

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

*Ecole doctorale : Biologie et Ecologie en zoologie Agro-forestière
Département : Zoologie Agricole et forestière*

En vue de l'obtention du diplôme de magister en sciences agronomiques

Biodiversité des Invertébrés notamment des Arthropodes des oasis de la vallée du M'Zab

Présenté par : M^{elle} CHOUIHET Noussiba

Soutenu le : 26/06/2013

Devant le jury :

Président : M. DOUMANDJI S.

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

Promoteur : M^{me} DOUMANDJI-MITICHE B.

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

Examineurs : M^{me} DAOUDI-HACINI S.

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

M^{me} BRAHMI K.

Maître de conférences (A) (Université de
Tizi-Ouzou)

M^{me} MOHAMED-SAHNOUN A.

Maître de conférences (A) (Université de
Tizi-Ouzou)

Promotion 2012-2013

Sommaire

Remerciement
Liste des tableaux
Liste des Figures
Liste d'abréviation

Introduction.....	1
Chapitre I : Biodiversité.....	3
I.1. Qu'est ce que la biodiversité ?.....	3
I.1.1. Concept de la biodiversité.....	3
I.1.2. Niveaux de la biodiversité.....	4
I.1.2.1. La diversité intra spécifique (diversité génétique)	4
I.1.2.2. La diversité des espèces (diversité spécifique)	4
I.1.2.3. La diversité des écosystèmes (diversité des habitats)	4
I.1.3. Biodiversité agricole.....	5
I.2. Bio- indicateurs de la biodiversité.....	5
I.3. Mesure de la biodiversité.....	6
I.3.1. La diversité α	6
I.3.2. La diversité β	6
I.3.3. La diversité γ	7
I.4. Variations de la biodiversité.....	7
I.4.1. A l'échelle locale.....	7
I.4.2. A l'échelle du globe	7
I.5. Importance de la biodiversité.....	8
I.5.1. Les services de production.....	8

I.5.2. Les services de régulation.....	8
I.5.3. Les services culturels	8
Chapitre II- Présentation de la région d'étude.....	9
II.1.Aperçu sur l'historique de la vallée du M'Zab.....	9
II.2.Situation géographique	9
II.3. Facteurs abiotiques	11
II.3.1. Facteurs édaphiques de la vallée du M'Zab.....	11
II.3.1.1. La particularité géologique de la région d'étude	11
II.3.1.2. La particularité pédologique de la région d'étude	11
II.3.1.3. La particularité hydrique de la région d'étude.....	12
II.3.2. Facteurs climatiques	12
II.3.2.1. Température.....	13
II.3.2.2. .Précipitations.....	14
II.3.2.3.Humidité relative.....	14
II.3.2.4.Vents	15
II.3.3.Synthèse climatique	15
II.3.3.1.Diagramme ombrothermique de BAGNOLS et GAUSSEN...	15
II.3.3.2.Climagramme d'EMBERGER	16
II.4.Facteurs biotiques	20
II.4.1.La flore	20
II.4.1.1.Flore spontanée.....	20
II.4.1.2.Plantes cultivées.....	20
II.4.2.La faune.....	21

III.2.1.4.1. Description de la méthode du parapluie japonais.....	37
III.2.1.4.2. Avantages de la méthode du parapluie japonais.	37
III.2.1.4.3. Inconvénients de la méthode du parapluie japonais.....	37
III.2.2. Au laboratoire.....	39
III.3. Mesure de la biodiversité	39
III.3.1. Qualité d'échantillonnage.....	39
III.3.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition.....	40
III.3.2.1. Richesse totale (S).....	40
III.3.2.2. Richesse moyenne (Rm).....	40
III.3.2.3. Abondance relative (AR. %).....	40
III.3.2.4. Fréquence d'occurrence et constance.....	41
III.3.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure..	41
III.3.3.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H').....	42
III.3.3.2. Diversité maximale (H'max).....	42
III.3.3.3. Indice d'équitabilité ou de régularité (E).....	43
III.3.3.3. Coefficient de concentration et l'indice de diversité de Simpson.....	43
III.3.3.3. Indice de Hill.....	44

III.3.4. Variations de la biodiversité.....	44
III.3.4.1. Variations saisonnières.....	44
III.3.4.2. Variations spatiales.....	45
III.3.5. Analyse statistique.....	45
III.3.1. Analyse factorielles des correspondances (A.F.C.).....	45
III.3.1. Analyse de la variance (ANOVA).....	45
III.3.1. Classification à Ascendances hiérarchique (CMH).....	46
Chapitre IV- Résultats portants sur la biodiversité des invertébrées notamment les arthropodes des oasis de la vallée du M'Zab.....	47
IV.1. Liste globale des invertébrés notamment les arthropodes inventoriés dans la vallée du M'Zab.....	47
IV.2. Mesure de la biodiversité	72
IV.2. 1. Exploitation des résultats portant sur les invertébrés capturés dans les pots Barber.....	72
IV.2. 1.1. Qualité d'échantillonnage (Q.E.).....	72
IV.2. 1.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition.....	73
IV.2. 1.2.1. Richesse totale (S).....	73
IV.2. 1.2.2. Richesse moyenne (Rm).....	75
IV.2. 1.2.3. Abondance relative (A.R. %)	75
IV.2. 1.2.4. Fréquence d'occurrence et constance (F.O.%).....	83
IV.2. 1.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure.....	88

IV.2.1.3.1. Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et sur l'indice de l'équitabilité (E).....	88
IV.2. 1.3.2. Résultats sur l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H).....	89
IV.2.1.4. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (A.F. C.).....	92
IV.2. 2. Exploitation des résultats portant sur les invertébrés capturés par le filet fauchoir	95
IV.2. 2.1. Qualité d'échantillonnage (Q.E.).....	95
IV.2. 2.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition.....	96
IV.2. 2.2.1. Richesse totale (S).....	96
IV.2. 2.2.2. Richesse moyenne (R_m).....	97
IV.2. 2.2.3. Abondance relative (A.R. %).....	98
IV.2. 2.2.4. Fréquence d'occurrence et constance.....	107
IV.2. 2.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure.....	114
IV.2. 2.3.1. Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et sur l'indice de l'équitabilité (E).....	114
IV.2. 2.3.2. Résultats sur l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H).....	115

IV.2.2.4. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (A.F. C.).....	118
IV.2. 3. Exploitation des résultats portant sur les invertébrés capturés dans les assiettes jaunes.....	121
IV.2. 3.1. Qualité d'échantillonnage (Q.E.).....	121
IV.2. 3.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition.....	122
IV.2. 3.2.1. Richesse totale (S).....	122
IV.2. 3.2.2. Richesse moyenne (Rm).....	123
IV.2. 3.2.3. Abondance relative (A.R. %).....	124
IV.2. 3.2.4. Fréquence d'occurrence et constance.....	134
IV.2. 3.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure.....	143
IV.2. 3.3.1. Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et sur l'indice de l'équitabilité (E).....	143
IV.2. 3.3.2. Résultats sur l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H).....	144
IV.2.3.4. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....	146
IV.2. 4. Exploitation des résultats portant sur les invertébrés capturés par le parapluie japonais.....	149

IV.2. 4.1. Qualité d'échantillonnage (Q.E.).....	150
IV.2. 4.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition.....	150
IV.2. 4.2.1. Richesse totale (S).....	151
IV.2. 4.2.2. Richesse moyenne (Rm).....	152
IV.2. 4.2.3. Abondance relative (A.R. %).....	152
IV.2. 4.2.4. Fréquence d'occurrence et constance.....	159
IV.2. 4.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure.....	163
IV.2. 4.3.1. Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver et sur l'indice de l'équitabilité (E).....	163
IV.2. 4.3.2. Résultats sur l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H).....	164
IV.2.4.4. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (A.F. C.).....	166
IV.4.3. Variations de la biodiversité.....	169
IV.4.3.1. Variations saisonnières.....	169
IV.4.3.2. Variations spatiales.....	173
Chapitre V- Discussion des résultats portant sur la biodiversité des invertébrés des oasis de la vallée du M'Zab.....	177
V-1- Discussions sur l'inventaire global des espèces des invertébrés dans les oasis de la vallée du M'Zab.....	177
V-2- Discussions des résultats de mesure de la biodiversité des invertébrés piégés par les différentes méthodes d'échantillonnages.....	178

V-2-2- Résultats exploités par la qualité d'échantillonnage.....	178
V-2-3- Discussions sur les richesses totales et moyennes des invertébrés...	180
V-2-3-1- Discussions sur les richesses totales.....	180
V-2-3-2- Discussions sur les richesses moyennes.....	181
V-2-4- Fréquences centésimales ou abondances relatives (%) appliquées aux espèces d'invertébrés.....	182
V-2-5- Fréquences d'occurrences et constances.....	184
V-2-6- Exploitation des espèces d'invertébrés des oasis de la vallée de M'Zab par l'indice de diversité de Shannon – Weaver et par l'équirépartition.....	185
V-2-7- Exploitation des espèces d'arthropodes des oasis de la vallée de M'Zab par l'indice de diversité de Simpson et l'indice de Hill...	187
V-2-8- Analyse factorielle des correspondances appliquées aux résultats d'échantillonnage des espèces d'invertébrés en fonction des stations d'étude.....	188
V-3- Discussion sur les variations de la biodiversité.....	189
V.3.1. Variations saisonnières.....	189
V.3.2. Variations spatiale	189
Conclusion générale.....	191
Références bibliographiques.....	195
Annexe.....	206

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 **Mme DOUMANDJI -MITICHE B.**, 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, son aide et sa disponibilité.*

*Je tiens à remercier vivement **M. DOUMANDJI S.** Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach, pour m'avoir déterminer les échantillons d'insectes et autres arthropodes récoltés, pour ses conseils, son aide, aussi pour m'avoir formé pour la détermination de certains invertébrés, je le remercie aussi d'avoir accepté de présider le jury.*

*Mes remerciements vont également à **Mme DAOUDI -HASSINI S.** Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach, **Mme BRAHMI K.** maître de conférence (type A) et **Mme MOHAMED-SAHNOUN A.** maître de conférence (type A) à l'université de Tizi-Ouzou qui ont accepté de juger ce travail.*

*Mes vifs remerciements vont également à **M. ISHAK** propriétaire de l'Oasis d'El Atteuf, à **M. SBAA M.** propriétaire de l'Oasis de Beni Izguen et **M. SEKKOUTI M.** Directeur Général De Institut National De Protection Des Végétaux -Ghardaia, pour leurs collaborations et leurs encouragements.*

Ma gratitude va aussi à M. DAREM A.K. et M. RESIOUI A.K., d'avoir mis à ma disposition des moyens indispensables pour réaliser mon travail

Mes vifs remerciements vont à mon père M. CHOUIHET M. Enseignant au CEM, et à M. YAGOUB I. ingénieur à l'Institut National De Protection Des Végétaux - Ghardaïa pour leurs aides sur le terrain.

Mes remerciements vont aussi à Mme. SAADA N. et Mme BENZHRA F. pour ses aides.

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 son soutien moral et son encouragement durant le long de la réalisation de ce travail.

Noussiba CHOUIHET

Liste des tableaux

	pages
Tableau 1 –Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la vallée du M'Zab durant l'année 2012.....	13
Tableau 2 – Pluviométrie mensuelle en 2012 de la vallée du M'Zab.....	14
Tableau 3- Humidité relative de l'air en pourcentage de la vallée du M'Zab en 2012.....	14
Tableau 4 - L'intensité du vent dans la région de la vallée du M'Zab en 2012.....	15
Tableau 5 - Inventaire global des espèces d'invertébrés échantillonnés dans la vallée du M'Zab.....	47
Tableau 6- Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturés dans les pots Barber dans les trois stations d'étude.....	72
Tableau 7- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturés par la technique des pots Barber dans les trois stations d'étude durant l'année 2012.....	73
Tableau 8- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturés par la technique des pots Barber dans les trois stations d'étude pour chaque saison.....	74
Tableau 9- La richesse moyenne (Rm) des espèces d'invertébrés capturés par la technique des pots Barber dans les trois stations d'étude.....	75
Tableau 10 – Les valeurs des abondances relatives (A.R.%) des ordres d'arthropodes recensés grâce aux pots Barber dans les trois stations.....	76
Tableau 11 -Les valeurs des abondances relatives des espèces des arthropodes appartenant aux différentes ordres échantillonnées dans les trois stations d'étude grâce au technique des pots Barber durant l'année 2012.....	80
Tableau 12 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées grâce aux les pots Barber dans les trois stations.....	84
Tableau 13- Valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'arthropodes capturés par la technique des pots Barber dans les trois stations d'étude.	89
Tableau 14- Les valeurs calculés de l'indice de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturés par la technique des pots Barber dans les trois	90

stations d'étude.....

Tableau 15- La qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturés par la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoir..... 95

Tableau 16- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturés à la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'étude durant l'année 2012..... 96

Tableau 17- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturés à la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'étude pour chaque saison..... 97

Tableau 18- La richesse moyenne (Rm) des espèces d'invertébrés capturés grâce au filet fauchoir dans les trois stations d'étude..... 98

Tableau 19 – Les valeurs des abondances relatives (A.R.%) des ordres d'arthropodes recensés grâce à la technique de filet fauchoir dans les trois stations..... 98

Tableau 20- Les valeurs des abondances relatives des espèces des arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique de filet fauchoir..... 102

Tableau 21 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturés grâce au filet fauchoir dans les trois stations..... 108

Tableau 22- Les valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturés par la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'étude... 115

Tableau 23- Les valeurs calculées de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturés grâce au filet fauchoir dans les trois stations d'étude... 116

Tableau 24- La qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces d'arthropodes capturés par les assiettes jaunes..... 121

Tableau 25- La richesse totale (S) des espèces d'arthropodes capturés par les assiettes jaunes dans les trois stations d'étude..... 122

Tableau 26- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturés grâce à la méthode des assiettes jaunes dans les trois stations d'étude pour chaque saison..... 123

Tableau 27- La richesse moyenne (Rm) des espèces d'invertébrés capturés grâce à la méthode des assiettes jaunes dans les trois stations d'étude..... 123

Tableau 28- Les valeurs des abondances relatives (A.R.%) des ordres d'arthropodes recensés grâce aux pièges jaunes dans les trois stations.....	124
Tableau 29- Les valeurs des abondances relatives des espèces des arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique des assiettes jaunes.....	128
Tableau 30 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées à l'aide des pièges jaunes dans les trois stations	135
Tableau 31- Les valeurs de la diversité (H'), des la diversité maximale ($H_{max.}$) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'études pendant l'année 2012.....	143
Tableau 32- Les valeurs calculées de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'études.....	144
Tableau 33- La qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces d'arthropodes capturés par le parapluie japonais.....	150
Tableau 34- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturés à la technique du parapluie japonais dans les trois stations d'étude durant l'année 2012.....	151
Tableau 35- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturés à la technique du parapluie japonais dans les trois stations d'étude pour chaque saison.....	151
Tableau 36- La richesse moyenne (R_m) des espèces d'invertébrés capturés grâce à a méthode du parapluie japonais dans les trois stations d'étude	152
Tableau 37- Les valeurs des abondances relatives (A.R.%) des ordres d'arthropodes recensé grâce au parapluie japonais dans les trois stations.....	153
Tableau 38- Les valeurs des abondances relatives des espèces des arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique du parapluie japonais.....	157
Tableau 39- Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées à l'aide du parapluie japonais dans les trois stations.....	159
Tableau 40- Les valeurs de la diversité (H'), des la diversité maximale ($H_{max.}$) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturés par la technique du parapluie	

japonais dans les trois stations d'étude pendant l'année 2012.....	163
Tableau 41- Les valeurs calculées de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par le parapluie japonais dans les trois stations d'étude..	164
Tableau 42- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'arthropodes recensés pendant les quatre saisons dans les trois stations.....	169
Tableau 43– Les valeurs des abondances relatives de quelques espèces recensées dans les trois stations d'étude pendant les quatre saisons.	171
Tableau 44 – Les valeurs de diversité- α de quelques ordres d'arthropodes recensées dans les trois stations d'étude durant l'année 2012.....	173
Tableau 45 – Les valeurs de diversité- α des différentes catégories d'arthropodes capturés par les quatre méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude.....	174

Liste des figures

	Pages
Fig.1- La vallée du M’Zab (ROCHE, 1970).....	10
Fig.2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la vallée du M’Zab en 2012.....	17
Fig.3 -Place de la vallée du M’Zab dans le climagramme d’EMBERGER (2003-2012).....	18
Fig.4- La situation des stations d’étude dans la vallée du M’Zab (Google earth, 2013).....	24
Fig.5 - Palmier dattier au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	25
Fig.6 - Arbres d’oranger au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	25
Fig. 7– Les cultures sous-jacentes au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	25
Fig.8 – Les cultures fourragères au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	25
Fig.9 – Les brise- vent « Casuarina et palmes morts » au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	25
Fig.10 – L’irrigation des cultures au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	25
Fig.11 – L’élevage bovin au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	27
Fig.12 – l’élevage caprin au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	27
Fig.13 – L’apiculture au niveau de la station d’El Atteuf (Originale).....	27
Fig.14 –La culture de la vigne au niveau la station de Beni Izguen (Originale).....	28
Fig.15 –La culture de l’abricotier au niveau la station de Beni Izguen (Originale).....	28
Fig.16 –La culture d’oranger au niveau la station de Beni Izguen (Originale).....	28
Fig.17 –La culture la luzerne au niveau la station de Beni Izguen (Originale).	28
Fig.18 –La fermentation du fermier au niveau la station de Beni Izguen (Originale).....	28

Fig.19 –L'élevage des bovins au niveau la station de Beni Izguen (Originale).....	28
Fig.20 –La culture de palmier dattier au niveau la station de Dayah (Originale).....	29
Fig.21 –La culture de citrouille au niveau la station de Dayah (Originale).....	29
Fig.22–Des dattes au niveau la station de Dayah (Originale).....	29
Fig.23 –Adventices « Ombellifères » au niveau la station de Dayah (Originale).	29
Fig.24 –Adventices « Composés » au niveau la station de Dayah (Originale).	29
Fig.25- La technique de piégeage par les pots Barber (Originale).	31
Fig.26- La technique de fauchage à l'aide de filet fauchoir (Originale).	33
Fig.27- La technique de piégeage par les assiettes jaunes (Originale).	36
Fig.28- La technique de piégeage par le parapluie japonais (Originale).....	38
Fig. 29- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Originale).....	58
Fig. 30- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Originale).....	59
Fig.31- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Originale).....	60
Fig. 32- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Originale).....	61
Fig. 33- Schémas des ailes antérieures de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera (Famille : Ichneumonidae) (Originale).....	62
Fig. 34-Schémas des ailes antérieures de quelques espèces de l'ordre des Hymenoptera (Famille Braconidae) (Originale).....	63
Fig. 35- Schémas de quelques espèces de l'ordre des Coleoptera , famille des Coccinellidae (Originale).....	64
Fig.36- Schémas de quelques espèces de l'ordre des Coleoptera (Originale).....	65
Fig. 37- Schémas de quelques espèces de l'ordre des Homoptera (Originale).....	66
Fig. 38- Schéma d' <i>Athysanus argentarius</i> (Famille : Jassidae ; Ordre :Homoptera) (Originale).....	67
Fig. 39- Schémas de quelques espèces de l'ordre des Hemiptera (Originale).....	68

Fig. 40- Schéma de <i>Nabis regorus</i> (Ordre :Hemiptera ; Famille :Reduviidae) (Originale)	69
Fig.41- Schémas de quelques espèces de l'ordre de Poduromorpha et de l'ordre d'Isopoda (Originale).....	70
Fig. 42- Schémas de quelques espèces de l'ordre des Pseudoscorpionidae et de l'ordre d'Aranea (Originale).....	71
Fig. 43- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par les pots Barber dans la station d'El Atteuf.....	78
Fig. 44- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par les pots Barber dans la station de Beni Izguen.....	78
Fig.45- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par les pots Barber dans la station de Dayah.....	79
Fig. 46- Comparaison entre les valeurs de la diversité (H'), l'indice de diversité maximale (H max.) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études.....	91
Fig. 47- Comparaison entre les valeurs de coefficient de concentration (C) de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études.....	91
Fig. 48- Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'invertébrés inventoriées grâce à la méthode des pots Barber réparties dans les trois stations d'étude.....	94
Fig.49- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par le filet fauchoir dans la station d'El Atteuf.....	100
Fig. 50- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par le filet fauchoir dans la station de Beni Izguen.....	100
Fig.51- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par le filet fauchoir dans la station de Dayah.....	101
Fig.52- Comparaison entre les valeurs de la diversité (H'), l'indice de diversité maximale (H max.) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'études.....	117
Fig.53- Comparaison entre les valeurs de coefficient de concentration (C) de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique de	

filet fauchoir dans les trois stations d'études.....	117
Fig. 54- Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'invertébrés inventoriées grâce à la méthode de filet fauchoir réparties dans les trois stations d'étude.....	120
Fig. 55- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par assiettes jaunes dans la station d'El Atteuf.....	126
Fig.56- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par les assiettes jaunes dans la station de Beni Izguen.....	126
Fig.57- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par les assiettes jaunes dans la station de Dayah.....	127
Fig.58- Comparaison entre les valeurs de la diversité (H'), l'indice de diversité maximale ($H_{max.}$) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'études.....	145
Fig.59- Comparaison entre les valeurs de coefficient de concentration (C) de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'études.....	145
Fig. 60- Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'invertébrés inventoriées grâce à la méthode assiettes jaunes réparties dans les trois stations d'étude.....	148
Fig.61- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par le parapluie japonais dans la station d'El Atteuf.....	155
Fig.62- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par le parapluie japonais dans la station de Beni Izguen.....	155
Fig.63- Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par le parapluie japonais dans la station de Dayah.....	156
Fig.64- Comparaison entre les valeurs de la diversité (H'), l'indice de diversité maximale ($H_{max.}$) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'études.....	165
Fig. 65- Comparaison entre les valeurs de coefficient de concentration (C) de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'études.....	165

Fig. 66- Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'invertébrés inventoriées grâce à la méthode du parapluie japonais réparties dans les trois stations d'étude.....	168
Fig.67- Variations saisonnières des fréquences des principaux ordres d'arthropodes recensés dans la station d'El Atteuf durant l'année 2012.....	170
Fig. 68-Variations saisonnières des fréquences des principaux ordres d'arthropodes recensés dans la station de Beni Izguen durant l'année 2012.....	170
Fig.69- Variations saisonnières des fréquences des principaux ordres d'arthropodes recensés dans la station de Beni Izguen durant l'année 2012.....	170
Fig.70- Variations saisonnières des fréquences de quelques espèces d'arthropodes recensés dans la station d'El Atteuf en fonction des températures mensuelles durant l'année 2012.....	172
Fig.71- Variations saisonnières des fréquences de quelques espèces d'arthropodes recensés dans la station de Beni Izguen en fonction des températures mensuelles durant l'année 2012...	172
Fig. 72- Variations saisonnières des fréquences de quelques espèces d'arthropodes recensés dans la station de Dayah en fonction des températures mensuelles durant l'année 2012.....	172
Fig. 73-Variations de diversité- α de quelques ordres d'arthropodes recensés selon la pente de la vallée du M'Zab.....	175
Fig.74- Variations de diversité- α des différentes catégories d'arthropodes capturés par les quatre méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude.....	175
Fig.75- Dendrogramme de similarité en espèces d'invertébrées entre les trois stations d'études	176

Liste des abréviations

Moy. : Moyen

E.N.S.A. : Ecole nationale supérieure agronomique

Fig. : Figure

Tab. : Tableau

sp. : Espèce

Indét : indéterminé

S1 : station d'El Atteuf

S2 : station de Beni Izguen

S3 : station de Dayah

N : Nord

E : Est

Introduction

Introduction

Le désert est considéré comme une vaste étendue stérile, soumis à un climat sévère soutenu par une aridité pénible. Sur ces immensités, la vie se concentre en quelques points plus humides telles que les oasis. Ces haltes verdoyantes constituent des milieux privilégiés mais fermés qui bénéficient des conditions particulières entretenues par l'homme (VIAL et VIAL, 1974). L'installation à étage des cultures dans cet agro-écosystème crée un méso- climat spécifique entraînant une modification physique des milieux en faveur des êtres vivants. La particularité de cet écosystème nous amène à découvrir la qualité de ce biotope qui constitue le pivot de vie au désert. Le caractère d'un écosystème qui représente les différentes solutions prises par une catégorie de composants pour occuper cet écosystème définit le paramètre qui mesure les différences de nature et de qualité (VIEIRA, 1979). En effet, c'est la biodiversité (le paramètre) que nous cherchons.

De ce fait, il est nécessaire de noter le rôle important de la biodiversité dans le maintien de la structure, de la stabilité et du fonctionnement des écosystèmes et en particulier de leur productivité (DAJOZ, 2008). C'est pourquoi la biodiversité est devenue le cadre de réflexion et de discussion dans lequel on est dirigé à repenser l'ensemble des questions posées par les relations entre les êtres vivants et les milieux naturels. De même, elle entraîne la compréhension des liens entre les systèmes modifiés et naturels. Dans le cadre de l'étude de la biodiversité, d'importants travaux ont été menés sur l'étude des invertébrés et notamment les arthropodes qui sont utilisés comme indicateurs dans les projets de suivi.

Dans ce contexte, on note que l'étude de celle-ci a commencé surtout avec LINNE en 1758. Plusieurs travaux sur la diversité d'invertébrés et notamment les arthropodes ont fait l'objet de recherches de plusieurs auteurs que se soit en Algérie ou dans le monde. Mais des travaux sur les invertébrés de la vallée de M'Zab sont vraiment minimes. Dans le monde nous citons les travaux effectués notamment par, WILSON, 1988 et WILSON, 1997 qui s'intéressé à la biodiversité, et celle de NELSON *et al.*, 2004 sur la diversité de macro-invertébrés. En Algérie, spécialement dans Sahara septentrionale, on trouve le travail de CHENNOUF (2008) qui a travaillé sur l'échantillonnage qualitatif et quantitatif des peuplements d'invertébrés dans l'agro-écosystème de Hassi Ben Abdellah à Ouargla. De même, SID AMAR en (2011) a étudié la biodiversité de l'arthropodofaune de la région d'Adrar. Dans la région de Tamanrasset un inventaire de l'entomofaune a été effectué par KOURIM en 2009 et par REGGANI en 2010. Aussi, on trouve le travail de BRAHMI *et al.*, en (2008) sur la biodiversité de l'entomofaune dans le Sahara septentrionale. Sur la région de Ghardaia, on cite les travaux de ZERGOUN (1991), DOUADI (1992), ZERGOUN (1994) et YAGOUB (1996) sur la bioécologie des peuplements

orthoptérologiques de la région de Ghardaïa. KADI et KORICHI (1993) ont réalisé une étude faunistique des palmeraies dans la région du M'Zab. Un travail a été effectué en 2011 par CHOUIHET sur la biodiversité de l'entomofaune des milieux cultivés de la région de Ghardaïa.. Toutefois cette bibliographie reste incomplète, aucune étude de synthèse ou de mise à jour n'a été faite pour cette faune riche et variée, à l'image de la diversité des milieux prospectés.

En effet, l'objectif de la présente étude c'est l'estimation de la biodiversité dans l'écosystème oasien. Pour cela nous avons projeté la recherche de la corrélation entre la variation de la biodiversité et la richesse de milieu.

Le présent travail s'articule autour de 5 chapitres. Le premier chapitre est un aperçu sur la biodiversité, afin de mieux comprendre le concept de celle-ci et bien dirigé notre étude. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation générale de la région d'étude la vallée du M'Zab avec ses caractéristiques abiotiques et biotiques. Le troisième chapitre est consacré au matériel utilisé et aux méthodes employées. Il renferme la description des trois stations d'étude ainsi que les techniques d'échantillonnages utilisées sur le terrain et le travail réalisé au laboratoire. Le quatrième chapitre consacré aux résultats se répartit sur trois volets, le premier volet est relatif aux résultats concernant les espèces d'arthropodes capturées dans la région d'études par les différentes méthodes d'échantillonnages les pots Barber, le filet fauchoir, les assiettes jaunes et le parapluie japonais. Le deuxième volet est consacré à mesure de la biodiversité par divers indices écologiques et par l'analyse statistique. Le troisième volet porte sur l'estimation des variations de la biodiversité. Le cinquième chapitre est consacré à la discussion des résultats que nous avons obtenus avec ceux réalisés par d'autres auteurs. Une conclusion générale et des perspectives terminent ce travail.

Chapitre I

Chapitre I - Biodiversité

Dans ce chapitre, la notion de la biodiversité est valorisée, ainsi les niveaux de celle-ci et le concept de la biodiversité agricole sont développés. Ensuite, la mesure et les variations de la diversité biologique sont évoquées. Enfin leur importance a été mise en évidence.

I.1. Qu'est ce que la biodiversité ?

I.1.1. Concept de la biodiversité

« 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).

La biodiversité est une notion complexe. Elle s'est formalisée au début des années 1980, et a été proposée en 1985 par WALTER Rozen (DAJOZ, 2008). Le concept de « biodiversité » est concrétisé lors de la Conférence sur le développement durable de Rio de Janeiro en 1992, avec la signature de la Convention sur la diversité biologique (CDB), (BÜCHS, 2003 ; CLERGUE *et al.*, 2004 ; LEVREL, 2007; NENTWIG *et al.*, 2007; FIGUIERES, 2008 ; MOUNOLOU et LEVEQUE, 2008).

En effet, plusieurs définitions de la biodiversité ont été proposées. La plupart de ces définitions sont vagues et reflètent l'incertitude de ce concept (HAMILTON, 2005). VIEIRA, (1979) a indiqué la diversité comme étant le caractère d'un écosystème qui représente les différentes solutions prises par une catégorie de composants pour occuper cet écosystème. De même, elle est définie comme le paramètre qui mesure les différences de nature et de qualité. Pareillement, MARC et CANARD, 1997 et HEYWOOD, 1998 (cité par HAMILTON, 2005) la considèrent comme le synonyme de la richesse des espèces (animales et végétales). D'autres auteurs, l'ont simplement la considérée comme étant la variété de l'ensemble des vivants du globe (HAMILTON, 2005).

La Convention sur la biodiversité de Rio en 1992 définit la diversité biologique comme étant la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres systèmes 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, (NENTWIG *et al.*, 2007; MOUNOLOU et LEVEQUE, 2008).

En effet, Le concept de biodiversité va plus loin que la simple description de la diversité du vivant (ARMSWORTH *et al.*, 2004). La biodiversité est une affaire d'interactions au sein de chaque niveau fonctionnel, entre les échelles fonctionnelles mais aussi avec les sociétés humaines, (LEVREL, 2007). Alors, la biodiversité ne nomme pas un concept général et unique, mais plutôt un ensemble des concepts, d'autant plus difficiles à saisir qu'ils peuvent être appréhendés à différents

niveaux du vivant (gènes, espèces, habitats et écosystèmes), à diverses échelles géographiques ou à différentes périodes, (FIGUIERES, 2008).

I.1.2. Niveaux de la biodiversité

Selon SAUSSOL et PINEAU (2007) ; MOUNOLOU et LEVEQUE, (2008) le rôle de la diversité biologique dans un écosystème s'appécie à trois niveaux d'intégration:

I.1.2.1. La diversité intra spécifique « diversité génétique »

Elle concerne la variabilité génétique des populations. C'est l'héritage de l'histoire de l'espèce.

I.1.2.2. La diversité des espèces « diversité spécifique »

Vue sous l'angle de leurs fonctions écologiques au sein de l'écosystème, il existe une grande variété de formes, de tailles, et de caractéristiques biologiques parmi les espèces. Les interactions entre espèces, considérées non seulement sous l'angle de la compétition mais également sous celui du mutualisme et des symbioses, apportent une contribution intégrée de la diversité biologique à la dynamique des écosystèmes.

I.1.2.3. La diversité des écosystèmes « diversité des habitats et paysages »

Elle correspond à la variété et à la variabilité temporelle des habitats. On considère généralement que la richesse en espèces est fonction de la diversité des habitats et du nombre de niches écologiques potentiellement utilisables.

A ce niveau d'organisation, l'écologie a formalisé des caractérisations de la biodiversité, dont les composantes sont distinguées, selon une logique taxinomique ou au contraire plus fonctionnelle. Dans les approches taxinomiques, peuvent ainsi être précisées la richesse spécifique, l'abondance relative des différentes espèces, la composition en espèces, leur distribution spatiale ou leur position dans le réseau trophique. Ainsi, dans les approches fonctionnelles, les taxons sont appréhendés par leurs caractéristiques fonctionnelles, (BUREL *et al.*, 2008).

Retenant des différentes approches formant la notion « biodiversité », cette dernière peut être dévisagée selon trois angles : la fonction, l'organisation et la composition, et selon plusieurs échelles : le gène, l'espèce, l'écosystème et le paysage (BÜCHS., 2003 ; CLERGUE *et al.*, 2004). La biodiversité est suivie sur plusieurs échelles d'organisation et à plusieurs échelles d'espace et de temps. Cette approche est surtout utilisable dans une vision écologique de l'étude de la biodiversité, (CLERGUE *et al.*, 2004).

I.1.3. Biodiversité agricole

En milieu agricole, il est possible de distinguer trois catégories de biodiversité en prenant en compte leur rôle vis-à-vis de l'agro-écosystème (PEETERS, 2004). La biodiversité agricole regroupe la biodiversité domestique planifiée par l'agriculteur (animaux élevés et végétaux cultivés). La biodiversité para-agricole est la biodiversité sauvage fonctionnelle qui joue un rôle déterminant dans le fonctionnement de l'agro-écosystème. Il s'agit par exemple des espèces auxiliaires et des espèces ravageuses. Enfin, la biodiversité extra-agricole rassemble la biodiversité sauvage spontanée jouant un rôle moins important dans le fonctionnement de l'agro-écosystème, (ANONYME, 2009).

I.2. Bio- indicateurs de la biodiversité

A l'égard des êtres vivants, l'étude de la biodiversité repose essentiellement sur la connaissance des espèces et des écosystèmes. Cela pose la question suivante : parmi les êtres vivants quelles sont les meilleurs représentants pour effectuer l'étude de la biodiversité ? et pourquoi ?

HEBERT (1999) (cité par TANKOANO, 2007) a souligné que les problématiques de la biodiversité ont presque été associées aux vertébrés ou aux plantes tandis que la majeure partie des espèces sont reconnues comme vulnérables et menacées. Cependant, il sied de se poser la question à savoir, comment peut-on parler de biodiversité en ignorant près des 2/3 des êtres animaux la composant, c'est-à-dire les insectes et les autres arthropodes ?

De ce fait, les invertébrés sont maintenant reconnus comme une composante importante de la biodiversité mesurable. Néanmoins, l'évaluation de la biodiversité à travers l'étude des invertébrés permet d'évaluer l'hétérogénéité et la qualité écologique de l'habitat à une échelle souvent plus significative que celle obtenue à partir d'échantillonnages réalisés sur des plantes à fleurs ou des vertébrés (WARD et LARIVIERE, 2004).

HILTY et MERENLENDER (2000) précisent que la majorité des invertébrés sont également plus sensibles aux perturbations environnementales que les angiospermes et les vertébrés, de par leur taux de reproduction rapide et leur durée de vie relativement courte. Les invertébrés présentent une large gamme de taille, de taux de croissance, de préférences écologiques qui peuvent être liées à des variables spécifiques. Ils sont donc 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).

Dans les espaces cultivés, l'estimation de la biodiversité utilisant les arthropodes est aujourd'hui plus répandue (BUREL et BAUDRY, 1999 ; COTES *et al.*, 2010 cité par PORTE , 2011)

La fonction générale d'un indicateur de biodiversité est d'évaluer l'état de santé de la biodiversité (sa viabilité, sa durabilité, sa résilience, sa productivité, etc...), (COUVET, *et al.*, 2005). Selon

NOSS (1999) (cité par TANKOANO, 2007) les indicateurs biologiques permettent non seulement d'évaluer l'état actuel de l'environnement, mais aussi de prévoir les changements futurs et de diagnostiquer les problèmes écologiques. De ce fait, Les inventaires de ces animaux fournissent des renseignements sur les niveaux et les tendances actuelles de la biodiversité (PNUE, 1994 cité par TANKOANO, 2007).

Enfin, les arthropodes en général et les insectes en particulier constituent donc un outil précieux pour l'étude des écosystèmes et l'évaluation de leur état de santé.

I.3. Mesure de la biodiversité

Il est évident qu'il existe une très grande confusion dans la signification et dans la mesure de la diversité (VIEIRA, 1979). De ce fait, Il n'y a aucune mesure universelle pour estimer une valeur représentative de la biodiversité dont laquelle, les mesures qui sont utilisées dépendent en réalité des objectifs poursuivis (MOUNOLOU et LEVEQUE, 2008).

Les mesures de diversité caractérisent globalement un écosystème à un moment précis. Ils 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. Dans une étude qui englobe un ensemble de communautés on peut chercher la relation entre la diversité spécifique et les différents descripteurs du milieu auxquels chaque communauté est exposée (descripteurs géomorphologique, climatique, chimique...) (LEGENDRE et LEGENDRE, 1984).

Selon NENTWIG *et al.*, 2007, DAJOZ (2008), MOUNOLOU et LEVEQUE (2008) et MARCON (2011), la diversité est estimée à plusieurs niveaux emboîtés, nommés α , β et γ .

I.3.1. La diversité α

Elle est nommée aussi la diversité d'intra habitat. Elle correspond au nombre d'espèces présentes dans un même habitat. En effet, elle représente la richesse spécifique en espèces.

I.3.2. La 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 dans un site. De ce fait, la diversité β est une mesure de la différence entre habitats (diversité inter habitat).

I.3.3. La 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.

À partir des données récoltées sur le terrain, des indices écologiques de la biodiversité peuvent être calculés pour mettre en évidence des différences significatives (ANONYME, 2009). En effet, de nombreux indices ont été proposés mais l'utilité de beaucoup ne semble pas évidente (VIEIRA, 1979). Parmi les indices les plus utilisés, on trouve la richesse spécifique (diversité- α). Elle correspond au nombre d'espèces présentes sur la surface étudiée. Citons aussi, l'abondance relative des espèces, elle caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné.

Parmi les indices les plus connus, l'indice de Shannon-Weaver ou diversité spécifique. L'indice de Simpson ou l'indice de concentration calcule la probabilité que deux individus choisis au hasard appartiennent à la même espèce. L'indice de Hill reprend et combine les deux indices précédents (LEGENDRE et LEGENDRE, 1984 ; ANONYME, 2009). L'étude quantitative de la diversité fait appel à l'usage de quelques indices comme la variété spécifique, l'indice de Meinhinck et celui de Sorenson. Cependant malgré leurs utilités, ils ne sont pas satisfaisants car ils ne tiennent pas compte de l'abondance relative de chaque espèce (RAMADE, 1984)

Pour un même but de mesure, on signale la présence de l'indice de Margalef, l'indice de Brillouin et l'indice de McIntosh, ces indices sont moins efficaces dans la mesure de la biodiversité (VIEIRA, 1979 ; LEGENDRE et LEGENDRE, 1984). L'indice de Jaccard permet de mesurer la différence de diversité entre deux sites. L'indice d'équitabilité ou l'indice de régularité exprime le degré d'uniformité des individus. Cet indice est couramment utilisé (ANONYME, 2009).

En effet, connaître la valeur estimative de la biodiversité exige de faire une étude quantitative et/ou qualitative sur cet objet. Cela s'effectue à partir d'utilisation des indices écologiques les plus convenables à l'ensemble des buts visés.

I.4. Variations de la biodiversité

Selon DAJOZ (2008), les variations les plus évidentes de la diversité sont les suivantes :

I.4.1. A l'échelle locale

Ce sont les variations dues à la nature des écosystèmes, à leur productivité, à la structure de la végétation et à l'hétérogénéité du milieu.

I.4.2. A l'échelle du globe

Ce sont les variations dues à la latitude et à l'altitude, à la surface des milieux et au climat.

De ce fait, la richesse spécifique des localités change de manière régulière en fonction des caractéristiques de l'environnement ainsi que les facteurs biotiques (par exemple la densité des prédateurs). Aussi, le nombre d'espèces augmente avec la productivité d'habitat (précipitations,

température ect...). En effet, le but de l'étude des communautés est de pouvoir reconnaître les processus fondamentaux qui déterminent les propriétés émergentes des communautés, ainsi que leur modification dans l'espace et au cours de temps (NENTWIG *et al.*, 2007).

I.5. Importance de la biodiversité

La biodiversité joue un rôle important dans le maintien de la structure, de la stabilité et du fonctionnement des écosystèmes et en particulier de leur productivité. De ce fait le maintien d'une biodiversité élevée est indispensable au maintien de l'ensemble des services fournis par l'écosystème. La perte de la biodiversité a des conséquences importantes pour le fonctionnement et la stabilité de l'écosystème (DAJOZ, 2008). Parmi les multitudes services que fournit la biodiversité, SAUSSOL et PINEAU (2007) ont cité :

I.5.1. les services de production

Ce sont les biens produits ou fournis par les écosystèmes (nourriture, fibres, bois, ressources génétiques, biochimie, eau potable).

I.5.2. Les services de régulation

Ce sont les bénéfices obtenus par la régulation des processus écosystémiques (protection des sols, régulation des climats et des fluides vitaux -oxygène, azote, carbone, oligo-éléments..., purification de l'eau,..).

I.5.3. Les services culturels

Ce sont les biens non matériels issus de la biodiversité (valeurs religieuses et spirituelles, systèmes éducatifs, valeurs esthétiques, relations sociales, loisirs et écotourisme).

Enfin, pour avoir une meilleur gestion et préservation de l'environnement, que c'est notre objectif principal est de trouver des solutions durable aux problèmes environnementaux, et de viser ainsi l'amélioration de la santé à long terme de nos écosystèmes, au bénéfice de tous les être vivants. En effet la stratégie de conservation repose sur trois composants que sont l'étude de la biodiversité, la sauvegarde de la biodiversité et l'utilisation durable et équitable de la biodiversité.

C'est au regard de ce qui précède que nous avons entrepris l'étude sur la biodiversité des invertébrés notamment les arthropodes des oasis des la vallée du M'Zab.

Chapitre II

Chapitre II : Présentation de la région d'étude

Dans le deuxième chapitre, on présente un bref aperçu historique de la vallée du M'Zab. Ensuite, la situation géographique, les facteurs biotiques et abiotiques de la région d'étude sont développées.

II.1. Aperçu sur l'histoire de la vallée du M'Zab (Le pays des puits et des oasis)

A la limite nord du Sahara, entre Laghouat et El Goléa, un long plateau rocheux raviné par les oueds, extrêmement aride, abrite les sept oasis du M'Zab : Ghardaia, Melika, Béni-Izguen, Bounoura, El Atteuf, Guerrara et Berrian (AUGUSTIN, 1939 ; BAYOUD, 1962; PAVARD, 1984). En raison de la sécheresse et la stérilité de ce plateau de la Chebka il devait être peu peuplé avant la fondation du M'Zab (MEYNIER, 1934). Or c'est justement parce que la vallée du M'Zab était particulièrement déserte et isolée qu'elle a tenté les Ibadites venant de leurs villes Tihert à l'Ouest et Sedrata à l'Est (MEYNIER, 1934; BENYOUCEF, 1988). Ces peuples fondent alors entre les années 1012 et 1347, cinq villes-oasis (BENYOUCEF, 1988 ; DJENNANE, 1990). Au XIV^e l'oasis du Melika a été fondée. Il semble que les deux oasis Guerrara et Berrian soient les plus jeunes, ne datant que du XVII^e (MEYNIER, 1934). Ces oasis du plateau créacé occupent une situation anormale et en quelque sorte contre nature, qui ne s'explique que par des raisons historiques (AUGUSTIN, 1939).

II.2. Situation géographique

La région du M'Zab est située sur le grande dorsale qui sépare le bas-Sahara constantinois du Sahara oranais (MOULIAS, 1927). La Chebka du M'Zab, un plateau de Hamada disséqué, découpé en vals et ravines qui s'enchevêtrent les unes dans les autres, c'est à ce phénomène que la vallée doit son nom de Chebka (LE ROUX, 1891 ; BRONAS, 1902 ; LEHURAUX, 1934 ; BENYOUCEF, 1982). La vallée commence au Djble Mazedj au Sud-est de Laghouat, elle s'étend du Nord-est au Sud-est et fini au Nord de N'goussa, dans l'aghalick d'Ouargla. De l'Ouest à l'Est, elle est comprise entre oued Metlili et oued Zeguerir (ACHILLE, 1875). La vallée du M'zab s'étend sur 800 km² entre 32° et 33°20' de latitude nord et 0°4' et 2°30' de longitude Est. Le plateau est situé à 600 km du littoral. Il s'abaisse de 700 m à l'Ouest à 300 m à l'Est (AMAT, 1888 ; AUGUSTIN, 1939 ; BENYOUCEF, 1982 ; PAVARD, 1984 ; SARI, 2003; Anonyme, 2010). La vallée du M'Zab s'étale sur 20 km de long et à peu près 2 km de large (BENYOUCEF, 1982), sa profondeur est du 100 à 150 m (ANONYME, 1960) (Fig.1).

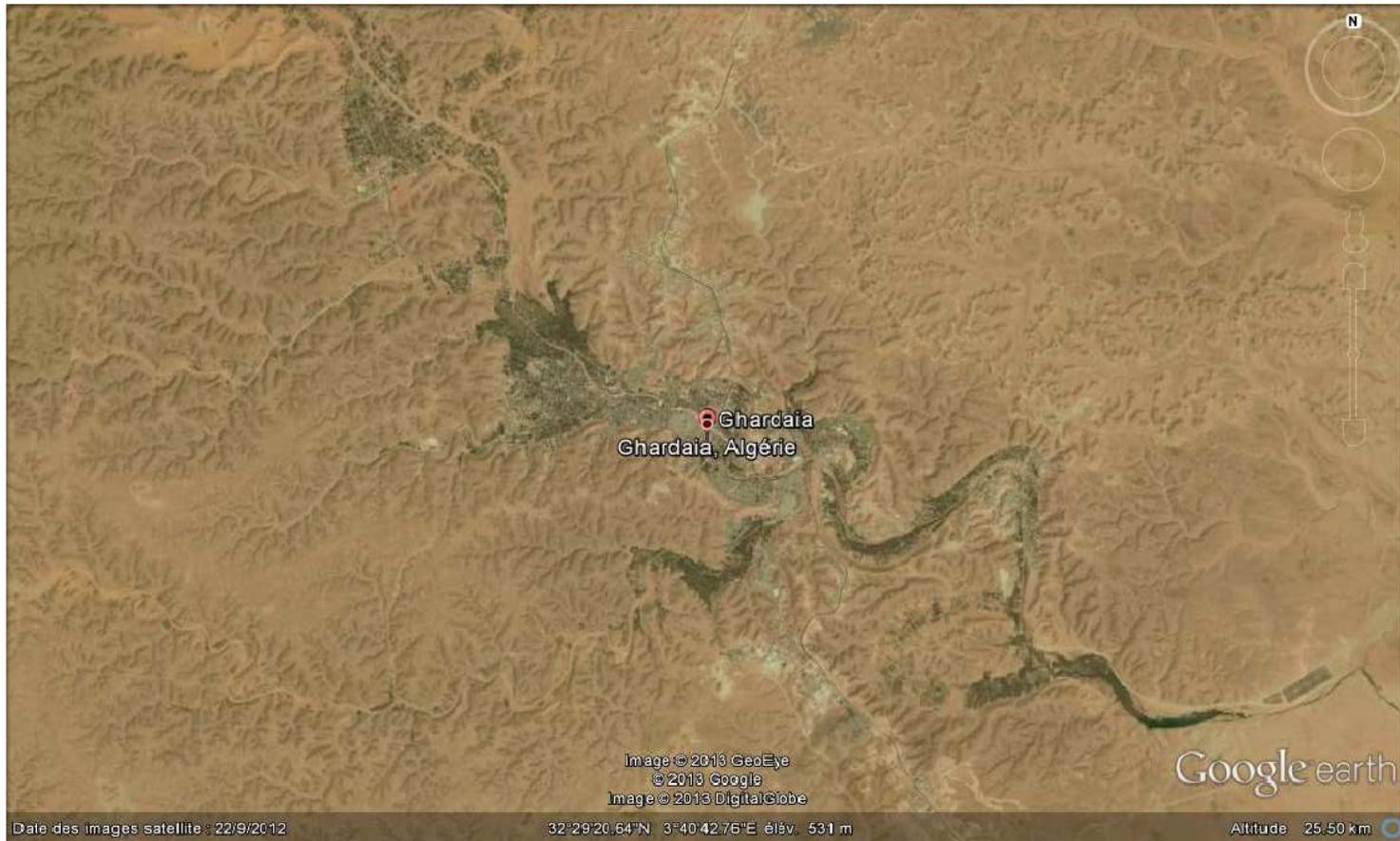


Fig.1- Carte de la vallée du M'Zab (Google earth, 2013).

II.3. Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques comprennent les caractéristiques géologiques, pédologiques et hydrographiques qui vont déterminer la figure écologique de la région d'étude (DAJOZ, 1982 ; RAMADE, 1984). D'après DREUX (1980) les facteurs climatiques tels que la température, l'humidité et les vents exercent un rôle primordial sur les êtres vivants.

II.3.1. Facteurs édaphiques de la vallée du M'Zab

Les caractères du sol et les propriétés de l'eau d'un air donné définissent sa physionomie et agissent sur les êtres vivants, en particulier pour beaucoup d'insectes et d'autres invertébrés 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 vallée du M'Zab sont développées.

II.3.1.1. La particularité géologique de la région d'étude

Le paysage est caractérisé par une vaste étendue pierreuse où affleure une roche nue de couleur brune et noirâtre. Ce plateau a été masqué par la forte érosion fluviale du début du quaternaire qui a découpé dans sa partie Sud des buttes à sommets plats et a façonné des vallées. L'ensemble se nomme la Chebka «Filet» à cause de l'enchevêtrement de ces vallées. L'Oued M'Zab traverse ce filet de 38.000 km² du Nord-Ouest vers le Sud-Est. C'est dans le creux de l'Oued M'Zab, sur des pitons rocheux, que s'est érigée la pentapole. Chacune de ces cinq cités est entourée par des collines ravinées par l'érosion pluviale (ANONYME, 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, 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 avec une largeur d'environ 30 kilomètres (AUGUSTIN, 1939).

II.3.1.2. La particularité pédologique de la région d'étude

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, (NENTWIG *et al.*, 2007). 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, 1974). De même le pH conditionne la répartition des organismes (RAMADE,

1984). D'après AMAT (1888) et BRONAS (1902), le sol de la vallée du M'Zab est constitué de dolomies jaunes, brunes au dehors, blanches en dedans à structure cristalline bien stratifiées. Il présente à sa surface des fragments de grés quartzeux noir grisâtre. Les sables alluviaux et éoliens constituent les lits des oueds, en dessous affluent avec des calcaires dolomitiques sub-cristallins gris blanchâtres des calcaires marneux et des grés subordonnés et des argiles verdâtres. (BENYOUCEF, 1982). 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 (KADA et DUBOST, 1975).

II.3.1.3. La particularité hydrique de la région d'étude

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 lit d'oueds dont les plus importants sont : Oued M'zab, Oued N'sa, Oued Zeghrir, Oued Labiadh, Oued SebSeb et Oued Metlili (BENYOUCEF, 1982 ; ANONYME, 1987; BAYOUD, 1962).

Les aquifères captés dans la région, sont classés par leur profondeur. La nappe phréatique 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 sert comme une source d'irrigation pour les 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 torentielles 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 ; BENSABA et *al*, 2010).

I.3.2. Facteurs climatiques

Le climat se compose d'un ensemble des facteurs énergétiques telles que la lumière et la température, de facteurs mécaniques tels que le vent, et les précipitations (RAMADE, 1984). Ces facteurs ont une action écologique importante sur l'ensemble des êtres vivants (DREUX, 1980). Ils ont des actions multiples sur la physiologie et sur le comportement des animaux, notamment sur les insectes (DAJOZ, 1974). Ils jouent un rôle fondamental dans la distribution et la

vie des êtres vivants (FAURIE *et al.*,1984).Pour cela, il est nécessaire d'étudier les principaux facteurs de la région d'étude à savoir la température, les précipitations, et le vent. Le climat de la vallée du M'Zab est un climat saharien aride à hyper aride, déterminé par un déficit hydrique, du à des précipitations rares et irrégulières soutenues par des fortes températures, (LANGRONIER, 1931a; DJENNANE, 1990 ; MESSAR, 1996 ; SARI, 2003 ;).

II.3.2.1. Température

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important. Chaque espèce ne peut vivre que dans certain intervalle de températures (DREUX, 1980).Elle conditionne de ce fait les différentes activités de la totalité des espèces et des communautés vivantes dans la biosphère (RAMADE, 1984). Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la région d'étude pendant l'année 2012 sont mentionnées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Températures mensuelles moyennes, maximales et minimales de la vallée du M'Zab durant l'année 2012

Températures	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M (°C.)	16,2	14,9	21,8	27,4	33,6	40,8	43	41,3	35,7	30,8	23,3	18,3
m (°C.)	5,6	4,4	10,3	14,4	19,9	27,2	29,7	28,3	22,5	19,1	12,6	7
(M+m)/2 (°C.)	10,9	9,65	16,05	20,9	26,75	34	36,35	34,8	29,1	24,95	17,95	12,65

M : moyenne mensuelle des températures maxima ; **m** : moyenne mensuelle des températures minima ; **(M+m)/2** : moyenne mensuelle des températures maxima et minima

La vallée de M'Zab est soumise à des températures élevées pouvant dépasser les 40 °C. Le mois le plus chaud est juillet, avec une température moyenne de 36,35°C., Le mois le plus froid est février avec une moyenne égale à 9,65 °C. La valeur des minima la plus basse est de 4,4 °C. et celle des maxima la plus élevée atteint 43°C. (Tab.1).

II.3.2.2. .Précipitations

La pluie dans un désert est par définition un phénomène rare et exceptionnel (CATALISANO et MASSA, 1986). Ces pluies sont courtes, irrégulières, localisées, ordinairement orageuses arrivant après une longue période estivale sèche (MOULIAS, 1927 ; VIAL et VIAL, 1974 ; RAMADE, 1984). La pluviométrie a une influence importante sur la flore et sur la biologie des espèces animales (MUTIN, 1977). Pour la région d'étude, les valeurs des précipitations mensuelles obtenues à vallée du M'Zab en 2012 exprimées en millimètres sont présentées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Pluviométrie mensuelle en 2012 de la vallée du M'Zab

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (mm)	9,91	2,04	5,59	7,11	0	2,03	0	0	7,37	0,25	5,59	0	39,89

P : précipitations mensuelles exprimées en millimètres (O.N.M., 2012)

Durant l'année 2012, dans la vallée du M'Zab, la somme totale des précipitations atteint 39,89 mm (Tab.2). Le mois le plus pluvieux est le mois de janvier avec 9,91 mm. Ces pluies sont caractérisées par leur faiblesse pendant les mois de mars et novembre, et elles sont nulles pendant les mois de mai, juillet, août et décembre.

II.3.2.3.Humidité relative

D'après DREUX (1980), au sens propre du terme, l'humidité est la quantité de vapeur d'eau qui se trouve dans l'air .De plus, tout comme la température 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 2012 sont mentionnées dans le tableau 3.

Tableau 3- Humidité relative de l'air en pourcentage de la vallée du M'Zab en 2012

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy.
H(%)	51	45,5	42,1	34,2	26,3	22,5	19,7	23	30,5	37,7	56,6	53,2	36,9

H : Le pourcentage de l'humidité relative de l'air (O.N.M, 2012)

Au niveau de la vallée du M’Zab durant l’année 2012, l’atmosphère présente en quasi permanence un déficit hygrométrique. Le maximum se situe en mois de novembre avec 56,6 %. Le minimum s’observe au mois d’juillet où l’humidité est de 19,7 % (Tab. 3).

II.3.2.4.Vents

Le Sahara est une région qui se manifeste par une remarquable convergence de tous les facteurs climatiques vers l’aridité. Les vents contribuent à l’aridité du désert. Ils sont secs où ils provoquent une évaporation intense (MOULIAS, 1927). Les vents interviennent dans la pollinisation anémophile et dans le déplacement des graines (SELTZER, 1946). C’est un agent de transport des insectes à de grandes distances (KUHNELT, 1969).

Dans la vallée du M’Zab, 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 ans. 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 2012 sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 - L’intensité du vent dans la région de la vallée du M’Zab en 2012

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
V(m/s)	2,2	4,1	4,1	3,8	3,9	3,5	3,4	2,7	3,3	2,3	3,2	3,1

V : vitesse moyenne du vent en mètre par seconde (O.N.M, 2012)

Durant l’année 2012, les valeurs de la vitesse moyenne du vent se varient du 2,2 à 4,1 km/h. on note la valeur la plus élevée en février et mars avec 4,1 m/s. La valeur la plus base est 2,2 noté au mois de janvier.

II.3.3.Synthèse climatique

II.3.3.1.Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

La combinaison des températures et de la pluviométrie permet la construction du diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953). Ce diagramme ombrothermique permet de définir les mois secs. Un mois est considéré sec lorsque les précipitations mensuelles (P) correspondantes exprimées en millimétrés sont égales ou inférieures au double de la température (T) exprimée en degré Celsius. De ce fait, on aura $P < 2T$ (MUTIN,

1977). DREUX (1980) ajoute qu'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.

L'étude du diagramme ombrothermique de Gaussen de la vallée du M'Zab montre que la courbethermique 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).

II.3.3.2.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). 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 **0,89**, calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 10 ans de 2003 jusqu'en 2012 dont les valeurs sont comme suit :

$$P = 8,74 \text{ mm}$$

$$M = 41,47 \text{ }^\circ\text{C.}$$

$$m = 5,9 \text{ }^\circ\text{C.}$$

$$(M-m) = 35,57 \text{ }^\circ\text{C.}$$

La valeur du quotient $Q3 = 0,89$ 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).

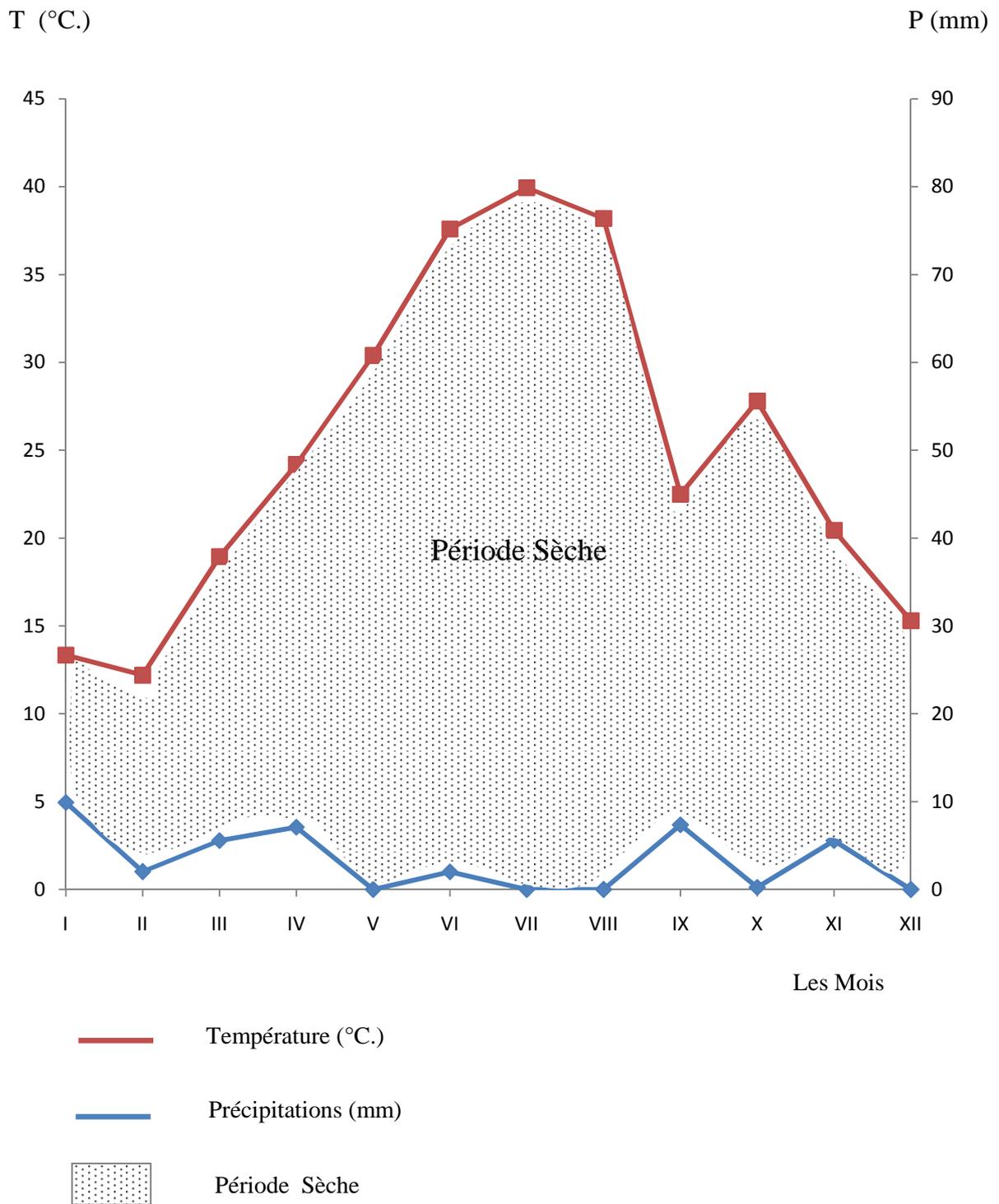


Fig.2- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la vallée du M'Zab en 2012

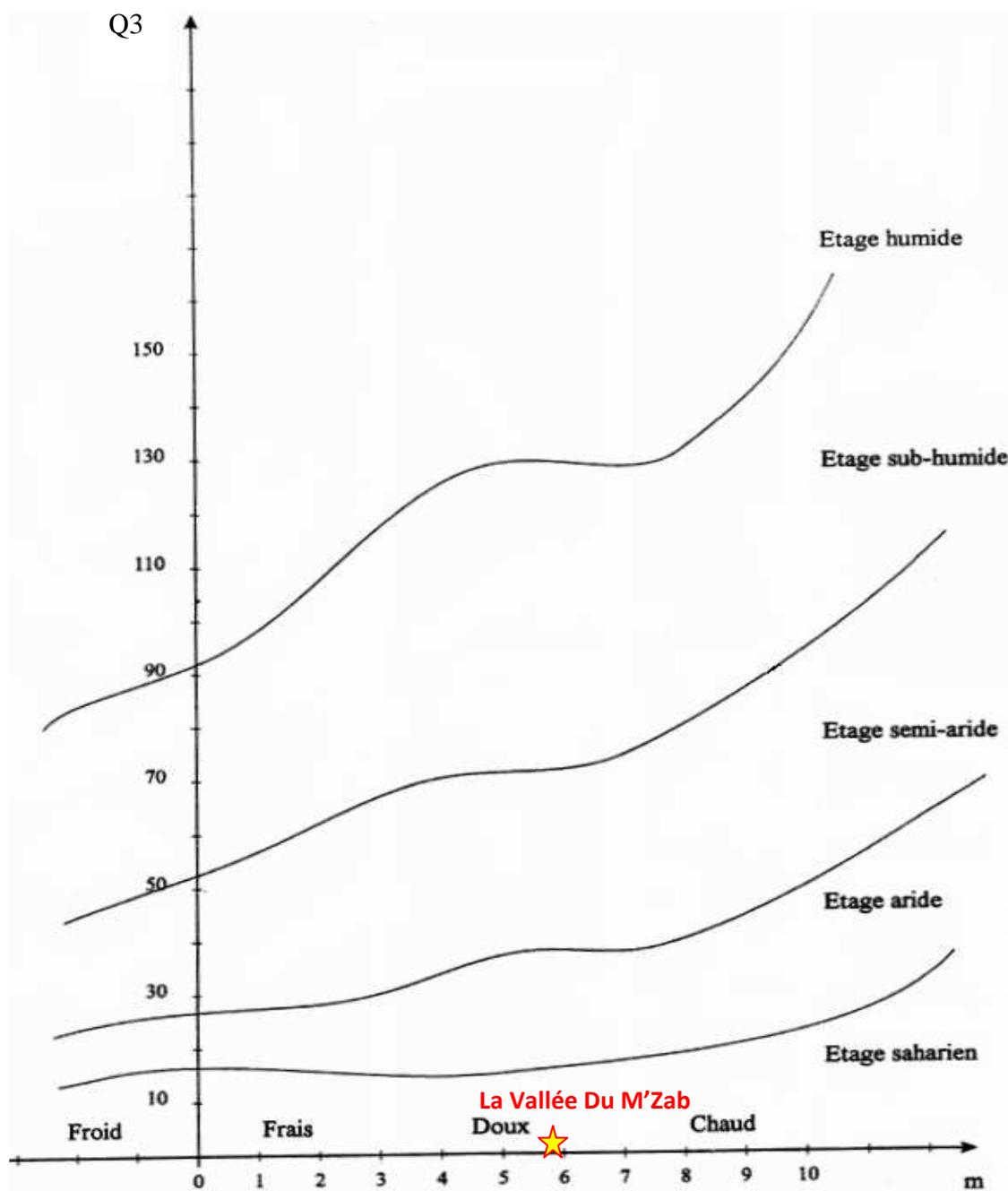


Fig.3 -Place de la vallée du M'zab dans le climogramme d'EMBERGER (2003-2012).

II.4. Facteurs biotiques

II.4.1. La flore

Au Sahara, la végétation est le plus fidèle témoin du climat (GARDI, 1973). Par conséquent l'absence de végétation sur de grandes étendues est le caractère le plus simple du paysage saharien, le tapis végétal est discontinu et très irrégulier. La flore saharienne apparaît comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (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).

II.4.1.1. Flore spontanée

Selon le type de milieu on note la présence d'un groupe bien déterminé d'adventices. En effet dans les palmeraies et dans les milieux cultivés, il y a généralement *Cynodon dactylon* (Linné) et *Setaria verticillata* (Linné). Dans les milieux non cultivés nous retrouvons une Chenopodiaceae très particulière des milieux secs, c'est *Arthrophytum scoporium* (Pomei). Cette espèce se développe dans les hamadas. Les endroits sablonneux et secs sont caractérisés par la présence de deux Poacae, *Aristida obtusa* Del et *Aristida pungens* Desf. (ZERGOUN, 1994). Parmi les graminées les plus fréquentes *Traganum nudatum* Del., *Haloxylon articulatum* Bonn. et Barr., *Genista saharae* Cross. Dur. et *Artemisia alba* Turra. On peut rencontrer des peuplements floristiques halophiles constituant un cas particulier important en aval de oued M'Zab tel que *Atriplex halimus* L., *Salsola vermiculata* L. et *Anabasis articulata* (Forsok), (ABOUNNEAU 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).

II.4.1.2. Plantes cultivées

Sur les bords des oueds de la vallée et des ravins s'installe une association végétale formant les palmeraies de la vallée du M'Zab. Le paysage de ces 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 (KHEN, 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, (KHEN, 2007 ; TOUTAIN, 1979 ; LANGRONIER, 1931b)

II.4.2.La faune

D'après VIAL et VIAL (1974), le désert est un milieu apparemment simple où la sévérité des agressions du milieu vient limiter le développement de la vie. C'est l'un des rares milieux où 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 ce 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* Linné et *Oxuris vermicularis* Beremser (AMAT, 1888). Les mollusques sont représentés par *Helix deserticus* (ABONNEAU, 1983).

Les arthropodes constituent le groupe animal qui a colonisé avec le plus de succès tous les milieux possibles. Dans le Sahara, la faune des arthropodes est représentée par maintes formes étranges. Les plus répandus sont les scorpions, on trouve aussi les solifuges (araignée du vent) (CATALISANO et MASSA, 1986). Selon DOUADI (1992) les insectes constituent le groupe le plus riche. CHOBOUT (1898) a recensé plus de 330 espèces de Coleoptera, 124 espèces d'Hymenoptera et beaucoup d'autres espèces de Diptera, de Neuroptera et d'Heteroptera. Les orthoptères représentent le groupe d'insectes le plus important par leur diversité et par leur nombre (ZERGOUN, 1992). Pour ce qui concerne les Amphibies, *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) est cité par LE BERRE (1989).

Parmi les Reptiles on cite des Chelonia comme *Testudo graeca* (Linnaeus, 1758), des Ophidia *Natrix maura* (Linné, 1758) et *Cerastes cerastes* (Linné, 1758), le lézard (*Acanthodactylus*, *Eremias*), le gecko [*Phytodactylus oudrii* (Lataste, 1880), *Stenodactylus petriei* (Anderson, 1896), *Tarentola deserti* (Boulenger, 1891), *Tarentola neglecta* (Stauch, 1895)], le poisson de sable [*Scincus scincus* (Linné, 1758)] (ABOUNNEAU, 1983 ; LE BERRE, 1989).

Parmi les oiseaux on rencontre les vautours oricou, typiquement africains, le grand duc, la fauvette à lunettes et la fauvette naine *Sylvia nana*, l'alouette pispolette *Catantrella 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 Bonelli, des cormorans, des casarcas *Tadornaferruginea*, 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 sctobeyet* *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 rencontre des Carnivora [*Canis aureus* (Linnaeus, 1758), *Vulpes ruppelli* (Shinz, 1825), *Poecilictis libyca* (Hemprich et Ehrenberg, 1833) et *Felis margarita* (Loche, 1858)], des Rodentia [*Hystrix cristata* (Linnaeus, 1758) et *Massoutiera m'zabi* (Lataste, 1881)] et des Lagomorphes *Lepus capensis* (Linnaeus, 1758). Les insectivora comprennent *Aethechinus algirus* (Duvernoy et Lereboullet, 1842), *Paraechinus aethiopicus* (Hemprich et Ehrenberg, 1833). (AMAT, 1881 ; ABONNEAU, 1983; LE BERRE, 1989 ; CATALISANO et MASSA, 1986).

Chapitre III

Chapitre III- Matériel et méthodes

Dans ce chapitre, le choix et la description des stations d'études sont abordés. Ensuite, nous allons exposer chacune des méthodes d'échantillonnage adoptées. Les avantages et les inconvénients de chaque méthode d'échantillonnage sont montrés. Enfin, les différents indices écologiques et les méthodes statistiques utilisés pour estimer la biodiversité sont présentés.

III.1. Choix et description des stations d'étude

Afin d'estimer la biodiversité et d'étudier la qualité de l'écosystème créé par les oasis de la vallée du M'Zab, le choix des sites de prospections est fait selon la pente de la vallée. En effet, la distribution de la végétation dans la vallée est conditionnée par la disponibilité en eau et la richesse de sol en alluvions et éléments nutritifs apportés par les oueds. Cela a permis la création des palmeraies tout au long de la vallée du M'Zab. Les oasis constituent un milieu favorable à l'ensemble du peuplement d'invertébrés, grâce à leur microclimat spécifique créé par les différentes strates végétatives. Dans ce cadre, on a choisi trois stations d'étude celle d'El Atteuf, Beni Izguen et Dayah (Fig.4). Afin d'étudier les variations saisonnières de la biodiversité des invertébrés, Nous avons effectué un échantillonnage saisonnier (Hiver, Automne, Eté, Printemps) à raison de deux prélèvements par saison. De ce fait, notre but est de faire un inventaire d'invertébrés de point de vue qualitatif et quantitatif dans le but d'évaluer la biodiversité.

III.1.1. Station d'El Atteuf

L'oasis d'El Atteuf se situe en aval de l'Oued M'Zab (32°27' 15'' N., 3°43' 44''E.). La date de sa fondation est en 1990. Cette oasis s'étend sur une superficie de 9 hectares subdivisés en petites parcelles cultivées. La culture qui domine est celle de palmier dattier *Phoenix dactylifera*, de différentes variétés « Ghars, Deglat nour, et Sabaa bdraa ». La variété dominante est celle de « Ghars » (Fig.5). Au dessous de la strate arboricole s'installe des cultures sous-jacentes. Parmi les arbres fruitiers constituant la strate arbustive on trouve l'oranger *Citrus sinensis* (Fig.6) le citronnier *Citrus limon* et quelques pieds du néflier du Japon *Eriobotrya japonica*. Les arbres de l'olivier *Oliva sativa*, sont installés en ligne comme brise-vent sur les bords de quelques parcelles. On trouve aussi des cultures maraichères (Fig.7) telles que l'aubergine, l'oignon, la citrouille et le melon. Parmi les cultures fourragères installées dans la station d'El Atteuf, on trouve l'orge, la luzerne, trèfle et le sorgho (Fig.8). La parcelle où s'installent ces cultures est entourée à Ouest par une ceinture d'arbres de casuarina utilisé comme brise-vent (Fig.9). Au niveau de l'exploitation l'eau s'écoule dans des rigoles attendant presque toutes les parcelles cultivées (Fig.10).Le travail du sol et la taille des arbres se font d'une manière traditionnelle. Le désherbage et l'utilisation des pesticides

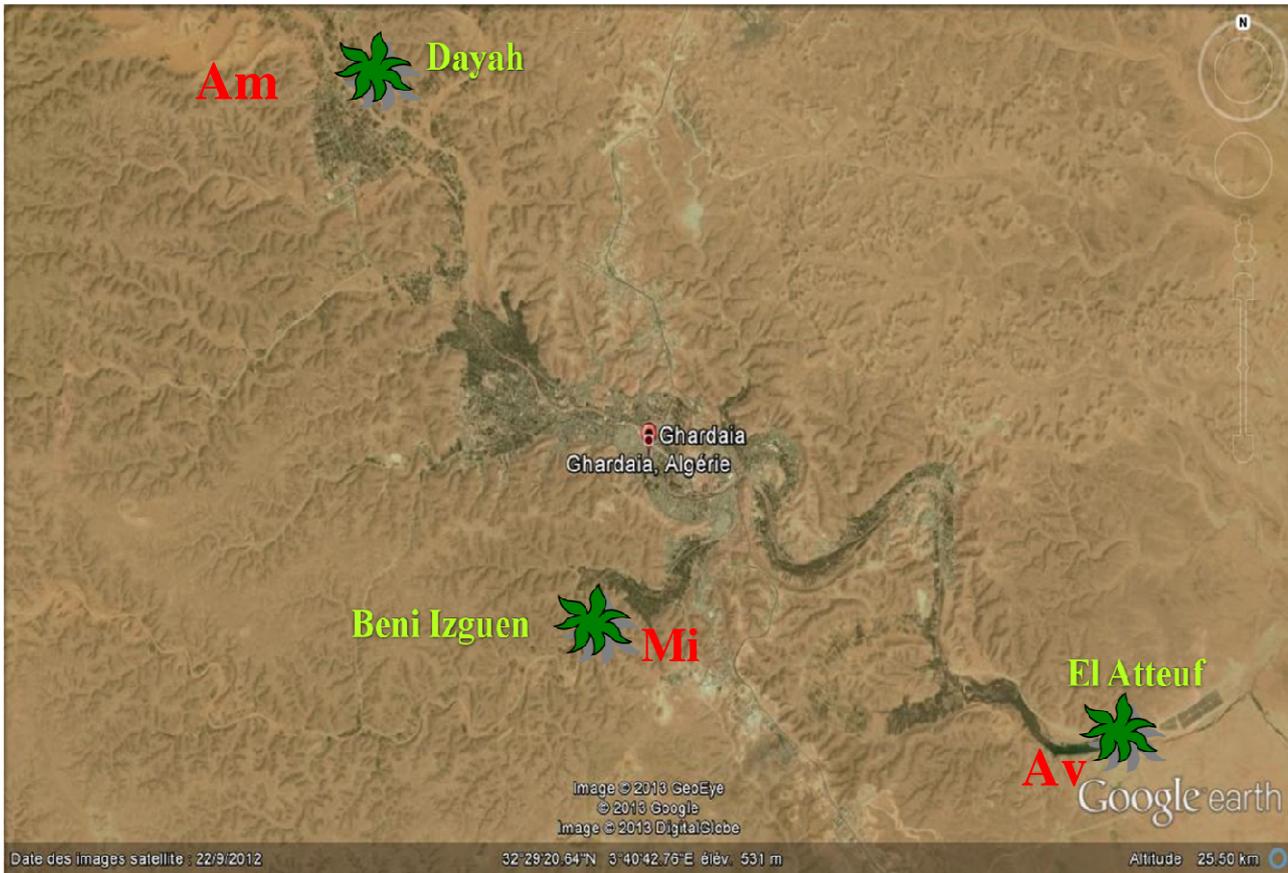


Fig.4-la situation des stations d'étude dans la vallée du M'Zab (Google earth, 2013).

 Station d'étude

Av : Avale de la vallée du M'Zab

Mi : Milieu de la vallée du M'Zab

Am : Amont de la vallée du M'Zab



Fig.5 - Palmier dattier au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).



Fig.6 - Arbres d'oranger au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).



Fig. 7– Les cultures sous-jacentes au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).



Fig.8 – Les cultures fourragères au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).



Fig.9 – Les brise-vent « Casuarina et palmes mortes » au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).



Fig.10 – L'irrigation des cultures au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).

sont presque nuls. Dans la station on trouve l'élevage des bovins (Fig.11) et des caprins (Fig.12) 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. De même, l'apiculture est conduite sur une petite échelle (Fig.13).

III.1.2. Station de Beni Izguen

L'oasis de Beni Izguen se situe au milieu de l'Oued M'Zab (32°27' 12,57'' N., 3°39' 48,10''E.). A la limite de cette station se trouve le lit de oued N'tissa. La date de sa fondation est en 1988. La superficie totale de la palmeraie est de 5 hectares, elle est subdivisée en petites parcelles cultivées. La culture de la vigne cultivée *Vitis vinifera* s'étend sur la grande partie de la surface cultivée (Fig.14). De même, la culture de l'abricotier *Prunus armeniaca* occupe une surface remarquable parmi les autres cultures (Fig.15). Citons aussi, la présence du pêcher *Prunus persica*, d'oranger *Citrus sinensis* (Fig.16), de poirier *Pyrus communis* et de pommier *Malus pumila*. *Phoenix dactylifera* est représenté par la variété de « Ghars ». La culture de la luzerne connaît une amélioration sur l'échelle d'occupation d'espace (Fig.17). Cette culture est destinée à l'alimentation du bétail. L'irrigation se fait par la méthode de goutte à goutte et la méthode d'arrosage. Des fossés sont réservés pour l'entreposage du fumier pour l'amendement du sol (Fig.18). Au niveau de l'exploitation on a remarqué l'utilisation de deux herbicides « Klache » et « Momba ». Dans l'oasis de Beni Izguen on trouve aussi l'élevage des bovins (Fig.19).

III.1.3. Station de Dayah

La station de Dayah se situe en amont de l'Oued M'Zab (32°30' 38'' N., 3°39' 49''E.). C'est une parcelle expérimentale qui appartient à l'institut régional de la protection des végétaux de la région de Ghardaïa. Cette parcelle s'étend sur une superficie de 2, 25 hectares. La seule culture dans cette station est celle de *Phoenix dactylifera* (Fig.20, 21). On trouve les variétés de « Ghars, Deglet nour, Hamraia, Timjouharet, Itima, Azerza, Arichti, et Degla baida ». On trouve aussi la culture de quelques cucurbitacées installés sur une petite surface (Fig.22). Au niveau de la strate herbacée on ne trouve que des adventices, des ombellifères, des poacées et des composées (Fig.23, 24). Les arbres de casuarina jouent le rôle de brise-vent.



Fig.11 – L'élevage bovin au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).



Fig.12 – L'élevage caprin au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).



Fig.13 – L'apiculture au niveau de la station d'El Atteuf (Originale).



Fig.14 –La culture de la vigne au niveau la station de Beni Izguen (Originale).



Fig.15 –La culture de l’abricotier au niveau la station de Beni Izguen (Originale).



Fig.16 –La culture d’oranger au niveau la station de Beni Izguen (Originale).



Fig.17 –La culture la luzerne au niveau la station de Beni Izguen (Originale).



Fig.18 – La fermentation du fromage au niveau la station de Beni Izguen (Originale).



Fig.19 –L’élevage des bovins au niveau la station de Beni Izguen (Originale).



Fig.20 –La culture de palmier dattier au niveau la station de Dayah (Originale).



Fig.22 –La culture de citrouille au niveau la station de Dayah (Originale).



Fig.23 –Adventice « Ombellifère » au niveau la station de Dayah (Originale).



Fig.21 –Des dattes au niveau la station de Dayah (Originale).



Fig.24 –Adventice « Composée » au niveau la station de Dayah (Originale).

III.2. Méthodologie adoptée

Afin d'étudier la biodiversité des invertébrés notamment les arthropodes des oasis de la vallée du M'Zab, nous avons effectuée un inventaire qualitative et quantitative. L'inventaire a été fait grâce à l'utilisation des différentes méthodes d'échantillonnage sur terrain. Les individus capturés sont amenés au laboratoire où ils sont identifiés taxonomiquement et dénombrés. Enfin, l'estimation de la biodiversité a été effectuée grâce aux différentes méthodes de mesures et d'analyses.

III.2.1. Sur le terrain

Nos échantillonnages ont été effectués au niveau de trois stations d'étude. Dans ce cadre, quatre méthodes d'échantillonnages sont appliquées, celle des pots Barber, du filet fauchoir, des assiettes jaunes et de parapluie japonais. La description des différentes méthodes utilisées, ainsi que leurs avantages et leurs inconvénients sont présentés.

III.2.1.1. Pièges d'interception ou pots Barber

Ce type de piège occupe une grande place dans l'étude quantitative des différentes caractéristiques du peuplement animal, (LE BERRE, 1996). Dans ce qui va suivre, la méthode des pots Barber est décrite ainsi que ses avantages et ses inconvénients.

III.2.1.1.1. Description de la méthode des pots Barber

Les pots Barber sont le type de piège le plus couramment utilisé pour recueillir les invertébrés notamment les arthropodes géophiles épigés (BENKHELIL et DOUMANDJI, 1992). Il permet de capturer les arthropodes de moyennes et de grandes tailles. Il consiste en un récipient de toute nature, en métal, en matière plastique, bouteilles en plastique coupée, ou des boucaux (BENKHELIL, 1991). Dans le cas présent les pots-pièges sont des boîtes de conserves de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur. Les pots 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 (Fig.25). 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 (BENKHELIL, 1991). Afin d'empêcher les insectes capturés de s'échapper du pot-piège, il est nécessaire d'ajouter un peu de produit mouillant tel que les détergents. Comme attractif on peut faire appel à différentes substances assez volatiles, comme le formol, l'alcool, l'acide acétique ou encore des liquides fermentés (SOUTTOU et *al.*, 2006 cité par SID AMAR A., 2011). En effet, 8 pots Barber sont placés en ligne à intervalles réguliers de 5 m, (BENKHELIL, 1991). Chaque pot-piège est protégé par une pierre plate ou un morceau de palme surélevée, grâce à trois petits cailloux réservant un



Fig.25- La technique de piégeage par les pots Barber (Originale).

espace suffisant pour permettre le passage des insectes vers le piège et minimise l'évaporation du liquide. Après 24 h, le prélèvement est fait et les contenus des pots sont récupérés séparément dans des boîtes de Pétri accompagné des mentions de date et de lieu. Cette opération a été effectuée pour chaque station, deux fois (prélèvement I et prélèvement II) pendant les quatre saisons de l'année 2012 (hiver, printemps, été et automne).

III.2.1.1.2. Avantages de la méthode des pots Barber

Comme premier avantage de cette méthode, on note la facilité de la mise en place des pièges. Il ne nécessite aucun matériel sophistiqué. La technique précédemment décrite, permet de capturer non seulement des micromammifères, mais aussi des amphibiens, des insectes et d'autres Arthropodes (FAURIE et *al.* 1984). L'emploi des pots Barber a l'avantage de permettre la capture des espèces aussi bien diurnes que nocturnes fréquentant le même milieu.

III.2.1.1.3. Inconvénients de la méthode des pots Barber

Parmi les inconvénients de cette méthode, la limitation de cette technique sur une aire d'échantillonnage restreint, il ne permet de piéger que les insectes qui se présentent sur cette aire. De ce fait, la méthode des pots Barber est restrictive dans la mesure où elle ne s'applique qu'à une bande étroite du milieu (BENKHELIL, 1991). De même, les pots Barber risquent de se remplir d'eau et de déborder en dehors de la boîte des insectes piégés dans les temps pluvieux. De même le sable ramené par le vent peut remplir les pots ce qui va réduire l'efficacité du piège.

III.2.1.2. Fauchage à l'aide de filet fauchoir

La partie suivante traite la méthode de fauchage à l'aide de filet fauchoir. De même, les avantages et les inconvénients observés lors l'application de cette méthode sont notés.

III. 2.1.2.1. Description de la méthode de filet fauchoir

La méthode de fauchage a pour but de déloger les insectes des végétaux, mais surtout, ceux se trouvant sur la cime des herbes. En effet, il 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 (BENKHELIL, 1991). 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.26).



Fig.26- La technique de fauchage à l'aide de filet fauchoir (Originale).

La rapidité du passage joue un rôle très important dans la capture des insectes très mobiles, s'ils sont de petite taille. Également La rapidité des coups de fauchage joue un rôle important dans la capture des espèces qui risquent de réagir en tombant sur le sol et de s'envoler (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). Dans la présente étude nous avons réalisé le fauchage sur la strate herbacée se trouvant soit tout autour des palmiers dattiers ou celle qui s'étale sur des espace cultivé (luzerne, orge...etc.).Le nombre de coups donnés avec le filet fauchoir est de 10 fois (BENKHELIL, 1991). Cette opération est refaite trois fois dans trois sites au hasard. Le contenu du filet de chaque série de 10 coups sera récupéré soit dans un sachet à part soit dans des tubes en matière plastique accompagné des mentions de date et de lieu. Dans le présent travail, le filet fauchoir est utilisé dans les trois stations deux fois (prélèvement I et prélèvement II) pendant les quatre saisons de l'année 2012 (Hiver, Printemps, Eté et Automne).

III.2.1.2.2. Avantages de la méthode de filet fauchoir

Selon BENKHELIL (1991), le filet fauchoir permet de récolter les insectes peu mobiles, cantonnées dans les herbes et les buissons. Cette technique suffit pour obtenir rapidement des informations fiables sur la biodiversité des peuplements d'invertébrés qui peuplent la strate herbacée. La méthode est simple à appliquer et le matériel de construction de filet fauchoir est facile à obtenir.

III.2.1.2.3. Inconvénients de la méthode de filet fauchoir

Il existe des limites pour l'utilisation du filet fauchoir dans laquelle les saisons qui se prêtent le mieux pour son utilisation, sont le printemps et l'été. Néanmoins en automne et en hiver, son emploi est limité. En effet, il n'est guère possible de faire appel au filet fauchoir en hiver, par temps froid à cause de l'hivernation des insectes. De même, lorsqu'il pleut ou lorsque la strate herbacée est mouillée, il faut attendre que celle-ci sèche avant d'utiliser le filet et il ne faut commencer à faucher qu'à partir de 10 h (ACHOURA et BELHAMRA ; 2010). LAMOTTE et *al.* ; (1969) ont noté que le fauchage par le filet fauchoir, ne peut pas être employé dans une végétation mouillée, car les insectes recueillis se collent sur la toile et sont irrécupérables. L'utilisation du filet fauchoir exige une certaine technicité dans son maniement, il doit être manié par la même personne et de la même façon.

III.2.1.3. Assiettes Jaunes

Dans ce qui suit, la méthode des assiettes jaunes est décrite. Les avantages et les inconvénients notés lors l'utilisation de cette méthode sont notés.

III.2.1.3.1. Description de la méthode des pièges 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). En effet, ces pièges sont spécifiques pour les espèces volantes (ACHOURA et BELHAMRA ; 2010). Les pièges jaunes sont constitués par des simple récipients remplis d'eau (LE BERRE et ROTH, 1969 ; MATILE, 1993). Il est bon d'ajouter avec l'eau un produit mouillant qui contribue à l'immobilisation des insectes (VILLIERS, 1977 b). 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.27). Après 24 heures le contenu de chaque assiette est versé sur une passoire et les espèces capturées sont mises séparément dans des boites de Pétri portant des indications de date et de lieu. L'opération est refaite dans les trois stations deux fois (prélèvement I et prélèvement II) pendant les quatres saisons de l'année 2012 (hiver, printemps, été et automne).

III.2.1.3.2. Avantages de la technique des assiettes jaunes

Les pièges jaunes est une méthode simple à appliquer avec un prix de revient très bas. Ce type de piège ne nécessite aucune source d'énergie. Le ramassage des insectes capturés est d'une extrême facilité. En effet, les échantillons entomologiques sont généralement plus nombreux et en meilleur état (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969).

III.2.1.3.3. Inconvénients de la méthode des assiettes jaunes

Selon BENKHELIL (1991), parmi les contraintes qui présente ce type des pièges, c'est leur sélectivité qu'il exerce vis-à-vis les insectes. L'attractivité de la surface jaune ou de l'eau, encore des deux, varie d'importance d'un groupe d'insecte à un autre. De même, ces pièges ne jouent que sur les insectes en activité. En effet, l'échantillon par ce type de piège risque de ne pas être représentatif quantitativement de la faune locale.



Assiette jaune

Fig.27- La technique de piégeage par les assiettes jaunes (Originale).

III.2.1.4. Parapluie japonais

Le battoir ou parapluie japonais rend les plus grands services pour la récolte des insectes vivant sur les arbres, arbustes ou plantes trop hautes pour être fauchées (COLAS, 1948). Par la suite, la méthode de parapluie japonais est décrite. Les avantages et les inconvénients rencontrés lors de l'utilisation de cette méthode sont notés.

III.2.1.4.1. Description de la méthode de parapluie japonais

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, maintenus perpendiculairement ou rassemblés par un croisillon, placé à leur intersection. Les quatre extrémités s'insèrent facilement dans les replis aux quatres coins de la toile (BENKHELIL ,1991). 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 (BENKHELIL ,1991) (Fig.28). En effet, cette méthode consiste à frapper la branche de haut en bas trois fois dans les quatres cotés cardinaux de l'arbre ou de l'arbuste. Dans la présente étude on a appliqué cette méthode sur trois arbres choisis au hasard dans les trois stations pendant les quatres saisons de l'année 2012 avec une amplitude de deux prélèvements par saison. Les insectes sont recueillis et conservés dans des pilluliers portant des indications de date et de lieu.

III.2.1.4.2. Avantages de la méthode de parapluie japonais

Le battoir est un appareil classique qui facilite la capture des insectes d'assez bonne taille (BENKHELIL ,1991). Le battage est certainement le moyen le plus productif lorsqu'il est employé avec persévérance ; on l'utilisera surtout pendant la belle saison, depuis la sortie des bourgeons jusqu'à la chute des feuilles et par beau temps. Cependant par temps couvert, et même avec peu de pluie on obtient souvent d'excellents résultats (COLAS, 1948).

III.2.1.4.3. Inconvénients de la méthode de parapluie japonais

Lors de battage, il est recommandé de battre rapidement les branches afin d'empêcher les insectes de fuir. En effet, lorsqu'on examine le contenu de poche de battoir, une grande partie des animaux s'échappe. Cependant, le battage n'est pas une méthode tout à fait sûre pour obtenir des données précises sur les relations des arthropodes avec leurs plantes hôtes (BENKHELIL ,1991).

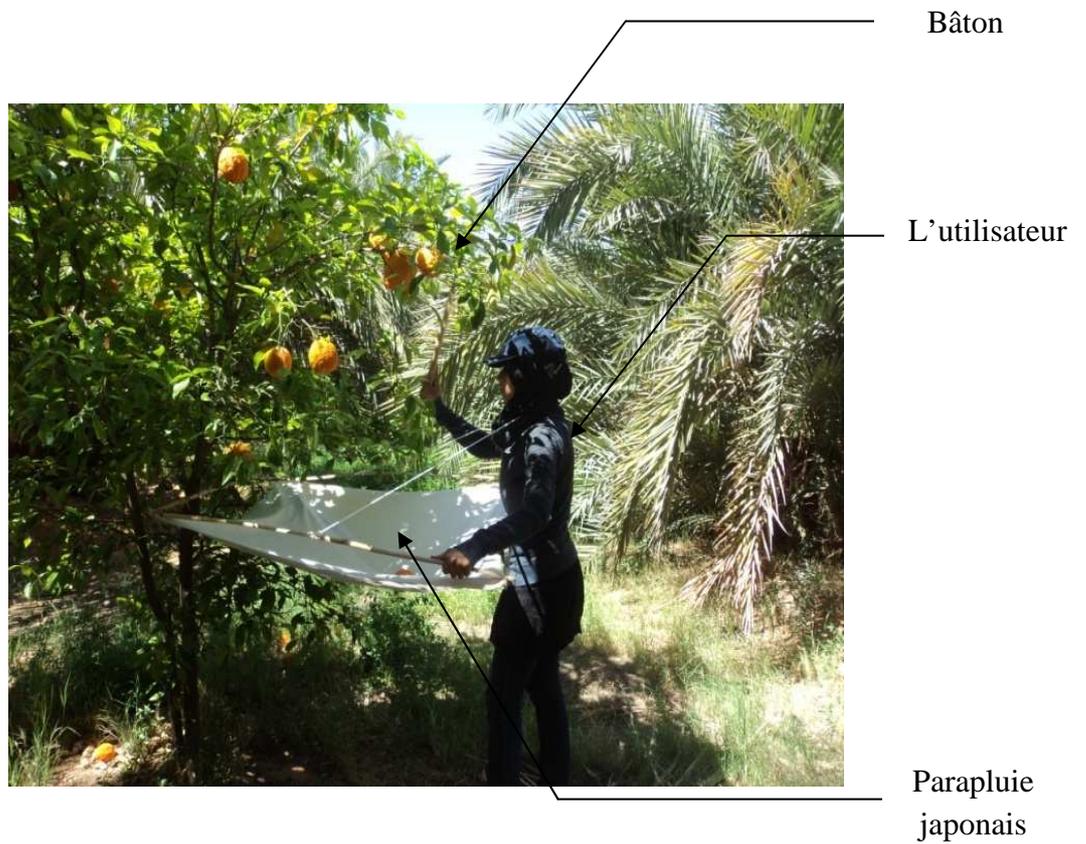


Fig.28- La technique de piégeage par le parapluie japonais (Originale).

III.2.2. Au laboratoire

Les invertébrés échantillonnés par les différentes méthodes d'échantillonnage sur terrain sont ramenés à l'insectarium de département de zoologie agricole et forestière de l'école nationale supérieure agronomique d'El Harrach pour les déterminer. Les échantillons sont conservés au laboratoire. La détermination est effectuée à l'aide d'une loupe binoculaire sous l'orientation du professeur DOMANDJI S. Nous nous sommes référés à divers clés de détermination telles que ACLOQUE (1897), PERRIER (1926), PERRIER (1927a), PERRIER (1927b), PERRIER (1927c), PERRIER (1929), PERRIER (1940), VIILIER a (1977), MC.ALPINE *et al.*, (1981), CHOPARD (1943), PERRIER (1983), MC. ALPINE *et al.*, (1992), LECLANT (1999a), LECLANT (1999b), LECLANT (2000). Les espèces déterminées sont classées taxonomiquement dans des tableaux dans le chapitre suivant.

III.3. Mesure de la biodiversité

Afin d'estimer la biodiversité, on a proposé un nombre d'indices écologiques et des analyses statistiques. En effet, les résultats obtenus sont traités d'abord par la qualité d'échantillonnage puis ils sont exploités par des indices écologiques de composition, de structure et enfin par une analyse factorielle des correspondances. Les variations de la biodiversité sont calculées.

III.3.1. Qualité d'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage donne une idée sur la précision de l'inventaire effectué par les différentes méthodes d'échantillonnage. Elle est donnée par la formule suivante (BLONDEL, 1975) :

$$Q = a / N$$

a : Le nombre d'espèces vues une seule fois au cours de tous les relevés.

N : Le nombre de relevés.

Le rapport **a/N** se rapproche de zéro plus la qualité d'échantillonnage est bonne. Si ce rapport est égal à zéro, cela veut dire que l'inventaire qualitatif est réalisé avec une précision suffisante (RAMADE, 2003). Dans le présent travail la qualité d'échantillonnage est appliquée pour les trois stations et pour chacune des méthodes d'échantillonnages utilisées.

III.3.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des résultats trouvés sont la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence. Dans la présente étude, on a appliqué ces indices pour toutes les espèces capturées dans chaque station et par chaque méthode utilisée.

III.3.2.1. Richesse totale (S)

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. En effet, il s'agit de la diversité- α (MOUNOLOU et LEVEQUE, 2008). Dans le cadre de notre étude, la richesse spécifique correspond au nombre total des espèces échantillonnées.

III.3.2.2. Richesse moyenne (Rm)

La richesse moyenne **s** correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans un échantillon du biotope. Elle permet de calculer l'homogénéité d'un peuplement (RAMADE, 1984).

III.3.2.3. Abondance relative (AR. %)

D'après DAJOZ (1971), cet indice correspond au pourcentage des individus d'une espèce par rapport au nombre totale 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) :

$$\mathbf{AR \% = ni / N \times 100}$$

A.R.% : abondance relative

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

N : est le nombre total des individus toutes espèces confondues

III.3.2.4. Fréquence d'occurrence et constance

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

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

C % : Fréquence d'occurrence

n_i : 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.

III.3.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure retenus sont l'indice de la diversité de Shannon-Weaver, l'indice de la diversité maximale, l'indice d'équitabilité, l'indice de Simpson et l'indice de Hill. Dans la présente étude, on a appliqué ces indices pour toutes les espèces capturées dans chaque station et pour chaque méthode utilisée.

III.3.3.1. 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.

q_i : 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 égale minimale et H maximale. 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 (LEGENDRE et LEGENDRE, 1984).

III.3.3.2. 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.

III.3.3.3. 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} . (LEGENDRE et LEGENDRE, 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).

III.3.3.3. Coefficient de concentration et l'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, coefficient de concentration est basé sur la probabilité que deux individus d'un peuplement qui interagissent, appartiennent à la même espèce (LEGENDRE et LEGENDRE, 1984). Sa formule est la suivante :

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

C : Coefficient de concentration

S : Nombre total d'espèces présentes dans le peuplement

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

N : Nombre total d'individus

LEGENDRE et LEGENDRE, 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) :

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

D : L'indice de diversité de Simpson

C : Coefficient de concentration

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

III.3.3.3. 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 (LEGENDRE et LEGENDRE, 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.

III.3.4. Variations de la biodiversité

Dans cette partie, on va estimer les variations de la diversité à l'échelle temporelle et spatiale.

III.3.4.1. Variations saisonnières

L'estimation de cette variation se fait à partir de l'établissement du graphe qui combine entre la D.S.I. (diversité spécifique des invertébrés) et les températures mensuelles enregistrées (NENTWIG et *al.*, 2007; DAJOZ, 2008). Dans le présent travail, les températures mensuelles sont enregistrées durant l'année 2012 lors des mois des prélèvements. Le D.S.I. est

calculée pour quelques ordres et quelques espèces d'invertébrés échantillonnés durant l'année 2012. Cette opération est effectuée pour chaque station de prospection.

III.3.4.2. Variations spatiale

L'estimation de celle-ci est fondée sur le même principe de la variation précédente. Il consiste à la formation d'un graphe issu de la combinaison entre la D.S.I. (diversité spécifique des invertébrés) et les coordonnées de l'altitude des sites de prospection (NENTWIG et *al.*, 2007; DAJOZ, 2008). Dans la présente étude, les coordonnées de l'altitude sont enregistrées pour les trois stations d'étude selon la pente de la vallée du M'Zab. Le D.S.I. est représenté par la diversité- α de quelques ordres d'arthropodes échantillonnés.

III.3.5. Analyse statistique

L'analyse statistique employée pour exploiter les résultats est l'Analyse de la variance ANOVA, l'Analyse factorielle des correspondances A.F.C et la Classification à Ascendance Hiérarchique (C.A.H).

III.3.1. 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 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).

III.3.2. Analyse de la variance (ANOVA)

Selon DAGNELIE (1975), l'analyse de la variance est définie comme étant une méthode de comparaison entre les moyennes. La variance d'une série statistique ou d'une distribution des fréquences et la moyenne des carrées d'écarts par rapport à la moyenne, c'est-à-dire

d'une part pour les séries statistiques et d'autre pour la distribution des fréquences. Dans le présent travail, l'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles de différences significatives entre les différents ordres d'arthropodes recensés dans les trois stations pendant les quatre saisons.

III.3.3. 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).

Chapitre IV

Chapitre IV- Résultats de la biodiversité des Invertébrés notamment les arthropodes des oasis de la vallée de M'Zab

Les résultats se présentent en trois volets. Le premier concerne une liste globale des invertébrés notamment les arthropodes des oasis de la vallée de M'Zab. Le deuxième volet concerne la mesure de la biodiversité. En effet, les résultats sont soumis au test de la qualité d'échantillonnage avant d'être traités par des indices écologiques de composition et de structure. Ensuite, des analyses statistiques sont appliquées. Le dernier volet porte sur l'estimation des variations de la biodiversité.

IV.1. Liste globale des invertébrés notamment les arthropodes inventoriés dans la vallée du M'Zab

L'échantillonnage des invertébrés est effectué par quatre méthodes d'échantillonnage pendant les quatre saisons de l'année 2012. Il a été réalisé dans trois stations d'étude, El Atteuf, Beni Izguen et Dayah. En effet, l'inventaire nous a permis d'obtenir des résultats portant sur la biodiversité des invertébrés des oasis de la vallée de M'Zab. Les résultats obtenus sont portés dans le tableau 5.

Tableau 5 - Inventaire global des espèces d'invertébrés échantillonnées dans la vallée du M'Zab

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	sp. indéterminé.
			<i>Oniscus</i> sp.
			<i>Porcellio</i> sp.
Arachnida	Pseudoscorpionidae	Garypidae	<i>Garypus</i> sp.
	Aranea	Fam. indéterminé.	sp. indéterminé.
		Drasyidae	sp. indéterminé.
		Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.
		Gnaphosidae	sp. indéterminé.
			<i>Drassodes</i> sp.
		Lycosidae	sp. indéterminé.
		Salticidae	sp. indéterminé.
		Thomisidae	sp. indéterminé.
		Agelenidae	sp. indéterminé.
			<i>Chorizomma</i> sp.
Leptonetidae	sp. indéterminé.		

Insecta	Poduromorpha	Entomobryidae	sp.1 indét.
			sp.2 indét.
			<i>Seira</i> sp.
			<i>Seira domestica</i>
	Odonatoptera	Libellulidae	<i>Orthetrum</i> sp.
			<i>Trithemis kirbyi</i>
			<i>Crocothemis erythraea</i>
	Isoptera	Termitidae	<i>Termis</i> sp.
	Blattodea	Blattidae	sp.indèt.
			<i>Blatta orientalis</i>
			<i>Loboptera</i> sp.
			<i>Blatta</i> sp.
	Embioptera	Fam.indèt.	sp. indèt.
	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula</i> sp.
		Labiduridae	<i>Labidura</i> sp.
	Mantodea	Mantidae	<i>Mantis</i> sp.
	Orthoptera	Tettigonidae	<i>Phaneroptera</i> sp.
			<i>Conocyphalus conocyphalus</i>
			<i>Decticus</i> sp.
		Gryllidae	sp. indèt.
			<i>Gryllulus</i> sp.
			<i>Gryllus</i> sp.
			<i>Gryllus assimilis</i>
			<i>Gryllomorpha</i> sp.
			<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>
		Acrididae	sp.1 indèt.
			sp.2 indèt.
			sp.3 indèt.
			<i>Acrida</i> sp.
			<i>Acrida turrita</i>
			<i>Acrotylus</i> sp.
			<i>Acrotylus patruaealis</i>
<i>Aiolopus</i> sp.			
<i>Aiolopus savigniyii</i>			
<i>Ochrilidia</i> sp.			
<i>Ochrilidia gracilis</i>			
<i>Ochrilidia tebialis</i>			
Acrydiidae	<i>Paratettix</i> sp.		
Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha Cognata</i>		
	<i>Pyrgomorpha</i> sp.		
Thysanoptera	Fam.indèt.	sp. indèt.	
	Aeolotripidae	<i>Aeolotrips</i> sp.	
	Thripidae	<i>Thrips</i> sp.	
Hemiptera	Scutelliridae	<i>Odontoscelis fuliginosa</i>	
		<i>Odontoscelis</i> sp.	

		Pentatomidae	sp.1 indét.	
			sp.2 indét.	
			<i>Peribalus strictus</i>	
			<i>Nezara viridula</i>	
			<i>snaragudula</i>	
			<i>Palomena</i> sp.	
		Capsidae	<i>Eusarcoris inspicus</i>	
			sp.1 indét.	
			sp.2 indét.	
			sp.3 indét.	
			sp.4 indét.	
			<i>Capsinae</i> sp.1	
			<i>Capsinae</i> sp.2	
			<i>Capsus cardiger</i>	
			<i>Miris</i> sp.	
			<i>Miris laevigotus</i>	
			<i>Pithanus</i> sp	
			<i>Poecitosytus</i> sp.	
			<i>Camptobrochis punctulatus</i>	
		Lygeidae	sp.1 indèt.	
			sp.2 indèt.	
			<i>Lygaeus</i> sp.	
			<i>Coryzus</i> sp.1	
			<i>Coryzus</i> sp.2	
			<i>Coryzus crassicornis</i>	
			<i>Coryzus rufus</i>	
			<i>Nysius</i> sp.	
			<i>Oxycarenum</i> sp.	
		<i>Eremocoris</i> sp.		
		Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris</i> sp.	
		Beritydae	<i>Metacanthus</i> sp.	
		Réduviidae	<i>Harpactor</i> sp.	
			<i>Nabis</i> sp.	
			<i>Nabis ferus</i>	
			<i>Nabis regorus</i>	
		Anthocoridae	sp. indèt.	
			sp.2 indèt.	
			<i>Cardiastethus nazarenum</i>	
		Tingididae	<i>Dercphysia foliacera</i>	
		Homoptera	Jassidae	sp.1 indét.
				sp.2 indét.
sp.3 indét.				
sp.4 indét.				
sp.5 indét.				
sp.6 indét.				
sp.7 indét.				

		sp.8 indét.
		sp.9 indét.
		sp.10 indét.
		sp.11 indét.
		<i>Athysanus</i> sp.
		<i>Athysanus argentarius</i>
		<i>Phelepsi</i> sp.
		<i>Psammotettix</i> sp.1
		<i>Psammotettix</i> sp.2
		<i>Cicadella</i> sp.
		<i>Cicadella punctiforme</i>
		<i>Cicadella viridis</i>
		<i>Hecalus</i> sp.
		<i>Euscelis</i> sp.
	Fulgoridae	sp. indét.
		<i>Dictyophora</i> sp.
	Typhlocybidae	sp. indét.
	Delphacidae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		sp.3 indét.
	Aphidae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		sp.3 indét.
		<i>Aphis</i> sp.
		<i>Aphis gossypii</i>
		<i>Brachycaudus</i> sp.
		<i>Myzus</i> sp.
		<i>Myzus persicae</i>
		<i>Macrosiphum</i> sp.
	<i>Rhopalosiphum</i> sp.	
	Psyllidae	sp. indét.
		<i>Trioza</i> sp.
		<i>Peudotrioza</i> sp.
	Aleurodidae	<i>Aleurodes</i> sp.
	Psocidae	sp. indét.
		<i>Elipsocus</i> sp.
	Coccidae	<i>Parlatoria blanchardi</i>
Coleoptera	Fam.indét.	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
	Cicindellidae	<i>Cicindela flexuosa</i>
	Scarabeidae	sp. indét.
		<i>Oxythyrea funesta</i>
	Mordelidae	sp. indét.
	Buprestidae	sp. indét.
		<i>Amaeoderella adspersnla</i>
<i>Agrilus</i> sp.		

		<i>Anthaxia</i> sp.
	Elateridae	sp. indé.
	Nitidulidae	<i>Cybocephalus</i> sp.
	Anthicidae	sp. indé.
		<i>Anthicus</i> sp.
		<i>Anthicus floralis</i>
		<i>Formicomus</i> sp.
		<i>Hylophilus</i> sp.
	Meloidae	sp. indé.
		<i>Mylabris</i> sp
	Staphylinidae	sp. indé.
		<i>Olephrum</i> sp.
	Tenebrionidae	sp. indé.
		<i>Akis italikis</i>
		<i>Pimelia grandis</i>
		<i>Asida</i> sp.
		<i>Himatisnus</i> sp.
		<i>Hydrophilidae</i> sp.
	Carabidae	sp. indé.
		<i>Harpalus</i> sp.
		<i>Harpalinae</i> sp.
	Coccinellidae	sp.1 indé.
		<i>Pharoscymnus</i> sp.
		<i>Pharoscymnus numidicus</i>
		<i>Pharoscymnus ovoidus</i>
		<i>Pullus</i> sp.
		<i>Pullus sturalis</i>
		<i>Coccinella algerica</i>
		<i>Adonia variegata</i>
	Chrysomelidae	sp.1 indé.
		sp.2 indé.
		sp.3 indé.
		<i>Halticinae</i> sp.
		<i>Chaetocnema</i> sp.
	Curculionidae	sp.1 indé.
		sp.2 indé.
		sp.3 indé.
		<i>Apion</i> sp.
		<i>Cethorhyncus obstricus</i>
		<i>Calandra</i> sp.
		<i>Dercphysia foliacera</i>
		<i>Hypera</i> sp.
		<i>Hypera circumvaga</i>
		<i>Sitona</i> sp.
	Dermestidae	<i>Attagenus verbasci</i>
	Hymenoptera	Fam.indét. sp. indé.

		sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		sp.3 indét.
		sp.4 indét.
		sp.5 indét.
	Braconidae	<i>Euphorinae</i> sp.
		<i>Microgaster</i> sp.
		<i>Mirax</i> sp.
		<i>Alduiidae</i> sp.
		<i>Trioxys</i> sp.
		<i>Macrocentrinae</i> sp.
		<i>Alysinae</i> sp.
	Ichneumonidae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		<i>Gelis</i> sp.
		<i>Hemiteles</i> sp.1
		<i>Hemiteles</i> sp.2
		<i>Mesostenus</i> sp.
		<i>Cryptinae</i> sp.
	Chrysididae	sp. indét.
	Bethylidae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		sp.3 indét.
		<i>Mesitius</i> sp.
		<i>Pristocera</i> sp.
		<i>Epyris niger</i>
		<i>Epyris</i> sp.
	Aphelinidae	sp. indét.
	Chalcidae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		sp.3 indét.
		sp.5 indét.
		sp.6 indét.
		<i>Cerapterocerus</i> sp.
		<i>Lygocerus</i> sp.
		<i>Pnigalio</i> sp.
		<i>Phasgonophora</i> sp.
	Pteromalidae	<i>Dibrachys</i> sp.
	Leucospidae	sp. indét.
	Trichogrammatidae	sp. indét.
	Proctotrypedae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		<i>Conostigmus</i> sp.
		<i>Helorinae</i> sp.
		<i>Scetionini</i> sp.
		<i>Mymarinae</i> sp.

		<i>Anagrus</i> sp.
		<i>Limaenon</i> sp.1
		<i>Limaenon</i> sp.2
	Pompilidae sp.	sp. indét.
		<i>Pompilus</i> sp.
		<i>Priocnemis</i> sp.
		<i>Calicurgus</i> sp.
	Mutilidae	sp. indét.
		<i>Dasylabris</i> sp.
	Formicidae	<i>Pheidole</i> sp.1
		<i>Pheidole</i> sp.2
		<i>Pheidole pallidula</i>
		<i>Plagiolepis</i> sp.
		<i>Monomorium arenifelom</i>
		<i>Monomorium</i> sp.
		<i>Cardiocondyla</i> sp.
		<i>Cardiocondyla batisi</i>
		<i>Tapinoma nigerrimum</i>
		<i>Tetramorium</i> sp.
		<i>Tetramorium biskrensis</i>
		<i>CreMATogaster</i> sp.
		<i>Messor</i> sp.
		<i>Componotus</i> sp.
		<i>Camponotus barbaricus</i>
	<i>Cataglyphis</i> sp.	
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	
	<i>Cataglyphis albicans</i>	
	Eumenidae	sp. indét.
	Vespoidea	sp. indét.
		<i>Vespula</i> sp.
	Anthophoridae	sp. indét.
		<i>Andrena</i> sp.
		<i>Nomada</i> sp.
		<i>Xylocopa</i> sp.
	Halictidae	<i>Evyaeus</i> sp.
	Megachilidae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		<i>Lithyragus</i> sp.
	Apidae	<i>Apis mellifera</i>
	Sphecidae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		sp.3 indét.
		sp.4 indét.
		sp.5 indét.
		sp.6 indét.
		<i>Astata</i> sp.

		<i>Sylaona</i> sp.
		<i>Gorytes</i> sp.
		<i>Trypoxylon</i> sp.
		<i>Dolichurus</i> sp.
		<i>Passatoecus</i> sp.
		<i>Notogonia</i> sp.
Nevroptera	Fam.indét.	sp. indét.
	Chrysopidae	<i>Chrysoperla carnea</i>
	Myrmeleontidae	sp. indét.
Lepidoptera	Fam.indét.	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
	Lycaenidae sp.	sp. indét.
		<i>Polymmatius</i> sp.
		<i>Syntarycus pyrytus</i>
	Noctuiidae	sp. indét.
	Pyalidae	sp. indét.
Danaidae	<i>Danaus chrysippus</i>	
Diptera	Bibionidae	<i>Bibio xanthopus</i>
	Mycetophylidae	sp. indét.
		<i>Typhaeo</i> sp.
		<i>Mycetopha</i> sp.
	Cecidomyiidae	sp. indét.
		<i>Colopodia</i> sp.
		<i>Contarinia</i> sp.
		<i>Colomyia</i> sp.
		<i>Neocolpodia</i> sp.
	Sciaridae	<i>Sciara bicolor</i>
		sp. indét.
	Psychodidae	<i>Anopheles maculipenis</i>
		<i>Phlebotomus</i> sp.
		<i>Psycoda alternata</i>
	Scatopsidae	<i>Scatops</i> sp.
		sp. indét.
	Chaoboridae	<i>Chaoborus</i> sp.
	Culicidae	<i>Culex pipiens</i>
		<i>Culex</i> sp.
	Simuliidae	sp. indét.
	Ceratopogonidae	<i>Culicoides</i> sp.1
		<i>Culicoides</i> sp.2
		<i>Culicoides yukonensis</i>
<i>Atrichopogon</i> sp.		
Chironomidae	sp. indét.	
Asilidae	sp. indét.	
	<i>Stichopogon</i> sp.	
Bombyliidae	<i>Oligodranus</i> sp.	
	<i>Usinae</i> sp.	

		<i>Empidideicus</i> sp.
	Empididae	sp. indét.
		sp.2 indét.
		<i>Elaphropeza</i> sp.
		<i>Platypalpus tibialis</i>
		<i>Tachydromia bicolor</i>
		<i>Tachydromia</i> sp.1
		<i>Tachydromia</i> sp.2
		<i>Drapitis</i> sp.
		<i>Drapitis aterrinia</i>
	Dolichopodidae	sp. indét.
		<i>Asyndetus</i> sp.
		<i>Sciapus</i> sp.
		<i>Gymnopternus</i> sp.
	Phoridae	sp. indét.
		<i>Metopina</i> sp.
		<i>Neodohrnephora</i> sp.
		<i>Conicera</i> sp.
	Syrphidae	<i>Syrphus</i> sp.
		<i>Syrphus cinctus</i>
		<i>Syrphus corolla</i>
		<i>Eristalis</i> sp.
		<i>Eristalis aerreus</i>
		<i>Sphaerophoria flavicuda</i>
		<i>Eumerus</i> sp.
		<i>Eumerus ruficornia</i>
	<i>Pipzella</i> sp.	
	Pipenculidae	sp. indét.
		<i>Pipenculus</i> sp.
		<i>Pipenculus sylvaticus</i>
	Conopidae	sp. indét.
		<i>Myopa</i> sp.
		<i>Sicus</i> sp.
	Micropezidae	<i>Micropeza</i> sp.
	Ephedridae	<i>Ephedroidae</i> sp.
		sp. indét.
		<i>Ephedra</i> sp.
	Opomyzidae	sp. indét.
		<i>Chiromyia</i> sp.
	Agromyzidae	sp. indét.
		<i>Agromyza</i> sp.
		<i>Phytomyza</i> sp.
		<i>Melanogromyza simplex</i>
	Drosophilidae	<i>Drosophila</i> sp.
	Tephritidae	sp. indét.
		<i>Tephritis</i> sp.

		<i>Ceratitis capitata</i>
		<i>Dacus dorsalis</i>
	Chloropidae	sp.1 indét.
		sp.2 indét.
		sp.3 indét.
		<i>Chlorops</i> sp.1
		<i>Chlorops</i> sp.2
		<i>Oscinosoma</i> sp.
		<i>Oscinella frit</i>
		<i>Elachiptera</i> sp.
	<i>Dicraeus</i> sp.	
	Borboridae	sp. indét.
	Sepsidae	sp. indét.
		<i>Sepsis</i> sp.
		<i>Sepsis punctatum</i>
		<i>Sepsis senipcia</i>
	Muscidae	<i>Themira</i> sp.
		sp. indét.
		sp.2 indét.
		<i>Antomyinae</i> sp.
		<i>Hylemia</i> sp.
		<i>Hylemia coarctata</i>
		<i>Hydrophora</i> sp.
		<i>Phaonia</i> sp.
		<i>Phaonia pagana</i>
		<i>Fannia</i> sp.
		<i>Fannia canicularis</i>
		<i>Coenosia</i> sp.
		<i>Mesembrina</i> sp.
		<i>Limnophora</i> sp.
		<i>Stomoxys</i> sp.
		<i>Stomoxys calcitrans</i>
		<i>Musca</i> sp.
	<i>Musca corvina</i>	
	<i>Musca domestica</i>	
	<i>Muscina</i> sp.	
	<i>Muscina pabulorum</i>	
	<i>Muscina stabulance</i>	
	Calliphoridae	<i>Calliphora</i> sp.
		<i>Calliphora erythrocephala</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga</i> sp.
		<i>Sarcophaga carnaria</i>
		<i>Sarcophaga curenta</i>
		<i>Sarcophaga grisia</i>
		<i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i>

				<i>Sarcophaga melanura</i>
			Tachinidae	sp. indét.
				<i>Halophora</i> sp.
				<i>Echinomyia</i> sp.
				<i>Pollenia rudis</i>
				<i>Tachina</i> sp.
				<i>Lucilia sericata</i>
				<i>Anachaetopsis</i> sp.
				<i>Anachaetopsis ocypterina</i>
				<i>Halophora</i> sp.
			Fam.indét.	<i>Nematocera</i> sp.
Total	3	19	121	434

L'inventaire des espèces d'invertébrés s'est fait grâce aux techniques des pots Barber, de filet fauchoir, des assiettes jaunes et du parapluie japonais dans trois oasis El Atteuf, Beni Izguen et Dayah, durant les quatre périodes : printanière, estivale, automnale et hivernale de l'année 2012 (Tab. 5). Il a révélé la présence de 434 espèces d'arthropodes appartenant à 121 familles réparties entre 19 ordres et 3 classes. (Tab. 5). D'après les résultats de ce tableau, les ordres faisant partie des Insecta sont les plus fournis en espèces, tels que, les Diptera avec 131 espèces (Fig.29; 30 ; 31 et 32),les Hymenoptera avec 103 espèces (Fig. 33 et 34), les Coleoptera avec 57 espèces (Fig. 35 et 36),les Homoptera avec 43 espèces (Fig.37 et 38), les Hemiptera avec 42 espèces (Fig. 39 et 40) et les Orthoptera avec 24 espèces. Les autres ordres d'Insecta tels que les Poduromorpha (Fig. 41), les Odonoptera, les Isoptera, les Blattodea, les Embioptera, les Dermaptera, les Mantodea, les Thysanoptera, Nevroptera Lepidoptera ont participé afin de fournir 34 autres espèces de la classe des Insecta (Tab. 5). Les classes Crustacea et Arachnida ont fourni 14 espèces réparties entre les deux (Crustacea avec 3 espèces (Fig. 41) et Arachnida avec 11 espèces (Fig. 42)) (Tab. 5).

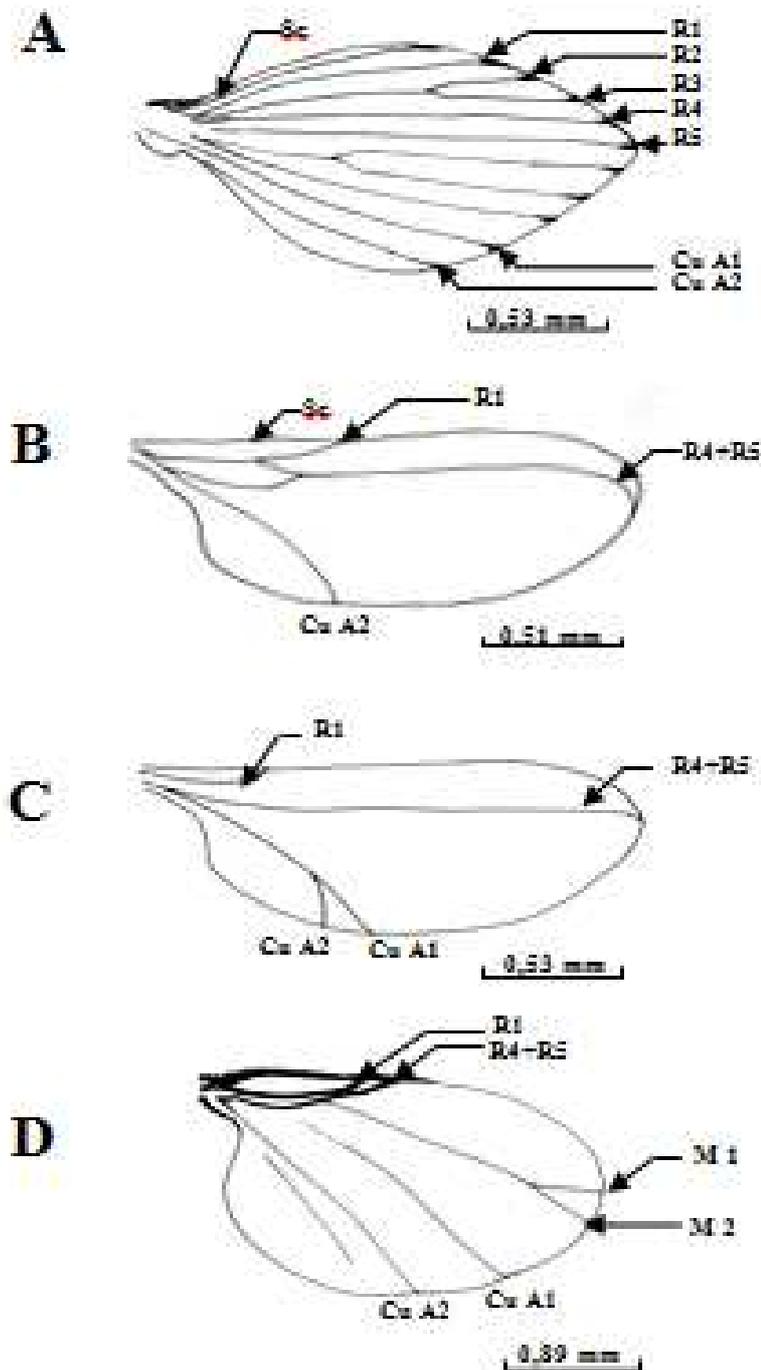


Fig.29 - Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des Diptera (Originale)

- A- Schéma d'aile de *Psychoda alternata* (Famille : Psychodidae)
- B- Schéma d'aile de *Calopodia* sp. (Famille : Cecidomyiidae)
- C- Schéma d'aile de *Cecidomyia* sp. (Famille : Cecidomyiidae)
- D- Schéma d'aile de *Scatops* sp. (Famille : Scatopsidae)

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

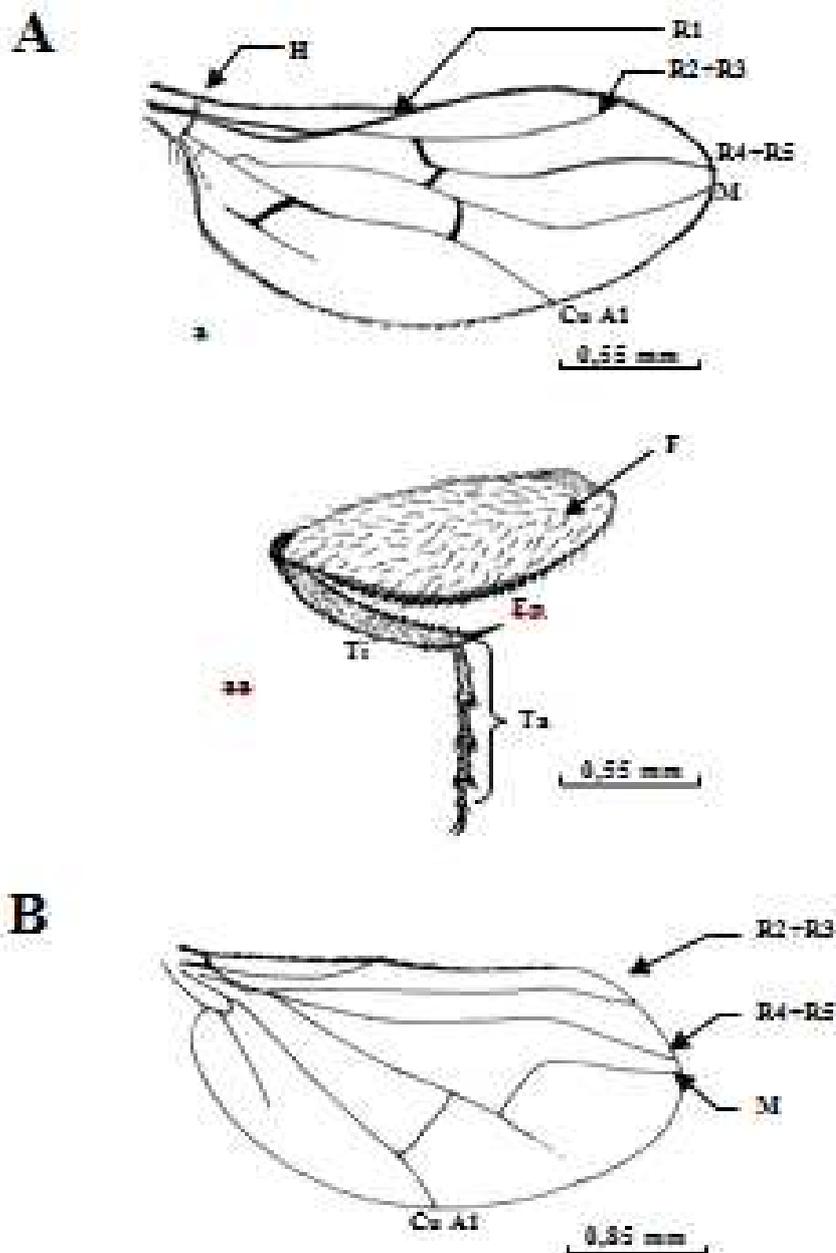


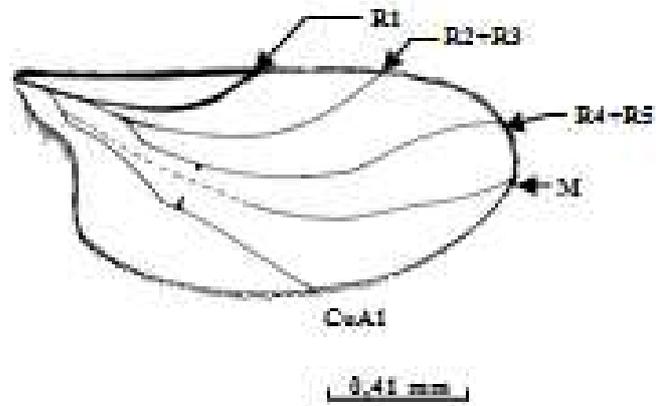
Fig. 30- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des *Diptera* (Originale)

A- Schéma de *Platypsectra tibialis* (Empididae) ; (a) aile ; (aa) partie postérieure

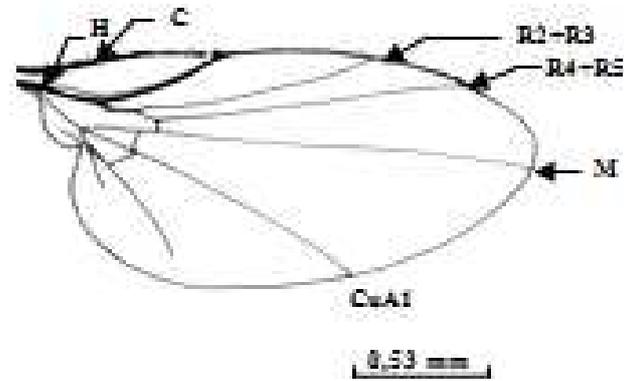
B- Schéma d'aile de *Sciopota* sp. (Dolichopodidae)

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

A



B



C

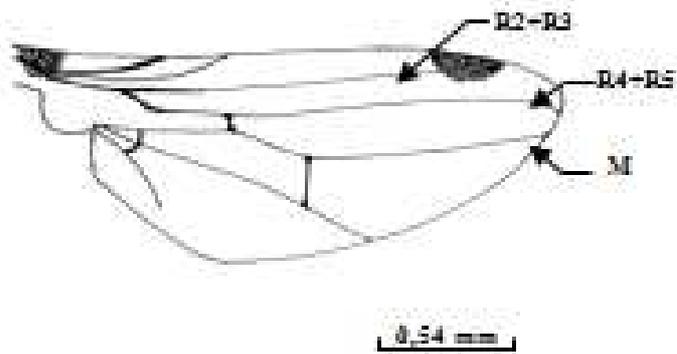


Fig. 31- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des *Diptera*. (Originale)

A- Schéma d'aile de *Chloromydas* sp. (Chloromydidae)

B- Schéma d'aile de *Phytomyza* (Agromyzidae)

C- Schéma d'aile de *Sepia* sp. (Sepidae)

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

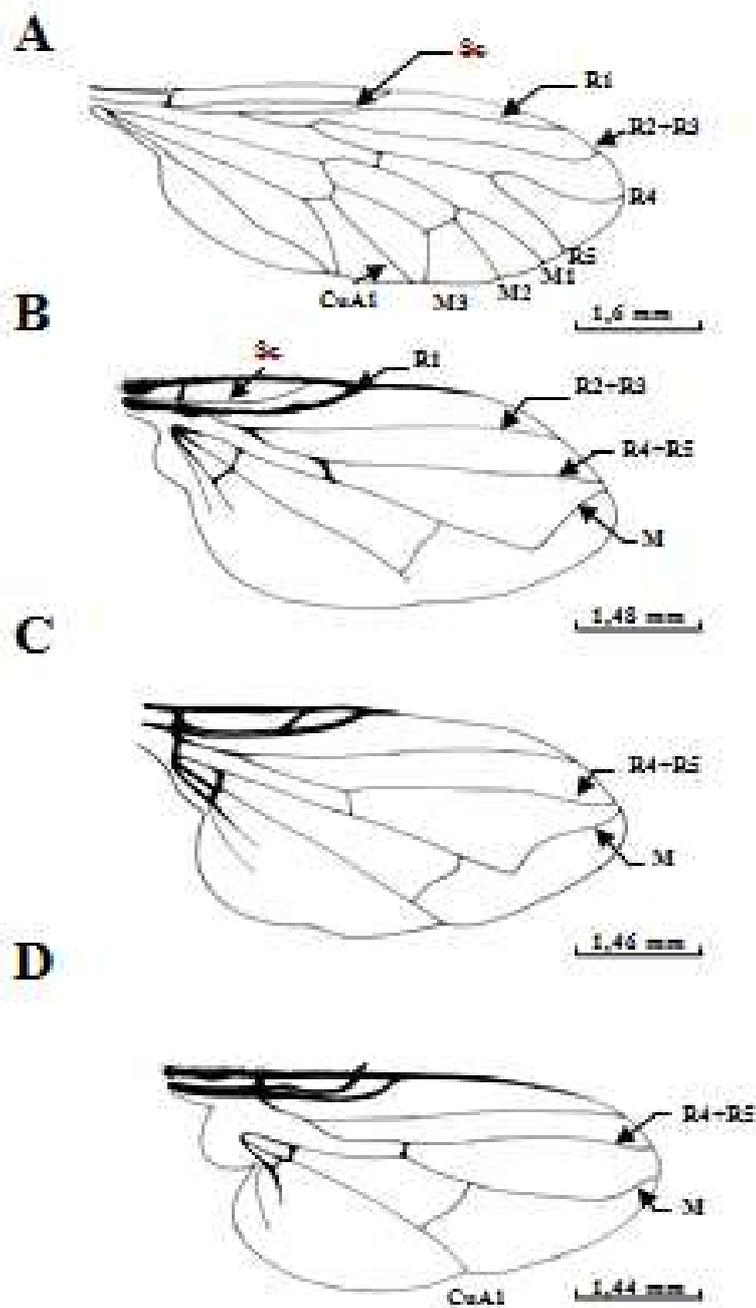


Fig. 32- Schémas des ailes de quelques espèces de l'ordre des *Diptera*. (Originale)

- A- Schéma d'aile de *Silbopogon* sp. (Aulidae)
- B- Schéma d'aile de *Musca domestica* (Muscidae)
- C- Schéma d'aile de *Calliphora erythrocephala* (Calliphoridae)
- D- Schémas d'aile de *Musca stabulans* (Muscidae)

R₁, nervure radiale; M, nervure médiane; Cu, nervure cubitale; Sc, nervure sous-costale; A, nervure anale.

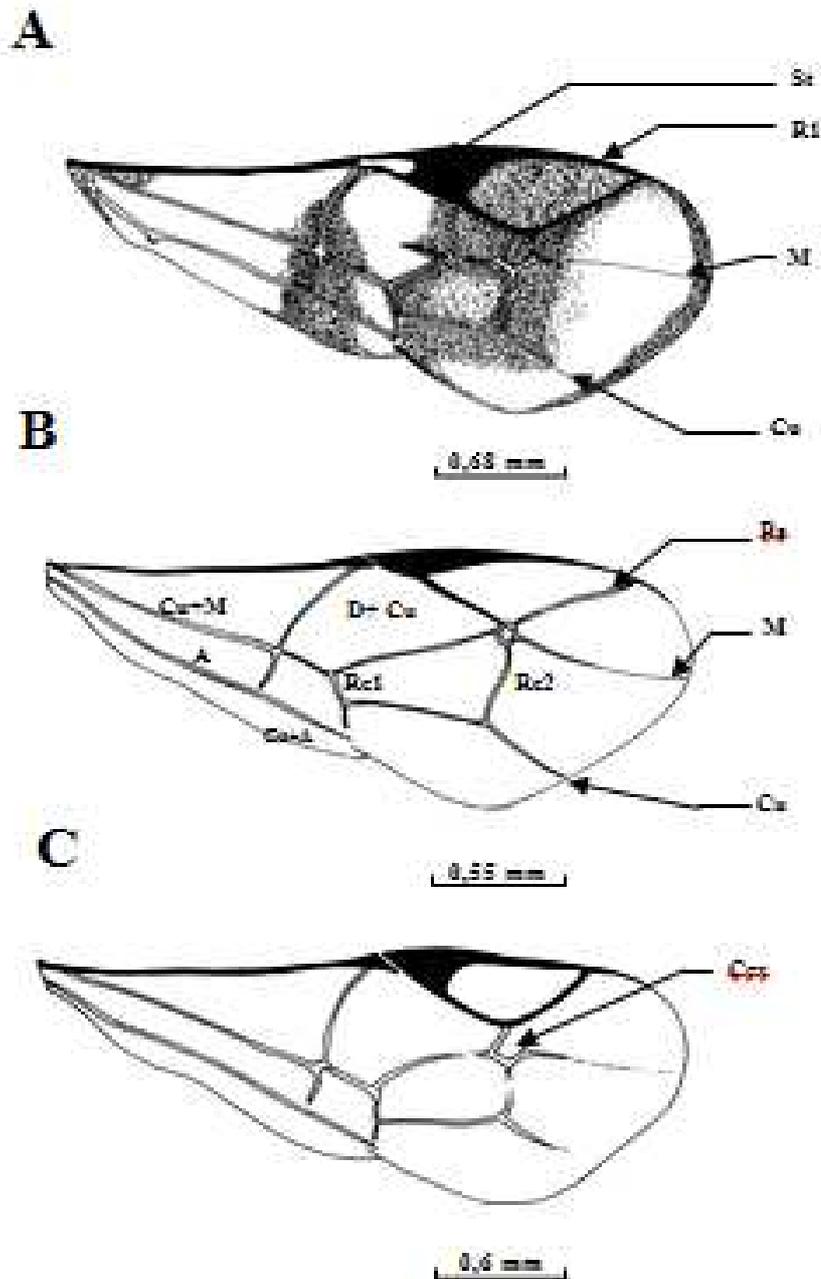


Fig. 33 - Schemas des ailes antérieures de quelques espèces de l'ordre des Hyménoptères. (Famille : Ichneumonidae) (Originale)

- A. Schéma d'aile de *Gelis* sp.
- B. Schéma d'aile de *Mesochorus* sp.
- C. Schéma d'aile de *Hemiteles* sp.

St, Stigma ; R 1, première nervure radiale ; M, nervure médiane ; Cu, Nervure cubitale ; R₁, Secteur radiale ; D, Cellule discoïdale ; Rcl1, première nervure récurrente ; Rcl2, deuxième nervure récurrente ; A, nervure anale ; C ex, Cellule externe ;

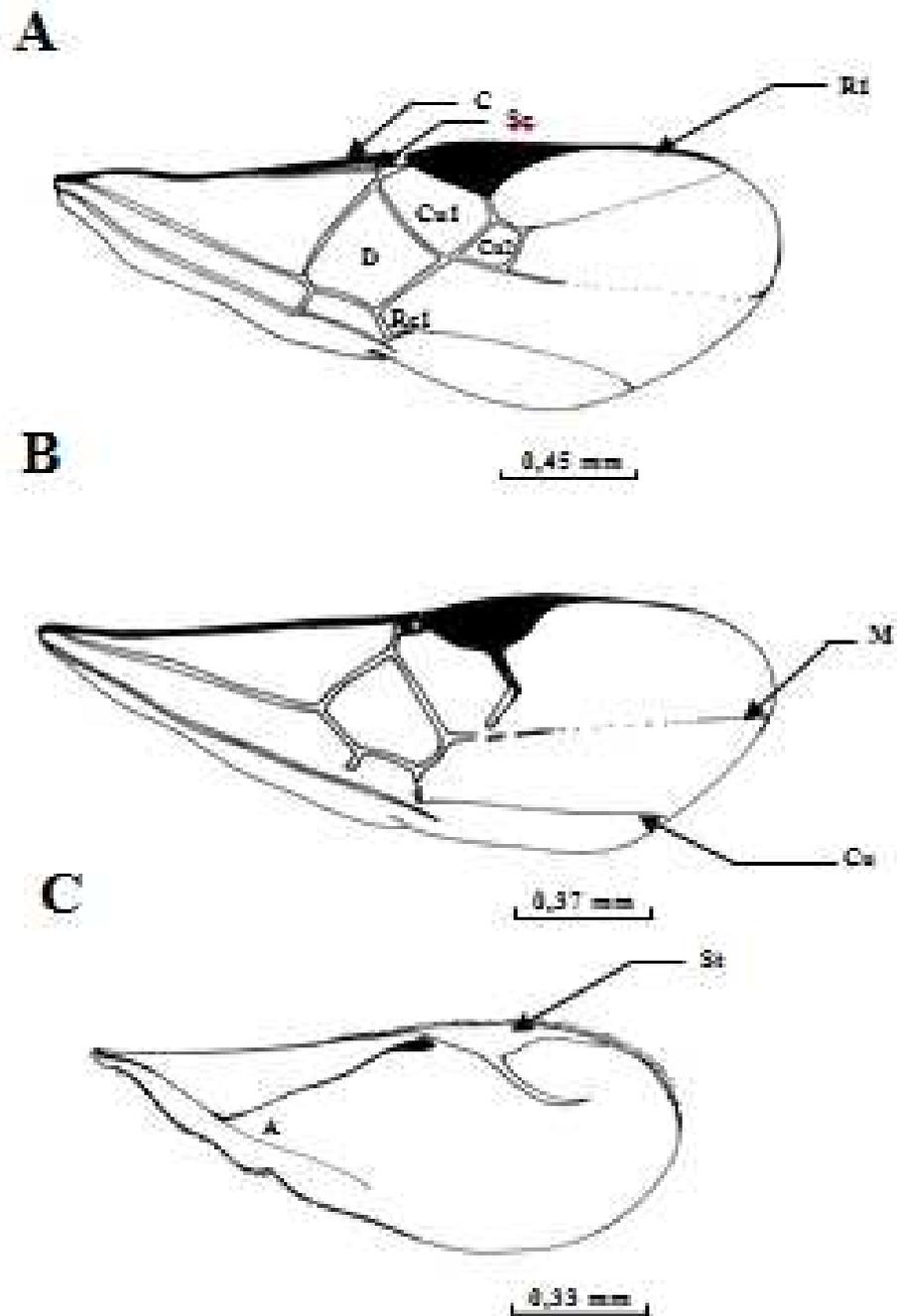


Fig.34 - Schémas des ailes antérieures de quelques espèces de l'ordre des *Hyménoptères*. (Famille *Braconidae*) (Originale)

- A- Schéma d'aile d' *Euphorinus* sp.
- B- Schéma d'aile de *Mibes* sp.
- C- Schéma d'aile de *Dioxyg* 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 discostale ; Rcl première nervure récurrente ; A, nervure anale ;

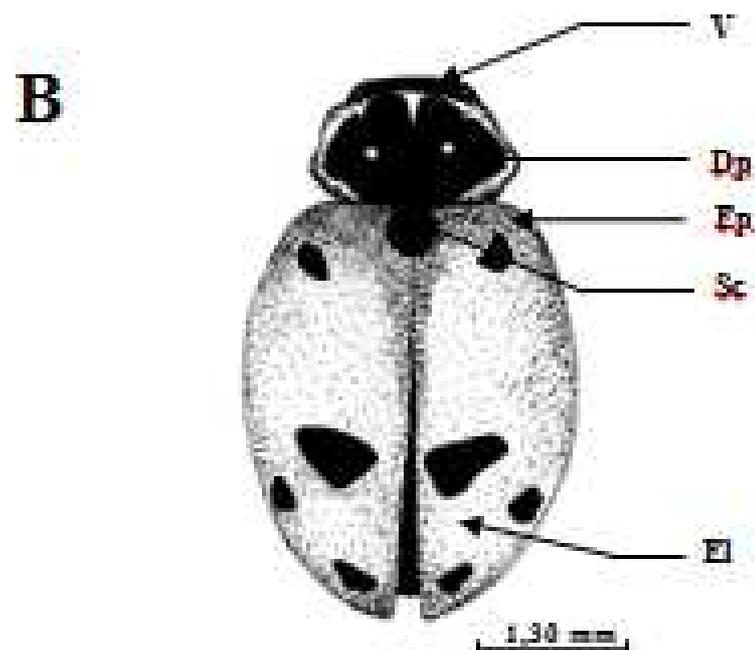
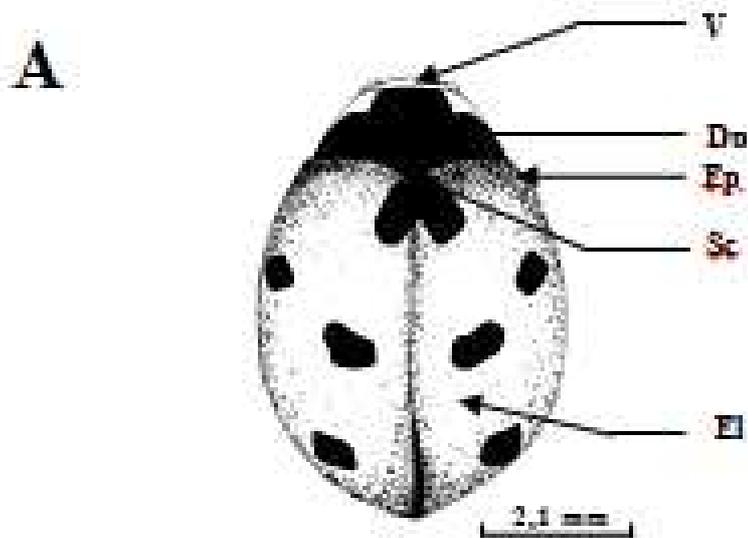


Fig. 35 - Schémas de quelques espèces de l'ordre des Coléoptères, famille des Coccinellidae. (Originale)

A- Schéma de Coccinella algatica (vue dorsale)

B- Schéma d'Adonia variegata (vue dorsale)

V, Vertex ; Dp, Disque du pronotum ; Ep, Epaule ; Sc, Scutellum ; El, Elytre ;

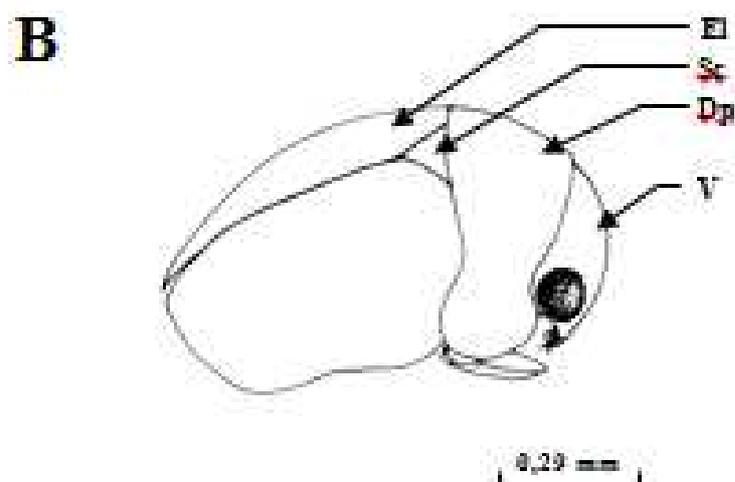
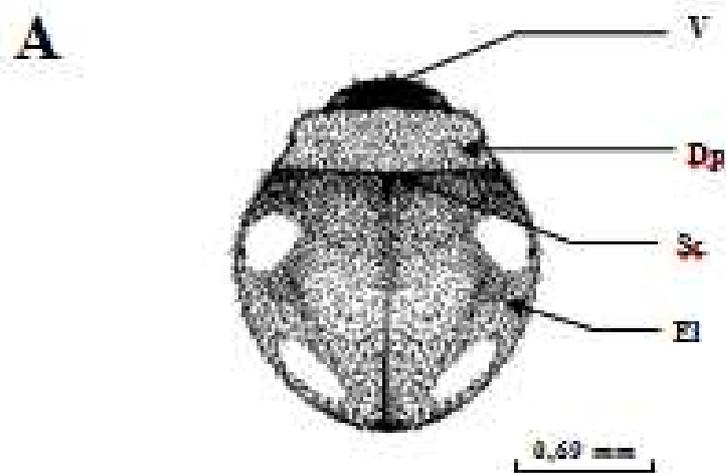


Fig. 36 - Schémas de quelques espèces de l'ordre des *Coléoptera* (Originale)

A- Schéma de *Phaeonippona ovoides* (Famille : *Coccinellidae*) ; (vue dorsale)

B- Schéma de *Gabrocephalus* sp. (Famille : *Nitidulidae*) ; (vue latérale)

V, Vertex ; Dp, Disque de pronotum ; Sc, Scutellum ; E, Elytre ;

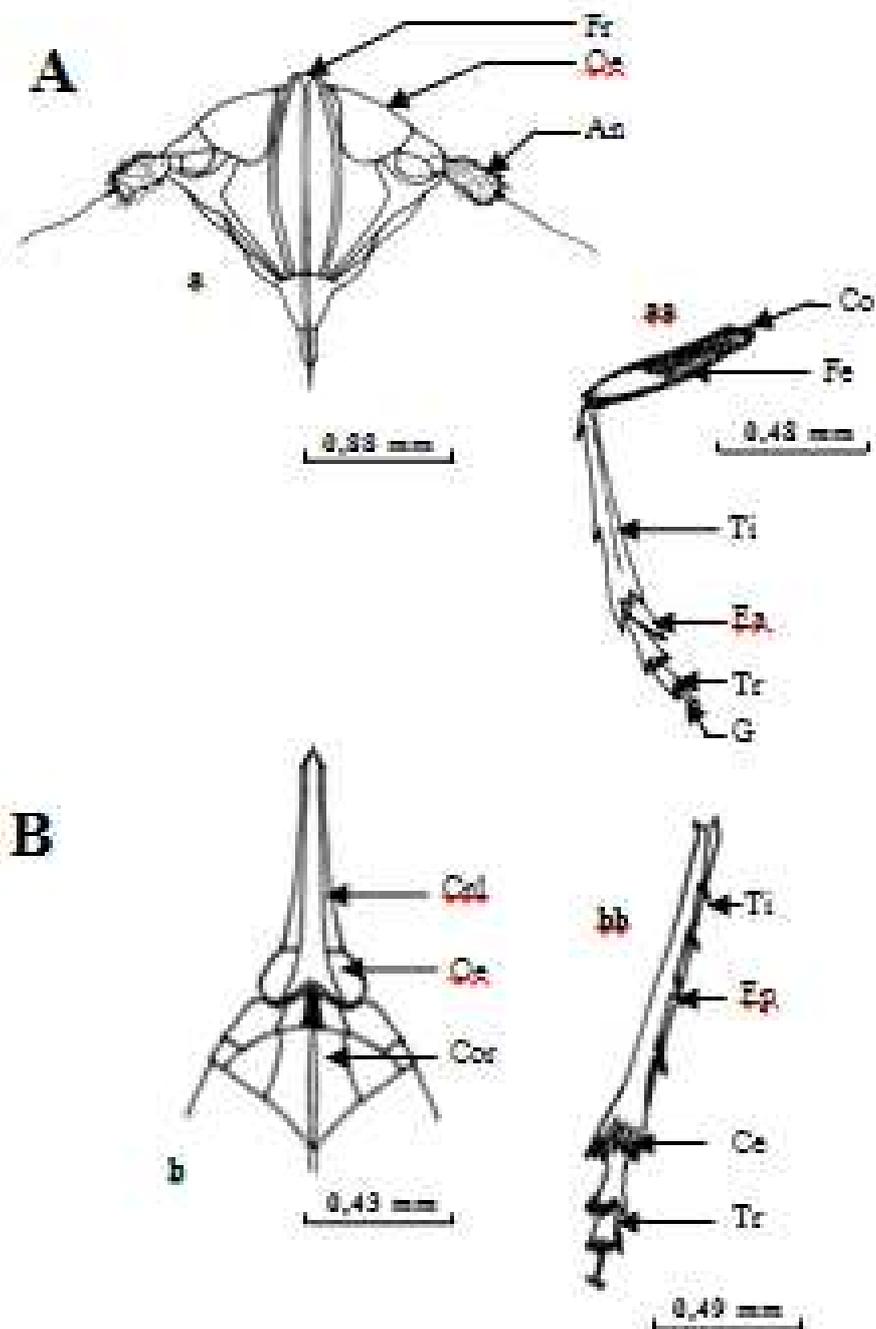


Fig. 37 - Schémas de quelques espèces de l'ordre des Homoptera (Originale)

A- Schéma de *Dalphacocis* sp. ; (a) tête vue de face, (aa) patte postérieure.

B- Schéma de *Fulgoraria* sp. ; (b) tête + corcelet vue dorsale, (bb) tibia + tarses des pattes postérieures.

Fr, Frons ; O, Ocell ; An, Antenne ; Co, coxa ; Fe, Femur ; Ti, Tibia ; Ea, Eperon ; Tr, Tarse ; Ep, Epine ; Ce, coucoune d'épines ; Cal, Carène latérale ; Co, Corcelet ; G, griffe

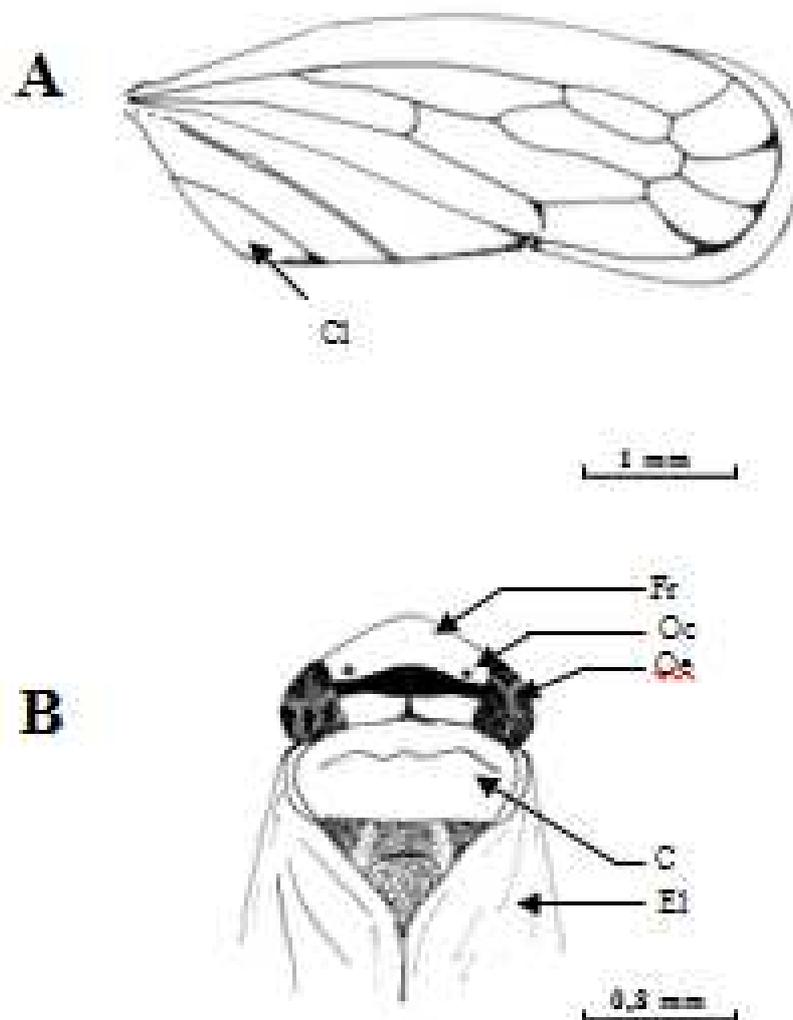


Fig. 38- Schéma d'*Aethusa argentea* (Famille : Jassidae ;
Ordre : Homoptera) (Originale)

A- Schéma de l'aile antérieure

B- Schéma de la tête + corselet (vue dorsale)

C, corselet ; Cl, Claustr ; Oc, Ocellus ; Oe, (El) ; El, Elytre, Fr, Front ;

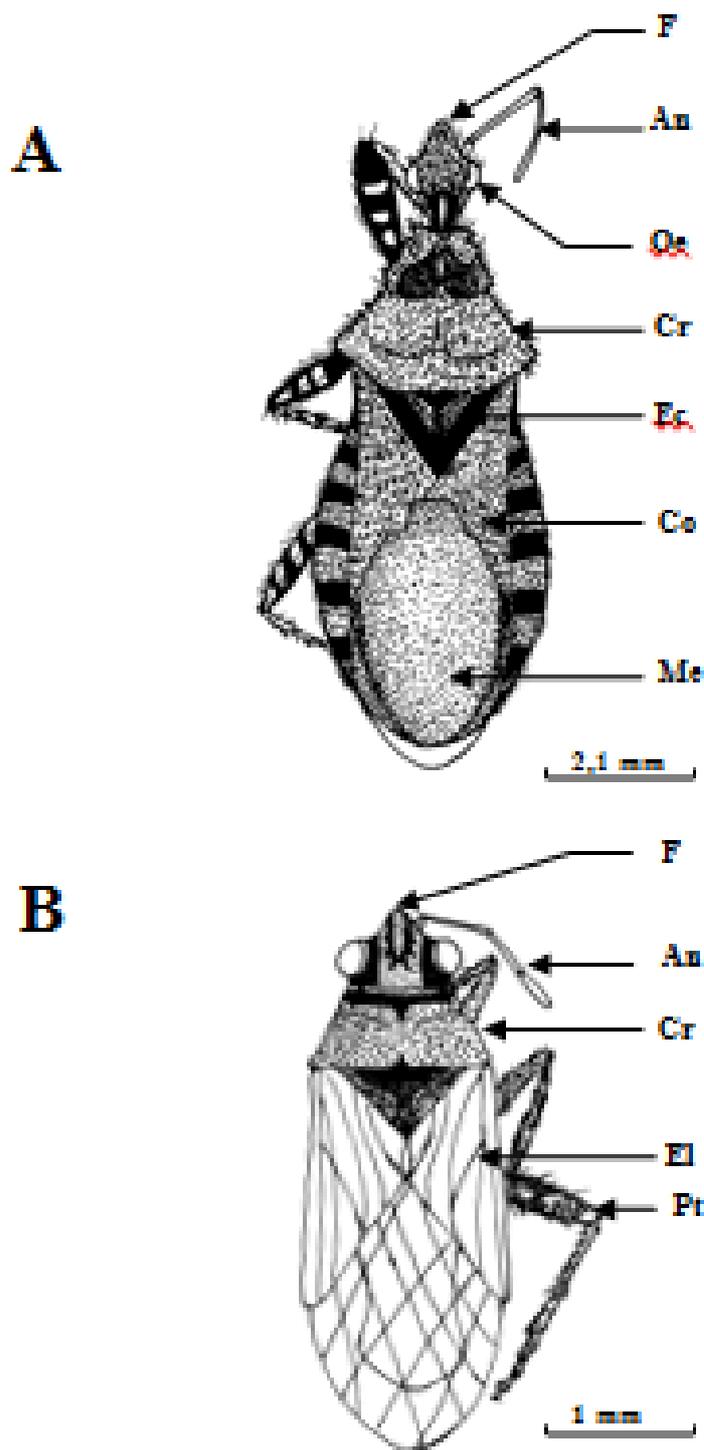


Fig. 39- Schémas de quelques espèces de l'ordre des *Hemiptera* (Originale)

A- Schéma de *Harpactor* sp. (*Reduviidae*) (vue dorsale)

B- Schéma de *Lygaeus* sp. (*Lygaeidae*) (vue dorsale)

F, Front ; An, Antenne ; Oa, Œil ; Cr, Coselet ; Ec, Ecusson ; Co, Corie ; E, Elytre ; Me, Membrane ; Pt, Pate.

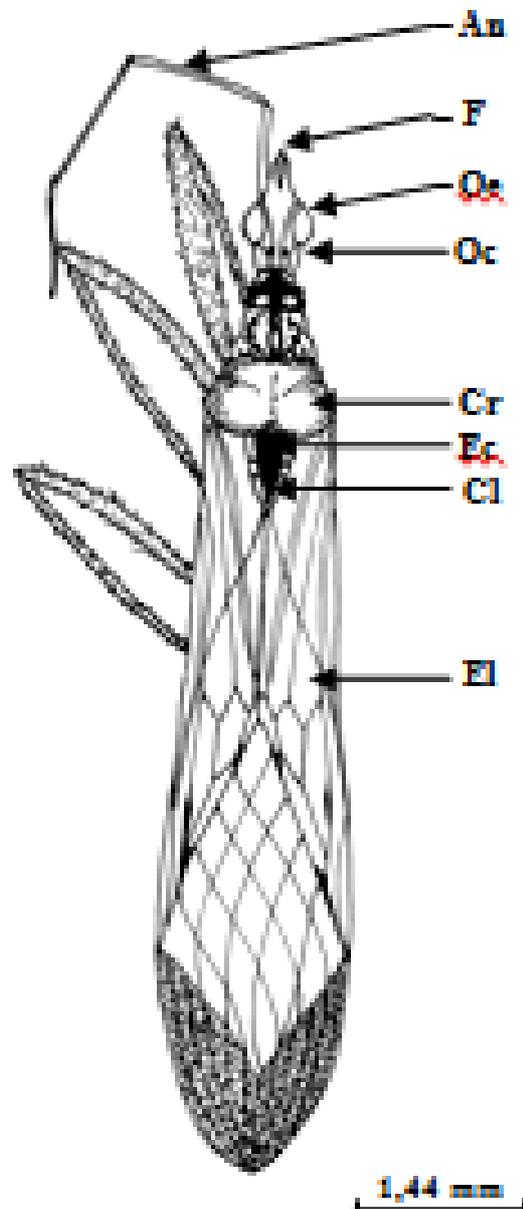


Fig.40 -Schéma de *Nabis regalis* (Ordre :Hemiptera ; Famille :Reduviidae)
(Originale)

F, Front ; An, Antenne ; Oe, Œil ; Oc, Ocelle ; Cr, Corselet ; Ec, Eclosion ;
Cl, Clavus ; E, Elytre ;

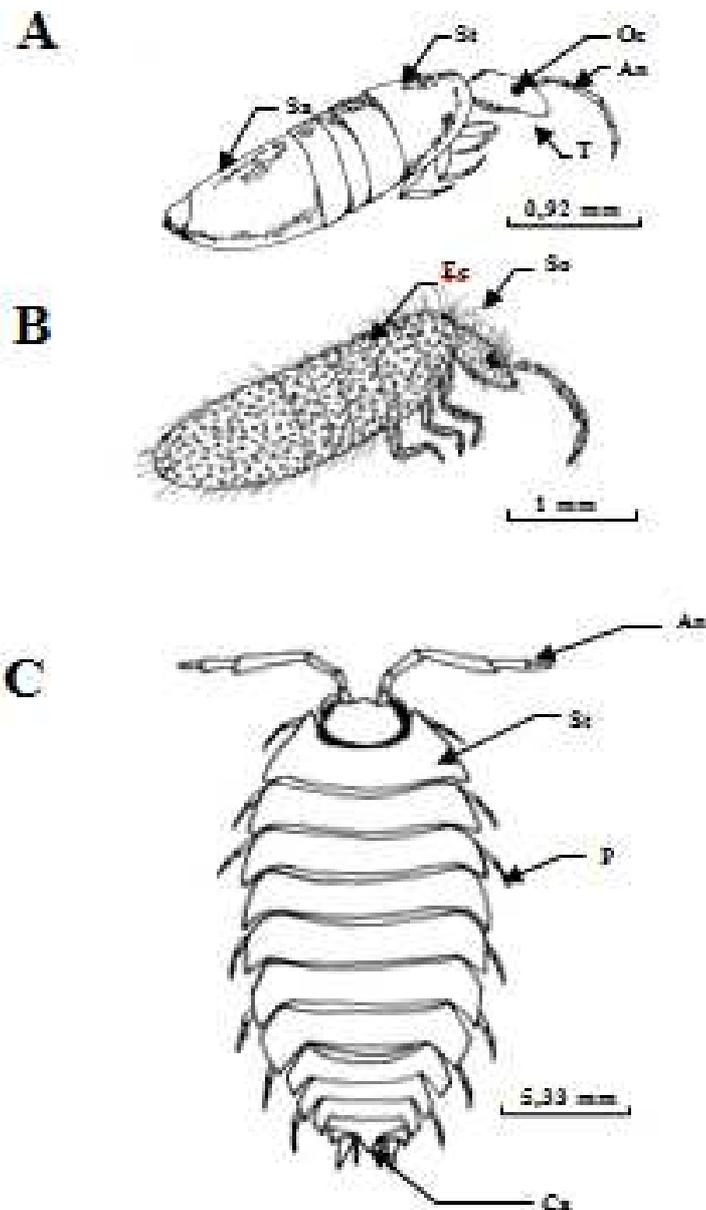


Fig. 41 - Schémas de quelques espèces de l'ordre des *Rodulcomorpha* et de l'ordre d'*Isopoda* (Originale)

A- Schéma de *Seira* sp. (Ordre : *Rodulcomorpha* ; Famille : *Eusomobergidae*) (vue latérale)

B- Schéma de *Seira domestica* (Ordre : *Rodulcomorpha* ; Famille : *Eusomobergidae*) (vue latérale)

C- Schéma de *Pocilloa* sp (Ordre : *Isopoda* ; Famille : *Crisiidae*) (vue dorsale)

Sa, Segment abdominal ; St, Segment thoracique ; Or, Ocellus ; An, Antenne ; T, Tête ; Ec, Ecaïlle ; So, soies ; P, Patte ; Ca, Cauda.

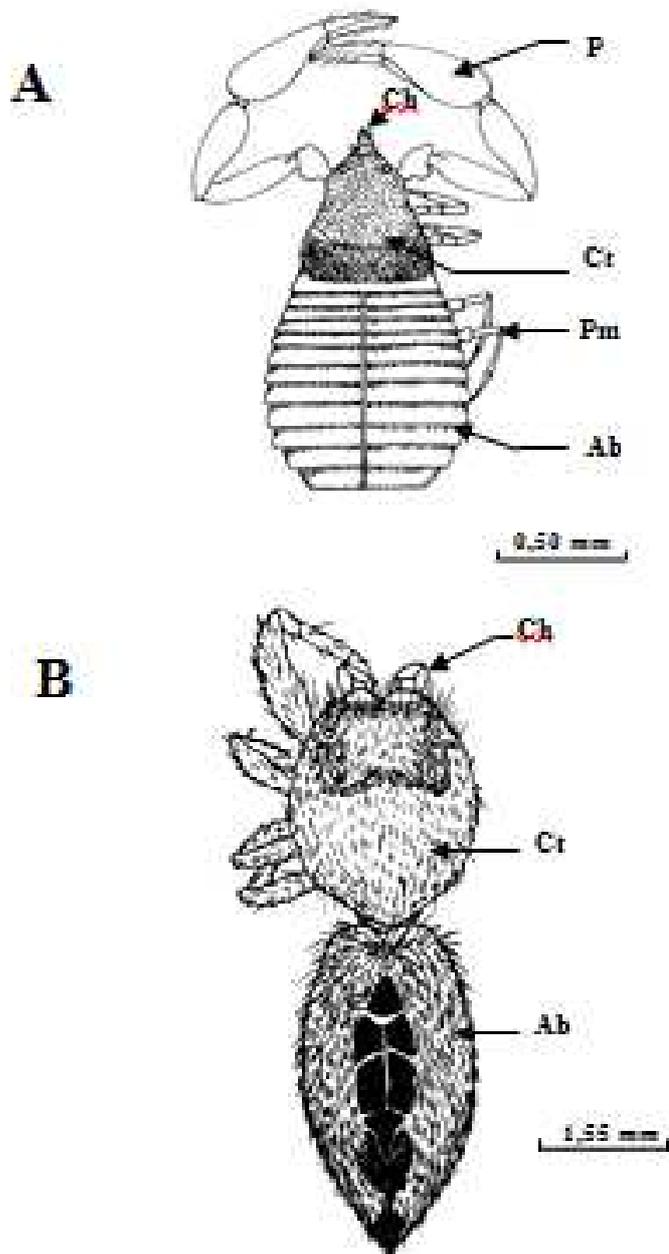


Fig. 42 - Schémas d'une espèce de l'ordre des *Pseudoscorpionida*, et une de l'ordre d'*Aranea*. (Originale)

A- Schéma de *Garypus* sp. (Ordre : *Pseudoscorpionida* ; Famille : *Garypidae*) (vue dorsale)

B- Schéma de *Salticidae* sp. (Ordre : *Aranea* ; Famille : *Salticidae*) (vue dorsale)

Ct, *Cephalothorax* ; Ch, *Chelicerae* ; Ab, *Abdomen* ; Pm, *Pate marcheuse* ; P, *Pedipalpe* ;

IV.2. Mesure de la biodiversité

Dans cette partie les résultats obtenus sont exploités afin de mesurer la biodiversité. En effet, ils sont exposés aux différents tests écologiques et statistiques. Pour chaque méthode d'échantillonnage les tests sont détaillés.

IV.2. 1. Exploitation des résultats portant sur les invertébrés capturés dans les pots

Barber

Les résultats des espèces d'invertébrés piégées par l'utilisation de la technique des pots Barber dans les trois stations d'études durant les quatre périodes : printanière, estivale, automnale et hivernale de l'année 2012 sont exploités. En effet, ils sont soumis au test de la qualité d'échantillonnage. Ensuite, des indices écologiques de composition et de structure sont utilisés. De même, l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) a été employée.

IV.2. 1.1. Qualité d'échantillonnage (Q.E.)

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage sont calculées à partir de 8 relevés appliqués par la technique des pots Barber. Ce paramètre est recensé pour les trois stations. Les valeurs de la qualité d'échantillonnage sont mentionnées dans le tableau 6.

Tableau 6- Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturées dans les pots Barber dans les trois stations d'études

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
a	40	36	28
N	64	64	64
QE	0,63	0,56	0,44

a : Nombre d'espèces vues une seule fois

N : Nombre des prélèvements

QE : Qualité d'échantillonnage

D'après le tableau 6, la valeur de la qualité d'échantillonnage (a/N) calculée est égale à 0,63 dans la station d'El Atteuf, 0,56 dans la station de Beni Izguen et 0,44 dans la station de Dayah. En effet, les valeurs du quotient a/N sont inférieures à 1 ($a/N < 1$) dans les trois stations, cela veut dire que la valeur de la qualité d'échantillonnage Q.E. est bonne et l'effort de l'échantillonnage est suffisant. En ce qui concerne les espèces vues une seule fois, elles sont au nombre de 40 espèces dans la station d'El Atteuf, 36 espèces dans la station de Beni izguen et de 28 espèces dans la troisième station Dayah (tab.6). La liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire est présentée en annexe 1 (Tab. A).

IV.2. 1.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés sont les richesses totales et moyennes, les abondances relatives et les fréquences d'occurrence. Ces indices sont utilisés pour estimer la biodiversité d'invertébrés piégés grâce à la technique des pots Barber dans les trois stations prospectées.

IV.2. 1.2.1. Richesse totale (S)

Les valeurs des richesses totales portant sur la faune des invertébrés inventoriés grâce au piège des pots Barber dans les trois stations d'étude durant l'année 2012 sont mentionnées dans le tableau 7. Ainsi les valeurs des richesses totales des espèces d'invertébrés échantillonnés au cours de chaque saison et station par station sont portées dans le tableau 8.

Tableau 7- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études durant l'année 2012.

Stations	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
Paramètre			
S	74	85	51

S : La richesse totale.

Les valeurs de la richesse totale varient d'une station à une autre. On note une valeur de la richesse totale égale à 74 espèces dans la station d'El Atteuf. Elle est égale à 85 espèces dans la station de

Beni Izguen. Dans la station de Dayah on note une valeur de (S) égale à 51 espèces (tab.7). D'après ces résultats, on remarque que la diversité- α (la richesse totale en espèces) prend la valeur la plus élevée dans la deuxième station, ce qui reflète la richesse de cet écosystème. La première station a une diversité- α moins que la deuxième, la troisième station est la moins riche.

Tableau 8- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études pour chaque saison.

		Stations		
		El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	Printemps	34	41	18
	Eté	38	39	26
	Automne	15	34	16
	Hiver	12	21	14

S : La richesse totale

Dans la station d'El Atteuf, la valeur de la richesse totale (S) fluctue de 12 à 38 espèces durant les quatre saisons (tab.8). Pour la même station, on note des valeurs de (S) les plus élevées pendant deux périodes, estivale avec 38 espèces et printanière avec 34 espèces (tab.8). En ce qui concerne l'intervalle des fluctuations des valeurs de la richesse totale dans la deuxième station Beni Izguen, il va de 21 à 41 espèces (tab.8), dont laquelle la valeur la plus élevée est notée pendant la période printanière avec 41 espèces (tab.8). De même pour la station de Dayah, les valeurs de (S) varient d'une période à une autre. La valeur la plus élevée est notée pendant la période estivale, elle est de 26 espèces (tab.8). En effet, les fluctuations de la richesse totale dans chaque station d'une période à une autre sont probablement dues aux facteurs abiotiques (telles que la température, les précipitations...etc.) qui varient d'une saison à une autre. La végétation spécifique à chaque période peut exercer un effet sur la valeur de la richesse totale.

IV.2. 1.2.2. Richesse moyenne (Rm)

Les valeurs des richesses moyennes (Rm) portant sur les invertébrés échantillonnés grâce au piège des pots Barber dans les trois stations d'étude durant l'année 2012 sont exposées dans le tableau 9.

Tableau 9- La richesse moyenne (Rm) des espèces d'invertébrés capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études

Stations paramètre	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	74	85	51
Rm	9,25	10,63	6,38

S : La richesse totale

Rm : La richesse moyenne

L'inventaire des invertébrés effectué grâce au technique des pots Barber a permis de calculée une richesse moyenne égale à 9,25 dans la station d'El Atteuf, 10,63 dans la station de Beni Izguen (tab.9). La valeur de (Rm) est moins importante dans la troisième station, elle atteint 6,38 dans la station de Dayah (tab.9).

IV.2. 1.2.3. Abondance relative (A.R. %)

Dans cette partie la mesure de la biodiversité est effectué par le calcul de l'abondance relative des espèces d'invertébrés capturés grâce au technique des pots Barber dans les trois sites de prospections durant l'année 2012. Les valeurs de l'abondance relative sont calculées en fonction des différents ordres. Ils sont cités dans le tableau 10.

Tableau 10 – Les valeurs des abondances relatives (A.R. %) des ordres d'arthropodes recensés grâce aux pots Barber dans les trois stations.

		Stations					
		El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
Ordres	Paramètres	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
Isopoda		4	0,9	275	33,5	3	1,1
Aranea		12	2,7	13	1,6	11	3,9
Poduromorpha		20	4,6	41	5,0	1	0,4
Isoptera		0	0,0	0	0,0	4	1,4
Blattodea		1	0,2	1	0,1	1	0,4
Embioptera		2	0,5	0	0,0	0	0,0
Dermaptera		0	0,0	1	0,1	1	0,4
Orthoptera		8	1,8	22	2,7	2	0,7
Thysanoptera		1	0,2	0	0,0	1	0,4
Hemiptera		2	0,5	14	1,7	6	2,1
Homoptera		23	5,3	16	2,0	12	4,2
Coleoptera		17	3,9	58	7,1	3	1,1
Hymenoptera		307	70,3	330	40,2	232	81,7
Nevroptera		1	0,2	3	0,4	0	0,0
Lepidoptera		3	0,7	0	0,0	0	0,0
Diptera		36	8,2	46	5,6	6	2,1

Ni : Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

Les abondances relatives (A.R. %) de chaque ordre d'arthropode présente dans les stations d'El Atteuf (Fig.43), Beni Izguen (Fig.44), et Dayah (Fig.45) sont calculées (Tab.10).

Les résultats de tableau 10 montrent que l'ordre des Hymenoptera est le plus dominant dans les pots Barber pour les trois stations, ils atteignant un taux de 70,3 % (307 individus) dans la station d'El Atteuf, 40,2 % (330 individus) dans la station de Beni Izguen et de 81,7 % (232 individus) dans la station de Dayah (Tab.10). Dans la première station l'ordre des Diptera prend la deuxième position après les Hymenoptera avec un taux de 8,2 % (36 individus). De même, les résultats montrent que l'ordre des Homoptera et l'ordre des Poduromorpha ont respectivement des abondances relatives égales à 5,3 % (23 individus) et 4,6 % (20 individus) dans la station El Atteuf (Tab.10). En ce qui concerne les résultats de la station Beni Izguen, l'ordre des Isopoda arrive en deuxième position après les Hymenoptera avec des abondances relatives égales à 33,5 % (275 individus) (Tab.10). Le taux de captures des Coleoptera, des Diptera et des Poduromorpha enregistré dans la station de Beni Izguen est respectivement égal à 7,1 % (58 individus), 5,6 % (46 individus) et 5,0 % (41 individus). Dans la station de Dayah les Homoptera arrivent en deuxième position avec un taux égal à 4,23 % (12 individus) (Tab.10). Dans la même station, les Homoptera sont suivis par les Arenea, ils ont un taux de 3,87 % (11 individus). Les autres ordres d'arthropodes sont faiblement représentés ou même non représentés (Tab.10).

L'espèce d'insecte la plus fréquente dans la station d'El Atteuf est *Tapinoma nigerrimum* avec 38,67% (169 individus), *Pheidole pallidula* avec 21,74 % (95 individus), *Cardiocondyla batisi* avec 3,89 % (17 individus) et *Sciapus sp.* avec 3,4% (15 individus) (Tab.11). Ce qui concerne l'espèce dominante dans la station de Beni Izguen est *Porcellio sp.* avec 30,24 % (248 individus), *Pheidole pallidula* avec 13,29 % (109 individus), *Tapinoma nigerrimum* et *Tetramorium biskensis* ont un même taux de capture, ils de avec 4,88 % (40 individus) (Tab.11). De même pour la troisième station l'espèce qui marque leur présence est *Pheidole pallidula* avec 25,70% (73 individus), *Cataglyphis bicolor* avec 12,68% (36 individus) et *Tapinoma nigerrimum* avec 10,21% (27 individus) (Tab.11).

Les valeurs des abondances relatives de toutes les espèces capturées dans les trois stations d'étude pendant les quatre saisons de l'année grâce à la technique des pots Barber sont mentionnés dans le tableau 11.

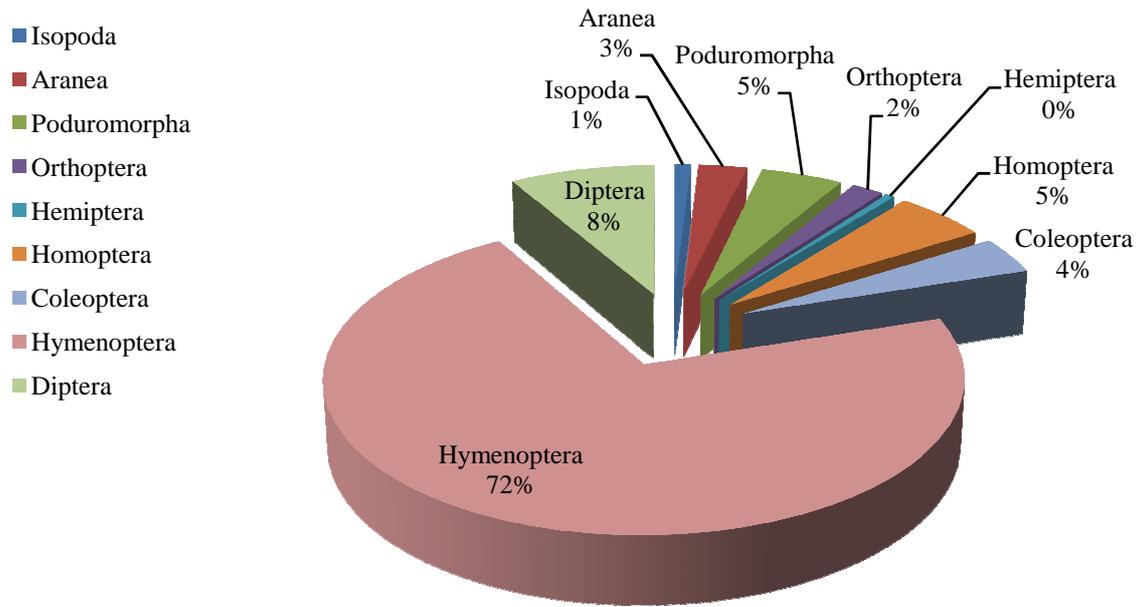


Fig.43 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par les pots Barber dans la station d’El Atteuf.

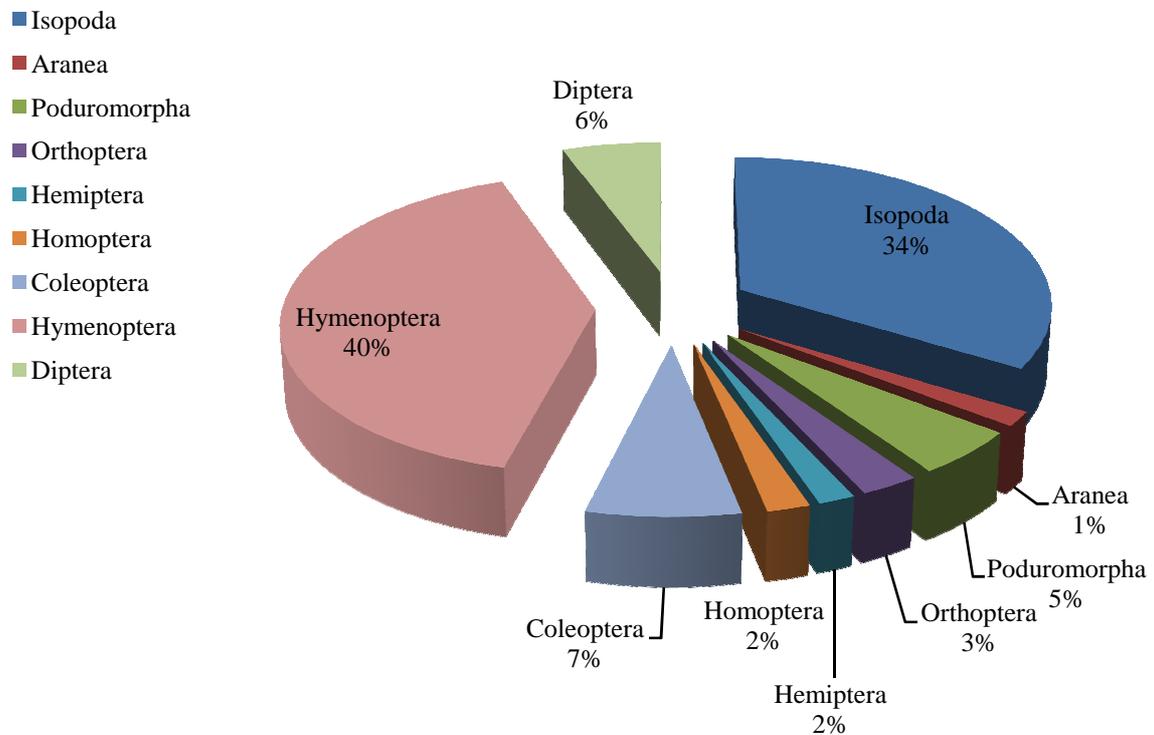


Fig.44 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par les pots Barber dans la station de Beni Izguen.

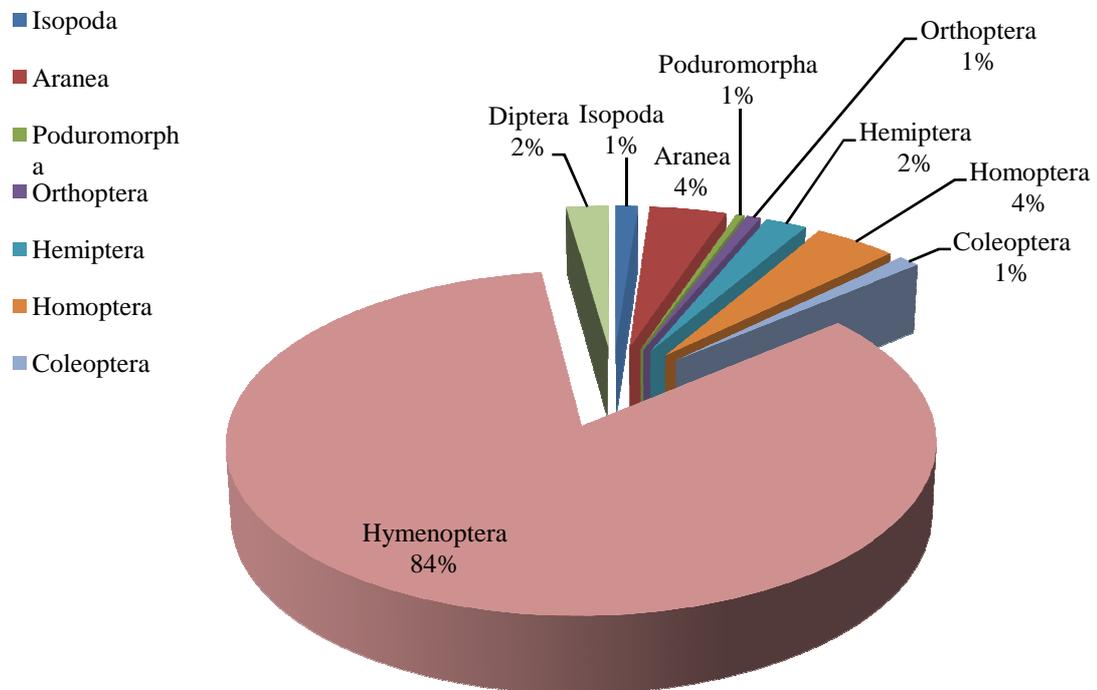


Fig. 45 – Abondances relatives des principaux ordres d'arthropodes piégés par les pots Barber dans la station de Dayah

Tableau 11 -Les valeurs des abondances relatives des espèces d'arthropodes appartenant aux différentes ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique des pots Barber durant l'année 2012.

Espèces paramètres	Stations					
	El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
Aranea sp.	0	0	4	0,49	3	1,06
<i>Chorizomma</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
Drassodae sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Dysdera</i> sp.	7	1,6	2	0,24	0	0
Gnaphosidae sp.	0	0	0	0	1	0,35
Leptonetidae sp.	0	0	0	0	2	0,7
Lycosidae sp.	1	0,23	2	0,24	3	1,06
Salticidae sp.	2	0,46	4	0,49	2	0,7
Thomisidae sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Blatta orientalis</i>	0	0	0	0	1	0,35
<i>Blatta</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
Blattidae sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Forficula</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Labidura</i> sp.	0	0	0	0	1	0,35
Oniscidae sp.	2	0,46	6	0,73	3	1,06
<i>Oniscus</i> sp.	1	0,23	21	2,56	0	0
<i>Porcellio</i> sp.	1	0,23	248	30,24	0	0
<i>Embioptera</i> sp.	2	0,46	0	0	0	0
<i>Seira domestica</i>	6	1,37	17	2,07	0	0
<i>Seira</i> sp.	3	0,69	22	2,68	0	0
<i>Termis</i> sp	0	0	0	0	4	1,41
<i>Thrips</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Aeolotrips</i> sp.	0	0	0	0	1	0,35
<i>Acrida</i> sp.	0	0	11	1,34	0	0
<i>Acrididae</i> sp1.	2	0,46	0	0	0	0
<i>Acrotylus</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Aiolopus savigniyii</i>	0	0	3	0,37	0	0
<i>Aiolopus</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
Gryllidae sp.	2	0,46	0	0	0	0
<i>Gryllomorpha</i> sp.	1	0,23	1	0,12	1	0,35
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	0	0	1	0,12	0	0
<i>Gryllus assimilis</i>	0	0	1	0,12	0	0
<i>Gryllus</i> sp.	0	0	3	0,37	1	0,35
<i>Gryllulus</i> sp.	0	0	0	0	3	1,6

<i>Gymnopternus</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Ochrilidia</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Paratettix</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Akis italicis</i>	2	0,46	3	0,37	0	0
Anthicidae sp.	1	0,23	0	0	1	0,35
<i>Anthicus floralis</i>	3	0,69	0	0	1	0,35
<i>Anthicus</i> sp.	1	0,23	0	0	1	0,35
<i>Asida</i> sp.	0	0	6	0,73	0	0
<i>Calandra</i> sp.	2	0,46	0	0	0	0
Carabidae sp.	2	0,46	0	0	0	0
<i>Cicindela flexouosa</i>	0	0	37	4,51	0	0
<i>Coleoptera</i> sp.1	1	0,23	1	0,12	0	0
Chrysomelidae sp.1	1	0,23	3	0,37	0	0
Elateridae sp.	1	0,23	1	0,12	0	0
<i>Harpalinae</i> sp.	0	0	2	0,24	0	0
<i>Harpalus</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
Hydrophilidae sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Pimelia grandis</i>	0	0	2	0,24	0	0
Staphylinidae sp.	1	0,23	3	0,37	0	0
Anthocoridae sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Capsidae</i> sp.1	0	0	4	0,49	0	0
<i>Coryzus</i> sp.2	0	0	0	0	1	0,35
<i>Coryzus</i> sp.1	0	0	1	0,12	0	0
Lygeidae sp.1	2	0,46	0	0	3	1,06
<i>Nysius</i> sp.	0	0	4	0,49	0	0
<i>Odontoscelis fuliginosa</i>	0	0	3	0,37	0	0
<i>Odontoscelis</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
Aphidae sp1.	1	0,23	1	0,12	0	0
<i>Aphis</i> sp.	1	0,23	0	0	1	0,35
<i>Athysanus argentitus</i>	1	0,23	0	0	1	0,35
<i>Athysanus</i> sp.	3	0,69	1	0,12	1	0,35
<i>Cicadella punctiforme</i>	1	0,23	0	0	0	0
Delphacidae sp.	0	0	2	0,24	0	0
Fulgoridae sp	3	0,69	0	0	0	0
Jassidae sp.1	1	0,23	0	0	6	2,11
Jassidae sp.2	5	1,14	1	0,12	1	0,35
Jassidae sp.4	0	0	0	0	1	0,35
Jassidae sp.5	0	0	0	0	1	0,35
Jassidae sp.6	1	0,23	0	0	0	0
Jassidae sp.7	2	0,46	0	0	0	0
Jassidae sp.8	3	0,69	0	0	0	0

Jassidae sp.9	1	0,23	2	0,24	0	0
<i>Macrosiphum</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Psammotettix</i> sp.1	2	0,46	0	0	0	0
<i>Pseudotrioza</i> sp.	3	0,69	0	0	0	0
<i>Rhapalosiphoninus</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Trioza</i> sp.	1	0,23	1	0,12	0	0
Typhlocybiidae sp.	0	0	2	0,24	1	0,35
Alduiidae sp.	0	0	1	0,12	0	0
Aphelinidae sp.	1	0,23	0	0	2	0,7
Bethylidae sp.1	0	0	1	0,12	0	0
Braconidae sp.5	0	0	0	0	2	0,7
<i>Cardiocondyla batisi</i>	17	3,89	24	2,93	0	0
<i>Cardiocondyla</i> sp.	0	0	2	0,24	6	2,11
<i>Cataglyphis albicans</i>	0	0	0	0	3	1,06
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	0,46	27	3,29	36	12,68
<i>Cataglyphis</i> sp.	0	0	0	0	11	3,87
Chalcidae sp.1	1	0,23	0	0	1	0,35
Chalcidae sp.5	0	0	6	0,73	0	0
Chalcidae sp.6	0	0	1	0,12	0	0
<i>Camponotus</i> sp.	3	0,69	4	0,49	2	0,7
<i>Camponotus barbaricus</i>	0	0	13	1,59	2	0,7
Hymenoptera sp.	0	0	0	0	1	0,35
<i>Gorytes</i> sp.	0	0	0	0	1	0,35
<i>Himatisnus</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Limaenon</i> sp.1	0	0	0	0	1	0,35
<i>Lygaeus</i> sp.	0	0	0	0	2	0,7
<i>Messor</i> sp.	1	0,23	1	0,12	0	0
<i>Monomorium</i>	4	0,92	26	3,17	17	5,99
<i>Monomorium arenifelom</i>	0	0	0	0	1	0,35
Mutillidae sp.	0	0	0	0	1	0,35
<i>Pheidole pallidula</i>	95	21,74	109	13,29	73	25,7
<i>Pheidole</i> sp.1	1	0,23	27	3,29	16	5,63
<i>Plagiolepis</i> sp.	0	0	1	0,12	1	0,35
Proctotrypidae sp.1	10	2,29	3	0,37	0	0
<i>Tapinoma negerrimum</i>	169	38,67	40	4,88	29	10,21
<i>Tetramorium biskrensis</i>	0	0	40	4,88	7	2,46
<i>Tetramorium</i> sp.	2	0,46	2	0,24	20	7,04
<i>Typhaeo</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
Lepidoptera sp.1	1	0,23	0	0	0	0
Pyrilidae sp.	2	0,46	0	0	1	0,35
Myrmeleontidae sp.	1	0,23	3	0,37	0	0
Agromyzidae sp.	0	0	1	0,12	0	0

<i>Anachaetopsis</i> sp.	0	0	4	0,49	0	0
<i>Antomyiinae</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Cecidomyiidae</i> sp.	1	0,23	1	0,12	0	0
<i>Colopodia</i> sp.1	1	0,23	0	0	0	0
<i>Conicera</i> sp.	0	0	0	0	2	0,7
<i>Culex</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Entomobryidae</i> sp.2	1	0,23	0	0	0	0
<i>Entomobryidae</i> sp.1	10	2,29	2	0,24	1	0,35
<i>Ephedra</i> sp.	0	0	2	0,24	0	0
<i>Ephedridae</i> sp.	3	0,69	0	0	0	0
<i>Halophora</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Lucilia sericata</i>	0	0	0	0	1	0,35
<i>Musca domestica</i>	4	0,92	8	0,98	0	0
<i>Muscidae</i> sp.	0	0	3	0,37	0	0
<i>Mycetophelinidae</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Nematocera</i> sp.	0	0	2	0,24	0	0
<i>Neodohrnephora</i> sp.	1	0,23	0	0	1	0,35
<i>Opomyzidae</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Phlebotomus</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Phytomyza</i> sp.	2	0,46	0	0	0	0
<i>Pipenculus sylvaticus</i>	1	0,23	0	0	0	0
<i>Sarcophaga carnaria</i>	0	0	0	0	1	0,35
<i>Sarcophaga melanura</i>	0	0	10	1,22	0	0
<i>Sarcophaga</i> sp.	0	0	1	0,12	0	0
<i>Sciapus</i> sp.	15	3,43	6	0,73	0	0
<i>Sciara bicolor</i>	0	0	1	0,12	0	0
<i>Tachinidae</i> sp.	0	0	0	0	1	0,35
<i>Tachydromia</i> sp.1	0	0	1	0,12	0	0
<i>Tephritis</i> sp.	1	0,23	0	0	0	0
<i>Trepitidae</i> sp.	0	0	2	0,24	0	0

Ni : Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

IV.2. 1.2.4. Fréquence d'occurrence et constance

Les fréquences d'occurrence des espèces capturées durant la période d'étude à l'aide de méthode des pots Barber dans les trois stations sont calculées. Les fréquences d'occurrence et les constances des espèces capturées sont portées dans le tableau 12.

Tableau 12 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées grâce aux pots Barber dans les trois stations.

Paramètres Espèces	Stations								
	El Atteuf			Beni Izguen			Dayah		
	Na	F.O.%	Classe	Na	F.O.%	Classe	Na	F.O.%	Classe
<i>Acrida</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Aranea</i> sp.	-	-	-	2	25	trés acci	3	38	acce
<i>Chorizomma</i> sp.	2	25	acce	-	-	-	-	-	-
Drassodae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Dysdera</i> sp.	1	13	acci	2	25	trés acci	-	-	-
Gnaphosidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Leptonetidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Lycosidae sp.	1	13	acci	1	13	acci	2	25	acci
Salticidae sp.	2	25	acce	2	25	très acci	2	25	acci
Thomisidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Blatta orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Blatta</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Blattidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Forficula</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Labidura</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Embioptera sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Entomobryidae sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Entomobryidae sp.1	2	25	acce	2	25	trés acci	1	13	peu acci
<i>Seira domestica</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Seira</i> sp.	3	38	trés acce	4	50	peu fréq	-	-	-
Oniscidae sp.	2	25	acci	2	25	trés acci	1	13	peu acci
<i>Oniscus</i> sp.	1	13	acci	2	25	trés acci	-	-	-
<i>Porcellio</i> sp.	1	13	acci	6	75	très fréq	-	-	-
Gryllidae sp.	2	25	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllomorpha</i> sp.	1	13	acci	1	13	acci	1	13	peu acci
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Gryllus assimilis</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Gryllus</i> sp.	-	-	-	2	25	trés acci	-	-	-
<i>Gryllulus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	3	38	acce
<i>Ochridia</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Acrididae sp.1	2	25	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Acrotylus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Aiolopus savigniyii</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Aiolopus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Paratettix</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Termis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	25	acci
<i>Aeolotrips</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Thrips</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Akis italikus</i>	2	25	acce	1	13	acci	-	-	-
Anthicidae sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Anthicus floralis</i>	1	13	acci	-	-	-	1	13	peu acci

<i>Anthicus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Asida</i> sp.	-	-	-	2	25	trés acci			
<i>Calandra</i> sp.	1	13	trés acce	-	-	-	-	-	-
<i>Carabidae</i> sp.	2	25	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Cicindela flexouosa</i>	-	-	-	3	38	trés acce	-	-	-
<i>Coleoptera</i> sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Chrysomelidae</i> sp.1	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Elateridae</i> sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Harpalinae</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Harpalus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Hydrophilidae</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Pimelia grandis</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Staphylinidae</i> sp.	1	13	acci	3	38	très acce	-	-	-
<i>Anthocoridae</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Capsidae</i> sp.1	-	-	-	3	38	trés acce	-	-	-
<i>Coryzus</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Coryzus</i> sp.1	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Lygeidae</i> sp.1	1	13	acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Nysius</i> sp.	-	-	-	2	25	trés acci	-	-	-
<i>Odontoscelis fuliginosa</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Odontoscelis</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Aphidae</i> sp.1	1	13	acci	1	13	acci			
<i>Aphis</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	1	13	peu acci
<i>Athysanus argentitus</i>	1	13	acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Athysanus</i> sp.	3	38	trés acce	1	13	acci	-	-	-
<i>Cicadella punctiforme</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Delphacidae</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Fulgoridae</i> sp	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Jassidae</i> sp.1	1	13	acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Jassidae</i> sp.2	1	13	acci	1	13	acci	1	13	peu acci
<i>Jassidae</i> sp.4	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Jassidae</i> sp.5	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Jassidae</i> sp.6	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Jassidae</i> sp. 7	2	25	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Jassidae</i> sp. 9	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Jassidae</i> sp.8	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Macrosiphum</i> sp.				1	13	acci	-	-	-
<i>Psammotettix</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudotrioza</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Rhaphalosiphoninus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Trioza</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Typhlocybidae</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Alduiidae</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Aphelinidae</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	2	25	acci
<i>Bethylidae</i> sp.1	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Braconidae</i> sp.5	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Cardiocondyla batisi</i>	4	50	trés fréq	2	25	trés acci	-	-	-
<i>Cardiocondyla</i> sp.	-	-	-	2	25	trés acci	3	38	acce
<i>Cataglyphis albicans</i>	-	-	-	-	-	-	5	63	fréq
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	25	acce	6	75	très fréq	2	25	acci

<i>Cataglyphis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Chalcidae sp.1	2	25	acce	-	-	-	1	13	peu acci
Chalcidae sp.5	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Chalcidae sp.6	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Camponotus</i> sp.	2	25	acci	3	38	très acce	1	13	peu acci
<i>Camponotus barbaricus</i>	-	-	-	2	25	très acci	1	13	peu acci
Hymenoptera sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Gorytes</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Himatisnus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Limaenon</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Lygaeus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	25	acci
<i>Messor</i> sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Monomorium arenifelom</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Monomorium</i> sp.	4	50	très fréq	6	75	très fréq	6	75	très fréq
Mutillidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Pheidole pallidula</i>	7	88	Const	8	100	omni	5	63	fréq
<i>Pheidole</i> sp.1	1	13	acci	3	38	très acce	1	13	peu acci
<i>Plagiolepis</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	1	13	peu acci
Proctotrypidae sp.	2	25	acce	2	25	très acci	-	-	-
<i>Tapinoma negerrimum</i>	8	100	Omni	8	100	omni	7	88	const
<i>Tetramorium biskrensis</i>	-	-	-	3	38	très acce	2	25	acci
<i>Tetramorium</i> sp.	1	13	acci	2	25	très acci	1	13	peu acci
<i>Typhaeo</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Lepidoptera sp.1	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Pyralidae sp.	2	25	acce	-	-	-	1	13	peu acci
Myrmeleontidae sp.	1	13	acci	3	38	très acce	-	-	-
Agromyzidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Anachaetopsis</i> sp.	-	-	-	2	25	très acci	-	-	-
Antomyiinae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Cecidomyiidae sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Colopodia</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Conicera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Culex</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Ephedra</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Ephedridae sp.	3	38	très acce	-	-	-	-	-	-
<i>Gymnopternus</i> sp.	2	25	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Halophora</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Lucilia sericata</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Musca domestica</i>	1	13	acci	3	38	très acce	-	-	-
Muscidae sp.	-	-	-	2	25	très acci	-	-	-
Mycetophelinidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Nematocera sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Neodorniphora</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	peu acci
Opomyzidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Phlebotomus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Phytomyza</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pipenculus sylvaticus</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Sarcophaga carnaria</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Sarcophaga melanura</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Sciapus</i> sp.	1	13	acci	3	38	très acce	-	-	-

<i>Sciara bicolor</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Tachinidae sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Tachydromia sp.2</i>	-	-	-	1	13	acci			
<i>Tephritis sp.</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Trypidae sp.</i>	-	-	-	2	25	très acci	-	-	-
<i>Sarcophaga sp.</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-

F.O. % : Fréquences d'occurrence

Na : Nombres d'apparitions par espèce

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

Dans la station de d'El Atteuf les classes de constance des espèces capturées grâce aux pots Barber, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 10,29 %. Si $0\% < \text{F.O. \%} \leq 10,29\%$ l'espèce est rare. Si $10,29\% < \text{F.O. \%} \leq 20,58\%$ l'espèce est accidentelle. Lorsque $20,58\% < \text{F.O. \%} \leq 30,87\%$, l'espèce est accessoire. Si $30,87\% < \text{F.O. \%} \leq 40,16\%$ l'espèce est très accessoire. Lorsque $40,16\% < \text{F.O. \%} \leq 51,45\%$ l'espèce fait partie de la classe de constance peu fréquent. Au cas où $51,45\% < \text{F.O. \%} \leq 61,74\%$ l'espèce appartient à la classe de constance fréquente. Si $61,74\% < \text{F.O. \%} \leq 72,03\%$ espèce très fréquente. Si $72,03\% < \text{F.O. \%} \leq 82,32\%$, l'espèce est constante. Quand $82,32\% < \text{F.O. \%} \leq 92,61\%$, l'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente. Les espèces piégées appartiennent à 6 classes. 15 cas d'espèces appartiennent à la classe de constance accessoire. 52 cas font partie de la classe de constance accidentelle. 3 espèces sont très accessoires. 2 font partie de la classe de constance très fréquente et une seule espèce est constante. De même, une seule espèce est omniprésente (Tab.12). Ce qui concerne la station de Beni Izguen les classes de constance des espèces capturées grâce aux pots Barber, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 10 avec un intervalle égal à 9,42 %. Si $0\% < \text{F.O. \%} \leq 9,42\%$ l'espèce est rare. Si $9,42\% < \text{F.O. \%} \leq 18,84\%$ l'espèce est accidentelle. Lorsque $18,84\% < \text{F.O. \%} \leq 28,26\%$, l'espèce appartient la classe de constance très accidentelle. Si $28,26\% < \text{F.O. \%} \leq 37,68\%$ l'espèce est accessoire. Lorsque $37,68\% < \text{F.O. \%} \leq 47,1\%$ l'espèce fait partie de la classe de constance très accessoire. Au cas où $47,1\% < \text{F.O. \%} \leq 56,52\%$ l'espèce appartient à la classe de constance peu fréquente. Si $56,52\% < \text{F.O. \%} \leq 65,94\%$ espèce fréquente. Si $65,94\% < \text{F.O. \%} \leq 75,36\%$, l'espèce est très fréquente. Si $75,36\% < \text{F.O. \%} \leq 84,78\%$, l'espèce est constante. Quand $84,78\% < \text{F.O. \%} \leq 94,2\%$, l'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente. Les espèces piégées appartiennent en fait à 6 classes. 53 cas d'espèces appartiennent

la classe de constance accidentelle. 17 cas font partie de la classe de constance très accidentelle. 10 espèces sont très accessoires. Une seule espèce est peu fréquente. 3 espèces sont très fréquentes et 2 espèces sont omniprésentes (Tab.12). De même pour la station de la station de Dayah, les classes de constance des espèces capturées grâce aux pots Barber, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 11 %. Si $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 11 \%$ l'espèce est rare. Si $11 \% < \text{F.O.} \% \leq 22 \%$ l'espèce est peu accidentelle. Lorsque $22 \% < \text{F.O.} \% \leq 33 \%$, l'espèce appartient la classe de constance accidentelle. Lorsque $33 \% < \text{F.O.} \% \leq 44 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance accessoire. Au cas où $44 \% < \text{F.O.} \% \leq 55 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance peu fréquente. Si $55 \% < \text{F.O.} \% \leq 66 \%$ espèce fréquente. Si $66 \% < \text{F.O.} \% \leq 77 \%$, l'espèce est très fréquente. Si $77 \% < \text{F.O.} \% \leq 88 \%$, l'espèce est constante. Quand $88 \% < \text{F.O.} \% \leq 99 \%$, l'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente. Les espèces piégées appartiennent en fait à 6 classes. 40 cas d'espèces appartiennent la classe de constance peu accidentelle. 7 cas font partie de la classe de constance accidentelle. 3 espèces sont accessoires. 2 espèces sont fréquentes. Une seule espèce est très fréquente et une seule autre espèce est constante (Tab.12).

IV.2. 1.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure

Les résultats des invertébrés piégés grâce à la méthode des pots Barber dans les trois stations d'études durant l'année d'étude sont examinés par l'indice de Shannon-Weaver, la diversité maximale, l'indice d'équitabilité, l'indice de Simpson et l'indice de Hill.

IV.2.1.3.1. Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et sur l'indice de l'équitabilité (E).

Les valeurs calculées par les l'indices de Shannon-Weaver (H'), de l'indice de diversité maximale ($H \text{ max.}$) et de l'équitabilité pour chaque station durant la période d'étude sont mentionnées dans le tableau 13.

Tableau 13- Valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) et des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
N	437	820	284
S	74	85	51
H'	3,73	4,31	4,14
H max	6,2	6,4	5,7
E	0,60	0,67	0,73

N : Nombre d'individus

S : Richesse totale

H' : Indice de la diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

H' max. : Diversité maximale

E : Indice de l'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver varient d'une station à une autre. Elles sont comprises entre 3,73 bits à El Atteuf, 4,31 bits à Beni Izguen et 4,14 bits à Dayah (Tab. 13). Les valeurs élevées de H' s'expliquent par le fait que les trois stations d'étude sont diversifiées en arthropodes. D'après ces résultats, on remarque que la station de Beni Izguen est plus riche que les deux autres stations. Concernant les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) trouvées, on note une valeur égale à 0,60 dans la station d'El Atteuf, 0,67 dans la station de Beni Izguen et 0,73 dans la station de Dayah (Tab.13) (fig.46). Les valeurs de l'indice de l'équitabilité tendent vers 1 pour les trois stations, cela signifie que les espèces capturées sont en équilibre entre elles.

IV.2. 1.3.2. Résultats sur l'indice de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H)

Les valeurs calculées de l'indice de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans chaque station durant la période d'étude sont mentionnées dans le tableau 14 et la figure 47.

Tableau 14- Valeurs calculées de l'indice de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
C	0,20	0,12	0,11
D	0,80	0,88	0,89
H	0,02	0,01	0,01

C : Coefficient de concentration

D : Indice de Simpson

H : Indice de Hill

D'après les résultats de tableau 14, on note une valeur du coefficient de concentration réduite dans les trois stations, elle est de 0,20 dans la station d'El Atteuf, 0,12 dans la station de Beni Izguen et 0,11 dans la station de Dayah. Cela signifie que les espèces sont nombreuses et les trois milieux sont riches en espèces d'arthropodes. La valeur calculée de l'indice de diversité de Simpson (D) est égale à 0,80 dans la station d'El Atteuf, 0,88 dans la station de Beni Izguen et 0,89 dans la station de Dayah. Les valeurs de l'indice de diversité de Simpson trouvées révèlent que les trois stations présentent une diversité en espèces d'arthropodes ; ce qui confirme les résultats de coefficient de concentration. Concernant les résultats de l'indice de Hill, ils sont de 0,02 dans la station d'El Atteuf et 0,01 dans les deux autres stations Beni Izguen et Dayah (fig.47). Les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées tendent vers 0 dans les trois stations, cela signifie que la diversité est élevée et les espèces sont bien réparties et les trois milieux sont écologiquement équilibrés.

Valeurs des indices

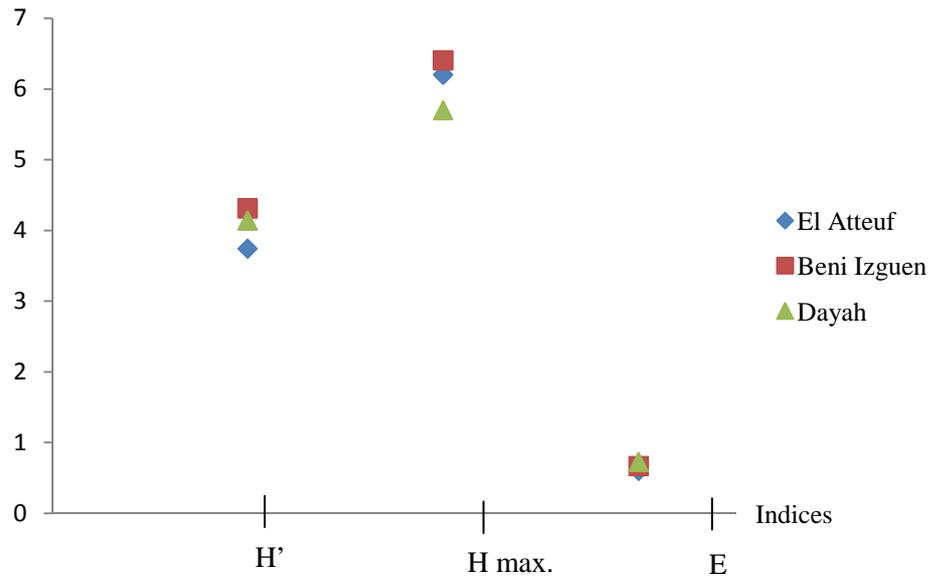


Fig.46 – Comparaison entre les valeurs de la diversité (H'), l'indice de diversité maximale ($H \max.$) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études.

Valeurs des indices

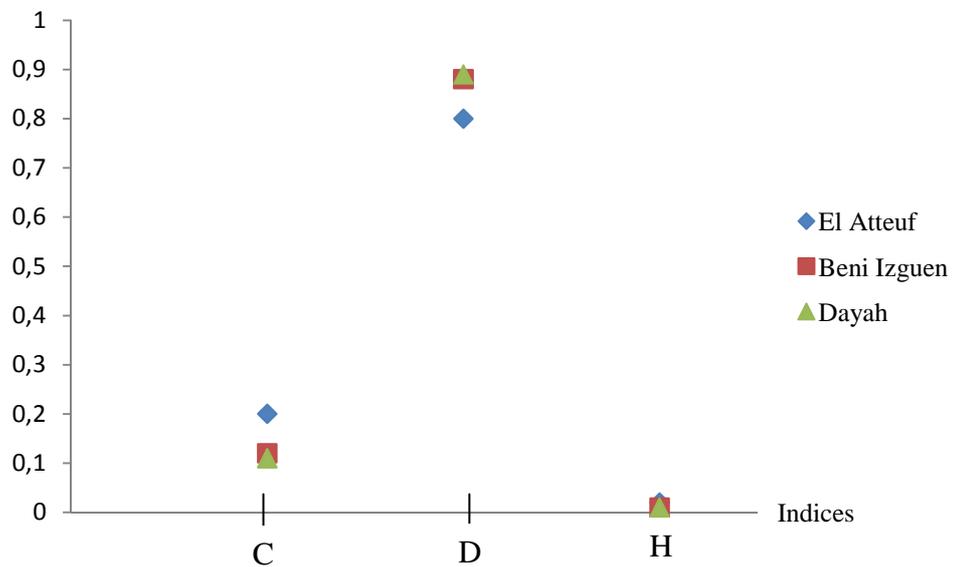


Fig. 47 – Comparaison entre les valeurs de coefficient de concentration (C) de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber dans les trois stations d'études.

IV.2.1.4. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances

(A. F. C.)

Ce paragraphe porte sur l'analyse factorielle des correspondances des variations en composition d'espèces d'invertébrées notamment les arthropodes capturés dans les pots Barber dans les trois stations d'étude El Atteuf, Beni Izguen et Dayah. Cette analyse se base sur la présence ou l'absence des différentes espèces capturées dans chaque station (annexe 1 ; Tab. B). En effet, l'analyse factorielle des correspondances prise en considération a pour but de faire ressortir les différences dans la diversité et la répartition des espèces d'invertébrés dans les différentes stations d'étude.

La contribution à l'inertie totale des espèces d'invertébrés des trois stations d'étude est égale à 53,3 % pour l'axe 1 et 46,7 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 100 %. Par conséquent, l'ensemble des informations sont contenues dans le plan formé par les axes 1 et 2.

La participation des stations pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : La station de Dayah (S3) participe le plus par rapport aux deux autres stations avec un pourcentage de 50,7%, ensuite arrive celle de Beni Izguen (S2) avec 47,8 % et en fin celle d'El Atteuf (S1) avec 1,5 %.

Axe 2 : C'est la station d'El Atteuf (S1) qui intervient le plus avec un taux de 62,2 %, celle de Dayah (S3) avec 24,3 % et la station de Beni Izguen (S2) avec 13,5 %.

La participation des espèces d'invertébrées dans la construction des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 1 avec 1,42 % ce sont *Athysanus sp.* (022), *Cataglyphis bicolor* (033), *Camponotus sp.* (044), *Entomobryidae sp.1* (057), *Gryllomorpha sp.* (065), *Jassidae sp.2* (076), *Lycosidae sp.* (088), *Monomorium sp.* (093), *Oniscidae sp.* (106), *Pheidole pallidula* (111), *Pheidole sp.* (112), *Salticidae sp.* (125) et *Tapinoma nigerrimum* (136).

Axe 2 : Les espèces qui participent le plus dans la formation de l'axe 2 avec 1,6 % chacune sont *Acrididae sp.* (002), *Antomyinae sp.* (014), *Calandra sp.* (027), *Carabidae sp.* (029), *Chorizomma sp.* (039), *Cicadella punctiforme* (040), *Colopodia sp.* (043), *Culex sp.* (050), *Drassodae sp.* (053), *Entomobryidae sp.2* (056), *Ephedridae sp.* (059), *Fulgoridae sp.* (061), *Gryllidae sp.* (064), *Harpalus sp.* (072), *Jassidae sp.6* (079), *Jassidae sp.7* (080), *Jassidae sp.8* (081), *Lepidoptera sp.1* (084), *Ochrilidia sp.* (102), *Embioptera sp.* (105), *Paratettix sp.* (109), *Blattidae sp.* (110), *Phlebotomus sp.* (113), *Phytomyza sp.* (114), *Pipenculus sylvaticus* (116), *Psammotettix sp.1* (120), *Pseudotrioza sp.* (121), *Pyrgomorpha sp.* (123), *Rhaphalosiphoninus sp.* (124), *Tephritis sp.* (137) et *Thrips sp.* (143).

En ce qui concerne la répartition des stations suivant les quadrants on trouve que l'oasis d'El Atteuf (S1) se situe dans le quadrant II tandis que l'oasis de Beni Izguen (S2) se retrouve dans le quadrant

IV et l'oasis de Dayah (S3) se localise dans le quadrant III. Le positionnement de chaque une des stations isolée dans un quadrant particulier indique qu'elles diffèrent les unes des autres par leurs compositions respectives en espèces d'invertébrés notamment les arthropodes inventoriées par la méthode des pots Barber.

Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 7 groupements désignés par A, B, C, D, E, F et G (Fig.48)

Le groupement A renferme les espèces omniprésentes qui sont communes aux trois stations d'étude. Ce sont *Cataglyphis bicolor* (033), *Camponotus sp.* (044), *Entomobryidae sp.1* (057), *Gryllomorpha sp.* (065), *Jassidae sp.2* (076), *Lycosidae sp.* (088), *Monomorium sp.* (093), *Oniscidae sp.* (106), *Pheidole pallidula* (111), *Pheidole sp.* (112), *Salticidae sp.* (125), *Tapinoma negerrimum* (136) et *Tetramorium sp.* (140).

Le nuage de points B englobe les espèces vues uniquement dans la station d'El Atteuf telles que *Acrididae sp.* (002), *Antomyinae sp.* (014), *Calandra sp.* (027), *Carabidae sp.* (029) et *Chorizomma sp.* (039). *Cicadella punctiforme* (040), *Colopodia sp.* (043), *Culex sp.* (050), *Drassodae sp.* (053), *Entomobryidae sp.2* (056) et *Ephedridae sp.* (059).

Le groupement C rassemble les deux espèces signalées uniquement dans la station de Beni Izguen (S2) comme *Acrotylus sp.* (003), *Agromyzidae sp.* (004), *Aiolopus savigniyii* (005), *Aiolopus sp.* (006), *Alduiidae sp.* (008), *Anachaetopsis sp.* (009), *Anachaetopsis sp.* (013), *Asida sp.* (020), *Bethylidae sp.1* (023) et *Blatta sp.* (025),

La formation du point D intervient avec les espèces notées seulement dans la station de Dayah comme *Blatta orientalis* (024), *Braconidae sp.5* (026), *Cataglyphis albicans* (032), *Cataglyphis sp.* (034), *Conicera sp.* (046), *Coryzus sp.2* (047), *Gnaphosidae sp.* (062), *Gorytes sp.* (063) et *Jassidae sp.4*

Le groupement E renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude El Atteuf et Beni Izguen. On trouve *Cardiocondyla batisi* (030), *Cecidomyidae sp.* (035), *Coleoptera sp.* (042), *Chrysomelidae sp.* (049), *Dysdera sp.* (054), *Elateridae sp.* (055), *Jassidae sp.9* (082), *Messor sp.* (092), *Musca domestica* (094), *Porcellio sp.* (118), *Proctotrypidae sp.* (119) et *Sciapus sp.* (129),

Le groupement F renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude El Atteuf et Dayah. On trouve parmi les espèces *Anthicus floralis* (011), *Anthicus sp.* (012), *Athysanus argentitus* (021), *Chalcidae sp.1* (036), *Jassidae sp.1* et (075), *Lygeidae sp.*

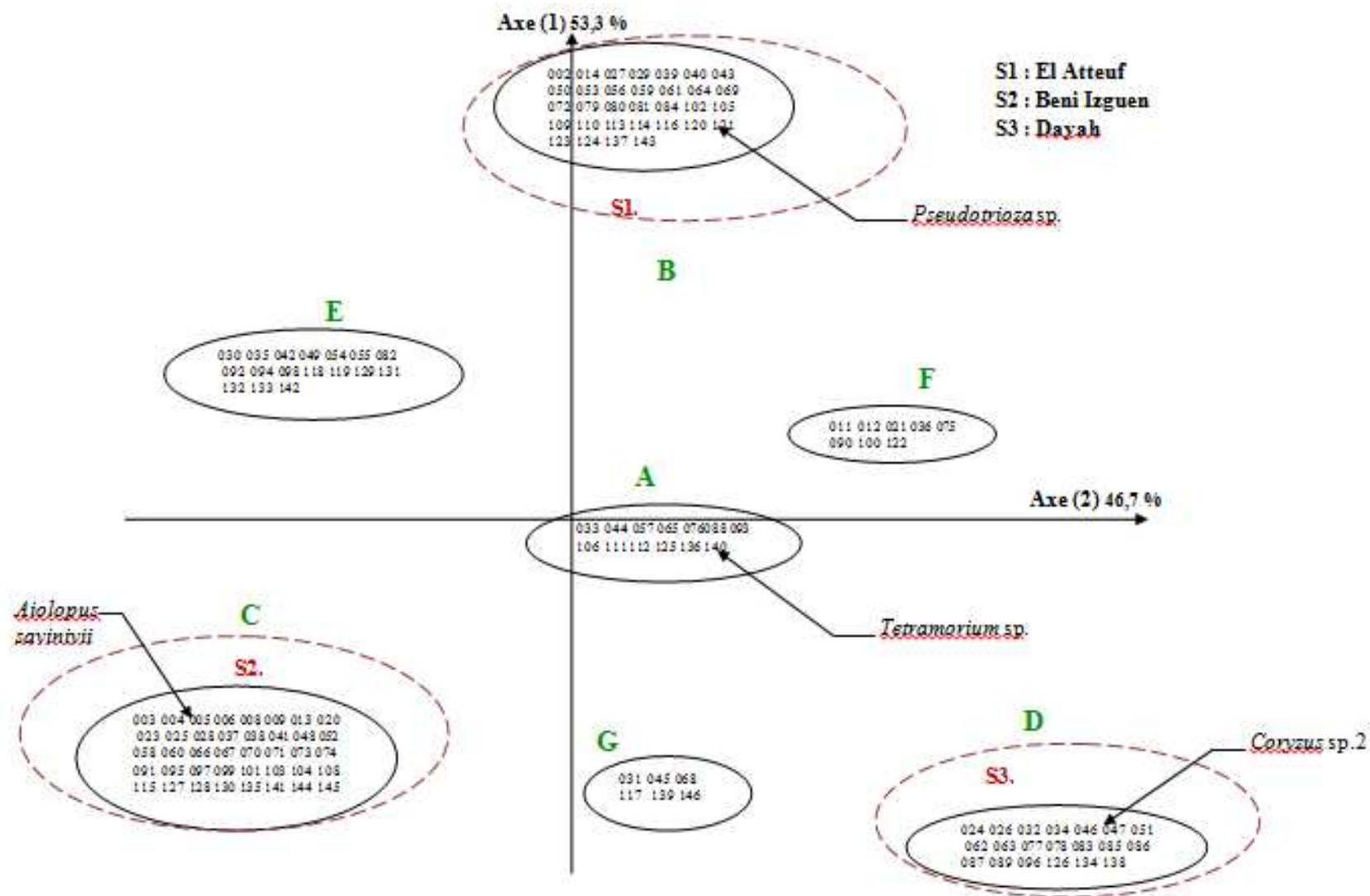


Fig. 48- Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'invertébrés inventoriés grâce à la méthode des pots Barber réparties dans les trois stations d'étude

Le groupement G renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude Beni Izguen et Dayah. Ce sont *Cardiocondyla sp.* (031), *Camponotus barbaricus* (045), *Gryllus sp.* (068), *Plagiolepis sp.* (117), *Tetramorium biskrensis* (139) et *Typhlocybidae sp.* (146).

IV.2. 2. Exploitation des résultats portant sur les invertébrés capturés par le filet fauchoir

Dans cette partie porte sur l'exploitation des résultats des espèces d'invertébrés piégées grâce à l'utilisation de la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'études durant les quatre saisons de l'année 2012 sont exploités. L'exploitation des résultats se fait par la qualité d'échantillonnage et les indices écologiques de composition et de structure. De même, l'analyse factorielle des correspondances (A.F. C.) a été employée.

IV.2. 2.1. Qualité d'échantillonnage (Q.E.)

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage sont calculées à partir de 8 relevés appliqués grâce à la technique de filet fauchoir. La valeur de la qualité d'échantillonnage calculée pour chacune des trois stations est mentionnée dans le tableau 15.

Tableau 15- La qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes capturées par la technique de fauchage à l'aide de filet fauchoir.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
a	59	44	21
N	24	24	24
QE	2,46	1,83	0,88

a : Nombre d'espèces vues une seule fois

N : Nombre des prélèvements

QE : Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage notée dans les trois stations est élevée. Elle de 2,46 dans la station d'El Atteuf, de 1,83 dans la station de Beni Izguen et 0,88 dans la station de Dayah. Les valeurs totales du rapport $a/N \geq 1$, on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est insuffisant, il

faut l'accroître par l'augmentation des nombres de relevés (Tab.15). Le nombre des espèces vu une seule fois est de 59 espèces dans la station d'El Atteuf, 44 espèces dans la station de Beni Izguen et de 21 espèces dans la troisième station Dayah (Tab.15). La liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire est présentée en annexe 2 (Tab. A).

IV.2. 2.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés pour exploiter les résultats des invertébrés piégés grâce à la technique de filet fauchoir dans trois stations dans la vallée de M'Zab prospectées durant les quatre saisons de l'année 2012 sont les richesses totales et moyennes, les abondances relatives et les fréquences d'occurrence.

IV.2. 2.2.1. Richesse totale (S)

Les valeurs des richesses totales portant sur les espèces d'invertébrés piégées grâce à la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'étude durant l'année 2012 sont citées dans le tableau 16. Aussi, les valeurs des richesses totales des espèces d'invertébrés échantillonnés au cours de chaque saison et station par station sont portées dans le tableau 17.

Tableau 16- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturées par la technique du filet fauchoir dans les trois stations d'études durant l'année 2012.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	161	94	43

S : La richesse totale

D'après ces résultats de tableau 16 on note des valeurs de la diversité- α (richesse totale en espèces) variant d'une station à une autre. Elle est égale à 161 espèces dans la station d'El Atteuf, 94 espèces dans la station de Beni Izguen et 43 espèces dans la station de Dayah (Tab.16). La valeur de (S) la plus élevée est celle la première station ce qui indique sa richesse en espèces d'arthropodes qui fréquentant la strate herbacées. La deuxième station a une diversité- α moindre que la première, quelle la troisième station est la moins riche.

Tableau 17- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturées à la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'études pour chaque saison.

	Stations Saisons	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
	S	Printemps	56	39
Été		74	29	5
Automne		41	41	15
Hiver		65	17	15

S : La richesse totale

La valeur de la richesse totale notée dans la première station se fluctue de 41 à 74 espèces durant les quatre saisons. La valeur de (S) la plus élevée est notée pendant deux périodes, estivale avec 74 espèces et hivernale avec 65 espèces (Tab.17). En ce qui concerne les fluctuations des valeurs de la richesse totale dans la deuxième station Beni Izguen, elle est de 39 à 41 espèces (Tab.17), dans laquelle la valeur la plus élevée est notée pendant la période automnale avec 41 espèces (Tab.17). Dans la station de Dayah, la valeur de (S) notée pendant l'automne est la même que celle notée pendant l'hiver, elle est égale à 15 espèces. Dans la même station, la valeur la plus élevée est notée pendant la période printanière, atteignant 26 espèces (Tab.17).

IV.2. 2.2.2. Richesse moyenne (Rm)

Les valeurs des richesses moyennes (Rm) portant sur les invertébrés échantillonnées grâce au filet fauchoir dans les trois stations d'étude durant l'année 2012 sont exposées dans le tableau 18.

Tableau 18- La richesse moyenne (Rm) des espèces d'invertébrés capturées grâce au filet fauchoir dans les trois stations d'études

paramètre \ Stations	Stations		
	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	161	94	43
Rm	20,13	11,75	6,38

S : La richesse totale.

Rm : La richesse moyenne

D'après le tableau 18 on note une valeur de la richesse moyenne calculée égale à 20,13 dans la première station (El Atteuf) et 11,75 dans la deuxième station (Beni Izguen). On note la valeur la moindre élevée dans la troisième station (Dayah), elle est de 6,38 (Tab.18).

IV.2. 2.2.3. Abondance relative (A.R. %)

Dans cette partie les abondances relatives des espèces d'invertébrés capturés dans les trois stations d'études grâce à la technique de filet fauchoir sont calculées en fonction des différents ordres. Les valeurs (A.R. %) calculées sont mentionnées dans le tableau 19.

Tableau 19 – Les valeurs des l'abondances relatives (A.R.%) des ordres d'arthropodes recensées grâce à la technique de filet fauchoir dans les trois stations.

Paramètres Ordres	Stations					
	El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
Aranea	20	2,3	11	2,9	4,0	3,3
Odonoptera	9	1,0	0	0,0	0,0	0,0
Mantoedae	2	0,2	0	0,0	0,0	0,0
Orthoptera	40	4,6	17	4,5	27,0	22,1
Hemiptera	184	21,2	125	32,8	28,0	23,0
Homoptera	126	14,5	42	11,0	23,0	18,9

Coleoptera	86	9,9	53	13,9	19,0	15,6
Hymenoptera	86	9,9	52	13,6	11,0	9,0
Nevroptera	3	0,3	1	0,3	0,0	0,0
Lepidoptera	23	2,7	16	4,2	2,0	1,6
Diptera	288	33,2	64	16,8	8,0	6,6

Ni : Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

Les abondances relatives (A.R. %) de chaque ordre d'arthropode présent dans les stations d'El Atteuf, Beni Izguen et Dayah sont illustrés respectivement dans les secteurs des figures (Fig.49, Fig.50 et Fig.51).

Les valeurs des abondances relatives calculées dans le tableau 19 montrent que l'ordre des Diptera est le plus dominant au niveau de strate herbacée dans la station d'El Atteuf avec un taux égal à 33,2 % (288 individus). Dans la même station, Les Hemiptera arrivent en deuxième position après les Diptera avec un taux égal à 21,2 % (184 individus) puis les Homoptera avec 14,5 % (126 individus) (Tab.19). Dans la station de Beni Izguen l'ordre des Hemiptera marque sa place par un taux égal à 32,8 % (125 individus) (Tab.19). L'ordre des Diptera prend la deuxième position après les Hemiptera avec un taux de 16,8 % (64 individus). De même, les résultats montrent que l'ordre des Homoptera et l'ordre des Coleoptera ont respectivement des abondances relatives égales à 11 % (42 individus) et 13,9 % (53 individus) dans station de Beni Izguen (Tab.19). En ce qui concerne les résultats de la station Dayah, l'ordre des Hemiptera arrive en première position avec une abondance relative égale à 23 % (28 individus). Dans la même station, les Hemiptera sont suivis par les Orthoptera, ils ont un taux de 22,1 % (27 individus) (Tab.19). Le taux de captures des Homoptera et des Coleoptera enregistré dans la station de Dayah est respectivement égal à 18,9 % (23 individus), 15,6 % (19 individus) (Tab.19). Les autres ordres d'arthropodes sont faiblement représentés ou même absants.

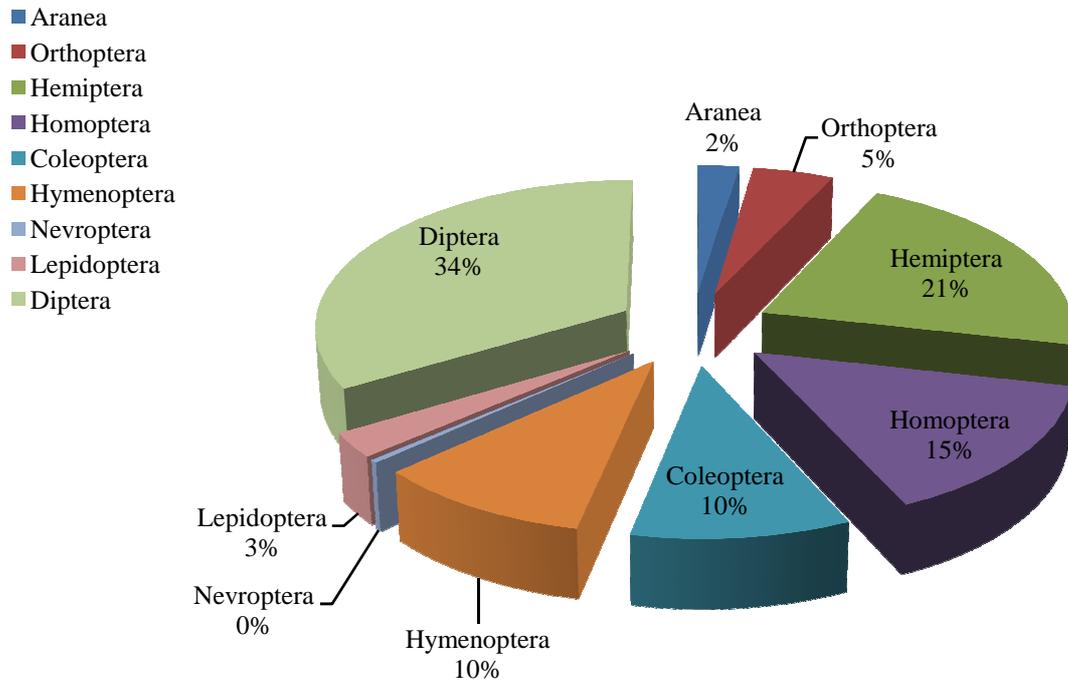


Fig.49 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par le filet fauchoir dans la station d’El Atteuf.

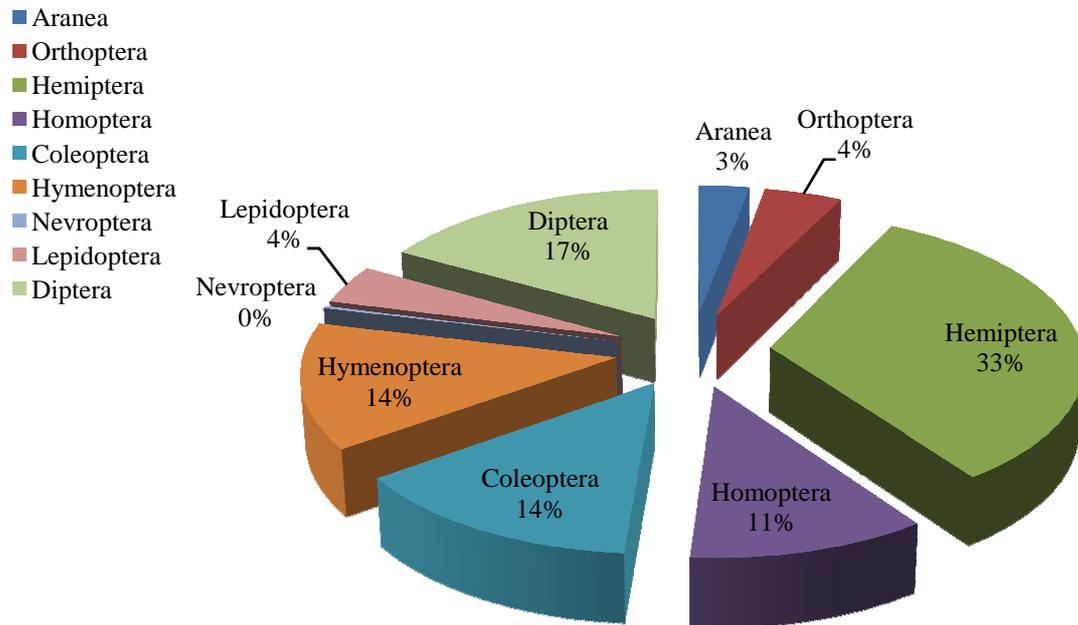


Fig. 50 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par le filet fauchoir dans la station de Beni Izguen

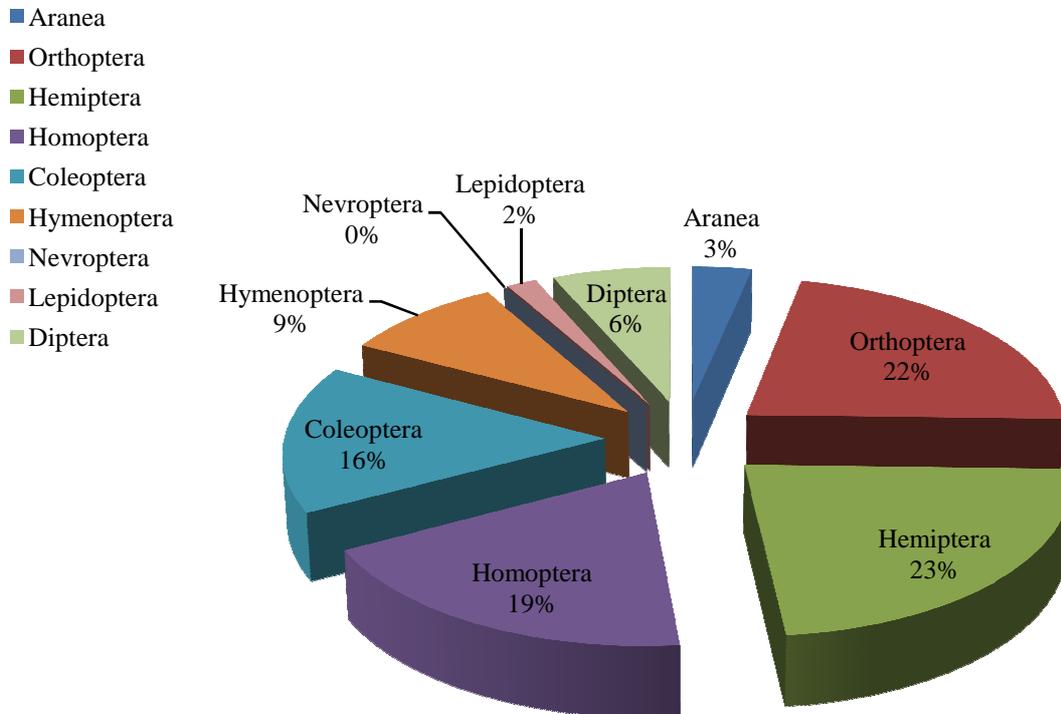


Fig. 51 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par le filet fauchoir dans la station de Dayah

L'espèce d'insecte la plus fréquente dans la station d'El Atteuf est *Nysius sp.* avec 8,8 % (77 individus), *Tapinoma nigerrimum* avec 6,34 % (55 individus), *Culex pipiens* avec 6 % (52 individus), *Adonia variegata* avec 4,15 % (36 individus) et *Eusercoris inspicus* avec 3,81 % (33 individus). L'espèce dominante dans la station de Beni Izguen est *Adonia variegata* avec 10,76 % (41 individus), *Psyllidae sp.* avec 4,7 % (18 individus), *Pheidole sp.1* avec 4,46 % (17 individus) et *Tachydromia sp.1* avec 3,41 % (13 individus). De même pour la troisième station l'espèce la plus présente est *Ochrilidia gracilis* avec 14,75% (18 individus), *Cethorhyncus obstricus* avec 10,66 % (13 individus), *Typhlocybidae sp.* avec 8,20 % (10 individus), *Nysius sp.* avec 5,74 % (7 individus) et *Coryzus sp.1* avec 4,92 % (6 individus).

Les valeurs des abondances relatives des espèces d'arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique de filet fauchoir durant l'année 2012 sont mentionnée dans le tableau 20.

Tableau 20- Les valeurs des abondances relatives des espèces d'arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique de filet fauchoir.

Espèces	Paramètres	Stations					
		El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
		Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
Agelenidae sp.		0	0	1	0,26	0	0
Aranea sp.		1	0,12	1	0,26	0	0
<i>Dysdyra sp.1</i>		1	0,12	0	0	0	0
<i>Dysdera sp.2</i>		0	0	0	0	1	0,82
Gnaphosidae sp.		0	0	0	0	2	1,64
Leptonetidae sp.		1	0,12	0	0	0	0
Lycosidae sp.		6	0,69	5	1,31	0	0
Salticidae sp.		11	1,27	4	1,05	1	0,82
<i>Crocothemis erythraea</i>		1	0,12	0	0	0	0
<i>Orthetrum sp.</i>		1	0,12	0	0	0	0
<i>Trithemis kirbyi</i>		3	0,35	0	0	0	0
<i>Trithemis sp.</i>		4	0,46	0	0	0	0
<i>Acrida sp.</i>		1	0,12	0	0	0	0
<i>Acrida turrita</i>		1	0,12	1	0,26	0	0
Acrididae sp.1		8	0,92	2	0,52	3	2,46
Acrididae sp.2		0	0	0	0	2	1,64
Acrididae sp.3		0	0	0	0	1	0,82
<i>Acrotylus patrulealis</i>		0	0	1	0,26	0	0

<i>Aiolopus savinigii</i>	5	0,58	1	0,26	0	0
<i>Aiolopus</i> sp.	9	1,04	2	0,52	1	0,82
<i>Decticus</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Dictyophora</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
Gryllidae sp.1	1	0,12	0	0	0	0
<i>Gryllulus</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Mantis</i> sp.	2	0,23	0	0	0	0
<i>Ochrilidia gracilis</i>	8	0,92	2	0,52	18	14,75
<i>Ochrilidia</i> sp.	2	0,23	1	0,26	0	0
<i>Paratettix</i> sp.	1	0,12	4	1,05	0	0
<i>Phaneroptera</i> sp.	1	0,12	1	0,26	0	0
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	0	0	2	0,52	2	1,64
<i>Adonia variegata</i>	36	4,15	41	10,76	0	0
<i>Anthaxia</i> sp.	0	0	0	0	1	0,82
<i>Apion</i> sp.	4	0,46	0	0	1	0,82
<i>Attagenus verbasci</i>	1	0,12	0	0	0	0
<i>Cethorhyncus obstricus</i>	0	0	0	0	13	10,66
<i>Chaetochnema</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
Chrysomelidae sp.1	1	0,12	0	0	0	0
Chrysomelidae sp.3	0	0	4	1,05	0	0
<i>Coccinella algerica</i>	15	1,73	3	0,79	0	0
Curculionidae sp.1	0	0	4	1,05	4	3,28
Curculionidae sp.2	2	0,23	0	0	0	0
Curculionidae sp.3	1	0,12	0	0	0	0
Elateridae sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Hypera circumvaga</i>	3	0,35	0	0	0	0
<i>Hypera</i> sp.	4	0,46	0	0	0	0
<i>Oxythyrea funesta</i>		0	1	0,26	0	0
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	1	0,12	0	0	0	0
<i>Pullus</i> sp.	2	0,23	0	0	0	0
<i>Pullus sturalis</i>	12	1,38	0	0	0	0
<i>Sitona</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
Anthocoridae sp.	0	0	0	0	1	0,82
<i>Camptobrochis</i> sp.	0	0	2	0,52	0	0
<i>Camptobrochis punctulatus</i>	9	1,04	0	0	0	0
<i>Camptopus lateralis</i>	1	0,12	0	0	0	0
Capsidae sp.1	31	3,58	1	0,26	4	3,28
Capsidae sp.4	6	0,69	0	0	0	0
Capsidae sp.2	7	0,81	0	0	0	0
Capsidae sp.3	1	0,12	0	0	0	0
<i>Capsinae</i> sp.1	11	1,27	0	0	0	0
<i>Capsinae</i> sp.2	1	0,12	0	0	0	0

<i>Capsus cardiger</i>	3	0,35	0	0	0	0
<i>Capsus</i> sp.	7	0,81	1	0,26	0	0
<i>Coryzus</i> sp.2	10	1,15	0	0	0	0
<i>Coryzus crassicornis</i>	2	0,23	0	0	0	0
<i>Coryzus</i> sp.1	5	0,58	5	1,31	6	4,92
<i>Eusarcoris inspicus</i>	33	3,81	3	0,79	0	0
<i>Harpactor</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
Lygeidae sp.1	1	0,12	1	0,26	0	0
Lygeidae sp.2	0	0	0	0	1	0,82
<i>Miris</i> sp.	17	1,96	7	1,84	0	0
<i>Nabis ferus</i>	24	2,77	0	0	3	2,46
<i>Nabis regorus</i>	4	0,46	1	0,26	1	0,82
<i>Nabis</i> sp.	9	1,04	1	0,26	3	2,46
<i>Nysius</i> sp.	77	8,88	0	0	7	5,74
<i>Oxycarenus</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
Pentatomidae sp.1	2	0,23	0	0	1	0,82
Pentatomidae sp.2	0	0	0	0	1	0,82
<i>Pyrrhocoris</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
<i>Miris laevigotus</i>	20	2,31	0	0	0	0
Aphidae sp.	22	2,54	2	0,52	1	0,82
<i>Aphis</i> sp.	11	1,27	0	0	0	0
<i>Athysanus argentarius</i>	16	1,85	1	0,26	0	0
<i>Athysanus</i> sp.	11	1,27	0	0	0	0
<i>Brachycaudus</i> sp.	6	0,69	0	0	0	0
<i>Cicadella punctiforme</i>	1	0,12	2	0,52	0	0
Delphacidae sp.1	9	1,04	0	0	0	0
Delphacidae sp.2	1	0,12	0	0	0	0
Delphacidae sp.3	1	0,12	0	0	0	0
Fulgoridae sp.	2	0,23	0	0	0	0
Jassidae sp.11	2	0,23	0	0	0	0
Jassidae sp.9	2	0,23	3	0,79	1	0,82
Jassidae sp.7	2	0,23	1	0,26	0	0
Jassidae sp.6	0	0	0	0	1	0,82
Jassidae sp.8	0	0	0	0	5	4,1
Jassidae sp.1	2	0,23	0	0	0	0
Jassidae sp.4	1	0,12	1	0,26	0	0
Jassidae sp.2	2	0,23	0	0	0	0
Jassidae sp.3	1	0,12	0	0	0	0
<i>Macrosiphum</i> sp.	0	0	3	0,79	0	0
<i>Phelepsi</i> sp.	0	0	0	0	1	0,82
<i>Psammotettix</i> sp.	3	0,35	1	0,26	2	1,64
Psyllidae sp.	0	0	18	4,72	0	0

<i>Rhopalosiphum</i> sp.	25	2,88	0	0	0	0
Typhlocybidae sp.	6	0,69	9	2,36	10	8,2
<i>Alysinae</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Apis mellifera</i>	1	0,12	0	0	3	2,46
Bethylidae sp.2	3	0,35	0	0	0	0
Braconidae sp.3	1	0,12	0	0	0	0
Braconidae sp.2	0	0	3	0,79	0	0
Braconidae sp.1	0	0	5	1,31	0	0
Calcidae sp 6.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Calicurgus</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
Anthocoridae sp.2	1	0,12	0	0	0	0
Chalcidae sp.1	1	0,12	0	0	0	0
Chalcidoidae sp.	0	0	1	0,26	0	0
Chrysididae sp.	2	0,23	1	0,26	0	0
<i>Crematogaster</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Dolichurus</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
Eumenidae sp.	0	0	0	0	1	0,82
<i>Formicomus</i> sp.	2	0,23	3	0,79	0	0
Ichneumonidae sp.	2	0,23	0	0	0	0
Leucospidae sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Limnophora</i> sp.	2	0,23	0	0	2	1,64
<i>Lithyragus</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
<i>Macrocentrinae</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
Megachilidae sp.1	0	0	1	0,26	0	0
Megachilidae sp.2	0	0	1	0,26	0	0
<i>Mesostenus</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Microgaster</i> sp.	9	1,04	6	1,57	1	0,82
<i>Monomorium</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Peribalus strictus</i>	1	0,12	0	0	0	0
<i>Pheidole</i> sp.1	2	0,23	17	4,46	0	0
<i>Pheidole</i> sp.2	1	0,12	0	0	0	0
Hymenoptera sp.	0	0	1	0,26	0	0
<i>Poecitosytus</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Sphaerophoria flavicuda</i>	2	0,23	0	0	0	0
Sphecidae sp.1	1	0,12	2	0,52	0	0
Sphecidae sp.2	0	0	0	0	2	1,64
Sphecidae sp.3	0	0	0	0	1	0,82
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	55	6,34	9	2,36	3	2,46
Vespoidea sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Danaus chrysippus</i>	4	0,46	0	0	0	0
Lepidoptera sp.1	2	0,23	0	0	2	1,64
Lepidoptera sp.2	0	0	1	0,26	0	0

Lycenidae sp.	3	0,35	1	0,26	0	0
Noctuidae sp.	3	0,35	0	0	0	0
<i>Polymmatu</i> sp.	4	0,46	4	1,05	0	0
Pyrilidae sp.	6	0,69	3	0,79	0	0
<i>Syntarycus pyrytus</i>	1	0,12	3	0,79	0	0
<i>Chrysoperla carnea</i>	3	0,35	1	0,26	0	0
Agromyzidae sp.	2	0,23	3	0,79	0	0
<i>Antomyinae</i> sp.	6	0,69	2	0,52	0	0
<i>Asythanus</i> sp.	0	0	0	0	2	1,64
<i>Atrichopogon</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
Borboridae sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Chaoborus</i> sp.	8	0,92	0	0	0	0
Chloropidae sp.1	3	0,35	0	0	0	0
Chloropidae sp.2	5	0,58	0	0	0	0
<i>Chlorops</i> sp.1	39	4,5	2	0,52	0	0
<i>Ceratitis capitata</i>	3	0,35	0	0	0	0
<i>Coenosia</i> sp.	14	1,61	0	0	0	0
<i>Culex pipience</i>	52	6	2	0,52	0	0
<i>Culex</i> sp.	24	2,77	0	0	0	0
<i>Dacus dorsalis</i>	1	0,12	0	0	0	0
Dolichopodidae sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Drapitis aterrinia</i>	5	0,58	4	1,05	0	0
<i>Drapitis</i> sp.	4	0,46	0	0	0	0
<i>Elaphropeza</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
Ephedridae sp.	9	1,04	2	0,52	0	0
<i>Eristalis aerreus</i>	1	0,12	0	0	0	0
<i>Eumerus ruficornia</i>	1	0,12	0	0	0	0
<i>Eumerus</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Fania carnicularis</i>	3	0,35	0	0	0	0
<i>Fannia</i> sp.	7	0,81	2	0,52	0	0
<i>Haematobia</i> sp.	2	0,23	3	0,79	0	0
<i>Hydrophora</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
<i>Hylemia coarctata</i>	3	0,35	0	0	0	0
<i>Hylemia</i> sp.	5	0,58	0	0	0	0
<i>Mesembrina</i> sp.	2	0,23	0	0	0	0
<i>Musca corvina</i>	0	0	1	0,26	0	0
<i>Musca domestica</i>	7	0,81	4	1,05	3	2,46
Muscidae sp.	3	0,35	4	1,05	0	0
<i>Muscina</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Myopa</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
Chloropidae sp.3	1	0,12	0	0	0	0
<i>Oscinella frit</i>	3	0,35	0	0	1	0,82

<i>Oscinosoma</i> sp.	2	0,23	0	0	0	0
<i>Phaonia</i> sp.	3	0,35	0	0	0	0
<i>Muscidae</i> sp.2	1	0,12	0	0	0	0
<i>Phlebotomus</i> sp.	3	0,35	0	0	0	0
<i>Phytomyza</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Empididae</i> sp.2	0	0	6	1,57	0	0
<i>Pollenia rudis</i>	4	0,46	0	0	0	0
<i>Pompilidae</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Sarcophaga haemoradellis</i>	0	0	2	0,52	1	0,82
<i>Sarcophaga melanora</i>	2	0,23	2	0,52	0	0
<i>Sarcophaga</i> sp.	2	0,23	0	0	0	0
<i>Sciapus</i> sp.	8	0,92	0	0	0	0
<i>Sciaridae</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Sepsidae</i> sp.	0	0	1	0,26	0	0
<i>Sepsis senipcia</i>	3	0,35	1	0,26	0	0
<i>Sepsis</i> sp.	3	0,35	0	0	0	0
<i>Sicus</i> sp.	5	0,58	0	0	0	0
<i>Stomoxys calcitrans</i>	2	0,23	0	0	0	0
<i>Stomoxys</i> sp.	6	0,69	0	0	0	0
<i>Syrphus cinctus</i>	2	0,23	0	0	0	0
<i>Syrphus</i> sp.	2	0,23	4	1,05	0	0
<i>Tachydromia bicolor</i>	0	0	4	1,05	0	0
<i>Tachydromia</i> sp.1	16	1,85	13	3,41	1	0,82
<i>Tachydromia</i> sp.2	1	0,12	0	0	0	0
<i>Tephritis</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0
<i>Trepitidae</i> sp.	1	0,12	0	0	0	0

Ni: Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

IV.2. 2.2.4. Fréquence d'occurrence et constance

Les fréquences d'occurrence des espèces capturées durant la période d'étude à l'aide de méthode de filet fauchoir dans les trois stations sont calculées. Les fréquences d'occurrence et les constances des espèces capturées sont portées dans le tableau 21.

Tableau 21 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées grâce au filet fauchoir dans les trois stations.

Paramètres Espèces	Stations								
	El Atteuf			Beni Izguen			Dayah		
	Na	F.O.%	Classe	Na	F.O.%	Classe	Na	F.O.%	Classe
Agelenidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Aranea sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Dysdyra</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Dysdera</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
Gnaphosidae sp.	-	-	-	-	-	-	2	25	acci
Leptonetidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Leucospidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Lycosidae sp.	3	38	très acce	3	38	acce	-	-	-
Salticidae sp.	3	38	très acce	3	38	acce	1	13	acci
<i>Crocothemis erythraea</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Orthetrum</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Trithemis kirbyi</i>	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Trithemis</i> sp.	3	38	très acce	-	-	-	-	-	-
<i>Acrida</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Acrida turrita</i>	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
Acrididae sp.1	4	50	peu fréq	2	25	très acci	3	38	acce
Acrididae sp.2	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
Acrididae sp.3	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Acrotylus patruelis</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Aiolopus savigniyii</i>	2	25	très acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Aiolopus</i> sp.	4	50	peu fréq	2	25	très acci	1	13	acci
<i>Decticus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Dictyophora</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Gryllidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Gryllulus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Mantis</i> sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Ochrilidia gracilis</i>	4	50	peu fréq	1	13	acci	5	63	très fréq
<i>Ochrilidia</i> sp.	2	25	très acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Paratettix</i> sp.	1	13	acci	3	38	acce	-	-	-
<i>Phaneroptera</i> sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Pyrgomorpha Cognata</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Adonia vareigata</i>	6	75	const	6	75	const	-	-	-
<i>Anthaxia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Apion</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
<i>Attagenus verbasci</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Cethorhyncus obstricus</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	acci

<i>Chaetochnema</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Chrysomelidae sp.1	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Chrysomelidae sp.3				1	13	acci	-	-	-
<i>Coccinella algerica</i>	2	25	très acci	3	38	acce	-	-	-
Curculionidae sp.1	-	-	-	2	25	très acci	2	25	acci
Curculionidae sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Curculionidae sp.3	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Elateridae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Formicomus</i> sp.	2	25	très acci	2	25	très acci	-	-	-
<i>Hypera circumvaga</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Hypera</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Oxythyrea funesta</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Pullus</i> sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pullus sturalis</i>	4	50	peu fréq	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	2	25	acci
<i>Sitona</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Camptobrochis</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Camptobrochis punctulatus</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Camptopus lateralis</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Capsidae sp.1	1	13	acci	1	13	acci	1	13	acci
Capsidae sp.4	3	38	très acce	2	25	très acci	-	-	-
Capsidae sp.2	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Capsidae sp.3	2	25	très acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Capsinae</i> sp.1	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Capsinae</i> sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Capsus cardiger</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Capsus</i> sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Coryzus crassicornis</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Coryzus</i> sp.1	3	38	très acce	2	25	très acci	3	38	acce
<i>Coryzus</i> sp.2	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Eusarcoris inspicus</i>	3	38	très acce	1	13	acci	-	-	-
<i>Harpactor</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Lygeidae sp.1	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
Lygeidae sp.2	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Miris laevigotus</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Miris</i> sp.	4	50	peu fréq	1	13	acci	-	-	-
Nabidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Nabis ferus</i>	3	38	très acce	-	-	-	1	13	acci
<i>Nabis regorus</i>	3	38	très acce	1	13	acci	1	13	acci
<i>Nabis</i> sp.	2	25	très acci	1	13	acci	-	-	-

<i>Nysius</i> sp.	-	-	-	3	38	acce	2	25	acci
<i>Oxycarenus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Pentatomidae sp.1	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
Pentatomidae sp.2	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Pyrrhocoris</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aphidae sp.	4	50	peu fréq	1	13	acce	1	13	acci
<i>Aphis</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Asythanus</i> sp.	2	25	très acci	-	-	-	2	25	acci
<i>Athysanus argentitus</i>	3	38	très acce	1	13	acce	-	-	-
<i>Brachycaudus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Cicadella punctiforme</i>	1	13	acci	1	13	acce	-	-	-
Delphacidae sp.1	4	50	peu fréq	-	-	-	-	-	-
Delphacidae sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Delphacidae sp.3	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Fulgoridae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Jassidae sp.1	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Jassidae sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Jassidae sp.3	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Jassidae sp.4	1	13	acci	1	13	acce	-	-	-
Jassidae sp.6	1	13	acci				1	13	acci
Jassidae sp.7	1	13	acci	1	13	acce	-	-	-
Jassidae sp.8	-	-	-	-	-	-	2	25	acci
Jassidae sp.9	2	25	très acci	1	13	acce	1	13	acci
Jasside sp.11	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Macrosiphum</i> sp.	-	-	-	1	13	acce	-	-	-
<i>Phelepsius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Psammotettix</i> sp.	2	25	très acci	1	13	acce	2	25	acci
Psyllidae sp.	-	-	-	1	13	acce	-	-	-
<i>Rhopalosiphum</i> sp.	1	13	acci	1	13	acce	-	-	-
Typhlocybididae sp.	3	38	très acce	1	13	acce	5	63	très fréq
<i>Alysinae</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Anthocoridae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Apis mellifera</i>	1	13	acci	-	-	-	3	38	acce
Bethylidae sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Braconidae sp.3	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Braconidae sp.2	-	-	-	2	25	très acci	-	-	-
<i>Braconidae sp. 1</i>	-	-	-	2	25	très acci	-	-	-
Calcidae sp 6.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Calicurgus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Anthocoridae sp.2	1	13	acci				-	-	-
Chalcidae sp.1	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Chalcidoidea sp.	-	-	-	1	13	acce	-	-	-

Chrysididae sp.	2	25	très acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Crematogaster</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Dolichurus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Eumenidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
Ichneumonidae sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Limmophora</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
<i>Lithyragus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Macrocentrinae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Megachilidae sp.2	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Megachilidae sp.1	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Mesostenus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Microgaster</i> sp.	4	50	peu fréq	3	38	acce	1	13	acci
<i>Monomorium</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Peribalus strictus</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Pheidole sp.1	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
Pheidole sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Hymenoptera sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Poecitosytus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Sphaerophoria flavicuda</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Sphecidae sp.1	1	13	acci	2	25	très acci	-	-	-
Sphecidae sp.2	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
Sphecidae sp.3	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	4	50	peu fréq	3	38	acce	2	25	acci
Vespoidea sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Dacus dorsalis</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Lepidoptera sp.1	1	13	acci	-	-	-	2	25	acci
Lepidoptera sp.2	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Lycenidae sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
Noctuidae sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Polymmatius</i> sp.	2	25	très acci	2	25	très acci	-	-	-
Pyalidae sp.	4	50	peu fréq	1	13	acci	-	-	-
<i>Syntarucus pirithous</i>	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Chrysoperla carnea</i>	3	38	très acce	1	13	acci	-	-	-
<i>Aantomyia</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Agromyzidae sp.	1	13	acci	2	25	très acci	-	-	-
<i>Antomyiinae</i> sp.	4	50	peu fréq	2	25	très acci			
<i>Atrichopogon</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Borboridae sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Chaoborus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Chloropidae sp.1	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Chloropidae sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Chlorops</i> sp.1	3	38	très acce	1	13	acci	-	-	-

<i>Ceratitis capitata</i>	2	25	très acci				-	-	-
<i>Coenosia</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Culex pipiens</i>	3	38	très acce	2	25	très acci	-	-	-
<i>Culex</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Danaus chrysippus</i>	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
Dolichopodidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Drapitis aterrinia</i>	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Drapitis</i> sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Elaphropeza</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Ephedridae sp.	3	38	très acce	2	25	très acci	-	-	-
<i>Eristalis aerreus</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Eumerus ruficornia</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Eumerus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Fania carnicularis</i>	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Fannia</i> sp.	3	38	très acce	2	25	très acci	-	-	-
<i>Haematobia</i> sp.	1	13	acci	2	25	très acci			
<i>Hydrophora</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Hylemia coarctata</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Hylemia</i> sp.	3	38	très acce	-	-	-	-	-	-
<i>Mesembrina</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Musca corvina</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Musca domestica</i>	4	50	peu fréq	1	13	acci	2	25	acci
Muscidae sp.	2	25	très acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Muscina</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Myopa</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Chloropidae sp.3	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Oscinella frit</i>	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
<i>Oscinosoma</i> sp	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Phaonia</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Muscidae sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Phlebotomus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Phytomyza</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Empididae sp.2	-	-	-	2	25	très acci	-	-	-
<i>Pollenia rudis</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Pompilidae sp.	1	13	acci				-	-	-
<i>Sarcophaga haemoradellis</i>	-	-	-	1	13	acci	1	13	acci
<i>Sarcophaga melanora</i>	1	13	acci	2	25	très acci	-	-	-
<i>Sarcophaga</i> sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Sciapus</i> sp.	5	63	fréq	-	-	-	-	-	-
Sciaridae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Sepsidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Sepsis senipcia</i>	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-

<i>Sepsis</i> sp.	3	38	très acce	-	-	-	-	-	-
<i>Sicus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Stomoxys</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Syrphus cinctus</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Syrphus</i> sp.	1	13	acci	3	38	acce	-	-	-
<i>Tachydromia bicolor</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Tachydromia</i> sp.1	3	38	très acce	2	25	très acci	1	13	acci
<i>Tachydromia</i> sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Tephritis</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Trepitidae sp.	-	-	-	2	25	très acci	-	-	-

F.O. % : Fréquences d'occurrence

Na : Nombres d'apparitions par espèce

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

Dans la station de d'El Atteuf les classes de constance des espèces capturées grâce au filet fauchoir, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 10 avec un intervalle égal à 9,35 %. Si $0\% < \text{F.O. \%} \leq 9,35\%$ l'espèce est rare. Si $9,35\% < \text{F.O. \%} \leq 18,7\%$ l'espèce est accidentelle. Lorsque $18,7\% < \text{F.O. \%} \leq 28,05\%$, l'espèce est très accidentelle. Si $28,05\% < \text{F.O. \%} \leq 37,4\%$ l'espèce est accessoire. Lorsque $37,4\% < \text{F.O. \%} \leq 46,75\%$ l'espèce fait partie de la classe très accessoire. Au cas où $46,75\% < \text{F.O. \%} \leq 56,1\%$ l'espèce appartient à la classe de constance peu fréquente. Si $56,1\% < \text{F.O. \%} \leq 65,45\%$ espèce fréquente. Si $65,45\% < \text{F.O. \%} \leq 74,8\%$, l'espèce est constante. Lorsque $74,8\% < \text{F.O. \%} \leq 84,15\%$ l'espèce fait partie de la classe de constance très fréquent. Quand $84,15\% < \text{F.O. \%} \leq 93,5\%$, l'espèce est omniprésente. Les espèces piégées en fait à 5 classes. 104 cas font partie de la classe de constance accidentelle. 24 espèces sont très accidentelles. 18 cas d'espèces appartiennent la classe de constance très accessoire. 12 font partie de la classe de constance peu fréquente et une seule espèce est constante (Tab. 21). Dans la station de Beni Izguen les classes de constance des espèces capturées grâce au filet fauchoir, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 10,51 %. Si $0\% < \text{F.O. \%} \leq 10,51\%$ l'espèce est rare. Si $10,51\% < \text{F.O. \%} \leq 21,02\%$ l'espèce est accidentelle. Lorsque $21,20\% < \text{F.O. \%} \leq 33,53\%$, l'espèce appartient la classe de constance très accidentelle. Si $33,53\% < \text{F.O. \%} \leq 42,04\%$ l'espèce est accessoire. Lorsque $42,04\% < \text{F.O. \%} \leq 52,55\%$ l'espèce fait partie de la classe de constance très accessoire. Au cas où $52,55\% < \text{F.O. \%} \leq 63,06\%$ l'espèce appartient à la

classe de constance fréquente. Si $63,06 \% < \text{F.O. \%} \leq 73,57\%$ espèce très fréquente. Si $73,57 \% < \text{F.O. \%} \leq 84,08 \%$, l'espèce est constante. Quand $84,08 \% < \text{F.O. \%} \leq 94,59 \%$, l'espèce est omniprésente. Les espèces piégées appartiennent en fait à 4 classes. 65 cas d'espèces appartiennent la classe de constance accidentelle. 20 cas font partie de la classe de constance très accidentelle. 8 espèces sont accessoires. Une seule espèce est constante. (Tab.21). De même pour la station de Dayah, les classes de constance des espèces capturées grâce au filet fauchoir, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 7 avec un intervalle égal à 12,69 %. Si $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 12,69 \%$ l'espèce est rare. Si $12,69 \% < \text{F.O. \%} \leq 25,38 \%$ l'espèce est accidentelle. Si $25,38 \% < \text{F.O. \%} \leq 38,07 \%$, l'espèce appartient la classe de constance accessoire. Lorsque $38,07 \% < \text{F.O. \%} \leq 50,76 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance fréquente. Au cas où $50,76 \% < \text{F.O. \%} \leq 63,54 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance très fréquente. Si $63,54 \% < \text{F.O. \%} \leq 76,14 \%$ espèce constante. Quand $76,14 \% < \text{F.O. \%} \leq 88,83 \%$, l'espèce est omniprésente. Les espèces piégées appartiennent en fait à 3 classes. 38 cas d'espèces appartiennent la classe de constance accidentelle. 3 espèces sont accessoires. 2 espèces sont très fréquentes (Tab.21).

IV.2. 2.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure

Les résultats des invertébrés piégés grâce à la méthode de filet fauchoir dans les trois stations d'études durant l'année d'étude sont examinés par l'indice de Shannon-Weaver, la diversité maximale, l'indice d'équitabilité, l'indice de Simpson et l'indice de Hill.

IV.2. 2.3.1. Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et sur l'indice de l'équitabilité (E).

Les valeurs calculées de l'indice de Shannon-Weaver (H'), de l'indice de diversité maximale (H max.) et de l'équitabilité pour chaque station durant la période d'étude sont mentionnées dans le tableau 22.

Tableau 22- Valeurs de la diversité (H') et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'études.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
N	867	381	122
S	161	94	43
H'	6,31	5,28	4,81
H max	7,3	6,55	5,4
E	0,86	0,81	0,89

N : Nombre d'individus

S : Richesse totale

H' : Indice de la diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

H' max. : Diversité maximale

E : Indice de l'équitabilité

D'après le tableau 22 les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver sont de 6,31 bits à El Atteuf, 5,28 bits à Beni Izguen et 4,81 bits à Dayah (Tab. 22). Les valeurs élevées de H' reflètent la diversité des trois stations d'étude en arthropodes. D'après ces résultats, on remarque que la station d'El Atteuf est plus riche que les deux autres stations. En ce qui concerne les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) trouvées, on note une valeur égale à 0,86 dans la station d'El Atteuf, 0,81 dans la sation de Beni Izguen et 0,89 dans la station de Dayah (Tab.22) (fig. 52). Les valeurs de l'indice de l'équitabilité tendent vers 1 pour les trois stations, cela signifie que les espèces capturées sont en équilibre entre elles.

IV.2. 2.3.2. Résultats sur l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H)

Les valeurs calculées de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées grâce au filet fauchoir dans chaque station durant la période d'étude sont mentionnées dans le tableau 23.

Tableau 23- Les valeurs de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées grâce au filet fauchoir dans les trois stations d'études.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
C	0,02	0,06	0,06
D	0,98	0,94	0,94
H	0,002	0,005	0,008

C : Coefficient de concentration

D : Indice de Simpson

H : Indice de Hill

Les valeurs du coefficient de concentration notées dans le tableau ci-dessus (Tab.23) sont faibles dans les trois stations, atteignant 0,02 dans la station d'El Atteuf, 0,06 dans la station de Beni Izguen et 0,06 dans la station de Dayah. La valeur calculée de l'indice de diversité de Simpson (D) est égale à 0,98 dans la station d'El Atteuf, 0,94 dans la station de Beni Izguen et 0,94 dans la station de Dayah (Tab.23) (fig. 53). Les valeurs de l'indice de Simpson trouvées révèlent que les trois stations présentent une diversité en espèces d'arthropodes. Concernant les résultats de l'indice de Hill, ils sont de 0,002 dans la station d'El Atteuf, 0,005 dans stations Beni Izguen et 0,008 dans la station de Dayah (Tab.23). Les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées tendent vers le 0 dans les trois stations, cela signifié que la diversité est élevée et les espèces sont bien réparties et les trois milieux sont écologiquement équilibrés.

Valeurs des indices

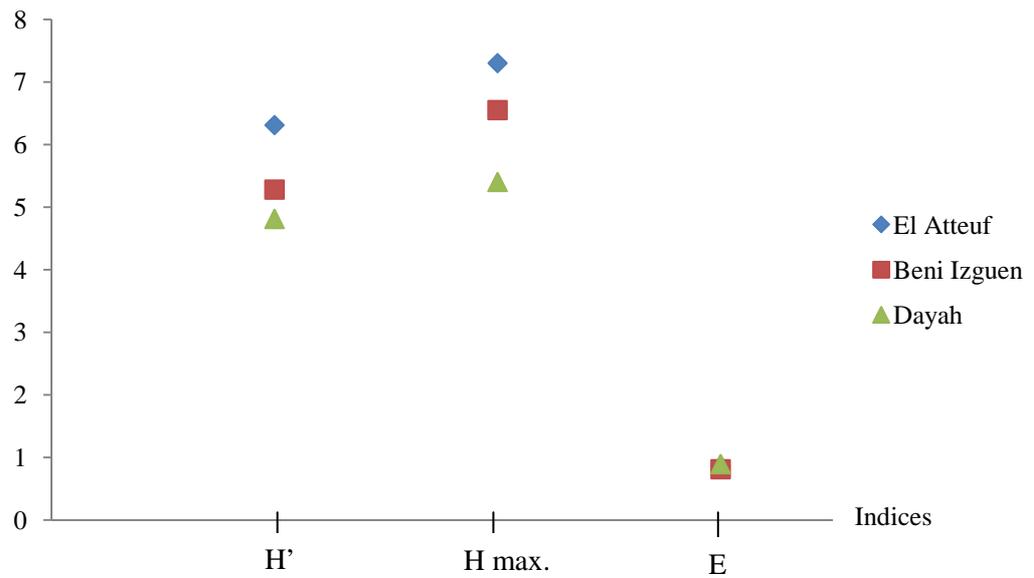


Fig.52 – Comparaison entre les valeurs de la diversité (H'), l'indice de diversité maximale ($H \max.$) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'études.

Valeurs des indices

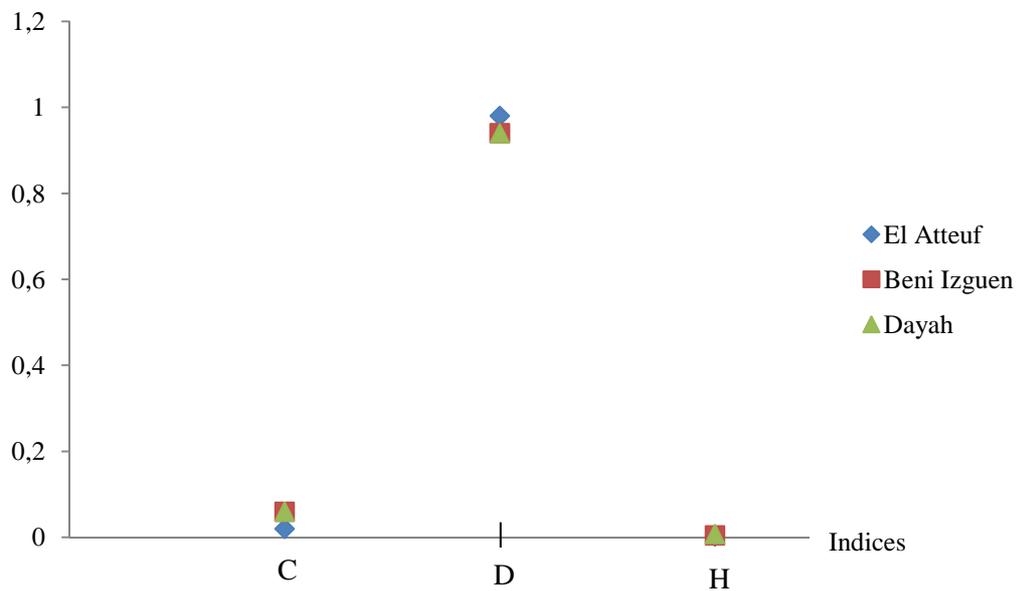


Fig. 53 – Comparaison entre les valeurs de coefficient de concentration (C) de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique de filet fauchoir dans les trois stations d'études.

IV.2.2.4. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances

(A. F. C.)

Ce paragraphe porte sur l'analyse factorielle des correspondances des variations en composition d'espèces d'invertébrés notamment les arthropodes capturés par le filet fauchoir dans les trois stations d'étude El Atteuf, Beni Izguen et Dayah. Cette analyse se base sur la présence ou l'absence des différentes espèces capturées dans chaque station annexe 2 (Tab. B).

La contribution à l'inertie totale des espèces d'invertébrés des trois stations d'étude est égale à 54,8 % pour l'axe 1 et 45,2 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 100 %. Par conséquent, l'ensemble des informations sont contenues dans le plan formé par les axes 1 et 2.

La participation des stations pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : La station de d'El Atteuf (S1) participe le plus par rapport aux deux autres stations avec un pourcentage de 56,80%, ensuite arrive celle de Beni Izguen (S2) avec 28,57 % et enfin celle Dayah (S3) avec 14,63%

Axe 2 : C'est la station de Beni Izguen (S2) qui intervient le plus avec un taux de 71,3 %, celle de d'El Atteuf (S1) avec 21,3 % et la station Dayah (S3) avec 7.4 %.

La participation des espèces d'invertébrés dans la construction des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 1 avec 0,97 % ce sont *Acrididae sp.1* (004), *Aiolopus sp.* (012), *Aphidae sp.* (017), *Capsidae sp.1* (038), *Coryzus sp.1* (065), *Jassidae sp.9* (117), *Microgaster sp.* (135), *Musca domestica* (140), *Nabis regorus* (146), *Ochrilidia gracilis* (150), *Psammodictyon sp.* (177), *Salticidae sp.* (185), *Tachydromia sp.1* (206), *Tapinoma nigerrimum* (208) et *Typhlocyba sp.* (210)

Axe 2 : Les espèces qui participent le plus dans la formation de l'axe 2 avec 1,8 % chacune sont *Acrotylus patruelis* (007), *Agelenidae sp.* (009), *Atrichopogon sp.* (025), *Braconidae sp.2* (031), *Braconidae sp.1* (032), *Camptobrochis sp.* (035), *Chalcididae sp.* (050), *Chrysomelidae sp.3* (057), *Dictyophora sp.* (078), *Dolichurus sp.* (082), *Elaphropeza sp.* (086), *Harpactor sp.* (102), *Hydrophora sp.* (103), *Lithyragus sp.* (122), *Lepidoptera sp.* (123), *Macrocentrinae sp.* (128), *Macrosiphum sp.* (129), *Megachilidae sp.2* (131), *Megachilidae sp.1* (132), *Musca corvina* (139), *Oxythyrea funesta* (157), *Empididae sp.2* (171), *Psyllidae sp.* (178), *Pyrrhocoris sp.* (183), *Sepsidae sp.* (191) et *Tachydromia bicolor* (205).

En ce qui concerne la répartition des stations suivant les quadrants on trouve que l'oasis d'El Atteuf (S1) se situe dans le quadrant III tandis que l'oasis de Beni Izguen (S2) se retrouve dans le quadrant I et l'oasis de Dayah (S3) se localise dans le quadrant IV. Le positionnement de chaque une des stations isolée dans un quadrant particulier indique qu'elles diffèrent les unes des autres par leur

composition respective en espèces d'invertébrés notamment les arthropodes inventoriés par la méthode du filet fauchoir.

Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 7 groupements désignés par A, B, C, D, E, F et G (Fig.54)

Le groupement A renferme les espèces omniprésentes qui sont communes aux trois stations d'étude. Ce sont *Acrididae sp.1* (004), *Aiolopus sp.* (012), *Aphidae sp.* (017), *Capsidae sp.1.* (038), *Coryzus sp.1* (065), *Jassidae sp.9* (117), *Microgaster sp.* (135), *Musca domestica* (140), *Nabis regorus* (146), *Ochridia gracilis* (150), *Psammotettix sp.* (177), *Salticidae sp.* (185), *Tachydromia sp.1* (206), *Tapinoma nigerrimum* (208) et *Typhlocybidae sp.* (210).

Le nuage de points B englobe les espèces vues uniquement dans la station d'El Atteuf telles que *Aantomyia sp.* (001), *Acrida sp.* (002), *Alysinae sp.* (013), *Aphis sp.* (018), *Athysanus sp.* (024), *Attagenus verbasci* (026), *Bethylidae sp.2* (027), *Borboridae sp.* (028), *Brachycaudus sp.* (029), *Braconidae sp.3* (030), *Calcidae sp.6.* (033), *Calicurgus sp.* (034) et *Camptobrochis punctulatus* (036).

Le groupement C rassemble les deux espèces signalées uniquement dans la station de Beni Izguen (S2) comme *Acrotylus patruelis* (007), *Agelenidae sp.* (009), *Atrichopogon sp.* (025), *Braconidae sp.2* (031), *Braconidae sp.1* (032), *Camptobrochis sp.* (035), *Chalcidoidae sp.* (050), *Chrysomelidae sp.3* (057), *Dictyophora sp.* (078), *Dolichurus sp.* (082), *Elaphropeza sp.* (086), *Harpactor sp.* (102), *Hydrophora sp.* (103) et *Lithyragus sp.* (122),

La formation du point D intervient avec les espèces notées seulement dans la station de Dayah comme *Acrididae sp.2* (005), *Acrididae sp.3* (006), *Anthaxia sp.* (014), *Anthocoridae sp.* (015), *Asythanus sp.* (022), *Cethorhyncus obstricus* (047), *Dysdera sp.* (085) et *Eumenidae sp.* (090)

Le groupement E renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude El Atteuf et Beni Izguen. On note *Acrida turrata* (003), *Adonia variegata* (008), *Agromyzidae sp.* (010), *Aiolopus savinigii* (011), *Antomyiinae sp.* (016), *Aranea sp.* (021), *Athysanus argentitus* (023), *Capsus sp.* (045), *Chlorops sp.1* (054), *Chrysididae sp.* (055) et *Chrysoperla carnea* (058),

Le groupement F renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude El Atteuf et Dayah. On trouve parmi les espèces *Apion sp.* (019), *Apis mellifera* (020), *Lepidoptera sp.* (118), *Limnophora sp.* (121), *Nabis ferus* (145), *Nysius sp.* (149) et *Oscinella frit* (154).

Le groupement G renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude Beni Izguen et Dayah. Ce sont *Curculionidae sp.1* (070), *Pyrgomorpha sp.* (182) et *Sarcophaga haemoradellis* (186).

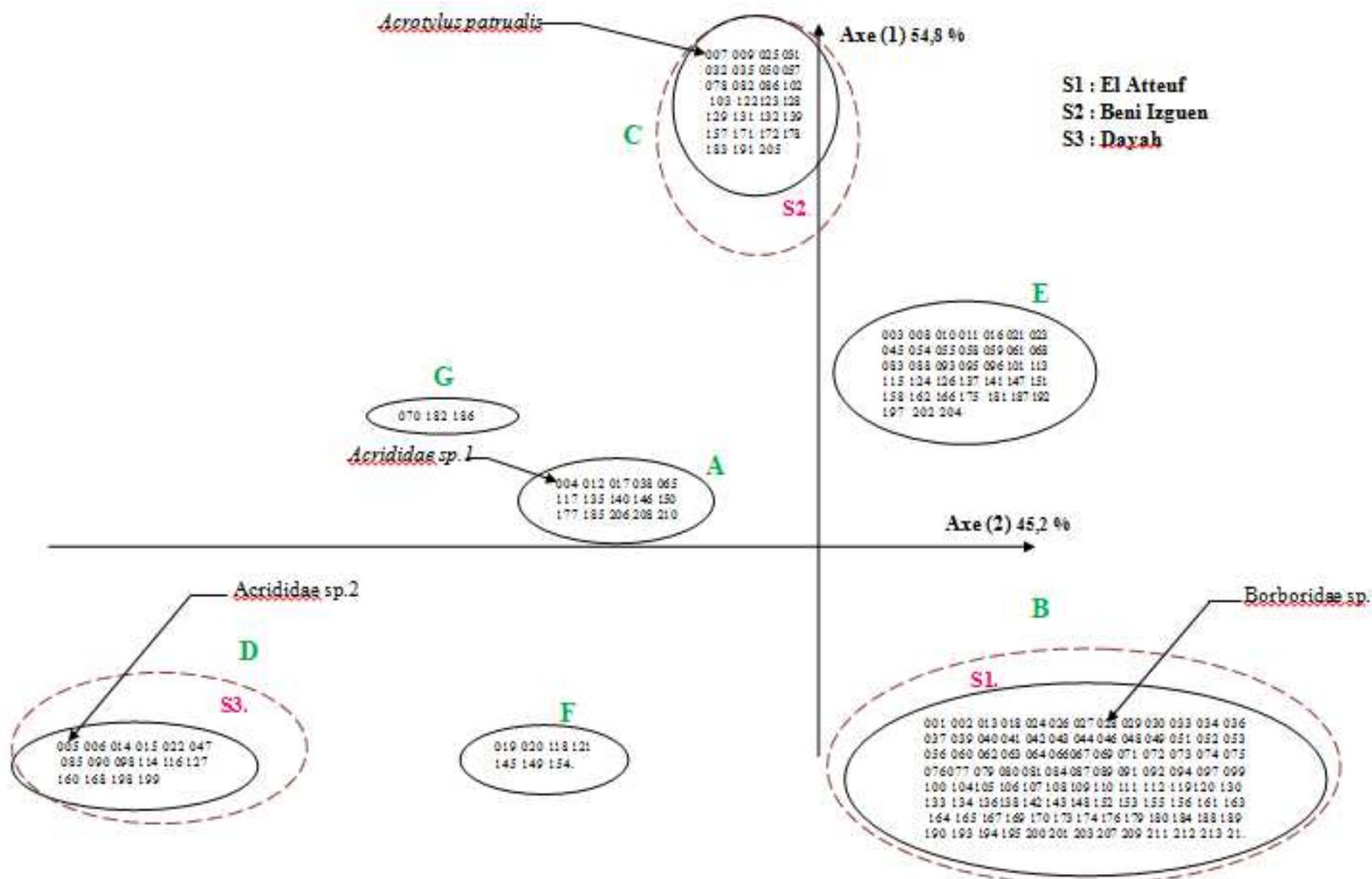


Fig. 54- Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'invertébrés inventoriées grâce à la méthode de filet fauchoir réparties dans les trois stations d'étude

IV.2. 3. Exploitation des résultats portant sur les invertébrés capturés dans les assiettes jaunes

Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les assiettes jaunes dans les trois sites de prospections durant l'année 2012 sont exploités par la qualité d'échantillonnage (QE), les indices écologiques de compositions et de structures et l'analyse statistique (A.F.C.).

IV.2. 3.1. Qualité d'échantillonnage (Q.E.)

Dans cette partie les résultats des invertébrés capturés dans les trois stations pendant l'année 2012 grâce à la technique des assiettes jaunes sont exploités par la qualité d'échantillonnage. Les valeurs calculées sont rapportés dans le tableau 24.

Tableau 24- La qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
a	51	75	57
N	64	64	64
QE	0,8	1,17	0,89

a : Nombre d'espèces vues une seule fois

N : Nombre des prélèvements

QE : Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage notée dans la station d'El Atteuf et Dayah sont respectivement égale à 0,8 et 0,89 (Tab. 24). Les valeurs totales du rapport a/N calculées dans les deux stations précédentes sont réduites, ce qui signifie que la qualité d'échantillonnage est bonne, donc l'effort d'échantillonnage est suffisant. Par contre dans la deuxième station de Beni izguen la valeur de la qualité d'échantillonnage notée est égale à 1,17. Cette dernière est considérée élevée ce qui indique que l'effort de l'échantillonnage est insuffisant, il faut l'accroître par l'augmentation des nombres de relevés (Tab. 24). Le nombre d'espèces vues une seule fois est de 51 espèces dans la station d'El Atteuf, 75 espèces dans la station de Beni izguen et de 57 espèces dans la station de

Dayah (Tab. 24). La liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire est présentée en annexe 3 (Tab. A).

IV.2. 3.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition

Dans ce volet, les indices écologiques de compositions utilisés sont les richesses totales (S) et moyennes (Rm), les abondances relatives (A.R.) et les fréquences d'occurrences (F.O.). Ces indices sont calculés pour chaque station durant les quatre saisons de l'année 2012.

IV.2. 3.2.1. Richesse totale (S)

Le tableau 25 renferme les valeurs des richesses totales des arthropodes capturés grâce aux assiettes jaunes dans les différents milieux prospectés durant l'année d'étude. Les valeurs des richesses totales des espèces d'invertébrés échantillonnés au cours de chaque saison et station par station sont portées dans le tableau 26.

Tableau 25- La richesse totale (S) des espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes dans les trois stations d'études

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	109	183	116

S : La richesse totale

D'après les résultats de tableau 25 on remarque que les trois stations d'étude n'ont pas la même richesse totale. La station de Beni Izguen porte la valeur de la richesse totale la plus élevée, elle atteint 183 espèces. La station de Dayah arrive en deuxième position avec une valeur de richesse totale égale à 116 espèces. La station de d'El Atteuf prend la dernière position, la valeur de sa richesse totale notée est de 109 espèces (Tab. 25). En effet les valeurs de la diversité- α de chaque station donne une idée sur sa richesse en espèces d'arthropodes hélophiles et floricoles.

Tableau 26- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturées grâce à la méthode des assiettes jaunes dans les trois stations d'études pour chaque saison.

		Stations			
		Saisons	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	Printemps	50	125	72	
	Eté	44	35	17	
	Automne	29	47	28	
	Hiver	23	66	30	

S : La richesse totale

La valeur de la richesse totale notée dans les trois stations varie d'une saison à une autre. La valeur de (S) la plus élevée dans les trois sites est notée pendant la période printanière, elle est égale à 50 espèces dans la station d'El Atteuf, 125 espèces dans la station de Beni Izguen et 72 espèces dans la station de Dayah (Tab.26). La richesse en espèces floricoles est due à la disponibilité des milieux prospectés en plantes mellifères pendant la période printanière.

IV.2. 3.2.2. Richesse moyenne (Rm)

Le tableau 27 porte les résultats des valeurs des richesses moyennes (Rm) des invertébrés échantillonnées grâce à la méthode des assiettes jaunes dans les trois stations d'étude durant l'année 2012 .

Tableau 27- La richesse moyenne (Rm) des espèces d'invertébrés capturées grâce à la méthode des assiettes jaunes dans les trois stations d'études

		Stations		
Paramètres		El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S		109	183	116
Rm		13,63	22,88	14,50

S : La richesse totale.

Rm : La richesse moyenne

Il est à constater que les valeurs de la richesse moyenne varient d'une station à une autre (Tab. 27). La valeur la plus élevée est obtenue au niveau de la station de Beni Izguen ($R_m = 22,88$). Elle est suivie par station de Dayah ($R_m = 14,50$). La valeur la plus faible est notée au niveau de station d'El Atteuf ($R_m = 13,63$).

IV.2. 3.2.3. Abondance relative (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes capturés grâce à la technique des assiettes jaunes dans les trois stations pendant l'année 2012 sont calculées en fonction des ordres. Les valeurs sont citées dans le tableau 28.

Tableau 28- Les valeurs de l'abondance relative (A.R.%) des ordres d'arthropodes recensés grâce aux pièges jaunes dans les trois stations.

Paramètres Ordres	Stations					
	El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
	Na	A.R.%	Na	A.R.%	Na	A.R.%
Isopoda	0	0	0	0,0	1	0,19
Aranea	8	1,57	10	0,7	2	0,39
Poduromorpha	77	15,18	108	7,9	3	0,58
Blattodea	8	1,57	0	0,0	0	0
Mantodea	0	0	0	0	2	0,39
Orthoptera	2	0,39	2	0,1	11	2,15
Thysanoptera	6	1,18	23	1,7	2	0,39
Hemiptera	3	0,59	12	0,9	299	58,62
Homoptera	197	38,85	457	33,5	18	3,52
Coleoptera	14	2,76	7	0,5	70	13,72
Hymenoptera	72	14,2	209	15,3	1	0,196
Nevroptera	2	0,39	0	0,0	1	0,19
Lepidoptera	4	0,78	4	0,3	100	19,60
Diptera	114	22,48	531	39,0	6	2,11

Ni: Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

Les abondances relatives (A.R. %) de chaque ordre d'arthropode présente dans les stations d'El Atteuf, de Beni Izguen, et de Dayah sont illustrés respectivement par les figures (Fig.55, Fig.56 et Fig.57).

A partir des résultats présentés dans le tableau précédent (Tab.28) on note que les espèces appartenant à l'ordre des Homoptera sont les plus capturées par les assiettes jaunes dans la station d'El Atteuf, ils ont un taux de 38,85 % (197 individus). Dans la même station, l'Ordre des Diptera arrive en deuxième position avec une abondance relative égale à 22,48 % (114 individus), puis les Poduromorpha dans la troisième position avec une abondance relative égale à 15,18 % (77 individus) (Tab.28). Dans la station de Beni Izguen les ordres sont classés selon leurs taux de capture comme suit, Diptera avec une abondance relative égale à 39 % (531 individus), Homoptera avec une abondance relative égale à 33,5 % (457 individus), Hymenoptera avec une abondance relative égale à 15,3 % (209 individus) et Poduromorpha avec une abondance relative égale à 7,9 % (108 individus) (Tab.28). D' autre part, dans la station de Dayah les Hemiptera marquent la première position par un taux de 58,62% (299 individus). Juste après, arrivent les Lepidoptera (A.R.=19,60 ; 100 individus) puis les Coleoptera (A.R.=13,72 ; 70 individus) (Tab.28).

Les espèces d'insecte les plus fréquentes dans la station d'El Atteuf sont *Aphidae sp.1* avec 23,67% (120 individus), *Seira sp.* avec 10,06% (51 individus), *Cicadella punctiforme* avec 5,72% (29 individus), *Entomobryidae sp.1* avec 5,13% (26 individus) et *Sciapus sp.* avec 3,75% (19 individus) (Tab.29). Les espèces dominantes dans la station de Beni Izguen sont *Pseudotrioza sp.* avec 8,65% (118 individus), *Sciapus sp.* avec 7,04% (96 individus), *Seira sp.* avec 6,82 % (93 individus), *Aphidae sp.1* avec 5,36% (73 individus) et *Musca domestica* avec 4,10% (56 individus) (Tab.29). De même pour la station de Dayah les espèces qui marquent leurs présences sont *Aphidae sp.* avec 36,27% (187 individus), *Sciapus sp.* avec 4,11% (21 individus) et *Lucilia sericata* avec 1,96% (10 individus) (Tab.29).

Les valeurs des abondances relatives des espèces d'arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnées dans les trois stations d'étude grâce à la technique des assiettes jaunes durant l'année 2012 sont mentionnés dans le tableau 29.

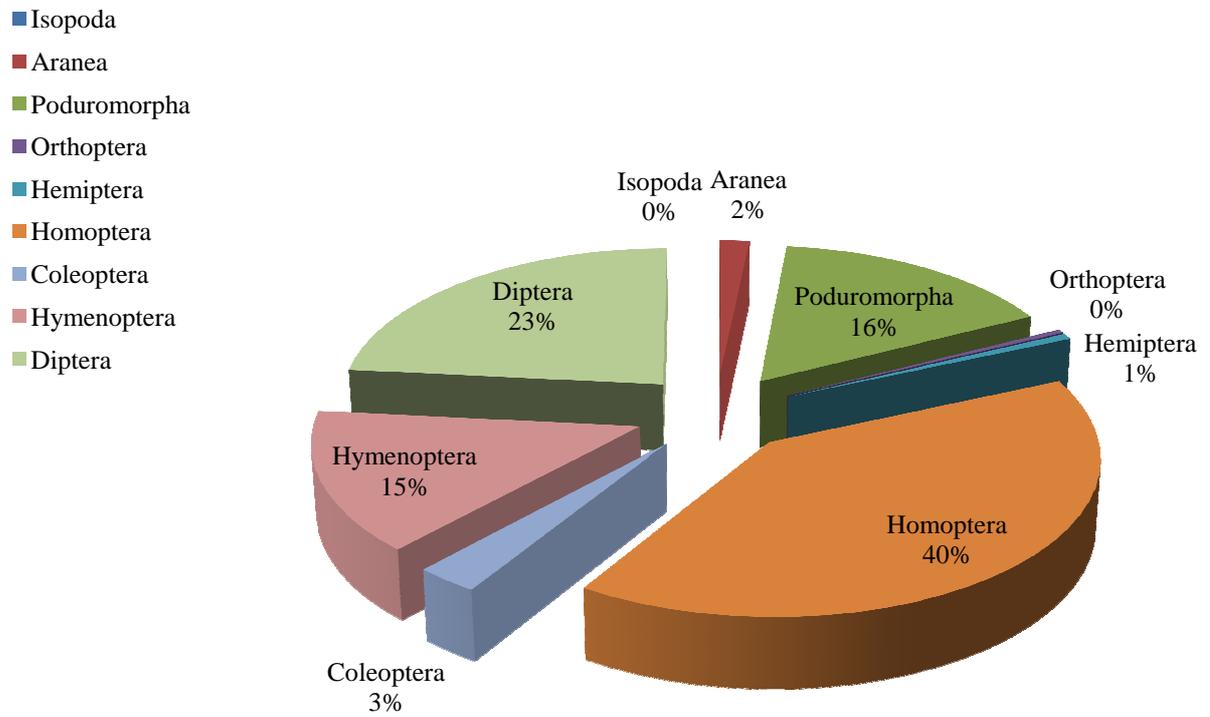


Fig. 55 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par les assiettes jaunes dans la station d’El Atteuf.

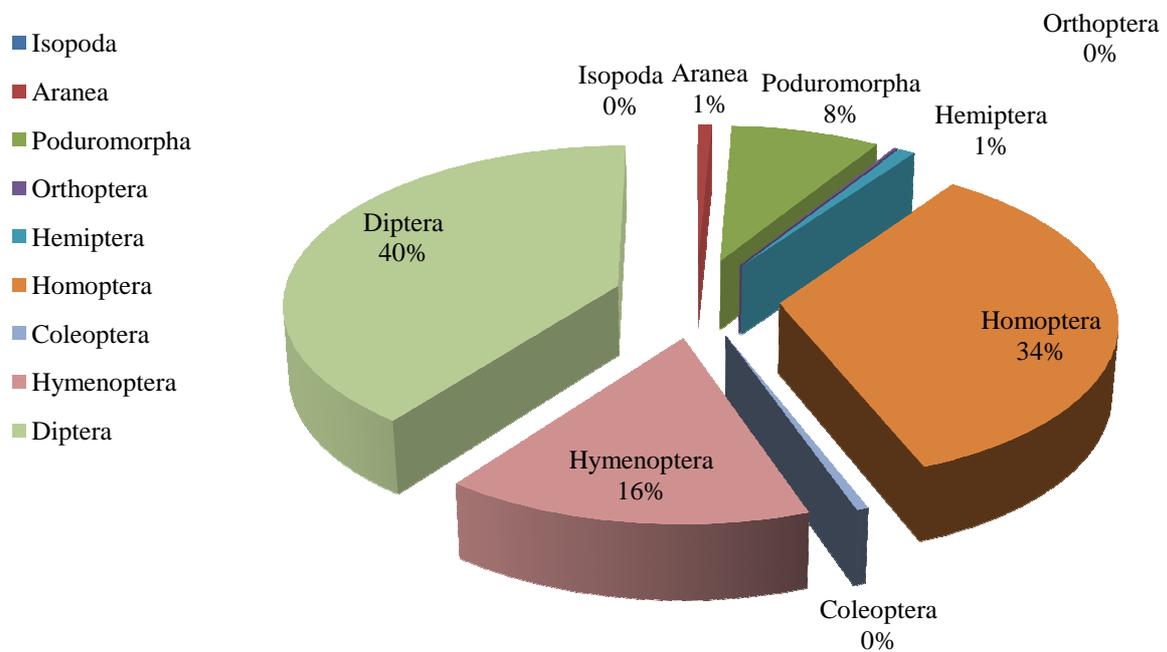


Fig.56 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par les assiettes jaunes dans la station de Beni Izguen.

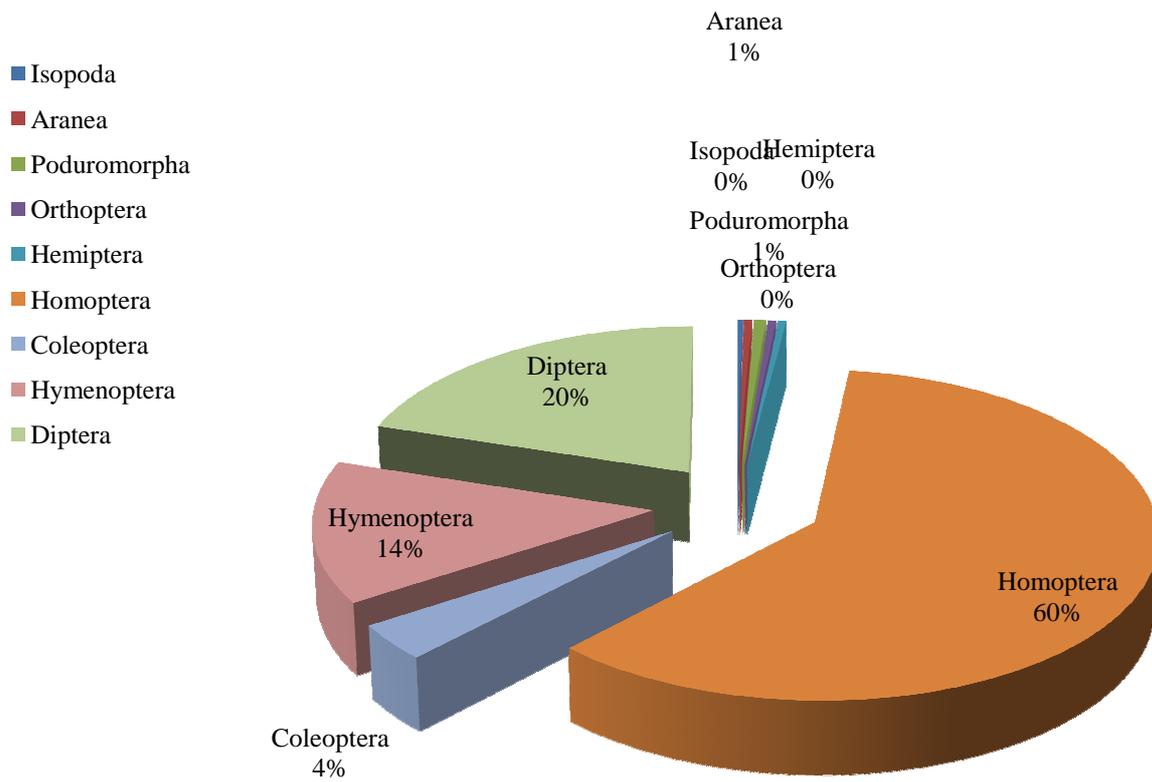


Fig. 57 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par les assiettes jaunes dans la station de Dayah

Tableau 29- Les valeurs des abondances relatives des espèces d'arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique des assiettes jaunes.

Paramètres Espèces	Stations					
	El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
<i>Aranea</i> sp.	6	1,18	6	0,44	0	0
<i>Dysdera</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Lycosidae</i> sp.	1	0,2	1	0,07	0	0
<i>Salticidae</i> sp.	1	0,2	2	0,15	2	0,39
<i>Loboptera</i> sp.	8	1,58	0	0	0	0
<i>Porcellio</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Acrididae</i> sp.	2	0,39	1	0,07	0	0
<i>Gryllidae</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Ochridia</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Entomobryidae</i> sp.2	0	0	1	0,07	0	0
<i>Entomobryidae</i> sp.1	26	5,13	6	0,44	3	0,59
<i>Seira domestica</i>	0	0	7	0,51	1	0,2
<i>Seira</i> sp.	51	10,06	93	6,82	9	1,76
<i>Aeolotrips</i> sp.	1	0,2	9	0,66	8	1,57
<i>Thysanoptera</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Meloidae</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Mordilidae</i> sp	1	0,2	0	0	1	0,2
<i>Mylabris</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Amaeoderella adspersnla</i>	0	0	0	0	3	0,59
<i>Anthicus floralis</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Anthocoridae</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Buprestidae</i> sp.	0	0	0	0	3	0,59
<i>Carabidae</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Chrysomelidae</i> sp.1	1	0,2	2	0,15	0	0
<i>Chrysomelidae</i> sp.2	2	0,39	0	0	0	0
<i>Coccinellidae</i> sp.	1	0,2	0	0	2	0,39
<i>Coleoptera</i> sp.1	0	0	0	0	1	0,2
<i>Cybocephalus</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Olephrum</i> sp.	1	0,2	0	0	6	1,18
<i>Pharoscygnus</i> sp.	0	0	1	0,07	3	0,59
<i>Pullus</i> sp.	1	0,2	0	0	1	0,2
<i>Pullus sturalis</i>	3	0,59	2	0,15	1	0,2
<i>Scarabidae</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0

<i>Scetionini</i> sp.	0	0	9	0,66	0	0
Staphylinidae sp.	3	0,59	0	0	0	0
Capsidae sp.	0	0	2	0,15	1	0,2
<i>Cardiastethus nazarenus</i>	2	0,39	3	0,22	0	0
<i>Cardiocondyla batissi</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Nysius</i> sp.	0	0	6	0,44	0	0
<i>Aleurodes</i> sp.	0	0	19	1,39	9	1,76
Aphelinidae sp.	8	1,58	4	0,29	0	0
Aphidae sp.	120	23,67	73	5,36	185	36,27
Aphidae sp.2	0	0	1	0,07	0	0
Aphidae sp.3	0	0	1	0,07	0	0
<i>Aphis gossypii</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Aphis</i> sp.	2	0,39	6	0,44	34	6,67
<i>Athysanus argentitus</i>	0	0	2	0,15	2	0,39
<i>Athysanus</i> sp.	0	0	1	0,07	2	0,39
<i>Brachycaudus</i> sp.	2	0,39	0	0	2	0,39
<i>Cicadella punctiforme</i>	29	5,72	25	1,83	1	0,2
<i>Cicadella</i> sp.	0	0	20	1,47	1	0,2
<i>Cicadella viridis</i>	0	0	2	0,15	0	0
Delphacidae sp.	2	0,39	14	1,03	1	0,2
Delphacidae sp.1	0	0	1	0,07	0	0
Delphacidae sp.2	0	0	1	0,07	0	0
<i>Euscelis</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
Fulgoridae sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Hecalus basedoui</i>	0	0	1	0,07	0	0
Jassidae sp.1	0	0	2	0,15	1	0,2
Jassidae sp.2	0	0	10	0,73	3	0,59
Jassidae sp.3	0	0	1	0,07	2	0,39
Jassidae sp.4	4	0,79	1	0,07	2	0,39
Jassidae sp.5	0	0	1	0,07	1	0,2
Jassidae sp.6	2	0,39	1	0,07	1	0,2
Jassidae sp.7	0	0	2	0,15	0	0
Jassidae sp.8	0	0	0	0	2	0,39
Jassidae sp.9	0	0	0	0	1	0,2
Jassidae sp.10	0	0	2	0,15	5	0,98
Jassidae sp.11	2	0,39	5	0,37	3	0,59
<i>Mysus persicae</i>	0	0	5	0,37	0	0
<i>Phelepsius</i> sp.	0	0	6	0,44	1	0,2
<i>Psammotettix</i> sp.1	1	0,2	1	0,07	3	0,59
<i>Psammotettix</i> sp.2	0	0		0	1	0,2
<i>Pseudotrioza</i> sp.	0	0	144	10,56	10	1,96
Psocidae sp.	1	0,2	0	0	0	0

Psyllidae sp.	23	4,54	0	0	0	0
<i>Rhaphalosiphum sp.</i>	0	0	0	0	6	1,18
<i>Trioza sp.</i>	5	0,99	55	4,04	4	0,78
<i>Thrips sp.</i>	4	0,79	14	1,03	3	0,59
Typhlocybidae sp.	1	0,2	54	3,96	5	0,98
<i>Myzus sp.</i>	0	0	0	0	7	1,37
<i>Alysinae sp.</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Anagrus sp.</i>	0	0	2	0,15	1	0,2
<i>Andrena sp.</i>	1	0,2	0	0	0	0
Anthophoridae sp.	0	0	2	0,15	0	0
<i>Apis mellifera</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Astata sp.</i>	0	0	2	0,15	0	0
Bethylidae sp.1	1	0,2	6	0,44	2	0,39
Bethylidae sp.2	0	0	1	0,07	0	0
Bethylidae sp.3	0	0	1	0,07	0	0
Braconidae sp.1	0	0	6	0,44	3	0,59
Braconidae sp.2	0	0	1	0,07	0	0
Braconidae sp.3	3	0,59	0	0	0	0
Braconidae sp.4	0	0	0	0	2	0,39
<i>Cardiocardyla sp.</i>	2	0,39	0	0	1	0,2
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	9	0,66	3	0,59
<i>Cataglyphis sp.</i>	0	0	0	0	2	0,39
Chalcidae sp.1	5	0,99	2	0,15	0	0
Chalcidae sp.2	3	0,59	1	0,07	0	0
Chalcidae sp.3	0	0	5	0,37	0	0
Chalcidae sp.4	2	0,39	1	0,07	0	0
Chalcidae sp.5	4	0,79	6	0,44	5	0,98
Chalcidae sp.6	1	0,2	0	0	0	0
Chrysididae sp.	1	0,2	4	0,29	0	0
<i>Camponotus sp.</i>	0	0	2	0,15	0	0
<i>Conostigmus sp.</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Crematogaster sp.</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Cryptinae sp.</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Cyphodeirus sp.</i>	2	0,39	1	0,07	0	0
<i>Dercphysia foliacera</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Dibrachys sp.</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Dicraeus sp.</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Epyris niger</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Epyris sp.</i>	0	0	2	0,15	0	0
<i>Eremocoris sp.</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Euphorinae sp.</i>	0	0	11	0,81	0	0
<i>Evyaeus sp.</i>	0	0	0	0	1	0,2

<i>Gelis</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Helorinae</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Hemiteles</i> sp.1	0	0	1	0,07	0	0
<i>Hemiteles</i> sp.2	0	0	1	0,07	0	0
Ichneumonidae sp.2	0	0	0	0	2	0,39
Ichneumonidae sp.1	0	0	16	1,17	0	0
<i>Laegus</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Limaenon</i> sp.1	0	0	17	1,25	1	0,2
<i>Limaenon</i> sp.2	0	0	0	0	3	0,59
Lygeidae sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Lygocerus</i> sp.	0	0	3	0,22	0	0
<i>Megachilidae</i> sp.1	0	0	0	0	1	0,2
<i>Mesitius</i> sp.	0	0	0	0	2	0,39
<i>Mesostenus</i> sp.	0	0	2	0,15	0	0
<i>Microgaster</i> sp.	0	0	3	0,22	0	0
<i>Mirax</i> sp.	0	0	3	0,22	0	0
<i>Monomorium</i> sp.	1	0,2	1	0,07	2	0,39
<i>Mymarinae</i> sp.	2	0,39	0	0	2	0,39
<i>Nomada</i> sp.	0	0	2	0,15	1	0,2
<i>Notogonia</i> sp.	2	0,39	3	0,22	0	0
<i>Passatoecus</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Phasgonophora</i> sp.	0	0	2	0,15	0	0
<i>Pheidole pallidula</i>	4	0,79	11	0,81	7	1,37
<i>Pheidole</i> sp.1	1	0,2	2	0,15	2	0,39
<i>Pnigalio</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Plagiolepis</i> sp.	0	0	0	0	2	0,39
<i>Pompilus</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Priocnemis</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Pristocera</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
Proctotrypidae sp.2	6	1,18	0	0	0	0
Proctotrypidae sp.1	0	0	27	1,98	4	0,78
Sphecidae sp.6	1	0,2	6	0,44	1	0,2
Sphecidae sp.1	0	0	1	0,07	1	0,2
Sphecidae sp.2	0	0	2	0,15	0	0
Sphecidae sp.3	0	0	2	0,15	0	0
Sphecidae sp.4	1	0,2	1	0,07	1	0,2
Sphecidae sp.5	0	0	0	0	3	0,59
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	19	3,75	5	0,37	5	0,98
<i>Tetramorium biskrensis</i>	1	0,2	0	0	1	0,2
<i>Tetramorium</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Themira</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
Trichogrammatidae sp.	1	0,2	0	0	0	0

<i>Trioxys</i> sp.	0	0	2	0,15	0	0
<i>Usinae</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Xylocopa</i> sp.	0	0	1	0,07	1	0,2
<i>Trypoxylon</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Lepidoptera</i> sp.1	1	0,2	1	0,07	0	0
Lycenidae sp.	1	0,2	0	0	1	0,2
<i>Lepidoptera</i> sp.2	1	0,2	0	0	0	0
Noctoidae sp.	1	0,2	2	0,15	0	0
Pyralidae sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0,2	0	0	0	0
Myrmeleontidae sp.	1	0,2	0	0	0	0
Nevroptera sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Agromyza</i> sp.	0	0	2	0,15	0	0
Agromyzidae sp.	4	0,79	6	0,44	2	0,39
<i>Anachaetopsis ocypterina</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Anachaetopsis</i> sp.	0	0	6	0,44	0	0
<i>Antomyinae</i> sp.	3	0,59	5	0,37	0	0
Asilidae sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Asyndetus</i> sp.	2	0,39	5	0,37	8	1,57
<i>Bibio xanthopus</i>	2	0,39	0	0	0	0
Borboridae sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Calliphora erythrocephala</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Calliphora</i> sp.	0	0	26	1,91	0	0
Cecidomyidae sp.	5	0,99	5	0,37	1	0,2
<i>Ceratitis capitata</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Chiromyia</i> sp.	0	0	2	0,15	0	0
Chironomidae sp.	2	0,39	0	0	0	0
Chloropidae sp.	1	0,2	3	0,22	3	0,59
<i>Chlorops</i> sp.1	0	0	2	0,15	1	0,2
<i>Chlorops</i> sp.2	0	0	1	0,07	0	0
<i>Coenosia</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Colomyia</i> sp.	0	0	0	0	3	0,59
<i>Colopodia</i> sp.	10	1,97	0	0	0	0
<i>Conicer</i> sp.	2	0,39	1	0,07	0	0
Conopidae sp.	0	0	2	0,15	0	0
<i>Contarinia</i> sp.	9	1,78	7	0,51	2	0,39
<i>Chrysomyia</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Culex pipiens</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Culicoides</i> sp.1	0	0	1	0,07	0	0
<i>Culicoides</i> sp.2	0	0	2	0,15	0	0
<i>Culicoides yukonensis</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Drapitis</i> sp.	0	0	2	0,15	0	0

<i>Drosophila</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Echinomyia</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Elachiptera</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
Empididae sp.	1	0,2	1	0,07	0	0
<i>Empidideicus</i> sp.	0	0	0	0	2	0,39
<i>Ephedra</i> sp.	0	0	2	0,15	0	0
Ephedridae sp.	2	0,39	8	0,59	2	0,39
Ephedroidae sp.	0	0	2	0,15	0	0
<i>Eristalis</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Fannia canicularis</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Gymnopternus</i> sp.	0	0	2	0,15	1	0,2
<i>Haematobia</i> sp.	0	0	3	0,22	1	0,2
<i>Hydrophoria</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Hylemia</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
Hymenoptera sp.	0	0	3	0,22	1	0,2
<i>Lucilia sericata</i>	1	0,2	12	0,88	10	1,96
<i>Melanogromyza simplex</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Meromyza</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Metopina</i> sp.	2	0,39	8	0,59	0	0
<i>Micropeza</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Musca domestica</i>	9	1,78	56	4,11	8	1,57
<i>Musca</i> sp.	1	0,2	3	0,22	0	0
Muscidae sp.	0	0	2	0,15	0	0
<i>Muscina pabulorum</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Muscina</i> sp.	0	0	18	1,32	1	0,2
<i>Muscina stabulans</i>	0	0	8	0,59	0	0
<i>Mycetopha</i> sp.	0	0	2	0,15	0	0
<i>Nematocera</i> sp.	1	0,2	1	0,07	0	0
<i>Neocolpodia</i> sp.	0	0	0	0	1	0,2
<i>Neodohrrnephora</i> sp.	2	0,39	10	0,73	0	0
<i>Oligodranus</i> sp.	2	0,39	0	0	0	0
Opomyzidae sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Phaonia pagana</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Phaonia</i> sp.	2	0,39	0	0	0	0
Muscidae sp.2	0	0	2	0,15	0	0
Phoridae sp.	3	0,59	44	3,23	0	0
<i>Phytomyza</i> sp.	3	0,59	10	0,73	8	1,57
<i>Pipenculus</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
<i>Pipunculus sylvaticus</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Pipzella</i> sp.	0	0	1	0,07	0	0
Empididae sp.2	2	0,39	10	0,73	0	0
<i>Platypalpus tibialis</i>	0	0	9	0,66	0	0

<i>Psycoda alternata</i>	0	0	3	0,22	0	0
<i>Sarcophaga carnaria</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Sarcophaga curenta</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Sarcophaga grisia</i>	0	0	2	0,15	0	0
<i>Sarcophaga haemorrhidalis</i>	1	0,2	3	0,22	2	0,39
<i>Sarcophaga melanura</i>	2	0,39	14	1,03	0	0
<i>Sarcophaga sp.</i>	1	0,2	8	0,59	1	0,2
<i>Scatops sp.</i>	2	0,39	0	0	0	0
<i>Scatopsidae sp.</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Sciapus sp.</i>	19	3,75	96	7,04	21	4,12
<i>Sciara bicolor</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Sciaridae sp.</i>	2	0,39	1	0,07	0	0
<i>Sepsis punctatum</i>	2	0,39	1	0,07	0	0
<i>Sepsis senipcia</i>	2	0,39	2	0,15	0	0
<i>Stichopogon sp.</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Stomoxys sp.</i>	1	0,2	1	0,07	0	0
<i>Sylaona sp.</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Syrphus corolla</i>	0	0	0	0	3	0,59
<i>Syrphus sp.</i>	0	0	3	0,22	0	0
<i>Tachina sp.</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Tachinidae sp.</i>	0	0	0	0	1	0,2
<i>Tachydromia bicolor</i>	0	0	1	0,07	0	0
<i>Tachydromia sp.1</i>	2	0,39	85	6,24	0	0
<i>Tephritidae sp.</i>	1	0,2	2	0,15	1	0,2

N_i : Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

IV.2. 3.2.4. Fréquence d'occurrence et constance

Dans ce volet les fréquences d'occurrence des espèces capturées durant la période d'étude à l'aide des pièges jaunes sont calculées. Les données concernant la constance des espèces capturées dans les trois milieux sont portées dans le tableau 30.

Tableau 30 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées à l'aide des pièges jaunes dans les trois stations

Espèces	Paramètres	Stations								
		El Atteuf			Beni Izguen			Dayah		
		Na	F.O. %	Classe	Na	F.O.%	Classe	Na	F.O.%	Classe
<i>Aranea</i> sp.		4	50	acce	3	38	peu acce	-	-	-
<i>Dysdera</i> sp.		-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Lycosidae</i> sp.		1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Salticidae</i> sp.		1	13	peu acci	1	13	peu acci	2	25	acci
<i>Loboptera</i> sp.		1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Porcellio</i> sp.		-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Acrididae</i> sp.		2	25	acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Gryllidae</i> sp.		-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Ochrilidia</i> sp.		-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Pyrgomorpha</i> sp.		-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Entomobryidae</i> sp.		-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Seira domestica</i>		-	-	-	2	25	acci	1	13	peu acci
<i>Seira</i> sp.		3	38	peu acce	4	50	acce	2	25	acci
<i>Aeolotrips</i> sp.		1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Thrips</i> sp.		1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Thysanoptera</i> sp.		1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Meloidae</i> sp.		-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Amaeoderella adspersnla</i>		-	-	-	-	-	-	2	25	acci
<i>Anthicus floralis</i>		1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Anthocoridae</i> sp.		1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Buprestidae</i> sp.		-	-	-	-	-	-	2	25	acci
<i>Carabidae</i> sp.		1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysomelidae</i> sp.1		1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Chrysomelidae</i> sp.2		2	25	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Coccinellidae</i> sp.		-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Coleoptera</i> sp.		-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Cybocephalus</i> sp.		-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Mordilidae</i> sp		1	13	peu acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Mylobris</i> sp.					-	-	-	1	13	peu acci
<i>Olephrum</i> sp.		1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pharoscygnus</i> sp.		-	-	-	1	13	peu acci	2	25	acci
<i>Pullus</i> sp.		1	13	peu acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Pullus sturalis</i>		3	38	peu acce	2	25	acci	1	13	peu acci
<i>Scarabiidae</i> sp.					1	13	peu acci	-	-	-
<i>Scetionini</i> sp.		-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-

Capsidae sp.	-	-	-	2	25	acci	1	13	peu acci
<i>Cardiastethus nazareus</i>	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Eremocoris</i> sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Lygidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Nysius</i> sp.	-	-	-	3	38	peu acce	-	-	-
<i>Aleurodes</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	1	13	peu acci
Aphidae sp.	5	63	très fré	7	88	const	5	63	très fré
Aphidae sp.2	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Aphidae sp.3	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Aphis gossypii</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Aphis</i> sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	2	25	acci
<i>Athysanus argentitus</i>	-	-	-	1	13	peu acci	2	25	acci
<i>Athysanus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	2	25	acci
<i>Brachycaudus</i> sp.	2	25	acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Cicadella punctiforme</i>	3	38	peu acce	3	38	peu acce	1	13	peu acci
<i>Cicadella</i> sp.	-	-	-	3	38	peu acce	1	13	peu acci
<i>Cicadella viridis</i>	-	-	-	1	13	peu acci			
Delphacidae sp.	1	13	peu acci	2	25	acci	1	13	peu acci
Delphacidae sp.1	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Delphacidae sp.2	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Euscelis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Fulgoridae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Hecalus basedoui</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Jassidae sp.1	-	-	-	2	25	acci	1	13	peu acci
Jassidae sp.2	-	-	-	1	13	peu acci	2	25	acci
Jassidae sp.3	-	-	-	1	13	peu acci	2	25	acci
Jassidae sp.4	1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
Jassidae sp.5	-	-	-	1	13	peu acci	1	13	peu acci
Jassidae sp.6	1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
Jassidae sp.7	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Jassidae sp.8	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Jassidae sp.9	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Jassidae sp.10	-	-	-	1	13	peu acci	4	50	fré
Jassidae sp.11	2	25	acci	2	25	acci	2	25	acci
<i>Mysus persicae</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Myzus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	25	acci
<i>Phelepsi</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Psammotettix</i> sp.1	1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Psammotettix</i> sp.2	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Pseudotrioza</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	1	13	peu acci
Psocidae sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Psyllidae sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-

<i>Rhapalosiphum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Trioza</i> sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
Typhlocybidae sp.	1	13	peu acci	2	25	acci	4	50	acce
<i>Alysinae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Anagrus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Andrena</i> sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Anthophoridae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Aphelinidae sp.	2	25	acci	5	63	fré	-	-	-
<i>Apis mellifera</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Astata</i> sp.	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
Bethylidae sp.1	1	13	peu acci	4	50	acce	2	25	acci
Bethylidae sp.2	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Bethylidae sp.3	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Braconidae sp.1	-	-	-	2	25	acci	2	25	acci
Braconidae sp.2	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Braconidae sp.3	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Braconidae sp.4	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Cardiocondyla batissi</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Cardiocandyla</i> sp.	2	25	acci				1	13	peu acci
<i>Cataglyphis bicolor</i>	-	-	-	2	25	acci	3	38	peu acce
<i>Cataglyphis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Chalcidae sp.1	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
Chalcidae sp.2	2	25	acci	1	13	peu acci	-	-	-
Chalcidae sp.3	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Chalcidae sp.4	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
Chalcidae sp.5	2	25	acci	4	50	acce	2	25	acci
Chalcidae sp.6	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Chrysididae sp.	1	13	peu acci	2	25	acci	-	-	-
<i>Camponotus</i> sp.	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Conostigmus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Crematogaster</i> sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Cryptinae</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Cyphodeirus</i> sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Dercphysia foliacera</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Dibrachys</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Epyris niger</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Epyris</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Evyaeus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Gelis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Helorinae</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Hemiteles</i> sp.1	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Hemiteles</i> sp.2	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-

Ichneumonidae sp.2	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Hymenoptera sp.	-	-	-	3	38	peu acce	1	13	peu acci
Ichneumonidae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Laegus</i> sp.				1	13	peu acci	-	-	-
<i>Limaenon</i> sp.1	-	-	-	2	25	acci	1	13	peu acci
<i>Limaenon</i> sp.2				-	-	-	1	13	peu acci
<i>Lygocerus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci			
Megachilidae sp.1	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Mesitius</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	25	acci
<i>Mesostenus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Microgaster</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Mirax</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Monomorium</i> sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Mymarinae</i> sp.	2	25	acci	-	-	-	2	25	acci
<i>Nomada</i> sp.	-	-	-	2	25	acci	1	13	peu acci
<i>Notogonia</i> sp.	1	13	peu acci	2	25	acci	-	-	-
<i>Passatoecus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Phasgonophora</i> sp.	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Pheidole pallidula</i>	2	25	acci	3	38	peu acce	4	50	fré
<i>Pheidole</i> sp.	1	13	peu acci	2	25	acci	1	13	peu acci
<i>Pnigalio</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Plagiolepis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	25	acci
<i>Priocnemis</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Pristocera</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Proctotrypidae sp.2	2	25	acci	-	-	-	-	-	-
Proctotrypidae sp.1	-	-	-	3	38	peu acce	2	25	acci
Sphecidae sp.6	1	13	peu acci	3	38	peu acce	1	13	peu acci
Sphecidae sp.1	-	-	-	1	13	peu acci	1	13	peu acci
Sphecidae sp.2	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
Sphecidae sp.3	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
Sphecidae sp.4	1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
Sphecidae sp.5	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
Staphylinidae sp.	3	38	peu acce	-	-	-	-	-	-
<i>Sylaona</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	5	63	très fré	3	38	peu acce	4	50	fré
<i>Tetramorium biskrensis</i>	1	13	peu acci	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Tetramorium</i> sp.				1	13	peu acci	-	-	-
Trichogrammatidae sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Trioxys</i> sp.	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Xylocopa</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Trypoxylon</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Lepidoptera sp.1	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-

Lycenidae sp.	1	13	peu acci	-	-	-	1	13	peu acci
Lepidoptera sp.2	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Noctoidae sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
Pyralidae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Chrysoperla carnea</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Myrmeleontidae sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nevroptera sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Agromyza</i> sp.				1	13	peu acci	-	-	-
Agromyzidae sp.	3	38	peu acce	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Anachaetopsis ocypterina</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Anachaetopsis</i> sp.	-	-	-	3	38	peu acce	-	-	-
Antomyiinae sp.	2	25	acci	3	38	peu acce	-	-	-
Asilidae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Asyndetus</i> sp.	2	25	acci	2	25	acci	2	25	acci
<i>Bibio xanthopus</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Borboridae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Calliphora erythrocephala</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Calliphora</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Cecidomyiidae sp.	3	38	peu acce	3	38	peu acce	1	13	peu acci
<i>Ceratitis capitata</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Chiromyia</i> sp.	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
Chironomidae sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Chloropidae sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Chlorops</i> sp.1	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Chlorops</i> sp.2	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Coenosia</i> sp.	-	-	-	-	-	-			
<i>Colomyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Colopodia</i> sp.	-	-	-				-	-	-
<i>Conicer</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Conopidae sp.	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Contarinia</i> sp.	3	38	peu acce	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Chrysomyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Culex pipiens</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Culicoides</i> sp.1	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Culicoides</i> sp.2	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Culicoides yukonensis</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Dicraeus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Drapitis</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Drosophila</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Echinomyia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Elachiptera</i> sp.				1	13	peu acci	-	-	-
Empididae sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-

<i>Empidideicus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Ephedra</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Ephedridae sp.	1	13	peu acci	5	63	fré	1	13	peu acci
Ephedroidae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Eristalis</i> sp.	-	-	-				1	13	peu acci
Euphorinae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Fannia canicularis</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Gymnopternus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Haematobia</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	1	13	peu acci
<i>Hydrophoria</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Hylemia</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Lucilia sericata</i>	1	13	peu acci	1	13	peu acci	2	25	acci
<i>Melanogromyza simplex</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Meromyza</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Metopina</i> sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Micropeza</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Musca domestica</i>	3	38	peu acce	3	38	peu acce	5	63	très fré
<i>Musca</i> sp.	1	13	peu acci	2	25	acci	-	-	-
Muscidae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Muscina pabulorum</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Muscina</i> sp.	-	-	-	3	38	peu acce	1	13	peu acci
<i>Muscina stabulans</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Mycetopha</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Nematocera</i> sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Neocolpodia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Neodohrrnephora</i> sp.	1	13	peu acci	2	25	acci	-	-	-
<i>Oligodranus</i> sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Opomyzidae sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Phaonia pagana</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Phaonia</i> sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Muscidae sp.2	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Phoridae sp.	1	13	peu acci	3	38	peu acce	-	-	-
<i>Phytomyza</i> sp.	2	25	acci	4	50	acce	2	25	acci
<i>Pipenculus</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Pipunculus sylvaticus</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Pipzella</i> sp.	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Empididae sp.2	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Platypalpus tibialis</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Pompilus</i> sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Psycoda alternata</i>	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Sarcophaga carnaria</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Sarcophaga curenta</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-

<i>Sarcophaga grisia</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Sarcophaga haemorrhidalis</i>	1	13	peu acci	2	25	acci	2	25	acci
<i>Sarcophaga melanura</i>	-	-	-	2	25	acci	-	-	-
<i>Sarcophaga sp.</i>	1	13	peu acci	2	25	acci	1	13	peu acci
<i>Scatops sp.</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Scatopsidae sp.	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Sciapus sp.</i>	6	75	très fré	7	88	const	4	50	fré
<i>Sciara bicolor</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Sciaridae sp.	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Sepsis punctatum</i>	1	13	peu acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Sepsis senipcia</i>	2	25	acci	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Stichopogon sp.</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Stomoxys sp.</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
<i>Syrphus corolla</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Syrphus sp.</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Tachina sp.</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
Tachinidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	peu acci
<i>Tachydromia bicolor</i>	-	-	-	1	13	peu acci	-	-	-
<i>Tachydromia sp.</i>	2	25	acci	6	75	très fréq	-	-	-
<i>Themira sp.</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-
Tephritidae sp.	1	13	peu acci	2	25	acci	1	13	peu acci
<i>Usinae sp.</i>	1	13	peu acci	-	-	-	-	-	-

F.O. % : Fréquences d'occurrence

Na : Nombres d'apparitions par espèce

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

Dans la station de d'El Atteuf les classes de constance des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 10,08 %. Si $0\% < \text{F.O. \%} \leq 10,08\%$ l'espèce est rare. Si $10,08\% < \text{F.O. \%} \leq 20,16\%$ l'espèce est peu accidentelle. Lorsque $20,16\% < \text{F.O. \%} \leq 30,24\%$, l'espèce appartient la classe de constance accidentelle. Si $30,24\% < \text{F.O. \%} \leq 40,32\%$ l'espèce est peu accessoire. Lorsque $40,32\% < \text{F.O. \%} \leq 50,4\%$ l'espèce fait partie de la classe de constance accessoire. Au cas où $50,4\% < \text{F.O. \%} \leq 60,48\%$ l'espèce appartient à la classe de constance fréquente. Si $60,48\% < \text{F.O. \%} \leq 70,56\%$ espèce très fréquente. Si $70,56\% < \text{F.O. \%} \leq 80,64\%$, l'espèce est constante. Quand $80,64\% < \text{F.O. \%} \leq 90,72\%$, l'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente. Les espèces piégées appartiennent à 5 classes. 78 cas d'espèces appartiennent la classe de constance peu accidentelle. 16 cas font partie de la classe de constance accidentelle. 8 espèces sont peu accessoires. 2 font partie de la classe de constance accessoire et 3

espèces sont très fréquentes (Tab.30). De même, dans la station de Beni Izguen les classes de constance des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 11 avec un intervalle égal à 8,81 %. Si $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 8,81 \%$ l'espèce est rare. Si $8,81 \% < \text{F.O.} \% \leq 17,62 \%$ l'espèce est peu accidentelle. Lorsque $17,62 \% < \text{F.O.} \% \leq 26,43 \%$, l'espèce appartient la classe de constance accidentelle. Si $26,43 \% < \text{F.O.} \% \leq 35,24 \%$ l'espèce est très accidentelle. Lorsque $35,24 \% < \text{F.O.} \% \leq 44,05 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance peu accessoire. Au cas où $44,05 \% < \text{F.O.} \% \leq 52,86 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance accessoire. Si $52,86 \% < \text{F.O.} \% \leq 61,67 \%$ espèce peu fréquente. Si $61,67 \% < \text{F.O.} \% \leq 70,48 \%$, l'espèce est fréquente. Lorsque $70,48 \% < \text{F.O.} \% \leq 79,29 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance très fréquente. Si $79,29 \% < \text{F.O.} \% \leq 88,1 \%$, l'espèce est constante. Quand $88,1 \% < \text{F.O.} \% \leq 99,91 \%$, l'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente. Les espèces piégées appartiennent en fait à 7 classes. 123 cas d'espèces appartiennent la classe de constance peu accidentelle. 32 cas font partie de la classe de constance accidentelle. 15 espèces sont peu accessoires. 4 font partie de la classe de constance accessoire. 3 espèces sont fréquentes. Une seule espèce est très fréquente et 2 espèces sont constantes (Tab.30). En ce qui concerne la station de Dayah les classes de constance des espèces capturées grâce aux assiettes jaunes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 10,07 %. Si $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 10,07 \%$ l'espèce est rare. Si $10,07 \% < \text{F.O.} \% \leq 20,14 \%$ l'espèce est peu accidentelle. Lorsque $20,14 \% < \text{F.O.} \% \leq 30,21 \%$, l'espèce appartient la classe de constance accidentelle. Lorsque $30,21 \% < \text{F.O.} \% \leq 40,28 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance peu accessoire. Au cas où $40,28 \% < \text{F.O.} \% \leq 50,35 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance accessoire. Si $50,35 \% < \text{F.O.} \% \leq 60,42 \%$ espèce fréquente. Si $60,42 \% < \text{F.O.} \% \leq 70,49 \%$, l'espèce est très fréquente. Si $70,49 \% < \text{F.O.} \% \leq 80,56 \%$, l'espèce est constante. Quand $80,56 \% < \text{F.O.} \% \leq 90,63 \%$, l'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente. Les espèces piégées appartiennent à 5 classes. 83 cas d'espèces appartiennent la classe de constance peu accidentelle. 23 cas font partie de la classe de constance accidentelle. Une seule espèce est peu accessoire. 4 espèces sont fréquentes. Deux espèces sont très fréquentes (Tab.30).

IV.2. 3.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées dans les assiettes jaunes durant l'année d'étude dans les trois sites de prospections, nous avons employé l'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E).

IV.2. 3.3.1. Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et sur l'indice de l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice écologique de structure Shannon-Weaver (H'), diversité maximale H max. et de l'équitabilité (E) calculés pour les espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes jaunes dans les trois stations sont regroupés dans le tableau 31.

Tableau 31- Les valeurs de la diversité (H'), des la diversité maximale (H max.) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'études pendant l'année 2012.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
N	507	1363	510
S	109	183	116
H' (bits)	5,12	5,88	4,84
H 'max (bits)	6,8	2,3	6,9
E	0,76	0,78	0,71

N : Nombre d'individus

S : Richesse totale

H' : Indice de la diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

H 'max. : Diversité maximale

E : Indice de l'équitabilité

D'après le tableau 31, il est constaté que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient d'une station à une autre. Elles sont comprises entre 5,12 bits à El Atteuf, 5,88 bits à Beni Izguen et 4,84 à Dayah (Tab. 31). Les valeurs élevées de H' s'expliquent par le fait que les trois

stations d'étude sont très riches en espèces d'arthropodes floricoles et autres. En ce qui concerne les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) trouvées, on note une valeur égale à 0,76 dans la station d'El Atteuf, 0,78 dans la station de Beni Izguen et 0,71 dans la station de Dayah (Tab.31) (fig. 58). Les valeurs de l'indice de l'équitabilité tendent vers 1 dans les trois stations, cela signifie que les espèces capturées sont diversifiées et en équilibre entre elles.

IV.2. 3.3.2. Résultats sur l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H)

Les valeurs de l'indice de Simpson (D) et de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans chaque station durant la période d'étude sont calculées et mentionnées dans le tableau 32.

Tableau 32- Les valeurs calculées de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'études.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
C	0,08	0,03	0,14
D	0,92	0,97	0,86
H	0,006	0,003	0,01

C : Coefficient de concentration

D : Indice de Simpson

H : Indice de Hill

D'après les résultats trouvés et figure 59 on note une valeur du coefficient de concentration réduite dans les trois stations, elle est en taux de 0,08 dans la station d'El Atteuf, 0,03 dans la station de Beni Izguen et 0,14 dans la station de Dayah (tab.32). Ces valeurs faibles de (C) s'expliquent par la richesse des différents milieux prospectés en espèces. La valeur calculée de l'indice de Simpson (D) est égale à 0,92 dans la station d'El Atteuf, 0,97 dans la station de Beni Izguen et 0,86 dans la station de Dayah (Tab.32). Les valeurs de l'indice de Simpson trouvées confirment celles du coefficient de concentration, elles révèlent que les trois stations présentent une diversité en espèces d'arthropodes. Concernant les résultats de l'indice de Hill, ils sont de 0,006 dans la station d'El Atteuf, 0,003 dans la station Beni Izguen et 0,01 dans la station de Dayah (Tab.32).

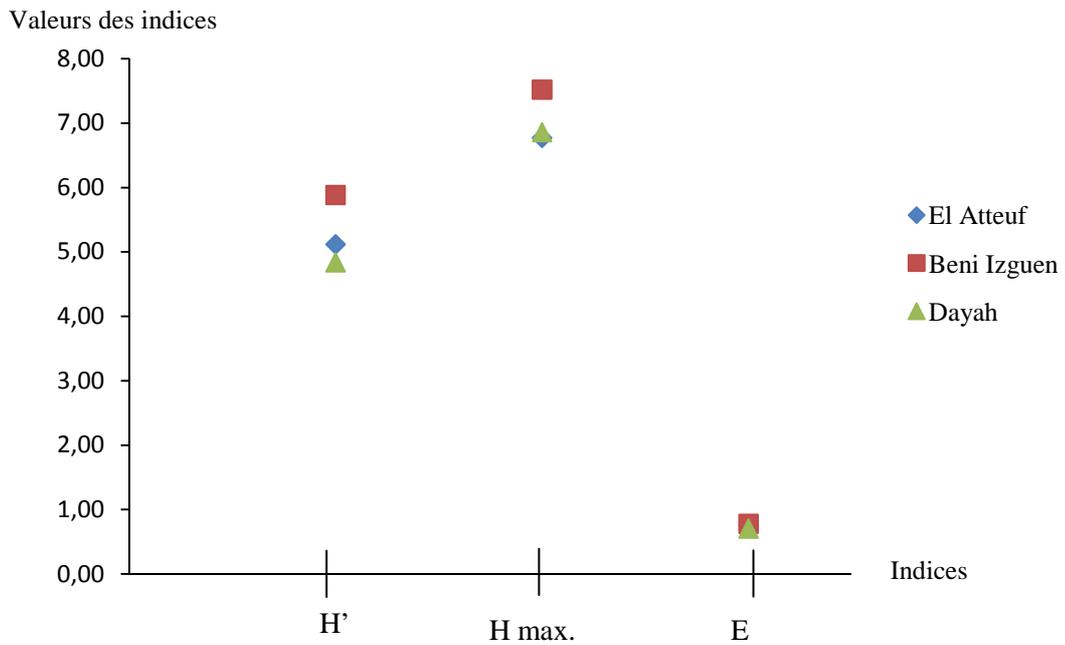


Fig. 58 – Comparaison entre les valeurs de la diversité (H'), l'indice de diversité maximale ($H \text{ max.}$) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'étude.

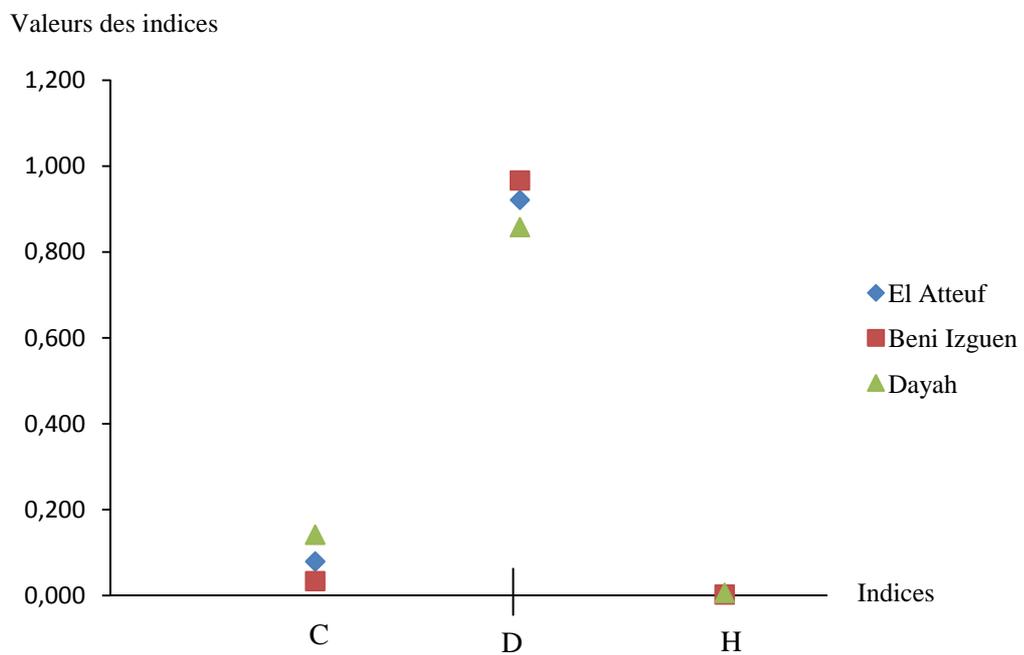


Fig. 59 – Comparaison entre les valeurs de coefficient de concentration (C) de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes dans les trois stations d'étude.

Les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées tendent vers le 0 dans les trois stations, cela signifie que la diversité est élevée et les espèces sont en équilibre entre elles.

IV.2.3.4. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances

(A. F. C.)

Dans ce que suit, nous allons présenter l'analyse factorielle des correspondances des variations en composition d'espèces d'invertébrées notamment les arthropodes capturés par les assiettes jaunes dans les trois stations d'étude El Atteuf, Beni Izguen et Dayah. Cette analyse se base sur la présence ou l'absence des différentes espèces capturées dans chaque station annexe 3 (Tab. B).

La contribution à l'inertie totale des espèces d'invertébrés des trois stations d'étude est égale à 51,3 % pour l'axe 1 et 48,7 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 100 %. Par conséquent, l'ensemble des informations sont contenues dans le plan formé par les deux axes.

La participation des stations pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : La station de Dayah (S3) participe le plus par rapport aux deux autres stations avec un pourcentage de 59,4 %, ensuite arrive celle de Beni Izguen (S2) avec 40,5 % et enfin celle d'El Atteuf (S1) avec 0,1%.

Axe 2 : C'est la station de d'El Atteuf (S1) qui intervient le plus avec un taux de 72.7 %, celle de Beni Izguen (S2) avec 15,3 % et la station Dayah (S3) avec 12.1 %.

La participation des espèces d'invertébrées dans la construction des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 1 avec 0,83 % ce sont *Alysinae sp.* (007), *Amaeoderella adspersnla* (008), *Apis mellifera* (023), *Braconidae sp.4.* (039), *Buprestidae sp.* (040), *Cataglyphis sp.* (049), *Coleoptera sp.* (072), *Colomyia sp.* (073), *Cryptinae sp.* (081), *Chrysomyia sp.* (082), *Dibrachys sp.* (093), *Echinomyia sp.* (098), *Empidideicus sp.* (101), *Eristalis sp.* (109), *Euscelis sp.* (111), *Evyaeus sp.* (112), *Gelis sp.* (115), *Hemiteles sp.3.* (123), *Jassidae sp.8* (135), *Jassidae sp.9* (136), *Limaenon sp.2* (142), *Lygedae sp.* (147), *Megachilidae sp.* (149), *Meloidae sp.* (151), *Mesitius sp.* (153), *Mylabris sp.* (169), *Myzus sp.* (173), *Neocolpodia sp.* (175), *Nevroptera sp.* (177), *Ochrilidia sp.* (182), *Pipunculus sylvaticus* (199), *Plagiolepis sp.* (201), *Porcellio sp.* (205), *Psammotettix sp.2.* (211), *Pyrgomorpha sp.* (219), *Rhaphalosiphum sp.* (220), *Sarcophaga carnaria* (222), *Sarcophaga grisia* (244), *Sylaona sp.* (248), *Syrphus corolla* (249), *Tachinidae sp.* (252) et *Xylocopa sp.* (266).

Axe 2 : Les espèces qui participent le plus dans la formation de l'axe 2 avec 1,4 % chacune sont *Thysanoptera sp.* (001), *Andrena sp.* (012), *Anthicus floralis* (013), *Anthocoridae sp.* (014) *Bibio xanthopus* (033), *Braconidae sp.2.* (038), *Carabidae sp.* (044), *Chalcidae sp.6* (057), *Chironomidae sp.* (059), *Chrysomelidae sp.2* (065), *Chrysoperla carnaria* (066), *Coenosia ap.* (071),

Colopodia sp. (074), *Crematogaster sp.* (080), *Epyris niger* (106), *Eremocoris sp.* (108), *Fannia canicularis* (113), *Loboptera sp.* (143), *Lepidoptera sp.2* (157), *Oligodranus sp.* (184), *Phaonia sp.* (188), *Pompilus sp.* (204), *Proctotrypidae sp.2.* (208), *Psocidae sp.* (213), *Psyllidae sp.* (215), *Sarcophaga melanura* (226), *Scatops sp.* (229), *Scatopsidae sp.* (230), *Sciara bicolor* (233), *Staphylinidae sp.* (245), *Stomoxys sp.* (247), *Themira sp.* (258), *Trichogrammatidae sp.* (260), *Usinae sp.* (265).

En ce qui concerne la répartition des stations suivant les quadrants on trouve que l'oasis d'El Atteuf (S1) se situe dans le quadrant I tandis que l'oasis de Beni Izguen (S2) se retrouve dans le quadrant III et l'oasis de Dayah (S3) se localise dans le quadrant IV. Le positionnement de chaque une des stations isolée dans un quadrant particulier indique qu'elles diffèrent les unes des autres par leur composition respective en espèces d'invertébrés notamment les arthropodes inventoriés par la méthode des assiettes jaunes.

Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 7 groupements désignés par A, B, C, D, E, F et G (Fig. 60)

Le groupement A renferme les espèces omniprésentes qui sont communes aux trois stations d'étude. Ce sont *Aeolotrips sp.* (003), *Agromyzidae sp.* (005), *Aphidae sp.* (018), *Aphis sp.* (022), *Asyndetus sp.* (027), *Bethylidae sp.1* (030), *Cecidomyidae sp.* (050), *Chalcidae sp.5* (056), *Chloropidae sp.1* (060), *Cicadella punctiforme* (067), *Delphacidae sp.1*(089), *Ephedridae sp.* (104), *Jassidae sp.4* (131), *Jassidae sp.11* (138), *Lucilia sericata* (144), *Monomorium sp.* (160), *Pheidole pallidula* (192), *Pheidole sp.1* (193), *Phytomyza sp.* (196), *Psammotettix sp.1* (210), *Pullus sturalis* (217), *Sarcophaga haemorrhidalis* (225), *Sciapus sp.* (232), *Seira sp.* (236), *Sphecidae sp.1* (239), *Sphecidae sp.4* (243), *Tapinoma nigerrimum* (255), *Trioza sp.* (262), *Thrips sp.* (263), *Typhlocybidae sp.* (264).

Le nuage de points B englobe les espèces vues uniquement dans la station d'El Atteuf telles que *Thysanoptera sp.* (001), *Andrena sp.* (012), *Anthicus floralis* (013), *Anthocoridae sp.* (014) *Bibio xanthopus* (033), *Braconidae sp.2.* (038), *Carabidae sp.* (044), *Chalcidae sp.6* (057), *Chironomidae sp.* (059), *Chrysomelidae sp.2* (065), *Chrysoperla carnaria* (066), *Coenosia ap.* (071), *Colopodia sp.* (074), *Crematogaster sp.* (080) et *Epyris niger* (106)

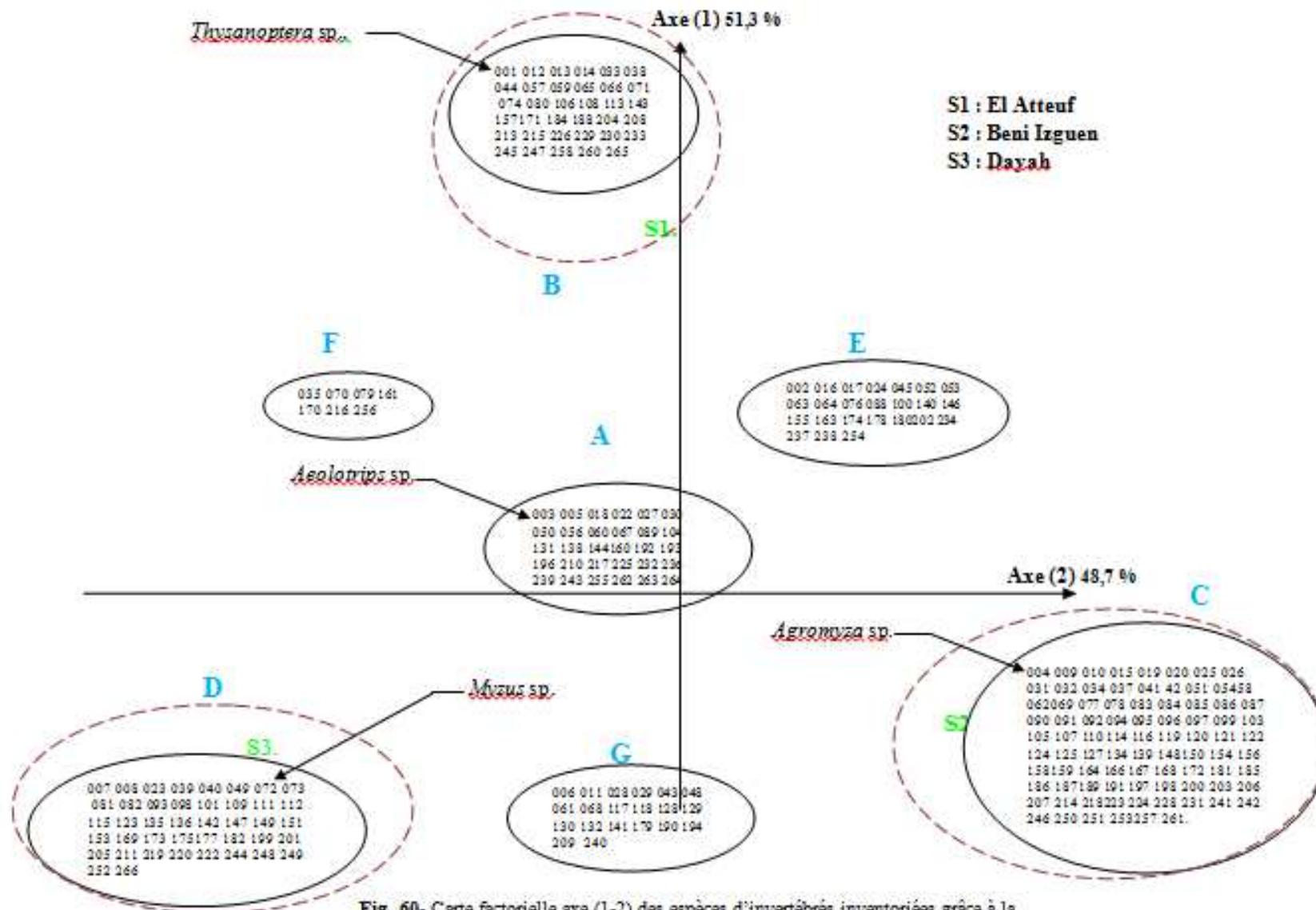


Fig. 60- Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'invertébrés inventoriées grâce à la méthode assiettes jaunes réparties dans les trois stations d'étude

Le groupement C rassemble les deux espèces signalées uniquement dans la station de Beni Izguen (S2) comme *Agromyza sp.* (004), *Anachaetopsis ocypterina* (009), *Anachaetopsis sp.* (010), *Anthophoridae sp.*(015), *Aphidae sp.1* (019), *Aphidae sp.2* (020), *Asilidae sp.* (025), *Astata sp* (026), *Bethylidae sp.1* (31), *Bethylidae sp.2* (032), *Borboridae sp.* (034), *Braconidae sp.1* (037), *Calliphora erythrocephala* (041), *Calliphora sp.* (42), *Ceratitis capitata* (051), *Chalcidae sp.3* (054), *Chiromyia sp.* (58), *Chlorops sp.2* (062), *Cicadella viridis* (069), *Conopidae sp.* (077), *Conostigmus sp.* (078), *Culex pipiens* (083) et *Culicoides sp.1* (084),

La formation du point D intervient avec les espèces notées seulement dans la station de Dayah comme *Alysinae sp.* (007), *Amaeoderella adspersnla* (008), *Apis mellifera* (023), *Braconidae sp.4.* (039), *Buprestidae sp.* (040), *Cataglyphis sp.* (049), *Coleoptera sp.* (072), *Colomyia sp.* (073), *Cryptinae sp.* (081), *Chrysomyia sp.* (082), *Dibrachys sp.* (093), *Echinomyia sp.* (098), *Empidideicus sp.* (101), *Eristalis sp.* (109), *Euscelis sp.* (111), *Evyaeus sp.* (112) et *Gelis sp.* (115).

Le groupement E renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude El Atteuf et Beni Izguen. On cite *Acrididae sp.* (002), *Antomyinae sp.* (016), *Aphelinidae sp.* (017), *Aranea sp.* (024), *Cardiastethus nazarenus* (045), *Chalcidae sp.1* (052), *Chalcidae sp.2* (053), *Chrysididae sp.* (063), *Chrysomelidae sp.1* (064), *Conicer ap.* (076), *Cyphodeirus sp.* (088), *Empididae sp1.* (100), *Lepidoptera sp.1* (140) et *Lycosidae sp.* (146),

Le groupement F renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude El Atteuf et Dayah. Ce sont *Brachycaudus sp.* (035), *Coccinellidae* (070), *Contarinia sp.* (079), *Mordilidae sp* (161), *Mymarinae sp.* (170), *Pullus sp.* (216), *Tetramorium biskrensis* (256).

Le groupement G renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude Beni Izguen et Dayah. On trouve parmi les espèces *Aleurodes sp.* (006), *Anagrus sp.* (011), *Athysanus argentitus* (028), *Athysanus sp.* (029), *Capsidae sp.* (043), *Cataglyphis bicolor* (048), *Chlorops sp.1* (061), *Cicadella sp.* (068), *Gymnopternus sp.* (117) et *Haematobia sp.* (118).

IV.2. 4. Exploitation des résultats portant sur les invertébrés capturés par le parapluie japonais

Les résultats obtenus grâce à l'application de la méthode de parapluie japonais sont traitées par la qualité d'échantillonnage (QE), les indices écologiques de composition et de structure et l'analyse statistique (A.F.C.).

IV.2. 4.1. Qualité d'échantillonnage (Q.E.)

Les résultats des invertébrés capturés dans les trois stations pendant l'année 2012 grâce à la technique du parapluie japonais sont exploités par la qualité d'échantillonnage. Les valeurs calculées sont reportés dans le tableau 33.

Tableau 33- La qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces d'arthropodes capturées par le parapluie japonais

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
a	24	29	16
N	24	24	24
QE	1	1,21	0,67

a : Nombre d'espèces vues une seule fois

N : Nombre des prélèvements

QE : Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage (a/N) présentée dans le tableau 33 varie d'une station à une autre. Elle est égale à 1 dans la station d'El Atteuf, 1,21 dans la station de Beni Izguen, et 0,67 dans la station de Dayah (Tab.33). En effet, on remarque que la valeur du quotient a/N est inférieure de 1 ($a/N < 1$) dans la station de Dayah seulement, cela veut dire que la valeur de la qualité d'échantillonnage Q.E. est bonne et l'effort de l'échantillonnage est suffisant. Par contre dans la station d'El Atteuf et la station de Beni Izguen, la valeur de Q.E. enregistrés est égale ou supérieure à 1 ($a/N \leq 1$). Cela implique l'augmentation de nombre de relevés afin d'avoir un effort de l'échantillonnage suffisant. La liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire est présentée en annexe 4 (Tab. A).

IV.2. 4.2. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de composition

Dans cette partie les indices écologiques de compositions utilisés sont les richesses totales (S) et moyennes (R_m), les abondances relatives (A.R.) et les fréquences d'occurrences (F.O.). Ces indices sont calculés pour chaque station durant les quatre saisons de l'année 2012.

IV.2. 4.2.1. Richesse totale (S)

Les valeurs des richesses totales portant sur les espèces d'invertébrés échantillonnés grâce à la technique du parapluie japonais dans les trois sites de prospections pendant de l'année 2012 sont notées dans le tableau 34. Pareillement les valeurs de (S) enregistrées au cours chaque saison et station par station sont portées dans le tableau 35.

Tableau 34- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturées à la technique du parapluie japonais dans les trois stations d'étude durant l'année 2012.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	39	45	26

S : La richesse totale

Les valeurs de la diversité- α (richesse totale en espèces) noté dans le tableau 34 varient d'une station à une autre. Elle est égale à 39 espèces dans la station d'El Atteuf, 45 espèces dans la station de Beni Izguen et 26 espèces dans la station de Dayah (Tab.34). La valeur de (S) la plus élevée est notée dans la station de Beni Izguen, cela reflète la richesse de cette station. La première station a une diversité- α moindre que la deuxième, la troisième station est la moins riche.

Tableau 35- La richesse totale (S) des espèces d'invertébrés capturées à la technique de parapluie japonais dans les trois stations d'études pour chaque saison.

	Stations Saisons	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	Printemps	13	14	6
	Eté	13	7	10
	Automne	15	13	12
	Hiver	19	18	9

S : La richesse totale

Le nombre total des espèces échantillonnées dans la station d'El Atteuf durant les quatre saisons varie entre 13 et 19 espèces. Il est en nombre de 13 espèces au printemps et en été, dont la valeur la plus élevée est noté en hiver (S= 19 espèces) (Tab.35). Au niveau de la deuxième station Beni Izguen l'échantillonnage a révélé la présence de 18 espèces en hiver, 13 espèces en automne, 7 espèces en été et 14 espèces au printemps (Tab.35). Dans la station de Dayah on a noté les valeurs de la richesse totale les plus faibles par rapport aux autres stations, en hiver (S= 9 espèces), en automne (S= 12 espèces), en été (S= 10 espèces), au printemps (S= 6 espèces) (Tab.35).

IV.2. 4.2.2. Richesse moyenne (Rm)

Le tableau 36 présente les valeurs des richesses moyennes (Rm) des invertébrés échantillonnées grâce à la méthode du parapluie japonais dans les trois stations d'étude durant l'année 2012.

Tableau 36- La richesse moyenne (Rm) des espèces d'invertébrés capturées grâce à la méthode du parapluie japonais dans les trois stations d'études

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
S	39	45	26
Rm	4,88	5,63	3,25

S : Richesse totale

Rm : La richesse moyenne

D'après les résultats de tableau 36, il est à remarqué que les valeurs de la richesse moyenne varient entre les stations (Tab. 36). La valeur la plus élevée est obtenue au niveau de la station de Beni Izguen (Rm= 5,63). La station d'El Atteuf présente une valeur de (Rm) égale à 4,88. La valeur la plus faible est notée au niveau de station de Dayah (Rm = 3,25) (Tab. 36).

IV.2. 4.2.3. Abondance relative (A.R. %)

Les valeurs des abondances relatives des espèces d'arthropodes capturés grâce à la technique de parapluie japonais dans les trois stations pendant l'année 2012 sont calculées en fonction des ordres. Les valeurs sont citées dans le tableau 37.

Tableau 37- Les valeurs de l'abondances relatives (A.R.%) des ordres d'arthropodes recensés grâce au parapluie japonais dans les trois stations.

Paramètres Ordres	Stations					
	El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
	Na	A.R.%	Na	A.R.%	Na	A.R.%
Pseudoscorpionidae	6	1,21	0	0	0	0
Aranea	19	3,84	5	3,97	6	1,03
Poduromorpha	0	0	3	2,38	0	0
Orthoptera	0	0	1	0,79	0	0
Hemiptera	6	1,21	11	8,73	8	1,37
Homoptera	348	70,30	48	38,10	538	91,97
Coleoptera	109	22,02	10	7,94	22	3,76
Hymenoptera	0	0	21	16,67	8	1,37
Nevroptera	0	0	2	1,59	2	0,34
Lepidoptera	0	0	1	0,79	0	0
Diptera	7	1,41	24	19,05	1	0,17

Ni: Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

Les abondances relatives (A.R. %) de chaque ordre d'arthropode présent dans les stations d'El Atteuf, Beni Izguen et Dayah sont illustrés respectivement par les figures (Fig.61, Fig.62 et Fig.63)

D'après les valeurs des abondances relatives calculées dans le tableau 37 on remarque que les espèces appartenant à l'ordre des Homoptera sont les plus capturées par la méthode de parapluie japonais dans les trois stations, ils ont en taux de 70,30 % (348 individus) dans la station d'El Atteuf, de 38,10 % (48 individus) dans la station de Beni Izguen et de 91,97 % (538 individus) dans la station de Dayah (Tab.37). Dans la première station, l'ordre des Coleoptera arrive en deuxième position avec une abondance relative égale à 22,02% (109 individus), puis les Aranea dans la troisième position avec une abondance relative égale à 3,84 % (19 individus) (Tab.37). L'ordre des Diptera marque sa présence dans la station de Beni Izguen avec un taux égale à 19,05% (24 individus), de même les Hymenoptera qui ont une abondance relative égale à 16,67 % (21

individus) (Tab.37). D' autre part, dans la station de Dayah les Coleoptera marquent la deuxième position par un taux de 3,76% (22 individus). Les Hymenoptera et les Hémiptera ont un meme taux, il est égale à 1,37% (8 individus) (Tab.37).

L'espèce d'insecte la plus fréquente dans les trois stations est *Parlatoria blanchardi* avec 66,67% (330 individus) dans la station d'El Atteuf, 28,57% (36 individus) dans la station de Beni Izguen et 91,28% (534 individus) dans la station de Dayah. De même, l'échantillonnage par le parapluie japonais dans l'oasis d'El Atteuf a révélé la présence de *Cybocephalus sp.* avec 10,10% (50 individus), *Pharoscymnus ovoidus* avec 4,24% (21 individus), *Pharoscymnus numidicus* avec 2,62% (13 individus) et *Salticidae sp.* avec 2,02% (10 individus). En ce qui concerne les espèces les plus représentées dans la station de Beni Izguen on note *Musca domestica* avec 7,14% (9individus), *Nysius sp.* avec 6,34% (8 individus), *Pheidole sp.2* avec 4,76 % (6 individus), *Tapinoma nigerrimum* avec 3,96% (5 individus). Au niveau de la station de Dayah *Pharoscymnus ovoidus* est présente avec 1,88 % (11 individus), *Curculionidae sp.* avec 1,02% (6 individus) et *Tapinoma nigerrimum* avec 0,68% (4 individus).

Les valeurs des abondances relatives des espèces des arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique de parapluie japonais durant l'année 2012 sont mentionnés dans le tableau 38.

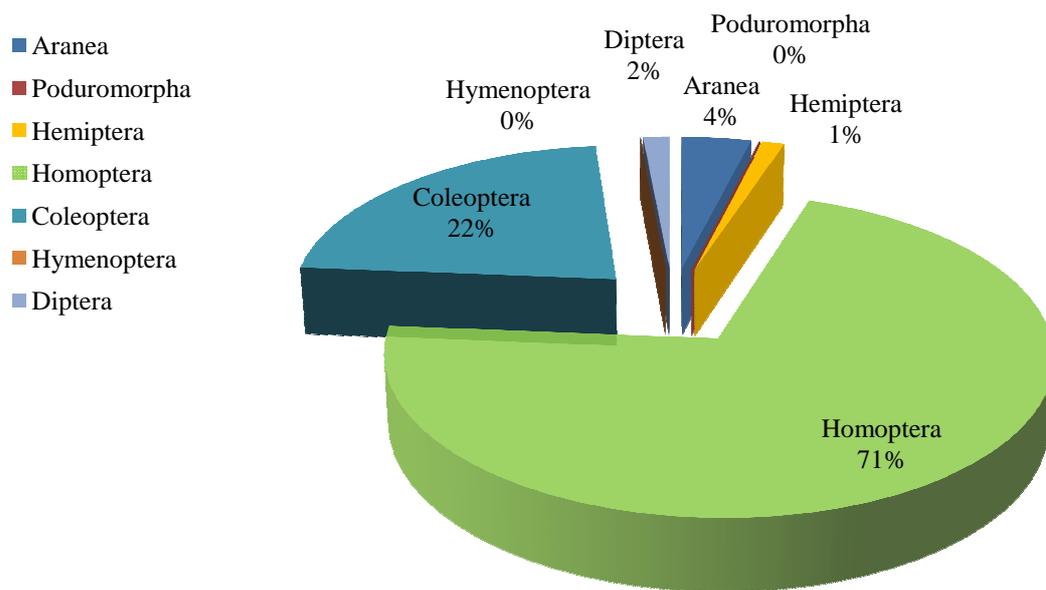


Fig. 61 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par le parapluie japonais dans la station d’El Atteuf.

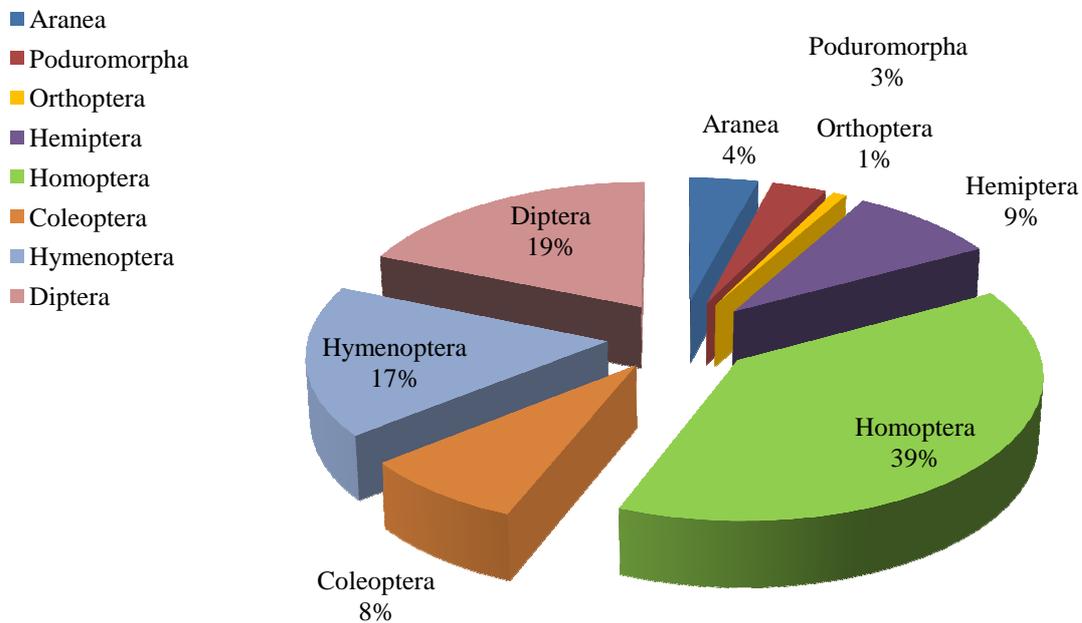


Fig. 62 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par le parapluie japonais dans la station de Beni Izguen.

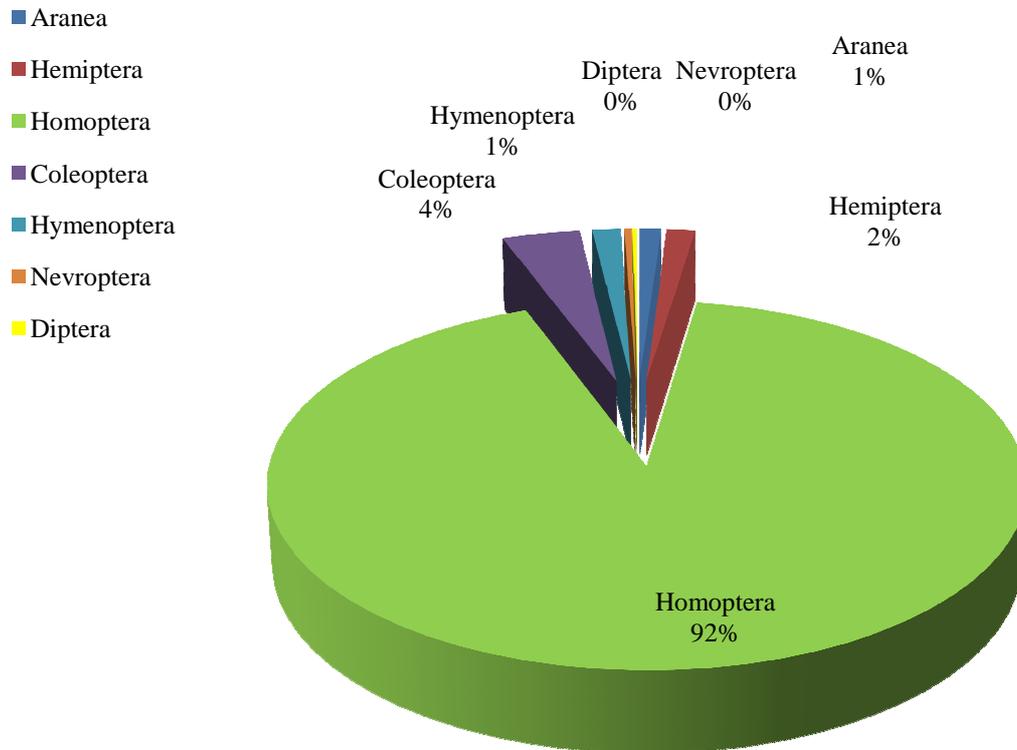


Fig. 63 – Abondances relatives des principaux ordres d’arthropodes piégés par le parapluie japonais dans la station de Dayah

Tableau 38- Les valeurs des abondances relatives des espèces des arthropodes appartenant aux différents ordres échantillonnés dans les trois stations d'étude grâce à la technique de parapluie japonais.

Espèces	Paramètres	Stations					
		El Atteuf		Beni Izguen		Dayah	
		Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
<i>Aranea</i> sp.		1	0,2	0	0	2	0,34
<i>Drasydae</i> sp.		4	0,81	0	0	0	0
<i>Dysdera</i> sp.		0	0	0	0	1	0,17
<i>Leptonetidae</i> sp.		0	0	1	0,79	0	0
<i>Lycosidae</i> sp.		4	0,81	0	0	1	0,17
<i>Salticidae</i> sp.		10	2,02	4	3,17	2	0,34
<i>Aiolopus</i> sp.		0	0	1	0,79	0	0
<i>Seira domestica</i>		0	0	3	2,38	0	0
<i>Garypus</i> sp.		6	1,21	0	0	0	0
<i>Anthicus</i> sp.		12	2,42	0	0	0	0
<i>Apion</i> sp.		1	0,2	0	0	1	0,17
<i>Chrysomelidae</i> sp.1		0	0	0	0	1	0,17
<i>Curculionidae</i> sp.1		0	0	0	0	6	1,03
<i>Curculionidae</i> sp.2		1	0,2	0	0	0	0
<i>Cybocephalus</i> sp.		50	10,1	0	0	2	0,34
<i>Elateridae</i> sp.		1	0,2	0	0	0	0
<i>Formicomus</i> sp.		1	0,2	0	0	0	0
<i>Pharoscymnus numidicus</i>		13	2,63	3	2,38	1	0,17
<i>Pharoscymnus ovoidus</i>		21	4,24	4	3,17	11	1,88
<i>Pharoscymnus</i> sp.		3	0,61	0	0	0	0
<i>Pullus sturalis</i>		2	0,4	1	0,79	0	0
<i>Staphylinidae</i> sp.		2	0,4	0	0	0	0
<i>Tenebrionidae</i> sp.		1	0,2	0	0	0	0
<i>Capsidae</i> sp.1		0	0	2	1,59	0	0
<i>Camponotus</i> sp.		1	0,2	1	0,79	1	0,17
<i>Coryzus rufus</i>		0	0	0	0	2	0,34
<i>Coryzus</i> sp.1		2	0,4	0	0	3	0,51
<i>Eremocoris</i> sp.		1	0,2	1	0,79	0	0
<i>Eusarcocoris inspicus</i>		0	0	0	0	1	0,17
<i>Metacanthus</i> sp.		1	0,2	0	0	0	0
<i>Nabis regorus</i>		1	0,2	0	0	0	0
<i>Nysius</i> sp.		1	0,2	8	6,35	0	0
<i>Palomena</i> sp.		0	0	0	0	1	0,17
<i>Aphidae</i> sp.		1	0,2	2	1,59	0	0

<i>Elipsocus</i> sp.	1	0,2	0	0	3	0,51
Jassidae sp.1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Macrosiphum</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Myzus persicae</i>	0	0	2	1,59	0	0
<i>Parlatoira blanchardi</i>	330	66,67	36	28,57	534	91,28
<i>Pseudotrioza</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Trioza</i> sp.	0	0	6	4,76	0	0
<i>Agrilus</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Cerapterocerus</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
Chalcidae sp.1	0	0	1	0,79	0	0
Chalcidae sp.4	0	0	1	0,79	0	0
Chrysididae sp.	1	0,2	1	0,79	0	0
<i>Crematogaster</i> sp.	3	0,61	0	0	0	0
Megachilidae sp.1	0	0	1	0,79	0	0
<i>Microgaster</i> sp.	0	0	0	0	1	0,17
<i>Monomorium</i> sp.	0	0	0	0	1	0,17
<i>Pheidole pallidula</i>	1	0,2	2	1,59	0	0
<i>Pheidole</i> sp.2	0	0	6	4,76	0	0
<i>Pithanus</i> sp	0	0	0	0	1	0,17
<i>Plagiolepis</i> sp.	1	0,2	0	0	1	0,17
<i>Pnigalio</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	9	1,82	5	3,97	4	0,68
<i>Vespa</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
Lepidoptera sp.1	0	0	1	0,79	0	0
<i>Chrysoperla carnea</i>	0	0	2	1,59	0	0
Nevroptera sp.	0	0	0	0	1	0,17
Myrmeleontidae sp.	0	0	0	0	1	0,17
<i>Anopheles maculipennis</i>	1	0,2	0	0	0	0
<i>Agromyza</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Chaetocnema</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
Chironomidae sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Chlorops</i> sp.1	0	0	1	0,79	0	0
Ephedridae sp.	1	0,2	1	0,79	0	0
Ephedroidae sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Gymnopternus</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Helymia</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Hylophilus</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Meromyza</i> sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Musca domestica</i>	0	0	9	7,14	0	0
<i>Muscina</i> sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Oscinella frit</i>	0	0	1	0,79	0	0
Chloropidae sp.3	0	0	1	0,79	0	0

Pipunculidae sp.	1	0,2	0	0	0	0
Scatopsidae sp.	0	0	1	0,79	0	0
<i>Sepsis senipcia</i>	0	0	1	0,79	0	0
Simuliidae sp.	1	0,2	0	0	0	0
<i>Stomoxys calcitrans</i>	0	0	1	0,79	0	0
<i>Syrphus</i> sp.	0	0	0	0	1	0,17
<i>Tachydromia bicolor</i>	0	0	1	0,79	0	0
<i>Tachydromia</i> sp.1	0	0	3	2,38	0	0

Ni : Nombre d'individus

A.R.% : Abondance relative

IV.2. 4.2.4. Fréquence d'occurrence et constance

Dans ce volet les fréquences d'occurrence des espèces capturées durant la période d'étude à l'aide du parapluie japonais sont calculées. Les données concernant la constance des espèces capturées dans les trois milieux sont portées dans le tableau 39.

Tableau 39 - Fréquences d'occurrence et constances des espèces capturées à l'aide du parapluie japonais dans les trois stations.

Paramètres Espèce	Stations								
	El Atteuf			Beni Izguen			Dayah		
	Na	F.O.%	Classe	Na	F.O.%	Classe	Na	F.O.%	Classe
Aranea sp.	1	13	acci	-	-	-	2	25	très acci
Drasydae sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Dysdera</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
Leptonetidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Lycosidae sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
Salticidae sp.	3	38	acce	3	38	acce	2	25	très acci
<i>Aiolopus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Seira domestica</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Garypus</i> sp.	3	38	acce	-	-	-	-	-	-
<i>Anthicus</i> sp.	2	25	très acci	-	-	-	-	-	-
<i>Apion</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
<i>Chaetocnema</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Chrysomelidae sp.1	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
Curculionidae sp.1	-	-	-	-	-	-	2	25	très acci
Curculionidae sp.2	1	13	acci	-	-	-	-	-	-

<i>Cybocephalus</i> sp.	6	75	const	-	-	-	2	25	très acci
Elateridae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Formicomus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pharoscymnus numidicus</i>	4	50	très acce	1	13	acci	1	13	acci
<i>Pharoscymnus ovoidus</i>	5	63	fréq	3	38	acce	4	50	peu fréq
<i>Pharoscymnus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Pullus sturalis</i>	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
Staphylinidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Tenebrionidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Capsidae sp.1	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Coryzus rufus</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Coryzus</i> sp.1	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
<i>Eremocoris</i> sp.	1	13	acci	2	25	acci	-	-	-
<i>Eusarcoris inspicus</i>	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Nabis regorus</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Nysius</i> sp.	1	13	acci	2	25	acci	-	-	-
<i>Palomena</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
Aphidae sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Elipsocus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
Jassidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Macrosiphum</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Myzus persicae</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Parlatoira blanchardi</i>	4	50	très acce	2	25	acci	8	100	omni
<i>Pseudotrioza</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Trioza</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Agrilus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Cerapterocerus</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Chalcidae sp.1	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Chalcidae sp.4	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Chrysididae sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
<i>Camponotus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
<i>Crematogaster</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Megachilidae sp.1	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Metacanthus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Microgaster</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Monomorium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Pheidole pallidula</i>	1	13	acci	2	25	acci	-	-	-
<i>Pheidole</i> sp2.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Pithanus</i> sp	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Plagiolepis</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	1	13	acci
<i>Pnigalio</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	13	acci	2	25	acci	1	13	acci

<i>Vespa</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Lepidoptera sp.1	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Chrysoperla carnea</i>	-	-	-	1	13	acci	1	13	acci
Myrmeleontidae sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Agromyza</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Anopheles maculipennis</i>	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Chironomidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Chlorops</i> sp.1	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Ephedridae sp.	1	13	acci	1	13	acci	-	-	-
Ephedroidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Gymnopternus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Helymia</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Hylophilus</i> sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Meromyza</i> sp	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Musca domestica</i>	-	-	-	3	38	acce	-	-	-
<i>Muscina</i> sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Oscinella frit</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Chloropidae sp.3	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Pipunculidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
Scatopsidae sp.	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Sepsis senipcia</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
Simuliidae sp.	1	13	acci	-	-	-	-	-	-
<i>Stomoxys calcitrans</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Syrphus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	13	acci
<i>Tachydromia bicolor</i>	-	-	-	1	13	acci	-	-	-
<i>Tachydromia</i> sp.1	-	-	-	2	25	acci	-	-	-

F.O. % : Fréquences d'occurrence

Na : Nombres d'apparitions par espèce

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

Dans la station d'El Atteuf les classes de constance des espèces capturées grâce au parapluie japonais, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 9 avec un intervalle égal à 10,011 %. Si $0\% < \text{F.O. \%} \leq 10,011\%$ l'espèce est rare. Si $10,011\% < \text{F.O. \%} \leq 20,22\%$ l'espèce est accidentelle. Lorsque $20,22\% < \text{F.O. \%} \leq 30,33\%$, l'espèce appartient la classe de constance très accidentelle. Si $30,33\% < \text{F.O. \%} \leq 40,44\%$ l'espèce est accessoire. Lorsque $40,44\% < \text{F.O. \%} \leq 50,55\%$ l'espèce fait partie de la classe de constance très accessoire. Au cas où $50,55\% < \text{F.O. \%} \leq 60,66\%$ l'espèce appartient à la classe de

constance fréquente. Si $60,66 \% < \text{F.O.} \% \leq 70,77 \%$ espèce très fréquente. Si $70,77\% < \text{F.O.} \% \leq 80,88 \%$, l'espèce est constante. Quand $80,88 \% < \text{F.O.} \% \leq 91,00 \%$, l'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente. Les espèces piégées appartiennent à 6 classes. 31 cas d'espèces appartiennent à la classe de constance accidentelle. 2 cas font partie de la classe de constance très accidentelle. 2 espèces sont accessoires. 2 font partie de la classe de constance très accessoire et une seule espèce est fréquente. Une autre seule espèce est constante (Tab.39). De même, dans la station de Beni Izguen les classes de constance des espèces capturées grâce au parapluie japonais, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 7 avec un intervalle égal à $12,61 \%$. Si $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 12,61 \%$ l'espèce est rare. Si $12,61 \% < \text{F.O.} \% \leq 25,22 \%$ l'espèce est accidentelle. Lorsque $25,22 \% < \text{F.O.} \% \leq 37,83 \%$, l'espèce appartient la classe de constance très accidentelle. Si $37,83 \% < \text{F.O.} \% \leq 50,44 \%$ l'espèce est accessoire. Lorsque $50,44 \% < \text{F.O.} \% \leq 63,05 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance fréquente. Au cas où $63,05 \% < \text{F.O.} \% \leq 75,66 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance constante. Quand $75,66 \% < \text{F.O.} \% \leq 88,27 \%$ espèce omniprésente. Les espèces piégées appartiennent en fait à 2 classes. 42 cas d'espèces appartiennent la classe de constance accidentelle. 3 espèces sont accessoires (Tab.39). En ce qui concerne la station de Dayah les classes de constance des espèces capturées grâce au parapluie japonais, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 10 avec un intervalle égal à $9,87 \%$. Si $0 \% < \text{F.O.} \% \leq 9,87 \%$ l'espèce est rare. Si $9,87 \% < \text{F.O.} \% \leq 19,75 \%$ l'espèce est accidentelle. Lorsque $19,75 \% < \text{F.O.} \% \leq 29,61 \%$, l'espèce appartient la classe de constance très accidentelle. Lorsque $29,61 \% < \text{F.O.} \% \leq 39,48 \%$ l'espèce fait partie de la classe de constance accessoire. Au cas où $39,48 \% < \text{F.O.} \% \leq 49,35 \%$ l'espèce appartient à la classe de constance très accessoire. Si $49,35 \% < \text{F.O.} \% \leq 59,23 \%$ espèce peu fréquente. Si $59,23 \% < \text{F.O.} \% \leq 69,10 \%$, l'espèce est fréquente. Si $69,10 \% < \text{F.O.} \% \leq 79,97 \%$, l'espèce est très fréquente. Lorsque $79,97 \% < \text{F.O.} \% \leq 88,84 \%$, l'espèce fait partie de la classe de constance constante. Quand $88,84 \% < \text{F.O.} \% \leq 98,11 \%$, l'espèce fait partie de la classe de constance omniprésente. Les espèces piégées appartiennent en fait à 3 classes. 20 cas d'espèces appartiennent la classe de constance accidentelle. 4 espèces sont accessoires. Une seule espèce est peu fréquente et une autre est omniprésente (Tab.39).

IV.2. 4.3. Mesure de la biodiversité par les indices écologiques de structure

Afin de traiter les résultats des espèces d'arthropodes échantillonnées par le parapluie japonais, nous avons employé des indices écologiques de structure tels que l'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H') et de l'équitabilité (E).

IV.2. 4.3.1. Résultats sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver et sur l'indice de l'équitabilité (E).

Les valeurs calculées de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale (H max.) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes trouvées dans les trois stations durant l'année 2012 sont regroupées dans le tableau 40.

Tableau 40- Les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H max.) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique du parapluie japonais dans les trois stations d'étude pendant l'année 2012.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
N	495	126	585
S	39	45	26
H' (bits)	2,21	4,43	0,79
H' max (bits)	5,3	5,5	4,7
E	0,42	0,81	0,17

N : Nombre d'individus

S : Richesse totale

H' : Indice de la diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits

H' max. : Diversité maximale

E : Indice de l'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver dans le tableau 40 varient d'une station à une autre. La valeur de H' la plus faible est enregistrée dans la station de Dayah ($H' = 0,79$ bits). La station de Beni Izguen présente la valeur de diversité H' la plus élevée ($H' = 4,43$ bits). Cela

s'explique par le fait que la station de Beni Izguen est très diversifiée en espèces. La valeur de l'indice de diversité de Shannon- Weaver calculé dans la station d'El Atteuf est de 2,21 bits (Tab. 40). Concernant les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) trouvées, on note une valeur égale à 0,81 dans la station de Beni Izguen (Tab. 40). En effet, la valeur de rapport H/H_{max} tend vers 1, ce qui signifie que les espèces capturées sont en équilibre entre elles. Par contre, dans la station d'El Atteuf et celle de Dayah on a enregistré respectivement des valeurs de l'indice de l'équitabilité réduites, ($E= 0,42$ et $0,17$) (Tab. 40) (fig. 64). Les résultats traduisent un déséquilibre entre les espèces de la strate arbustive dans ces deux milieux.

IV.2. 4.3.2. Résultats sur l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H)

Les valeurs des indices de Simpson (D) et de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par le parapluie japonais dans chaque station durant la période d'étude sont calculées et mentionnées dans le tableau 41.

Tableau 41- Les valeurs calculées de l'indice de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par le parapluie japonais dans les trois stations d'études.

Stations Paramètres	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
C	0,46	0,10	0,83
D	0,54	0,90	0,17
H	0,06	0,01	0,08

C : Coefficient de concentration

D : Indice de Simpson

H : Indice de Hill

D'après les résultats de tableau 41 et figure 65 on note une valeur de coefficient de concentration réduite dans la station de Beni Izguen, elle est en taux de 0,1. Par contre, dans la station d'El Atteuf et la station de Dayah on remarque que la valeur de coefficient (C) élevée, elle est en taux de 0,46 dans la station d'El Atteuf et en taux de 0,83 dans la station de Dayah (Tab.41). Cette valeur élevée de (C) s'explique par la dominance des espèces par rapport aux autres dans ces deux stations El Atteuf et Dayah. La valeur calculée de l'indice de Simpson (D) est égale à 0,54 dans la station

Valeurs des indices

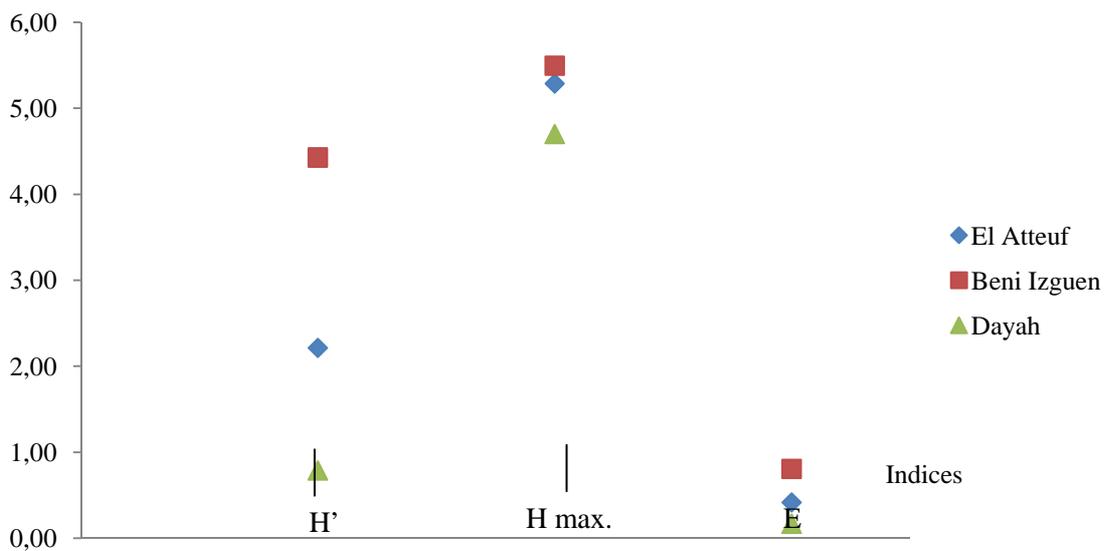


Fig. – Comparaison entre les valeurs de la diversité (H'), l'indice de diversité maximale ($H \text{ max.}$) et de l'équitabilité (E) des espèces d'arthropodes capturées par la technique le parapluie japonais dans les trois stations d'étude.

Valeurs des indices

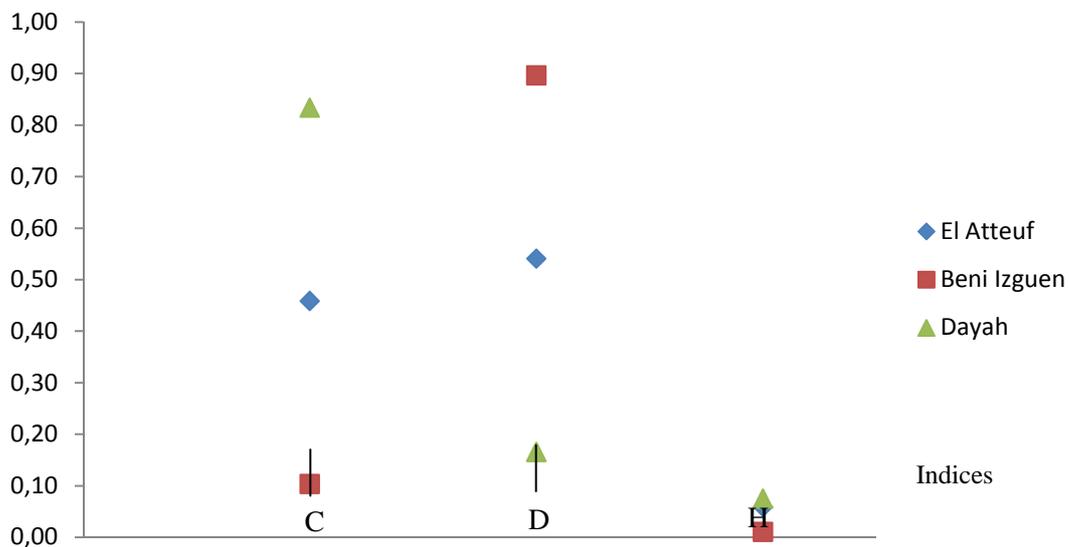


Fig. – Comparaison entre les valeurs de coefficient de concentration (C) de diversité de Simpson (D) et l'indice de Hill (H) des espèces d'arthropodes capturées par la technique le parapluie japonais dans les trois stations d'étude.

d'El Atteuf, 0,90 dans la station de Beni Izguen et 0,17 dans la station de Dayah (Tab.41). Les valeurs de l'indice de Simpson trouvées révèlent que la station de Beni Izguen présente une diversité en espèces d'arthropodes plus que les deux autres stations. Concernant les résultats de l'indice de Hill, ils sont de 0,06 dans la station d'El Atteuf, 0,01 dans la station Beni Izguen et 0,08 dans la station de Dayah (Tab.41). Les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées prouvent que la deuxième station est en équilibre par rapport la première et la troisième station.

IV.2.4.4. Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances

(A. F. C.)

Le paragraphe suivant porte sur l'analyse factorielle des correspondances des variations en composition d'espèces d'invertébrés notamment les arthropodes capturés dans le parapluie japonais dans les trois stations d'étude El Atteuf, Beni Izguen et Dayah. Cette analyse se base sur la présence ou l'absence des différentes espèces capturées dans chaque station annexe 4 (Tab. B).

La contribution à l'inertie totale des espèces d'invertébrés des trois stations d'étude est égale à 57,9 % pour l'axe 1 et 42,1 % pour l'axe 2. La somme de ces deux taux est égale à 100 %. Par conséquent, l'ensemble des informations sont contenues dans le plan formé par les deux axes.

La participation des stations pour la formation des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : La station de Dayah (S3) participe le plus par rapport aux deux autres stations avec un pourcentage de 34,7 %, ensuite arrive celle de Beni Izguen (S2) avec 55,2 % et en fin celle d'El Atteuf (S1) avec 34,7 %.

Axe 2 : C'est la station d'El Atteuf (S1) qui intervient le plus avec un taux de 54,5 %, celle de Dayah (S3) avec 41,7 % et la station de Beni Izguen (S2) avec 3,8 %.

La participation des espèces d'invertébrés dans la construction des axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 1 avec 0,99 % ce sont *Apion sp.* (007), *Aranea sp.* (008), *Coryzus sp.1* (021), *Cybocephalus sp.* (027), *Elipsocus sp.* (031), *Lycosidae sp.* (044) et *Plagiolepis sp.* (068).

Axe 2 : Les espèces qui participent le plus dans la formation de l'axe 2 avec 3 % chacune sont *Coryzus rufus* (020), *Chrysomelidae sp.1* (023), *Nevroptera sp.* (024), *Dysdera sp.* (029), *Eusarcoris inspicus* (035), *Jassidae sp.1* (041), *Microgaster sp.* (049), *Monomorium sp.* (050), *Myrmeleontidae sp.* (053), *Palomena sp.* (059), *Pithanus sp* (067) et *Syrphus sp.* (079).

Et ce qui concerne la répartition des stations suivant les quadrants on trouve que l'oasis d'El Atteuf (S1) se situe dans le quadrant IV tandis que l'oasis de Beni Izguen (S2) se retrouve dans le quadrant II et l'oasis de Dayah (S3) se localise dans le quadrant I. Le positionnement de chaque une des stations isolée dans un quadrant particulier indique qu'elles diffèrent les unes des autres par leur

composition respective en espèces d'invertébrés notamment les arthropodes inventoriés par la méthode de parapluie japonais.

Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il est à noter la formation de 6 groupements désignés par A, B, C, D, E et F (Fig.66)

Le groupement A renferme les espèces omniprésentes qui sont communes aux trois stations d'étude. Ce sont *Camponotus sp.* (019), *Parlatoira blanchardi.* (060), *Pharoscymnus numidicus* (061), *Pharoscymnus ovoidus* (062) et *Salticidae sp.* (072).

Le nuage de points B englobe les espèces vues uniquement dans la station d'El Atteuf telles que *Anopheles maculipennis* (001), *Anthicus sp.* (005), *Coryzus sp.1* (021), *Curculionidae sp.1* (025), *Cybocephalus sp.* (027), *Dysdera sp.* (029), *Eusarcoris inspicus* (035), *Formicomus sp.* (036), *Garypus sp.* (037), *Gymnopternus sp.* (038) et *Helymia sp.*

Le groupement C rassemble les deux espèces signalées uniquement dans la station de Beni Izguen (S2) comme *Agrilus sp.* (002), *Agromyza sp.* (003), *Aiolopus sp.* (004), *Capsidae sp.1* (009), *Cerapterocerus sp.* (010), *Chaetocnema sp.* (012), *Chalcidae sp.* (013), *Chalcidae sp.4* (014), *Chironomidae sp.* (015), *Chlorops sp.1* (016) et *Chrysoperla carnea* (18).

La formation du point D intervient avec les espèces notées seulement dans la station de Dayah comme *Coryzus rufus* (020), *Chrysomelidae sp.1* (023), *Nevroptera sp.* (024), *Dysdera sp.* (029), *Eusarcoris inspicus* (035), *Jassidae sp.1* (041) et *Microgaster sp.* (049).

Le groupement E renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude El Atteuf et Beni Izguen. Ce sont *Aphidae* (006), *Chrysididae sp.* (017), *Ephedridae sp.* (032), *Eremocoris sp.* (034), *Nysius sp.* (056), *Pheidole pallidula* (064) et *Pullus sturalis* (071).

Le groupement F renferme les espèces qui sont communes aux stations d'étude El Atteuf et Dayah. Ce sont *Apion sp.* (007), *Aranea sp.* (008), *Coryzus sp.1* (021), *Cybocephalus sp.* (027), *Elipsocus sp.* (031), *Lycosidae sp.* (044) et *Plagiolepis sp.* (068).

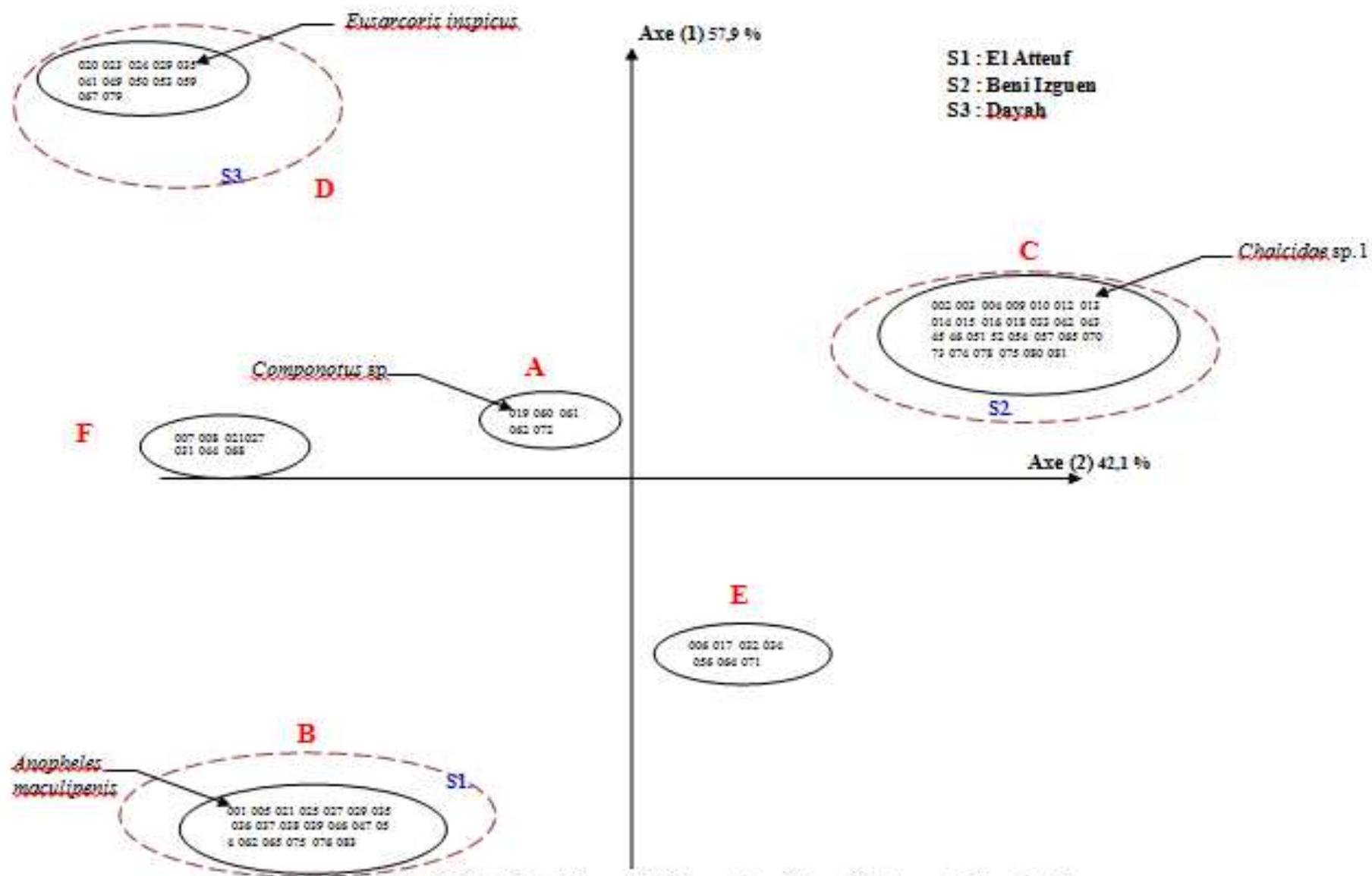


Fig. 66- Carte factorielle axe (1-2) des espèces d'invertébrés inventoriées grâce à la méthode du parapluie japonais réparties dans les trois stations d'étude

IV.4.3. Variations de la biodiversité

Cette partie porte sur l'estimation des variations de la biodiversité à l'échelle saisonnière (temporelle) et spatiale.

IV.4.3.1. Variations saisonnières

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence éventuelle de différence significative entre les différents ordres d'arthropodes recensés durant les quatre saisons (printemps, été, automne et hiver) pendant les 8 prélèvements (2 prélèvements par saison) dans les trois stations d'études (Tab.42). De même, au niveau de chaque station l'évaluation des variations saisonnières se fait à partir de l'établissement d'un graphe qui combine entre l'indice de la diversité spécifique représenté par l'abondance relative de quelques espèces échantillonnées (choisies au hasard) et les températures mensuelles enregistrées (en C°) durant les 8 prélèvements pendant les quatre saisons (Tab.43).

Tableau 42- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'arthropodes recensés pendant les quatre saisons dans les trois stations.

Test	Valeur	F	Effet dl	Erreur dl	p
Wilk	0,000008	53062,48	12	5,00000	6,08E-12

Compte tenu du fait que F calculé égal à 12 est supérieur à F théorique soit pour ddl égale à 5 ($p = 6,08E-12$), il y a une différence significative entre les différentes espèces d'arthropodes recensés durant les quatre saisons (printemps, été, automne et hiver) pendant les 8 prélèvements dans les trois stations d'études (Tab.42).

En effet, les valeurs des fréquences centésimales des principaux ordres recensés dans les trois stations d'étude pendant les quatre saisons de l'année sont mentionnées dans l'annexe 5. D'après ces résultats on remarque que les abondances des différents ordres varient d'une saison à une autre dans chaque station (fig. 67,68, et 69).

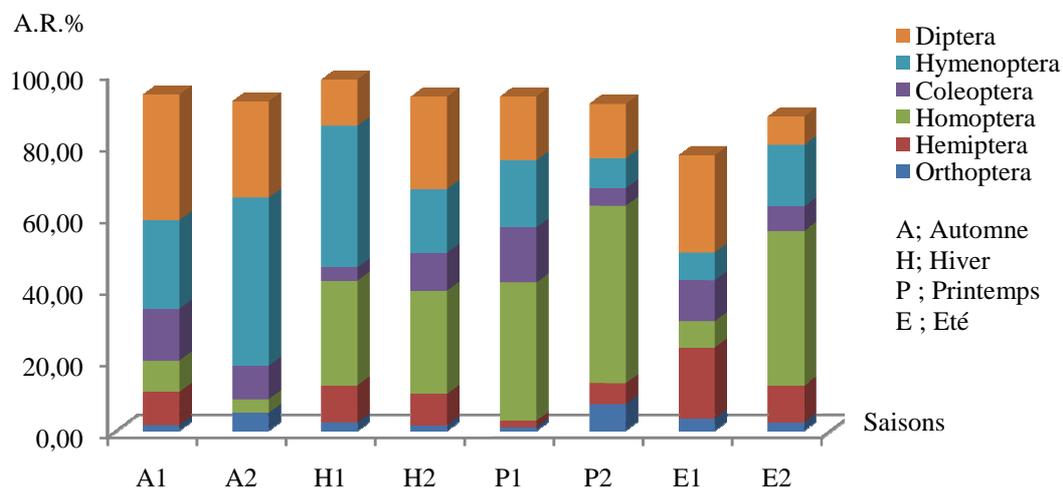


Fig.67- Variations saisonnières des fréquences des principaux ordres d'arthropodes recensés dans la station d'El Atteuf durant l'année 2012.

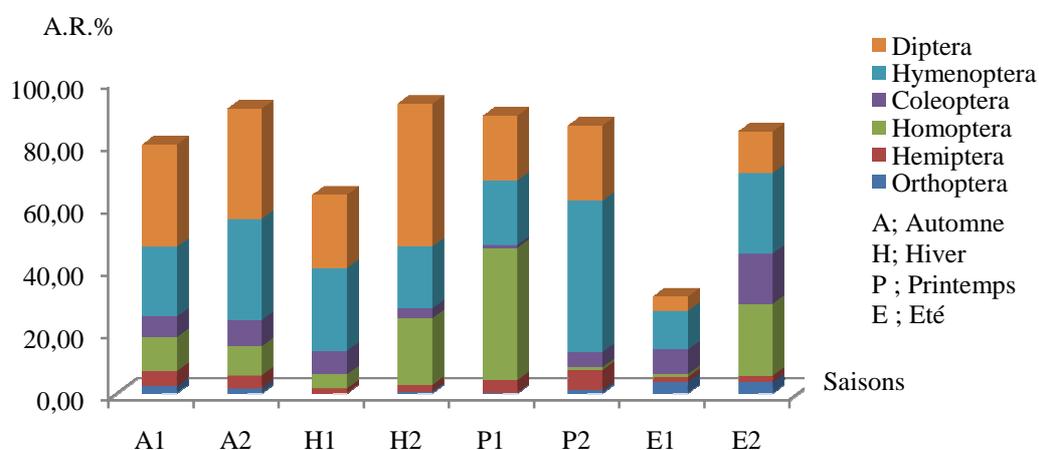


Fig.68- Variations saisonnières des fréquences des principaux ordres d'arthropodes recensés dans la station de Beni Izguen durant l'année 2012.

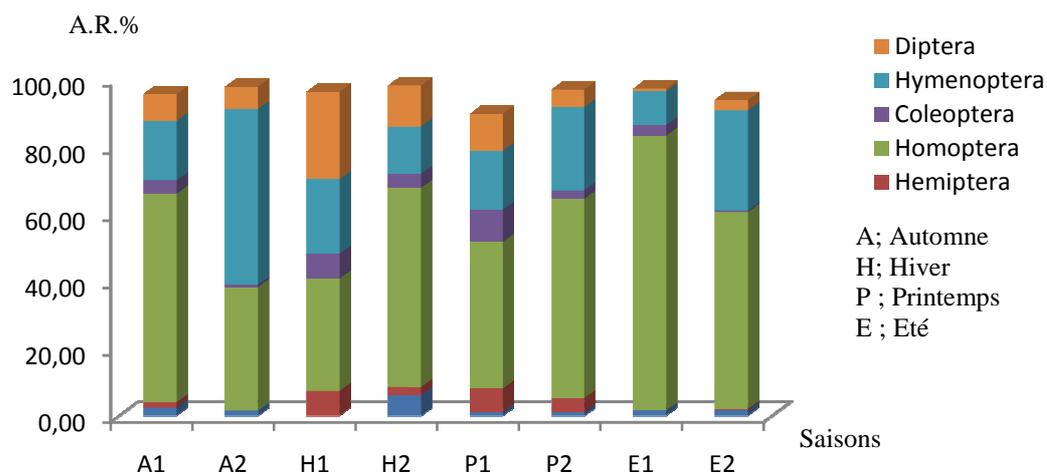


Fig.69- Variations saisonnières des fréquences des principaux ordres d'arthropodes recensés dans la station de Beni Izguen durant l'année 2012.

Tableau 43– Les valeurs des abondances relatives de quelques espèces recensées dans les trois stations d'étude pendant les quatre saisons.

		Valeurs des abondances relatives (A.R.%)							
		Printemps		Eté		Automne		Hiver	
Stations	Saisons Espèces	P1	P2	E1	E2	A1	A2	H1	H2
El Atteuf	<i>Salticidae sp.</i>	1,14	2,35	0,38	0,33	1,88	0,68	0,98	1,03
	<i>Pharoscyrnus numidicus</i>	0,46	0,00	0,00	0,66	1,25	0,00	1,47	2,06
	<i>Sciapus sp.</i>	1,60	1,01	0,38	0,00	3,13	1,35	0,00	1,55
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	8,68	1,68	1,89	35,55	6,88	9,48	1,47	12,37
	<i>Aphidae sp.</i>	0,68	0,00	2,27	5,98	1,25	22,80	0,00	1,03
	<i>Parlatoria blanchardi</i>	32,88	0,00	19,32	1,00	0,00	7,45	48,53	0,00
Beni Izguen	<i>Adonia variegata</i>	4,55	2,38	0,00	0,96	0,00	6,99	3,85	1,80
	<i>Musca domestica</i>	0,76	8,73	0,22	0,32	0,00	0,70	2,75	13,81
	<i>Porcellio sp.</i>	18,18	2,12	0,99	0,00	58,17	9,09	4,40	2,40
	<i>Pheidole pallidula</i>	6,82	8,99	2,20	5,47	0,98	2,80	10,99	4,50
	<i>Pyralidae sp.</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,98	0,00	0,55	0,00
Dayah	<i>Lycosidae sp.</i>	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	1,20	0,00
	<i>Ochrilidia gracilis</i>	0,00	4,88	0,37	0,00	0,80	1,04	2,00	0,00
	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	14,81	3,66	1,83	1,55	0,00	1,04	6,40	3,68
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	0,00	0,00	1,10	6,70	3,59	2,60	0,00	1,47
	<i>Cybocephalus sp.</i>	0,00	0,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00

Concernent les résultats des variations saisonnières de diversité des espèces d'arthropodes recensés (fig.70, 71 et 72), on estime que les différentes paramètres des facteurs abiotiques et biotiques caractérisant chaque saison agissant en quelque sorte sur la diversité des écosystèmes en invertébrés. D'une façon générale, les fluctuations de la diversité des différents bioindicateurs échantillonnés (arthropodes) sont liées à l'espèce elle-même (cycle biologique, physiologie, éthologie...) et aux conditions de milieu (disponibilité d'alimentation, stabilité...). Il est nécessaire de noter le rôle majeur du microclimat de l'écosystème oasien dans lequel l'effet de ce système à étage (les cultures sont installées en trois étages) a fourni des conditions climatiques particulières. Ces conditions ont procurées une représentation de diversité différente de celle des espèces qui sont soumises à des conditions de macroclimat.

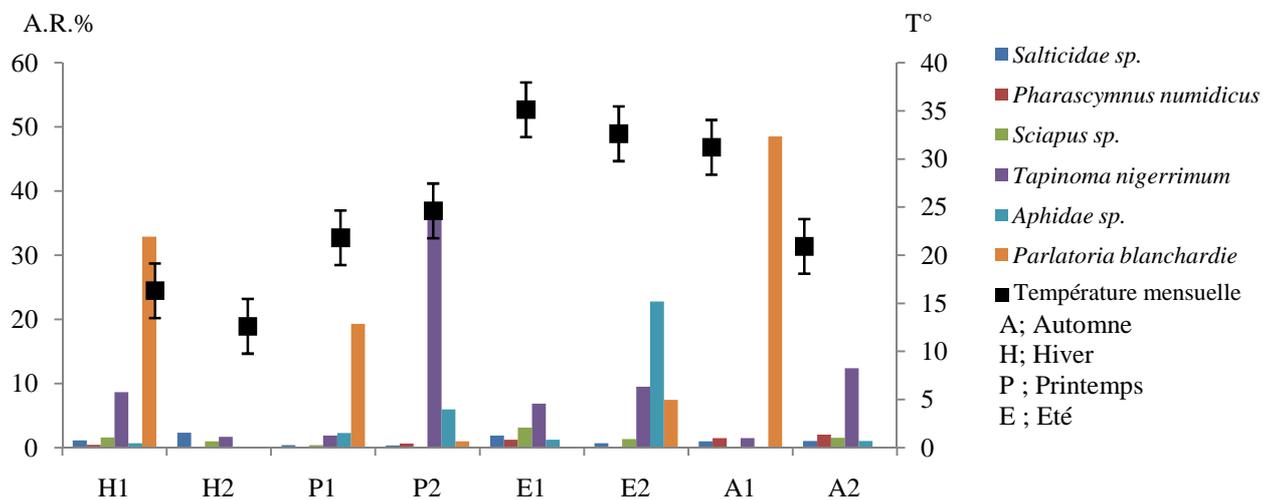


Fig.70 - Variations saisonnières des fréquences de quelques espèces d'arthropodes recensés dans la station d'El Atteuf en fonction des températures mensuelles durant l'année 2012.

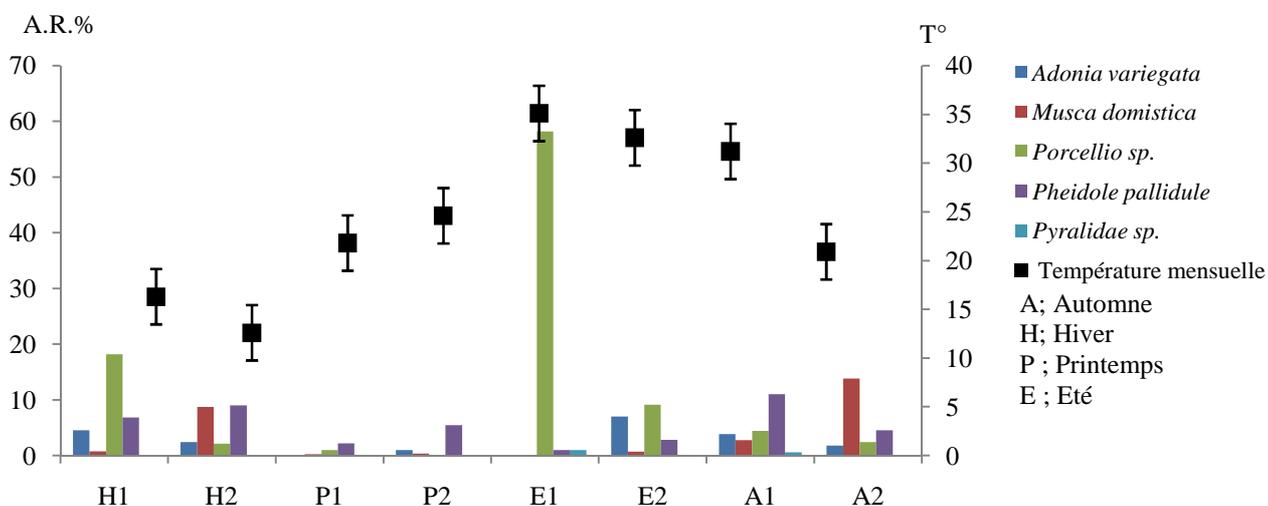


Fig.71 - Variations saisonnières des fréquences de quelques espèces d'arthropodes recensés dans la station de Beni Izguen en fonction des températures mensuelles durant l'année 2012.

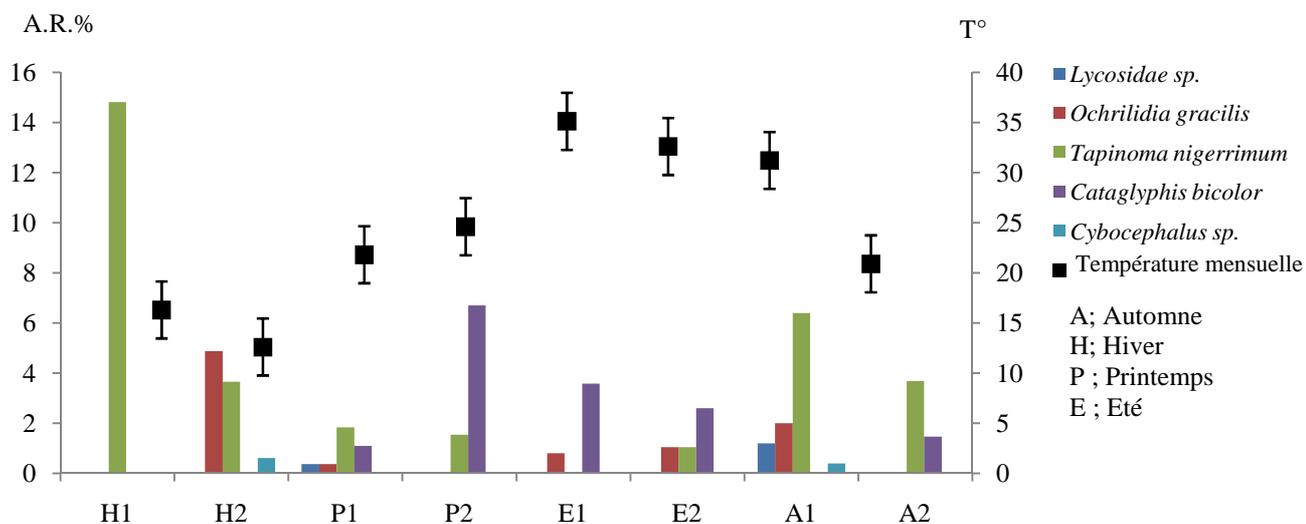


Fig.72- Variations saisonnières des fréquences de quelques espèces d'arthropodes recensés dans la station de Dayah en fonction des températures mensuelles durant l'année 2012.

IV.4.3.2. Variations spatiales

Dans cette partie, l'évaluation des variations spatiales est faite pour la diversité- α de quelques ordres d'arthropodes échantillonnés dans les trois stations d'études El Atteuf, Beni Izguen et Dayah. Dans ce cas, un graphe représentatif issu de la combinaison entre la diversité- α et les coordonnées géographiques des différents sites de prospections est établi (Tab.44) (Fig.73). De même, on a estimé les variations diversité- α des différentes catégories d'arthropodes capturés par les quatre méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude (Tab.45) (Fig.74). Ensuite, un dendrogramme est établie afin de classer les stations d'étude selon leur similarité en diversité d'espèces (fig.75).

Tableau 44 – Les valeurs de diversité- α de quelques ordres d'arthropodes recensées dans les trois stations d'études durant l'année 2012.

		Stations		
		El Atteuf (Avl)	Beni Izguen (Mil)	Dayah (Amo)
Ordres	Cord.geo.	32°27'15"N3°43'44"E	32°27'12,57"N3°39'48,10"E	32°30'38"N3°39'49"E
	Diptera	63	80	33
	Orthoptera	12	16	8
	Coleoptera	33	19	20

Avl : Aval ; **Mil** : Milieu ; **Amo** : Amont ; **Cord.geo.** : Cordonées geographique

D'après les valeurs de tableau 44 on constate que la richesse en espèces d'arthropodes varie d'un site à une autre (fig.73). De ce fait, on note une diversité- α en espèces des Diptera et des Orthoptera la plus élevée dans le site de milieu de la vallée (Beni Izguen : 32°27'12,57"N3°39'48,10"E) (Tab.44). Le site de l'aval (El Atteuf : 32°27'15"N3°43'44"E) présente une diversité- α en espèces de Coleoptera plus élevée que les deux autres sites. Le site de l'amont (Dayah : 32°30'38"N3°39'49"E) reste le moins riche en espèces d'arthropodes. Les variations de la diversité- α entre les différents sites est peut être dû à l'effet de la pente de la vallée. En effet, l'altitude, l'eau et les alluvions de l'Oued de M'Zab sont des facteurs promoteurs de distribution de la végétation et les insectes de cette région. De même, la structure physique du milieu (hétérogène ou homogène), l'aridité et même le microclimat participent dans la répartition des espèces d'invertébrés.

Tableau 45 – Les valeurs de diversité- α différentes catégories d'arthropodes capturés par les quatre méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude

Catégories	Stations		
	El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
Espèces héliophiles	109	183	116
Espèces de strate herbacée	161	94	43
Espèces de strate arbustive	39	45	26
Espèces géophiles	74	85	51

D'après les résultats précédents (Tab.44) et ceux du tableau 45, il est nécessaire de noter le rôle des caractères physiques de chaque milieu dans la distribution des espèces d'invertébrés. En effet, la station d'El Atteuf qui présente une strate herbacée riche et une hétérogénéité de structuration indique une diversité- α élevée en espèces qui fréquentant la strate herbacée (Tab.45). La station de Beni Izguen est caractérisée par sa richesse en arbres fruitiers, où le milieu est mieux structuré, ce qui reflète la richesse de cette station en espèces pollinisatrices, héliophiles et géophiles. La station de Dayah qui présente une seule culture celle de palmier dattier associé aux quelques plantes d'adventices reste la station pauvre en espèces (fig.74).

Les résultats de dendrogramme (fig.75) indiquent la similarité des deux premières stations El Atteuf et Beni Izguen en espèces d'invertébrés. La station de Dayah n'est pas similaire. La station de Beni Izguen représente la station intermédiaire.

Enfin, plusieurs facteurs de différentes natures jouent le rôle d'agent majeur dans la détermination de la qualité des écosystèmes. Donc, la biodiversité varie d'un milieu à un autre, (échelle spatiale) et dans un même milieu elle varie d'une période à une autre (échelle temporelle).

Diversité - α

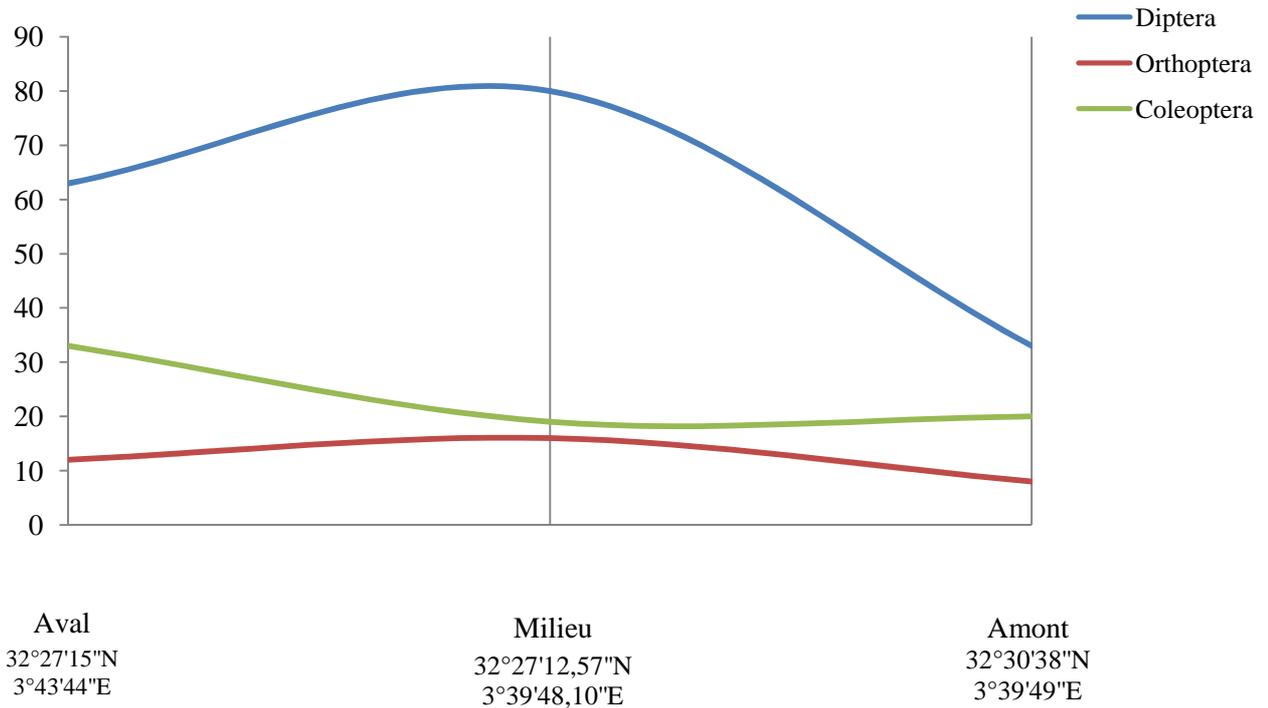


Fig. 73- Variations de diversité- α de quelques ordres d'arthropodes recensés selon la pente de la vallée du M'Zab

Diversité - α

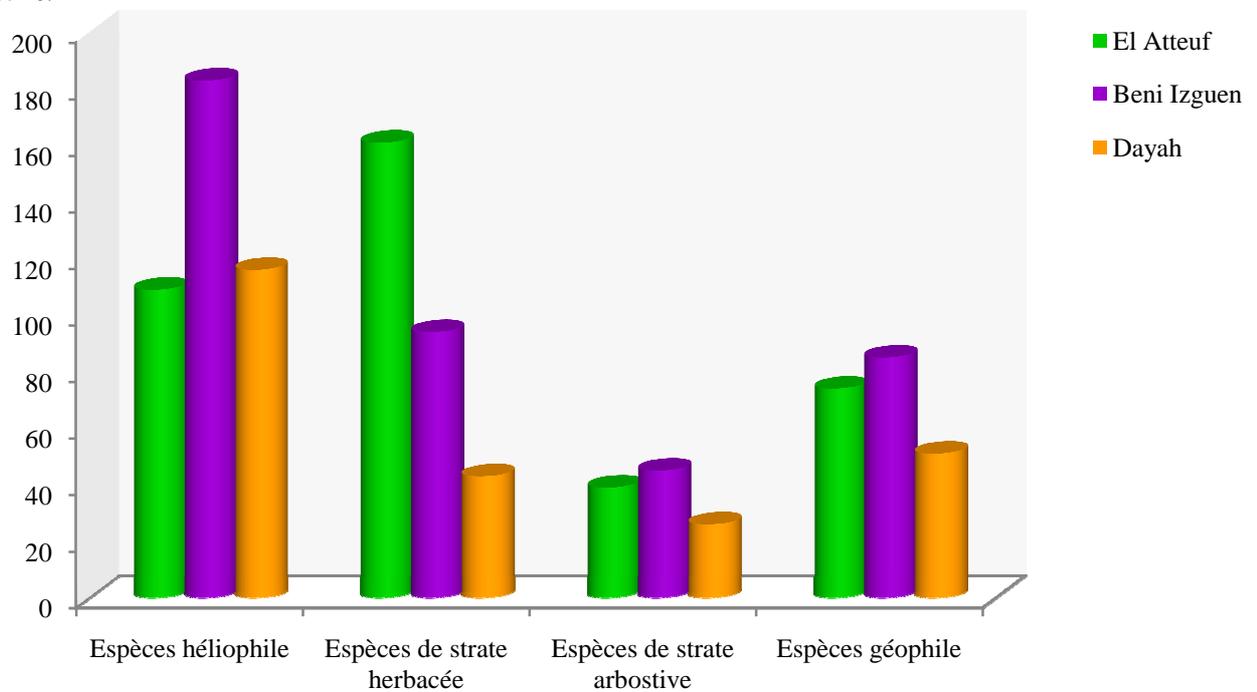


Fig.74- Variations de diversité- α des différentes catégories d'arthropodes capturés par les quatre méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude

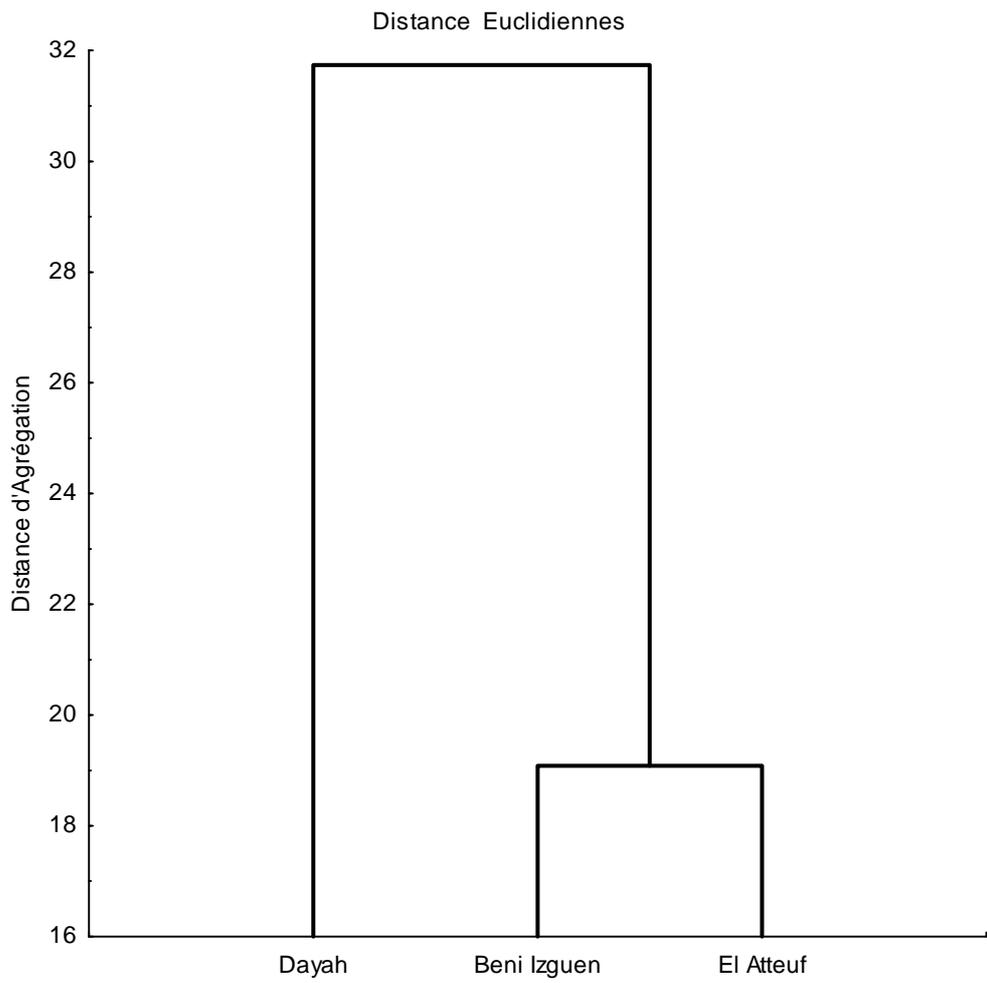


Fig.75- Dendrogramme de similarité en espèces d'invertébrées entre les trois stations d'études

Chapitre V

Chapitre V- Discussion des résultats portant sur la biodiversité des invertébrés des oasis de la vallée du M'Zab

Dans ce chapitre, les discussions portent sur l'inventaire des espèces d'invertébrés de la région d'étude d'abord d'une manière globale. Ensuite, les discussions des résultats de mesure de la biodiversité des invertébrés piégés par les différentes méthodes d'échantillonnage sont entamées. De même, les discussions des résultats exploités par les différentes techniques statistiques sont prises en considération. Enfin, les résultats des variations de la biodiversité sont analysés.

V-1- Discussions sur l'inventaire global des espèces des invertébrés dans les oasis de la vallée du M'Zab

L'inventaire des espèces d'invertébrés qu'a été fait grâce aux techniques des pots Barber, du filet fauchoir, des assiettes jaunes et du parapluie japonais dans trois oasis El Atteuf, Beni Izguen et Dayah, durant les quatre périodes : printanière, estivale, automnale et hivernale de l'année 2012 a révélé la présence de 434 espèces d'arthropodes appartenant à 121 familles réparties entre 19 ordres et 3 classes. Dans la région du M'Zab TARTOURA en 2013 a inventorié 148 espèces d'arthropodes appartenant à 132 genres regroupés dans 73 familles et 15 ordres. Par ailleurs, l'inventaire des espèces d'arthropodes réalisé par CHOUIHET en 2011 dans trois milieux cultivés dans la région de Ghardaïa a prouvé la présence de 181 espèces d'arthropodes, 88 familles, 19 ordres et 3 classes. De son côté, CHENOUF en 2008 a recensé au niveau des trois milieux étudiés à Hassi Ben Abdallah, 104 espèces appartenant à 3 classes, 19 ordres et 60 familles durant la période d'étude qui s'étale entre le mois de septembre 2007 à mai 2008. En revanche KOURIM *et al.*, en 2011 ont signalé la présence de 93 espèces d'insectes au total dans 5 milieux cultivés à Tamanrasset. De même, REMINI en 1997 a révélé la présence de 280 espèces d'arthropodes réparties entre 4 classes et 21 ordres dans deux palmeraies à Biskera. KADI et KORICHI (1993), ont démontré l'existence de 193 espèces d'invertébrés réparties en 3 classes dans les palmeraies dans la région du M'Zab.

L'étude de régime trophique de plusieurs espèces prédatrices d'invertébrées a permis de recenser la disponibilité et la richesse des écosystèmes étudiés en invertébrés, et donc estimer en quelque sorte la diversité de biotope concerné. Dans ce contexte, KORICHI et DOUMANDJI en 2009 ont recensé dans 8 stations à Ouargla 46 espèces d'arthropodes dans une palmeraie délaissée et 77 espèces

d'arthropodes dans les plantations de palmiers entretenues. L'étude du régime alimentaire du *Bubo ascalaphus* dans la région de Ghardaïa a révélé la présence de 17 espèces d'invertébrés (9 famille et 2 classes) consommés comme proies (DJILALI *et al.*, 2009). De même, GUEZOUL *et al.*, en 2012 ont recensé dans le menu de moineau hybride dans une palmeraie à Filiach (Biskera) la présence de 94 espèces réparties entre 45 familles et 16 ordres. ABABSA *et al.*, en 2011 ont signalés la présence de 28 espèces proies (6 ordres et 2 classes) de *Turdoides fulvus* dans la région de Ouargla et Oued Souf.

Les résultats de la présente étude ont révélé que les ordres qui font partie des Insecta sont les plus fournis en espèces, tels que, les Diptera avec 131 espèces, les Hymenoptera avec 103 espèces, les Coleoptera avec 57 espèces, les Homoptera avec 43 espèces, les Hémiptera avec 42 espèces et les Orthoptera avec 24 espèces. Les autres ordres d'Insecta tel que les Poduromorpha, Odonatoptera, les Isoptera, les Blattodea, les Embioptera, les Dermaptera, les Mantodea, les Thysanoptera, Nevroptera et Lepidoptera ont participé afin de fournir 34 autres espèces de la classe Insecta. Les classes Crustacea et Arachnida sont représentés par 14 espèces réparties entre les deux, Crustacea avec 3 espèces et Arachnida avec 11 espèces. TARTOURA en 2013 a recensé 19 espèces d'Hymenoptera, 18 espèces d'orthoptera, 15 espèces de Diptera, 13 espèces d'Hémiptera, 16 espèces d'Homoptera, 4 espèces de Nevroptera, 5 espèces de Lepidoptera, une espèce des Arachnides et une seule des Solifugea.

V-2- Discussions des résultats de mesure de la biodiversité des invertébrés piégés par les différentes méthodes d'échantillonnages

Les résultats exploités d'abord par la qualité d'échantillonnage, puis par les indices écologiques et enfin par l'analyse factorielle des correspondances sont discutés.

V-2-2- Résultats exploités par la qualité d'échantillonnage

Grâce à l'utilisation de la technique des pots Barber on a noté une valeur de la qualité d'échantillonnage (a/N) calculé égale à 0,63 dans la station d'El Atteuf, 0,56 dans la station de Beni Izguen, et 0,44 dans la station de Dayah. Les valeurs du rapport a/N sont inférieures à 1 dans les trois stations, cela veut dire que la valeur de la qualité d'échantillonnage Q.E. est bonne et l'effort de l'échantillonnage est suffisant. Les résultats trouvées par CHENOUF en 2008 avec les pots Barber ont montré que le rapport a / N dans le milieu céréalier est de 0,25 et dans la plantation des dattiers de 0,4 ce qui indique que l'effort d'échantillonnage est suffisant. SACI en 2012 a recensé une valeur de qualité d'échantillonnage par rapport aux espèces piégées dans les pots

Barber égale à 0,77 dans une palmeraie à Foughala. Aussi, L'échantillonnage effectué par SID AMAR (2011) donne des valeurs de la qualité de l'échantillonnage qui varient entre 0,7 et 1,25 dans les stations d'étude. Les valeurs de a/N obtenues sont inférieures ou plus proche de 1. Cet auteur considère ces valeurs comme bonnes. Dans ce cas l'effort de l'échantillonnage est suffisant

La valeur calculée de la qualité d'échantillonnage issu de l'utilisation de filet fauchoir sont dans les trois stations est élevée (Q.E. = 2,46 dans la station d'El Atteuf ; Q.E. = 1,83 dans la station de Beni Izguen et Q.E. = 0,88 dans la station de Dayah) cela signifie que l'effort de l'échantillonnage est insuffisant, il faut l'accroître par l'augmentation du nombre de relevés. Dans le même contexte, la valeur de la qualité d'échantillonnage notée par CHOUIHET en 2011 dans les trois stations est égale à 1 dans la station de Dayah, 3,16 dans la station de Beni Izguen et 5,16 dans la station d'El Atteuf.

L'utilisation des assiettes jaunes nous a permis de noter une valeur de la qualité d'échantillonnage réduite dans la station d'El Atteuf (Q.E. = 0,8) et Dayah (Q.E. = 0,89), on peut dire que la qualité d'échantillonnage est bonne, donc l'effort d'échantillonnage est suffisant. Par contre dans la station de Beni Izguen la valeur de la qualité d'échantillonnage notée est égale à 1,17. Cela indique que la valeur de Q.E. est élevée et l'effort de l'échantillonnage est insuffisant, il faut l'accroître par l'augmentation du nombre de relevés. Pareillement, CHOUIHET en 2011 a estimé une valeur de la qualité d'échantillonnage égale à 2 dans la palmeraie de Dayah et de 1,75 dans la palmeraie de Beni Izguen et dans la palmeraie d'El Atteuf, Q.E. atteint 1,25. En revanche, SACI (2012) a calculé une valeur de Q.E. égale à 0,77 par rapport aux espèces piégés par les bassines jaunes.

L'échantillonnage effectué par le parapluie japonais a présenté des valeurs de la qualité d'échantillonnage (a/N) égale à 1 dans la station d'El Atteuf, 1,21 dans la station de Beni Izguen, et 0,67 dans la station de Dayah. La valeur de Q.E. trouvée dans la station de Dayah est bonne et l'effort de l'échantillonnage est suffisant. Par contre dans les deux autres stations, la valeur de Q.E. enregistré est élevée ce qui implique un effort de l'échantillonnage insuffisant. Vu le manque des travaux effectués par le parapluie japonais au niveau des zones sahariennes, on ne peut pas discuter nos résultats.

V-2-3- Discussions sur les richesses totales et moyennes des invertébrés

Ce paragraphe traite des richesses totales et moyennes des invertébrés piégés par les quatre techniques d'échantillonnage durant l'année 2012.

V-2-3-1- Discussions sur les richesses totales

Dans les pots Barber on note une valeur de la richesse totale d'invertébrés égale à 74 espèces dans la station d'El Atteuf, 85 espèces dans la station de Beni Izguen et 51 dans la station de Dayah. On remarque que la deuxième station est la plus riche puis arrive la première station avec une richesse moindre, puis la troisième station qui est la moins riche. Les valeurs de la richesse totale saisonnière trouvées révèlent que la station d'El Atteuf renferme plus d'espèces d'arthropodes pendant la période estivale (38 espèces) et printanière (34 espèces). De même, pour la station de Beni Izguen la période printanière enregistre la présence de 41 espèces. La valeur de (S) la plus élevée pendant la période estivale est notée dans la station de Dayah (26 espèces).

L'utilisation de filet fauchoir a prouvé la présence de 161 espèces dans la station d'El Atteuf, 94 espèces dans la station de Beni Izguen et 43 espèces dans la station de Dayah. On remarque que la deuxième station a une richesse en arthropodes moindre que la première, la troisième station est la moins riche. Durant les relevés saisonniers on a noté une valeur de (S) élevée pendant la période estivale (74 espèces) et hivernale (65 espèces) dans la station d'El Atteuf. La valeur de la richesse totale élevée dans la station Beni Izguen est notée pendant la période automnale (41 espèces). Dans la station de Dayah, la valeur de (S) la plus élevée est notée durant la période printanière, elle est de 26 espèces.

Grâce à l'application de la technique des assiettes jaunes on a noté la présence de 183 espèces dans la station de Beni Izguen, 116 espèces dans la station de Dayah et 109 espèces dans la station d'El Atteuf. En effet les valeurs de la richesse totale élevée dans les trois stations révèlent la richesse de ces biotopes en espèces d'arthropodes et aussi la capacité des pièges colorés d'attirer certains types d'insectes. Les relevés saisonniers ont indiqué la valeur de la richesse (S) la plus élevée pendant la période printanière dans les trois sites, elle est égale à 50 espèces dans la station d'El Atteuf, 125 espèces dans la station de Beni Izguen et 72 espèces dans la station de Dayah.

Avec le parapluie japonais, on a capturé 39 espèces dans la station d'El Atteuf, 45 espèces dans la station de Beni Izguen et 26 espèces dans la station de Dayah. La valeur de (S) la plus élevée est notée dans la station de Beni Izguen, cela reflète la richesse de cette station. La première station est

moins riche que la deuxième, la troisième station est moins riche que les deux autres. Le nombre le plus élevé des espèces échantillonnées dans la station d'El Atteuf (S= 19 espèces), et Beni Izguen (S= 18 espèces) est noté en hiver. Dans la station de Dayah on a noté les valeurs de la richesse totale les plus élevées en automne (S= 12 espèces).

Les résultats trouvés sont considérés comme relativement élevés, ce qui reflète la diversité des biotopes prospectés. En effet, la diversité spécifique est l'élément le plus visible de la biodiversité (DAJOZ 2008). CHOUHET en 2011 a récolté 133 espèces, 55 espèces la palmeraie d'El Atteuf, 42 espèces dans la palmeraie de Beni Izguen et 36 espèces dans la palmeraie de Dayah grâce à l'utilisation de la technique des pots Barber. Pour le même indice sous la palmeraie de Mahdia à Adrar 73 espèces sont capturées par SID AMAR en 2011. A l'aide de filet fauchoir CHENNOUF (2008) dans la région d'Ouargla a signalé la présence de 18 espèces dans chacun des milieux, cultures maraîchères et phœnicicole. SACI (2012) a prouvé grâce aux bassines jaunes la présence de 39 espèces en mois de Mars, 36 en mois d'Avril et 30 en mois de Mai dans une palmeraie à Biskra dans laquelle les mois les plus riches en espèces correspondent aux périodes printanière et estivale. Pour le même indice de diversité, REMINI (1997) a indiqué la richesse de la palmeraie moderne de 235 espèces dans les deux périodes printanière et estivale présentent plus espèces (S fluctue entre 60 et 80 espèces). L'étude effectuée par le même auteur dans la palmeraie traditionnelle révèle la présence de 184 espèces, de même, les deux périodes printanière et estivale présentent plus espèces (S fluctue entre 59 et 83 espèces). L'étude réalisé par TARTOURA (2013) a révélé la présence 148 espèces d'arthropodes dans la vallée de 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.

V-2-3-2- Discussions sur les richesses moyennes

La richesse moyenne des espèces d'invertébrés capturées grâce à la technique des pots Barber est de 9,25 dans la station d'El Atteuf et de 6,38 dans la station de Dayah. La valeur de (Rm) est moins importante dans la deuxième station, elle atteint 10,63 dans la station de Beni Izguen. L'échantillonnage effectué par le filet fauchoir a révélé des valeurs de la richesse moyenne calculée égales à 20,13 dans la première station et 11,75 dans la deuxième station. On note la valeur la moins élevée dans la troisième station, égale à 5,38. Grâce aux assiettes jaunes la richesse moyenne la plus élevée est notée à Beni Izguen (Rm = 22,88). Elle est suivie par la station de Dayah (Rm = 14,50). La valeur la plus faible est notée au niveau de station d'El Atteuf (Rm = 13,63). Le parapluie japonais a permis de calculer des valeurs de richesses moyennes égales à 5,63 dans la station de Beni Izguen, 4,88 dans la station d'El Atteuf et 3,25 dans la station de Dayah.

L'inventaire réalisé par SID AMAR (2011) a révélé que Rm est égale à 1,82 sous la palmeraie de Mahdia. CHOUHET (2011) a calculé une valeur de richesse moyenne égale à 8,67 dans la palmeraie d'El Atteuf, 4,67 dans la palmeraie de Beni Izguen et 4,17 dans la palmeraie de Dayah. SACI (2012) a calculé une richesse moyenne égale à 16,22. TARTOURA (2013) a trouvé une richesse moyenne égale à 67,3 dans les palmeraies modernes et 61,6 dans les palmeraies traditionnelles. De même, REMINI (1997) a signalé une valeur de Rm qui varie entre 2,8 et 8 selon les mois dans une palmeraie moderne et une valeur variant entre 2,7 et 8,3 dans une palmeraie traditionnelle.

V-2-4- Fréquences centésimales ou abondances relatives (%) appliquées aux espèces d'invertébrés

Les fréquences centésimales des espèces d'arthropodes capturés par les pots Barber dans les trois stations font ressortir les espèces les plus fréquentes et les mieux adaptées. En effet, l'ordre des Hymenoptera est le plus dominant, ils ont des taux de 70,3 % (307 individus) dans la station d'El Atteuf, 40,2 % (330 individus) dans la station de Beni Izguen et de 81,7 % (232 individus) dans la station de Dayah. Parmi les Hymenoptera on a recensé la présence de *Tapinoma nigerrimum* avec 38,67% (169 individus), *Pheidole pallidula* avec 21,74 % (95 individus), *Cardiocandyla batisi* avec 3,89 % (17 individus) dans la stations d'El Atteuf. *Pheidole pallidula* avec 19,71 % (109 individus), *Tapinoma nigerrimum* et *Tetramorium biskensis* qui ont un même taux de capture, 7,23 % (40 individus). *Pheidole pallidula* avec 25, 70 % (73 individus), *Cataglyphis bicolor* avec 12,68 % (36 individus) et *Tapinoma nigerrimum* avec 10,21 % (27 individus) dans la troisième station Dayah. Les valeurs calculées montrant que dans la station El Atteuf l'ordre des Diptera prend la deuxième position après les Hymenoptera avec un taux de 8,2 % (36 individus). En ce qui concerne la station Beni Izguen, l'ordre des Isopoda arrive en deuxième position avec des abondances relatives égales à 33,5 % (275 individus). Dans la station de Dayah les Homoptera arrive en deuxième position avec un taux égal à 4,23 % (12 individus).

D'une autre coté, l'échantillonnage effectué par le filet fauchoir a montré que l'ordre des Diptera est le plus dominant au niveau de la strate herbacée dans la station d'El Atteuf avec un taux égal à 33,2 % (288 individus) notons *Culex pipieans* avec 6,0 % (52 individus). Ensuite, l'ordre Hemiptera arrive en deuxième position après le Diptera avec un taux égal à 21,2 % (184 individus), on note la présence de *Nysius sp.* avec 8,8 % (77 individus) *Eusercoris inspicus* avec 3,81 % (33 individus). Dans la station de Beni Izguen l'ordre des Hemiptera marque sa place par un taux égal à 32,8 % (125 individus). L'ordre des Diptera prend la deuxième position après les Hemiptera avec un taux de 16,8 % (64 individus), on trouve parmi les Diptera *Tachydromia sp.* avec 3,41 % (13 individus).

En ce qui concerne les résultats de la station de Dayah, l'ordre des Hemiptera arrive en première position avec une abondance relative égale à 23 %, citons *Nysius sp.* avec 5,74 % (7 individus) et *Coryzus sp.* avec 4,92 % (6 individus). Dans la même station, les Hemiptera sont suivis par les Orthoptera avec un taux de 22,1 % (27 individus) dont *Ochrilidia gracilis* avec 14,75% (18 individus).

Dans le présent travail on a noté que les espèces appartenant à l'ordre des Homoptera sont les plus capturées par les assiettes jaunes dans la station d'El Atteuf, ils ont un taux de 38,85 % (197 individus). Parmi les Homoptera on cite *Aphidae sp.1* avec 23,67% (120 individus) *Cicadella punctiforme* avec 5,72 % (29 individus). Dans la même station, l'Ordre des Diptera dont *Sciapus sp.* (A.R.% = 3,75) arrive en deuxième position avec une abondance relative égale à 22,48 % (114 individus). Dans la station de Beni Izguen les ordres sont classés selon leurs taux de capture comme suit, Diptera avec une abondance relative égale à 39 % (531 individus) avec *Sciapus sp.* 7,04% (96 individus), *Musca domestica* avec 4,10% (56 individus) puis les Homoptera avec une abondance relative égale à 33,5 % (457 individus) dont *Pseudotrioza sp.* avec 8,65% (118 individus). D'autre part, dans la station de Dayah les Hemiptera sont en première position avec un taux de 58,62% (299 individus). Juste après, arrivent les Lepidoptera (A.R.%=19,60 ; 100 individus) puis les Coleoptera (A.R.%=13,72 ; 70 individus).

D'après les valeurs des abondances relatives calculées grâce à l'utilisation de parapluie japonais on a noté que des Homoptera sont les plus capturés dans les trois stations, ils atteignent 70,30 % (348 individus) dans la station d'El Atteuf, 38,10 % (48 individus) dans la station de Beni Izguen et 91,97 % (538 individus) dans la station de Dayah. Parmi les espèces d'Homoptera on cite *Parlatoria blanchardi* avec 66,67% (330 individus) dans la station d'El Atteuf, 28,57% (36 individus) dans la station de Beni Izguen et 91,28% (534 individus) dans la station de Dayah. Au niveau de la première station, l'ordre des Coleoptera arrive en deuxième position avec une abondance relative égale à 22,02% (109 individus), citons la présence de *Cybocephalus sp.* avec 10,10% (50 individus), *Pharoscygnus ovoidus* avec 4,24% (21 individus), et *Pharoscygnus numidicus* avec 2,62% (13 individus). L'ordre des Diptera marque sa présence dans la station de Beni Izguen avec un taux égal à 19,05% (24 individus). On cite quelques espèces trouvées dans la deuxième station telles que *Musca domestica* avec 7,14% (9 individus), *Nysius sp.* avec 6,34% (8 individus), *Pheidole sp.2* avec 4,76 % (6 individus), *Tapinoma nigerrimum* avec 3,96% (5 individus). D'autre part, dans la station de Dayah les Coleoptera marquent la deuxième position par un taux de 3,76% (22 individus) *Pharoscygnus ovoidus* avec 1,88 % (11 individus) et *Curculionidae sp.* avec 1,02% (6 individus).

L'inventaire de l'entomofaune réalisé par BRAHMI *et al.*, 2008 dans trois régions sahariennes a révélé la dominance des Coleoptera avec un taux de 52% suivi par les Orthoptera avec 32% pour la

région d'Oued souf. Le même auteur a mentionné que les Hymenoptera sont les plus importants dans la région d'Ain Salah avec une abondance égale à 37% suivis par les Orthoptera avec 31%. De même, pour la région d'Ouargla les Hymenoptera ont un pourcentage de 32% suivis par les Orthoptera avec 29%. L'étude de la faune arthropodologique de la région de Biskra réalisée par ACHOURA et BELHAMRA en 2010 dans deux types de palmeraies moderne et traditionnelle a révélé la dominance des orthoptères avec un taux de 18,75 %, suivis par les coléoptères 16,67 %, enfin l'ordre des lépidoptères et celui des hyménoptères avec 14,58 %. De même, les résultats trouvés par SMIRNOFF en 1991 au niveau des plantations d'agrumes dans la vallée de Sous au Maroc ont révélé la dominance des Coleoptera avec 49%, puis les Hymenoptera avec 18,4 %. L'étude réalisée par SAOUDI et THELIDJI (2007) à Laghouat a révélé la dominance des Coleoptera avec 29,33 %, suivi par des Orthoptera avec 27,33 %. Les résultats de TARTOURA (2013) confirme ceux de SMIRNOFF (1991) et de SAOUDI et THELIDJI (2007), il remarque que l'ordre le mieux représenté est celui des Coleoptera avec 29%, suivi par les Hymenoptera avec 12,80%.

Les résultats de BEDDIAF en 2012 concernant la disponibilité trophique à Djanet révèle la dominance de l'ordre des Hymenoptera dans les pots Barber avec un taux de 82 % à Teghargharte et 85 % à Tajawak .Cet auteur a signalé la présence de *Cataglyphis bombycina* (AR = 55,1 %) qui est la plus capturée à Teghargharte, suivie de loin par *Tapinoma* sp. (AR = 12,6 %), *Monomorium* sp. (AR = 8,2 %), *Messor arenarius* (AR = 4,1 %) et *Zophosis zuberi* (AR = 3,4 %). Par contre à Tajawak, l'espèce la plus abondante est *Pheidole pallidula* (AR = 32,6 %), suivie par *Tapinoma nigerrimum* (AR = 14,2 %), *Cataglyphis bombycina* (AR = 11,5 %), *Monomorium* sp. (AR = 8 %), *Cataglyphis bicolor* (AR = 7,5 %) et *Cataglyphis* sp. (AR = 5,5 %).

V-2-5- Fréquences d'occurrences et constances

L'examen des valeurs concernant la fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes capturés grâce aux pots Barber a révélé que les espèces piégées appartiennent à 6 classes dans les trois stations.

Dans la station de d'El Atteuf, les espèces piégées grâce au filet fauchoir font partie de à 6 classes. En revanche, dans la station de Beni Izguen on signale la présence de 4 classes de constance. De même pour la station de Dayah, les espèces piégées appartiennent à 3 classes. 38 espèces appartiennent la classe de constance accidentelle. 3 espèces sont accessoires et 2 espèces sont très fréquentes.

Grâce à la méthode des assiettes jaunes on a estimé que les espèces piégées dans la station d'El Atteuf et la station de Dayah font partie de 5 classes. En ce qui concerne la station de Beni Izguen les espèces piégées appartiennent à 7 classes.

L'utilisation de parapluie japonais nous a permis de piéger dans la station d'El Atteuf des espèces appartenant à 6 classes. Par contre, dans la station de Beni Izguen les espèces piégées appartiennent à 2 classes, celles de Dayah appartiennent à 3 classes.

L'application de la fréquence d'occurrence par CHOUIHET en 2011 fait ressortir deux catégories d'espèces dans les trois palmeraies, accidentelles et omniprésentes. Les espèces accidentelles sont au nombre de 41 espèces dans la station d'El Atteuf, au nombre de 34 dans la station de Beni Izguen et 29 espèces dans la station de Dayah. Le même auteur note que les espèces omniprésentes sont au nombre de 14 espèces à d'El Atteuf, 6 à Beni Izguen et Dayah. SACI en 2012 a trouvé que les espèces inventoriées appartiennent à 11 classes. SID AMAR (2011) enregistre dans la palmeraie de Mahdia 40 espèces accidentelles, 8 espèces accessoires, 6 espèces régulières et 4 espèces constantes.

V-2-6- Exploitation des espèces d'invertébrés des oasis de la vallée de M'Zab par l'indice de diversité de Shannon – Weaver et par l'équirépartition

L'échantillonnage des espèces d'invertébrés grâce aux pots Barber a révélé des valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver comprises entre 3,73 bits à El Atteuf, 4,31 bits à Beni Izguen et 4,14 bits à Dayah. D'après ces résultats, on remarque que la station de Beni Izguen est plus riche que les deux autres stations avec des valeurs élevées de H' reflétant une diversité arthropodologique dans les trois biotopes. D'après les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) ($E = 0,60$ dans la station d'El Atteuf ; $E = 0,67$ dans la station de Beni Izguen et $E = 0,73$ dans la station de Dayah) on peut dire que les espèces capturées sont en équilibre entre elles dans les trois sites.

L'utilisation de filet fauchoir nous a permis d'avoir des valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver égales à 6,31 bits à El Atteuf, 5,28 bits à Beni Izguen et 4,81 bits à Dayah. Ces valeurs élevées de H' reflètent la diversité des trois stations d'étude en arthropodes. En ce qui concerne les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) trouvées, on note une valeur égale à 0,86 dans la station d'El Atteuf, 0,81 dans la station de Beni Izguen et 0,89 dans la station de Dayah. Ces valeurs tendent vers 1 pour les trois stations, cela signifie que les espèces capturées sont en équilibre entre elles.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver des espèces capturées par les assiettes jaunes sont comprises entre 5,12 bits à El Atteuf, 5,88 bits à Beni Izguen et 4,84 à Dayah. Ces valeurs élevées de H' s'expliquent par le fait que les trois stations d'étude sont très riches en

espèces d'arthropodes. Les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) sont 0,76 dans la station d'El Atteuf, 0,78 dans la station de Beni Izguen et 0,71 dans la station de Dayah. Ces valeurs tendent vers 1 dans les trois stations, cela signifie que les espèces capturées sont diversifiées et en équilibre entre elles.

L'application de la méthode de parapluie japonais nous a permis d'enregistrer une valeur de l'indice de diversité de Shannon- Weaver égale à 4,43 bits dans la station de Beni Izguen et de 2,21 bits dans la station d'El Atteuf. Ces valeurs de H' sont considérées élevées et les deux stations diversifiées en espèces d'arthropodes. Par contre la station de Dayah a une valeur de H' = 0,79 bits, cette valeur est faible, donc la station de Dayah est moins riche en espèces. D'après les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) trouvées, on note une valeur égale à 0,81 dans la station de Beni Izguen, celle-ci tend vers 1, ce qui signifie que les espèces capturées sont en équilibre entre elles. Par contre, dans la d'El Atteuf et la station de Dayah on a enregistré des valeurs de l'indice de l'équitabilité réduite, (E= 0,42) dans la station d'El Atteuf et (E= 0,17) dans la station de Dayah. Ces résultats ont traduit le déséquilibre entre les espèces dans ces deux milieux.

D'après GRALL et COÏC 2006 l'indice de Shannon permet d'exprimer la diversité en prenant en compte le nombre d'espèces et l'abondance des individus au sein de chacune de ces espèces. Ainsi, une communauté dominée par une seule espèce aura un coefficient moindre qu'une communauté dont toutes les espèces sont codominantes. 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.

TARTOURA en 2013 a trouvé une valeur d'indice de diversité de Shannon- Weaver égale à 2,6 bits dans une palmeraie à Bounoura et 2 bits dans une palmeraie à N'Tissa. L'équitabilité calculée est égale à 0,5 dans les milieux cultivés de la vallée de M'Zab. De même, à Djanet BEDDIAF 2012 a noté une valeur de la diversité de Shannon-Weaver égale de 2,78 bits à Tegargharte et de 3,61 bits à Tajawak la valeur de l'équitabilité calculée par cet auteur tend vers zéro dans la première station (E = 0,46) et tend vers 1 dans la deuxième (E = 0,58).

V-2-7- Exploitation des espèces d'arthropodes des oasis de la vallée de M'Zab par l'indice de diversité de Simpson et l'indice de Hill

Grâce à l'utilisation des pots Barber, on a noté une valeur de l'indice de diversité de Simpson (D) calculée où on a constaté que les trois stations sont diversifiées en espèces d'arthropodes (D = 0,80 dans la station d'El Atteuf ; D = 0,98 dans la station de Beni Izguen et D = 0,89 dans la station de Dayah). Les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées tendent vers 0 dans les trois stations (H= 0,02 dans la station d'El Atteuf, H=0,01 dans les deux autres stations Beni Izguen et Dayah) cela indique que la diversité est élevée, les espèces sont bien réparties et les trois milieux sont écologiquement équilibrés.

La valeur calculée de l'indice de diversité de Simpson (D) grâce à l'utilisation de filet fauchoir est égale à 0,98 dans la station d'El Atteuf, 0,94 dans la station de Beni Izguen et 0,94 dans la station de Dayah. Les valeurs de l'indice de Simpson trouvées révèlent que les trois stations présentent une diversité en espèces d'arthropodes. Concernant les résultats de l'indice de Hill, ils sont de 0,002 dans la station d'El Atteuf, 0,005 dans la station Beni Izguen et 0,008 dans la station de Dayah. Les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées tendent vers le 0 dans les trois stations, cela signifie que la diversité est élevée, les espèces sont bien réparties et les trois milieux sont équilibrés.

Les résultats concernent les arthropodes capturés dans des assiettes jaunes nous permettent de noter a noté une valeur calculée de l'indice de diversité de Simpson (D) égale à 0,92 dans la station d'El Atteuf, 0,97 dans la station de Beni Izguen et 0,86 dans la station de Dayah. Les valeurs de l'indice de diversité de Simpson trouvées révèlent que les trois stations présentent une diversité en espèces d'arthropodes. Concernant les résultats de l'indice de Hill, ils sont de 0,006 dans la station d'El Atteuf, 0,003 dans la station Beni Izguen et 0,01 dans la station de Dayah. Les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées tendent vers le 0 dans les trois stations, cela signifie que la diversité est élevée et les espèces sont en équilibre entre elles.

Suite de l'utilisation du parapluie japonais on a trouvé une valeur calculée de l'indice de diversité de Simpson (D) égale à 0,54 dans la station d'El Atteuf, 0,90 dans la station de Beni Izguen et 0,17 dans la station de Dayah. Les valeurs de l'indice de Simpson notées révèlent que la station de Beni Izguen présente une diversité en espèces d'arthropodes plus que les deux autres stations. Concernant les résultats de l'indice de Hill, ils sont de 0,06 dans la station d'El Atteuf, 0,01 dans la station Beni Izguen et 0,08 dans la station de Dayah. Les valeurs de l'indice de Hill (H) calculées prouvent que la deuxième station est en équilibre par rapport à la première et la troisième station.

L'indice de diversité de Simpson donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. Le fait d'ajouter des espèces rares à un échantillon, ne modifie pratiquement pas la valeur de

l'indice de diversité (D) (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.

Vu le manque des travaux utilisant ces indices de diversité au niveau des zones sahariennes, on n'a pas trouvé des travaux pour discuter nos résultats.

V-2-8- Analyse factorielle des correspondances appliquée aux résultats d'échantillonnage des espèces d'invertébrés en fonction des stations d'étude

La représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances des espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots Barber dans les trois stations d'études montre une répartition des stations dans quatre quadrants différents. En effet, l'ensemble des espèces d'invertébrés notamment les arthropodes capturés pris en considération dans le plan défini par les axes 1 et 2, révèlent l'apparition de sept groupements. Parmi les espèces omniprésentes qui sont communes aux trois stations d'étude on trouve 13 espèces comme *Cataglyphis bicolor*, *Camponotus sp.*, *Monomorium sp.*, *Oniscidae sp.*, *Pheidole pallidula*, *Tapinoma negerrimum* et *Tetramorium sp.*

La carte graphique de l'analyse factorielle des correspondances des espèces d'arthropodes capturées grâce au filet fauchoir dans les trois stations d'études indique la formation de 7 groupements. Le groupement qui renferme les espèces omniprésentes qui sont communes aux trois stations d'étude est désigné par A. Il renferme 15 espèces citons *Acrididae sp.1*, *Aiolopus sp.*, *Aphidae sp.1*, *Musca domestica*, *Tapinoma nigerrimum* et *Typhlocybidae sp.*

Parmi les espèces omniprésentes capturées par les assiettes jaunes et qui sont communes aux trois stations d'étude, on trouve *Aeolotrips sp.*, *Agromyzidae sp.*, *Aphis sp.*, *Cecidomyidae sp.*, *Sarcophaga haemorrhidalis*, *Sciapus sp.* et *Seira sp.*

REMINI 1997 et REGGANI 2010 ont procédé à une A.F.C. globale des espèces inventoriées par différentes techniques comme le filet fauchoir, et les pots Barber, sans séparer les invertébrés notés pour chaque type de piège. Par contre SID AMER 2011 grâce à l'utilisation des pièges jaunes a signalé que les espèces communes entre les trois stations sont : *Aphidae sp.*, *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, *Jassidae sp.* et *Monomorium sp.* Le même auteur a signalé qu'une seule espèce est notée entre les trois stations c'est *Pyrgomorpha cognata*.

V-3- Discussion sur les variations de la biodiversité

Cette partie porte sur la discussion des variations de la biodiversité à l'échelle saisonnière et spatiale.

V.3.1. Variations saisonnières

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence éventuelle de différence significative entre les différents ordres d'arthropodes recensés. On constate qu'il y a une différence significative entre les différentes espèces d'arthropodes recensés durant les quatre saisons (printemps, été, automne et hiver) pendant les 8 prélèvements dans les trois stations d'études. De même, au niveau de chaque station l'évaluation des variations saisonnières s'est faite à partir de l'établissement d'un graphe qui combine entre l'indice de la diversité spécifique représenté par l'abondance relative de quelques espèces échantillonnées (choisies au hasard) et les températures mensuelles enregistrées (en °C) durant les 8 prélèvements pendant les quatre saisons. D'après ces résultats on a remarqué que les abondances des différents ordres varient d'une saison à une autre dans chaque station. Concernant les résultats des variations saisonnières de diversité des espèces d'arthropodes recensés, on a estimé que les différents paramètres des facteurs abiotiques et biotiques qui caractérisant chaque saison agissent de quelque sorte sur la diversité des écosystèmes en invertébrés. DAJOZ 2008 a mentionné la relation entre le climat et la variation de la diversité, le nombre d'espèces varie en fonction de temps et de la température. De même, ARMSWORTH *et al.*, en 2004 ont confirmé que l'abondance et la distribution des populations fluctue au cours de temps et sous l'effet des variations des facteurs abiotiques tel que le microclimat. BONNEMAISON en 1962 a signalé l'effet du microclimat sur les espèces exposées à ces conditions par rapport celles qui sont sous l'effet des facteurs de macroclimat. Aussi 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.

V.3.2. Variations spatiales

L'évaluation des variations spatiales est faite pour la diversité- α de quelques ordres d'arthropodes échantillonnés dans les trois stations d'études El Atteuf, Beni Izguen et Dayah. De ce fait, on note une diversité- α en espèces des Diptera et des Orthoptera la plus élevée dans le site du milieu de la vallée (Beni Izguen : 32°27'12,57"N 3°39'48,10"E). Le site de l'aval (El Atteuf : 32°27'15"N 3°43'44"E) présente une diversité- α en espèces de Coleoptera considérablement plus élevées que les deux autres sites. Le site de l'amont (Dayah : 32°30'38"N 3°39'49"E) reste le moins riche en espèces d'arthropodes. Les variations de la diversité- α entre les différents sites est peut être dûe à l'effet de la pente de la vallée. De même, on a estimé les variations de diversité- α des

différentes catégories d'arthropodes capturés par les quatre méthodes d'échantillonnage dans les trois stations d'étude. En effet, la station d'El Atteuf qui présente une strate herbacée riche et une hétérogénéité de structuration indique une diversité- α élevée en espèces qui fréquentant la strate herbacée. La station de Beni Izguen est caractérisée par sa richesse en arbres fruitières où le milieu est mieux structuré, ce qui reflète la richesse de cette station en espèces pollinisatrices, héliophiles et géophiles. La station de Dayah qui présente une seule culture celle du palmier dattier associé aux quelques plantes adventices reste la station pauvre en espèces. Les résultats du dendrogramme indiquent la similarité des deux premières stations El Atteuf et Beni Izguen en espèces d'invertébrés. La station de Dayah n'est pas similaire. La station de Beni Izguen représente la station intermédiaire parmi les trois stations.

DAJOZ en 2008 ; TIRARD et BARBAULT en 2012 ont mentionné que la richesse spécifique des espèces fluctue en fonction de la latitude. En effet, les variations temporelles et spatiales interagissent d'une manière complexe afin de déterminer la distribution et la présence/ absence des espèces (ARMSWORTH *et al.*, 2004). De même, NENTWIG *et al.*, 2007 ont cité qu'un environnement hétérogène recèle plus de ressources et offre ainsi des possibilités d'existence à davantage d'espèces qu'un environnement homogène dont les facteurs biotiques influencent également la richesse des milieux en espèces. Vu le manque des travaux sur les variations de la biodiversité au niveau des zones sahariennes, on n'a pas pu discuter.

Conclusion
générale

Conclusion générale

L'évaluation de la biodiversité et le choix des bio-indicateurs dépend des milieux étudiés, dont les milieux agricoles. Les oasis dans les écosystèmes sahariens ont une qualité physique et biologique spécifique créées par des facteurs abiotiques et biotiques. De ce fait, les invertébrés et notamment les arthropodes exercent de multiples rôles considérés fondamentaux dans l'écosystème et la détermination des biotopes. Dans le présent travail concernant la biodiversité des invertébrés notamment les arthropodes des oasis de la vallée de M'Zab, l'inventaire qui a été fait grâce aux techniques des pots Barber, du filet fauchoir, des assiettes jaunes et du parapluie japonais dans trois oasis El Atteuf, Beni Izguen et Dayah, durant les quatre périodes : printanière, estivale, automnale et hivernale de l'année 2012. Il a révélé la présence de 434 espèces d'arthropodes appartenant à 121 familles réparties entre 19 ordres et 3 classes. Ces mêmes résultats ont démontrés que l'ordre des Diptera a fourni 131 espèces. Les Hymenoptera sont représentés par 103 espèces. De même, on a échantillonné d'autres arthropodes appartenant aux Coleoptera (57 espèces), Homoptera (43 espèces), Hemiptera (42 espèces) et les Orthoptera (24 espèces). Parmi les espèces inventoriées on trouve des espèces utiles (Coccinelles, abeilles, chalcides.....etc.) et d'autres nuisibles aux cultures (Aphides, psylles, jassides.....etc.). Plusieurs catégories trophiques ont été notées, on trouve des prédateurs comme les Aranea, les mantes et les bethylides, des phytophages comme les acridiens, des parasitoïdes comme les chalcides et les proctrypides, des pollinisateurs les abeilles et les mouches, des saprophages, des omnivores et autres. Ces résultats ont révélé la diversité de biotope étudié et ont donné une aperçu sur leur stabilité.

L'inventaire reste l'outil de travail indispensable afin de mesurer la biodiversité. La performance des méthodes d'échantillonnage et l'amplitude des relevés est relatif aux conditions d'applications et le but tracé. En effet, grâce à l'utilisation de la technique des pots Barber on a noté une valeur de la qualité d'échantillonnage (a/N) calculée égale à 0,63 dans la station d'El Atteuf, 0,56 dans la station de Beni Izguen et 0,44 dans la station de Dayah. La valeur calculée de la qualité d'échantillonnage issue de l'utilisation de filet fauchoir dans les trois stations est élevée (Q.E. = 2,46 dans la station d'El Atteuf ; Q.E. = 1,83 dans la station de Beni Izguen et Q.E. = 0,88 dans la station de Dayah). L'utilisation des assiettes jaunes nous a permis de noter une valeur de la qualité d'échantillonnage réduite dans la station d'El Atteuf (Q.E. = 0,8) et Dayah (Q.E. = 0,89). Par contre dans la station de Beni Izguen la valeur de la qualité d'échantillonnage notée est égale à 1,17. L'échantillonnage effectué par le parapluie japonais a présenté des valeurs de la qualité

d'échantillonnage (a/N) égale à 1 dans la station d'El Atteuf, 1,21 dans la station de Beni Izguen, et 0,67 dans la station de Dayah.

La diversité $-H'$ ou la richesse en espèces et l'abondance relative sont les deux indices principaux de mesure de la biodiversité. Ils donnent une image estimative de la réalité de la diversité des biotopes. En effet, dans les pots Barber on note une valeur de la richesse totale d'invertébrés égale à 74 espèces dans l'oasis d'El Atteuf, 85 espèces dans l'oasis de Beni Izguen et 52 dans l'oasis de Dayah. L'utilisation de filet fauchoir a prouvé la présence de 161 espèces dans le premier site, 94 espèces dans le deuxième site et 43 espèces dans troisième site. Grâce à l'application de la technique des assiettes jaunes on a noté la présence de 183 espèces 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, on a capturé 39 espèces à El Atteuf, 45 espèces à Beni Izguen et 26 espèces à Dayah.

Nos résultats ont révélé que l'ordre des Hymenoptera est le plus dominant dans les pots Barber pour les trois stations. Il atteint un taux de 70,3 % dans la station d'El Atteuf, 40,2 % dans la station de Beni Izguen et de 81,7 % dans la station de Dayah. L'échantillonnage effectué par le filet fauchoir a montré que l'ordre des Diptera est le plus dominant au niveau de la strate herbacée dans la station d'El Atteuf avec un taux égal à 33,2 %. L'ordre des Hemiptera arrive en première position avec un taux égal à 32,8 % dans la station de Beni Izguen et 23 % dans la station de Dayah. On a noté que les espèces appartenant à l'ordre des Homoptera sont les plus capturées par les assiettes jaunes dans la station d'El Atteuf, avec un taux de 38,85 %. Dans la station de Beni Izguen les Diptera sont les plus dominants avec une abondance relative égale à 39 %. D'autre part, dans la station de Dayah les Hemiptera marquent la première position par un taux de 58,62%. Avec le parapluie japonais on a noté que des Homoptera sont les plus capturés dans les trois stations, ils atteignent taux de 70,30 % dans la station d'El Atteuf, 38,10 % dans la station de Beni Izguen et 91,97 % dans la station de Dayah.

De même, l'utilisation des indices de Shannon- Weaver (H') de l'équitabilité (E) et de la diversité de Simpson (D) offre une mesure appréciative de la diversification et l'équilibre écologique des milieux. Dans ce contexte, l'échantillonnage grâce aux pots Barber a révélé des valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver égales à 3,73 bits à El Atteuf, 4,31 bits à Beni Izguen et 4,14 bits à Dayah. Les valeurs de l'indice de l'équitabilité (E) sont égales respectivement à 0,60; 0,67 et 0,73. On a noté des valeurs de l'indice de Simpson égales à 0,80 dans l'oasis d'El Atteuf ; 0,98 dans l'oasis de Beni Izguen et 0,89 dans l'oasis de Dayah. L'utilisation de filet fauchoir a permis de trouver des valeurs de l'indice de diversité H' égales à 6,31 bits à El Atteuf, 5,28 bits à Beni Izguen et 4,81 bits à Dayah. L'équitabilité E égale respectivement à 0,86, 0,81 et 0,89. La valeur calculée de l'indice de diversité (D) est égale à 0,98 dans le premier site, 0,94 dans le deuxième site et 0,94 dans le troisième site. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon- Weaver des espèces

capturées par les assiettes jaunes sont comprises entre 5,12 bits à El Atteuf, 5,88 bits à Beni Izguen et 4,84 à Dayah. On a mentionné une valeur égale à 0,76 dans la première station, 0,78 dans la deuxième station et 0,71 dans la troisième station. L'indice de diversité de Simpson (D) est égal à 0,92 dans la palmeraie d'El Atteuf, 0,97 dans la palmeraie de Beni Izguen et 0,86 dans la palmeraie de Dayah. L'application de la méthode de parapluie japonais nous a permis d'enregistrer une valeur de l'indice de diversité de Shannon- Weaver égale à 4,43 bits dans l'oasis de Beni Izguen, 2,21 bits dans l'oasis d'El Atteuf et 0,79 bit dans l'oasis de Dayah. L'indice (E) trouvées égale à 0,81 à Beni Izguen, 0,42 à d'El Atteuf et 0,17 à Dayah. L'indice de diversité (D) est égal à 0,54 dans la station d'El Atteuf, 0,90 dans la station de Beni Izguen et 0,17 dans la station de Dayah.

La biodiversité est soumise à l'influence des factures de plusieurs natures, dont les variations de la diversité sont estimées à l'échelle temporelle et spatiale ou même individuelle (au niveau de l'espèce). Les différents paramètres de diversité (richesse, abondance et autres) varient suivant les variations de celle-ci dont ils indiquent les changements en distribution et en présence/absence des différentes espèces recensées au cours du temps et dans l'espace. De ce fait, dans l présent travail l'analyse de la variance a prouvé l'existence d'une différence significative entre les différentes espèces d'arthropodes recensés durant les quatre saisons (printemps, été, automne et hiver) pendant les 8 prélèvements dans les trois stations d'études dans la vallée de M'Zab. De même, on a remarque que les abondances des différents ordres se varient d'une saison à une autre dans chaque station. Les résultats des variations saisonnières de la diversité des espèces d'arthropodes recensés ont appréciés que les différentes paramètres des facteurs abiotiques et biotiques qui caractérisant chaque saisons et qui ont un effet sur la diversité des écosystèmes en invertébrés. D'une autre coté, l'évaluation des variations spatiales est faite pour la diversité- α de quelques ordres d'arthropodes échantillonnés dans les trois stations d'études et a révélé que la richesse en espèces d'arthropodes varie d'un site à une autre. De même, l'estimation de la variation de diversité- α des différentes catégories d'arthropodes a confirmé que les caractères physiques de chaque milieu jouent un rôle primordial dans la distribution des espèces d'invertébrés. Enfin, plusieurs facteurs de différente nature jouent le rôle d'agent major dans la détermination de la qualité des écosystèmes où la mesure de la biodiversité reste une estimation relative au but visé.

En perspectives, il serait souhaitable d'élargir l'étude à l'échelle des espèces par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnages afin d'inventorier le maximum d'invertébrés. Aussi, il serait intéressant d'effectuer l'étude de la biodiversité sur d'autres échelles, telle que la biodiversité intra-spécifique (diversité génétique), et la biodiversité écosystémique.

De même, il serait très utile à l'échelle biologique, écologique, sociologique et économique d'évaluer la biodiversité d'une façon vaste où l'inventaire des ressources biologiques touche toutes les catégories taxonomiques des êtres vivants dans un biotope donné.

Notre étude sur les invertébrés notamment les arthropodes des oasis de la vallée de M'Zab nous a permis d'avoir une idée sur la biodiversité du biotope oasien. Il est important d'étudier la composition et la structure d'autres bio-indicateurs dans différents types de milieux et de bien ressortir les relations qui existent entre les espèces et leur environnement. Il serait intéressant aussi d'approfondir des études traitant de plusieurs aspects de la biodiversité. Enfin, l'étude de la biodiversité qui est soumise à l'heure actuelle à l'effet de plusieurs perturbations de différentes natures permet d'avoir une prévision des situations des écosystèmes de la planète et donc accéder à un procédé afin de préserver la biodiversité et donc garantir la continuité de la vie et de son évolution.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

1. ABABSA L., SOUTTOU1 K., SEKOUR M., BEDDADA A., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2011- Ecologie trophique du Cratérope fauve *Turdoides fulvus* (Desfontaines, 1787) dans deux régions du Sahara septentrional en Algérie. *Lebanese Science Journal*, Vol. 12, No. 2, pp 83-90.
2. ABONNEAU J., 1983- *Préhistoire du M'Zab (Algérie-Wilaya de Laghouat)*. Thèse Doctorat de 3^{ème} cycle en Art et Archéologie, Univ. Paris I, 268 p.
3. ACHILLE F., 1875 – *Géographie Physique et politique de l'Algérie*. 2^{ème} Ed. Hachette et C^{ie}. Paris, 320 p.
4. ACHOURA A. et BELHAMRA M., 2010- Aperçu sur la faune arthropodologique des palmeraies d'El-kantara (Biskra). *Courrier du Savoir* – N°10, Avril 2010, pp.93-101.
5. ACLOQUE A., 1897- *Faune de la France*. Ed. Crété, Paris, 512p.
6. AMAT C., 1888 – *Le M'Zab et les Mzabites*. Ed. Challamel, Paris, 284p.
7. ANONYME, 1960 – *Atlas régional des départements sahariens*. Etat major interarmées. S.D.R.R., Algérie, 145 p.
8. 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.
9. ANONYME., 1987- *Ghardaïa en quelques chiffres*. S.P.A.T., Ghardaïa., 20 p.
10. ANONYME., 2010- *Annuaire statistique de Wilaya de Ghardaia 2009*. Volume1, D.P.A.T., Ghardaïa, 91 p.
11. 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.

12. AUGUSTIN B., 1939- *Géographie universelle- Afrique septentrionale et occidentale*. Tome XI. Ed. Librairie Armand-Colin, Paris, 616 p.
13. 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.
14. BAGNOULS S. et GAUSSEN H., 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. hist. natu. Toulouse*, 88: 193 - 239.
15. BAYOUD H.B., 1962- *Les Oasis : Richesses de France*. Ed. Delmas, Bordeaux, 53 p.
16. BEDDIAF R., 2012- *Etude du régime alimentaire de deux rapaces : le Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et la Chouette Chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) dans la région de Djanet (Tassili n'Ajjer, Algérie)*. Thèse magistère. Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, 149 p.
17. 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.
18. BENKHELIL M.L., 1991 - *Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 p.
19. 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.
20. BENYOUCEF B., 1982- *Le M'Zab : espace et société*. Ed. S.N.E.D., Alger, 119 p.
21. BENYOUCEF B., 1988- *Le M'Zab : une vie quotidienne dans la vallée des cinq jardins*. In *l'eau et le Maghreb*. Ed. PNUD. 429 p.
22. 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).
23. BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173p

24. BLONDEL J., FERRY C et FROCHOT B., 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, Vol. 10,(1-2) 63-84
25. BONNEMAISON L., 1962- *Les ennemis animaux des plantes cultivées et des forêts*. Tome I. Ed. Sep, Paris, 599 p.
26. BRAHMI K., FERDJANI B., LAHMAR R., GHOURMA R. et HAROUZ N., 2008- Biodiversité de l'entomofaune dans le Sahara septentrionale. *3^{ème} journées nationales sur la Protection des Végétaux les 7et 8 avril 2008*, I.N.A.El Harrach, p96.
27. BRONAS J., 1902- *Les Oasis du Souf et du M'Zab- La Géographie*. Vol. V- Ed. Masson et C^{ie}. Parais. 195 p.
28. BÜCHS W., 2003 - Biodiversity and agri-environmental indicators- General scopes and skills with special reference to the habitat level. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98 (2003) 35-78.
29. BUREL F., BAUDRY J., 1999 - *Ecologie du paysage – Concepts, méthodes et applications*. Ed. Tec et Doc. Lavoisier. 360 p.
30. 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.
31. BUREL F., GARNIER E. et AMIAUD B., 2008- *Les effets de l'agriculture sur la biodiversité*. E.S.C.O. Agriculture et biodiversité. I.N.R.A. France. 139 p.
32. CATALISANO A. et MASSA B., 1986 – *Le désert saharien*. Ed. Dursus, Parais, 127 p.
33. 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.
34. CHENNOUF R., 2008- *Echantillonnage quantitative et qualitative des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah (Ouargla)*. Mémoire ing. agro., fac. sci. Ing., Ourgla, 112 p.

35. CHOBOUT A., 1898 - *Voyage chez les Beni – M'Zab (Contribution à l'étude de la faune entomologique du Sahara Algérien)*. Ed. Avignon, Paris, 108 p.
36. CHOPARD L., 1943- *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Librairie Larousse, Coll. "Faune de l'empire français", T. I, Paris, 450 p.
37. CHOUIHET N., 2011- *Biodiversité de l'arthropodofaune des milieux cultivée dans la région de Ghardaïa*. Mém.ing. Ecol.Natio.Super.Agro, El Harrach, 125 p.
38. CLERGUE B., AMIAUD B. et PLANTUREUX S., 2004- Evaluation de la biodiversité par des indicateurs Agri-environnementaux à l'échelle d'un territoire agricole. *Séminaire de l'Ecole Doctorale « Ingénierie des Ressources, Procédés, Produits et Environnement »*, 15 janvier 2004, Nancy, 8 p.
39. COLAS G., 1948- *Guide de l'entomologiste*. Ed. Boubée et C^{ie}, paris. 309 p.
40. COUVET D., JIGUET F., JULLIARD F. et LEVREL H., 2005 - Biologie de la Conservation. In BARBAULT R. et CHEVASSUS-AU-LOUIS B. 2005-*Biodiversité et changements globaux* .Ministère des Affaires Etrangères, France, 241p.
41. DAJOZ R., 2008- *La biodiversité « l'avenir de la planète et de l'homme »*. Ed. Ellipses. Paris, 302 p.
42. DAJOZ R., 1971- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
43. DAJOZ R., 1974- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
44. DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
45. DAJOZ R., 1985- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505p.
46. 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.
47. DJENNANE A., 1990 - Constat de situation dans des zones Sud des oasis algériennes. *Revue options méditerranéennes, CIHEAM*, n° 11, p. 29-40.
48. DJILALI K., SEKOUR M., BEDDIAF R., SOUTTOU K., GUEZOUL O. et ABABSA L., 2009 – Etude de régime alimentaire du Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809)

dans la région de Sebeb (Ghardaïa). *Acte du Séminaire International sur la Biodiversité Funistique en Zones Arides et Semi-arides Ouargla, de 22 au 24 novembre 2009*, Vol. II, pp 252.

49. DOUADI B., 1992- *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements Orthoptérologiques dans la région de Guerrara (Ghardaïa). Développement ovarien chez *Acrotylus patruelis* (H.- S., 1838)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach , 75 p.
50. DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231 p.
51. DUELLI P., et OBRIST M.K., 2003- Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98 (2003) 87–98.
52. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 - *Ecologie*. Ed. Baillièrre J. B., Paris, 168 p.
53. 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.
54. FRONTIER S., 1983- *Stratégie d'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson, Paris, (n°17), 494 p.
55. GARDI R., 1973 - *Sahara*. 3ème Ed: Kummerly et Frey, Paris, 151 p.
56. GRALL J., et HILY C., 2003- *Traitement des données stationnelles (faune)*. Inst. Univ. Euro. Mer, Bretagne, 10 p.
57. GRALL, J., ET COÏC, N., 2006- *Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier*. Inst. Univ. Euro. Mer, Bretagne, 91p.
58. GUEZOUL O., OULD EL HADJ M. D., DOUMANDJI S., SEKOUR M. et SOUTTOU K. 2012 - Les insectes dans le menu trophique des jeunes du moineau hybride (*Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*) dans une palmeraie à Filiach (Biskra, Sahara septentrional Est algérien). *Annales des Sciences et Technologie*, Vol. 4, N° 1, 12 p.
59. HAMILTON A.J., 2005 – Species diversity or biodiversity. *Journal of Environmental Management* 75(2005) 89-92.
60. HILTY J. et MERENLENDER A., 2000 - Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. *Biological Conservation* 92: 185-197.

61. KADA A. et DUBOST G., 1975 - Le Bayoud à Ghardaïa. *Bull. Agron. Sahar.*,(1) : 29 – 61
62. KADI A. et KORICHI B., 1993 - *Contribution à l'étude faunistique des palmeraies de trois régions du M'Zab (Ghardaia , Metlili , Guerrara)*. Mém. Ing. Agro. Sah. Ins. Nati. for. sup. Agro. Sah, Ouargla , 90 p .
63. KHEN 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
64. KORICHI B. et DOUMANDJI S., 2009- Bioécologie de quelques espèces de Mantodea dans la région d'Ouargla (Sahara Algérien). *Acte du Séminaire International sur la Biodiversité Funistique en Zones Arides et Semi-arides Ouargla, de 22 au 24 novembre 2009*, Vol. II, p 157.
65. KOURIM M., 2009 - *La biodiversité faunistique dans le parc national de l'Ahaggar*. Mémoire ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 86p.
66. KOURIM M.L., DOUMANDJI-MITICHE B., DOUMANDJI S. et REGGANI A., 2011- Biodiversité entomologique dans le parc national de l'Ahaggar (Tamanrasset, Sahara). *Faunistic Entomology* (2011) 63 (3), 149-155.
67. KUHNELT W., 1969 - *Ecologie générale*. Ed. Masson et Cie, Paris, 359 p.
68. LAMOTTE M. et BOURLIRE F., 1969 - *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
69. LAMOTTE M., DOMINIQUE M., GILLON Y et RICOU G., 1969- L'échantillonnage quantitatif des peuplements d'invertébrés en milieux herbacés.in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. pp. 56-64. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
70. 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. pp 378-387.
71. LANGRONIER M., 1931b- Les cultures fruitières, maraichères et fourragères sous-jacentes. Compte rendu générale. *Séminaire de dattier 5 au 11 Nov. 1931*, Alger. pp 327- 333.

72. LE BERRE J.R., 1996 - les Méthodes de piégeage des invertébrés. in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. pp. 56-64. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
73. LE BERRE J.R., ROTH M., 1996 - 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.
74. LE BERRE M., 1989 - *Faune du Sahara – Poissons, Amphibiens, Reptiles*. Ed. Lechevalier – Chabaud, Paris, Vol. I , 332 p.
75. LE ROUX H., 1891 - *Au Sahara*. Ed. Librairie Marponel Flammarion, Paris, 266 p.
76. LECLANT F., 1999 b- *Les pucerons des plantes cultivées- Grandes cultures*. Ed. I.N.R.A. Paris. 64 p.
77. LECLANT F., 1999a -*Les pucerons des plantes cultivées- Cultures maraichères*. Ed. I.N.R.A. Paris. 97 p.
78. LECLANT F., 2000- *Les pucerons des plantes cultivées- Cultures fruitières*. Ed. I.N.R.A. Paris. 128 p.
79. LEGENDER L., et LEGENDER P., 1984 – *Ecologie numérique - le traitement multiples des données écologique*. Tome I. 2^{ème} Ed. Masson. Paris. 218 p.
80. LEHURAUX L., 1934- *Le Sahara des Oasis*. Ed. Baconnier, Alger, 201 p.
81. LEVREL H., 2007- *Biodiversité et développement durable : quels indicateurs ?*. Thèse Doct. Ecol. Haut. Etud. Scie. Soci., Paris. 406 p.
82. MARCON E., 2011 - *Mesures de la biodiversité*. Ed. Unité mixte de recherche. Paris. 39 p.
83. MATILE L., 1993 – *Les diptères d'Europe occidentale*. Tome I. Ed. Boubée. Paris. 439 p.
84. 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.
85. 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.

86. 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.
87. MEYNIER O., 1934- *le M'Zab et les pays Chaamba*. Ed. Baconnier, Alger, 202 p.
88. MOULIAS D., 1927- *L'organisation hydrologique des oasis sahariennes*. Ed. Bastide-Jourdon, Alger, 307 p.
89. MOUNOLOU J-C. et LEVEQUE C., 2008- *Biodiversité : Dynamique biologique et conservation*. 2^{ème} Ed. Dunod., Paris. 273 p.
90. MUTIN G., 1977 - *La Mitidja - Décolonisation et espace géographique*. Ed. Office publ. Univ., Alger, 607 p.
91. NENTWIG W., BACHER S., et BRANDL R., 2007- *Ecologie : Manuel de synthèse*. Ed. Vuibert, Paris. pp 292 p.
92. O.N.M., 2012 - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Office .météo. Ghardaïa, 1 p.
93. OZENDA P., 1991- *Flore de Sahara*. 3^{ème} Ed. (C.N.R.S.), Paris, 662 p.
94. PAVARD C., 1984- *Lumière du M'Zab*. Ed. Del Roisse. France. 117 p.
95. PEETERS A., MALIJEAN J.F, BIALA K. et BROUCKAERT V., 2004 - Les indicateurs de biodiversité pour les prairies : un outil d'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage. *Revue Fourrages*, n°178, p. 217-232.
96. PERRIER R., 1927 - *La faune de la France - Coléoptères (Deuxième partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 229 p.
97. PERRIER R., 1927- *La faune de la France - Coléoptères (Première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 192 p.
98. PERRIER R., 1927- *La faune de la France - Hémiptères Anoploures, Mallophages, Lepidoptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 4, 243 p.
99. PERRIER R., 1926- *La faune de la France –Myriapodes et insectes inférieurs*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 158p.

- 100.PERRIER R., 1929- *La faune de la France* –Arachnides et crustacée. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 217 p.
- 101.PERRIER R., 1940 - *La faune de la France*- Hyménoptères. Ed. Delagrave, Paris, 211 p.
- 102.PERRIER R., 1983 - *La faune de la France*- Diptères. Aphaniptères. Ed. Delagrave Paris, 216 p.
- 103.PORTE B., 2011- *Estimation de la biodiversité par une méthode simplifiée d'identification des arthropodes : Approche paysagère à l'échelle du territoire viticole des costières de Nîmes*. Mémo. Master. Univ. Paul. Céranne, Marseille, 82 p.
- 104.RAMADE F., 2003 - *Eléments écologiques- Ecologie fondamentale*. Ed. Durand, Paris, 690p.
- 105.RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- 106.REGGANI A., 2010- *Variations faunistiques dans trois types de stations à Tamanrasset*. Mémoire ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 78p.
- 107.REMINI L., 1997- *Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Noui (W.Biskra)*. Mém. Ing. Inst. Nati. Agro. EL Harrach, 138 p.
- 108.ROCHE M., 1970 – *Le M'Zab : Architecture Ibadite en Algérie*. Ed. Printed, France, 136 p.
- 109.ROTH M., 1972- les pièges à eau colorées, utilisés comme pots Barber. *Zool. Agri. Pathol. Vég.* :79-83.
- 110.SACI H., 2012- *Etude de la diversité entomologique dans une palmeraie à foughala (Biskra)*. Mém. Ing. Ecol. Natio. Supe. Agro. ,El Harrach, 60 p.
- 111.SAOUDI A. et THELIDJI A., 2007- *La diversité de la faune dans la région de Laghouat* . Mém . Ing . agro., Univ. Theliji Amar, 97 p.
- 112.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.

- 113.SAUSSOL J-N. et PINEAU C., 2007- *Biodiversité et infrastructures de transportes terrestres*. Note d'Information. Sétra, France, 15 p.
- 114.SELTZER P., 1946 - *Climat de l'Algérie*. Ed. Inst. Météo. Phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 115.SID AMAR A., 2011 - *Biodiversité de l'arthropofaune de la région d'Adrar*. Thèse Magister, Inst. Natio. Agro., El Harrach, Alger, 144p.
- 116.SMIRNOFF W.A. 1991- *Entomologie générale : influence des traitements antiacridiens sur l'entomofaune de la vallée du Sous (Maroc).La lutte antiacridienne*. Ed. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris, 301 p.
- 117.TANKOANO H., 2007- *Biodiversité des arthropodes du sol dans la province du Sammatenga au Burkina Faso*- Mémoire D.E.A., Inst. Deve. Rura., Burkina Faso. 73p.
- 118.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
- 119.TIRARD C., et BARBAULT R., 2012- *Mini manuel d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 157p.
- 120.TOUTAIN G., 1979 - *Éléments d'Agronomie saharienne de la recherche au développement*. Ed. Toutain, Paris , 276 p.
- 121.VIAL Y et VIAL M., 1974 - *Sahara milieu vivant*. Ed Hatier, Paris, 223 p.
- 122.VIAL Y et VIAL M., 1974 - *Sahara milieu vivant*. Ed Hatier, Paris, 223p.
- 123.VIEIRA D-J., 1979 – *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson, Paris. **45 p.**
- 124.VIILLIERS A., 1977 b- *Hémiptères de la France*. Ed. Bourée et C^{ie}. Paris. 289 p.
- 125.VILLIERS A., 1977a - *L'entomologiste amateur*. Ed. Lechevatier S.A.R.L. Paris, 248p.
- 126.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.
- 127.WILSON, E.O., 1988. *Biodiversity*. Ed. National Academic Press, Washington DC, 523 pp.
- 128.WILSON, E.O., 1997. *Introduction, Biodiversity II*, Ed. J. Henry Press, Washington, D.C., 1-3.

129. YAGOUB I., 1996 - *Bioécologie des peuplements Orthoptérologiques dans trois milieux, cultivé, palmeraie et terrain nu à Ghardaïa*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati., agro., El Harrach, 97 p.
130. ZERGOUN Y., 1992- *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région de Ghardaïa*. Thèse d'ingénieur. Inst. Natio. Agro. El Harrach, Alger, 73 p.
131. ZERGOUN Y., 1994 - *Bio ecologie des orthoptères dans la région de Ghardaïa – Régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1828) (Orthoptères – Acrididae)*. Thèse Magister. Inst. Natio. Agro. El Harrach. Alger, 110 p.

Référence électronique

1. www.Google earth.com

Annexes

Annexe 1

Tableau A- Liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire capturées grâce à la méthode des pots Barber

*Station 1 / El Atteuf

1	<i>Anthicidae sp.</i>	21	<i>Jassidae sp.8</i>
2	<i>Antomyinae sp.</i>	22	<i>Jassidae sp.6</i>
3	<i>Aphelinidae sp.</i>	23	<i>Lepidoptera sp.1</i>
4	<i>Aphididae sp.</i>	24	<i>Lycosidae sp.</i>
5	<i>Athysanus argentitus</i>	25	<i>Messor sp.</i>
6	<i>Athysanus sp.</i>	26	<i>Myrmeleontidae sp.</i>
7	<i>Cecidomyidae sp.</i>	27	<i>Neodorniphora sp.</i>
8	<i>Chorizomma sp.</i>	28	<i>Ochrilidia sp.</i>
9	<i>Cicadella punctiforme</i>	29	<i>Oniscus sp.</i>
10	<i>Coleoptera sp.1</i>	30	<i>Paratettix sp.</i>
11	<i>Colopodia sp.</i>	31	<i>Blattidae sp.</i>
12	<i>Chrysomelidae sp.1</i>	32	<i>Pheidole sp.</i>
13	<i>Culex sp.</i>	33	<i>Phlebotomus sp.</i>
14	<i>Drassodae sp.</i>	34	<i>Pipenculus sylvaticus</i>
15	<i>Elateridae sp.</i>	35	<i>Porcellio sp.</i>
16	<i>Entomobryidae sp.2</i>	36	<i>Pyrgomorpha sp.</i>
17	<i>Gryllomorpha sp.</i>	37	<i>Staphylinidae sp.</i>
18	<i>Gymnopternus sp.</i>	38	<i>Tephritis sp.</i>
19	<i>Harpalus sp.</i>	39	<i>Trioza sp.</i>
20	<i>Jassidae sp.2</i>	40	<i>Thrips sp.</i>

**Station 2 / Beni Izguen

1	<i>Acrotylus sp.</i>	19	<i>Gryllus assimilis</i>
2	<i>Agromyzidae sp.</i>	20	<i>Halophora sp.</i>
3	<i>Aiolopus sp.</i>	21	<i>Himatisnus sp.</i>
4	<i>Alduiidae sp.</i>	22	<i>Hydrophilidae sp.</i>
5	<i>Anthocoridae sp.</i>	23	<i>Jassidae sp.1</i>
6	<i>Aphidae sp.</i>	24	<i>Macrosiphum sp.</i>
7	<i>Aphis sp.</i>	25	<i>Messor sp.</i>
8	<i>Athysanus sp.</i>	26	<i>Mycetophelinidae sp.</i>
9	<i>Bethylidae sp.1</i>	27	<i>Odontoscelis sp.</i>
10	<i>Blatta sp.</i>	28	<i>Opomyzidae sp.</i>
11	<i>Cecidomyidae sp.</i>	29	<i>Plagiolepis sp.</i>
12	<i>Chalcidae sp.6</i>	30	<i>Rhaphalosiphoninus sp.</i>
13	<i>Coleoptera sp.1</i>	31	<i>Sarcophaga sp.</i>
14	<i>Coryzus sp.1</i>	32	<i>Sciara bicolor</i>

15	<i>Elateridae sp.</i>	33	<i>Tachydromia sp.</i>
16	<i>Forficula sp.</i>	34	<i>Thomisidae sp.</i>
17	<i>Gryllomorpha sp.</i>	35	<i>Trioxa sp.</i>
18	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	36	<i>Typhaeo sp.</i>

*****Station 3 / Dayah**

1	<i>Anthicidae</i>	15	<i>Gryllus sp.</i>
2	<i>Anthicus floralis</i>	16	<i>Jassidae sp.1</i>
3	<i>Anthicus sp.</i>	17	<i>Jassidae sp.4</i>
4	<i>Aeolotrips sp.</i>	18	<i>Jassidae sp.5</i>
5	<i>Aphis sp.</i>	19	<i>Labidura sp.</i>
6	<i>Athysanus argentatus</i>	20	<i>Limaenon sp.</i>
7	<i>Blatta orientalis</i>	21	<i>Lucilia sericata</i>
8	<i>Chalcidae sp.1</i>	22	<i>Mutillidae sp.</i>
9	<i>Coreidae sp.</i>	23	<i>Neodorniphora sp.</i>
10	<i>Hymenoptera sp.</i>	24	<i>Plagiolepis sp.</i>
11	<i>Entomobryidae spl</i>	25	<i>Pyralidae sp.</i>
12	<i>Gnaphosidae sp.</i>	26	<i>Sarcophaga carnaria</i>
13	<i>Gorytes sp.</i>	27	<i>Tachinidae sp.</i>
14	<i>Gryllomorpha sp.</i>	28	<i>Typhlocybididae sp.</i>

Tableau B –Tableau de la présence-absence des espèces d’invertébrées piégés grâce à la méthode des pots Barber dans les trois stations El Atteuf, Beni Izguen et Dayah.

Code	Espèce	Stations		
		El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
		Prés./abs.	Prés./abs.	Prés./abs.
001	<i>Acrida</i> sp.	0	1	0
002	Acrididae sp.1	1	0	0
003	<i>Acrotylus</i> sp.	0	1	0
004	Agromyzidae sp.	0	1	0
005	<i>Aiolopus savigniyii</i>	0	1	0
006	<i>Aiolopus</i> sp.	0	1	0
007	<i>Akis italikis</i>	1	1	0
008	Alduiidae sp.	0	1	0
009	<i>Anachaetopsis</i> sp.	0	1	0
010	Anthicidae sp.	1	0	1
011	<i>Anthicus floralis</i>	1	0	1
012	<i>Anthicus</i> sp.	1	0	1
013	Anthocoridae sp.	0	1	0
014	Antomyinae sp.	1	0	0
015	<i>Aeolotrips</i> sp.	0	0	1
016	Aphelinidae sp.	1	0	1
017	Aphidae sp.	1	1	0
018	<i>Aphis</i> sp.	1	0	1
019	Aranea. sp.	0	1	1
020	<i>Asida</i> sp.	0	1	0
021	<i>Athysanus argentitus</i>	1	0	1
022	<i>Athysanus</i> sp.	1	1	1
023	Bethylidae sp.1	0	1	0
024	<i>Blatta orientalis</i>	0	0	1
025	<i>Blatta</i> sp.	0	1	0
026	Braconidae sp.5	0	0	1
027	<i>Calandra</i> sp.	1	0	0
028	Capsidae sp.	0	1	0
029	Carabidae sp.	1	0	0
030	<i>Cardiocandyla batisi</i>	1	1	0
031	<i>Cardiocandyla</i> sp.	0	1	1
032	<i>Cataglyphis albicans</i>	0	0	1
033	<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	1	1
034	<i>Cataglyphis</i> sp.	0	0	1
035	Cecidomyiidae sp.	1	1	0
036	Chalcidae sp.1	1	0	1
037	Chalcidae sp.5	0	1	0

038	Chalcidae sp.6	0	1	0
039	<i>Chorizomma</i> sp.	1	0	0
040	<i>Cicadella punctiforme</i>	1	0	0
041	<i>Cicindela flexouosa</i>	0	1	0
042	<i>Coleoptera</i> sp.	1	1	0
043	<i>Colopodia</i> sp.	1	0	0
044	<i>Camponotus</i> sp.	1	1	1
045	<i>Camponotus barbaricus</i>	0	1	1
046	<i>Conicera</i> sp.	0	0	1
047	<i>Coreidae</i> sp.	0	0	1
048	<i>Coryzus</i> sp.	0	1	0
049	Chrysomelidae sp.	1	1	0
050	<i>Culex</i> sp.	1	0	0
051	Hymenoptera sp.	0	0	1
052	Delphacidae sp.	0	1	0
053	<i>Drassoda</i> sp.	1	0	0
054	<i>Dysdera</i> sp.	1	1	0
055	<i>Elateridae</i> sp.	1	1	0
056	Entomobryidae sp.2	1	0	0
057	Entomobryidae sp.1	1	1	1
058	<i>Ephedra</i> sp.	0	1	0
059	Ephedridae sp.	1	0	0
060	<i>Forficula</i> sp.	0	1	0
061	Fulgoridae sp	1	0	0
062	Gnaphosidae sp.	0	0	1
063	<i>Gorytes</i> sp.	0	0	1
064	Gryllidae sp.	1	0	0
065	<i>Gryllomorpha</i> sp.	1	1	1
066	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	0	1	0
067	<i>Gryllus assimilis</i>	0	1	0
068	<i>Gryllus</i> sp.	0	1	1
069	<i>Gymnopternus</i> sp.	1	0	0
070	<i>Halophora</i> sp.	0	1	0
071	<i>Harpalinae</i> sp.	0	1	0
072	<i>Harpalus</i> sp.	1	0	0
073	<i>Himatisnus</i> sp.	0	1	0
074	<i>Hydrophilidae</i> sp.	0	1	0
075	Jassidae sp.1	1	0	1
076	Jassidae sp.2	1	1	1
077	Jassidae sp.4	0	0	1
078	Jassidae sp.5	0	0	1
079	Jassidae sp.6	1	0	0
080	Jassidae sp.7	1	0	0
081	Jassidae sp.8	1	0	0

082	Jassidae sp.9	1	1	0
083	<i>Labidura</i> sp.	0	0	1
084	Lepidoptera sp.1	1	0	0
085	Leptonetidae sp.	0	0	1
086	<i>Limaenon</i> sp.	0	0	1
087	<i>Lucilia sericata</i>	0	0	1
088	Lycosidae sp.	1	1	1
089	<i>Lygaeus</i> sp.	0	0	1
090	Lygeidae sp.	1	0	1
091	<i>Macrosiphum</i> sp.	0	1	0
092	<i>Messor</i> sp.	1	1	0
093	<i>Monomorium</i>	1	1	1
094	<i>Musca domestica</i>	1	1	0
095	Muscidae sp.	0	1	0
096	Mutillidae sp.	0	0	1
097	Mycetophelinidae sp.	0	1	0
098	Myrmeleontidae sp.	1	1	0
099	<i>Nematocera</i> sp.	0	1	0
100	<i>Neodohrnephora</i> sp.	1	0	1
101	<i>Nysius</i> sp.	0	1	0
102	<i>Ochridia</i> sp.	1	0	0
103	<i>Odontoscelis fuliginosa</i>	0	1	0
104	<i>Odontoscelis</i> sp.	0	1	0
105	<i>Embioptera</i> sp.	1	0	0
106	<i>Oniscidae</i> sp.	1	1	1
107	<i>Oniscus</i> sp.	1	1	0
108	Opomyzidae sp.	0	1	0
109	<i>Paratettix</i> sp.	1	0	0
110	Blattidae sp.	1	0	0
111	<i>Pheidole pallidula</i>	1	1	1
112	<i>Pheidole</i> sp.	1	1	1
113	<i>Phlebotomus</i> sp.	1	0	0
114	<i>Phytomyza</i> sp.	1	0	0
115	<i>Pimelia grandis</i>	0	1	0
116	<i>Pipenculus sylvaticus</i>	1	0	0
117	<i>Plagiolepis</i> sp.	0	1	1
118	<i>Porcellio</i> sp.	1	1	0
119	Proctotrypidae sp.	1	1	0
120	<i>Psamotettix</i> sp.1	1	0	0
121	<i>Pseudotrioza</i> sp.	1	0	0
122	Pyralidae sp.	1	0	1
123	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	1	0	0
124	<i>Rhapalosiphoninus</i> sp.	1	0	0
125	Salticidae sp.	1	1	1

126	<i>Sarcophaga carnaria</i>	0	0	1
127	<i>Sarcophaga melanura</i>	0	1	0
128	<i>Sarcophaga</i> sp.	0	1	0
129	<i>Sciapus</i> sp.	1	1	0
130	<i>Sciara bicolor</i>	0	1	0
131	<i>Seira domestica</i>	1	1	0
132	<i>Seira</i> sp.	1	1	0
133	Staphilinidae sp.	1	1	0
134	Tachinidae sp.	0	0	1
135	<i>Tachydromia</i> sp.	0	1	0
136	<i>Tapinoma negerrimum</i>	1	1	1
137	<i>Tephritis</i> sp.	1	0	0
138	<i>Termis</i> sp.	0	0	1
139	<i>Tetramorium biskrensis</i>	0	1	1
140	<i>Tetramorium</i> sp.	1	1	1
141	Thomisidae sp.	0	1	0
142	<i>Trioza</i> sp.	1	1	0
143	<i>Thrips</i> sp.	1	0	0
144	Trepitidae sp.	0	1	0
145	<i>Typhaeo</i> sp.	0	1	0
146	Typhlocybidae sp.	0	1	1

Annexe 2

Tableau A- Liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire capturées grâce à la méthode du filet fauchoir

*Station 1/ El Atteuf

1	<i>Aantomyia sp.</i>	31	<i>Gryllidae sp.1</i>
2	<i>Acrida sp.</i>	32	<i>Gryllidae sp.2</i>
3	<i>Acrida turrita</i>	33	<i>Jassidae sp.3</i>
4	<i>Alysinae sp.</i>	34	<i>Jassidae sp.4</i>
5	<i>Apis mellifera</i>	35	<i>Leptonetidae sp.</i>
6	<i>Arenea sp.</i>	36	<i>Leucospidae sp.</i>
7	<i>Attagenus verbasci</i>	37	<i>Lygeidae sp.1</i>
8	<i>Borboridae sp.</i>	38	<i>Mesostenus sp.</i>
9	<i>Braconidae sp.1</i>	39	<i>Monomorium sp.</i>
10	<i>Calcidae sp.6.</i>	40	<i>Muscina sp.</i>
11	<i>Calicurgus sp.</i>	41	<i>Myopa sp.</i>
12	<i>Camptopus lateralis</i>	42	<i>Orthetrum sp.</i>
13	<i>Capsinae sp.2</i>	43	<i>Oscenella sp.</i>
14	<i>Anthocoridae sp.2</i>	44	<i>Oxycarenius sp.</i>
15	<i>Chaetochnema sp.</i>	45	<i>Paratettix sp.</i>
16	<i>Chalcidae sp.1</i>	46	<i>Peribalus strictus</i>
17	<i>Chrysomelidae sp.1</i>	47	<i>Phaneroptera sp.</i>
18	<i>Cicadella punctiforme</i>	48	<i>Muscidae sp.2</i>
19	<i>Crocothemis erythraea</i>	49	<i>Pheidole sp.2</i>
20	<i>Curculionidae sp.3</i>	50	<i>Phytomyza sp.</i>
21	<i>Dacus dorsalis</i>	51	<i>Poecitosytus sp.</i>
22	<i>Decticus sp.</i>	52	<i>Pompilidae sp.</i>
23	<i>Desdyra sp.</i>	53	<i>Pyrgomorpha Coniata</i>
24	<i>Delphacidae sp.2</i>	54	<i>Sarcophaga melanura</i>
25	<i>Delphacidae sp.3</i>	55	<i>Sciaridae sp.</i>
26	<i>Dolichopodidae sp.</i>	56	<i>Sitona sp.</i>
27	<i>Elateridae sp.</i>	57	<i>Sphecidae sp.</i>
28	<i>Eristalis aerreus</i>	58	<i>Syntarycus pyrytus</i>
29	<i>Eumerus ruficornia</i>	59	<i>Tachydromia sp.2</i>
30	<i>Eumerus sp.</i>		

****Station 2/ Beni Izguen**

1	<i>Acrida turrita</i>	23	<i>Lepidoptera sp.</i>
2	<i>Acrotylus patruelis</i>	24	<i>Lycenidae sp.</i>
3	<i>Agelenidae sp.</i>	25	<i>Lygeidae sp.1</i>
4	<i>Aiolopus savinigii</i>	26	<i>Macrocentrinae sp.</i>
5	<i>Aranea sp.</i>	27	<i>Megachilidae sp.2</i>
6	<i>Athysanus argentatus</i>	28	<i>Megachilidae sp.1</i>
7	<i>Atrichopogon sp.</i>	29	<i>Musca corvina</i>
8	<i>Capsidae sp.2</i>	30	<i>Musca domestica</i>
9	<i>Capsidae sp.1.</i>	31	<i>Nabis regorus</i>
10	<i>Capsus sp.</i>	32	<i>Nabis sp.</i>
11	<i>Chalcidoidae sp.</i>	33	<i>Ochrilidia sp.</i>
12	<i>Chrysididae sp.</i>	34	<i>Oxythyrea funesta</i>
13	<i>Chrysoperla carnea</i>	35	<i>Phaneroptera sp.</i>
14	<i>Crematogaster sp.</i>	36	<i>Pharoscymnus numidicus</i>
15	<i>Dictyophora sp.</i>	37	<i>Plutellidae sp.</i>
16	<i>Dolichurus sp.</i>	38	<i>Psammotettix sp.1</i>
17	<i>Elaphropeza sp.</i>	39	<i>Pyrrhocoris sp.</i>
18	<i>Harpactor sp.</i>	40	<i>Sepsidae sp.</i>
19	<i>Hydrophora sp.</i>	41	<i>Sepsis senipcia</i>
20	<i>Jassidae sp.7</i>	42	<i>Tephritis sp.</i>
21	<i>Jassidae sp.4</i>	43	<i>Trepitidae sp.</i>
22	<i>Lithyragus sp.</i>	44	<i>Vespoidae sp.</i>

*****station 3/ Dayah**

1	<i>Acrididae sp.1</i>	12	<i>Lygeidae sp.2</i>
2	<i>Aiolopus sp.</i>	13	<i>Microgaster sp.</i>
3	<i>Anthaxia sp.</i>	14	<i>Nabis regorus</i>
4	<i>Anthocoridae sp.</i>	15	<i>Oscinella frit</i>
5	<i>Aphidae sp.</i>	16	<i>Pentatomidae sp.1</i>
6	<i>Apion sp.</i>	17	<i>Pentatomidae sp.2</i>
7	<i>Dysdera sp.</i>	18	<i>Phelepsiuss sp.</i>
8	<i>Eumenidae sp.</i>	19	<i>Salticidae sp.</i>
9	<i>Jassidae sp.9</i>	20	<i>Sphecidae sp.3</i>
10	<i>Jassidae sp.6</i>	21	<i>Tachydromia sp.1</i>
11	<i>Limnophora sp.</i>		

Tableau B –Tableau de la présence-absence des espèces d’invertébrés piégés grâce à la méthode du filet fauchoir dans les trois stations El Atteuf, Beni Izguen et Dayah.

Code	Espèces	Stations		
		El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
		Prés. /abs.	Prés. /abs.	Prés. /abs.
001	<i>Aantomyia</i> sp.	1	0	0
002	<i>Acrida</i> sp.	1	0	0
003	<i>Acrida turrata</i>	1	1	0
004	Acrididae sp.1	1	1	1
005	Acrididae sp.2	0	0	1
006	Acrididae sp.3	0	0	1
007	<i>Acrotylus patruelis</i>	0	1	0
008	<i>Adonia variegata</i>	1	1	0
009	Agelenidae sp.	0	1	0
010	Agromyzidae sp.	1	1	0
011	<i>Aiolopus savinigii</i>	1	1	0
012	<i>Aiolopus</i> sp.	1	1	1
013	<i>Alysinae</i> sp.	1	0	0
014	<i>Anthaxia</i> sp.	0	0	1
015	<i>Anthocoridae</i> sp.	0	0	1
016	<i>Antomyiinae</i> sp.	1	1	0
017	Aphidae sp.	1	1	1
018	<i>Aphis</i> sp.	1	0	0
019	<i>Apion</i> sp.	1	0	1
020	<i>Apis mellifera</i>	1	0	1
021	Aranea sp.	1	1	0
022	<i>Asythanus</i> sp.	0	0	1
023	<i>Athysanus argentitus</i>	1	1	0
024	<i>Athysanus</i> sp.	1	0	0
025	<i>Atrichopogon</i> sp.	0	1	0
026	<i>Attagenus verbasci</i>	1	0	0
027	Bethylidae sp.2	1	0	0
028	Borboridae sp.	1	0	0
029	<i>Brachycaudus</i> sp.	1	0	0
030	Braconidae sp.3	1	0	0
031	Braconidae sp.2	0	1	0
032	Braconidae sp.1	0	1	0
033	Calcidae sp 6.	1	0	0
034	<i>Calicurgus</i> sp.	1	0	0
035	<i>Camptobrochis</i> sp.	0	1	0
036	<i>Camptobrochis punctulatus</i>	1	0	0
037	<i>Camptopus lateralis</i>	1	0	0
038	Capsidae sp1.	1	1	1

039	Capsidae sp.4	1	0	0
040	Capsidae sp.2	1	0	0
041	Capsidae sp.3	1	0	0
042	<i>Capsinae</i> sp.1	1	0	0
043	<i>Capsinae</i> sp.2	1	0	0
044	<i>Capsus cardiger</i>	1	0	0
045	<i>Capsus</i> sp.	1	1	0
046	Anthocoridae sp.2	1	0	0
047	<i>Cethorhyncus obstricus</i>	0	0	1
048	<i>Chaetochnema</i> sp.	1	0	0
049	Chalcidae sp.1	1	0	0
050	Chalcidoidae sp.	0	1	0
051	<i>Chaoborus</i> sp.	1	0	0
052	Chloropidae sp.1	1	0	0
053	Chloropidae sp.2	1	0	0
054	<i>Chlorops</i> sp.1	1	1	0
055	<i>Chrysididae</i> sp.	1	1	0
056	Chrysomelidae sp.1	1	0	0
057	Chrysomelidae sp.3	0	1	0
058	<i>Chrysoperla carnea</i>	1	1	0
059	<i>Cicadella punctiforme</i>	1	1	0
060	<i>Ceratitis capitata</i>	1	0	0
061	<i>Coccinella algerica</i>	1	1	0
062	<i>Coenosia</i> sp.	1	0	0
063	<i>Coryzus</i> sp.2	1	0	0
064	<i>Coryzus crassicornis</i>	1	0	0
065	<i>Coryzus</i> sp.1	1	1	1
066	<i>Crematogaster</i> sp.	1	0	0
067	<i>Crocothemis erythraea</i>	1	0	0
068	<i>Culex pipeins</i>	1	1	0
069	<i>Culex</i> sp.	1	0	0
070	Curculionidae sp.1	0	1	1
071	Curculionidae sp.2	1	0	0
072	Curculionidae sp.3	1	0	0
073	<i>Dacus dorsalis</i>	1	0	0
074	<i>Danaus chrysippus</i>	1	0	0
075	<i>Decticus</i> sp.	1	0	0
076	Delphacidae sp.1	1	0	0
077	<i>Desdyra</i> sp.	1	0	0
078	<i>Dictyophora</i> sp.	0	1	0
079	Delphacidae sp.3	1	0	0
080	Delphacidae sp.2	1	0	0
081	Dolichopodidae sp.	1	0	0
082	<i>Dolichurus</i> sp.	0	1	0
083	<i>Drapitis aterrinia</i>	1	1	0
084	<i>Drapitis</i> sp.	1	0	0

085	<i>Dysdera</i> sp.	0	0	1
086	<i>Elaphropeza</i> sp.	0	1	0
087	Elateridae sp.	1	0	0
088	Ephedridae sp.	1	1	0
089	<i>Eristalis aerreus</i>	1	0	0
090	Eumenidae sp.	0	0	1
091	<i>Eumerus ruficornia</i>	1	0	0
092	<i>Eumerus</i> sp.	1	0	0
093	<i>Eusarcoris inspicus</i>	1	1	0
094	<i>Fannia carnicularis</i>	1	0	0
095	<i>Fannia</i> sp.	1	1	0
096	<i>Formicomus</i> sp.	1	1	0
097	Fulgoridae sp.	1	0	0
098	Gnaphosidae sp.	0	0	1
099	Gryllidae sp.	1	0	0
100	Gryllidae sp.3	1	0	0
101	<i>Haematobia</i> sp.	1	1	0
102	<i>Harpactor</i> sp.	0	1	0
103	<i>Hydrophora</i> sp.	0	1	0
104	<i>Hylemia coarctata</i>	1	0	0
105	<i>Hylemia</i> sp.	1	0	0
106	<i>Hypera circumvaga</i>	1	0	0
107	<i>Hypera</i> sp.	1	0	0
108	Ichneumonidae sp.	1	0	0
109	Jasside sp.11	1	0	0
110	Jassidae sp.1	1	0	0
111	Jassidae sp.2	1	0	0
112	Jassidae sp.3	1	0	0
113	Jassidae sp.4	1	1	0
114	Jassidae sp.6	0	0	1
115	Jassidae sp.7	1	1	0
116	Jassidae sp.8	0	0	1
117	Jassidae sp.9	1	1	1
118	Lepidoptera sp.1	1	0	1
119	Leptonetidae sp.	1	0	0
120	Leucospidae sp.	1	0	0
121	<i>Limnophora</i> sp.	1	0	1
122	<i>Lithyragus</i> sp.	0	1	0
123	Lepidoptera sp.2	0	1	0
124	Lycenidae sp.	1	1	0
125	Lycosidae sp.	1	1	0
126	Lygeidae sp.1	1	1	0
127	Lygeidae sp.2	0	0	1
128	<i>Macrocentrinae</i> sp.	0	1	0
129	<i>Macrosiphum</i> sp.	0	1	0
130	<i>Mantis</i> sp.	1	0	0

131	Megachilidae sp.2	0	1	0
132	Megachilidae sp.1	0	1	0
133	<i>Mesembrina</i> sp.	1	0	0
134	<i>Mesostenus</i> sp.	1	0	0
135	<i>Microgaster</i> sp.	1	1	1
136	<i>Miris laevigotus</i>	1	0	0
137	<i>Miris</i> sp.	1	1	0
138	<i>Monomorium</i> sp.	1	0	0
139	<i>Musca corvina</i>	0	1	0
140	<i>Musca domestica</i>	1	1	1
141	Muscidae sp.	1	1	0
142	<i>Muscina</i> sp.	1	0	0
143	<i>Myopa</i> sp.	1	0	0
144	Nabidae sp.	0	0	1
145	<i>Nabis ferus</i>	1	0	1
146	<i>Nabis regorus</i>	1	1	1
147	<i>Nabis</i> sp.	1	1	0
148	Noctuiidae sp.	1	0	0
149	<i>Nysius</i> sp.	1	0	1
150	<i>Ochrilidia gracilis</i>	1	1	1
151	<i>Ochrilidia</i> sp.	1	1	0
152	<i>Orthetrum</i> sp.	1	0	0
153	<i>Oscenella</i> sp.	1	0	0
154	<i>Oscinella frit</i>	1	0	1
155	<i>Oscinosoma</i> sp.	1	0	0
156	<i>Oxycarenum</i> sp.	1	0	0
157	<i>Oxythyrea funesta</i>		1	0
158	<i>Paratettix</i> sp.	1	1	0
159	Pentatomidae sp.1	1	0	1
160	Pentatomidae sp.2	0	0	1
161	<i>Peribalus strictus</i>	1	0	0
162	<i>Phaneroptera</i> sp.	1	1	0
163	<i>Phaonia</i> sp.	1	0	0
164	Muscidae sp.2	1	0	0
165	<i>Pharoscymnus numidicus</i>	1	0	0
166	<i>Pheidole</i> sp.1	1	1	0
167	<i>Pheidole</i> sp.2	1	0	0
168	<i>Phelepius</i> sp.	0	0	1
169	<i>Phlebotomus</i> sp.	1	0	0
170	<i>Phytomyza</i> sp.	1	0	0
171	Empididae sp.2	0	1	0
172	Plutellidae sp.	0	1	0
173	<i>Poecitosytus</i> sp.	1	0	0
174	<i>Pollenia rudis</i>	1	0	0
175	<i>Polymmatys</i> sp.	1	1	0
176	Pompilidae sp.	1	0	0

177	<i>Psammotettix</i> sp.1	1	1	1
178	Psyllidae sp.	0	1	0
179	<i>Pullus</i> sp.	1	0	0
180	<i>Pullus sturalis</i>	1	0	0
181	Pyralidae sp.	1	1	0
182	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	0	1	1
183	<i>Pyrrhocoris</i> sp.	0	1	0
184	<i>Rhopalosiphum</i> sp.	1	0	0
185	Salticidae sp.	1	1	1
186	<i>Sarcophaga haemoradellis</i>	0	1	1
187	<i>Sarcophaga melanora</i>	1	1	0
188	<i>Sarcophaga</i> sp.	1	0	0
189	<i>Sciapus</i> sp.	1	0	0
190	Sciaridae sp.	1	0	0
191	Sepsidae sp.	0	1	0
192	<i>Sepsis senipcia</i>	1	1	0
193	<i>Sepsis</i> sp.	1	0	0
194	<i>Sicus</i> sp.	1	0	0
195	<i>Sitona</i> sp.	1	0	0
196	<i>Sphaerophoria flavicuda</i>	1	0	0
197	Sphecidae sp.2	1	1	0
198	Sphecidae sp.1	0	0	1
199	Sphecidae sp.3	0	0	1
200	<i>Stomoxys calcitrans</i>	1	0	0
201	<i>Stomoxys</i> sp.	1	0	0
202	<i>Syntarycus pyrytus</i>	1	1	0
203	<i>Syrphus cinctus</i>	1	0	0
204	<i>Syrphus</i> sp.	1	1	0
205	<i>Tachydromia bicolor</i>	0	1	0
206	<i>Tachydromia</i> sp.	1	1	1
207	<i>Tachydromia</i> sp.2	1	0	0
208	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	1	1
209	<i>Tephritis</i> sp.	1	0	0
210	Thyphlocybididae sp.	1	1	1
211	Trepitidae sp.	1	0	0
212	<i>Trithemis kirbyi</i>	1	0	0
213	<i>Trithemis</i> sp.	1	0	0
214	Vespoidae sp.	1	0	0

Annexe 3

Tableau A - Liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire capturées grâce à la méthode des assiettes jaunes

*Station 1/ El Atteuf

1	<i>Thysanoptera sp. sp.</i>	27	<i>Lepidoptera sp.2</i>
2	<i>Aeolotrips sp.</i>	28	<i>Monomorium sp.</i>
3	<i>Andrena sp.</i>	29	<i>Musca sp.</i>
4	<i>Mordilidae sp.</i>	30	<i>Myrmeleontidae sp.</i>
5	<i>Anthicus floralis</i>	31	<i>Nematocera sp.</i>
6	<i>Anthocoridae sp.</i>	32	<i>Noctoidae sp.</i>
7	<i>Bethylidae sp.1</i>	33	<i>Olephrum sp.</i>
8	<i>Carabidae sp.</i>	34	<i>Pheidole sp.1</i>
9	<i>Cardiocandyla batissi</i>	35	<i>Pompilus sp.</i>
10	<i>Chalcidae sp.6</i>	36	<i>Psammotethix sp.</i>
11	<i>Chrysomelidae sp.2</i>	37	<i>Psocidae sp.</i>
12	<i>Chloropidae sp.</i>	38	<i>Pullus sp.</i>
13	<i>Chrysididae sp.</i>	39	<i>Salticidae sp.</i>
14	<i>Chrysoperla carnea</i>	40	<i>Sarcophaga haemorrhoidalis</i>
15	<i>Coccinellidae sp.</i>	41	<i>Sarcophaga sp.</i>
16	<i>Coenosia ap.</i>	42	<i>Scatopsidae sp.</i>
17	<i>Crematogaster sp.</i>	43	<i>Sphecidae sp.1</i>
18	<i>Chrysomelidae sp.</i>	44	<i>Sphecidae sp.4</i>
19	<i>Empididae sp.</i>	45	<i>Stomoxys sp.</i>
20	<i>Epyris niger</i>	46	<i>Teramorium biskrensis</i>
21	<i>Eremocoris sp.</i>	47	<i>Themira sp.</i>
22	<i>Fannia carnaria</i>	48	<i>Trichogrammatidae sp.</i>
23	<i>Lepidoptera sp.</i>	49	<i>Trypidae sp.</i>
24	<i>Lucilia sericata</i>	50	<i>Typhlocybididae sp.</i>
25	<i>Lycenidae sp.</i>	51	<i>Usinae sp.</i>
26	<i>Lycosidae sp.</i>		

**Station 1/ Beni Izguen

1	<i>Acrididae sp.</i>	39	<i>Jassidae sp.2</i>
2	<i>Anachaetopsis ocypterina</i>	40	<i>Jassidae sp.4</i>
3	<i>Aphis gosypii</i>	41	<i>Jassidae sp.6</i>
4	<i>Asilidae sp.</i>	42	<i>Laegus sp.</i>
5	<i>Athysanus sp.</i>	43	<i>Lepidoptera sp.1</i>
6	<i>Bethylidae sp.2</i>	44	<i>Lycosidae sp.</i>
7	<i>Bethylidae sp.3</i>	45	<i>Melanogromyza simplex</i>
8	<i>Borboridae sp.</i>	46	<i>Micropeza sp.</i>
9	<i>Braconidae sp.2</i>	47	<i>Monomorium sp.</i>
10	<i>Calliphora erythrocephala</i>	48	<i>Muscina pabulorum</i>

11	<i>Ceratitis capitata</i>	49	<i>Nematocera sp.</i>
12	<i>Chalcidae sp.2</i>	50	<i>Opomyzidae sp.</i>
13	<i>Chalcidae sp.4</i>	51	<i>Passatoecus sp.</i>
14	<i>Chlorops sp.2</i>	52	<i>Phaonia pagana</i>
15	<i>Conicera sp.</i>	53	<i>Pharoscygnus sp.</i>
16	<i>Conostigmus sp.</i>	54	<i>Pnigalio sp.</i>
17	<i>Culex pipeans</i>	55	<i>Pipenculus sp.</i>
18	<i>Culicoides sp.</i>	56	<i>Pipzella sp.</i>
19	<i>Culicoides yukonensis</i>	57	<i>Priocnemis sp.</i>
20	<i>Cybocephalus sp.</i>	58	<i>Pristocera sp.</i>
21	<i>Cyphodeirus sp.</i>	59	<i>Psammotettix sp.1</i>
22	<i>Delphacidae sp.1</i>	60	<i>Pyralidae sp.</i>
23	<i>Delphacidae sp.2</i>	61	<i>Aphidae sp.2</i>
24	<i>Dercphysia foliacera</i>	62	<i>Aphidae sp.3</i>
25	<i>Dicraeus sp.</i>	63	<i>Sarcophaga curenta</i>
26	<i>Drosophila sp.</i>	64	<i>Scarabiidae sp.</i>
27	<i>Dysdera sp.</i>	65	<i>Sciara bicolor</i>
28	<i>Elachiptera sp.</i>	66	<i>Sciaridae sp.</i>
29	<i>Empididae sp.</i>	67	<i>Sepsis punctatum</i>
30	<i>Entomobryidae sp.2</i>	68	<i>Sphecidae sp.1</i>
31	<i>Fulgoridae sp.</i>	69	<i>Sphecidae sp.4</i>
32	<i>Gryllidae sp.</i>	70	<i>Stichopogon sp.</i>
33	<i>Hecalus basedoui</i>	71	<i>Stomoxys sp.</i>
34	<i>Helorinae sp.</i>	72	<i>Tachina sp.</i>
35	<i>Hemiteles sp.1</i>	73	<i>Tachydromia bicolor</i>
36	<i>Hydrophoria sp.</i>	74	<i>Tetramorium sp.</i>
37	<i>Hylemia sp.</i>	75	<i>Trypoxylon sp.</i>
38	<i>Jassiadae sp7</i>		

***Station 1/ Dayah

1	<i>Alysinae sp.</i>	29	<i>Megachilidae sp.</i>
2	<i>Anagrus sp.</i>	30	<i>Meloidae sp.</i>
3	<i>Apis mellifera</i>	31	<i>Meromyza sp.</i>
4	<i>Calliphora sp.</i>	32	<i>Mordilidae sp</i>
5	<i>Capsidae sp.</i>	33	<i>Muscina sp.</i>
6	<i>Cecidomyiidae sp.</i>	34	<i>Neocolpodia sp.</i>
7	<i>Chlorops sp.</i>	35	<i>Nevroptera sp.</i>
8	<i>Cisadula punctiforme</i>	36	<i>Nomada sp.</i>
9	<i>Coleoptera sp.</i>	37	<i>Ochrilidia sp.</i>
10	<i>Cardiocondyla sp.</i>	38	<i>Phelepsiuss sp.</i>
11	<i>Cryptinae sp.</i>	39	<i>Pipunculus sylvaticus</i>
12	<i>Crysomyia sp.</i>	40	<i>Porcellio sp.</i>
13	<i>Delphacidae sp.</i>	41	<i>Psammotettix sp.2</i>
14	<i>Dibrachys sp.</i>	42	<i>Pullus sp.</i>

15	<i>Echinomyia sp.</i>	43	<i>Pullus sturalis</i>
16	<i>Eristalis sp.</i>	44	<i>Sarcophaga carnaria</i>
17	<i>Euscelis sp.</i>	45	<i>Sarcophaga sp.</i>
18	<i>Gelis sp.</i>	46	<i>Seira domestica</i>
19	<i>Gymnopternus sp.</i>	47	<i>Sphecidae sp.</i>
20	<i>Haematobia sp.</i>	48	<i>Sphecidae sp.1</i>
21	<i>Hymenoptera sp.</i>	49	<i>Sphecidae sp.4</i>
22	<i>Jassidae sp. 6</i>	50	<i>Staphilinidae sp.</i>
23	<i>Jassidae sp.1</i>	51	<i>Sylaona sp.</i>
24	<i>Jassidae sp.5</i>	52	<i>Tachinidae sp.</i>
25	<i>Jassidae sp.x</i>	53	<i>Tetramorium biskrensis</i>
26	<i>Limaenon sp.</i>	54	<i>Tiphritidae sp.</i>
27	<i>Lycaenidae sp.</i>	55	<i>Xylocopa sp.</i>
28	<i>Lygedae sp.</i>	56	<i>Mylobris sp.</i>
		57	<i>Pyrgomorpha sp.</i>

Tableau B –Tableau de la présence-absence des espèces d’invertébrés piégés grâce à la méthode des assiettes jaunes dans les trois stations El Atteuf, Beni Izguen et Dayah.

Code	Espèce	Stations		
		El Atteuf	Beni Izguen	Dayah
		Prés./abs.	Prés./abs.	Prés./abs.
001	<i>Thysanoptera sp.</i>	1	0	0
002	<i>Acrididae sp.</i>	1	1	0
003	<i>Aeolotrips sp.</i>	1	1	1
004	<i>Agromyza sp.</i>	0	1	0
005	<i>Agromyzidae sp.</i>	1	1	1
006	<i>Aleurodes sp.</i>	0	1	1
007	<i>Alysinae sp.</i>	0	0	1
008	<i>Amaeoderella adspersnla</i>	0	0	1
009	<i>Anachaetopsis ocypterina</i>	0	1	0
010	<i>Anachaetopsis sp.</i>	0	1	0
011	<i>Anagrus sp.</i>	0	1	1
012	<i>Andrena sp.</i>	1	0	0
013	<i>Anthicus floralis</i>	1	0	0
014	<i>Anthocoridae sp.</i>	1	0	0
015	<i>Anthophoridae sp.</i>	0	1	0
016	<i>Antomyinae sp.</i>	1	1	0
017	<i>Aphelinidae sp.</i>	1	1	0
018	<i>Aphidae sp.</i>	1	1	1

019	Aphidae sp.2	0	1	0
020	Aphidae sp.3	0	1	0
021	<i>Aphis gossypii</i>	0	1	0
022	<i>Aphis</i> sp.	1	1	1
023	<i>Apis mellifera</i>	0	0	1
024	Aranea sp.	1	1	0
025	Asilidae sp.	0	1	0
026	<i>Astata</i> sp.	0	1	0
027	<i>Asyndetus</i> sp.	1	1	1
028	<i>Athysanus argentitus</i>	0	1	1
029	<i>Athysanus</i> sp.	0	1	1
030	Bethylidae sp.1	1	1	1
031	Bethylidae sp.2	0	1	0
032	Bethylidae sp.3	0	1	0
033	<i>Bibio xanthopus</i>	1	0	0
034	Borboridae sp.	0	1	0
035	<i>Brachycaudus</i> sp.	1	0	1
036	Braconidae sp.1	0	1	1
037	Braconidae sp.2	0	1	0
038	Braconidae sp.3	1	0	0
039	Braconidae sp.4	0	0	1
040	Buprestidae sp.	0	0	1
041	<i>Calliphora erythrocephala</i>	0	1	0
042	<i>Calliphora</i> sp.	0	1	0
043	Capsidae sp.	0	1	1
044	Carabidae sp.	1	0	0
045	<i>Cardiastethus nazareus</i>	1	1	0
046	<i>Cardiocandyla batissi</i>	1	0	0
047	<i>Cardyiocondyla</i> sp.	1	0	1
048	<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	1	1
049	<i>Cataglyphis</i> sp.	0	0	1
050	Cecidomyiidae sp.	1	1	1
051	<i>Ceratitis capitata</i>	0	1	0
052	Chalcidae sp.1	1	1	0
053	Chalcidae sp.2	1	1	0
054	Chalcidae sp.3	0	1	0
055	Chalcidae sp.4	1	1	0
056	Chalcidae sp.5	1	1	1
057	Chalcidae sp.6	1	0	0
058	<i>Chiromyia</i> sp.	0	1	0
059	Chironomidae sp.	1	0	0
060	Chloropidae sp.	1	1	1

061	<i>Chlorops</i> sp.1	0	1	1
062	<i>Chlorops</i> sp.2	0	1	0
063	<i>Chrysididae</i> sp.	1	1	0
064	Chrysomelidae sp.1	1	1	0
065	Chrysomelidae sp.2	1	0	0
066	<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0	0
067	<i>Cicadella punctiforme</i>	1	1	1
068	<i>Cicadella</i> sp.	0	1	1
069	<i>Cicadella viridis</i>	0	1	0
070	Coccinellidae	1	0	1
071	<i>Coenosia</i> sp.	1	0	0
072	<i>Coleoptera</i> sp.	0	0	1
073	<i>Colomyia</i> sp.	0	0	1
074	<i>Colopodia</i> sp.	1	0	0
075	<i>Camponotus</i> sp.	0	1	0
076	<i>Conicer</i> sp.	1	1	0
077	Conopidae sp.	0	1	0
078	<i>Conostigmus</i> sp.	0	1	0
079	<i>Contarinia</i> sp.	1	0	1
080	<i>Crematogaster</i> sp.	1	0	0
081	<i>Cryptinae</i> sp.	0	0	1
082	<i>Crysomyia</i> sp.	0	0	1
083	<i>Culex pipeans</i>	0	1	0
084	<i>Culicoides</i> sp.1	0	1	0
085	<i>Culicoides</i> sp.2	0	1	0
086	<i>Culicoides yukonensis</i>	0	1	0
087	<i>Cybocephalus</i> sp.	0	1	0
088	<i>Cyphodeirus</i> sp.	1	1	0
089	Delphacidae sp.	1	1	1
090	Delphacidae sp.1	0	1	0
091	Delphacidae sp.2	0	1	0
092	<i>Dercphysia foliacera</i>	0	1	0
093	<i>Dibrachys</i> sp.	0	0	1
094	<i>Dicraeus</i> sp.	0	1	0
095	<i>Drapitis</i> sp.	0	1	0
096	<i>Drosophila</i> sp.	0	1	0
097	<i>Dysdera</i> sp.	0	1	0
098	<i>Echinomyia</i> sp.	0	0	1
099	<i>Elachiptera</i> sp.	0	1	0
100	Empididae sp.	1	1	0
101	<i>Empidideicus</i> sp.	0	0	1

102	Entomobryidae sp.	1	1	1
103	<i>Ephedra</i> sp.	0	1	0
104	Ephedridae sp.	1	1	1
105	Ephedroidae sp.	0	1	0
106	<i>Epyris niger</i>	1	0	0
107	<i>Epyris</i> sp.	0	1	0
108	<i>Eremocoris</i> sp.	1	0	0
109	<i>Eristalis</i> sp.	0	0	1
110	<i>Euphorinae</i> sp.	0	1	0
111	<i>Euscelis</i> sp.	0	0	1
112	<i>Evyaeus</i> sp.	0	0	1
113	<i>Fannia canicularis</i>	1	0	0
114	Fulgoridae sp.	0	1	0
115	<i>Gelis</i> sp.	0	0	1
116	Gryllidae sp.	0	1	0
117	<i>Gymnopternus</i> sp.	0	1	1
118	<i>Haematobia</i> sp.	0	1	1
119	<i>Hecalus basedoui</i>	0	1	0
120	<i>Helorinae</i> sp.	0	1	0
121	<i>Hemiteles</i> sp.1	0	1	0
122	<i>Hemiteles</i> sp.2	0	1	0
123	Ichneumonidae sp.2	0	0	1
124	<i>Hydrophoria</i> sp.	0	1	0
125	<i>Hylemia</i> sp.	0	1	0
126	Hymenoptera sp.	0	1	1
127	Ichneumonidae sp.	0	1	0
128	Jassidae sp.1	0	1	1
129	Jassidae sp.2	0	1	1
130	Jassidae sp.3	0	1	1
131	Jassidae sp.4	1	1	1
132	Jassidae sp.5	0	1	1
133	Jassidae sp.6	1	1	1
134	Jassidae sp.7	0	1	0
135	Jassidae sp.8	0	0	1
136	Jassidae sp.9	0	0	1
137	Jassidae sp.10	0	1	1
138	Jassidae sp.11	1	1	1
139	<i>Laegus</i> sp.	0	1	0
140	Lepidoptera sp.1	1	1	0
141	<i>Limaenon</i> sp.	0	1	1
142	<i>Limaenon</i> sp.2	0	0	1
143	<i>Loboptera</i> sp.	1	0	0

144	<i>Lucilia sericata</i>	1	1	1
145	Lycenidae sp.	1	0	1
146	Lycosidae sp.	1	1	0
147	Lygedae sp.	0	0	1
148	<i>Lygocerus</i> sp.	0	1	0
149	Megachilidae sp.	0	0	1
150	<i>Melanogromyza simplex</i>	0	1	0
151	Meloidae sp.	0	0	1
152	<i>Meromyza</i> sp.	0	0	1
153	<i>Mesitius</i> sp.	0	0	1
154	<i>Mesostenus</i> sp.	0	1	0
155	<i>Metopina</i> sp.	1	1	0
156	<i>Microgaster</i> sp.	0	1	0
157	Lepidoptera sp.2	1	0	0
158	<i>Micropeza</i> sp.	0	1	0
159	<i>Mirax</i> sp.	0	1	0
160	<i>Monomorium</i> sp.	1	1	1
161	Mordilidae sp	1	0	1
162	<i>Musca domestica</i>	1	1	1
163	<i>Musca</i> sp.	1	1	0
164	Muscidae sp.	0	1	0
165	<i>Muscina pabulorum</i>	0	1	0
166	<i>Muscina</i> sp.	0	1	1
167	<i>Muscina stabulans</i>	0	1	0
168	<i>Mycetopha</i> sp.	0	1	0
169	<i>Mylobris</i> sp.	0	0	1
170	<i>Mymarinae</i> sp.	1	0	1
171	Myrmeleontidae sp.	1	0	0
172	<i>Mysus persicae</i>	0	1	0
173	<i>Myzus</i> sp.	0	0	1
174	<i>Nematocera</i> sp.	1	1	0
175	<i>Neocolpodia</i> sp.	0	0	1
176	<i>Neodohrrnephora</i> sp.	1	1	0
177	Nevroptera sp.	0	0	1
178	Noctoidae sp.	1	1	0
179	<i>Nomada</i> sp.	0	1	1
180	<i>Notogonia</i> sp.	1	1	0
181	<i>Nysius</i> sp.	0	1	0
182	<i>Ochrilidia</i> sp.	0	0	1
183	<i>Olephrum</i> sp.	1	0	0
184	<i>Oligodranus</i> sp.	1	0	0
185	<i>Opomyzidae</i> sp.	0	1	0

186	<i>Passatoecus</i> sp.	0	1	0
187	<i>Phaonia pagana</i>	0	1	0
188	<i>Phaonia</i> sp.	1	0	0
189	Muscidae sp.2	0	1	0
190	<i>Pharoscymnus</i> sp.	0	1	1
191	<i>Phasgonophora</i> sp.	0	1	0
192	<i>Pheidole pallidula</i>	1	1	1
193	<i>Pheidole</i> sp.	1	1	1
194	<i>Phelepsi</i> sp.	0	1	1
195	<i>Phoridae</i> sp.	1	1	0
196	<i>Phytomyza</i> sp.	1	1	1
197	<i>Pnigalio</i> sp.	0	1	0
198	<i>Pipenculus</i> sp.	0	1	0
199	<i>Pipunculus sylvaticus</i>	0	0	1
200	<i>Pipzella</i> sp.	0	1	0
201	<i>Plagiolepis</i> sp.	0	0	1
202	Empididae sp.2	1	1	0
203	<i>Platypalpus tribialis</i>	0	1	0
204	<i>Pompilus</i> sp.	1	0	0
205	<i>Porcellio</i> sp.	0	0	1
206	<i>Priocnemis</i> sp.	0	1	0
207	<i>Pristocera</i> sp.	0	1	0
208	Proctotrypidae sp.2	1	0	0
209	Proctotrypidae sp.1	0	1	1
210	<i>Psammotettix</i> sp.1	1	1	1
211	<i>Psammotettix</i> sp.2	0	0	1
212	<i>Pseudotrioza</i> sp.	0	1	1
213	Psocidae sp.	1	0	0
214	<i>Psycoda alternata</i>	0	1	0
215	Psyllidae sp.	1	0	0
216	<i>Pullus</i> sp.	1	0	1
217	<i>Pullus sturalis</i>	1	1	1
218	Pyralidae sp.	0	1	0
219	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	0	0	1
220	<i>Rhapalosiphum</i> sp.	0	0	1
221	Salticidae sp.	1	1	1
222	<i>Sarcophaga carnaria</i>	0	0	1
223	<i>Sarcophaga curenta</i>	0	1	0
224	<i>Sarcophaga grisia</i>	0	1	0
225	<i>Sarcophaga haemorrhidalis</i>	1	1	1
226	<i>Sarcophaga melanura</i>	1	0	0
227	<i>Sarcophaga</i> sp.	1	1	1

228	Scarabiidae sp.	0	1	0
229	<i>Scatops</i> sp.	1	0	0
230	Scatopsidae sp.	1	0	0
231	<i>Scetionini</i> sp.	0	1	0
232	<i>Sciapus</i> sp.	1	1	1
233	<i>Sciara bicolor</i>	1	0	0
234	Sciaridae sp.	1	1	0
235	<i>Seira domestica</i>	0	1	1
236	<i>Seira</i> sp.	1	1	1
237	<i>Sepsis punctatum</i>	1	1	0
238	<i>Sepsis senipcia</i>	1	1	0
239	Sphecidae sp.	1	1	1
240	Sphecidae sp.1	0	1	1
241	Sphecidae sp.2	0	1	0
242	Sphecidae sp.3	0	1	0
243	Sphecidae sp.4	1	1	1
244	Sphecidae sp.5	0	0	1
245	Staphylinidae sp.	1	0	0
246	<i>Stichopogon</i> sp.	0	1	0
247	<i>Stomoxys</i> sp.	1	0	0
248	<i>Sylaona</i> sp.	0	0	1
249	<i>Syrphus corolla</i>	0	0	1
250	<i>Syrphus</i> sp.	0	1	0
251	<i>Tachina</i> sp.	0	1	0
252	Tachinidae sp.	0	0	1
253	<i>Tachydromia bicolor</i>	0	1	0
254	<i>Tachydromia</i> sp.1	1	1	0
255	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	1	1
256	<i>Tetramorium biskrensis</i>	1	0	1
257	<i>Tetramorium</i> sp.	0	1	0
258	<i>Themira</i> sp.	1	0	0
259	Tephritidae sp.	1	1	1
260	<i>Trichogrammatidae</i> sp.	1	0	0
261	<i>Trioxys</i> sp.	0	1	0
262	<i>Trioxa</i> sp.	1	1	1
263	<i>Thrips</i> sp.	1	1	1
264	Typhlocybididae sp.	1	1	1
265	<i>Usinae</i> sp.	1	0	0
266	<i>Xylocopa</i> sp.	0	0	1

Annexe 4

Tableau A - Liste des espèces vues une seule fois en un seul exemplaire capturé grâce à la méthode du parapluie japonais.

*Station 1/ El Atteuf

1	<i>Anopheles maculipenis</i>
2	<i>Aphidae</i>
3	<i>Apion sp.</i>
4	<i>Aranea sp.</i>
5	<i>Chrysididae sp.</i>
6	<i>Camponotus sp.</i>
7	<i>Curculionidae sp.2</i>
8	<i>Elateridae sp.</i>
9	<i>Elipsocus sp.</i>
10	<i>Ephedridae sp.</i>
11	<i>Eremocoris sp.</i>
12	<i>Formicomus sp.</i>
13	<i>Gymnopternus sp.</i>
14	<i>Helymia sp.</i>
15	<i>Hylophilus sp.</i>
16	<i>Meromyza variegata</i>
17	<i>Metacanthus sp.</i>
18	<i>Nabis regorus</i>
19	<i>Nysius sp.</i>
20	<i>Pheidole pallidula</i>
21	<i>Pipunculidae sp.</i>
22	<i>Plagiolepis sp.</i>
23	<i>Simuliidae sp.</i>
24	<i>Tenebrionidae sp.</i>

**Station 1/ Beni Izguen

1	<i>Agrilus sp.</i>
2	<i>Agromyza sp.</i>
3	<i>Aiolopus sp.</i>
4	<i>Cerapterocerus sp.</i>
5	<i>Chaetocnema sp.</i>
6	<i>Chalcidae sp.1</i>
7	<i>Chalcidae sp.4</i>
8	<i>Chironomidae sp.</i>
9	<i>Chlorops sp.</i>
10	<i>Chrysididae sp.</i>
11	<i>Camponotus sp.</i>
12	<i>Ephedridae sp.</i>

13	<i>Ephedroidae sp.</i>
14	<i>Eremocoris sp.</i>
15	<i>Leptonetidae sp.</i>
16	<i>Macrosiphum sp.</i>
17	<i>Megachilidae sp.</i>
18	<i>Muscina sp.</i>
19	<i>Oscinella frit</i>
20	<i>Chloropidae sp.3</i>
21	<i>Pnigalio sp.</i>
22	<i>Pseudotrioza sp.</i>
23	<i>Pullus sturalis</i>
24	<i>Scatopsidae sp.</i>
25	<i>Sepsis senipcia</i>
26	<i>Lepidoptera sp.</i>
27	<i>Stomoxys calcitrans</i>
28	<i>Tachydromia bicolor</i>
29	<i>Vespula sp.</i>

*****Station 1/ Dayah**

1	<i>Syrphus sp.</i>
2	<i>Apion sp.</i>
3	<i>Camponotus sp.</i>
4	<i>Chrysomelidae sp.</i>
5	<i>Crysoperla carnea</i>
6	<i>Dysdera sp.</i>
7	<i>Eusarcocoris inspicus</i>
8	<i>Jassidae sp.</i>
9	<i>Lycosidae sp.</i>
10	<i>Microgaster sp.</i>
11	<i>Monomorium sp.</i>
12	<i>Myrmeleontidae sp.</i>
13	<i>Palomena sp.</i>
14	<i>Pharoscymnus numidicus</i>
15	<i>Pithanus sp.</i>
16	<i>Plagiolipes sp.</i>

Tableau B –Tableau de la présence-absence des espèces d'invertébrées piégés grâce à la méthode du parapluie japonais dans les trois stations El Atteuf, Beni Izguen et Dayah.

Code	Espèce	Stations		
		El Atteuf Prés./abs.	Beni Izguen Prés./abs.	Dayah Prés./abs.
001	<i>Anopheles maculipennis</i>	1	0	0
002	<i>Agrilus</i> sp.	0	1	0
003	<i>Agromyza</i> sp.	0	1	0
004	<i>Aiolopus</i> sp.	0	1	0
005	<i>Anthicus</i> sp.	1	0	0
006	Aphidae sp.	1	1	0
007	<i>Apion</i> sp.	1	0	1
008	Aranea. sp.	1	0	1
009	Capsidae sp.	0	1	0
010	<i>Cerapterocerus</i> sp.	0	1	0
012	<i>Chaetocnema</i> sp.	0	1	0
013	Chalcidae sp.1	0	1	0
014	Chalcidae sp.4	0	1	0
015	Chironomidae sp.	0	1	0
016	<i>Chlorops</i> sp.	0	1	0
017	Chrysididae sp.	1	1	0
018	<i>Chrysoperla carnea</i>	0	1	0
019	<i>Camponotus</i> sp.	1	1	1
020	<i>Coryzus rufus</i>	0	0	1
021	<i>Coryzus</i> sp.1	1	0	1
022	<i>Crematogaster</i> sp.	1	0	0
023	Chrysomelidae sp.	0	0	1
024	<i>Nevroptera</i> sp.	0	0	1
025	Curculionidae sp.	0	0	1
026	Curculionidae sp.2	1	0	0
027	<i>Cybocephalus</i> sp.	1	0	1
028	<i>Drasydae</i> sp.	1	0	0
029	<i>Dysdera</i> sp.	0	0	1
030	Elateridae sp.	1	0	0
031	<i>Elipsocus</i> sp.	1	0	1
032	Ephedridae sp.	1	1	0
033	Ephedroidae sp.	0	1	0
034	<i>Eremocoris</i> sp.	1	1	0
035	<i>Eusarcoris inspicus</i>	0	0	1
036	<i>Formicomus</i> sp.	1	0	0

037	<i>Garypus</i> sp.	1	0	0
038	<i>Gymnopternus</i> sp.	1	0	0
039	<i>Helymia</i> sp.	1	0	0
040	<i>Hylophilus</i> sp.	1	0	0
041	Jassidae sp.	0	0	1
042	<i>Lepidoptera</i> sp.1	0	1	0
043	Leptonetidae sp.	0	1	0
044	Lycosidae sp.	1	0	1
045	<i>Macrosiphum</i> sp.	0	1	0
046	Megachilidae sp.	0	1	0
047	<i>Meromyza</i> sp.	1	0	0
048	<i>Metacanthus</i> sp.	1	0	0
049	<i>Microgaster</i> sp.	0	0	1
050	<i>Monomorium</i> sp.	0	0	1
051	<i>Musca domestica</i>	0	1	0
052	<i>Muscina</i> sp.	0	1	0
053	Myrmeleontidae sp.	0	0	1
054	<i>Myzus persicae</i>	0	1	0
055	<i>Nabis regorus</i>	1	0	0
056	<i>Nysius</i> sp.	1	1	0
057	<i>Oscinella frit</i>	0	1	0
058	Chloropidae sp.3	0	1	0
059	<i>Palomena</i> sp.	0	0	1
060	<i>Parlatoira blanchardi</i>	1	1	1
061	<i>Pharoscymnus numidicus</i>	1	1	1
062	<i>Pharoscymnus ovoidus</i>	1	1	1
063	<i>Pharoscymnus</i> sp.	1	0	0
064	<i>Pheidole pallidula</i>	1	1	0
065	<i>Pheidole</i> sp2.	0	1	0
066	Pipunculidae sp.	1	0	0
067	<i>Pithanus</i> sp	0	0	1
068	<i>Plagiolepis</i> sp.	1	0	1
069	<i>Pnigalio</i> sp.	0	1	0
070	<i>Pseudotrioza</i> sp.	0	1	0
071	<i>Pullus sturalis</i>	1	1	0
072	Salticidae sp.	1	1	1
073	Scatopsidae sp.	0	1	0
074	<i>Seira domestica</i>	0	1	0
075	<i>Sepsis senipcia</i>	0	1	0
076	Simuliidae sp.	1	0	0
077	Staphilinidae sp.	1	0	0
078	<i>Stomoxys calcitrans</i>	0	1	0

079	<i>Syrphus</i> sp.	0	0	1
080	<i>Tachydromia bicolor</i>	0	1	0
081	<i>Tachydromia</i> sp.	0	1	0
082	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	1	1
083	<i>Tenebrionidae</i> sp.	1	0	0
084	<i>Trioza</i> sp.	0	1	0
085	<i>Vespula</i> sp.	0	1	0

Annexe 5- Variations saisonnières des abondances relatives des différents ordres d'invertébrés

Prélevement Ordres	El Atteuf								Beni Izguen								Dayah							
	Printemps		Eté		Automne		Hiver		Printemps		Eté		Automne		Hiver		Printemps		Eté		Automne		Hiver	
	P1	P2	E1	E2	A1	A2	H1	H2	P1	P2	E1	E2	A1	A2	H1	H2	P1	P2	E1	E2	A1	A2	H1	H2
Isopoda	0,68	0,49	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,99	0,32	64,05	10,49	0,00	3,30	20,45	2,12	0,37	0,00	0,00	1,54	0,00	0,00	0,00	0,00
Pseudoscorpionidae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,25	0,00	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aranea	0,68	1,47	4,36	5,02	1,55	2,50	1,33	2,65	0,44	3,22	3,59	3,50	0,55	1,50	2,27	0,00	2,20	3,09	1,99	0,00	2,40	1,47	0,00	0,61
Poduromorpha	5,19	4,41	14,77	2,51	3,09	0,00	0,00	1,14	6,94	8,36	0,00	0,70	13,11	1,80	12,12	3,97	2,93	0,00	0,00	2,56	0,00	0,00	3,70	0,00
Odonatoptera	0,00	0,00	1,68	0,23	0,00	1,25	0,00	0,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Isoptera	0,00	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,37	0,00	0,00	0,00	0,37	0,00	0,00	0,00	1,20	0,74	0,00	0,00
Blattodea	0,00	0,00	0,00	2,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Embioptera	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dermaptera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Mantoedae	0,00	0,00	0,00	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Orthoptera	0,90	7,35	3,36	2,28	1,55	5,00	2,33	1,52	0,11	0,96	3,59	3,50	2,19	1,50	0,00	0,53	1,10	1,03	1,59	1,54	2,40	1,47	0,00	6,10
Thysanoptera	1,35	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,53	1,29	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Hemiptera	1,81	5,88	19,80	10,27	9,28	0,00	10,30	8,71	4,07	6,43	1,63	2,10	4,92	4,20	1,52	2,12	6,96	4,12	0,00	0,51	1,60	0,00	7,41	2,44
Homoptera	38,60	49,51	7,38	43,15	8,76	3,75	29,24	28,79	42,40	0,96	0,98	23,08	10,93	9,31	4,55	21,43	43,59	59,28	81,67	58,46	62,00	36,76	33,33	59,15
Coleoptera	15,35	4,90	11,41	6,85	14,43	9,38	3,65	10,61	0,99	4,82	7,84	16,08	6,56	8,41	7,58	3,17	9,52	2,58	3,19	0,51	4,00	0,74	7,41	4,27
Hymenoptera	18,74	8,33	7,72	17,12	24,74	46,88	39,53	17,80	20,59	48,55	12,42	25,87	22,40	32,43	26,52	19,84	17,58	24,74	9,96	29,74	17,60	52,21	22,22	14,02
Nevroptera	0,23	0,49	0,67	0,00	0,52	0,00	0,33	0,00	0,11	0,00	0,00	0,70	0,00	0,30	1,52	0,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	0,00	0,61
Lepidoptera	0,23	0,49	1,34	2,05	1,03	3,13	0,33	1,52	0,00	0,96	0,98	0,70	1,64	1,50	0,00	0,26	1,10	0,00	0,40	0,00	0,40	0,00	0,00	0,61
Diptera	17,83	15,20	27,18	7,99	35,05	26,88	12,96	25,76	20,81	24,12	4,58	13,29	32,79	35,44	23,48	45,77	10,99	5,15	0,80	3,08	8,00	6,62	25,93	12,20

ملخص : التنوع البيولوجي لللافقاريات خاصة لمفصليات الأرجل في الواحات بمنطقة واد ميزاب

هذا العمل يهتم بدراسة التنوع البيولوجي لللافقاريات خاصة لمفصليات الأرجل في الواحات بمنطقة واد ميزاب. وفي هذا السياق، تم إجراء جرد نوعي و كمي لهذه الكائنات في ثلاث واحات في منطقة الدراسة. ويتحقق هذا العمل من خلال أربعة تقنيات لأخذ العينات، كالأواني البربرية والفخاخ الصفراء وشبكة الاجتياح والمظلة اليابانية. وقد تم الحصول على عينات خلال الفصول الأربعة لسنة 2012 (الشتاء، الربيع، الصيف و الخريف). جرد أنواع المفصليات باستعمال أربع تقنيات مختلفة لأخذ العينات في ثلاث محطات عطف، بني يزقن و الضاية كشف عن وجود 434 نوعا موزعة على 121 عائلة، 19 رتبة و 3 أقسام. المجموع الكلي لأنواع المفصليات التي تم صيدها بواسطة الأواني البربرية في المحطات الثلاث هو 146 نوعا. وقد تم التقاط 211 نوعا من خلال الاكتساح باستخدام شبكة الاجتياح، 268 نوعا بواسطة الصحون الصفراء و 84 نوعا من بواسطة المظلة اليابانية. و من خلال تقدير التغيرات الزمنية و المكانية لتنوع البيولوجي توصلنا إلى أن التنوع البيولوجي لمفصليات الأرجل يتغير من فصل إلى آخر في كل محطة من المحطات.

كلمات البحث : التنوع البيولوجي، لللافقاريات ، مفصليات الأرجل، الواحات ، الأواني البربرية ، الصحون الصفراء ، شبكة الاجتياح ، المظلة اليابانية، واد ميزاب.

Résumé : Biodiversité des invertébrés notamment les arthropodes des oasis de la vallée du M'Zab

Le présent travail porte sur la biodiversité des invertébrés notamment les arthropodes des oasis de la vallée du M'Zab. Dans ce contexte, un inventaire qualitatif et quantitatif des invertébrés est réalisé dans trois oasis dans la région d'étude. L'échantillonnage est réalisé grâce à quatre techniques, celle des pots Barber, des pièges jaunes, du filet fauchoir et du parapluie japonais. Des prélèvements ont été faits pendant les quatre saisons (hiver, printemps, été et automne) de l'année 2012. L'inventaire des espèces d'arthropodes capturées grâce aux différentes méthodes d'échantillonnage dans les trois stations El Atteuf, Beni Izguen et Dayah révèle la présence de 434 espèces d'arthropodes réparties entre 121 familles, 19 ordres et 3 classes. Le nombre total des espèces d'arthropodes capturés par la technique des pots Barber dans stations est de 146 espèces. 211 espèces sont capturées par le fauchage à l'aide de filet fauchoir, 268 espèces capturées grâce aux assiettes jaunes et 84 espèces capturées grâce au parapluie japonais. L'estimation des variations temporelle et spatiale de la biodiversité a révélé que la diversité spécifique des arthropodes varie d'une saison à une autre dans chaque station.

Mots clés : Biodiversité, invertébrés, arthropodes, oasis, pots Barber, assiette jaune, filet fauchoir, parapluie japonais vallée du M'Zab.

Summary: Biodiversity of invertebrates including the arthropods of oasis in the valley of M' Zab

This work focuses on the biodiversity of invertebrates including the arthropods of oasis in the valley of M' Zab. In this context, a quantitative and qualitative inventory of invertebrates is carried out in three oases in the study area. Sampling is carried out through four techniques, the pots Barber, the yellow traps, the sweep net and the Japanese umbrella. Samples were made during the four seasons (winter, spring, summer and autumn) of year 2012. The inventory of arthropod species captured through different sampling in the three stations El Atteuf, Beni Izguen and Dayah reveals the presence of 434 arthropod species distributed among 121 families, 19 orders and 3 classes. The total number of arthropod species captured by the technical pots Barber in the three stations is 146 species. 211 species are caught with mowing using sweep net, 268 species caught by the yellow plates and 84 species captured by the Japanese umbrella. The estimation of temporal and spatial variations of biodiversity revealed that species diversity of arthropods varied from one season to another in each station.

Keywords: Biodiversity, invertebrates, arthropods, oasis, pots Barber, yellow trim, sweep net, Japanese umbrella valley of M'Zab..