études révèlent un nombre égal à 195 espèces dans la zone de Metlili, 152 espèces dans la zone de Djawa, 145 espèces dans la zone de la Vallée du M'Zab et 140 espèces dans la zone de Hassi El Fhel.

La richesse totale (S) des espèces d'insectes capturés dans la région du M'Zab est égale à 391 espèces.

Les résultats de diversité de β calculée nous a permis de comparer les biotopes. Lorsque l'indice est très faible entre les biotopes, cela induit que les biotopes possèdent un nombre d'espèces approximativement proche. En revanche, si la comparaison entre l'ensemble des biotopes porte un indice β important, cela induit que les biotopes ne se ressemblent pas en composition entomofaunistique.

Les variations en diversité spécifique entre les biotopes sont peut-être dues à l'ensemble des facteurs abiotiques et biotiques caractérisant chaque biotope. D'après les résultats obtenus, on a noté que le biotope de type oasis présente la valeur de diversité spécifique la plus élevée, mais cette valeur fluctue en fonction de la structure de l'oasis. Les biotopes de type verger et champ arrivent après l'oasis en termes de diversité. Les biotopes naturels sont les moins diversifiés. Il est à noter que les biotopes de type oasis sont soumis à un microclimat spécifique grâce à leur structure à strates végétatives. Par contre les biotopes naturels sont soumis directement aux agents du climat saharien caractérisant la région du M'Zab.

NENTWIG *et al.*, 2007 ont indiqué que la richesse spécifique des localités change de manière régulière en fonction des caractéristiques de l'environnement ainsi que des facteurs biotiques. De son côté, BONNEMAISON en 1962 signale l'effet du microclimat sur les espèces exposées à ces conditions par rapport à celles qui sont sous l'effet des facteurs du macroclimat. De même, ARMSWORTH *et al.*, en 2004 ont confirmé que l'abondance et la distribution des populations fluctuent au cours de temps et sous l'effet des variations des facteurs abiotiques tel que le microclimat.

DAJOZ, 2008 mentionne la relation entre le climat et la variation de la diversité qui varie en fonction du temps et de la température. Dans le même contexte, l'étude réalisée par TARTOURA (2013) a révélée la présence de 148 espèces d'arthropodes dans la vallée du M'Zab, dans laquelle la richesse totale des palmeraies modernes fluctue entre 61 et 74 espèces, par contre dans les palmeraies traditionnelles elle se situe entre 54 et 74 espèces. De même, CHOUIHET en 2013 dans la région du M'Zab a recensé des valeurs de richesses d'arthropodes variables entre les trois oasis prospectés. Les résultats sont comme suit : grâce aux pots Barber 74 espèces sont capturés dans la station d'El Atteuf, 85 espèces dans la station de Beni Izguen et 51 dans la station de Dayah. Au filet fauchoir 161 espèces sont listées dans la station d'El Atteuf, 94 espèces dans la station de Beni Izguen et 43 espèces dans la station de Dayah. Grâce aux assiettes jaunes 183 espèces sont recensées dans la station de Beni Izguen, 116 espèces dans la station de Dayah et 109 espèces dans la station d'El Atteuf. Avec le parapluie japonais 39 espèces sont capturées dans la station d'El Atteuf, 45 espèces dans la station de Beni Izguen et 26 espèces dans la station de Dayah. DIAB et DEGHICHE en 2014 ont recensé une richesse totale de 17 espèces d'arthropodes dans un verger d'olivier à Biskra. CHEBLI en 2016 grâce à un recensement des arthropodes piégés dans les pots Barber a trouvé que la station de type oasis « Tillouline » (cultures de palmier dattier, Blé et luzerne) est la plus riche en espèces d'arthropodes (75 espèces en hiver, 38 espèces au printemps et 24 espèces en automne).

VI-2- 2- Discussion des résultats portant sur l'abondance relative (AR. %)

Après les calculs des abondances relatives (AR. %) des différents ordres d'insectes dans les stations d'études, nous avons noté que les espèces appartenant à l'ordre des Hymenoptera dans la station de palmier dattier (SPD) sont les plus abondantes A.R.% = 62%. Dans la station de verger d'agrumes (SVA), l'ordre le plus abondant est l'ordre des Diptera AR.% = 35,1 %. Pour la station de champ de luzerne (SCL), les Diptera occupent la première position par un taux de 49,9%. En ce qui concerne la station d'El Atteuf (SAT) l'ordre des Coleoptera est noté le premier AR.% = 40,5 %. De même, on a signalé que l'ordre des Coleoptera est le plus abondant dans la station de Beni Izguen (SBZ) avec un taux de 54,7 %. L'ordre des Homoptera marque la première position dans la station de Daia Ben

Dahoua (SDD) A.R.% = 34,3%. Dans la station d'oasis moderne (SOM) les Poduromorpha occupent la première place par un taux de 31,5%. Pour la station oasis traditionnelle (SOT), les Homoptera ont une abondance relative égale à 41,2%. Dans la station milieu caillouteux (SMP) les Hymenoptera sont les plus abondants AR.% = 63,7%. Pour les trois stations Hadika (SHK), Guemgouma (SGM) et Zaghour (SZH) l'ordre des Diptera est le plus abondant, les valeurs de A.R.% sont respectivement 43,3%, 46,1% et 59,5%. Les stations de la Zone de Hassi El Fhel révèlent des abondances comme suit : la station Oued El Fhel 1 (SOF1) (Diptera : 39,5%), la station Oued El Fhel 2 (SOF2) (Hymenoptera : 51,7%), la station Daiat Ben Attalah (SDA) (Diptera : 35,9 %).

L'inventaire de l'entomofaune réalisé par BRAHMI *et al.* en 2008 a révélé la dominance des Coleoptera avec un taux de 52% à Oued souf, et les Hymenoptera dans les deux régions Ain Salah (A.R.% = 37%) et Ouargla (A.R.% = 32%). ACHOURA et BELHAMRA en 2010 dans deux types de palmeraies moderne et traditionnelle à Biskra ont révélé la dominance des orthoptères avec un taux de 18,75 %. D'après, CHENNOUF *et al.* en 2011 l'ordre le plus dominant est celui des Hymenoptera avec 97% sous pivot, 81% sous serre et 68% sous palmier. CHOUIHET (2013), a révélé que l'ordre des Hymenoptera est le plus dominant parmi les insectes géophiles des trois oasis à Ghardaïa, (A.R.% = 70,3 % dans la station d'El Atteuf, A.R.% = 40,2 % dans la station de Beni Izguen et A.R.% = 81,7 % dans la station de Dayah). Ce même auteur a signalé que dans la strate herbacée l'ordre le plus dominant est celui des Diptera dans la station d'El Atteuf (A.R.% = 33,2 %), l'ordre des Hemiptera dans les deux stations Beni Izguen et Dayah (A.R.% = 32,8 % et A.R.% = 23 %). Parmi les espèces héliophiles capturées grâce aux assiettes jaunes CHOUIHET (2013) a noté que les Homoptera sont les plus capturés dans la station d'El Atteuf (A.R.% = 38,85 %), les Diptera (A.R.% = 39 %) dans la station Beni Izguen et les Hemiptera (A.R.% = 58,62%) dans la station de Dayah. L'ordre des insectes de strate arbustive dominant est celui des Homoptera, noté par CHOUIHET (2013). Les résultats de TARTOURA (2013) montrent que l'ordre le mieux représenté est celui des Coleoptera avec 29% dans la vallée du M'Zab. De son côté, DEGHICH DIAB *et al.* 2015 ont trouvé dans une palmeraie aux Zibans à Biskra que l'ordre des insectes le plus dominant est l'ordre des Hemiptera avec un taux de 50,62% suivi par celui des Coleoptera et des Diptera avec A.R.% = 11%.

SELMANE en 2015 dans trois palmeraies de type moderne a trouvé que l'ordre des Coleoptera (A.R% = 38,54% dans la première station) et Diptera (A.R% = 39,27% dans la deuxième station et A.R% = 45,47% dans la troisième station) sont les plus représentatifs. Par contre dans des palmeraies abandonnées les Hymenoptera sont les plus abondants (A.R% = 85,65%, A.R% = 76,9 % et A.R% = 80%). Dans deux milieux oasis et dune à Touggourt, HADJOU DJ *et al.* en 2018 ont trouvé que l'ordre le plus dominant est celui des Hymenoptera avec des taux respectivement de A.R% = 41,81 % et A.R% = 68,15%. De même, LARKEM *et al.* en 2017 ont trouvé que les Hymenoptera sont les plus représentés avec un taux de 38%. BOUROGAI *et al.* en 2018 dans les palmeraies de la région de Ouargla ont trouvé que l'ordre de Coleoptera est le plus abondant (A.R.% =28,5%) suivi par les Homoptera (A.R.% =27,5%) puis les Diptera (A.R.% =28,4%). Les mêmes auteurs (BOUROGAI *et al.* en 2018) ont trouvé dans les cultures maraichères à Ouargla que les Diptera sont les plus dominants (A.R.% =54,3%). A Oued Souf BOUROGAI *et al.* en 2018 trouvent que les Orthoptera dominant dans les jardins phoenicicoles.

Concernant les espèces d'insectes les plus abondantes dans chaque biotope nous avons trouvé comme suit : *Tapinoma nigerrimum* est la plus abondante dans les trois stations de palmier dattier (SPD) (A.R.% = 34,79%), verger d'agrumes (SVA) (A.R.% = 19,13%) et Oued El Fhel 1 (SOF1) (A.R.% = 9,07 %). *Seira domestica* domine dans les trois stations champ de luzerne (SCL) (A.R.% = 8,18 %), Zaghour (SZH) (A.R.% = 15,11%) et oasis moderne (SOM) (A.R.% = 28,36%). *Monomorrium sp.* est la plus abondante dans les deux stations milieu sablonneux SMS (A.R.% = 26,67%) et Oued El Fhel 2 (SOF2) (A.R.% = 39,29 %). *Aphididae sp.* domine dans les deux stations Hadika (SHK) (AR.% = 17,77%) et Guemgouma (SGM) (A.R.% = 14,51 %). Parmi les espèces les plus dominantes, nous avons recensé *Dermastidae sp.* dans la station El Atteuf (SAT) (A.R.% = 18,93 %), *Attagenus verbaci* dans la station de Beni Izguen (SBZ) (A.R.% = 14,51%), *Macrosiphum sp.* dans la station de Daia Ben Dahoua (SDD) (A.R.% = 13,26 %), *Jassidae sp. I* dans la station de oasis traditionnelle (SOT) (A.R.% = 20,26%), *Cataglyphis sp.* dans milieu caillouteux (SMP) (A.R.% = 33,88%) et *Messor sp.* dans la station Daiat Ben Attalah (SDA) (A.R.% = 15,20%).

CHOUIHET en 2013 a trouvé dans trois biotopes de type oasis dans la région de Ghardaïa que les espèces dominantes sont : *Tapinoma nigerrimum* (AR.% = 38,67%)

capturé grâce aux pots Barber, *Culex pipiens* (AR.% = 6,0 %) capturé grâce au filet fauchoir, *Aphidae sp.1* (AR.% = 23,67%) capturé grâce aux assiettes jaunes et *Parlatoria blanchardi* (AR.% = 66,67%) capturé grâce au parapluie japonais.

VI.2.3- Discussion des résultats portant sur la fréquence d'occurrence (F.O.) et constance

Dans la station de palmier dattier (SPD) nous avons quantifié la présence de 84 espèces accidentelles, 55 espèces peu accessoires, 60 espèces fréquentes, 3 espèces très fréquentes, 35 espèces constantes et une espèce omniprésente. En ce qui concerne la station verger d'agrumes (SVA) les espèces recensées sont en nombre de 75 espèces accidentelles, 22 espèces accessoires, 5 espèces fréquentes, 8 espèces très fréquentes, une seule espèce très constante et 2 espèces omniprésentes. Pour la station champ de luzerne (SCL) nous avons recensé 50 espèces peu accidentelles, 7 espèces accidentelles, 21 espèces accessoires, 9 espèces fréquentes, 6 espèces très fréquentes, deux espèces constantes et une seule espèce omniprésente.

Dans la station El Atteuf (SAT), nous avons recensé 52 espèces accidentelles, 19 espèces fréquentes, 6 espèces constantes et 5 espèces omniprésentes. À Beni Izguen (SBZ) les espèces recensées sont en nombre de 54 espèces accidentelles, 8 espèces très accessoires, 5 espèces très fréquentes et 4 espèces omniprésentes. Dans la station de Daia Ben Dahoua (SDD), nous avons recensé 49 espèces accidentelles, 2 espèces accessoires, 22 espèces très fréquentes et 10 espèces omniprésentes.

Pour la station oasis moderne (SOM), les espèces recensées sont au nombre de 52 espèces accidentelles, 19 espèces fréquentes et 5 espèces omniprésentes. Dans la station oasis traditionnelle (SOT), nous avons trouvé 34 espèces accessoires, 10 espèces fréquentes et 4 espèces omniprésentes. De même, dans la station de milieu caillouteux (SMP), nous avons quantifié 37 espèces accessoires, une espèce fréquente et 7 espèces omniprésentes. Les 45 espèces recensées dans la station milieu sablonneux (SMS) appartiennent à une seule classe (accidentelle).

Dans la station Hadika (SHK) nous avons noté la présence de 48 espèces accidentelles, 17 accessoires, 5 espèces très accessoires, 4 fréquentes et 4 espèces omniprésentes. 52 espèces accidentelles, 18 accessoires, 7 espèces fréquentes, 4 espèces très fréquentes et seule espèce très constante sont comptées dans la station de

Guemgouma (SGM). Dans la station de Zaghour (SZH), nous avons quantifié la présence de 60 espèces accidentelles, 15 espèces accessoires, 3 espèces fréquentes, 4 espèces très fréquentes, deux espèces constantes et une seule espèce omniprésente.

À Oued El Fhel 1 (SOF1) les espèces recensées sont en nombre de 60 espèces rares, 15 espèces accessoires, 3 espèces fréquentes, 2 espèces constantes et une espèce omniprésente. Pour la station Oued El Fhel 2 (SOF2), nous avons noté la présence de 74 espèces accidentelles, 24 espèces peu accidentelles, 3 espèces sont fréquentes et une espèce est constante Enfin pour la station de Daiat Ben Attallah (SDA), nous avons dénombré la présence de 74 espèces accidentelles, 24 espèces peu accidentelles, 3 espèces sont fréquentes et une espèce est constante.

L'application de la fréquence d'occurrence par CHOUIHET en 2013 dans la région de Ghardaïa a révélé la présence de 6 classes d'arthropodes piégées grâce aux pots Barber dans les trois stations de type oasis. Grâce au filet fauchoir, ce même auteur a trouvé 6 classes capturées dans la station d'El Atteuf, 4 classes dans la station de Beni Izguen et 3 classes dans la station de Dayah. Par la méthode des assiettes jaunes CHOUIHET en 2013 a estimé que les espèces piégées dans la station d'El Atteuf et la station de Dayah font partie de 5 classes et à 7 classes dans la station de Beni Izguen. L'utilisation de parapluie japonais par même ce auteur a révélé la présence de 6 classes d'espèces à El Atteuf, 2 classes dans la station de Beni Izguen et 3 classes dans la station de Dayah.

CHEBLI en 2016 dans les six stations des trois régions d'étude (Adrar, Reggane et Aoulef) avec la méthode de piégeage des pots Barber, a révélé la présence de 74 espèces très accidentelles, 32 peu accidentelles, 6 très fréquentes, 8 peu fréquentes et 6 espèces constantes. Au cours de la saison printanière ce même auteur, a recensé la présence de 51 espèces très accidentelles, 13 espèces accidentelles, 3 espèces accessoires, 4 espèces régulières et 3 espèces constantes. Le même auteur à la saison automnale, dans les six stations prospectées grâce aux pots Barber, a recensé la présence de 34 espèces rares, 9 accidentelles, 6 accessoires, 3 fréquentes, 1 constante et 2 espèces omniprésentes.

VI.2.4- Discussion des résultats portant sur les indices de diversités de structure Shannon-Weaver (H'), équitabilité (E), Simpson (D) et Hill (H)

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver calculées varient d'une station à une autre. Elles sont comprises entre un intervalle du 3,7 bits à 5,41 bits. Les valeurs notées élevées de H' s'expliquent par le fait que les biotopes sont diversifiés en espèces d'insectes.

Concernant les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) calculées, on note qu'elles tendent vers 1 pour tous les biotopes; cela signifie que les espèces d'insectes capturées sont en équilibre entre elles.

La valeur calculée de l'indice de diversité de Simpson (D) tend vers le 1 dans toutes les stations ce qui indique une diversité presque maximale. Ces valeurs révèlent que les biotopes sont riches en espèces d'insectes.

Concernant les résultats de l'indice de Hill, les valeurs calculées tendent vers 0 dans les stations, cela signifie que la diversité est élevée et les espèces sont bien réparties et les biotopes sont écologiquement équilibrés.

D'après GRALL et COÏC (2006) l'indice de Shannon est sensible aux variations des espèces les plus rares. En outre, l'indice d'équitabilité permet de mesurer la répartition des individus au sein des espèces, indépendamment de la richesse spécifique. De ce fait nos résultats présentent une diversification en espèces et une codominance entre elles. L'indice de diversité de Simpson donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares (GRALL et HILY, 2003). C'est l'indice de Hill qui semble le plus pertinent dans la mesure où il intègre les deux autres indices. En utilisant la sensibilité de l'indice de Shannon aux effectifs des espèces rares, et la sensibilité de l'indice de Simpson aux effectifs des espèces abondantes, l'indice de Hill semble le plus synthétique (GRALL et COÏC, 2006). Toutefois, il peut être utile d'utiliser les trois indices conjointement afin d'en extraire un maximum d'informations et de mieux comprendre la structure des communautés.

Les résultats de l'indice Shannon-Weaver et équitabilité trouvés par CHOUHET (2013) dans la région de Ghardaïa reflètent une diversité arthropodologique dans les biotopes prospectés et que les espèces capturées sont en équilibre entre elles sauf entre les espèces capturées grâce au parapluie japonais. Le même auteur, CHOUHET en 2013 a trouvé que les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées tendent vers le 0

dans les trois palmeraies, cela signifie que la diversité est élevée et les espèces sont bien réparties et les trois milieux sont équilibrés. DEGHICHE DIAB en 2015 a noté une valeur de $H' = 6,76$ bits (valeur élevée) et $E = 0,86$ (tend vers 1) dans des palmeraies à Biskra. Citons les travaux de KHERBOUCHE *et al.* en 2015 effectués dans des champs de luzerne, les valeurs de H' fluctuent entre 2,14 bits et 2,98 bits (Pots Barber) et de 3,10 bits à 3,78 bits (filet fauchoir). Les valeurs de E fluctuent de 0,40 à 0,51 (Pots Barber) et de 0,63 à 0,76 (filet fauchoir). CHEBLI en 2016 dans les trois régions d'étude (Adrar, Reggane et Aoulef) a trouvé que la diversité de Shannon-Weaver calculée pour les arthropodes capturés dans les pots Barber dans les six stations d'étude est relativement élevée (de 1,32 bits à 4,89 bits en hiver, de 1,53 bits à 4,15 bits au printemps et de 1,76 bits à 3,72 bits en automne). Pour l'indice de l'équitabilité calculé, CHEBLI (2016) a trouvé les valeurs que tendent vers 1 ; ce qui implique que les effectifs des espèces en présence dans les stations cultivées sont en équilibre entre eux sauf une valeur dans la station de l'INRAA $E = 0,25$ (en hiver) et dans la station Timokten (au printemps), ces valeurs sont $< 0,5$ ce qui implique que les effectifs des espèces ont tendance à être en déséquilibre entre eux. HADJOU DJ *et al.* en 2018 ont trouvé dans la station de palmier dattier l'indice de Shannon-Weaver égal à 2,6 bits et l'équitabilité 0,5. Par contre dans la station dunes, l'indice de Shannon-Weaver est égal à 4 bits et l'équitabilité à 0,7. Les auteurs ont estimé que la différence en végétation entre les deux stations reflète la différence en diversité. BOURGOGAI *et al.* en 2018 ont calculé des valeurs de l'indice de Shannon-Weaver de 3,48 bits à 5,32 bits et de l'indice de l'équitabilité de 0,69 à 0,93 à Ouargla et Oued Souf, ce qui indique que la diversité est élevée et les espèces sont bien réparties et les palmeraies des deux régions sont équilibrées.

VI.2.5- Discussion des résultats portant sur les analyses statistiques

VI.2.5- 1- Discussion des résultats portant sur la classification ascendante hiérarchique (C.A.H.)

Le dendrogramme a révélé la présence de 3 groupes homogènes. En effet, le premier groupe homogène regroupe les stations : Oued El Fhel 1 (SOF1), champ de luzerne (SCL), Daiat Ben Attallah (SDA), milieu sablonneux (SMS), et Oued El Fhel 2 (SOF2). Le deuxième groupe renferme les stations : oasis traditionnelle (SOT), verger d'agrumes (SVA), El Atteuf (SAT), Beni

Izguen (SBZ) et Daia Ben Dahoua (SDD). Enfin, le troisième groupe rassemble les stations : Hadika (SHK), oasis moderne (SOM), milieu caillouteux (SMP), Guengouma (SGM) et Zghour (SZH). Le deuxième et le troisième groupe sont plus similaires que le premier groupe. Au sein de chaque groupe, on note des sous groupes renfermant des couples de deux éléments similaires. Les résultats du dendrogramme réalisé par CHOUIHET en 2013 indiquent la similarité des deux premières stations El Atteuf et Beni Izguen en espèces d'invertébrés tandis que la station de Dayah n'est pas similaire. La station de Beni Izguen représente la station intermédiaire parmi les trois stations prospectées. NENTWIG *et al.*, 2007 ont cité qu'un environnement à structure hétérogène recèle plus de ressources et offre ainsi des possibilités d'existence à davantage d'espèces qu'un environnement à structure homogène dont les facteurs biotiques influencent également la richesse des milieux en espèces. DAJOZ en 2008 et TIRARD et BARBAULT en 2012 ont confirmé que la richesse spécifique des espèces fluctue en fonction de la latitude.

VI.2.5- 2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)

L'analyse factorielle des correspondances, appliquée en présence ou absence des espèces d'insectes inventoriés dans quatre biotopes (oasis, verger d'agrumes, champ de luzerne et milieu naturel), a révélé que le positionnement des biotopes dans un quadrant particulier indique qu'elles diffèrent en composition entomofaunistique. Les biotopes qui se trouvent dans un même quadrant indiquent qu'ils se ressemblent en espèces d'insectes. Pour ce qui est de la répartition des espèces, nous avons noté la formation de 5 groupements, quatre groupes spécifiques et un groupe commun entre les biotopes. Parmi les espèces omniprésentes nous avons trouvé : *Aphididae sp.*, *Aphelinidae sp.*, *Chrysididae sp.*, *Cicadellidae sp.*, *Coccenilla algerica*, *Conicera sp.*, *Empididae sp.*, *Ephedridae sp.*, *Hylemia sp.*, *Microleptoptere sp.*, *Monomorrium sp.*, *Musca domestica*, *Muscidae sp.* et *Tachinidae sp.*

La carte factorielle réalisée par CHEBLI en 2016 montre que les espèces d'arthropodes capturées à l'aide des pots Barber en hiver dans les trois régions d'étude (Adrar, Reggane et Aoulef) sont réparties en 6 groupements. Par contre, les espèces d'arthropodes capturées à l'aide pots Barber au printemps dans les mêmes régions (Adrar, Reggane et Aoulef) sont réparties en 5 groupements. Le même auteur,

a noté dans la carte factorielle réalisée pour les espèces d'arthropodes capturées à l'aide pots Barber en automne la présence de 7 groupements. Les espèces notées omniprésentes par CHEBLI en 2016 sont *Jassidae* sp₁ et *Monomorium salomonis* (en automne). CHOUIHET en 2013 a trouvé r dans les trois oasis à Ghardaïa, 7 groupements d'espèces remarquables dans les cartes factorielles réalisées (espèces capturées par les pots Barber, filet fauchoir et assiettes jaunes). Parmi les espèces de groupe commun entre les biotopes, le même auteur a signalé *Cataglyphis bicolor*, *Camponotus* sp. , *Monomorium* sp., *Oniscidae* sp., *Pheidole pallidula*, *Tapinoma negerrimum* et *Tetramorium* sp. capturés grâce aux pots Barber, *Acrididae* sp.1, *Aiolopus* sp., *Aphidae* sp.1, *Musca domestica*, *Tapinoma nigerrimum* et *Typhlocybidae* sp. capturés grâce au filet fauchoir et *Aeolotrips* sp. , *Agromyzidae* sp., *Aphis* sp., *Cecidomyidae* sp. ,*Sarcophaga haemorrhidalis* , *Sciapus* sp. et *Seira* sp. capturés grâce aux assiettes jaunes.

Conclusion

Conclusion

A la recherche la biodiversité et de la bio-systématique des insectes dans différents biotopes dans la région du M'Zab, un recensement global des insectes est fait durant une période de 2014 à 2016. L'inventaire fait grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage a révélé une richesse de 391 espèces d'insectes. Ces derniers appartenant à 134 familles et 14 ordres. L'observation des insectes au cours du recensement à montré qu'ils se trouvent dans les divers biotopes visités, dont la période de l'année et la structure de biotope détermine leurs présences et abondances. Il est à noter que dans le lit d'oued du M'Zab, plusieurs insectes sont remarqués, parmi lesquels citons des moustiques, fourmis, trips, punaises, cicadelles et odonates. Au bord de lac d'El Goléa des Carabiidae et Tenebrionidae, des espèces des libellules, des moustiques, des mantes et des cicadelles sont notés. Dans les dunes une entomofaune plus au moins diversifiée est remarquée. Le champ de blé sous pivot renferme divers insectes. Le milieu d'élevage était le milieu le plus riche en espèces d'insectes.

L'estimation des différents types de biodiversité « diversité α , diversité β , diversité γ » a révélé une diversité spécifique qui varie d'un biotope à un autre. L'habitat de type oasis a une diversité spécifique plus élevée par rapport aux autres, sa valeur fluctue en fonction de la structure de oasis. Les habitats de type verger et champ arrivent après l'oasis en terme de diversité. Les habitats naturels sont les moins diversifiés.

Après les calculs des abondances relatives (AR. %) des différents ordres d'insectes dans les stations d'études, on a noté que l'ordre des Hymenoptera est le plus abondant dans les stations palmier dattier (SPD), milieu caillouteux (SMP) et Oued El Fhel 2 (SOF2). Dans les stations verger d'agrumes (SVA), champ de luzerne (SCL), Hadika (SHK), Guemgouma (SGM), Zaghour (SZH), Oued El Fhel 1 (SOF1) et Daiat Ben Attalah (SDA), ce sont les Diptera les plus abondants. Pour les stations El Atteuf (SAT), Beni Izguen (SBZ) et milieu sablonneux (SMS) les Coleoptera sont les dominants. L'ordre classé en premier dans les stations de Daia Ben Dahoua (SDD) et oasis traditionnelle (SOT) est celui des Homoptera. Dans la station SOM les Poduromorpha marquent la première position.

Les valeurs calculées de H' ont révélé que les biotopes prospectés sont diversifiés en espèces d'insectes. Les résultats de l'indice de l'équitabilité (E) ont révélé que les espèces d'insectes capturées sont en équilibre entre elles dans les biotopes prospectés. Les valeurs indice de diversité de Simpson (D) ont indiqué une diversité presque maximale en espèces d'insectes dans les biotopes. D'après les résultats de l'indice de Hill, il est à noter que les espèces sont bien réparties; les biotopes sont écologiquement équilibrés.

Les résultats du dendrogramme réalisé ont révélé la présence de 3 groupes homogènes selon l'abondance de chaque biotope en espèces d'insectes.

L'analyse factorielle des correspondances, appliquée en présence ou absence des espèces d'insectes inventoriés dans quatre biotopes (oasis, verger d'agrumes, champ de luzerne et milieu naturel), a révélé la présence de 5 groupements d'insectes, quatre groupes spécifiques et un groupe commun entre les biotopes.

Cette étude nous a donné une première image sur la biodiversité spécifique des espèces d'insectes dans différents biotopes de l'écosystème saharien "région du M'Zab".

En perspectives, il serait souhaitable d'élargir l'étude de la biodiversité sur d'autres niveaux : (1) diversité fonctionnelle qui explique le fonctionnement des écosystèmes grâce à étude des traits fonctionnels, (2) diversité taxonomique qui est fortement liée à la diversité spécifique, (3) diversité phylogénétique qui reflète l'histoire évolutive accumulée par une communauté d'espèces.

Aussi, il serait intéressant d'élargir l'étude sur les insectes par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnages afin d'inventorier l'autres taxa. De même, augmenter l'effort d'échantillonnage dans le temps (estimer les variations temporelles) et dans l'espace (avoir la spécificité spatiale).

Il est important d'approfondir les études sur la biodiversité des biotopes naturels et définir l'état de ces écosystèmes moins étudiés.

De même, il serait intéressant d'évaluer les ressources biologiques des différents groupes d'êtres vivants dans l'écosystème saharien.

Aussi, il serait utile d'étudier l'aspect écologique, biologique, sociologique et économique en relation avec la biodiversité pour mieux la comprendre.

Il serait nécessaire d'avoir une étude sur les menaces de différentes natures sur la biodiversité qui sera utile pour prévenir les écosystèmes et accéder à un procédé de conservation de la biodiversité.

Enfin, il est important de noter que la biodiversité joue un rôle primordial dans le maintien de la structure, de la stabilité, du fonctionnement et de la productivité des écosystèmes où on vit . De ce fait, la conservation de la biodiversité préserve la vie et la perte de la biodiversité implique la disparition des êtres vivants.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

1. ABOUNNEAU J., 1983- *Préhistoire du M'Zab (Algérie-Wilaya de Laghouat)*. Thèse Doctorat de 3ème cycle en Art et Archéologie, Univ. Paris I, 268 p.
2. ACHOURA A. et BELHAMRA M., 2010 – Aperçu sur la faune arthropodologique des palmiers d'El-Kantara. *Courrier du savoir*, (10) :93-101.
3. ACLOQUE A., 1897- *Faune de la France*. Ed. Crété, Paris, 512p
4. AMAT C., 1888 – *Le M'Zab et les Mzabites*. Ed. Challamel, Paris, 284p.
5. ANONYME, 1960 – *Atlas régional des départements sahariens*. Etat major interarmées. S.D.R.R., Algérie, 145 p.
6. ANONYME., 1987- *Ghardaïa en quelques chiffres*. S.P.A.T., Ghardaïa., 20 p.
7. ANONYME, 2009 - *Indicateurs de biodiversité en milieu agricole « Elaboration d'un jeu d'indicateurs permettant de mieux suivre la biodiversité en lien avec l'évolution de l'agriculture »*. M.A.A.P. / M.N.H.N, France, 83 p.
8. ARMSWORTH P.R., KENDALL B.E. et DAVIS F.W., 2004- An introduction to biodiversity concepts for environmental economists. *Resource and Energy Economics* 26 (2004) 115–136.
9. AUGUSTIN B., 1939- *Géographie universelle- Afrique septentrionale et occidentale*. Tome XI. Ed. Librairie Armend-Colin, Paris, 616 p.
10. BACHELIER G., 1978- *La faune des sols, son écologie et son action*. Ed. Organisme rech. Sci. techn. Outremer (O.R.S.T.O.M.), documentation technique, Paris, 391 p.
11. BATTINGER R., 2004- *Chaînes alimentaires et écosystèmes: dossier d'autoformation*. Ed. Educagri, Paris. 110 p.
12. BAYOUD H.B., 1962- *Les Oasis : Richesses de France*. Ed. Delmas, Bordeaux, 53 p.

13. BENKENZOU D., CHEGMA S., MERAKCHI F. et ZIDANE B., 2007- *Monographie de la wilaya de Ghardaïa*. Ed. D.P.A.T. Ghardaïa. 122 p.
14. BENKHELIL M.L 1991 - *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 p.
15. BENKHELIL M. L. et DOUMANDJI S., 1992- Note écologique sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.*, 57 (3a) : 617 – 626.
16. BENSABA H., 2009 : *Etude de la gestion de périmètres de mise en valeur agricole Cas : de la Chebka du M'zab*. Thèse de Magister, I.N.F.S/A.S, Ouargla.125p.
17. BENSABA H., BENSABA L. et ACHOUR M., 2010- *Réflexion pour préserver l'environnement : cas de la vallée du M'Zab (Algérie)*. Doc. A.N.R.H. secteur de Ghardaïa, Algérie, 13 p.
18. BENYOUCEF B., 1982- *Le M'Zab : espace et société*. Ed. S.N.E.D., Alger, 119 p.
19. BIGNON J.J., 2008 - *Observer les insectes*. Ed. Artemis.,Chamalières, 223 p.
20. BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, Vol. XXIX, (4).
21. BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173p
22. BLONDEL J., FERRY C et FROCHOT B., 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, Vol. 10,(1-2) 63-84.
23. BONNEMAISON L., 1962- *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Tome I. Ed. Sep, Paris, 599 p.
24. BOUROGA I., AOUIMEUR S. et GUEZOUL O., 2018- Etude comparative de la faune arthropodologique de deux régions du Sahara Septentrional – Est Algérien (Ouargla Et Oued Souf). *Revue des BioRessources*. Vol 8 N° 1 Juin 2018, 44 – 52 pp.

25. BRAHMI K., FERDJANI B., LAHMAR R., GHOURMA R. et HAROUZ N., 2008- Biodiversité de l'entomofaune dans le Sahara septentrionale. *3ème journées nationales sur la Protection des Végétaux les 7et 8 avril 2008, I.N.A.El Harrach*, p 96.
26. BRONAS J., 1902- *Les Oasis du Souf et du M'Zab- La Géographie*. Vol. V- Ed. Masson et Cie, Paris, 195 p.
27. BUREL F., BAUDRY, J., BUTET A., CLERGEAU, P., DELETTRE, Y., LE COEUR, D., DUBS, F., MORVAN, N., PAILLAT, G., PETIT, S., THENAIL, C., BRUNEL, E. et LEFEUVRE, J.C., 1998 - Comparative biodiversity along a gradient of agricultural landscapes. *Acta Oecologica* 19 (1): 47-60.
28. CATALISANO A. et MASSA B., 1986 – *Le désert saharien*. Ed. Dursus, Paris, 127p.
29. CHEBLI A. 2016- *Recherche des différences bioécologiques entre les peuplements d'Arthropodes selon un transect (Adrar, Reggane, Aoulef)*. Thèse de Doctorat. E.N.S.A. – EL Harrach- Alger. 239 p.
30. CHEHMA A., 2004- *Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien : cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa*. Thèse Doct. Univ. Badj. Mokhtar. Annaba. 198 p.
31. CHEHMA A., 2011- Le Sahara en Algérie, situation et défis. *Séminaire sur « L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb »*. Université Kasdi Merbah - Ouargla- Algérie, du 21 au 24 Novembre 2011.
32. CHEHMA A., DJEBAR M.R., HADJAJI F. et ROUABEH L., 2005- Étude floristique spatio-temporelle des parcours sahariens du Sud- Est algérien. *Science planétaire / Sécheresse* .Vol. 16 (4), pp. 275-285
33. CHENNOUF R., GUEZOUL O., SEKOUR M., ABABSA L., OULD EL HADJ M.D. et DOUMANDJI-MITICHE B., 2011- Approche entomofaunistique dans trois milieux

- agricoles a Hassi Ben Abdellah (Ouargla). *Revue des BioRessources*. Vol.1, N. 2, Décembre 2011, pp 27-35.
34. CHOBAUT A., 1898 - *Voyage chez les Beni – M'Zab (Contribution à l'étude de la faune entomologique du Sahara Algérien)*. Ed. Avignon, Paris, 108 p.
 35. CHOPARD L., 1943- *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Libraire Larouse, Coll. "Faune de l'empire français ", T. I, Paris, 450 p.
 36. CHOUIHET N., 2013- *Biodiversité des arthropodes notamment les insectes des oasis de la vallée du M'Zab (Ghardaia)*. Thèse. Magister. E.N.S.A. El Harrache , Alger. 280p.
 37. COLAS G., 1948- *Guide de l'entomologiste*. Ed. Boubée et Cie, Paris. 309 p.
 38. COLAS G., 1950- *Guide de l'entomologiste*. Ed. Boubée, Paris. 329 p
 39. DAGNELIE P., 1975- *Théorie et méthodes statistiques*. Ed. Presses agronomiques, Gembloux, T. II, 463p.
 40. DAJOZ R., 1971- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
 41. DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
 42. DAJOZ R., 1985- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505p.
 43. DAJOZ R., 2008- *La biodiversité « l'avenir de la planète et de l'homme »*. Ed. Ellipses., Paris, 302 p.
 44. DEGHCHE DIAB N., 2015- *Etude de la biodiversité des arthropodes et des plantes spontanées dans l'agro-écosystème oasien*. Thèse. Magis., Univ. Moha. Khid. Biskra, 104 p.
 45. DEGHCHE DIAB N., DEGHCHE L., BELHAMRA M., 2015 - Inventory of Arthropods in an agro-ecosystem Ziban oasis, Ain Ben Noui, Biskra, Algeria. *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2015; 3(4): 229-234 pp.

46. DELVARE G. et ARBELENC H.P., 2004- *Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicale- clé de reconnaissance des familles*. Ed. QUAE-GIE, Paris, 271 p.
47. D.G.F., 2004 - *Atlas des zones humides d'importance internationale*. Direction Générale des Forêts. Ghardaïa. 107 p.
48. D.G.F., 2005 - *Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar (Sebkhet El Melah Wilaya de Ghardaïa)*. Direction Générale des Forêts. Ghardaïa. 13 p.
49. DIAB N. et DEGHCHE L., 2014- Arthropodes présents dans une culture d'olivier dans les régions sahariennes cas de la plaine d'el Outaya. *AFPP –Dixième Conférence Internationale Sur Les Ravageurs En Agriculture Montpellier – 22 Et 23 Octobre 2014*.
50. DIERL W., et RING W., 2013- *Insectes de France et d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé , Paris, 204 p.
51. DIOMANDE D., GOURENE G. et TITO DE MORAIS L., 2001- Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybium*, 25 (1) : 7-21 pp.
52. DJENNANE A., 1990 - Constat de situation dans des zones Sud des oasis algériennes. *Revue options méditerranéennes, CIHEAM*, n° 11, 29-40 pp.
53. D.P.A.T., 2005- *Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa*. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire. Ghardaïa. 123 p.
54. DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
55. D.S.A., 2010- *Annuaire statistique de Wilaya de Ghardaia*. Direction des services agricoles de la wilaya de Ghardaïa. 131 p.
56. D.S.A., 2014- *Annuaire statistique de Wilaya de Ghardaia*. Direction des services agricoles de la wilaya de Ghardaïa. 129 p.
57. DUBIEF J., 1963 - *Le climat du Sahara*. Mém hors série. Tome I. Institut de recherche Saharienne, Algérie, 312 p.

58. DUBOST D., 1991- *Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Thèse de doctorat, Univ. Tours. France.319 p.
59. DUELLI P., et OBRIST M.K., 2003- Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98 (2003) 87–98.
60. FARHAT J., BAHAYOU Y., 2000- *A Comparative Study of Thirty City-state Cultures: An Investigation*. Ed Mogens Herman Hansen , Danemark, pp 445- 448.
61. FAURIE C., 2011- *Ecologie: Approche scientifique et pratique*. Ed Lavoisier, Paris, 450 p.
62. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 - *Ecologie*. Ed. Baillière J. B., Paris, 168 p.
63. FIGUIERES C., 2008- Les critères d'évaluation de la biodiversité : propriétés et difficultés d'usage. I.N.R.A. *Sciences Sociales*- N°4-5., Montpellier.4 p.
64. FRONTIER S., 1983- *Stratégie d'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson, Paris, 494p.
65. GARDI R., 1973 - *Sahara*. 3ème Ed. Kummerly et Frey, Paris, 151 p.
66. GIBB T. et OSETO C., 2005 - *Arthropod Collection and Identification Field and Laboratory Techniques*. 1st Edition. Ed. Academic Press, États-Unis, 336p.
67. GRALL J.,et HILY C., 2003- *Traitement des données stationnelles (faune)*. Inst. Univ. Euro., Bretagne, 10 p.
68. GRALL, J., ET COIČ, N., 2006- *Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier*. Inst. Univ. Euro., Bretagne, 91 p.
69. HADJOU DJ M. ,2017- *Relation des micromammifères en milieux cultivés et en milieux naturels en Algérie*. Thèse de Doctorat.E.N.S.A. EL Harrach- Alger. 150 p.

70. HADJOU DJ M., SOUTTOU K., DOUMANDJI S., 2018- The diversity of arthropods community in dunes and a palm grove (*Phoenix dactylifera*) in the Touggourt region (Septentrionale Sahara). *International Journal of Tropical Insect Science*, 1-11, 2018.
71. HAUPT H.J., 2000 – *Guides des mouches et des moustiques*. Ed. Delachaux et Niestlé, Suisse, 352 p.
72. HAUPT H.J., 1993- *Guide des mille-pattes, arachnides et insectes de la région méditerranéenne*. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris. 360 p.
73. HILTY J. et MERENLENDER A., 2000 - Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. *Biological Conservation* 92: 185-197.
74. HUTCHINS M. 2003- *Grzimek's Animal Life Encyclopedia: Insects*. 2eme Edition. Vol.3. Ed. Cengage Gale. États-Unis. 496 p.
75. KADA A. et DUBOST G., 1975 - Le Bayoud à Ghardaïa. *Bull. Agron. Sahar*,(1) : 29 – 61
76. KHENE B., 2007- *Caractérisation d'un agro système Oasien – Vallée du M'Zab et Guerrara (wilaya de Ghardaïa)*. Thèse Magister. Inst. Natio. Agro. El Harrach. Alger.173 p
77. KHENE B., 2013- *Dynamique des systèmes de production phoénicoles et promotion de la filière « dattes » : perspectives de développement - Cas de la région de Ghardaïa* – Thèse de Doctorat. Univ. Kasdi Merbah. Ouargla. 243p.
78. KHERBOUCH Y., SEKOUR M., GASMI D., CHAABNA A., CHAKALI G., LASSERRE-JOULIN F., et DOUMANDJI S., 2015- Diversity and distribution of Arthropod community in the lucerne fields in northern Sahara of Algeria. *Pakistan J. Zool.*, vol. 47(2), pp. 505-514, 2015.
79. KUHNELT W., 1969 - *Écologie générale*. Ed. Masson et Cie, Paris, 359 p.

80. LAMOTTE M. et BOURLIRE F., 1969 - *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
81. LANGRONIER M., 1931 - La culture du palmier à Laghouat et au M'Zab. Compte rendu générale. *Séminaire de dattier 5 au 11 Nov. 1931, Alger*. 378-387pp
82. LARKEM I., BenchikhaN., DOUMANDJI S., DOUMANDJI-MITICHE B., 2017 - Inventory of arthropods on sesbania acuelata in the algerian sahara and quantification of phenolic compounds by HPLC. *J Fundam Appl Sci*. 2017, 9(3), 1569-1584 pp.
83. LE BERRE M., 1989-Faune du Sahara, Poissons, Amphibiens, Reptiles. Ed. Raymond Chabaud- Lechevalier, Paris 332p.
84. LE BERRE J.R., ROTH M., 1969 - Les pièges à eau. in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. pp. 65-76. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
85. LECLANT F., 1999 a - *Les pucerons des plantes cultivées- Cultures maraichères*. Ed. I.N.R.A. Paris. 97 p.
86. LECLANT F., 1999 b- *Les pucerons des plantes cultivées- Grandes cultures*. Ed. I.N.R.A. Paris. 64 p.
87. LECLANT F., 2000- *Les pucerons des plantes cultivées- Cultures fruitières*. Ed. I.N.R.A. Paris. 128 p.
88. LEGENDER L., et LEGENDER P., 1984 – *Ecologie numérique - le traitement multiples des données écologique*. Tome I. 2ème Ed. Masson. Paris. 218 p.
89. LEGUYADET H., et LECOINTRE G., 2013- *Classification phylogénétique du vivant*. Vol 2. Ed. Belin Litterature Et Revues. Paris. 608p.
90. LELUBRE M., 1952- *Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara*. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger, Tome VIII. pp. 189 -190.

91. LEVEQUE C., 2003- Ecology: From Ecosystem to Biosphere- Ed. Science Publishers, Paris ,472 pp.
92. LEVEQUE C. et MOUNOLOU J-C., 2008- Biodiversité : Dynamique biologique et conservation. 2ème Ed. Dunod, Paris. 273 p.
93. LEVREL H., 2007- *Biodiversité et développement durable : quels indicateurs ?*. Thèse Doct. Ecol. Haut. Etud. Scie. Soci., Paris. 406 p.
94. MARCON E., 2011 - *Mesures de la biodiversité*. Ed. Unité mixte de recherche. Paris. 39 p.
95. M.A.T.E., 2015- Etude diagnostique sur la Biodiversité et les changements climatiques en Algérie. Rapport final de projet MATE-PNUD-FEM- février 2015. Ed. Ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement. Algérie. 135 p.
96. M.A.T.E.T., 2009- Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national - Mars 2009. Ed. Ministère de l'aménagement du territoire, de l'environnement et du tourisme. Algérie. 121 p.
97. MATILE L., 1993 – *Les diptères d'Europe occidentale*. Tome I. Ed. Boubée. Paris. 439 p.
98. MC. ALPINE J.F., PERELSON B.V., SHEWELL G.E., TESKEY H.J. VOCKERTH, et WOOD D.M., 1981- *Manual of Nearctic Diptera*. Vol.1. Ed. MC Alpine, Quebec, 684 p.
99. MC. ALPINE J.F., PERELSON B.V., SHEWELL G.E., TESKEY H.J. VOCKERTH, et WOOD D.M., 1992- *Manual of Nearctic Diptera*. Vol.2. Ed. McAlpine, Quebec, 668 p.
100. McGAVIN G., 2012- *Insectes et araignées*. Ed. Larousse. Paris. 224p.
101. MESSAR E.M., 1996 - Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010. *Revue options méditerranéennes, CIHEAM*, série A, n°28, pp 23-44.

102. MONOD T., 1992- *Du désert. Sécheresse*, 3(1). pp. 7-24.
103. MOULIAS D., 1927- *L'organisation hydrologique des oasis sahariennes*. Ed. Bastide-Jourdon, Alger, 307 p.
104. MUTIN G., 1977 - *La Mitidja - Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office publ. Univ., Alger, 607 p.
105. NENTWIG W., BACHER S., et BRANDL R., 2007- *Ecologie : Manuel de synthèse*. Ed. Vuibert, Paris, 292 p.
106. NOSS, R. F., 1999. Assessing and forest biodiversity: a suggested framework and indicators. *Forest Ecol. Manage.* 115 : 135 - 146
107. OULD EL HADJ M.D., SAYAH Z., DADDI BOUNOUN M., ABDI M. et TRAPSIDA A., 2013- Bilan et conséquence d'un traitement chimique sur l'entomofaune associée en palmeraie et sur le produit dattes dans la cuvette de Ouargla (Sahara Septentrional est Algérien). *Séminaire International Protection Phytosanitaire : Situation et perspectives -Batna (Algérie), du 17 au 19 Novembre 2013*.
108. OZENDA P., 1991- *Flore de Sahara*. 3^{ème} Ed. (C.N.R.S.), Paris, 662 p.
109. PERRIER R., 1926- *La faune de la France –Myriapodes et insectes inférieurs*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 158p.
110. PERRIER R., 1927 - *La faune de la France - Coléoptères (Première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 192 p.
111. PERRIER R., 1927 - *La faune de la France - Coléoptères (Deuxième partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 229 p.
112. PERRIER R., 1927 - *La faune de la France - Hémiptères Anoploures, Mallophages, Lépidoptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 4, 243 p.
113. PERRIER R., 1940 - *La faune de la France- Hyménoptères*. Ed. Delagrave, Paris, 211 p.

- 114.PERRIER R., 1983 - *La faune de la France- Diptères. Aphaniptères*. Ed. Delagrave Paris, 216 p.
- 115.RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- 116.RAMADE F., 2011- *Introduction à l'écochimie: Les substances chimiques de l'écosphère à l'homme*. Ed. Lavoisier. Paris. 828 pp.
- 117.ROTH M., 1972- Les pièges à eau colorées, utilisés comme pots Barber. *Zool. Agri. Pathol. Vég.* :79-83.
- 118.SARI D., 2003- *Le M'Zab : une création ex-nihilo en harmonie avec les principes égalitaires des créateurs*. Ed. A.N.E.P, Alger, 73 p.
- 119.SÉGUY E., 1923- *La faune de la France- diptères Anthomyides*. Ed. Les Presses Universitaires, Paul Lechevalier. Paris. 400p.
- 120.SELMANE M. 2015- *Etude de la variation saisonnière de la pédofaune (macrofaune) sous palmeraie dans la région sud est algérienne (Oued Souf)*. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar – Annaba .140 p.
- 121.SELMANE M., BEN ATOUSS I., TLIBA S., FAREJ A., et MARNICH F., 2016- Contribution to the study of insects in north east of Sahara of Algeria (El Oued region). *Journal of Entomology and Zoology Studies* 2016; 4(6): 203-206 pp.
- 122.SID AMAR A., 2011 - *Biodiversité de l'arthropofaune de la région d'Adrar*. Thèse Magister, Inst. Natio. Agro., El Harrach, Alger, 144p.
- 123.TARTOURA M. 2013- *Impact des Mantoedae dans les équilibres en milieux naturels et cultivés dans la vallée du M'Zab*. Thèse. Magis., Univ. Kasdi. Merbah, Ouargla, 103 p.
- 124.TIRARD C., et BARBAULT R., 2012- Mini manuel d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 157p.

125. TOLMAN T., et LEWINGTON R., 2008- *Guide des papillons d'Europe et d'Afrique du Nord*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 382 p.
126. TOUATI S. A., 2015 - *Inventaire de l'arthropodofaune associée aux vignobles dans la région de Hassilefhel*. Mém. Master. Univ Ghardaïa. 65p.
127. TOUTAIN G., 1979 - *Éléments d'Agronomie saharienne de la recherche au développement*. Ed. Toutain, Paris, 276 p.
128. VIAL Y et VIAL M., 1974 - *Sahara milieu vivant*. Ed Hatier, Paris, 223 p.
129. VILLIERS A., 1977a - *L'entomologiste amateur*. Ed. Lechevatié S.A.R.L. Paris, 248 p.
130. VILLIERS A., 1977 b- *Hémiptères de la France*. Ed. Bourée et Cie. Paris. 289 p.
131. WARD D.F. et LARIVIERE M.C., 2004 - Terrestrial invertebrate surveys and rapid biodiversity assessment in New Zealand: lessons from Australia. *New Zealand Journal of Ecology*, 28(1): 151-159.
132. WHITE F., 1986- *La Végétation de L'Afrique (The Vegetation of Africa)*- Ed IRD, Paris, 384 p.
133. YADAV P. R., MISHRA S. R., 2004- *Environmental Ecology*. Ed. Discovery Publishing House. New delhi. 356 p.
134. ZERGOUN Y., 1994 – *Bio-écologie des orthoptères dans la région de Ghardaia – Régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1828) (Orthoptères – Acrididae)*. Thèse Magister. Inst. Natio. Agro. El Harrach. Alger, 110 p.

Autres références

135. DB-CITY., 2017- <https://fr.db-city.com/--Metlili> (Visité Novembre 2018)
136. BONNEAU P., 2008- Mes pièges à insectes. 24p. (PDF) <https://www.insecte.org> (visité Mai 2018).
137. GENEANE, 2017- https://fr.geneawiki.com/index.php/Alg%C3%A9rie_-_El_Gol%C3%A9a (Visité Novembre 2018)

- 138.HASNAOUI I., 2013 -*Notions d'écologie générale*. Université virtuelle de Tunisie. <http://www.uvt.rnu.tn/resources-uvt/cours/ecosyste> (Visité Octobre 2018).
- 139.KHASIRIKANI M. D., 2009- *Notes d'écologie générale*. Université de conservation de la nature et de développement de Kasugho. <https://www.memoireonline.com> (Visité Août 2018).
- 140.N.O.A.A. 2018- <https://fr.weatherspark.com/y/147956/M%C3%A9t%C3%A9o-habituelle-%C3%A0-Ghardaia-Alg%C3%A9rie> (Visité Avril 2018)
- 141.O.P.V.M., 2017 - <http://www.opvm.dz> (Visité Décembre 2017)
- 142.TUTIEMPO, 2018- <https://fr.tutiempo.net> (Visité Avril 2018)

Annexes

Annexe 1

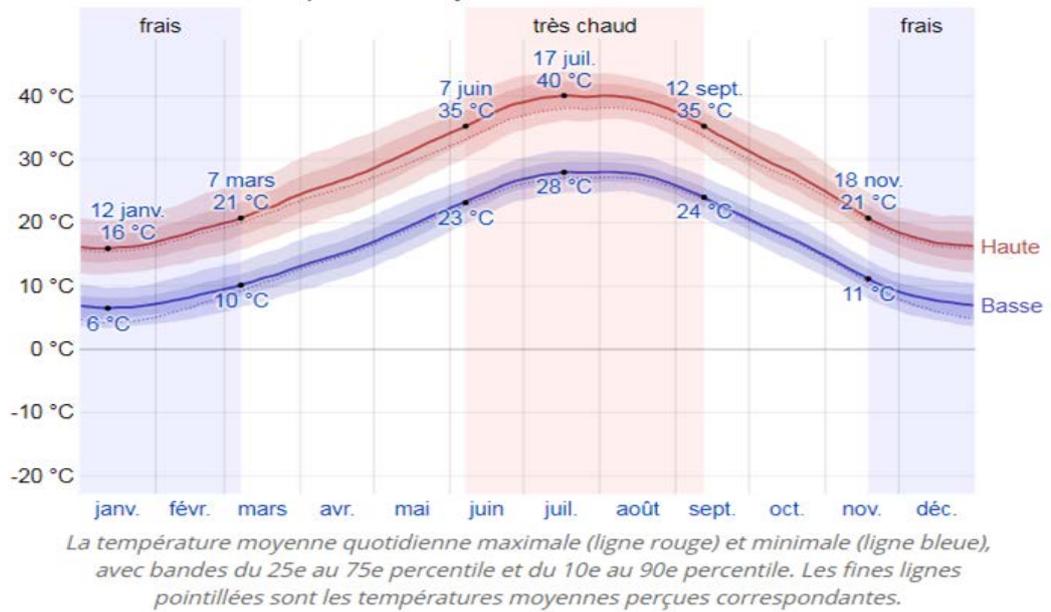


Figure A- Courbe des températures moyennes maximales et minimales de la région de Ghardaïa de 1985 à 2016 (Période de 30 ans) (N.O.A.A., 2018).

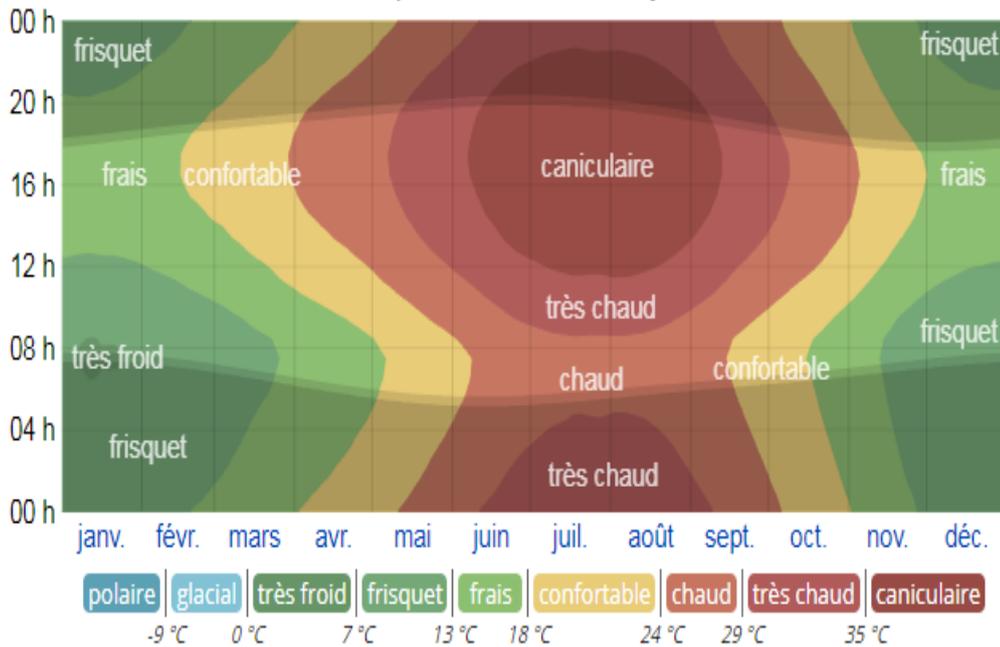


Figure B- Champs de température horaire moyenne de la région de Ghardaïa de 1985 à 2016 (Période de 30 ans) (N.O.A.A., 2018).

Annexe 2 – Echeancier des sorties pour chaque zone et station d'étude.

Zones	Stations	Dates de sorties sur terrain
Djawa	Station palmier dattier	mi-octobre 2015 mi-novembre 2015 mi-décembre 2015 mi -janivier 2016 mi-février 2016 mi-mars 2016
	Station verger d'agrumes	mi-octobre 2015 mi-novembre 2015 mi-décembre 2015 mi -janivier 2016 mi-février 2016 mi-mars 2016
	Station champ de luzerne	mi-octobre 2015 mi-novembre 2015 mi-décembre 2015 mi -janivier 2016 mi-février 2016 mi-mars 2016
Vallée du M'zab	Station Daia Ben Dahoua	mi-décembre 2013 mi -janivier 2014 mi-février 2014 mi-mars 2014 mi-avril 2014
	Station Beni Izguen	mi-décembre 2013 mi -janivier 2014 mi-février 2014 mi-mars 2014 mi-avril 2014
	Station El Atteuf	mi-décembre 2013 mi -janivier 2014 mi-février 2014 mi-mars 2014 mi-avril 2014
Metlili	Station milieu caillouteux	mi-décembre 2013 mi -janivier 2014 mi-février 2014 mi-mars 2014 mi-avril 2014
	Station milieu sablonneux	mi-décembre 2013 mi -janivier 2014 mi-février 2014 mi-mars 2014 mi-avril 2014
	Station oasis moderne	mi-décembre 2013 mi -janivier 2014 mi-février 2014 mi-mars 2014

		mi-avril 2014
	Station oasis traditionnelle	mi-décembre 2013 mi -janivier 2014 mi-février 2014 mi-mars 2014 mi-avril 2014
	Station Hadika	mi-novembre 2014 mi-décembre 2014 mi -janivier 2015 mi-février 2015 mi-mars 2015 mi-avril 2015
	Station Guemgouma	mi-novembre 2014 mi-décembre 2014 mi -janivier 2015 mi-février 2015 mi-mars 2015 mi-avril 2015
	Station Zaghour	mi-novembre 2014 mi-décembre 2014 mi -janivier 2015 mi-février 2015 mi-mars 2015 mi-avril 2015
Hassi El Fhel	Station Oued El Fhel 1	mi-octobre 2015 mi-novembre 2015 mi-décembre 2015 mi -janivier 2016 mi-février 2016 mi-mars 2016
	Station Oued El Fhel 2	mi-octobre 2015 mi-novembre 2015 mi-décembre 2015 mi -janivier 2016 mi-février 2016 mi-mars 2016
	Station Daiat Ben Attallah	mi-octobre 2015 mi-novembre 2015 mi-décembre 2015 mi -janivier 2016 mi-février 2016 mi-mars 2016
El Goléa	Station lac d'El Goléa	mi -janivier 2015 mi-février 2015 mi-mars 2015 mi-novembre 2016 mi-décembre 2016 mi-avril 2017 mi-mai 2017
	Station dunes	mi -janivier 2015 mi-février 2015 mi-mars 2015 mi-novembre 2016

		mi-décembre 2016 mi-avril 2017 mi-mai 2017
	Station champ de blé	mi -janivier 2015 mi-février 2015 mi-mars 2015 mi-novembre 2016 mi-décembre 2016 mi-avril 2017 mi-mai 2017
	Station milieu d'élevage	mi -janivier 2015 mi-février 2015 mi-mars 2015 mi-novembre 2016 mi-décembre 2016 mi-avril 2017 mi-mai 2017
Oued M'Zab	Station lit d'Oued M'Zab	mi -janivier 2015 mi-février 2015 mi-mars 2015 mi-novembre 2016 mi-décembre 2016 mi-avril 2017 mi-mai 2017

Annexe 3 : Tableaux des espèces recensées par zone d'étude

Tableau A – Liste des taxons recensés dans la zone Djawa

Classe	Ordres	Familles	Espèces
Insecta	Poduromorpha	Entomobryidae	<i>Seira domestica</i>
	Orthoptera	Acrididae	<i>sp. indé.</i>
			<i>Acrotylus sp.</i>
			<i>Ochrilidia sp.</i>
			<i>Acrida turita</i>
			<i>Aiolopus sp.</i>
			<i>Aiolopus strepens</i>
			<i>Aiolopus thalassinus</i>
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha conica</i>
			<i>Pyrgomorpha sp.</i>
		Gryllidae	<i>Modicogryllus frontalis</i>
	<i>Gryllomorpha uclensis</i>		
	<i>Gryllus campestris</i>		
	Heteroptera	Fam. indé.	<i>sp. indé.</i>
		Scutelliridae	<i>Odontosceles sp.</i>
		Cydnidae	<i>sp. indé.</i>
		Reuviidae	<i>sp. indé.</i>
		Lygaeidae	<i>sp. indé.</i>
			<i>Oxycarenum hyalinipennis</i>
			<i>Nysius sp.</i>
		<i>Emblethis sp.</i>	
		Coreidae	<i>sp. indé.</i>
		Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>
	Rhopalidae	<i>Rhopalus sp.</i>	
	Nabidae	<i>sp. indé.</i>	
	Homoptera	Aphididae	<i>sp. indé.</i>
		Cicadellidae	<i>Agallinae sp.1</i>
			<i>Agallinae sp.2</i>
			<i>Athysanus argentarius</i>
			<i>sp. indé.</i>
		Deltocephalinae	<i>sp. indé.</i>
		Delphacidae	<i>sp. indé.</i>
		Thyphcybidae	<i>sp. indé.</i>
	Psylidae	<i>Trioza sp.</i>	
	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardie</i>	
	Coleoptea	Tenebrionidae	<i>Blaps gigas</i>
<i>sp. indé.</i>			
Meloidae		<i>Mylabris sp.</i>	
Anthicidae	<i>Anthicus crinitus</i>		

		<i>Strycticolis sp</i>
	Cryptophagidae	<i>Cryptophagus sp.</i>
	Silvanidae	<i>sp. indé.</i>
	Nitidulidae	<i>Carpophilus sp</i>
	Coccinellidae	<i>Pullus sturalis</i>
		<i>Adonia variegata</i>
		<i>Coccinella algerica</i>
	Dermestidae	<i>Attagenus simrnovi</i>
		<i>Attagenus tesselatus</i>
	Curculionidae	<i>sp. indé.</i>
	Scolytidae	<i>Crypholus sp</i>
	Cetoniidae	<i>Oxythyreia funesta</i>
	Bupristidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>sp.1 indé.</i>
		<i>Coraebus sp</i>
Hymenoptera	Aphelinidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>sp.1 indé.</i>
	Bethylidae	<i>sp. indé.</i>
	Braconidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>sp.1 indé.</i>
		<i>sp.2 indé.</i>
		<i>Chelonus sp.</i>
	Ichneumonidae	<i>Microgaster sp.</i>
		<i>sp. indé.</i>
	Chalcididae	<i>sp. indé.</i>
	Mutillidae	<i>sp. indé.</i>
	Megachilidae	<i>sp. indé.</i>
	Andrenidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Andrena sp</i>
	Halictidae	<i>Halictus sp.</i>
		<i>Halictidae sp.</i>
	Formicidae	<i>Cardiocondyla sp.</i>
		<i>Cataglyphis sp</i>
		<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Cataglyphis bombycina</i>
		<i>Messor sp.</i>
		<i>Monomorium sp.</i>
<i>Pheidole sp</i>		
<i>Pheidole pallidula</i>		
<i>Tapinoma nigerrimum</i>		
<i>Tetramorium sp.</i>		
Chrysididae	<i>sp. indé.</i>	
Sphecidae	<i>sp. indé.</i>	
Apidae	<i>sp. indé.</i>	
	<i>Apis mellifera</i>	

Nevroptera	Myrmelionidae	<i>sp. indét.</i>
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus chrysippus</i>
		<i>Vanessa cardui</i>
	Noctuidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Syngropha sp</i>
	Pieridae	<i>Colias sp</i>
		<i>Pieris rapae</i>
	Lycaenidae	<i>sp. indét.</i>
Microlepidoptera	<i>sp. indét.</i>	
Fam.indét.	<i>sp. indét.</i>	
Diptera	Bibionidae	<i>Bibio sp</i>
		<i>Dilophus sp</i>
	Mycetophylidae	<i>Sp. indét.</i>
	Cecidomyiidae	<i>Contarinia sp</i>
	Culicidae	<i>Culex pipiens</i>
	Chironomidae	<i>sp. indét.</i>
	Bombylidae	<i>sp.1 indét.</i>
		<i>sp.2 indét.</i>
		<i>sp. indét.</i>
	Asilidae	<i>sp. indét.</i>
	Empididae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Tachydromia sp</i>
		<i>Platypalpus tibialis</i>
	Dolicopodidae	<i>Tachypeza sp</i>
		<i>Sciapus platypterus</i>
	Brachycera	<i>Sciapus sp</i>
		<i>sp. indét.</i>
	Phoridae	<i>Neodohrniphora sp</i>
		<i>Sp.1 indét</i>
		<i>Conicera sp.</i>
	Pipunculidae	<i>sp. indét.</i>
	Syrphidae	<i>Eumerus sabulorum</i>
		<i>Syrphus sp</i>
		<i>Syrphus pyrostri</i>
		<i>Syrphus Corolla</i>
		<i>Eumerus strigatus</i>
	Agromyzidae	<i>sp. indét.</i>
Drosophilidae	<i>Drosophila sp</i>	
Chloropidae	<i>Chlorops</i>	
	<i>Dicraeus sp.</i>	
	<i>sp.indét.</i>	
	<i>sp.1 indét</i>	
	<i>Oscinella sp</i>	
Ephydriidae	<i>sp.1 indét.</i>	
	<i>Ephydra sp.</i>	

		Tabanidae	<i>sp. indé.</i>
		Sepsidae	<i>Sepsis punctum</i>
		Sphaeroceridae	<i>Limosina sp.</i>
		Anthomyiidae	<i>Hylemya sp.</i>
			<i>sp. indé.</i>
		Fanniidae	<i>Fannia canicularis</i>
			<i>Phaoninae sp</i>
		Muscidae	<i>sp.1 indé.</i>
			<i>Musca sp.</i>
			<i>Musca corvina</i>
			<i>Musca domestica</i>
			<i>Muscina stabulans</i>
			<i>Stomoxys calcitrans</i>
		Calliphoridae	<i>Lucilia cuprina</i>
			<i>Calliphora vomitoria</i>
			<i>Cynomya mortuorum</i>
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp.</i>
			<i>Sarcophaga sp.2</i>
			<i>Sarcophaga cruentata</i>
			<i>Sarcophaga melanura</i>
		Tachinidae	<i>Tachinidae sp.1.</i>
			<i>Anachaetopsis ocypterina</i>
			<i>sp. indé.</i>

Tableau B– Liste des taxons recensés dans la zone vallée du M’Zab

Classe	Ordres	Familles	Espèces
Insecta	Poduromorpha	Entomobryidae	<i>Seira sp.</i>
			<i>Seira domestica</i>
	Orthoptera	Acrididae	<i>sp. indé.</i>
			<i>Ochrilidia sp.</i>
		Tetrigidae	<i>Tetrix sp.</i>
	Heteroptera	Pentatomidae	<i>Nezara viridula snaragudula</i>
			<i>Eusarcoris inconspicuus</i>
		Miridae	<i>sp. indé.</i>
			<i>sp.1 indé.</i>
			<i>Macrotylus sp.</i>
			<i>Lygus sp.</i>
		Lygeidae	<i>Lygaeus sp.</i>
			<i>Coryzus sp.</i>
			<i>Nysius sp.</i>
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoridae sp.</i>	
Nabidae	<i>sp. indèt.</i>		

		<i>Nabis sp.</i>
		<i>Nabis regosus</i>
	Anthocoridae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Anthocoris sp.</i>
Homoptera	Cicadellidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>sp. 1 indét.</i>
		<i>Anaceratagallia sp.</i>
		<i>Deltocephalinae sp.</i>
		<i>Empoasca sp.</i>
	Typhlocybidae	<i>sp. indét.</i>
	Delphacidae	<i>sp. indét.</i>
	Aphididae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Aphis sp.</i>
		<i>Myzus persica</i>
		<i>Macrosiphum sp.</i>
	Psyllidae	<i>Trioza sp.</i>
Psocidae	<i>Psococerastis sp.</i>	
Coccoidae	<i>Parlatoria blanchardie</i>	
Coleoptera	Fam.indét.	<i>sp. indét.</i>
	Cetonidae	<i>Oxythyrea funesta</i>
	Buprestidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Caoborus sp.</i>
	Cybocephalidae	<i>Cybocephalus sp.</i>
	Malachidae	<i>Malachius sp.</i>
	Histeridae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Hister sp.</i>
	Coccinellidae	<i>Pharascymnus numidicus</i>
		<i>Pharascymnus ovoidus</i>
		<i>Symnus sp.</i>
		<i>Pullus sturalis</i>
		<i>Coccinella algerica</i>
		<i>Adonia variegata</i>
	Curculionidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>sp. 1 indét.</i>
Dermestidae	<i>sp. indét.</i>	
	<i>Attagenus verbasci</i>	
	<i>Anthrenus sp.</i>	
Hymenoptera	Fam.indét.	<i>sp. indét.</i>
	Braconidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Microgaster sp.</i>
		<i>Mirax sp.</i>
		<i>Helconinae sp.</i>
		<i>Lysiphlebus sp.</i>
	Ichneumonidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Campopleginae sp.</i>

	Chrysididae	<i>sp. indé.</i>
	Bethylidae	<i>sp. indé.</i>
	Aphelinidae	<i>sp. indé.</i>
	Chalcidae	<i>sp. indé.</i> <i>sp1. indé.</i>
	Tanaostigmatidae	<i>sp1. indé.</i>
	Eurytomidae	<i>sp. indé.</i>
	Eulophidae	<i>Euderus sp.</i>
	Trichogrammatidae	<i>sp. indé.</i>
	Proctotrypedae	<i>Mymarinae sp.</i>
	Scoliidae	<i>Campsomeriella thorasica</i>
	Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Componotus sp.</i>
		<i>Monomorrium sp.</i>
		<i>pheidole pallidula</i>
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	
	Vespoidea	<i>sp. indé.</i>
	Andrenidae	<i>sp. indé.</i> <i>Andrena sp.</i>
	Megachilidae	<i>sp. indé.</i>
	Sphecidae	<i>sp. indé.</i>
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla sp.1</i>
	Myrmelionidae	<i>sp. indé.</i>
Lepidoptera	Fam.indét.	<i>sp.1 indé.</i> <i>sp.2 indé.</i>
	Pyralidae	<i>sp. indé.</i>
Diptera	Fam.indét.	<i>sp. indé.</i>
	Bibionidae	<i>Biblio sp.</i>
	Mycetophylidae	<i>sp. indé.</i>
	Sciaridae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Sciara sp.</i>
	Psychodidae	<i>sp. indé.</i>
	Phlebotomidae	<i>Phlebotomus sp.</i>
	Scatopsidae	<i>Swammerdamella sp.</i>
	Chaoboridae	<i>Chaoborus sp.</i>
	Culicidae	<i>Culexe sp.</i>
	Ceratopogonidae	<i>sp. indé.</i>
	Tabanidae	<i>sp. indé.</i>
	Asilidae	<i>Proctacanthus sp.</i>
	Bombyliidae	<i>Oligodranus sp.</i>
Empididae	<i>sp. indé.</i>	
	<i>Platypalpus sp.</i>	
	<i>Platypalpus tribialis</i>	
	<i>Drapitis sp.</i> <i>Tachypeza sp.</i>	

	<i>Empis sp.</i>
Dolichopodidae	<i>Sciapus sp.</i>
	<i>Gymnopternus sp.</i>
Phoridae	<i>sp. indé.</i>
Syrphidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Syrphus sp.</i>
Micropezidae	<i>Micropeza sp.</i>
Lauxaniidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Melanomyza sp.</i>
Ephedridae	<i>sp. indé.</i>
Agromyzidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Phytomyzinae sp.</i>
	<i>Melanogromyza sp.</i>
Drosophilidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Drosophila sp.</i>
Tephritidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Dacus sp.</i>
Chloropidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Chlorops sp.</i>
	<i>Oscinosoma sp.</i>
	<i>Oscinella frit</i>
	<i>Elachiptera sp.</i>
Sepsidae	<i>Sepsis sp.</i>
Scatophagidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Scathophaga sp.</i>
Anthomyiidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>sp. l indé.</i>
	<i>Hylemia sp.</i>
Faniidae	<i>Phaonia sp.</i>
Muscidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Coenosia ap.</i>
	<i>Musca domestica</i>
Calliphoridae	<i>Calliphora sp.</i>
	<i>Calliphora erythrocephala</i>
	<i>Lucilia cuprina</i>
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp.</i>
	<i>Sarcophaga sp.2</i>
Fam.indét.	<i>Nematocera sp.</i>
Fam.indét.	<i>Brachycera sp.</i>

Tableau C – Liste des taxons recensés dans la zone Metlili

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Insecta	Poduromorpha	Entomobryidae	<i>sp. indé.</i>
			<i>Seira sp.</i>
			<i>Seira domestica</i>
	Orthoptera	Gryllidae	<i>sp. indé.</i>
		Acrididae	<i>sp. indé.</i>
			<i>Acrida sp.</i>
	Thysanoptera	Aeolotripidae	<i>Aeolotrips sp.</i>
	Heteroptera	Lygeidae	<i>Nysius senecionis</i>
			<i>Nysius sp.</i>
		Miridae	<i>sp. indé.</i>
			<i>sp. indé.</i>
			<i>Miris sp.</i>
			<i>Lygus sp.</i>
		Réduviidae	<i>Nabis sp.</i>
			<i>Nabis regosus</i>
	Coriidae	<i>sp. indé.</i>	
	Anthocoridae	<i>sp. indé.</i>	
	Tingididae	<i>Tingis cardui</i>	
	Homoptera	Cicadullidae	<i>sp. indé.</i>
			<i>sp.1 indé.</i>
			<i>sp.2 indé.</i>
			<i>sp.3 indé.</i>
			<i>sp.4 indé.</i>
			<i>sp.5 indé.</i>
			<i>Anaceratagallia sp.</i>
			<i>Empoasca sp.</i>
		<i>Deltocephalinae sp.</i>	
		Typhlocybiidae	<i>sp. indé.</i>
		Dictyopharidae	<i>sp. indé.</i>
		Delphacidae	<i>sp. indé.</i>
		Aphididae	<i>sp. indé.</i>
			<i>Aphis sp.</i>
			<i>Macrosiphum euphorbiae</i>
<i>Macrosiphum sp.</i>			
Aleurodidae		<i>sp. indé.</i>	
	<i>Dialeurodes citri</i>		
	<i>Aleurothrixus floccosus</i>		
Psyllidae	<i>Trioza sp.</i>		
Coccidae	<i>Parlatoria blanchardie</i>		
Coleoptera	Fam. indé.	<i>sp. indé.</i>	
	Scarabeidae	<i>Amphimallon soislitalis</i>	

		Buprestidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Sylvanus sp</i>
			<i>Antaxia sp.</i>
		Carpophylidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Cybocephalus sp</i>
		Tenebrionidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Akis italica</i>
			<i>Pimelia grandis</i>
		Curculionidae	<i>Pimelia sp.</i>
			<i>sp.1 indét.</i>
			<i>sp.2 indét.</i>
		Staphelinidae	<i>sp. indét.</i>
		Cetoniidae	<i>Oxythyrea funesta</i>
		Carabidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Trechus sp</i>
			<i>Carabus sp.</i>
			<i>Leistus sp.</i>
		Silphidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Silvanus geminus</i>
		Coccinellidae	<i>Clithoslethus arcuatus</i>
			<i>Pharoscymnus ovoidus</i>
			<i>Pullus sturalis</i>
			<i>Scymnus abietis</i>
			<i>Scymnus sp</i>
		Byturidae	<i>Byturus sp.</i>
		Helodidae	<i>sp. indét.</i>
		Chrysomelidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Pyrrhalta sp.</i>
		Histiridae	<i>sp. indét.</i>
		Dermestidae	<i>sp. indét.</i>
			<i>Dermestes sp</i>
			<i>Trogodermea sp</i>
		Hymenoptera	Braconidae
<i>Helconinae sp.</i>			
<i>Mirax sp.</i>			
Ichneumonidae	<i>sp. indét.</i>		
Chrysididae	<i>sp. indét.</i>		
Scoliidae	<i>sp. indét.</i>		
	<i>Scolia sp</i>		
Aphelinidae	<i>sp. indét.</i>		
	<i>sp.1 indét.</i>		
	<i>sp.2 indét.</i>		
Bethylidae	<i>sp. indét.</i>		
Chalcidae	<i>sp. indét.</i>		
Eulophidae	<i>Pingalio sp.</i>		

	Perilampidae	<i>sp. indét.</i>
	Formicidae	<i>Cardiocandyla sp.</i>
		<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Componotus sp.</i>
		<i>Crematogaster sp.</i>
		<i>Messor sp.</i>
		<i>Monomorrium sp.</i>
		<i>Pheidole pallidula</i>
		<i>Pheidole sp.</i>
		<i>Plagiolipes sp.</i>
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>
		<i>Tetramorrium sp.</i>
	Anthophoridae	<i>sp. indét.</i>
	Andrenidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Andrena sp.</i>
	Apoidae	<i>Nomada sp.</i>
		<i>Apis mellifera</i>
	Sphecidae	<i>sp. indét.</i>
	Fam.indét.	<i>sp. indét.</i>
Nevroptera	Chrysopidae	<i>Chrysoperla sp.1</i>
	Myrmelionidae	<i>sp. indét.</i>
Trichoptera	Lemnephilidae	<i>sp. indét.</i>
Lepidoptera	Noctuiidae	<i>Hadeninae sp.</i>
	Pyralidae	<i>sp. indét.</i>
	Lycaenidae	<i>Lycenae sp.</i>
	Pieridae	<i>Pieris sp.</i>
Diptera	Bibionidae	<i>sp. indét.</i>
	Cecidomyiidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Colopodia sp.</i>
		<i>Neocolpodia sp.</i>
	Mycetophylidae	<i>sp. indét.</i>
	Ceratopogonidae	<i>Atrichopogon sp.</i>
	Sciaridae	<i>Sciara sp</i>
	Psychodidae	<i>Psycoda alternata</i>
	Scatopsidae	<i>Scatops sp.</i>
	Chironomidae	<i>sp. indét.</i>
	Chaoboridae	<i>Chaoborus sp.</i>
	Bombyliidae	<i>Anastoechus sp.</i>
		<i>Oligodranus sp.</i>
		<i>Usia sp.</i>
		<i>Cyrtosira marginata</i>
	Empididae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Platypalpus sp.</i>
<i>Platypalpus tribialis</i>		
<i>Tachydromia sp.</i>		

	<i>Tachypeza fuscicornis</i>
	<i>Tachypeza sp.</i>
Dolichopodidae	<i>Sciapus sp.</i>
	<i>Sciapus platypterus</i>
Phoridae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Neodohrnephora sp.</i>
	<i>Conicera sp.</i>
	<i>Conicera dauci</i>
Syrphidae	<i>Syrphus sp.</i>
	<i>Syrphus cinctus</i>
	<i>Syrphus corolla</i>
	<i>Eristalis aerreus</i>
Ephedridae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Ephydra riparia</i>
Opomyzidae	<i>sp. indé.</i>
Agromyzidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Agromyza sp.</i>
	<i>Phytomyza sp.</i>
Tephritidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>sp.1 indé.</i>
	<i>Dacus sp.</i>
	<i>Trupanea amoena</i>
	<i>Trupanea vicina</i>
	<i>Tephritis leontodontis</i>
	<i>Ceratitis capitata</i>
Chloropidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Oscinella frit</i>
	<i>Dicraeus sp.</i>
	<i>Elachiptera cornuta</i>
	<i>Gaurax sp.</i>
	<i>Oscinosoma sp.</i>
Lauzanidae	<i>sp. indé.</i>
Rhagionidae	<i>sp. indé.</i>
Psilidae	<i>sp. indé.</i>
Sepsidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>Sepsis punctatum</i>
	<i>Nemopoda cylindrica</i>
Scatophagidae	<i>Cordylura albipes</i>
Anthomyidae	<i>sp. indé.</i>
	<i>sp1. indé.</i>
	<i>Hylemia coarctata</i>
	<i>Hydrophora sp.</i>
	<i>Hydrophoria conica</i>
Fanniidae	<i>Phaonia sp.</i>
	<i>Fannia sp.</i>

		Muscidae	<i>Coenosia ap.</i>
			<i>Mesembrina sp.</i>
			<i>Limnophora polystigma</i>
			<i>Musca domestica</i>
			<i>Stomoxys sp.</i>
			<i>Muscina sp.</i>
			<i>Muscina stabulans</i>
		Calliphoridae	<i>Calliphora sp.</i>
			<i>Calliphora erythrocephala</i>
			<i>Calliphora vomitoria</i>
		Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp.</i>
			<i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i>
			<i>Sarcophaga sp.2</i>
			<i>Sarcophaga melanura</i>
		Tachinidae	<i>sp1. indét.</i>
			<i>Lucilia cuprina</i>
			<i>Anachaetopsis cypterina</i>
		Fam.indét.	<i>Nematocera sp.</i>
		Fam.indét.	<i>Brachysera sp.</i>

Tableau D – Liste des taxons recensés dans la zone Hassi El Fhel

Classe	Ordres	Familles	Espèces	
Insecta	Poduromorpha	Entomobryidae	<i>Seria sp.</i>	
			<i>Seria domestica</i>	
	Embioptera	Famille.Indét	<i>sp indèt</i>	
	Blattodea	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i>	
	Orthoptera	Acrididae	<i>Acrida sp</i>	
			<i>Acrida turrita</i>	
			<i>Acrotylus sp.</i>	
			<i>Acrotylus insubricus</i>	
			<i>Acrotylus patruelis</i>	
			<i>Aiolopus sp.</i>	
			<i>Aiolopus thalassinus</i>	
			<i>Pyzotettix sp</i>	
			Gryllidae	<i>Brachytrypes megacephalus</i>
				<i>Gryllotalpa gryllotalpa.</i>
	<i>Gryllomorpha uclensis</i>			
	Heteroptera	Pentatomidae	<i>Eusarcoris inconspicuis</i>	
		Lygaeidae	<i>Nysius sp.</i>	
			<i>Nysius senecionis.</i>	
			<i>Nysius vinitor.</i>	
		Miridae	<i>Sp.indét.</i>	
		Cydnidae	<i>Sp.indét.</i>	
	Famille Indèt	<i>Sp.indét.</i>		

Hemiptera	Cicadellidae	<i>Sp.indét.</i>	
		<i>Deltocephalinae sp.</i>	
		<i>Agallinae sp</i>	
		<i>Athysanus argentarius</i>	
	Psyllidae	<i>Trioza sp</i>	
	Aphididae	<i>Aphididae sp</i>	
	Delphacidae	<i>Delphacidae sp.</i>	
Typhlocybidae	<i>sp. indét</i>		
Coleoptera	Cicindellidae	<i>Cicindella flexuosa</i>	
	Meloidae	<i>Mylabris sp</i>	
	Buprestidae	<i>Sp.indét.</i>	
		<i>Acmaeoderella sp.1</i>	
		<i>Acmaeoderella despecta</i>	
	Anthicidae	<i>Anthelephila caeruleipennis.</i>	
		<i>Strycticolis sp.</i>	
		<i>Formicomus sp.</i>	
	Melyridae	<i>Antholinus sp</i>	
		Tenebrionidae	<i>Pimelia grandis</i>
			<i>Blaps gigas.</i>
	<i>sp. indét.</i>		
	Coccinellidae	<i>Zophosis sp.</i>	
		<i>Pullus sturalis</i>	
	Curculionidae	<i>Adonia variegata</i>	
		<i>Sitona sp</i>	
	Scolytidae	<i>sp. indét.</i>	
		<i>Hypoborus ficus</i>	
	Staphylinidae	<i>Tachyporinae sp</i>	
		<i>Xantholinus sp</i>	
Nitidulidae	<i>Carpophilus sp.</i>		
Dermestidae	<i>Attagenus tessellatus</i>		
	<i>Attagenus smirnovi</i>		
Hymenoptera	Aphelinidae	<i>sp. indét.</i>	
	Apoidae	<i>Bombus sp</i>	
		<i>Apis mellifera.</i>	
	Andrenidae	<i>sp. indét.</i>	
	Bethyidae	<i>sp. indét.</i>	
		<i>Bethylus sp.</i>	
	Braconidae	<i>Cheloninae sp.</i>	
		<i>sp. indét.</i>	
Halictidae	<i>Halictus sp.</i>		
	<i>Evylaeus sp.</i>		
	<i>sp. indét.</i>		
Formicidae	<i>Camponotus sp</i>		

		<i>Cardiocandyla sp.</i>
		<i>Cataglyphis bicolor</i>
		<i>Cataglyphis sp</i>
		<i>Formica sp.</i>
		<i>Messor capitatus</i>
		<i>Messor sp.</i>
		<i>Monomorium sp.</i>
		<i>Pheidole pallidula</i>
		<i>Pheidole sp</i>
		<i>Plagiolepis sp.</i>
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>
		<i>Lasius sp.</i>
	Chrysididae	<i>sp. indét.</i>
	Megachilidae	<i>Megachil sp.</i>
	Sphecidae	<i>sp.indét.</i>
	Ichneumonidae	<i>sp.indét</i>
		<i>sp.lindét</i>
	Vespidae	<i>sp.indét</i>
Nevroptera	Myrmelionidae	<i>sp. indét.</i>
Lepidoptera	Noctuidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Trichoplusia sp</i>
		<i>Syngrapha circumflexa</i>
		<i>Syngrapha sp.</i>
	Pyralidae	<i>sp. indét.</i>
	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>
	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>
	Sphingidae	<i>Hippotion celerio</i>
	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>
		<i>Danaus chrysippus</i>
<i>Sp.indèt</i>		
Microlepidoptera	<i>Sp.indèt</i>	
Diptera	Bibionidae	<i>Bibio sp</i>
		<i>Dilophus sp</i>
	Tipulidae	<i>Tipula sp</i>
	Dolicopodidae	<i>Sciapus platypterus.</i>
		<i>Hygroceleuthus diadema</i>
	Pipunculidae	<i>Pipunculus sp</i>
	Agromyzidae	<i>sp. indét.</i>
		<i>Agromysa ap</i>
		<i>Phytomyza sp</i>
	Drosophilidae	<i>Drosophila sp.</i>
		<i>Zaprionus indianus</i>
Tephritidae	<i>Ceratitis capitata.</i>	
	<i>Tephritis setelata</i>	
Ephydridae	<i>sp. indét.</i>	

	Phoridae	<i>sp. indé.</i>
	Syrphidae	<i>Syrphus corolla</i>
	Chloropidae	<i>sp. indé.</i>
	Anthomyiidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Anthomyia sp.</i>
		<i>Botanophila sp</i>
		<i>Hylemia sp.</i>
	Fanniidae	<i>Phaninae sp.</i>
		<i>Fannia sp.</i>
		<i>Fannia canicularis</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp</i>
		<i>Sarcophaga cruenta</i>
		<i>Sarcophaga sp.2.</i>
	Muscidae	<i>sp. indé.</i>
		<i>Musca domestica</i>
		<i>Musca autumnalis</i>
		<i>Muscina stabulonce.</i>
		<i>Muscina sp.</i>
		<i>sp. indé.</i>
		<i>Limnophora sp</i>
		<i>Limnophora obsignata.</i>
		<i>Stomoxys sp.</i>
	Calliphoridae	<i>Lucilia cuprina</i>
		<i>Calliphora sp.</i>
	Tachinidae	<i>sp. indé.</i>
	Famille Indèt	<i>sp. indé.</i>

Annexe 4 : Liste des taxons recensés par la capture à la main dans la région du M'Zab

Ordres	Familles	Espèces	Ni
Orthoptera	Acrididae	<i>sp. indé.</i>	3
	Tetrigidae	<i>Tetrix sp.</i>	1
Heteroptera	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>	2
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	4
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Akis italikis</i>	2
		<i>Pimelia grandis</i>	5
	Coccinellidae	<i>Pullus sturalis</i>	1
		<i>Coccinella algerica</i>	2
Hymenoptera	Sphecidae	<i>sp. indé.</i>	1
	Formicidae	<i>Cataglyphis bicolor</i>	6
		<i>Camponotus sp</i>	3
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>	1
Diptera	Tabanidae	<i>sp. indé.</i>	1

Annexe 5: Tableaux des valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans les différentes stations.

Tableau A. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station palmier dattier (SPD)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Acrotylus sp</i>	1	0,14
2	<i>Adonia variegata</i>	1	0,14
3	<i>Agallinae sp</i>	2	0,28
4	<i>Agromyzidae sp</i>	1	0,14
5	<i>Anthomyiinae sp</i>	11	1,55
6	<i>Aphididae sp</i>	89	12,54
7	<i>Athagenus simnrovi</i>	2	0,28
8	<i>Bethylidae sp</i>	5	0,7
9	<i>Blaps gigas</i>	1	0,14
10	<i>Bombylidae sp2</i>	7	0,99
11	<i>Brachycère sp</i>	1	0,14
12	<i>Braconidae sp</i>	2	0,28
13	<i>Braconidae sp1</i>	1	0,14
14	<i>Braconidae sp2</i>	1	0,14
15	<i>Miridae sp</i>	1	0,14
16	<i>Cardiocondyla sp</i>	3	0,42
17	<i>Cataglyphis bombycina</i>	2	0,28
18	<i>Cataglyphis bicolor</i>	10	1,41
19	<i>Cataglyphis sp</i>	3	0,42
20	<i>Chalcidae sp</i>	1	0,14
21	<i>Chironomidae sp</i>	1	0,14
22	<i>Chloropidae sp</i>	3	0,42
23	<i>Chloropidae sp1</i>	13	1,83
24	<i>Chlorops sp</i>	2	0,28
25	<i>Chrysididae sp</i>	1	0,14
26	<i>Cicadellidae sp</i>	12	1,69
27	<i>Conicera sp</i>	2	0,28
28	<i>Contarinia sp</i>	2	0,28
29	<i>Cryphalus sp</i>	1	0,14
30	<i>Cryptophagus sp</i>	1	0,14
31	<i>Culex pepiens</i>	3	0,42
32	<i>Curculionidae sp</i>	1	0,14
33	<i>Delphacidae sp</i>	1	0,14
34	<i>Deltocephalinae sp</i>	3	0,42

35	<i>Ephedridae sp</i>	6	0,85
36	<i>Eumerus sabulanum</i>	15	2,11
37	<i>Strycticolis sp</i>	1	0,14
38	<i>Gryllomorpha uclensis</i>	2	0,28
39	<i>Haliclidae sp</i>	2	0,28
40	<i>Hylemya sp</i>	2	0,28
41	<i>Ichneumonidae sp</i>	1	0,14
42	<i>Limosina sp</i>	1	0,14
43	<i>Lucilia cuprina</i>	1	0,14
44	<i>Lygaeidae sp</i>	1	0,14
45	<i>Messor sp</i>	5	0,7
46	<i>Monomorium sp</i>	35	4,93
47	<i>Musca domestica</i>	3	0,42
48	<i>Muscidae sp</i>	1	0,14
49	<i>Mycetophelinidae sp</i>	1	0,14
50	<i>Neodohniphora sp</i>	1	0,14
51	<i>Nysius sp</i>	1	0,14
52	<i>Oxycareus hyalinipennis</i>	1	0,14
53	<i>Oxythyreia funesta</i>	1	0,14
54	<i>Parlatoria blanchardie</i>	1	0,14
55	<i>Pheidole pallidula</i>	106	14,93
56	<i>Phoridae sp</i>	8	1,13
57	<i>Sarcophaga melanura</i>	2	0,28
58	<i>Sciapus platypterus</i>	19	2,68
59	<i>Seira domestica</i>	35	4,93
60	<i>Silvanidae</i>	1	0,14
61	<i>Sphecidae sp</i>	1	0,14
62	<i>Syrphus Corollae</i>	4	0,56
63	<i>Syrphus sp</i>	5	0,7
64	<i>Tachydromia sp</i>	1	0,14
65	<i>Tachypeza sp</i>	2	0,28
66	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	247	34,79
67	<i>Tenebrionidae sp</i>	1	0,14
68	<i>Tetramorium sp</i>	5	0,7

Tableau B. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station verger d'agrumes (SVA)

N°	Espèces	Ni	A.R %
1	<i>Acrididae sp</i>	1	0,11
2	<i>Agallinae sp</i>	8	0,85
3	<i>Agallinae sp1</i>	28	2,98
4	<i>Aiolopus strepens</i>	1	0,11
5	<i>Tachinidae sp.1</i>	4	0,43
6	<i>Andrena sp</i>	1	0,11
7	<i>Andrenidae sp</i>	1	0,11
8	<i>Anthicus crinitus</i>	2	0,21
9	<i>Anthomyinae sp</i>	64	6,8
10	<i>Aphelinidae sp</i>	9	0,96
11	<i>Aphididae sp</i>	35	3,72
12	<i>Apoidae sp</i>	1	0,11
13	<i>Asilidae sp</i>	2	0,21
14	<i>Attagenus simnrovi</i>	12	1,28
15	<i>Attagenus argentarius</i>	1	0,11
16	<i>Attagenus tesselatus</i>	2	0,21
17	<i>Bibio sp</i>	1	0,11
18	<i>Bombylidae sp</i>	1	0,11
19	<i>Bombylidae sp2</i>	10	1,06
20	<i>Brachonidae sp</i>	8	0,85
21	<i>Bupristidae sp2</i>	1	0,11
22	<i>Caearus sp</i>	1	0,11
23	<i>Cardiocandyla sp.</i>	21	2,23
24	<i>Carpophylus sp</i>	1	0,11
25	<i>Cataglyphis bicolor</i>	16	1,7
26	<i>Chalcidae sp</i>	1	0,11
27	<i>Challiphora vomtoria</i>	1	0,11
28	<i>Chelonus sp</i>	1	0,11
29	<i>Chloropidae sp</i>	6	0,64
30	<i>Chlorops sp</i>	1	0,11
31	<i>Chrysididae sp</i>	8	0,85
32	<i>Cicadellidae sp</i>	52	5,53
33	<i>Coccinella algerica</i>	3	0,32
34	<i>Conecira sp</i>	5	0,53
35	<i>Coreidae sp</i>	1	0,11
36	<i>Culexe pepiens</i>	4	0,43
37	<i>Curculionidae sp</i>	1	0,11
38	<i>Cydnidae sp</i>	1	0,11
39	<i>Cynomya mortuorum</i>	1	0,11
40	<i>Delphacidae sp</i>	30	3,19
41	<i>Dicraeus sp</i>	2	0,21
42	<i>Dilaphus sp</i>	10	1,06
43	<i>Drosophila sp</i>	10	1,06
44	<i>Emblethis sp</i>	1	0,11
45	<i>Empididae sp</i>	1	0,11
46	<i>Ephedridae sp</i>	15	1,59
47	<i>Eumenus strigatus</i>	1	0,11
48	<i>Strycticolis sp</i>	6	0,64
49	<i>Gryllis campestris</i>	1	0,11
50	<i>Halictidae sp</i>	8	0,85
51	<i>Halictus sp</i>	2	0,21
52	<i>Hemiptera sp</i>	1	0,11
53	<i>Hylemya sp</i>	2	0,21
54	<i>Ichneumonidae sp</i>	1	0,11
55	<i>Limosina sp</i>	1	0,11
56	<i>Lucilia cuprina</i>	15	1,59
57	<i>Lycaenidae sp</i>	4	0,43
58	<i>Lygaeidae sp</i>	4	0,43
59	<i>Microgastere sp</i>	1	0,11
60	<i>Microlepdoptere sp</i>	3	0,32
61	<i>Miridae sp</i>	1	0,11
62	<i>Monomorium sp</i>	14	1,49
63	<i>Musca corvina</i>	1	0,11
64	<i>Musca domestica</i>	2	0,21
65	<i>Muscidae sp</i>	21	2,23
66	<i>Muscina stabulans</i>	3	0,32
67	<i>Mutillidae sp</i>	1	0,11
68	<i>Nabidae sp</i>	1	0,11
69	<i>Nehodormiphora sp</i>	1	0,11
70	<i>Nysius sp</i>	1	0,11
71	<i>Odontoscelis sp</i>	4	0,43
72	<i>Palatypalpus tibialis</i>	6	0,64
73	<i>Phaninae sp</i>	2	0,21
74	<i>Pheidole pallidula</i>	9	0,96
75	<i>Phoridae sp</i>	2	0,21
76	<i>Pipunculidae sp</i>	1	0,11
77	<i>Pullus sturalis</i>	1	0,11
78	<i>Pyrgomorpha conica</i>	1	0,11
79	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	8	0,85
80	<i>Reuviidae sp</i>	1	0,11

81	<i>Rhopalus sp</i>	3	0,32
82	<i>Sarcophaga sp.2</i>	4	0,43
83	<i>Sciapus platypterus</i>	111	11,8
84	<i>Seira domestica</i>	82	8,71
85	<i>Sepsis punctum</i>	2	0,21
86	<i>Sphecidae sp</i>	11	1,17
87	<i>Syrphus corolla</i>	4	0,43
88	<i>Syrphus pyrostri</i>	1	0,11

89	<i>Syrphus sp</i>	5	0,53
90	<i>Tachinidae sp</i>	12	1,28
91	<i>Tachypeza sp</i>	2	0,21
92	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	180	19,13
93	<i>Tenebrionidae sp</i>	1	0,11
94	<i>Thyphlocybididae sp</i>	3	0,32
95	<i>Vanessa cardui</i>	2	0,21

Tableau C. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station champ de luzerne (SCL)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Acrotylus sp</i>	5	0,53
2	<i>Acrida turita</i>	2	0,21
3	<i>Adonia variegata</i>	1	0,11
4	<i>Agallinae sp</i>	3	0,32
5	<i>Agallinae spl</i>	22	2,34
6	<i>Agromyzidae sp</i>	11	1,17
7	<i>Ailopus sp</i>	1	0,11
8	<i>Ailopus talassinus</i>	1	0,11
9	<i>Anachaetopsis ocypterina</i>	1	0,11
10	<i>Tachinidae sp.1</i>	6	0,64
11	<i>Anthomyia sp</i>	70	7,44
12	<i>Aphelinidae</i>	5	0,53
13	<i>Aphelinidae sp2</i>	9	0,96
14	<i>Aphididae sp</i>	27	2,87
15	<i>Apis mellifera</i>	1	0,11
16	<i>Athysanus argentarius</i>	1	0,11
17	<i>Attagenus simnrovi</i>	10	1,06
18	<i>Attagenus tessellatus</i>	8	0,85
19	<i>Bombylidae sp1</i>	2	0,21
20	<i>Bombylidae sp2</i>	31	3,29
21	<i>Braconidae sp</i>	7	0,74
22	<i>Bupristidae sp</i>	2	0,21
23	<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	0,11
24	<i>Chloropidae sp</i>	19	2,02
25	<i>Chlorops sp</i>	3	0,32
26	<i>Chrysididae sp</i>	3	0,32
27	<i>Cicadellidae sp</i>	17	1,81
28	<i>Coccinella algerica</i>	2	0,21
29	<i>Colias sp</i>	2	0,21
30	<i>Conocera sp</i>	1	0,11
31	<i>Culex pepiens</i>	1	0,11

32	<i>Curculionidae sp</i>	3	0,32
33	<i>Danaus chrysippus</i>	1	0,11
34	<i>Delphacidae sp</i>	56	5,95
35	<i>Deltocephalinae sp</i>	17	1,81
36	<i>Dilaphus sp</i>	12	1,28
37	<i>Empididae sp</i>	1	0,11
38	<i>Ephedridae sp</i>	41	4,36
39	<i>Ephydra sp</i>	1	0,11
40	<i>Fannia canicularis</i>	2	0,21
41	<i>Halictidae sp</i>	12	1,28
42	<i>Halictus sp</i>	5	0,53
43	<i>Hylemya sp</i>	7	0,74
44	<i>Ichneumonidae sp</i>	7	0,74
45	<i>Lepidoptera sp</i>	4	0,43
46	<i>Lucilia cuprina</i>	14	1,49
47	<i>Lycaenidae sp</i>	10	1,06
48	<i>Lygaeidae sp</i>	2	0,21
49	<i>Megachilidae sp</i>	4	0,43
50	<i>Microgoster sp</i>	1	0,11
51	<i>Microlepidoptera sp</i>	4	0,43
52	<i>Modicogryllus frontalis</i>	1	0,11
53	<i>Monomorium sp</i>	4	0,43
54	<i>Musca corvina</i>	3	0,32
55	<i>Musca domestica</i>	9	0,96
56	<i>Muscidae sp</i>	4	0,43
57	<i>Campsomeriella thorasica</i>	2	0,21
58	<i>Mylabris sp</i>	3	0,32
59	<i>Myrmelionidae</i>	1	0,11
60	<i>Neodohrniphora sp</i>	1	0,11
61	<i>Noctuoidae sp</i>	1	0,11
62	<i>Ochrylidia sp</i>	1	0,11
63	<i>Oscinella sp</i>	4	0,43

64	<i>Oxycarenus hyalinipennis</i>	1	0,11
65	<i>Pheidole pallidula</i>	2	0,21
66	<i>Pheidole sp</i>	9	0,96
67	<i>phoridae sp</i>	17	1,81
68	<i>Pieris rapae</i>	3	0,32
69	<i>Pipunculidae sp</i>	1	0,11
70	<i>Platypalpus tibialis</i>	41	4,36
71	<i>Pyrgomorpha sp</i>	1	0,11
72	<i>Sarcophaga cruentata</i>	2	0,21
73	<i>Sarcophaga melanura</i>	2	0,21
74	<i>Sciapus platypterus</i>	30	3,19
75	<i>Sciapus sp</i>	1	0,11
76	<i>Seira domestica</i>	77	8,18

77	<i>Sphecidae sp</i>	14	1,49
78	<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	0,11
79	<i>Syngropha sp</i>	1	0,11
80	<i>Syrphus corolla</i>	8	0,85
81	<i>Syrphus sp</i>	33	3,51
82	<i>Tabanidae sp</i>	2	0,21
83	<i>Tachinidae sp</i>	2	0,21
84	<i>Tachydromia sp</i>	5	0,53
85	<i>Tachypeza</i>	35	3,72
86	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	39	4,14
87	<i>Tenebrionidae sp</i>	4	0,43
88	<i>Trioza sp</i>	1	0,11
89	<i>Typhlocibinae sp</i>	2	0,21
90	<i>Vanessa cardui</i>	1	0,11

Tableau D. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station El Atteuf (SAT)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Adonia variegata</i>	15	2,37
2	<i>Agromyzidae sp.</i>	1	0,16
3	<i>Anaceratagallia sp.</i>	4	0,63
4	<i>Andrenidae sp.</i>	1	0,16
5	<i>Anthomyiinae sp.</i>	4	0,63
6	<i>Aphididae sp.</i>	78	12,3
7	<i>Aphelinidae sp.</i>	1	0,16
8	<i>Attagenus verbaci</i>	30	4,73
9	<i>Bibio sp.</i>	1	0,16
10	<i>Brachycera sp.</i>	8	1,26
11	<i>Braconidae sp.</i>	11	1,74
12	<i>Bupristidae sp.</i>	1	0,16
13	<i>Calliphora sp.</i>	1	0,16
14	<i>Capsidae sp.</i>	1	0,16
15	<i>Cataglyphise bicolor</i>	13	2,05
16	<i>Chalcidae sp.</i>	3	0,47
17	<i>Chalcidoidae sp.</i>	1	0,16
18	<i>Chloropidae sp.</i>	1	0,16
19	<i>Chlorops sp.</i>	2	0,32
20	<i>Chrysididae sp.</i>	2	0,32
21	<i>Coccinella algerica</i>	13	2,05
22	<i>Coenisia sp.</i>	2	0,32
23	<i>Crysoperla carnia</i>	21	3,31
24	<i>Culex sp.</i>	1	0,16
25	<i>Curculionidae sp.</i>	2	0,32

26	<i>Cybocephalus sp.</i>	50	7,89
27	<i>Delphacidae sp.</i>	2	0,32
28	<i>Dermastidae sp.</i>	120	18,93
29	<i>Diptera sp.</i>	1	0,16
30	<i>Drapitis sp.</i>	3	0,47
31	<i>Drosophila sp.</i>	38	5,99
32	<i>Drosophilidae sp.</i>	2	0,32
33	<i>Elachiptera sp.</i>	1	0,16
34	<i>Empididae sp.</i>	3	0,47
35	<i>Empoasca sp.</i>	8	1,26
36	<i>Eurytomidae sp.</i>	1	0,16
37	<i>Gymnopternus sp.</i>	1	0,16
38	<i>Histeridae sp.</i>	1	0,16
39	<i>Hylemia sp.</i>	1	0,16
40	<i>Ichneumonidae sp.</i>	18	2,84
41	<i>Jassidae sp.</i>	4	0,63
42	<i>Lucilia cuprina</i>	1	0,16
43	<i>Lygaeus sp.</i>	3	0,47
44	<i>Lygus sp.</i>	2	0,32
45	<i>Melanomyza sp.</i>	9	1,42
46	<i>Microgaster sp.</i>	3	0,47
47	<i>Miridae sp .</i>	9	1,42
48	<i>Monomorrium sp.</i>	1	0,16
49	<i>Muscidae sp.</i>	10	1,58
50	<i>Mycetophilinidae sp.</i>	1	0,16
51	<i>Myrmilionidae sp.</i>	1	0,16

52	<i>Nabis regorus</i>	2	0,32
53	<i>Nematocera sp.</i>	4	0,63
54	<i>Nezara viridis</i>	1	0,16
55	<i>Nysius sp.</i>	3	0,47
56	<i>Oligodrenus sp.</i>	4	0,63
57	<i>Oscinosoma sp.</i>	5	0,79
58	<i>Parlatoria blanchardie</i>	11	1,74
59	<i>Pharocymnus numidicus</i>	17	2,68
60	<i>Pharocymnus ovoidus</i>	3	0,47
61	<i>Pheidole pallidula</i>	4	0,63
62	<i>Phoridae sp.</i>	2	0,32
63	<i>Platypalpus tibialis</i>	1	0,16
64	<i>Psococerastis sp.</i>	2	0,32
65	<i>Psocodidae sp.</i>	1	0,16
66	<i>Pullus sturalis</i>	2	0,32

67	<i>Sarcophaga sp.</i>	2	0,32
68	<i>Scathophaga sp.</i>	1	0,16
69	<i>Scatophagidae sp.</i>	1	0,16
70	<i>Sciapus sp.</i>	1	0,16
71	<i>Sciaridae sp.</i>	1	0,16
72	<i>Sphecidae sp.</i>	8	1,26
73	<i>Symnus sp.</i>	3	0,47
74	<i>Syrphidae sp.</i>	2	0,32
75	<i>Syrphus sp.</i>	2	0,32
76	<i>Tabanidae sp.</i>	9	1,42
77	<i>Tachypeza sp.</i>	2	0,32
78	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	23	3,63
79	<i>Tetrix sp.</i>	2	0,32
80	<i>Trioza sp.</i>	1	0,16
81	<i>Typhlocybidae sp.</i>	1	0,16
82	<i>Vespoidea sp.</i>	1	0,16

Tableau E. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station Beni Izguen (SBZ)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Acrididae sp.</i>	1	0,22
2	<i>Adonia variegata</i>	8	1,76
3	<i>Agromyzidae sp.</i>	1	0,22
4	<i>Anaceratagallia sp.</i>	1	0,22
5	<i>Anthomyiinae sp.</i>	1	0,22
6	<i>Aphelinidae sp.</i>	2	0,44
7	<i>Aphididae sp.</i>	31	6,81
8	<i>Aphis sp.</i>	11	2,42
9	<i>Attagenus verbaci</i>	66	14,51
10	<i>Bethylidae sp.</i>	3	0,66
11	<i>Bibio sp.</i>	1	0,22
12	<i>Brachycera sp;</i>	1	0,22
13	<i>Braconidae sp.</i>	1	0,22
14	<i>Bupristidae sp.</i>	2	0,44
15	<i>Calliphora erythrocephala</i>	1	0,22
16	<i>Campopleginae sp.</i>	2	0,44
17	<i>Ceratopogonidae sp.</i>	1	0,22
18	<i>Chloropidae sp.</i>	1	0,22
19	<i>Coccenilla algerica</i>	8	1,76
20	<i>Coleoptera sp.</i>	1	0,22
21	<i>Crysoperla carnia</i>	9	1,98

22	<i>Culex sp.</i>	1	0,22
23	<i>Curculionidae sp.</i>	3	0,66
24	<i>Cybocephalus sp.</i>	62	13,63
25	<i>Dacus sp.</i>	2	0,44
26	<i>Delphacidae sp.</i>	1	0,22
27	<i>Deltocephalinae sp.</i>	1	0,22
28	<i>Dermastidae sp.</i>	58	12,75
29	<i>Drapitis sp;</i>	1	0,22
30	<i>Drosophila sp.</i>	4	0,88
31	<i>Drosophilidae</i>	3	0,66
32	<i>Empididae sp.</i>	5	1,10
33	<i>Empis sp.</i>	1	0,22
34	<i>Ephydriidae sp.</i>	7	1,54
35	<i>Eusarcoris inconspicuus</i>	5	1,10
36	<i>Helconinae sp.</i>	1	0,22
37	<i>Hister sp.</i>	2	0,44
38	<i>Ichneumonidae sp.</i>	5	1,10
39	<i>Lepidoptera sp.</i>	1	0,22
40	<i>Lucilia cuprina</i>	5	1,10
41	<i>Lygus sp.</i>	1	0,22
42	<i>Malachius sp.</i>	1	0,22
43	<i>Megachilidae sp.</i>	2	0,44
44	<i>Melanagromyza sp.</i>	2	0,44

45	<i>Microgaster sp.</i>	1	0,22
46	<i>Micropeza sp.</i>	3	0,66
47	<i>Miridae sp.</i>	1	0,22
48	<i>Mutillidae sp.</i>	1	0,22
49	<i>Myrmelionidae sp.</i>	1	0,22
50	<i>Nabidae sp.</i>	1	0,22
51	<i>Nabis regorus</i>	19	4,18
52	<i>Nabis sp.</i>	8	1,76
53	<i>Nysius sp.</i>	4	0,88
54	<i>Oscinella frit</i>	5	1,10
55	<i>Oxytertia funesta</i>	2	0,44
56	<i>Parlatoria blanchardie</i>	10	2,20
57	<i>Pharocymnus numedicus</i>	31	6,81
58	<i>Pharocymnus</i>	6	1,32

	<i>ovoidus</i>		
59	<i>Platypalpus tibialis</i>	2	0,44
60	<i>Proctacanthus sp.</i>	1	0,22
61	<i>Psocodidae sp.</i>	1	0,22
62	<i>Pyralidae sp.</i>	1	0,22
63	<i>Sarcophaga sp.2</i>	1	0,22
64	<i>Scathophaga sp.</i>	1	0,22
65	<i>Sciara sp.</i>	2	0,44
66	<i>Sphecidae sp.</i>	4	0,88
67	<i>Swammerdamella sp.</i>	1	0,22
68	<i>Tachypeza sp.</i>	1	0,22
69	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	5	1,10
70	<i>Trioza sp.</i>	14	3,08
71	<i>Trypetidae sp.</i>	1	0,22

Tableau F. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station Daia Ben Dahoua (SDD)

N°	Espèces	Ni	AR %
1	<i>Adonia variegata</i>	4	0,84
2	<i>Agromyzidae sp.</i>	3	0,63
3	<i>Anaceratagallia sp.</i>	7	1,47
4	<i>Andrena sp.</i>	1	0,21
5	<i>Anthocoridae sp.</i>	6	1,26
6	<i>Anthocoris sp.</i>	1	0,21
7	<i>Anthomyiina sp.</i>	5	1,05
8	<i>Anthomyiinae sp.</i>	3	0,63
9	<i>Anthrenus sp.</i>	1	0,21
10	<i>Aphelinidae sp.</i>	2	0,42
11	<i>Aphididae sp.</i>	42	8,84
12	<i>Aphis sp.</i>	30	6,32
13	<i>jassidae sp.1</i>	1	0,21
14	<i>Attagenus verbaci</i>	49	10,32
15	<i>Brachycera sp.</i>	2	0,42
16	<i>Braconidae sp.</i>	1	0,21
17	<i>Caoborus sp.</i>	1	0,21
18	<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	0,21
19	<i>Chloropidae sp.</i>	2	0,42
20	<i>Chlorops sp.</i>	2	0,42
21	<i>Chrysididae sp.</i>	1	0,21
22	<i>Coccinella algerica</i>	14	2,95
23	<i>Coleoptera sp.</i>	1	0,21
24	<i>Comptonotus sp.</i>	1	0,21

25	<i>Coryzus sp.</i>	1	0,21
26	<i>Crysoperla carnia</i>	56	11,79
27	<i>Culex sp.</i>	2	0,42
28	<i>Curculionidae sp.</i>	3	0,63
29	<i>Curculionidae sp.1.</i>	1	0,21
30	<i>Cybocephalus sp.</i>	3	0,63
31	<i>Dermastidae sp.</i>	14	2,95
32	<i>Drapitis sp.</i>	1	0,21
33	<i>Drosophila sp.</i>	2	0,42
34	<i>Empididae sp.</i>	1	0,21
35	<i>Ephedridae sp.</i>	1	0,21
36	<i>Euderus sp.</i>	1	0,21
37	<i>Hylemia sp.</i>	1	0,21
38	<i>Hymenoptera sp.</i>	1	0,21
39	<i>Ichneumonidae sp.</i>	8	1,68
40	<i>Jassidae sp.</i>	8	1,68
41	<i>Lauxaniidae sp.</i>	1	0,21
42	<i>Lucilia cericata</i>	2	0,42
43	<i>Lygaeidae sp.</i>	4	0,84
44	<i>Lygyus sp.</i>	6	1,26
45	<i>Lysiphlebus sp.</i>	1	0,21
46	<i>Macrosiphum sp.</i>	63	13,26
47	<i>Macrotylus sp.</i>	1	0,21
48	<i>Microlepidoptera sp.</i>	1	0,21

49	<i>Mirax sp.</i>	1	0,21
50	<i>Miridae sp.</i>	3	0,63
51	<i>Musca domestica</i>	9	1,89
52	<i>Muscidae sp.</i>	8	1,68
53	<i>Mymarinae sp.</i>	1	0,21
54	<i>Myrmelionidae sp.</i>	2	0,42
55	<i>Myzus persica</i>	3	0,63
56	<i>Nabis regorus</i>	4	0,84
57	<i>Nysius sp.</i>	1	0,21
58	<i>Ochridia sp.</i>	1	0,21
59	<i>Oscinosoma sp.</i>	3	0,63
60	<i>Parlatoria blanchardi</i>	4	0,84
61	<i>Phaonia sp.</i>	9	1,89
62	<i>pharocymnus numidicus</i>	2	0,42
63	<i>Pharocymnus ovoidus</i>	3	0,63
64	<i>Phlebotomus sp.</i>	1	0,21
65	<i>Phoridae sp.</i>	3	0,63
66	<i>Phytomyzinae sp.</i>	1	0,21

67	<i>Platypalpus sp.</i>	2	0,42
68	<i>Platypalpus tibialis</i>	3	0,63
69	<i>Pullus sturalis</i>	1	0,21
70	<i>Pyrrhocoridae sp.</i>	4	0,84
71	<i>Scathophaga sp.</i>	1	0,21
72	<i>Seira domestica</i>	11	2,32
73	<i>Seira sp.</i>	1	0,21
74	<i>Sepsis sp.</i>	1	0,21
75	<i>Sphecidae sp.</i>	1	0,21
76	<i>Syrphus sp.</i>	5	1,05
77	<i>Tabanidae sp.</i>	1	0,21
78	<i>Tachypeza sp.</i>	11	2,32
79	<i>Tanaostigmatidae sp.</i>	1	0,21
80	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	4	0,84
81	<i>Tetrix sp.</i>	3	0,63
82	<i>Trichogrammatidae sp.</i>	1	0,21
83	<i>Trioza sp.</i>	1	0,21

Tableau G. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station oasis moderne (SOM)

N°	Espèces	Ni	AR.%
1	<i>Acrididae sp.</i>	1	0,24
2	<i>Aelotrips sp.</i>	1	0,24
3	<i>Agromyzidae sp.</i>	1	0,24
4	<i>Akis italikus</i>	6	1,47
5	<i>Anaceratagallia sp.</i>	3	0,73
6	<i>Anthomyiinae sp.</i>	3	0,73
7	<i>Aphelinidae sp.</i>	2	0,49
8	<i>Aphelinidae sp.1</i>	1	0,24
9	<i>Aphelinidae sp.2</i>	2	0,49
10	<i>Aphididae sp.</i>	14	3,42
11	<i>Aphis sp.</i>	1	0,24
12	<i>Atrichopogon sp.</i>	1	0,24
13	<i>Bethylidae sp.</i>	1	0,24
14	<i>Brachycera sp.</i>	1	0,24
15	<i>Braconidae sp.</i>	1	0,24
16	<i>Miridae sp.1</i>	1	0,24
17	<i>Cardiocandyla sp.</i>	15	3,67
18	<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	0,49

19	<i>Chloropidae sp.</i>	3	0,73
20	<i>Chrysomelidae (Pyrrhalta sp.)</i>	1	0,24
21	<i>Coriidae sp.</i>	1	0,24
22	<i>Crysoperla carnia</i>	3	0,73
23	<i>Curculionidae sp.</i>	1	0,24
24	<i>Delphacidae sp.</i>	6	1,47
25	<i>Deltocephalinae sp.</i>	1	0,24
26	<i>Dicraeus sp.</i>	28	6,85
27	<i>Drosophilidae sp.</i>	1	0,24
28	<i>Empididae sp.</i>	1	0,24
29	<i>Empoasca sp.</i>	10	2,44
30	<i>Entomobryia sp.</i>	1	0,24
31	<i>Entomobryidae sp.</i>	12	2,93
32	<i>Ephedridae sp.</i>	13	3,18
33	<i>helconinae sp.</i>	1	0,24
34	<i>Helodidae sp.</i>	1	0,24
35	<i>Hydrophoridae sp.</i>	1	0,24

36	<i>Jassidae sp.2</i>	46	11,25
37	<i>Lepidoptera sp.</i>	2	0,49
38	<i>Lucilia vicina</i>	1	0,24
39	<i>Macrosiphum sp.</i>	3	0,73
40	<i>Microlepidoptera sp.</i>	2	0,49
41	<i>Mirax xp.</i>	1	0,24
42	<i>Miridae sp.</i>	2	0,49
43	<i>Miris sp.</i>	1	0,24
44	<i>Monomorrium ep.</i>	1	0,24
45	<i>Musca domestica</i>	2	0,49
46	<i>Muscidae sp.</i>	19	4,65
47	<i>Muscina sp.</i>	2	0,49
48	<i>Mycetophelinidae sp.</i>	1	0,24
49	<i>Nabis regorus</i>	1	0,24
50	<i>Nabis sp.</i>	2	0,49
51	<i>Nematocera sp.</i>	3	0,73
52	<i>Nysius sp.</i>	2	0,49
53	<i>Oscinosoma sp.</i>	1	0,24
54	<i>Phaonia sp.</i>	1	0,24

55	<i>Pheidole pallidula</i>	17	4,16
56	<i>Phoridae sp.</i>	2	0,49
57	<i>Pieris sp.</i>	1	0,24
58	<i>Pimelia grandis</i>	2	0,49
59	<i>Pimelia sp.</i>	7	1,71
60	<i>Platypalpus sp.</i>	5	1,22
61	<i>Platypalpus tibialis</i>	1	0,24
62	<i>Pyralidae sp.</i>	3	0,73
63	<i>Sciaridae sp.</i>	1	0,24
64	<i>Seira domestica</i>	116	28,36
65	<i>Staphylinidae sp.</i>	1	0,24
66	<i>Stomoxys sp.</i>	1	0,24
67	<i>Syrphus sp.</i>	2	0,49
68	<i>Tachydromia sp.</i>	2	0,49
69	<i>Tachypeza sp.</i>	2	0,49
70	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	2	0,49
71	<i>Tenebrionidae sp.</i>	1	0,24
72	<i>Trepitidae sp.</i>	1	0,24
73	<i>Trioza sp.</i>	7	1,71

Tableau H. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station oasis traditionnelle (SOT)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Acrida sp.</i>	1	0,65
2	<i>Andrena sp.</i>	1	0,65
3	<i>Anthocoridae sp.</i>	1	0,65
4	<i>Anthomyinae sp.</i>	4	2,61
5	<i>Anthomyinae sp.2</i>	2	1,31
6	<i>Aphedidae sp.</i>	3	1,96
7	<i>Aphelinidae sp.</i>	2	1,31
8	<i>Aphis sp.</i>	1	0,65
9	<i>Bethylidae sp.</i>	4	2,61
10	<i>Brachycera sp</i>	1	0,65
11	<i>Cardiocandyla sp.</i>	22	14,38
12	<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	1,31
13	<i>Crysoperla carnia</i>	6	3,92
14	<i>Deltocephalinae sp.</i>	4	2,61
15	<i>Dicraeus sp.</i>	2	1,31
16	<i>Empoasca sp.</i>	2	1,31
17	<i>Ephedridae sp.</i>	1	0,65
18	<i>Gaurax sp.</i>	1	0,65
19	<i>Hofmannophila sp.</i>	1	0,65

20	<i>Ichneumonidae sp.</i>	1	0,65
21	<i>Jassidae sp.</i>	3	1,96
22	<i>Jassidae sp. 1</i>	31	20,26
23	<i>Jassidae sp. 5</i>	15	9,80
24	<i>Jassidae sp.3</i>	4	2,61
25	<i>Jassidae sp.4</i>	1	0,65
26	<i>Lasioglossum sp.</i>	1	0,65
27	<i>Lycaena sp.</i>	1	0,65
28	<i>Lygus sp.</i>	5	3,27
29	<i>Miridae sp.</i>	2	1,31
30	<i>Musca domestica</i>	2	1,31
31	<i>Muscidae sp.</i>	2	1,31
32	<i>Nematocera sp.</i>	1	0,65
33	<i>Nysius sp.</i>	1	0,65
34	<i>Oxythyrea funesta</i>	1	0,65
35	<i>Pemilia grandis</i>	1	0,65
36	<i>Perilampidae sp.</i>	1	0,65
37	<i>Phaonia sp.</i>	1	0,65
38	<i>Pheidole pallidula</i>	2	1,31
39	<i>Pheidole sp.</i>	1	0,65

40	<i>Pnegalio sp.</i>	1	0,65
41	<i>Sciapus sp.</i>	1	0,65
42	<i>Seira domestica</i>	5	3,27
43	<i>Tachydromia sp.</i>	1	0,65
44	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	3	1,96

45	<i>Trioza sp.</i>	1	0,65
46	<i>Trupanea vicina</i>	1	0,65
47	<i>Typhlocybidae sp.</i>	1	0,65
48	<i>Typhritidae sp.</i>	1	0,65

Tableau I. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station milieu caillouteux (SMP)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Agromyzidae sp.</i>	1	0,55
2	<i>Anastoechus sp.</i>	1	0,55
3	<i>Aphelinidae sp.</i>	1	0,55
4	<i>Brachycera sp.</i>	1	0,55
5	<i>Byturus sp.</i>	1	0,55
6	<i>Caenosia sp.</i>	1	0,55
7	<i>Calliphora sp.</i>	1	0,55
8	<i>Carabiidae sp.</i>	1	0,55
9	<i>Carabus sp.</i>	1	0,55
10	<i>Cardiocandyla sp.</i>	28	15,30
11	<i>Cataglyphis sp.</i>	62	33,88
12	<i>Cataglyphis bicolor</i>	6	3,28
13	<i>Chrysididae sp.</i>	3	1,64
14	<i>Conicera sp.</i>	1	0,55
15	<i>Dacus sp.</i>	3	1,64
16	<i>Delphacidae sp.</i>	1	0,55
17	<i>Dermastidae sp.</i>	6	3,28
18	<i>Empididae sp.</i>	1	0,55
19	<i>Ephedridae sp.</i>	2	1,09
20	<i>Dictyopharidae sp.</i>	1	0,55
21	<i>Gaurax sp.</i>	1	0,55
22	<i>Hylemia sp.</i>	1	0,55

23	<i>Hymenoptera sp.</i>	1	0,55
24	<i>Jassidae sp.</i>	4	2,19
25	<i>Lasiogloussum sp.</i>	1	0,55
26	<i>Leistus sp.</i>	1	0,55
27	<i>Messor sp.</i>	2	1,09
28	<i>Monomorrium sp.</i>	11	6,01
29	<i>Muscidae sp.</i>	1	0,55
30	<i>Nematocera sp.</i>	1	0,55
31	<i>Neodohniphora sp.</i>	10	5,46
32	<i>Nysius sp.</i>	1	0,55
33	<i>Oligodranus sp.</i>	4	2,19
34	<i>Pemilia grandis</i>	2	1,09
35	<i>Pemilia sp.</i>	1	0,55
36	<i>Phaonia sp.</i>	1	0,55
37	<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,55
38	<i>Phoridae sp.</i>	5	2,73
39	<i>Phytomyza sp.</i>	1	0,55
40	<i>Tachinidae sp.</i>	1	0,55
41	<i>Tenebrionidae sp.</i>	1	0,55
42	<i>Trioza sp.</i>	1	0,55
43	<i>Trupanea amoena</i>	2	1,09
44	<i>Trypethidae sp.</i>	1	0,55
45	<i>Trypetidae sp.2</i>	2	1,09
46	<i>Usia sp.</i>	1	0,55

Tableau J. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station milieu sablonneux (SMS)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Anthomyinae sp.</i>	3	6,67
2	<i>Aphididae sp.</i>	1	2,22
3	<i>cardiocandyla sp.</i>	1	2,22
4	<i>Coccinella algerica</i>	2	4,44
5	<i>Curculionidae sp.</i>	2	4,44
6	<i>Curculionidae sp.1</i>	4	8,89
7	<i>Deltocephalinae sp.</i>	1	2,22
8	<i>Dicraeus sp.</i>	1	2,22
9	<i>Empididae sp.</i>	1	2,22

10	<i>Hadeninae sp.</i>	1	2,22
11	<i>Microlepidoptère</i>	1	2,22
12	<i>Miridae sp.</i>	1	2,22
13	<i>Monomorrium sp.</i>	12	26,67
14	<i>Musca domestica</i>	1	2,22
15	<i>Opomyzidae sp.</i>	1	2,22
16	<i>Oxythyrea funesta</i>	1	2,22
17	<i>Pemilia grandis</i>	6	13,33
18	<i>Phaonia sp.</i>	1	2,22
19	<i>Pyralidae sp.</i>	1	2,22
20	<i>Tenebrionidae sp.</i>	1	2,22
21	<i>Usia sp.</i>	2	4,44

Tableau K. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station Hadika (SHK)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Agromyza sp</i>	2	0,31
2	<i>Agromyzidae sp</i>	46	7,11
3	<i>Aleurodidae sp</i>	2	0,31
4	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	22	3,40
5	<i>Amphimalln soistitionlis</i>	1	0,15
6	<i>Andrena sp</i>	1	0,15
7	<i>Andrenidae sp</i>	3	0,46
8	<i>Anthomyinae sp</i>	17	2,63
9	<i>Aphididae sp</i>	115	17,77
10	<i>Apheliindae sp</i>	17	2,63
11	<i>Aphis sp</i>	25	3,86
12	<i>Braconidae sp</i>	13	2,01
13	<i>Calliphora erythropcephala</i>	14	2,16
14	<i>Calliphora vomitoria</i>	5	0,77
15	<i>Cardiocondyla sp</i>	5	0,77
16	<i>Chalcidae sp</i>	1	0,15
17	<i>Chironomidae sp</i>	1	0,15
18	<i>Chloropidae sp</i>	23	3,55
19	<i>Chlorops sp</i>	1	0,15
20	<i>Choboridae sp</i>	1	0,15
21	<i>Chrysididae sp</i>	2	0,31
22	<i>Chrysomelidae sp</i>	1	0,15
23	<i>Chrysomyia albiceps</i>	7	1,08

24	<i>Cicadillidae sp</i>	3	0,46
25	<i>Colopoda sp</i>	2	0,31
26	<i>Componotus sp</i>	1	0,15
27	<i>Conecira sp</i>	4	0,62
28	<i>Antaxia sp.</i>	3	0,46
29	<i>Cremodogostae sp</i>	2	0,31
30	<i>Crysoptera carnia</i>	12	1,85
31	<i>Cybocephalus sp</i>	1	0,15
32	<i>Cyrtosira marginata</i>	2	0,31
33	<i>Delphacidae sp</i>	2	0,31
34	<i>Deltocephalinae sp</i>	1	0,15
35	<i>Elachiptera cornuta</i>	2	0,31
36	<i>Elachiptera sp</i>	1	0,15
37	<i>Empididae sp</i>	6	0,93
38	<i>Empoasca sp</i>	1	0,15
39	<i>Ephedra riparia</i>	5	0,77
40	<i>Ephedra sp</i>	2	0,31
41	<i>Ephedridae sp</i>	35	5,41
42	<i>Hylemyrie coarctata</i>	1	0,15
43	<i>Ichneumonidae sp</i>	12	1,85
44	<i>Lemnephilidae sp</i>	1	0,15
45	<i>Limnophora polystigma</i>	1	0,15
46	<i>Lucilia Cuprina</i>	10	1,55
47	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	3	0,46

48	<i>Mirox sp (broconidae)</i>	1	0,15
49	<i>monomorrium sp</i>	3	0,46
50	<i>Musca domestica</i>	34	5,26
51	<i>Muscina stabulance</i>	7	1,08
52	<i>Myrmelionidae sp</i>	4	0,62
53	<i>Oscinosoma sp</i>	1	0,15
54	<i>Oscinosoma sp1</i>	1	0,15
55	<i>Paridae sp</i>	3	0,46
56	<i>Parlatoria blanchardia</i>	31	4,79
57	<i>Phaonia sp</i>	3	0,46
58	<i>Pharoscymnus ovoidus</i>	1	0,15
59	<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,15
60	<i>Pheidole sp</i>	2	0,31
61	<i>Phytomyza sp</i>	2	0,31
62	<i>Psyllidae qp</i>	7	1,08
63	<i>Psycoda alternade</i>	3	0,46

64	<i>Sarcaphaga Carniaria</i>	2	0,31
65	<i>Sarcophaga sp</i>	2	0,31
66	<i>Scatops sp</i>	2	0,31
67	<i>Sciapus platypterus</i>	9	1,39
68	<i>Sciapus sp</i>	2	0,31
69	<i>Sciara sp</i>	8	1,24
70	<i>Scymnus sp</i>	1	0,15
71	<i>Seria domestica</i>	51	7,88
72	<i>Silvanidae sp</i>	2	0,31
73	<i>Sphecidae sp</i>	3	0,46
74	<i>Sylvanus sp</i>	1	0,15
75	<i>Tachypeza fuscienis</i>	2	0,31
76	<i>Tapinoma nigenimum</i>	17	2,63
77	<i>Tephritis leontodontis</i>	1	0,15
78	<i>Tingis cardui</i>	2	0,31

Tableau L. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station Guemgouma (SGM)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Agromyza sp</i>	20	2,25
2	<i>Agromyzidae sp</i>	67	7,54
3	<i>Aleurodidae sp</i>	80	9,00
4	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	103	11,59
5	<i>Anachaetopsis cypterina</i>	2	0,22
6	<i>Andrena sp</i>	4	0,45
7	<i>Andrenidae sp</i>	22	2,47
8	<i>Anthomyinae sp</i>	44	4,95
9	<i>Anthophorida sp</i>	3	0,34
10	<i>Aphididae sp</i>	129	14,51
11	<i>Aphelinidae sp</i>	13	1,46
12	<i>Apis mellifera</i>	4	0,45
13	<i>Bethylidae sp</i>	1	0,11
14	<i>Brachonidae sp</i>	16	1,80
15	<i>Bupristidae sp</i>	1	0,11
16	<i>Calliphora emypodrus</i>	18	2,02
17	<i>Calliphora sp</i>	1	0,11
18	<i>Calliphora vomitoria</i>	23	2,59
19	<i>cardiocandyla sp</i>	1	0,11
20	<i>Cebocypholus sp</i>	1	0,11

21	<i>Cecidomyidae sp</i>	1	0,11
22	<i>Chalciade sp</i>	2	0,22
23	<i>Chaoboridae sp</i>	1	0,11
24	<i>Chironomidae sp</i>	1	0,11
25	<i>Chloropidae sp</i>	4	0,45
26	<i>chlorops sp</i>	2	0,22
27	<i>Chyliza sp</i>	1	0,11
28	<i>Colopodia sp</i>	1	0,11
29	<i>Componotus sp</i>	1	0,11
30	<i>Conecira sp</i>	3	0,34
31	<i>Coniceria dauci</i>	3	0,34
32	<i>Antaxia sp.</i>	4	0,45
33	<i>Crematogaster sp</i>	1	0,11
34	<i>Deltocepholinae</i>	2	0,22
35	<i>Dermestes sp</i>	2	0,22
36	<i>Elachiptera cornuta</i>	1	0,11
37	<i>Elachiptera sp</i>	6	0,67
38	<i>Empididae sp</i>	2	0,22
39	<i>Ephedra sp</i>	5	0,56
40	<i>Ephedridae sp</i>	68	7,65
41	<i>Eristalis sp</i>	1	0,11
42	<i>Hydrophoria conica</i>	6	0,67
43	<i>Hylemia sp</i>	8	0,90

44	<i>Ichneumonidae sp</i>	5	0,56
45	<i>Lucilia cuprina</i>	9	1,01
46	<i>Messor sp</i>	1	0,11
47	<i>Monomorrium sp</i>	5	0,56
48	<i>Musca domestica</i>	5	0,56
49	<i>Muscidae sp</i>	5	0,56
50	<i>Muscina stabulance</i>	4	0,45
51	<i>Myrmelionidae sp</i>	1	0,11
52	<i>Neocolpodia sp</i> (<i>cecidomidae</i>)	2	0,22
53	<i>Nomeda sp</i>	1	0,11
54	<i>Nysicus Senecionis</i>	1	0,11
55	<i>Ompondus sp</i>	1	0,11
56	<i>Oscinosoma sp</i>	9	1,01
57	<i>Parlatoria blanchardie</i>	22	2,47
58	<i>Pheidole pollindula</i>	1	0,11
59	<i>Pheidole sp</i>	2	0,22
60	<i>Phytomyza ap</i>	15	1,69
61	<i>Plageolepis sp</i>	3	0,34
62	<i>Psilidae sp</i>	1	0,11
63	<i>psychoda alternata</i>	1	0,11

64	<i>Pullus sturalis</i>	1	0,11
65	<i>Pyralidae sp</i>	1	0,11
66	<i>Sarcophaga sp.2</i>	11	1,24
67	<i>Sarcophaga melanura</i>	5	0,56
68	<i>Sarcophaga sp</i>	18	2,02
69	<i>Sciapus platypterus</i>	5	0,56
70	<i>Sciapus sp</i>	2	0,22
71	<i>Sciara sp</i>	2	0,22
72	<i>Scoliidae sp</i>	4	0,45
73	<i>Scymnus sp</i>	2	0,22
74	<i>Seira sp</i>	15	1,69
75	<i>Seria domestica</i>	20	2,25
76	<i>Silphidae sp</i>	1	0,11
77	<i>Silvanus geminus</i>	2	0,22
78	<i>Sphecidae sp</i>	1	0,11
79	<i>Tachypeza fuscienis</i>	8	0,90
80	<i>Tachypeza sp</i>	4	0,45
81	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	13	1,46
82	<i>Trogoderma sp</i>	1	0,11

Tableau M. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station Zaghour (SZH)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Acrida sp</i>	1	0,12
2	<i>Agromyza</i>	10	1,15
3	<i>Agromyzidae sp</i>	86	9,92
4	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	6	0,69
5	<i>Amphimallan soislilalis</i>	6	0,69
6	<i>Anachaelopris ocyplerina</i>	2	0,23
7	<i>Tachinidae sp.1</i>	1	0,12
8	<i>Andrena labiata</i>	1	0,12
9	<i>Andrena sp</i>	3	0,35
10	<i>Anthomyiane sp</i>	33	3,81
11	<i>Aphididae</i>	55	6,34
12	<i>Aphelinidae sp</i>	19	2,19
13	<i>Aphis sp</i>	1	0,12
14	<i>Bethylidae sp</i>	8	0,92
15	<i>bibionidea sp</i>	1	0,12
16	<i>Braconidae sp</i>	17	1,96

17	<i>Bupristidae sp</i>	1	0,12
18	<i>Calliphora erythrocephala</i>	15	1,73
19	<i>Calliphora vomitoria</i>	12	1,38
20	<i>Caraebus graminis</i>	3	0,35
21	<i>Cardrocondylea sp</i>	1	0,12
22	<i>Ceratitis capitata</i>	18	2,08
23	<i>Chalcidae sp</i>	7	0,81
24	<i>Chalcidoidea sp</i>	3	0,35
25	<i>Chloprs sp</i>	1	0,12
26	<i>Chloropidae sp</i>	39	4,50
27	<i>Chrysomelidae sp</i>	1	0,12
28	<i>Cicadillidae</i>	4	0,46
29	<i>Clithoslethus arcuatus</i>	2	0,23
30	<i>Coenosia mollicula</i>	1	0,12
31	<i>Componotus sp</i>	1	0,12
32	<i>Conecerae sp</i>	5	0,58
33	<i>Conicerca dauci</i>	1	0,12

34	<i>Coraebus grominis (buprestidae)</i>	1	0,12
35	<i>Cordylura albipes</i>	4	0,46
36	<i>Crysoptera carnia</i>	10	1,15
37	<i>Cybocephalus sp</i>	3	0,35
38	<i>Delocephalonidae sp(chelcidoidae)</i>	1	0,12
39	<i>Delphacidae sp</i>	8	0,92
40	<i>Deltocephalinae sp</i>	9	1,04
41	<i>Dialeurodes citri</i>	4	0,46
42	<i>Elachiptera sp</i>	7	0,81
43	<i>Empididae sp</i>	13	1,50
44	<i>Empoasca</i>	1	0,12
45	<i>Entomobryidae sp</i>	1	0,12
46	<i>Ephedra riparia</i>	12	1,38
47	<i>Ephedra sp</i>	1	0,12
48	<i>Ephedridae sp</i>	58	6,69
49	<i>Eristalis sp</i>	6	0,69
50	<i>Fania sp</i>	2	0,23
51	<i>Histiridae sp</i>	1	0,12
52	<i>Hylemia sp</i>	10	1,15
53	<i>Ichneumonidae sp</i>	7	0,81
54	<i>Lauxanidae sp</i>	4	0,46
55	<i>Lucilia cuprina</i>	14	1,61
56	<i>Mesembrina sp</i>	1	0,12
57	<i>Messor sp</i>	2	0,23
58	<i>Musca domestica</i>	25	2,88
59	<i>Muscidae sp</i>	5	0,58
60	<i>Muscina stabuloans</i>	2	0,23
61	<i>Myrmelionidae sp</i>	4	0,46
62	<i>Nematocera sp</i>	1	0,12
63	<i>Nemopoda cylindrica</i>	1	0,12
64	<i>Neocolpodiae sp</i>	1	0,12
65	<i>Neodohriniphora sp</i>	1	0,12
66	<i>Nomodae sp</i>	1	0,12
67	<i>Nysius senecionis</i>	2	0,23
68	<i>Nysius sp</i>	1	0,12
69	<i>Oscinella frit</i>	4	0,46

70	<i>Oscinosoma sp</i>	11	1,27
71	<i>Pheidole</i>	1	0,12
72	<i>Pheidole pollidula</i>	1	0,12
73	<i>Phoridae sp</i>	1	0,12
74	<i>phytomyza sp</i>	4	0,46
75	<i>Piophilidae sp</i>	1	0,12
76	<i>Pnigalio sp</i>	1	0,12
77	<i>Psilidae sp</i>	1	0,12
78	<i>Psycoda alternoda</i>	1	0,12
79	<i>Pyralidae sp</i>	1	0,12
80	<i>Rhagionidae sp</i>	1	0,12
81	<i>Sarcophaga carnia</i>	4	0,46
82	<i>Sarcophaga erythrocephala</i>	5	0,58
83	<i>Sarcophaga vomitoria</i>	7	0,81
84	<i>Scatops sp</i>	1	0,12
85	<i>Sciapus platypterus</i>	22	2,54
86	<i>Sciapus sp</i>	13	1,50
87	<i>Sciara sp</i>	1	0,12
88	<i>Scolia sp</i>	2	0,23
89	<i>Scoliidae sp</i>	1	0,12
90	<i>seira domestica</i>	131	15,11
91	<i>Sepsidae sp</i>	4	0,46
92	<i>sepsis punctatum</i>	1	0,12
93	<i>Slophylidae sp</i>	1	0,12
94	<i>sphecidae sp</i>	3	0,35
95	<i>Symnus abietis</i>	1	0,12
96	<i>Syrphus arcuatus</i>	1	0,12
97	<i>Syrphus corolla</i>	1	0,12
98	<i>Tachypeza fuscicornis</i>	22	2,54
99	<i>Tapinima nigerrimum</i>	24	2,77
100	<i>Tetramorium sp</i>	1	0,12
101	<i>Trechus sp</i>	1	0,12
102	<i>Trogoderma sp</i>	1	0,12
103	<i>Typhlocyba sp</i>	2	0,23

Tableau N. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station Oued El Fhel 1 (SOF1)

Ni	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Bethylus sp.</i>	3	0,76
2	<i>Acrida Turita</i>	1	0,25
3	<i>Acrotylus sp.</i>	1	0,25
4	<i>Agallinae sp</i>	9	2,27
5	<i>Agromyzidae sp</i>	3	0,76
6	<i>Aiolopus sp</i>	1	0,25
7	<i>Aiolopus thalassinus</i>	1	0,25
8	<i>Anthelephila caeruleipennis.</i>	1	0,25
9	<i>Anthomyia sp</i>	1	0,25
10	<i>Anthomyiinae</i>	14	3,53
11	<i>Aphelinidae sp</i>	1	0,25
12	<i>Aphididae sp.</i>	32	8,06
13	<i>Apis mellifera</i>	2	0,50
14	<i>Attagenus smirnovi</i>	16	4,03
15	<i>Attagenus tesselatus</i>	3	0,76
16	<i>Bethylidae sp</i>	2	0,50
17	<i>Blatta orientalis</i>	2	0,50
18	<i>Blaps gigas</i>	1	0,25
19	<i>Brachytrypes megacephalus</i>	1	0,25
20	<i>Calliphora sp.</i>	1	0,25
21	<i>Camponotus pilicornis</i>	1	0,25
22	<i>Cardiocandyla sp.</i>	1	0,25
23	<i>Carpophilus</i>	3	0,76
24	<i>Cataglyphis bicolor</i>	4	1,01
25	<i>Chloropidae sp</i>	6	1,51
26	<i>Cicadellidae sp</i>	14	3,53
27	<i>Acmaeoderella despecta</i>	3	0,76
28	<i>Curculionoidae sp</i>	1	0,25
29	<i>Danus sp</i>	1	0,25
30	<i>Delphacidae sp</i>	15	3,78
31	<i>Deltacephalinae sp</i>	10	2,52
32	<i>Dilophus sp</i>	2	0,50
33	<i>Drosophila sp</i>	5	1,26
34	<i>Ephedridae</i>	16	4,03
35	<i>Eusarcosis</i>	1	0,25

	<i>inspecus</i>		
36	<i>Fannia carnicularis</i>	1	0,25
37	<i>Fannia sp</i>	1	0,25
38	<i>Formicomus sp.</i>	1	0,25
39	<i>Gryllomorpha uclensis</i>	1	0,25
40	<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	1	0,25
41	<i>Halictus sp</i>	1	0,25
42	<i>Hemiptera sp</i>	1	0,25
43	<i>Hydrophora sp</i>	1	0,25
44	<i>Hygroceleuthus diadema</i>	1	0,25
45	<i>Hylemia sp</i>	3	0,76
46	<i>Ichneumonidae sp</i>	3	0,76
47	<i>Ichneumonidae sp1</i>	1	0,25
48	<i>Limnophora obsignata.</i>	2	0,50
49	<i>Lucilia sp</i>	1	0,25
50	<i>Melanargia ines.</i>	1	0,25
51	<i>Messor capitatus</i>	12	3,02
52	<i>Messor sp</i>	1	0,25
53	<i>Monmorrium sp</i>	19	4,79
54	<i>Musca autumnalis</i>	5	1,26
55	<i>Musca domestica</i>	11	2,77
56	<i>Muscina sp</i>	10	2,52
57	<i>Muscina stabulance.</i>	7	1,76
58	<i>Myrmelionidae sp</i>	3	0,76
59	<i>Noctuidae sp</i>	1	0,25
60	<i>Nysius senecionis.</i>	1	0,25
61	<i>Nysius vinitor.</i>	1	0,25
62	<i>Phaoninae</i>	9	2,27
63	<i>Phytomyza sp</i>	20	5,04
64	<i>Pieris rapae</i>	1	0,25
65	<i>Pimelia grandis</i>	1	0,25
66	<i>Pullus sturalis</i>	1	0,25
67	<i>Sarcophaga crnaria</i>	3	0,76
68	<i>Sciapus platypterus</i>	20	5,04
69	<i>Scolytidae sp</i>	4	1,01
70	<i>Seria domestica</i>	5	1,26

71	<i>Seria sp.</i>	1	0,25
72	<i>Sphecidae sp</i>	5	1,26
73	<i>Stomoxys sp</i>	2	0,50
74	<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	0,25
75	<i>Syngrapha sp</i>	2	0,50
76	<i>Syrphus corolla</i>	2	0,50
77	<i>Tachinidae sp</i>	8	2,02

78	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	36	9,07
79	<i>Tenebrionidae sp</i>	1	0,25
80	<i>Thyphlocibidae sp</i>	2	0,50
81	<i>Tipula sp</i>	1	0,25
82	<i>Trioza sp</i>	1	0,25
83	<i>Zapronius indianus</i>	1	0,25

Tableau O. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station Oued El Fhel 2 (SOF2)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Acrididae sp</i>	6	1,43
2	<i>Acrotylus sp</i>	2	0,48
3	<i>Agallinae sp</i>	1	0,24
4	<i>Aiolopus sp</i>	1	0,24
5	<i>Anthelephila caeruleipennis</i>	4	0,95
6	<i>Anthomyiinae sp</i>	2	0,48
7	<i>Aphelinidae sp</i>	1	0,24
8	<i>Aphididae sp</i>	57	13,57
9	<i>Apis mellifera</i>	1	0,24
10	<i>Athysenus argentarius</i>	2	0,48
11	<i>Attagenus smirnovi</i>	4	0,95
12	<i>Attagenus tessellatus</i>	1	0,24
13	<i>Bethylidae sp</i>	5	1,19
14	<i>Bibio sp</i>	1	0,24
15	<i>Buprestidae sp</i>	1	0,24
16	<i>Capsidae sp</i>	1	0,24
17	<i>Cardiocandyla sp.</i>	1	0,24
18	<i>Carpophilus sp</i>	1	0,24
19	<i>Cataglyphis bicolor</i>	20	4,76
20	<i>Cataglyphis sp</i>	2	0,48
21	<i>Ceratitis capitata.</i>	1	0,24
22	<i>Cheloninae sp</i>	1	0,24
23	<i>Chloropidae sp</i>	2	0,48
24	<i>Chrysididae sp</i>	3	0,71
25	<i>Cicadilidae sp</i>	14	3,33
26	<i>Cicindella flexuosa</i>	1	0,24
27	<i>Acmaeoderella sp.1</i>	1	0,24

28	<i>Acmaeoderella despecta</i>	1	0,24
29	<i>Delphacidae sp</i>	1	0,24
30	<i>Deltocephalinae sp</i>	3	0,71
31	<i>Diptera sp</i>	1	0,24
32	<i>Embioptera sp</i>	2	0,48
33	<i>Ephedridae sp</i>	3	0,71
34	<i>Evylaeus</i>	2	0,48
35	<i>Fannia sp</i>	3	0,71
36	<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	1	0,24
37	<i>Halictus sp</i>	1	0,24
38	<i>Hygroceleuthus diadema</i>	1	0,24
39	<i>Hylemia sp</i>	2	0,48
40	<i>Hypoborus ficus.</i>	1	0,24
41	<i>Ichneumonidae sp</i>	1	0,24
42	<i>Limnophora sp</i>	2	0,48
43	<i>Lycaena phlaeas</i>	1	0,24
44	<i>Megachil sp</i>	1	0,24
45	<i>Melanargia ines</i>	3	0,71
46	<i>Messor capitatus</i>	6	1,43
47	<i>Messor sp</i>	8	1,90
48	<i>Microlepidoptere sp</i>	2	0,48
49	<i>Monomorium sp</i>	165	39,29
50	<i>Musca domestica</i>	2	0,48
51	<i>Musca sp</i>	2	0,48
52	<i>Muscidae sp</i>	1	0,24
53	<i>Muscina stabulance.</i>	1	0,24
54	<i>Noctuoidae sp</i>	3	0,71
55	<i>Nysius sp</i>	2	0,48

56	<i>Nysius vinitor.</i>	12	2,86
57	<i>Phoridae sp</i>	1	0,24
58	<i>Phytomyza sp</i>	2	0,48
59	<i>Plagiolepis sp.</i>	1	0,24
60	<i>Pullus sturalis</i>	2	0,48
61	<i>Sacrophaga</i>	1	0,24
62	<i>Sarcophaga crruanta</i>	1	0,24
63	<i>Sciapus platypterus</i>	2	0,48
64	<i>Seria domestica</i>	3	0,71
65	<i>Sphecidae sp</i>	1	0,24

66	<i>Syngrapha sp</i>	1	0,24
67	<i>Syrphus corolla</i>	4	0,95
68	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	20	4,76
69	<i>Tephritis stellata</i>	1	0,24
70	<i>Xantholinus sp</i>	1	0,24
71	<i>Zapronius indianus</i>	5	1,19
72	<i>Zophosis sp</i>	2	0,48
73	<i>Thyphlocybidae sp</i>	1	0,24

Tableau P. Les valeurs des abondances relatives (AR%) des espèces d'insectes échantillonnés dans la station Daiat Ben Attalah (SDA)

N°	Espèces	Ni	AR. %
1	<i>Acrida sp</i>	2	0,35
2	<i>Acrididae sp</i>	2	0,35
3	<i>Acrotylus insubricus</i>	3	0,52
4	<i>Acrotylus patruelis</i>	1	0,17
5	<i>Acrotylus sp.</i>	4	0,69
6	<i>Adonia vareigata</i>	1	0,17
7	<i>Agallinae sp</i>	5	0,86
8	<i>Agromiza sp</i>	2	0,35
9	<i>Andrenidae sp</i>	2	0,35
10	<i>Anthicus floralis</i>	1	0,17
11	<i>Anthomyiidae sp</i>	14	2,42
12	<i>Aphididae</i>	12	2,07
13	<i>Apis mellifera</i>	1	0,17
14	<i>Athysanus argentatus</i>	1	0,17
15	<i>Attagenus smirnovi</i>	3	0,52
16	<i>Attagenus tessellatus</i>	1	0,17
17	<i>Botanophila sp</i>	2	0,35
18	<i>Braconidae sp</i>	3	0,52
19	<i>Buprestidae sp</i>	1	0,17
20	<i>Cardiocandyla sp</i>	5	0,86
21	<i>Carpophilus sp</i>	6	1,04
22	<i>Cataglyphis bicolor</i>	27	4,66
23	<i>Cicadellidae sp</i>	14	2,42
24	<i>Cicindella</i>	1	0,17

	<i>floxeasa</i>		
25	<i>Cydnidae</i>	2	0,35
26	<i>Danaus chrysippus</i>	2	0,35
27	<i>Delphacidae sp</i>	5	0,86
28	<i>Deltocephalinae</i>	5	0,86
29	<i>Drapitis sp</i>	2	0,35
30	<i>Ephedridae sp</i>	2	0,35
31	<i>Evyllaesus sp</i>	1	0,17
32	<i>Fannia carnicularis</i>	26	4,49
33	<i>Fannia sp</i>	9	1,55
34	<i>Strycticolis sp</i>	2	0,35
35	<i>Formica sp</i>	2	0,35
36	<i>Gryllomorpha uclensis</i>	7	1,21
37	<i>Halictidae sp</i>	2	0,35
38	<i>Hippotion celerio</i>	1	0,17
39	<i>Lasius sp.</i>	8	1,38
40	<i>Melanargia ines.</i>	1	0,17
41	<i>Mermyloridae sp</i>	1	0,17
42	<i>Messor capitatus</i>	1	0,17
43	<i>Messor sp</i>	88	15,20
44	<i>Monomorium sp</i>	55	9,50
45	<i>Musca domestica</i>	18	3,11
46	<i>Muscidae sp</i>	16	2,76
47	<i>Muscina stabulance</i>	1	0,17
48	<i>Mylobris sp</i>	1	0,17
49	<i>Noctuidae sp</i>	6	1,04

50	<i>Nysius sp</i>	1	0,17
51	<i>Pezotettix sp.</i>	1	0,17
52	<i>Phaninae sp</i>	3	0,52
53	<i>Pheidole pallidula</i>	7	1,21
54	<i>phoridae sp</i>	5	0,86
55	<i>Phytomyza sp</i>	3	0,52
56	<i>Pieris rapae</i>	1	0,17
57	<i>Pimelia grandis</i>	1	0,17
58	<i>Pipunculus sp</i>	1	0,17
59	<i>Plagiolepis sp.</i>	1	0,17
60	<i>Pyralidae sp</i>	3	0,52
61	<i>Sciapus platypterus</i>	43	7,43
62	<i>Seria domestica</i>	11	1,90

63	<i>Sitona sp</i>	1	0,17
64	<i>sphecidae sp</i>	1	0,17
65	<i>Syngrapha circumflexa</i>	1	0,17
66	<i>syngrapha sp</i>	13	2,25
67	<i>Syrphus corella</i>	10	1,73
68	<i>Tachinidae sp</i>	18	3,11
69	<i>Tachyporinae sp</i>	1	0,17
70	<i>Tapinoma nigernimum</i>	55	9,50
71	<i>Thyptocybidae sp</i>	1	0,17
72	<i>Trichoplusa sp</i>	17	2,94
73	<i>Vespoidae sp</i>	2	0,35

Annexe 6: Tableau des codes et de la présence-absence des espèces d'insectes échantillonnés dans les différents biotopes.

Codes	Espèces	Oasis	Verger d'agrumes	Champ de luzerne	Milieu naturel
Esp1	<i>Acrida sp.</i>	1	0	0	0
Esp2	<i>Acrida turita.</i>	1	0	1	0
Esp3	<i>Acrididae sp.</i>	1	1	0	0
Esp4	<i>Acrotylus insubricus</i>	1	0	0	0
Esp5	<i>Acrotylus patruelis</i>	1	0	0	0
Esp6	<i>Acrotylus sp.</i>	1	0	1	0
Esp7	<i>Adonia vareigata</i>	1	0	1	0
Esp8	<i>Aelotrips sp.</i>	1	0	0	0
Esp9	<i>Agallinae sp.</i>	1	1	1	0
Esp10	<i>Agallinae sp.1</i>	0	1	1	0
Esp11	<i>Agromyza sp.</i>	1	0	0	0
Esp12	<i>Agromyzidae sp.</i>	1	0	1	1
Esp13	<i>Aiolopus sp.</i>	1	0	1	0
Esp14	<i>Aiolopus thalassinus</i>	1	0	1	0
Esp15	<i>Aiolopus strepens</i>	0	1	0	0
Esp16	<i>Akis italikis</i>	1	0	0	0
Esp17	<i>Aleurodidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp18	<i>Aleurothrixus floccosus</i>	1	0	0	0
Esp19	<i>Amphimalln soislilalis</i>	1	0	0	0
Esp20	<i>Anaceratagallia sp.</i>	1	0	0	0
Esp21	<i>Anachaelopris ocyplerina</i>	1	0	1	0
Esp22	<i>Tachinidae sp.1.</i>	0	1	1	0
Esp23	<i>Anastoechus sp.</i>	1	0	0	1
Esp24	<i>Andrena labiata</i>	1	0	0	0
Esp25	<i>Andrena sp.</i>	1	1	0	0
Esp26	<i>Andrenidae sp.</i>	1	1	0	0
Esp27	<i>Anthelephila caeruleipennis</i>	1	0	0	0
Esp28	<i>Anthicus crinitus</i>	0	1	0	0
Esp29	<i>Anthicus floralis</i>	1	0	0	0
Esp30	<i>Anthocoridae sp.</i>	1	0	0	0
Esp31	<i>Anthocoris sp.</i>	1	0	0	0
Esp32	<i>Anthomyia sp.</i>	1	1	1	0
Esp33	<i>Anthomyiinae sp.</i>	1	0	0	1
Esp34	<i>Anthomyiinae sp.1</i>	1	0	0	0
Esp35	<i>Anthophorida sp.</i>	1	0	0	0
Esp36	<i>Anthrenus sp.</i>	1	0	0	0
Esp37	<i>Aphididae sp.</i>	1	1	1	1
Esp38	<i>Aphelinidae sp.</i>	1	1	1	1
Esp39	<i>Aphelinidae sp.1</i>	1	0	1	0
Esp40	<i>Aphelinidae sp.2</i>	1	0	0	0
Esp41	<i>Aphis sp.</i>	1	0	0	0

Esp42	<i>Apis mellifera</i>	1	0	1	0
Esp43	<i>Apoidae sp.</i>	0	1	0	0
Esp44	<i>Asilidae sp.</i>	0	1	0	0
Esp45	<i>Athagenus simnrovi</i>	1	1	1	0
Esp46	<i>Athysanus argentarius</i>	1	1	1	0
Esp47	<i>Atrichopogon sp.</i>	1	0	0	0
Esp48	<i>Attagenus tessellatus</i>	1	1	1	0
Esp49	<i>Attagenus verbaci</i>	1	0	0	0
Esp50	<i>Bethylidae sp.</i>	1	1	0	0
Esp51	<i>Bethylus sp.</i>	1	0	0	0
Esp52	<i>Bibio sp.</i>	1	1	0	0
Esp53	<i>Bibionidea sp</i>	1	0	0	0
Esp54	<i>Blaps gigas</i>	1	0	0	0
Esp55	<i>Blatta orientalis</i>	1	0	0	0
Esp56	<i>Bombylidae sp.</i>	0	1	0	0
Esp57	<i>Bombylidae sp.1</i>	0	0	1	0
Esp58	<i>Bombylidae sp.2</i>	1	1	1	0
Esp59	<i>Botanophila sp.</i>	1	0	0	0
Esp60	<i>Brachonidae sp.</i>	1	1	1	0
Esp61	<i>Brachycera sp.</i>	1	0	0	1
Esp62	<i>Brachytrypes megacephalus</i>	1	0	0	0
Esp63	<i>Brachonidae sp.1</i>	1	0	0	0
Esp64	<i>Brachonidae sp.2</i>	1	0	0	0
Esp65	<i>Buprestidae sp.</i>	1	0	1	0
Esp66	<i>Bupristidae sp.1</i>	0	1	0	0
Esp67	<i>Byturus sp.</i>	0	0	0	1
Esp68	<i>Acmaeoderella sp.</i>	0	1	0	0
Esp69	<i>Calliphora sp.1</i>	1	0	0	0
Esp70	<i>Calliphora erythrocephala</i>	1	0	0	0
Esp71	<i>Calliphora sp.</i>	1	0	0	1
Esp72	<i>Calliphora vomitoria</i>	1	1	0	0
Esp73	<i>Camponotus pilicornis</i>	1	0	0	0
Esp74	<i>Campopleginae sp.</i>	1	0	0	0
Esp75	<i>Caoborus sp.</i>	1	0	0	0
Esp76	<i>Miridae sp.2</i>	1	0	0	0
Esp77	<i>Carabiidae sp.</i>	0	0	0	1
Esp78	<i>Carabus sp.</i>	0	0	0	1
Esp79	<i>Caraebus graminis</i>	1	0	0	0
Esp80	<i>Cardiocandyla sp.</i>	1	1	0	1
Esp81	<i>Carpophylus sp.</i>	1	1	0	0
Esp82	<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	1	1	1
Esp83	<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	0	0	0
Esp84	<i>Cataglyphis sp.</i>	1	0	0	0
Esp85	<i>Cecidomyidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp86	<i>Ceratitis capitata</i>	1	0	0	0
Esp87	<i>Ceratopogonidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp88	<i>Chalciade sp.</i>	1	1	0	0

Esp89	<i>Chalcidoidea sp.</i>	1	0	0	0
Esp90	<i>Chaoboridae sp.</i>	1	0	0	0
Esp91	<i>Cheloninae sp.</i>	1	0	0	0
Esp92	<i>Chelonus sp.</i>	0	1	0	0
Esp93	<i>Chironomidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp94	<i>Chloprs sp</i>	1	1	1	0
Esp95	<i>Chloropidae sp</i>	1	1	1	0
Esp96	<i>Chloropidae sp1</i>	1	0	0	0
Esp97	<i>Chaoboridae sp1</i>	1	0	0	0
Esp98	<i>Chrysididae sp</i>	1	1	1	1
Esp99	<i>Chrysomelidae sp</i>	1	0	0	0
Esp100	<i>Chrysomyia sp.</i>	1	0	0	0
Esp101	<i>Chyliza sp</i>	1	0	0	0
Esp102	<i>Cicadellidae sp</i>	1	1	1	1
Esp103	<i>Cicindella flexuosa</i>	1	0	0	0
Esp104	<i>Clithoslethus arcuatus</i>	1	0	0	0
Esp105	<i>Coccenilla algerica</i>	1	1	1	1
Esp106	<i>Coenosia sp.</i>	1	0	0	1
Esp107	<i>Coenosia mollicula</i>	1	0	0	0
Esp108	<i>Coleoptera sp.</i>	1	0	0	0
Esp109	<i>Colias sp.</i>	0	0	1	0
Esp110	<i>Colopodia sp.</i>	1	0	0	0
Esp111	<i>Componotus sp</i>	1	0	0	0
Esp112	<i>Conicera sp.</i>	1	1	1	1
Esp113	<i>Conicera dauci</i>	1	0	0	0
Esp114	<i>Contarinia sp.</i>	1	0	0	0
Esp115	<i>Acmaeoderella sp.1</i>	1	0	0	0
Esp116	<i>Antaxia sp.</i>	1	0	0	0
Esp117	<i>Acmaeoderella despecta</i>	1	0	0	0
Esp118	<i>Cordylura albipes</i>	1	0	0	0
Esp119	<i>Coreidae sp.</i>	1	1	0	0
Esp120	<i>Coryzus sp.</i>	1	0	0	0
Esp121	<i>Crematogaster sp.</i>	1	0	0	0
Esp122	<i>Cryphalus sp.</i>	1	0	0	0
Esp123	<i>Cryptophagus sp.</i>	1	0	0	0
Esp124	<i>Crysoperla carnia</i>	1	0	0	0
Esp125	<i>Culex pepiens</i>	1	1	1	0
Esp126	<i>Culex sp.</i>	1	0	0	0
Esp127	<i>Curculionidae sp.</i>	1	1	1	1
Esp128	<i>Curculionidae sp.1</i>	1	0	0	1
Esp129	<i>Cybocephalus sp.</i>	1	0	0	0
Esp130	<i>Cydnidae sp.</i>	1	1	0	0
Esp131	<i>Cynomya mortuorum</i>	0	1	0	0
Esp132	<i>Cyrtosira marginata</i>	1	0	0	0
Esp133	<i>Dacus sp.</i>	1	0	0	1
Esp134	<i>Danaus chrysippus</i>	1	0	1	0
Esp135	<i>Danus sp.</i>	1	0	0	0

Esp136	<i>Delocephilonidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp137	<i>Delphacidae sp.</i>	1	1	1	1
Esp138	<i>Deltacephalinae sp</i>	1	0	1	1
Esp139	<i>Dermastidae sp.</i>	1	0	0	1
Esp140	<i>Dialeurodes citri</i>	1	0	0	0
Esp141	<i>Dicraeus sp.</i>	1	1	0	1
Esp142	<i>Dilophus sp.</i>	1	1	1	0
Esp143	<i>Diptera sp.</i>	1	0	0	0
Esp144	<i>Drapitis sp.</i>	1	0	0	0
Esp145	<i>Drosophila sp.</i>	1	1	0	0
Esp146	<i>Drosophilidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp147	<i>Elachiptera cornuta</i>	1	0	0	0
Esp148	<i>Elachiptera sp.</i>	1	0	0	0
Esp149	<i>Embioptera sp.</i>	1	0	0	0
Esp150	<i>Emblethis sp.</i>	0	1	0	0
Esp151	<i>Empididae sp.</i>	1	1	1	1
Esp152	<i>Empis sp.</i>	1	0	0	0
Esp153	<i>Empoasca sp.</i>	1	0	0	0
Esp154	<i>Entomobryia sp.</i>	1	0	0	0
Esp155	<i>Entomobryidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp156	<i>Ephedra riparia</i>	1	0	0	0
Esp157	<i>Ephedra sp.</i>	1	0	1	0
Esp158	<i>Ephedridae</i>	1	1	1	1
Esp159	<i>Eristalis sp.</i>	1	0	0	0
Esp160	<i>Euderus sp.</i>	1	0	0	0
Esp161	<i>Eumenus strigatus</i>	0	1	0	0
Esp162	<i>Eumerus sabulanum</i>	1	0	0	0
Esp163	<i>Eurytomidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp164	<i>Eusarcoris inconspicuus</i>	1	0	0	0
Esp165	<i>Evylaeus sp.</i>	1	0	0	0
Esp166	<i>Fannia sp.</i>	1	0	0	0
Esp167	<i>Fannia canicularis</i>	1	0	1	0
Esp168	<i>Strycticolis sp</i>	1	1	0	0
Esp169	<i>Formica sp.</i>	1	0	0	0
Esp170	<i>Formicomus sp.</i>	1	0	0	0
Esp171	<i>Dictyopharidae sp.</i>	0	0	0	1
Esp172	<i>Gaurax sp.</i>	1	0	0	1
Esp173	<i>Gryllis campestris</i>	0	1	0	0
Esp174	<i>Gryllomorpha uclensis</i>	1	0	0	0
Esp175	<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>	1	0	0	0
Esp176	<i>Gymnopternus sp.</i>	1	0	0	0
Esp177	<i>Hadeninae sp.</i>	0	0	0	1
Esp178	<i>Halictidae sp</i>	1	1	1	0
Esp179	<i>Halictus sp.</i>	1	1	1	0
Esp180	<i>Helconinae sp.</i>	1	0	0	0
Esp181	<i>Helodidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp182	<i>Hemiptera sp.</i>	1	1	0	0

Esp183	<i>Hippotion celerio</i>	1	0	0	0
Esp184	<i>Hister sp.</i>	1	0	0	0
Esp185	<i>Histeridae sp.</i>	1	0	0	0
Esp186	<i>Hofmannophila sp.</i>	1	0	0	0
Esp187	<i>Hydrophora sp.</i>	1	0	0	0
Esp188	<i>Hydrophoria conica</i>	1	0	0	0
Esp189	<i>Hydrophoridae sp.</i>	1	0	0	0
Esp190	<i>Hygroceleuthus diadema</i>	1	0	0	0
Esp191	<i>Hylemia sp.</i>	1	1	1	1
Esp192	<i>Hylemyrie coarctata</i>	1	0	0	0
Esp193	<i>Hymenoptera sp.</i>	1	0	0	1
Esp194	<i>Hypoborus ficus</i>	1	0	0	0
Esp195	<i>Ichneumonidae sp.</i>	1	1	1	0
Esp196	<i>Ichneumonidae sp.1</i>	1	0	0	0
Esp197	<i>Jassidae sp. 1</i>	1	0	0	0
Esp198	<i>Jassidae sp. 2</i>	1	0	0	0
Esp199	<i>Jassidae sp.5</i>	1	0	0	0
Esp200	<i>Jassidae sp.3</i>	1	0	0	0
Esp201	<i>Jassidae sp.4</i>	1	0	0	0
Esp202	<i>Lasioglossoum sp.</i>	1	0	0	1
Esp203	<i>Lasius sp.</i>	1	0	0	0
Esp204	<i>Lauxanidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp205	<i>Leistus sp.</i>	0	0	0	1
Esp206	<i>Lemnephilidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp207	<i>Lepidoptera sp.</i>	1	0	1	0
Esp208	<i>Limnophora obsignata</i>	1	0	0	0
Esp209	<i>Limnophora polystigma</i>	1	0	0	0
Esp210	<i>Limnophora sp.</i>	1	0	0	0
Esp211	<i>Limosina sp.</i>	1	1	0	0
Esp212	<i>Lucilia cuprina</i>	1	1	1	0
Esp213	<i>Lucilia sp.</i>	1	0	0	0
Esp214	<i>Lucilia vicina</i>	1	0	0	0
Esp215	<i>Lycaena phlaeas</i>	1	0	0	0
Esp216	<i>Lycaena sp.</i>	1	0	0	0
Esp217	<i>Lycaenidae sp.</i>	0	1	1	0
Esp218	<i>Lygaeidae sp.</i>	1	1	1	0
Esp219	<i>Lygaeus sp.</i>	1	0	0	0
Esp220	<i>Lygus sp.</i>	1	0	0	0
Esp221	<i>Lysiphlebus sp.</i>	1	0	0	0
Esp222	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>	1	0	0	0
Esp223	<i>Macrosiphum sp.</i>	1	0	0	0
Esp224	<i>Macrotylus sp.</i>	1	0	0	0
Esp225	<i>Malachius sp.</i>	1	0	0	0
Esp226	<i>Megachil sp.</i>	1	0	0	0
Esp227	<i>Megachilidae sp.</i>	1	0	1	0
Esp228	<i>Melanagromyza sp.</i>	1	0	0	0
Esp229	<i>Melanargia ines</i>	1	0	0	0

Esp230	<i>Melanomyza sp.</i>	1	0	0	0
Esp231	<i>Nevroptera sp.</i>	1	0	0	0
Esp232	<i>Mesembrina sp.</i>	1	0	0	0
Esp233	<i>Messor capitatus</i>	1	0	0	0
Esp234	<i>Messor sp.</i>	1	0	0	1
Esp235	<i>Microgaster sp.</i>	1	1	1	0
Esp236	<i>Microlepdoptere sp.</i>	1	1	1	1
Esp237	<i>Micropeza sp.</i>	1	0	0	0
Esp238	<i>Mirax sp.</i>	1	0	0	0
Esp239	<i>Miridae sp.</i>	1	1	0	1
Esp240	<i>Miridae sp.1</i>	1	0	0	0
Esp241	<i>Miris sp.</i>	1	0	0	0
Esp242	<i>Modicogryllus frontalis</i>	0	0	1	0
Esp243	<i>Monomorrium sp.</i>	1	1	1	1
Esp244	<i>Musca autumnalis</i>	1	0	0	0
Esp245	<i>Musca corvina</i>	0	1	1	0
Esp246	<i>Musca domestica</i>	1	1	1	1
Esp247	<i>Musca sp.</i>	1	0	0	0
Esp248	<i>Muscidae sp.</i>	1	1	1	1
Esp249	<i>Muscina sp.</i>	1	0	0	0
Esp250	<i>Muscina stabulance</i>	1	1	0	0
Esp251	<i>Mutilidae sp.</i>	1	1	1	0
Esp252	<i>Mycetophelinidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp253	<i>Mylabris sp.</i>	1	0	1	0
Esp254	<i>Mymarinae sp.</i>	1	0	0	0
Esp255	<i>Myrmelionidae sp.</i>	1	0	1	0
Esp256	<i>Myzus persica</i>	1	0	0	0
Esp257	<i>Nabidae sp.</i>	1	1	0	0
Esp258	<i>Nabis regorus</i>	1	0	0	0
Esp259	<i>Nabis sp.</i>	1	0	0	0
Esp260	<i>Nehodormiphora sp.</i>	1	1	1	1
Esp261	<i>Nematocera sp.</i>	1	0	0	1
Esp262	<i>Nemopoda cylindrica</i>	1	0	0	0
Esp263	<i>Neocolpodia sp .</i>	1	0	0	0
Esp264	<i>Nezara viridis</i>	1	0	0	0
Esp265	<i>Noctuidae sp.</i>	1	0	1	0
Esp266	<i>Nomeda sp.</i>	1	0	0	0
Esp267	<i>Nysicus Senecionis</i>	1	0	0	0
Esp268	<i>Nysius sp.</i>	1	1	0	1
Esp269	<i>Nysius vinitor.</i>	1	0	0	0
Esp270	<i>Ochridia sp.</i>	1	0	1	0
Esp271	<i>Odontoscelis sp.</i>	0	1	0	0
Esp272	<i>Oligodranus sp.</i>	1	0	0	1
Esp273	<i>Ompondus sp.</i>	1	0	0	0
Esp274	<i>Opomyzidae sp.</i>	0	0	0	1
Esp275	<i>Oscinella frit</i>	1	0	0	0
Esp276	<i>Oscinella sp.</i>	0	0	1	0

Esp277	<i>Oscinosoma sp.</i>	1	0	0	0
Esp278	<i>Oscinosoma sp.1</i>	1	0	0	0
Esp279	<i>Oxycarenum hyalinipennis</i>	1	0	1	0
Esp280	<i>Oxytertia funesta</i>	1	0	0	1
Esp281	<i>Palatypalpus tibialis</i>	0	1	0	0
Esp282	<i>Pieridae sp</i>	1	0	0	0
Esp283	<i>Parlatoria blanchardi</i>	1	0	0	0
Esp284	<i>Perilampidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp285	<i>Pezotettix sp.</i>	1	0	0	0
Esp286	<i>Phaninae sp.</i>	1	1	0	1
Esp287	<i>Pharocymnus numidicus</i>	1	0	0	0
Esp288	<i>Pharocymnus ovoidus</i>	1	0	0	0
Esp289	<i>Pheidole pallidula</i>	1	1	1	1
Esp290	<i>Pheidole sp.</i>	1	1	1	0
Esp291	<i>Phlebotomus sp.</i>	1	0	0	0
Esp292	<i>Phoridae sp.</i>	1	0	1	1
Esp293	<i>Phytomyza sp.</i>	1	0	0	1
Esp294	<i>Phytomyzinae sp.</i>	1	0	0	0
Esp295	<i>Pieris rapae</i>	1	0	1	0
Esp296	<i>Pieris sp.</i>	1	0	0	0
Esp297	<i>Pimelia grandis</i>	1	0	0	1
Esp298	<i>Pimelia sp.</i>	1	0	0	1
Esp299	<i>Piophilidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp300	<i>Pipunculidae sp.</i>	0	1	1	0
Esp301	<i>Pipunculus sp.</i>	1	0	0	0
Esp302	<i>Plageolepis sp.</i>	1	0	0	0
Esp303	<i>Platypalpus sp.</i>	1	0	0	0
Esp304	<i>Platypalpus tibialis</i>	1	0	1	0
Esp305	<i>Pnigalio sp.</i>	1	0	0	0
Esp306	<i>Proctacanthus sp.</i>	1	0	0	0
Esp307	<i>Psyllidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp308	<i>Psococerastis sp.</i>	1	0	0	0
Esp309	<i>Psocodidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp310	<i>Psychoda alternata</i>	1	0	0	0
Esp311	<i>Pullus sturalis</i>	1	1	0	0
Esp312	<i>Pyalidae sp.</i>	1	0	0	1
Esp313	<i>Pyrgomorpha conica</i>	0	1	0	0
Esp314	<i>Pyrgomorpha sp.</i>	0	0	1	0
Esp315	<i>Pyrrhalta sp.</i>	1	0	0	0
Esp316	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	0	1	0	0
Esp317	<i>Pyrrhocoridae sp.</i>	1	0	0	0
Esp318	<i>Reuviidae sp.</i>	0	1	0	0
Esp319	<i>Rhagionidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp320	<i>Rhopalus sp.</i>	0	1	0	0
Esp321	<i>Sacrophaga sp.</i>	1	0	0	0
Esp322	<i>Sarcophaga sp.2</i>	1	1	0	0
Esp323	<i>Sarcophaga crruanta</i>	1	0	1	0

Esp324	<i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i>	1	0	0	0
Esp325	<i>Sarcophaga melanura</i>	1	0	1	0
Esp326	<i>Sarcophaga vomitoria</i>	1	0	0	0
Esp327	<i>Scathophaga sp.</i>	1	0	0	0
Esp328	<i>Scatophagidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp329	<i>Scatops sp.</i>	1	0	0	0
Esp330	<i>Sciapus platypterus</i>	1	1	1	0
Esp331	<i>Sciapus sp.</i>	1	0	1	0
Esp332	<i>Sciara sp.</i>	1	0	0	0
Esp333	<i>Sciaridae sp.</i>	1	0	0	0
Esp334	<i>Scolia sp.</i>	1	0	0	0
Esp335	<i>Scoliidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp336	<i>Scolytidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp337	<i>Scymnus sp.</i>	1	0	0	0
Esp338	<i>Seira domestica</i>	1	1	1	0
Esp339	<i>Seira sp.</i>	1	0	0	0
Esp340	<i>Sepsidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp341	<i>Sepsis punctatum</i>	1	1	0	0
Esp342	<i>Sepsis sp.</i>	1	0	0	0
Esp343	<i>Silphidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp344	<i>Silvanidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp345	<i>Silvanus geminus</i>	1	0	0	0
Esp346	<i>Sitona sp.</i>	1	0	0	0
Esp347	<i>Staphylinus sp.</i>	1	0	0	0
Esp348	<i>Sphecidae sp.</i>	1	1	1	0
Esp349	<i>Staphylinidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp350	<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	0	1	0
Esp351	<i>Stomoxys sp.</i>	1	0	0	0
Esp352	<i>Swammerdamella sp.</i>	1	0	0	0
Esp353	<i>Sylvanus sp.</i>	1	0	0	0
Esp354	<i>Scymnus abietis</i>	1	0	0	0
Esp355	<i>Syngrapha circumflexa</i>	1	0	0	0
Esp356	<i>Syngrapha sp.</i>	1	0	1	0
Esp357	<i>Syrphidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp358	<i>Syrphus arcuatus</i>	1	0	0	0
Esp359	<i>Syrphus corolla</i>	1	1	1	0
Esp360	<i>Syrphus pyrostri</i>	0	1	0	0
Esp361	<i>Syrphus sp.</i>	1	1	1	0
Esp362	<i>Tabanidae sp.</i>	1	0	1	0
Esp363	<i>Tachinidae sp.</i>	1	1	1	1
Esp364	<i>Tachydromia sp.</i>	1	0	1	0
Esp365	<i>Tachypeza sp.</i>	1	1	1	0
Esp366	<i>Tachypeza fuscicornis</i>	1	0	0	0
Esp367	<i>Tachyporinae sp.</i>	1	0	0	0
Esp368	<i>Tanaostigmatidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp369	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	1	1	0
Esp370	<i>Tenebrionidae sp.</i>	1	1	1	1

Esp371	<i>Tephritis stellata</i>	1	0	0	0
Esp372	<i>Tephritis leontodontis</i>	1	0	0	0
Esp373	<i>Tetramorium sp.</i>	1	0	0	0
Esp374	<i>Tetrix sp.</i>	1	0	0	0
Esp375	<i>Thyphlocybidae sp.</i>	1	1	1	0
Esp376	<i>Tingis cardui</i>	1	0	0	0
Esp377	<i>Tipula sp.</i>	1	0	0	0
Esp378	<i>Trechus sp .</i>	1	0	0	0
Esp379	<i>Trepitidae sp.1</i>	0	0	0	1
Esp380	<i>Trepitidae sp.</i>	1	0	0	1
Esp381	<i>Trichogrammatidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp382	<i>Trichoplusa sp.</i>	1	0	0	0
Esp383	<i>Trioza sp.</i>	1	0	1	1
Esp384	<i>Trogoderma sp.</i>	1	0	0	0
Esp385	<i>Trupanea amoena</i>	0	0	0	1
Esp386	<i>Trupanea vicina</i>	1	0	0	0
Esp387	<i>Usia sp.</i>	0	0	0	1
Esp388	<i>Vanessa cardui</i>	0	1	1	0
Esp389	<i>Vespoidae sp.</i>	1	0	0	0
Esp390	<i>Xantholinus sp.</i>	1	0	0	0
Esp391	<i>Zapronius indianus</i>	1	0	0	0
Esp392	<i>Zophosis sp.</i>	1	0	0	0

Annexe 7 : Tableau des codes des espèces d'insectes capturés seulement dans le biotope type oasis

Codes	Espèces
Esp1	<i>Acrida sp.</i>
Esp4	<i>Acrotylus insubricus</i>
Esp5	<i>Acrotylus patruelis</i>
Esp8	<i>Aelotrips sp.</i>
Esp11	<i>Agromyza sp.</i>
Esp16	<i>Akis italikus</i>
Esp17	<i>Aleurodidae sp.</i>
Esp18	<i>Aleurothrixus floccosus</i>
Esp19	<i>Amphimalln soislilalis</i>
Esp20	<i>Anaceratagallia sp.</i>
Esp24	<i>Andrena labiata</i>
Esp27	<i>Anthelephila caeruleipennis</i>
Esp33	<i>Anthomyiinae sp.</i>
Esp34	<i>Anthomyiinae sp.1</i>
Esp35	<i>Anthophorida sp.</i>
Esp36	<i>Anthrenus sp.</i>
Esp40	<i>Aphelinidae sp.2</i>
Esp41	<i>Aphis sp.</i>
Esp47	<i>Atrichopogon sp.</i>

Esp49	<i>Attagenus verbaci</i>
Esp51	<i>Bethylus sp.</i>
Esp53	<i>Bibionidea sp</i>
Esp54	<i>Blaps gigas</i>
Esp55	<i>Blatta orientalis</i>
Esp59	<i>Botanophila sp.</i>
Esp62	<i>Brachytrypes megacephalus</i>
Esp63	<i>Brachonidae sp.1</i>
Esp64	<i>Brachonidae sp.2</i>
Esp69	<i>Calliphora sp.1</i>
Esp70	<i>Calliphora erythrocephala</i>
Esp73	<i>Camponotus pilicornis</i>
Esp74	<i>Campopleginae sp.</i>
Esp75	<i>Caoborus sp.</i>
Esp76	<i>Miridae sp.2</i>
Esp79	<i>Caraebus graminis</i>
Esp83	<i>Cataglyphis bombycina</i>
Esp84	<i>Cataglyphis sp.</i>
Esp85	<i>Cecidomyidae sp.</i>
Esp86	<i>Ceratitis capitata</i>

Esp87	<i>Ceratopogonidae sp.</i>
Esp89	<i>Chalcidoidea sp.</i>
Esp90	<i>Chaoboridae sp.</i>
Esp91	<i>Cheloninae sp.</i>
Esp93	<i>Chironomidae sp.</i>
Esp96	<i>Chloropidae sp1</i>
Esp97	<i>Chaoboridae sp1</i>
Esp99	<i>Chrysomelidae sp</i>
Esp100	<i>Chrysomyia sp.</i>
Esp101	<i>Chyliza sp</i>
Esp103	<i>Cicindella flexuosa</i>
Esp104	<i>Clithoslethus arcuatus</i>
Esp107	<i>Coenosia mollicula</i>
Esp108	<i>Coleoptera sp.</i>
Esp110	<i>Colopodia sp.</i>
Esp111	<i>Componotus sp</i>
Esp113	<i>Conicera dauci</i>
Esp114	<i>Contarinia sp.</i>
Esp115	<i>Acmaeoderella sp.1</i>
Esp116	<i>Antaxia sp.</i>
Esp117	<i>Acmaeoderella despecta</i>
Esp118	<i>Cordylura albipes</i>
Esp120	<i>Coryzus sp.</i>
Esp121	<i>Crematogaster sp.</i>
Esp122	<i>Cryphalus sp.</i>
Esp123	<i>Cryptophagus sp.</i>
Esp124	<i>Crysoperla carnia</i>
Esp126	<i>Culex sp.</i>
Esp129	<i>Cybocephalus sp.</i>
Esp132	<i>Cyrtosira marginata</i>
Esp135	<i>Danus sp.</i>
Esp136	<i>Delocephilonidae sp.</i>
Esp140	<i>Dialeurodes citri</i>
Esp143	<i>Diptera sp.</i>
Esp144	<i>Drapitis sp.</i>
Esp146	<i>Drosophilidae sp.</i>
Esp147	<i>Elachiptera cornuta</i>
Esp148	<i>Elachiptera sp.</i>
Esp149	<i>Empioptera sp.</i>
Esp152	<i>Empis sp.</i>
Esp153	<i>Empoasca sp.</i>
Esp154	<i>Entomobryia sp.</i>
Esp155	<i>Entomobryidae sp.</i>
Esp156	<i>Ephedra riparia</i>
Esp159	<i>Eristalis sp.</i>

Esp160	<i>Euderus sp.</i>
Esp162	<i>Eumerus sabulanum</i>
Esp163	<i>Eurytomidae sp.</i>
Esp164	<i>Eusarcoris inconspicuus</i>
Esp165	<i>Evylaeus sp.</i>
Esp166	<i>Fannia sp.</i>
Esp169	<i>Formica sp.</i>
Esp170	<i>Formicomus sp.</i>
Esp174	<i>Gryllomorpha uclensis</i>
Esp175	<i>Gryllotalpa Gryllotalpa</i>
Esp176	<i>Gymnopternus sp.</i>
Esp180	<i>Helconinae sp.</i>
Esp181	<i>Helodidae sp.</i>
Esp183	<i>Hippotion celerio</i>
Esp184	<i>Hister sp.</i>
Esp185	<i>Histeridae sp.</i>
Esp186	<i>Hofmannophila sp.</i>
Esp187	<i>Hydrophora sp.</i>
Esp188	<i>Hydrophoria conica</i>
Esp189	<i>Hydrophoridae sp.</i>
Esp190	<i>Hygroceleuthus diadema</i>
Esp192	<i>Hylemyrie coarctata</i>
Esp194	<i>Hypoborus ficus</i>
Esp196	<i>Ichneumonidae sp.1</i>
Esp197	<i>Jassidae sp. 1</i>
Esp198	<i>Jassidae sp. 2</i>
Esp199	<i>Jassidae sp.5</i>
Esp200	<i>Jassidae sp.3</i>
Esp201	<i>Jassidae sp.4</i>
Esp203	<i>Lasius sp.</i>
Esp204	<i>Lauxanidae sp.</i>
Esp206	<i>Lemnephilidae sp.</i>
Esp208	<i>Limnophora obsignata</i>
Esp209	<i>Limnophora polystigma</i>
Esp210	<i>Limnophora sp.</i>
Esp213	<i>Lucilia sp.</i>
Esp214	<i>Lucilia vicina</i>
Esp215	<i>Lycaena phlaeas</i>
Esp216	<i>Lycaena sp.</i>
Esp219	<i>Lygaeus sp.</i>
Esp220	<i>Lygus sp.</i>
Esp221	<i>Lysiphlebus sp.</i>
Esp222	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>
Esp223	<i>Macrosiphum sp.</i>
Esp224	<i>Macrotylus sp.</i>

Esp225	<i>Malachius sp.</i>
Esp226	<i>Megachil sp.</i>
Esp228	<i>Melanagromyza sp.</i>
Esp229	<i>Melanargia ines</i>
Esp230	<i>Melanomyza sp.</i>
Esp231	<i>Nevroptera sp.</i>
Esp232	<i>Mesembrina sp.</i>
Esp233	<i>Messor capitatus</i>
Esp237	<i>Micropeza sp.</i>
Esp238	<i>Mirax sp.</i>
Esp240	<i>Miridae sp.1</i>
Esp241	<i>Miris sp.</i>
Esp244	<i>Musca autumnalis</i>
Esp247	<i>Musca sp.</i>
Esp249	<i>Muscina sp.</i>
Esp252	<i>Mycetophelinidae sp.</i>
Esp254	<i>Mymarinae sp.</i>
Esp256	<i>Myzus persica</i>
Esp258	<i>Nabis regorus</i>
Esp259	<i>Nabis sp.</i>
Esp262	<i>Nemopoda cylindrica</i>
Esp263	<i>Neocolpodia sp .</i>
Esp264	<i>Nezara viridis</i>
Esp266	<i>Nomeda sp.</i>
Esp267	<i>Nysicus Senecionis</i>
Esp269	<i>Nysius vinitor.</i>
Esp273	<i>Ompondus sp.</i>
Esp275	<i>Oscinella frit</i>
Esp277	<i>Oscinosoma sp.</i>
Esp278	<i>Oscinosoma sp.1</i>
Esp280	<i>Oxyteria funesta</i>
Esp282	<i>Pieridae sp</i>
Esp283	<i>Parlatoria blanchardi</i>
Esp284	<i>Perilampidae sp.</i>
Esp285	<i>Pezotettix sp.</i>
Esp287	<i>Pharocymnus numidicus</i>
Esp288	<i>Pharocymnus ovoidus</i>
Esp291	<i>Phlebotomus sp.</i>
Esp294	<i>Phytomyzinae sp.</i>
Esp296	<i>Pieris sp.</i>
Esp299	<i>Piophilidae sp.</i>
Esp301	<i>Pipunculus sp.</i>
Esp302	<i>Plageolepis sp.</i>
Esp303	<i>Platypalpus sp.</i>
Esp305	<i>Pnigalio sp.</i>

Esp306	<i>Proctacanthus sp.</i>
Esp307	<i>Psyllidae sp.</i>
Esp308	<i>Psococerastis sp.</i>
Esp309	<i>Psocodidae sp.</i>
Esp310	<i>Psychoda alternata</i>
Esp315	<i>Pyrrhalta sp.</i>
Esp317	<i>Pyrrhocoridae sp.</i>
Esp319	<i>Rhagionidae sp.</i>
Esp321	<i>Sacrophaga sp.</i>
Esp324	<i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i>
Esp326	<i>Sarcophaga vomitoria</i>
Esp327	<i>Scathophaga sp.</i>
Esp328	<i>Scatophagidae sp.</i>
Esp329	<i>Scatops sp.</i>
Esp332	<i>Sciara sp.</i>
Esp333	<i>Sciaridae sp.</i>
Esp334	<i>Scolia sp.</i>
Esp335	<i>Scoliidae sp.</i>
Esp336	<i>Scolytidae sp.</i>
Esp337	<i>Scymnus sp.</i>
Esp339	<i>Seira sp.</i>
Esp340	<i>Sepsidae sp.</i>
Esp342	<i>Sepsis sp.</i>
Esp343	<i>Silphidae sp.</i>
Esp344	<i>Silvanidae sp.</i>
Esp345	<i>Silvanus geminus</i>
Esp346	<i>Sitona sp.</i>
Esp347	<i>Staphylinus sp.</i>
Esp349	<i>Staphylinidae sp.</i>
Esp351	<i>Stomoxys sp.</i>
Esp352	<i>Swammerdamella sp.</i>
Esp353	<i>Sylvanus sp.</i>
Esp354	<i>Scymnus abietis</i>
Esp355	<i>Syngrapha circumflexa</i>
Esp357	<i>Syrphidae sp.</i>
Esp358	<i>Syrphus arcuatus</i>
Esp366	<i>Tachypeza fuscicornis</i>
Esp367	<i>Tachyporinae sp.</i>
Esp368	<i>Tanaostigmatidae sp.</i>
Esp371	<i>Tephritis stellata</i>
Esp372	<i>Tephritis leontodontis</i>
Esp373	<i>Tetramorium sp.</i>
Esp374	<i>Tetrix sp.</i>
Esp376	<i>Tingis cardui</i>
Esp377	<i>Tipula sp.</i>

Esp378	<i>Trechus sp .</i>
Esp381	<i>Trichogrammatidae sp.</i>
Esp382	<i>Trichoplusa sp.</i>
Esp384	<i>Trogoderma sp.</i>
Esp386	<i>Trupanea vicina</i>

Esp389	<i>Vespoidea sp.</i>
Esp390	<i>Xantholinus sp.</i>
Esp391	<i>Zapronius indianus</i>
Esp392	<i>Zophosis sp.</i>

Biodiversity of Arthropods from Algerian Palm Groves Ecosystem (Ghardaïa-Algeria)

CHOUIHET Nassiba^{(1)*} ; DOUMANDJI-MITICH Bhia ⁽²⁾ ; DOUMANDJI Salaheddienne ⁽³⁾ ;

^{1*} *Department of Agricultural and Forest Zoology, Upper Agronomical National School, El Harrach., Algeria. Avenue Hassan Badi, El Harrach, Algeria. City messoud kheniche N°6 El Atteuf Ghardaïa – Algeria.*

Email: chouihet.noussiba@yahoo.fr.

² *Department of Agricultural and Forest Zoology, Upper Agronomical National School, El Harrach., Algeria. Avenue Hassan Badi, El Harrach, Algeria., E.N.S.A. El Harrache Algeria*

Email: doumandjimitiche@yahoo.fr .

³ *Department of Agricultural and Forest Zoology, Upper Agronomical National School, El Harrach., Algeria. Avenue Hassan Badi, El Harrach, Algeria E.N.S.A. El Harrache Algeria.*

Email: dmndjisldn@yahoo.fr.

Abstract

The Palm groves are considered as a privilege ecosystems under special conditions of severe climate. The peculiarity of this environment leads us to discover its quality which constitutes the pivot of life in the desert. The present work focuses on the study of oasis ecosystem, by measuring the diversity of their components in arthropods, in particular insects, which are the best indicators. In this context, a qualitative and quantitative inventory of Arthropods is conducted at three sites (El Atteuf, Beni Izguen and Dayah) in the study area. Sampling is done using four techniques, Pitfall trapping, yellow traps, sweep net and Japanese umbrella. Samples were taken during the four seasons of 2012. The inventory of Arthropod species captured by the different sampling methods in the three sites reveal the presence of 434 Arthropods species belonging to 121 families, 19 orders and 3 classes. The results tell the richness and the balance of oasis ecosystems.

Keywords: Arthropods, Biodiversity, Ecosystem, Palm grove, Algeria

INTRODUCTION

The oasis system is essentially based on the planting of the date palm, which is associated with other crops: fruit trees, cereal crops, and vegetables (TOUTAIN, 1979). The specific structure of the crops in the palm groves has created a microclimate leading to modification on the physical factors in favor of living beings (TOUTAIN, 1979). The peculiarity of this ecosystem brings to discover its ecological quality. Indeed, the character of an ecosystem that represents the different solutions taken by a category of components to occupy this ecosystem defines the parameter that measures the differences in nature and quality (i.e. the biodiversity) (Vieira, 1979).

Also, it is necessary to note the important role of biodiversity in maintaining of the structure, the stability and the functioning of ecosystems, in particular their productivity (Dajoz , 2008). This is why biodiversity has become the topic

of reflection and discussion in which we are led to rethink all the questions posed by the relations between living beings and natural environments. Also, it steers to understand the links between modified and natural systems. In biodiversity study, invertebrates including arthropods are used as indicators in surveillance projects.

In fact, the objective of this study is the estimation of biodiversity in the oasis ecosystem. It is important to study the composition of environments and to reveal the relationships between species and their environment in order to preserve ecosystems and conserve biodiversity.

MATERIAL AND METHODS

The study region Ghardaïa is located at about 600 km East south of Algiers (3°29'; 4°17' E and 32° 21'; 32°36'N), the average altitude is 560 meters. The study region covers an area of 2,025 km² (Zergoun, 1994) (Figure.1). The climate is the type arid Saharan to hyper arid, determined by a water deficit, due to rare and irregular rainfall supported by high temperatures (Djennane, 1990; Langronier, 1931; Messar1996; Sari, 2003).

In order to estimate the biodiversity, three study stations were chosen: El Atteuf, Beni Izguen and Dayah (Figure 2). The plants grown in the oasis of El Atteuf (32 ° 27 '15' N., 3 ° 43' 44'E) are the date palm, fruit trees (Organ, pomegranate, fig tree, olive tree), vegetable crops and fodder crops. The oasis of Beni Izguen is located at 32 ° 27 '12,57' N., 3 ° 39' 48,10"E, Where several crops are cultivated too (such as date palms, fruit trees and vegetable crops). The only crop in the Dayah station (32 ° 30 '38' N., 3 ° 39' 49"E) is the date palm.

In this study, four sampling methods were used, that of the pitfall trapping, the sweep nets, the Japanese umbrella and the yellow plates during the year 2012 (twice per season). The pitfall trapping are the type of trap most commonly used to collect the invertebrates, especially geophilic arthropods (Benkhelil & Doumandji, 1992). The sweep net method is used to dislodge the insects from the plants, especially those on the top of the herbs (Benkhelil, 1991). Yellow traps are

particularly to harvest heliophilous and floricultural insects Lamotte & (Bourliere, 1969). Japanese umbrella makes the greatest services for harvesting insects living on trees or plants too tall (Colas, 1948). The captured arthropods were brought to the laboratory where they were identified taxonomically and counted.

Biodiversity estimation has been done using different measurement methods. Total richness (S) is the total number of species in the populations considered in a given ecosystem. According to (Frontier, 1983) the relative abundance (R.A.%) of species in a populations characterizes the faunal diversity of a given environment where $R.A.\% = (n_i / N) * 100$, [n_i : is

the number of individuals of species i., N: is the total number of individuals all species combined]. Diversity of Shannon-Weaver (H') is used for the quantitative study of diversity (Ramade, 1984), $H' = - \sum (Q_i [(\log_2) Q_i])$; [Q_i : relative frequency of species I relative to individuals of the whole population]. The index of regularity (E) allows the comparison between two population with different specific richness (Dajoz, 1985) $E = [H' / (\log_2) (S)]$. It is noted that when E tends to 0 it means that all individuals belong to the same species, so they are not in equilibrium with each other. When E tends to 1 it means that the captured species are in equilibrium with each other (Dajoz, 2008).

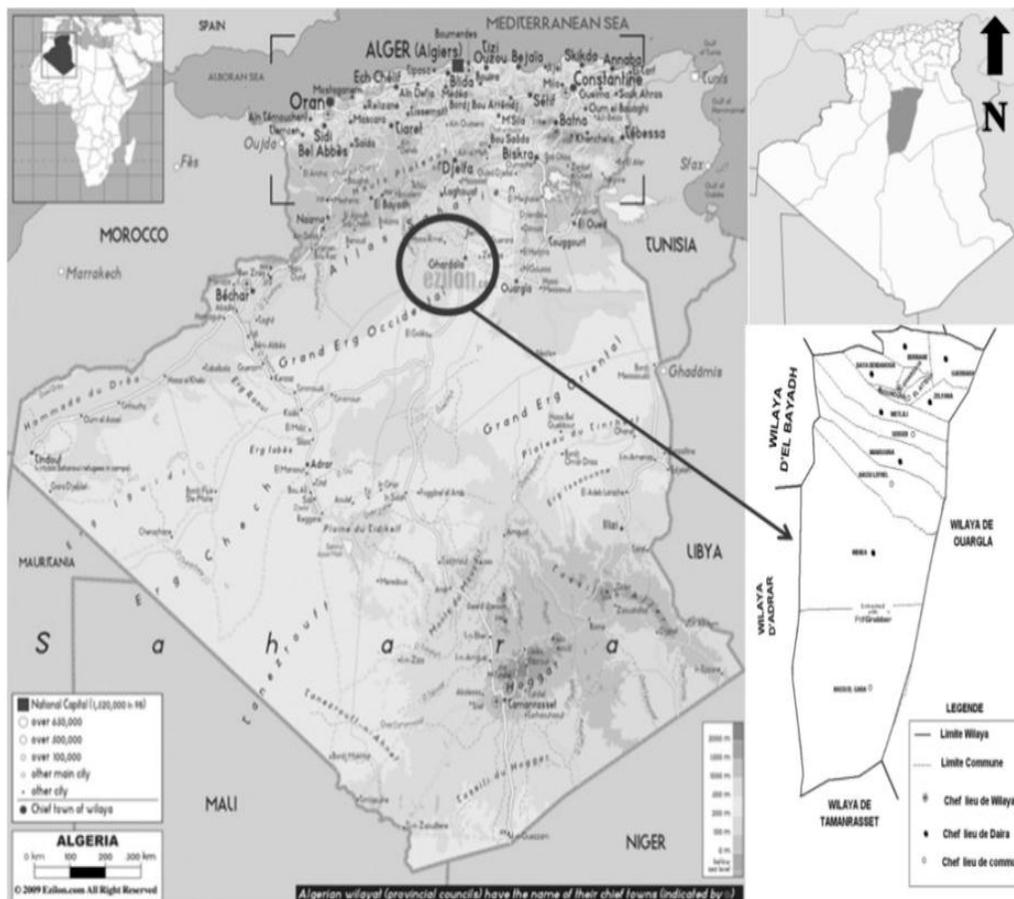


Figure 1. Localization of Ghardaia region



Station El Atteuf

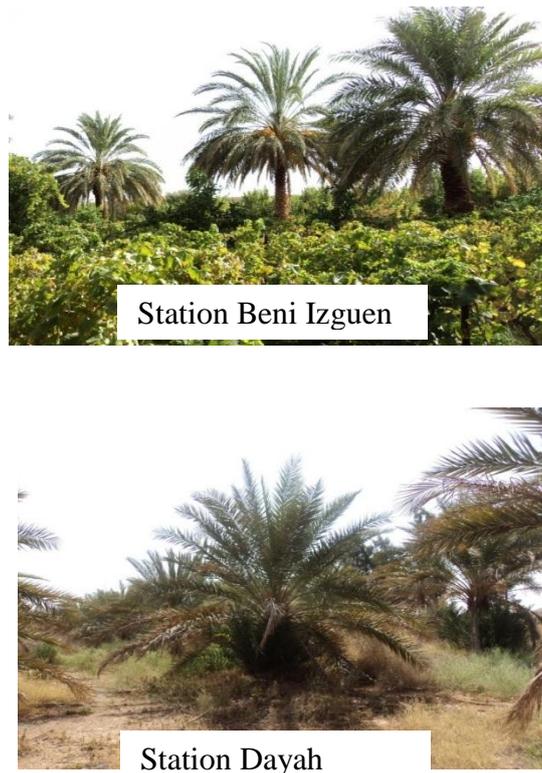


Figure 2. Photos of the three sampling stations

RESULTS AND DISCUSSION

The inventory of Arthropods species done using the techniques of the pitfall trapping, the sweep net, the Japanese umbrella and the yellow plates in three oases El Atteuf, Beni Izguen and Dayah, during the year 2012 revealed the presence of 434 species belonging to 121 families divided between 19 orders and 3 classes. According to the results, the orders belonging to the Insecta are the most provided in species, such as, the Diptera with 131 species the Hymenoptera with 103 species, the Coleoptera with 57 species, the Homoptera with 43 species, the Hemiptera with 42 species and Orthoptera with 24 species. Other orders of Insecta such as Poduromorpha, Odonatoptera, Isoptera, Blattodea, Embioptera, Dermaptera, Mantodea, Thysanoptera, Neuroptera and Lepidoptera participated to provide 34 other species of the Insecta class. The Crustacea and Arachnida classes provided 14 species (Crustacea with 3 species and Arachnida with 11 species).

The relative abundance of arthropod species captured at the three stations tells the most common and best adapted species. In fact, the order of Homoptera is the most dominant in the station of "El Atteuf", they have a rate of 30,10% (694 individuals) followed by the order of Hymenoptera with a rate of 20,16% (465 individuals) then the order of the Diptera with an abundance R.A.% = 19.30% of (232 individuals) (Table.1). Similarly, the results reveal that Homoptera dominate in the

second site "Beni Izguen" with a percentage of 33,44% (1053 individuals), the Diptera dominate after the Homoptera with a rate of 20,39% (642 individuals) (Table.1). The Order of Homoptera also dominates in the Dayah station with relative abundance equal to 39,24% (591 individuals), then arrives the order of Hemiptera in second position by a rate equal to 16,73% (341 individuals) (Table.1). The first site El Atteuf has a rich herbaceous stratum which indicates a high species richness that frequents that stratum. The station of Beni Izguen is characterized by its richness in fruit trees, which reflects the richness in pollinating, heliophilic and geophilic species. The Dayah station, which has only one crop (the date palm), remains the poor station in species (Figure 3).

The results of Shannon-Weaver index values (Table 2) revealed that the oasis of Beni Izguen is the richer of the two other oases. Higher values of the Shannon-Weaver Index reflect a diversity of arthropod species in the three oases. According to the values of the index of regularity (E) (E = 0,7 in the station of El Atteuf, E = 0,8 in the station of Beni Izguen and E = 0,6 in the station of Dayah) it is deduced that the captured species are in equilibrium equilibrium between them and there was not a clear dominance. Also, The results of the dendrogram indicate the similarity of the first two El Atteuf and Beni Izguen stations in invertebrate species. The Dayah station is not similar. Beni Izguen station is the intermediate station among the three stations (Figure 4).

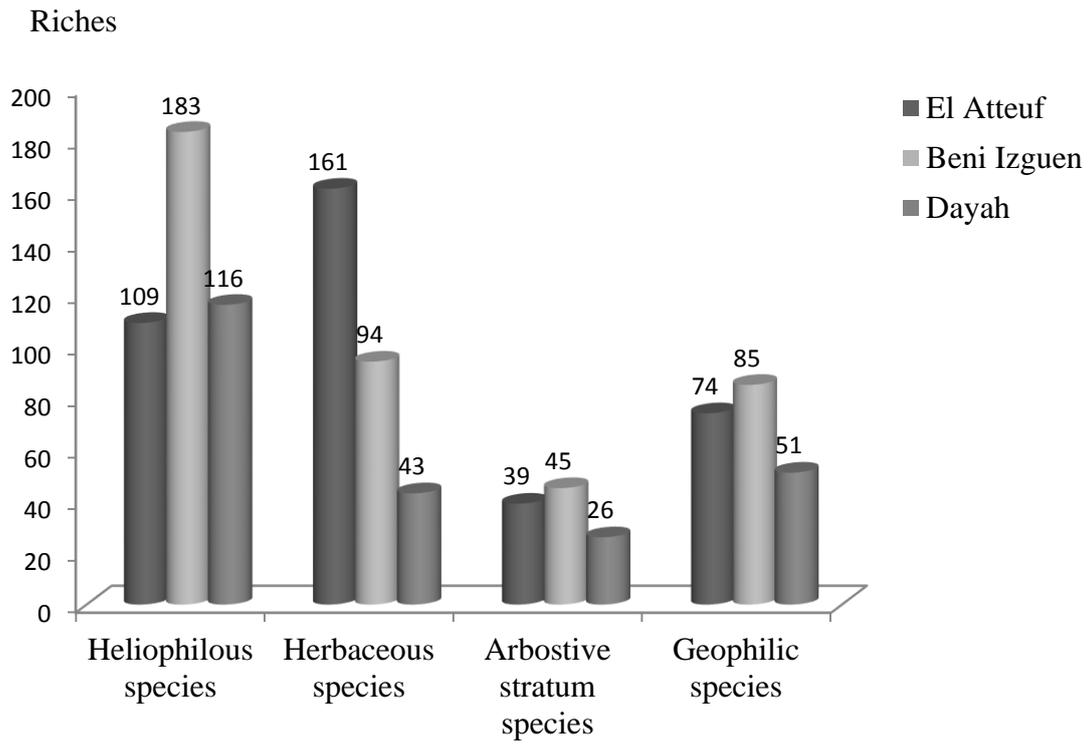


Figure 3. Riches of the different categories of arthropods in the three study stations

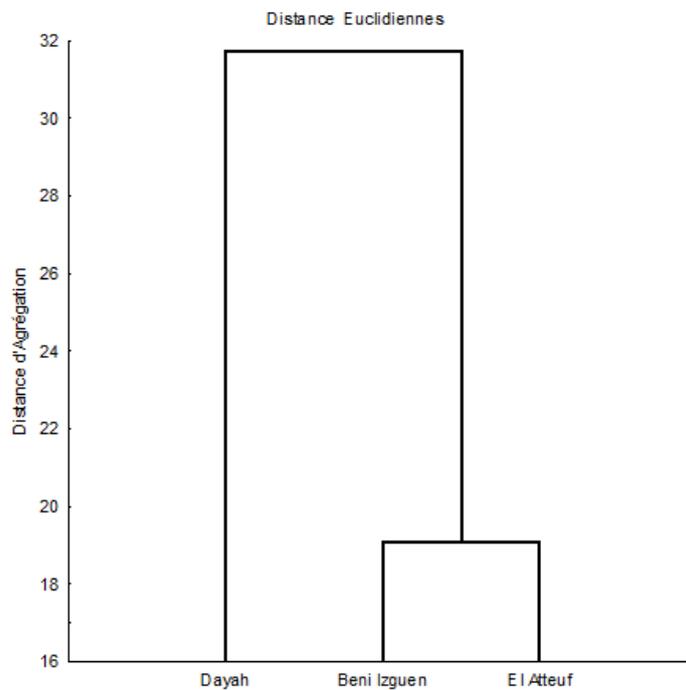


Figure 4. Dendrogram of Arthropods species similarity between the three study stations

Table 1. Relative abundance of arthropods orders trapped in Palm groves of Ghardaïa region.

Classes	Orders	El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
		ni	R.A.%	ni	R.A.%	ni	R.A.%
Crustacea	Isopoda	4	0,17	275	8,73	4	0,27
Arachnida	Pseudoscorpionidae	6	0,26	0	0,00	0	0,00
	Aranea	59	2,56	40	1,27	23	1,53
Insecta	Poduromorpha	97	4,21	149	4,73	4	0,27
	Odonatoptera	9	0,39	0	0,00	0	0,00
	Isoptera	0	0,00	0	0,00	4	0,27
	Blattodea	9	0,39	1	0,03	1	0,07
	Embioptera	2	0,09	0	0,00	0	0,00
	Dermaptera	0	0,00	1	0,03	1	0,07
	Mantodea	2	0,09	0	0,00	2	0,13
	Orthoptera	50	2,17	41	1,30	40	2,66
	Thysanoptera	7	0,30	23	0,73	3	0,20
	Hemiptera	195	8,46	159	5,05	341	22,64
	Homoptera	694	30,10	1053	33,44	591	39,24
	Coleoptera	226	9,80	140	4,45	114	7,57
	Hymenoptera	465	20,16	599	19,02	252	16,73
	Nevroptera	6	0,26	6	0,19	3	0,20
	Lepidoptera	30	1,30	20	0,64	102	6,77
	Diptera	445	19,30	642	20,39	21	1,39
		Totale	2306	100	3149	100	1506

R.A.%: Relative abundance ni.: is the number of individuals of species i.

Table 2. Values of the index Shannon-Weaver (H') and regularity index (E) of Arthropods species sampled in the three oases.

	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
H' (bits)	4,3	5,0	3,6
E	0,7	0,8	0,6

H': The Shannon-Weaver Diversity Index

E: The index of regularity

Based on the results of the various indices calculated to estimate the Arthropod biodiversity in the Ghardaia region, it was estimated that the different parameters of the abiotic and biotic factors that characterize the region and each site its microclimate act in some way on the diversity of ecosystems in Arthropods. (Dajoz, 2008) mentioned the relationship between climate and diversity variation, and that the number of species varies with time and temperature. Similarly, (Armsworth & al, 2004) confirmed that population abundance and distribution fluctuate due to variations in abiotic factors such as microclimate. (Bonnemaison, 1962) reported the effect of the microclimate on species exposed to these conditions compared to those under the influence of macroclimate factors. Also (Nentwig & al 2007) indicated that the richness of the localities changes regularly according to the characteristics of the environment as well as the biotic factors. According to (Grall & Coic, 2006), the Shannon index allows diversity to be expressed by taking into account the number of species and the abundance of individuals within each of these species. Thus, a community dominated by a

single species will have a lower coefficient than a community of which all species are in dominant well-regulated between them. The Shannon index is sensitive to variations of the rarest species. In addition, the regularity index makes it possible to measure the distribution of individuals within species, regardless of species richness. As a result, our results show a diversification in species and dominance well-regulated between them. This reflects the stability and richness of the environments studied.

CONCLUSION

The assessment of biodiversity and the choice of indicators depend on the environments studied. Saharan ecosystems have a specific physical and biological quality created by abiotic and biotic factors. As a result, invertebrates and particularly Arthropods play a multitude of roles that are considered fundamental in the ecosystem. Our study of arthropods in the oases of the Ghardaia region has given us an

idea of the biodiversity of the Saharan agro ecosystem. It is important to study the composition and structure of other indicators in different types of environments to highlight the relationships between species and their environment in order to preserve ecosystems and conserve biodiversity.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors are very grateful to the farmers, agricultural engineers for their help and their collaborations on the ground.

REFERENCES

- [1] Armsworth P.R., Kendall B.E. & Davis F.W., 2004- An introduction to biodiversity concepts for environmental economists. *Resource and Energy Economics* 26 (2004) 115–136.
- [2] Benkhelil M. L. & Doumandji S., 1992- Note écologique sur la composition et la structure du peuplement des coléoptères dans le parc national de Babor (Algérie). *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent.*, 57 (3a) : 617 – 626.
- [3] Benkhelil M.L., 1991 - *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 .
- [4] Bonnemaïson L., 1962- *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Tome I. Ed. Sep, Paris, 599.
- [5] Colas G., 1948- *Guide de l'entomologiste*. Ed. Boubée et C^{ie}, paris. 30.
- [6] Dajoz R., 2008- *La biodiversité « l'avenir de la planète et de l'homme »*. Ed. Ellipses. Paris, 302.
- [7] Dajoz R., 1985- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505.
- [8] Djennane A., 1990 - Constat de situation dans des zones Sud des oasis algériennes. *Revue options méditerranéennes, CIHEAM*, n° 11, 29-40.
- [9] Frontier S., 1983- Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Masson, Paris, (n°17), 494.
- [10] Grall, J., & Coïc, N., 2006- *Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier*. Inst. Univ. Euro. Mer, Bretagne, 91.
- [11] Lamotte M & Bourlire F., 1969 - *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303.
- [12] Langronier M., 1931a - La culture du palmier à Laghouat et au M'Zab. *Compte rendu générale. Séminaire de dattier 5 au 11 Nov. 1931*, Alger. 378-387.
- [13] Messar E.M., 1996 - Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010. *Revue options méditerranéennes, CIHEAM*, série A, n°28, 23-44.
- [14] Nentwig W., Bacher S., & Brandl R., 2007- *Ecologie : Manuel de synthèse*. Ed. Vuibert, Paris. 292.
- [15] Ramade F., 1984 - *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379.
- [16] Sari D., 2003- *Le M'Zab : une création ex-nihilo en harmonie avec les principes égalitaires des créateurs*. Ed. A.N.E.P, Alger, 73.
- [17] TOUTAIN G., 1979 - *Éléments d'Agronomie saharienne de la recherche au développement* . Ed . Toutain , Paris , 276 p.
- [18] Vieira D-J., 1979 – *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson, Paris. 45.
- [19] Zergoun Y., 1994 - *Bio écologie des orthoptères dans la région de Ghardaia – Régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1828) (Orthoptères – Acrididae)*. Thèse Magister. Inst.Natio.Agro. El Harrach. Alger. 110.

ملخص: التنوع البيولوجي ونظام التصنيف الحيوي للحشرات في بيئات مختلفة بمنطقة ميزاب (غرداية)
هذه الدراسة هي تعداد للتنوع البيولوجي للحشرات في منطقة ميزاب خلال ثلاث سنوات من البحث (2014 و 2015 و 2016). كشفت نتائج الجرد عن طريق أخذ العينات المختلفة عن وجود 391 نوع من الحشرات تنتمي إلى 134 أسرة و 14 ترتيب. و يوضح تقدير التنوع البيولوجي من خلال تقييم الثراء الكلي التنوع α , التنوع γ و التنوع β أن البيئات الحيوية متنوعة وتختلف قيمة التنوع من بيئة إلى أخرى. تظهر حسابات الوفرة النسبية أن ترتيب ثنائيات الأجنحة يسيطر في بيئة البساتين للحمضيات (35,1%) والبرسيم (49,9%). في البيئة الطبيعية الحجرية تهيمن غشائيات الأجنحة (63,7%). من ناحية أخرى ، في بيئة الطبيعية الرملية ، تهيمن غمديات الأجنحة (35,6%). في الواحات ، ترتيب ثنائيات الأجنحة يسيطر (نسبة تتراوح بين 39% و 59,5%) وكذا غشائيات الأجنحة (تختلف نسبة من 51,7% إلى 62%). تم الحصول على نتائج مثيرة للاهتمام من خلال تقدير التنوع البيولوجي من خلال العديد من الإحصاءات . كما كشفت دراسة نظام التصنيف الحيوي للحشرات في منطقة ميزاب عن نتائج أخرى مهمة.
الكلمات المفتاح: التنوع البيولوجي ، الحشرات ، الجرد ، البيئات ، غرداية.

Résumé : Biodiversité et bio-systématique des insectes dans différents biotopes dans la région du M'Zab (Ghardaïa)

Cette étude est un recensement de la biodiversité des insectes dans la région du M'Zab fait durant trois années d'étude (2014, 2015 et 2016). Les résultats de l'inventaire global ont révélé la présence de 391 espèces d'insectes appartenant à 134 familles et 14 ordres. L'estimation de la diversité spécifique grâce aux richesses totale, diversité α , diversité β , diversité γ révèle que les biotopes sont diversifiés et la diversité varie d'un biotope à un autre. Les calculs des abondances relatives (AR. %) montrent que l'ordre les Diptera domine dans le biotope verger d'agrumes (A.R.%=35,1%) et champs de luzerne (A.R.%=49,9%). Dans le biotope naturel caillouteux les Hymenoptera dominant (A.R.%= 63,7%). Par contre dans le biotope naturel sablonneux ce sont les Coleoptera qui dominant (A.R.%= 35,6%). Dans le biotope de type oasis en fonction de leur structure les ordres dominants sont les Diptera (A.R.% entre 39% et 59,5%) et les Hymenoptera (A.R.% varie de 51,7 % à 62%). Des résultats intéressants sont obtenus grâce à l'estimation de la biodiversité par d'autres tests écologiques et statistiques. L'étude de la bio-systématique des insectes de la région du M'Zab révèle aussi des résultats importants.

Mots clés : Biodiversité, insectes, échantillonnage, biotope, Ghardaïa.

Summary: Biodiversity and bio-systematics of insects in different biotopes in the M'Zab region (Ghardaia)

This study is a census of the biodiversity of insects realized by different methods in the region of M'Zab during three years of study (2014, 2015 and 2016). The results of the global inventory reveal the presence of 391 insect species belonging to 134 families and 14 orders. Estimating species diversity through total richness, Diversity α , diversity β , and diversity γ reveals that diversity varies from one biotope to another. The Relative Abundance calculations (AR%) show that the order of Diptera dominates in the orchard biotope of citrus and alfalfa fields (A.R.% = 35,1%, A.R.% = 49.9%). In the stony natural biotope, the Hymenoptera dominate (A.R.% = 63.7%) and in the sandy natural biotope, the Coleoptera dominate (A.R.% = 35,6%). In the oasis-type biotope, depending on their structure, the dominant orders are Diptera (A.R.% between 39% and 59.5%) and Hymenoptera (A.R.% varies from 51,7% to 62%). Interesting results are obtained through the estimation of biodiversity by other ecological and statistical tests. The study of insects bio-systematic of the M'Zab region also reveals important results.

Key words: Biodiversity, insects, sampling, biotope, Ghardaia.