

École Nationale Supérieure Agronomique – El-Harrach – Alger
Département : Zoologie Agricole et forestière
Option : Entomologie Appliquée
En vue de l'obtention du diplôme de Magister en sciences agronomiques

Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar

M. SID AMAR Ahmed

Directeur de thèse : Mme DOUMANDJI-MITICHE B. Professeur (E.N.S.A. El Harrach)
Soutenue le : 13/04/2011

Devant le jury : Président : M. DOUMANDJI S. Professeur (E.N.S.A. El Harrach) Examineurs : Mme DAOUDI-HACINI S. Professeur (E.N.S.A. El Harrach) Melle ZERMANE N. Maître de conférences (E.N.S.A. El Harrach) M. OULD EL HADJ M. D. Professeur (F.S.S.I. Ouargla)

Table des matières

Dédicace . . .	6
Remerciements . . .	7
Résumé . . .	8
Abstract . . .	9
ص خ لم . . .	10
Introduction . . .	11
Chapitre I Presentation de la region d'étude . . .	13
1.1- Situation géographique . . .	13
1.2- Caractéristiques physiques et chimiques de la région d'étude . . .	15
1.2.1- Caractères édaphiques . . .	15
1.2.2- Caractères hydrographiques . . .	17
1.2.3- Facteurs climatiques de la région d'étude . . .	20
1.2.4- Synthèse climatique . . .	22
1.3- Caractéristiques biotiques de la région d'étude . . .	24
1.3.1- La faune . . .	24
1.3.2- La flore . . .	25
Chapitre II Matériel et méthodes . . .	27
2.1- Choix des stations d'étude . . .	27
2.1.1- Station de Moulay Nadjem . . .	27
2.1.2- Station Sbaihi . . .	28
2.1.3- Oasis Mahdia (palmeraie) . . .	29
2.3- Méthodes utilisées sur le terrain . . .	29
2.3.1- Utilisation de la méthode des pots Barber . . .	29
2.3.2- Utilisation de la méthode des assiettes jaunes. . .	31
2.3.3- Fauchage au filet fauchoir . . .	31
2.4- Méthodes utilisées au laboratoire . . .	33
2.5- Exploitation des résultats . . .	33
2.5.1- Qualité de l'échantillonnage . . .	33
2.5.2- Utilisation de quelques indices écologiques de composition et de structure . . .	33
2.5.3- Utilisation des méthodes statistiques . . .	36
Chapitre III Résultats portant sur les populations des arthropodes dans la région d'étude . . .	37
3.1- Inventaire des espèces d'arthropodologie effectué dans la station de Moulay Nadjem par l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnage . . .	37
3.1.1- Exploitation des résultats portant sur les arthropodes capturés dans les pots Barber dans la station de Moulay Nadjem . . .	38
3.1.2- Espèces d'arthropodes piégées par les assiettes jaunes . . .	49
3.1.3- Espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir . . .	58
3.2- Inventaire arthropodologie effectué dans la station de Sbaihi par l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnage . . .	66

3.2.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les pots Barber ..	67
3.2.2- Espèces d'arthropodes piégés par les assiettes jaunes ..	78
3.2.3- Espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir ..	88
3.3- Inventaire arthropodologique effectué dans l'oasis de Mahdia par l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnage ..	95
3.3.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les pots Barber dans l'oasis de Mahdia ..	96
3.3.2- Espèces d'arthropodes piégés par les assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia ..	102
3.3.3- Espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir ..	108
3.4- Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances pour les espèces d'arthropodes obtenues dans les trois régions de l'étude ..	114
3.4.1- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux invertébrées obtenues par les pots Barber dans les trois stations ..	114
3.4.2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux invertébrées obtenues par les assiettes jaunes dans les trois stations ..	116
3.4.3- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux invertébrées obtenues par le filet fauchoir dans les trois stations ..	118
Chapitre IV Discussion ..	121
4.1- Discussions sur les Invertébrés piégés dans les pots enterrés dans les trois stations de Moulay Nadjem, Sbaihi et Mahdia ..	121
4.1.1- Liste des espèces piégées dans les pots Barber ..	121
4.1.2- Qualité d'échantillonnage ..	122
4.1.3- Discussion sur les résultats des indices écologiques de composition appliqués pour les espèces d'arthropofaune capturées dans les pots Barber ..	122
4.1.4- Indices écologiques de structure ..	125
4.2- Discussion portant sur l'arthropodofaune échantillonnée par les assiettes jaunes dans les trois stations ..	125
4.2.1- Qualité d'échantillonnage ..	125
4.2.2- Traitement des résultats par des indices écologiques de composition ..	126
4.2.3- Indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité ..	129
4.3- Discussion sur les espèces d'invertébrés piégées grâce au filet fauchoir dans les trois stations ..	130
4.3.1- Qualité de l'échantillonnage ..	130
4.3.2- Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de composition ..	131
4.3.3- Indices écologiques de structure ..	133
4.4- Exploitation des espèces d'Invertébrés par des techniques statistiques ..	133
4.4.1- Exploitation des ordres d'Invertébrés par l'analyse de la variance ..	133
4.4.2- Discussion des résultats portant sur les espèces capturées par les trois méthodes d'échantillonnage exploités par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) ..	133
Conclusion ..	136
Références bibliographiques ..	140

Dédicace

Avec l'aide et la grâce de mon Dieu ce modeste travail, que Je dédie. A mes très chers parents adorés, qui n'ont pas cessé de me soutenir dans la voie des progrès. A mes nièces et mes neveux A mes sœurs et mes frères A tous ceux et toutes celles qui me connaissent et qui m'aiment. Ahmed SID AMAR

Remerciements

Avant tout je remercie mon Dieu le tout puissant qui ma tout disposé pour accomplir ce travail.

Je tiens à exprimer ma gratitude et mes remerciements à Mme DOUMANDJI-MITICHE Bahia pour avoir accepté d'être ma promotrice, pour ses aides et ses orientations avec gentillesse et disponibilité, pour son sens de responsabilité et sa vivacité d'esprit.

Je ne saurais remercier assez M. DOUMANDJI Salaheddine Professeur au département de Zoologie agricole et forestière à l'École nationale supérieure agronomique d'El Harrach d'abord pour ses conseils, ses orientations et les efforts dévoués pour la détermination des espèces et de m'avoir honoré en présidant mon jury. Un grand respect pour vous Monsieur.

Je tiens à remercier Madame DAOUDI-HACINI Samia professeur au département de Zoologie agricole et forestière pour m'avoir fait l'honneur d'examiner ce travail ainsi qu'à Mademoiselle ZERMANE Nassima Maître de conférences au Département de Botanique à l'École nationale supérieure agronomique d'El Harrach pour avoir accepté de faire partie de mon jury. Mes remerciements vont aussi à M. OULD EL HADJ Mohamed Didi, Professeur à l'université de Ouargla (F.S.S.I. Ouargla) pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Je tiens à remercier M. SOUTTOU Karim pour les exploitations statistiques, pour ses conseils et ses encouragements tout au long de la réalisation de ce travail. Je remercie aussi M. HAMMACHE Miloud Maître de conférences au Département de Zoologie agricole et forestière à l'École nationale supérieure agronomique d'El Harrach pour leur aides et conseils.

Ma sincère gratitude va aussi à M. Moulay Nadjem et à M. Sbaihi pour avoir accepté de me laisser faire mes sorties au sein de leurs stations et pour avoir mis à ma disposition un véhicule et surtout pour leur accueil chaleureux à chaque fois que j'avais besoin d'eux. Merci également à M. MOULAY Mohammed pour m'aider sur le terrain.

Que DJLAILA Yassin, BAZIZ-NEFAH Fadila, BENZAADA Feriel, DERDOUKH Wafa, BEZAZ Ghania, FILALI Abdesslem, GUERZOU Ahlem, BELABBAS Zobir, BOUBKEUR Abderrahman, MEGHAZI Nassima, MAHDI Khadija, BEN HALLA Rym, ZITOUNI Rahma, OUTTAR Fahima, GHITAOUI Tohami et BELMADANI Kahina trouvent ici l'expression de ma sincère gratitude.

Un grand merci pour tous ceux du Département de Zoologie agricole et forestière enseignants, étudiants et qui de près ou de loin ont participé à ce travail pour leur aide et leurs encouragements.

J'adresse mes vifs remerciements à tous mes amis

Ahmed SID AMAR

Résumé

L'inventaire quantitatif et qualitatif de l'arthropodofaune est réalisé dans deux périmètres irrigués et une oasis dans la région d'Adrar. L'inventaire arthropodofaunistique est réalisé grâce à trois techniques d'échantillonnage, celle des pots Barber, des pièges jaunes et du filet fauchoir. Un total de 4782 individus répartis entre 340 espèces est capturé dans les trois stations. Ainsi, 1 154 individus sont capturés en plein champ dans la station de Moulay Nadjem. Ces individus sont répartis entre 69 espèces capturées par les pots Barber, 59 espèces par les assiettes jaunes et 25 espèces par le filet fauchoir. Sous serre 726 individus sont capturés, répartis entre 79 espèces dans les pots Barber, 30 espèces par les assiettes jaunes et 20 espèces dans le filet fauchoir. Dans la station de Sbaihi en plein champ 856 individus sont piégés, répartis entre 72 espèces dans les pots, 58 dans les assiettes et 24 par le filet. Sous serre 877 individus sont capturés, répartis entre 83 espèces par les pots, 36 par les assiettes et 10 espèces par filet. Et enfin, 1 169 individus capturés sont répartis entre 73 espèces par les pots, 58 espèces par les assiettes et 56 espèces par le filet au niveau de l'oasis de Mahdia. La classe des Insecta offre la richesse la plus importante, (98,88 %) en plein champ et (97,38 %) sous serre dans la station de Moulay Nadjem. au niveau du Sbaihi (97,55 %) en plein champ et (99,32 %) sous serre. Cependant sous la palmeraie de Mahdia il est enregistré (97,60 %) d'abondance des espèces d'Insecta. Deux ordres dominent à Moulay Nadjem, les Hymenoptera avec 44,28 % et les Homoptera avec 22,79 % en plein champ. Les Homoptera dominent également avec 38,29 % et les Hymenoptera avec 34,02 % au niveau des serres. À Sbaihi, c'est l'ordre des Hymenoptera qui domine avec 52,57 % suivi par les Coleoptera (14,02 %) en plein champ, sous serre dans la même station également les Hymenoptera est la plus abondante (41,96 %) et les Homoptera en second rang avec 32,73 %. Deux ordres apparaissent dominants au niveau de l'agroécosystème de Mahdia, les Hymenoptera (37,72 %) et les Podurata (13,69 %). Les espèces présentant une plus grande richesse au niveau de Moulay Nadjem en plein champ sont : *Tetramorium* sp.(18,02 %), *Aphidae* sp.(16,46 %) et *Monomorium subopacum* (14,3 %). Sous serre *Aphidae* sp.(29,06 %), *Messor arenarius* (9,23 %) et *Messor capitatus* (5,51 %). Dans le périmètre de Sbaihi en plein champ, il y a *Messor capitatus* (10,28 %), *Messor arenarius* (9,11 %) et *Nysius* sp.(5,37 %). Au niveau des serres, il y a également deux espèces, se sont : *Messor arenarius* (24,17 %) et *Aphidae* sp.(32,16 %). Cependant à Mahdia sous les palmiers les espèces d'arthropodes Entomobryidae sp. (13,69 %), *Aphidae* sp.(7,96 %) et *Messor* sp.(6,76 %) sont les plus présentes.

Mots clés : Biodiversité, arthropodes, pot Barber, pièges jaunes, filet fauchoir, Adrar (Touat).

Abstract

The quantitative and qualitative inventory of arthropodofauna is performed in two irrigated and an oasis in the Adrar region. The inventory arthropodofaunistique is achieved through three techniques of sampling, the pots Barber, yellow traps and sweep net. A total of 4782 individuals distributed among 340 species captured in the three stations. Thus, 1154 individuals were caught in the open in the resort of Moulay Nadjem. These individuals distributed among 69 species per pot Barber, 59 species with yellow plates and 25 species per sweep net. Glasshouse 726 individuals were captured, distributed among 79 species in pots Barber, 30 species per plate yellow and 20 species in the sweep net. In the station Sbaihi open field 856 individuals distributed are trapped, divided between 72 species in the pots, plates and 58 in 24 by the net. Glasshouse 877 individuals were captured, distributed among 83 species per pot, 36 and 10 plates per species per net. And finally, 1169 individuals distributed among 73 species in pots, plates by 58 species and 56 species per net at the oasis of Mahdia. The class Insecta has the wealth and most important (98.88%) in the field and (97.38%) under greenhouse conditions in Station Moulay Nadjem. Sbaihi level (97.55 %) in the field and (99,32 %) in the greenhouse. However in the palm of Mahdia is registered (97.60%) abundance of insect species. Two orders dominate Moulay Nadjem the Hymenoptera with 44.28% and 22.79% with Homoptera in the field. The Homoptera also dominate with 38.29% and 34.02% with Hymenoptera in greenhouses. At Sbaihi is the order Hymenoptera, which dominates with 52.57% followed by Coleoptera (14.02%) in the field, glasshouse in the same station also Hymenoptera is the most abundant (41, 96%) and Homoptera in second with 32.73%. Two orders appear dominant in the agroecosystem of Mahdia, the Hymenoptera (37.72%) and Podurata (13.69%). Species with greater wealth at Moulay Nadjem in the field are: *Tetramorium* sp. (18.02%), Aphidae sp. (16.46%) and *Monomorium subopacum* (14,3%). Glasshouse Aphidae sp. (29,06 %), *Messor arenarrius* (9,23 %) and *Messor capitatus* (5.51 %). In the scope of Sbaihi in the field, there *Messor capitatus* (10,28%), *Messor arenarrius* (9.11%) and *Nysius* sp. (5.37%). At the greenhouses, there are also two species were: *Messor arenarrius* (24.17%) and Aphidae sp. (32.16%). However under the palm trees in Mahdia species of arthropods Entomobryidae sp. (13.69) Aphidae sp. (7.96%) and *Messor* sp. (6.76%) are most present.

Keywords: Biodiversity, arthropods, Pot Barber, yellow traps, sweep nets, Adrar (Touat).

ص خ لم

تم إجراء جرد كمي ونوعي لحيوانات مفصليات الأرجل في اثنين من المستوطنات الزراعية الكبرى وواحة مربية في منطقة لدرار. تم تنفيذ النسخ الميداني لأنواع مفصليات الأرجل من خلال ثلاثة أنواع من المصائد، الأواني البربرية، الصحنون الصفراء، وشبكة الأجنحة تم اصطياد ما مجموعه 4782 فرد موزعة على 340 نوع في المحطات الثلاث. ففي الحقل المفتوح في منتجع مولاي التاجم تم اصطياد 1154 فرد. وقد وزعت الأفراد على 69 نوعا في الأواني البربرية، 59 نوعا في الصحنون الصفراء و 25 نوعا في شبكة الأجنحة. في البيوت البلاستيكية تم اصطياد 726 فرد، موزعة على 79 نوعا في الأواني البربرية، 30 نوعا في الصحنون الصفراء و 20 نوعا في شبكة الأجنحة. في محطة صيلحي في الحقل المفتوح اصطيبت 856 فرد، توزعت بين 72 نوع في الأواني البربرية و 58 في الصحنون الصفراء و 24 نوعا في شبكة الأجنحة. في البيوت البلاستيكية تم اصطياد 877 فرد، موزعة على 83 نوعا في الأواني البربرية و 36 في الصحنون و 10 أنواع في الشباك. وأخيرا، في واحة مربية اصطياد 1169 فرد موزعين على 73 نوعا في الأواني و 58 نوعا في الأظيان و 56 نوعا في الشباك. فيما يتعلق بأقسام مفصليات الأرجل كان قسم الحشرات هو السائد في الحقل المفتوح بنسبة 98.88 %، كما ساد بنسبة 97.38 % في البيوت المحمية في محطة مولاي التاجم. على مستوى محطة صيلحي مثل قسم الحشرات ما نسبته 97.55 % في الحقل المفتوح و 99.32 % في البيوت المحمية. أما في واحة مربية فقد شكل قسم الحشرات نسبة 97.60 % من مجموع الأفراد المصطادة. في محطة مولاي التاجم سادت رتبة غشائيات الأجنحة بنسبة 44.28 % وسجائسة الأجنحة بنسبة 22.79 % في الحقل المفتوح. وتسود سجائسة الأجنحة و غشائيات الأجنحة أيضا بنسبة 38.29 % و 34.02 % على التوالي في البيوت المحمية. في محطة صيلحي رتبة غشائيات الأجنحة سادت بنسبة 52.57 % تليها مفصليات الأجنحة (14.02 %) في الحقل، وفي البيوت الزراعية المحمية في نفس المحطة سادت أيضا غشائيات الأجنحة (41.96 %) وسجائسة الأجنحة في المرتبة الثانية بنسبة 32.73 %. في النظم البيئي الزراعي لمحطة مربية، سادت رتبة غشائيات الأجنحة (37.72 %) و Podurata (13.69 %) . الأنواع الأكل وجودا في ميدان مولاي التاجم هي *Tetramorium* sp. (18.02 %)، *Aphidae* sp. (16.46 %) و *Monomorium subopacum* (14.3 %). في البيوت البلاستيكية *Aphidae* sp. (29.06 %)، *Messor arenarius* (9.23 %) و *Messor capitatus* (5.51 %) في لطاق صيلحي في الحقل، هناك *Messor capitatus* (10.28 %)، *Messor arenarius* (9.11 %) و *Nysius* sp. (5.37 %) في الزراعت المحمية، هناك أيضا نوعان هما: *Messor arenarius* (24.17 %) و *Aphidae* sp. (32.16 %) . ومع ذلك تحت نخيل واحة مربية الأنواع *Entomobryidae* sp. (13.69 %)، *Aphidae* sp. (7.96 %) و *Messor* sp. (6.76 %) هي الأكثر حضورا .

كلمات المفتاح : التنوع الحيوي، مفصليات الأرجل، الأواني البربرية، الصحنون الصفراء، شبكات الأجنحة، لدرار (توت).

Introduction

Au moyen âge les migrations des populations humaines entre les pays d'Afrique, notamment les pays du nord pour la satisfaction des plusieurs besoins, a permis l'installation des groupements d'habitat au Sahara algérien, en particularité la région de Touat (Adrar), au sud-ouest de l'Algérie, donc c'est la création des microclimats sous forme d'Oasis. L'homme a pratiqué des travaux d'agriculture traditionnelle sous palmeraies (Oasis), l'irrigation dans ce micro-écosystème basé essentiellement sur les foggaras et les puits traditionnels. Maintenant, la politique agricole orientée par l'état au début des années quatre vingt, a permis d'amorcer un vaste plan de développement dans le sud algérien et d'installer le premier pivot dans la station de Moulay Nadjem (au sud d'Adrar) pour l'intensification des céréales. L'état a en effet crée un milieu de périmètres et une mobilisation d'importantes ressources en eau souterraine par le captage de sources et le forage de puits, surtout dans cette région.

Dans ce contexte, la conduite des cultures grâce à une irrigation à grande échelle sur les vastes terres arides, a entraîné une modification physique des milieux en faveur des peuplements arthropodologiques. Cette politique de développement mérite de projeter la lumière sur la diversification de la Flore et la Faune de ces écosystèmes. Les applications culturales et phytosanitaires des agriculteurs au sein des vastes exploitations de mise en valeur a des effets de perturbation de la stabilité des plantes et des invertébrés, par contre l'Oasis a préservé sa stabilité. D'un autre côté, il convient de noter que la notion de diversité est très différente de celle de richesse et d'abondance. Cette notion exprime une certaine hiérarchie entre les espèces dans la façon dont elles se partagent les ressources du milieu. Cette notion est particulièrement importante car elle permet de comparer, sur des bases mathématiques, les peuplements des biocénoses appartenant à des écosystèmes différents ou, encore, à un même écosystème au cours des phases successives de son évolution ou à la suite d'interventions diverses (incendies, traitements phytosanitaires et des travaux agricoles). Dans ce sens la connaissance des arthropodes reste peu développée en Algérie, notamment dans la région de Touat (Adrar). Très peu de travaux sont réalisés car l'aspect systématique pose des problèmes. Pourtant ce domaine a beaucoup d'importance que ce soit sur le plan de la biodiversité, de la protection des végétaux ou encore de la connaissance de notre patrimoine. Les écosystèmes diversifiés sont les plus stables dans la nature, donnant l'impression d'une grande stabilité de la biomasse, de ce fait ils paraissent aptes à résister aux grandes perturbations (Levèque, 2001). Quand la diversité est grande, les liens trophiques entre les divers constituants de la biocénose seront complexes conduisant ainsi à la complexité de la chaîne alimentaire et donc seront grandes les interactions hétérotypiques (Bachelier, 1978). Le nombre d'espèces qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible. Il existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés, poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et mammifères (Catalisano, 1986).

La diversité arthropodofaunistique, que peuvent abriter les milieux agricoles, a fait l'objet de recherches de plusieurs auteurs que se soit en Algérie ou dans le monde. Mais des travaux sur l'arthropodofaune dans la région d'Adrar sont vraiment minimes. Dans le monde nous citons les travaux effectués notamment par Nelson et al., 2004 sur la diversité de macro-invertébrés. En Algérie, les travaux de Ould El Hadj (2004) sur les

acridiens au Sahara algérien, en (2008) Sid Amar a étudié la morphométrie et régime alimentaire du criquet migrateur (*Locusta migratoria cinerascens*). Chennouf (2008) a travaillé sur l'Échantillonnage quantitative et qualitative des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème de Hassi Ben Abdellah à Ouargla, Fernane (2009) sur la place de l'entomofaune dans l'arthropodologie de trois stations forestières dans la région de Larbaa Nath Irathen. Dans la région de Tamanrasset un inventaire de l'entomofaune a été effectué par Kourim en 2009 et par Reggani en 2010. Toutefois cette bibliographie reste fragmentaire, 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.

L'étude s'est déroulée dans trois stations différentes dans cette région. La première station est au Nord de chef lieu de la wilaya d'Adrar Sbaihi, la deuxième est au sud de chef lieu de cette région Moulay Nadjem et l'oasis de Mahdia qui s'éloigne 10 km de la ville d'Adrar.

Le premier chapitre porte sur la présentation de la région d'étude, Adrar. Le deuxième chapitre comporte le matériel et les méthodes utilisées pour cette étude. Le troisième est relatif aux résultats concernant les espèces d'arthropodes capturées par trois méthodes (pots Barber, assiettes jaunes et filet fauchoir) dans les trois stations. Les discussions sont données dans le quatrième chapitre. Une conclusion générale et des perspectives terminent ce travail.

Chapitre I Presentation de la region d'etude

Les caractéristiques abiotiques et biotiques de la région d'Adrar sont mises en évidence. De plus, sa situation géographique est abordée. Elle est suivie par les facteurs édaphiques et les relevés climatiques qui sont synthétisées sous forme de diagramme annuel et du climagramme pluriannuel de la région d'étude. Les particularités floristiques et faunistiques du milieu sont aussi exposées dans ce premier chapitre.

1.1- Situation géographique

La wilaya d'Adrar se situe au sud-ouest algérien dans le Sahara central à une distance d'environ 1543 km de la capitale Alger et d'une altitude de 279 m. Sa latitude est de 27° 49' Nord et sa longitude est de 0° 11' Est (Encarta, 2008) (fig.1). Elle s'étend sur une superficie globale de 427,971 Km² soit 19,97% du territoire national (Dubost, 2002). La région d'Adrar est limitée par le Mali au Sud-ouest, la Mauritanie au sud- est, la wilaya de Tamanrasset à l'Est, la wilaya d'El-Bayad et Béchar au nord- ouest, la wilaya de Ghardaïa au nord et à l'ouest par la wilaya de Tindouf (Fig.1).

Administrativement, la wilaya d'Adrar est découpée en composée de 28 communes ; de 11 dairates : Adrar, Fenoughil, Aoulf, Reggane, Timimoun, Zaouiet kounta, Tsabit, Aougrout, Charouine, Tinerkouk et Bordj Badji-Moukhtar. De point de vue géographique, cette wilaya comprend trois principales régions qui sont : le Gourara, le Touat et le Tidikelt (Anonyme, 1993). Souvent qualifié de rue des palmiers, le Touat, correspond au prolongement de la vallée de la Saoura. Il se localise sur la bordure Nord –Orientale d'Adrar. Son aspect est celui d'une vallée dont le versant oriental affecte le rebord du plateau de Tademaït. Cette vallée est parfois déchiquetée, discontinuée et qui s'étend sur près de 220 Km de long reliant Tsabit à Reggane (Dubost, 2002).

Le présent travail s'est déroulé dans la région de Touat, la plus importante région dans la wilaya d'Adrar, dans deux stations différentes l'une au Nord de chef lieu de la wilaya d'Adrar ; celle de Sbaihi et l'autre au Sud celle de Moulay Nadjem (Fig. 2).

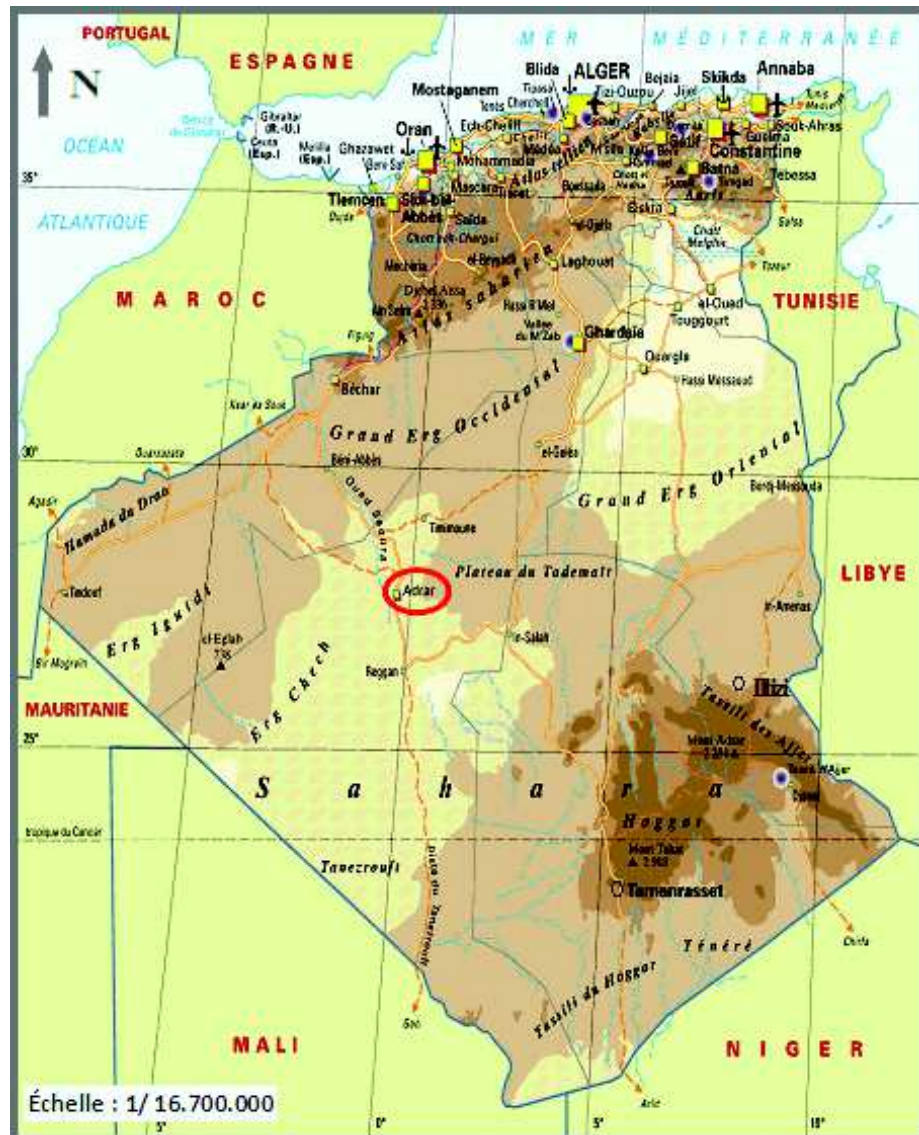


Fig. 1- Situation géographique de la région d'Adrar (Encarta, 2008)

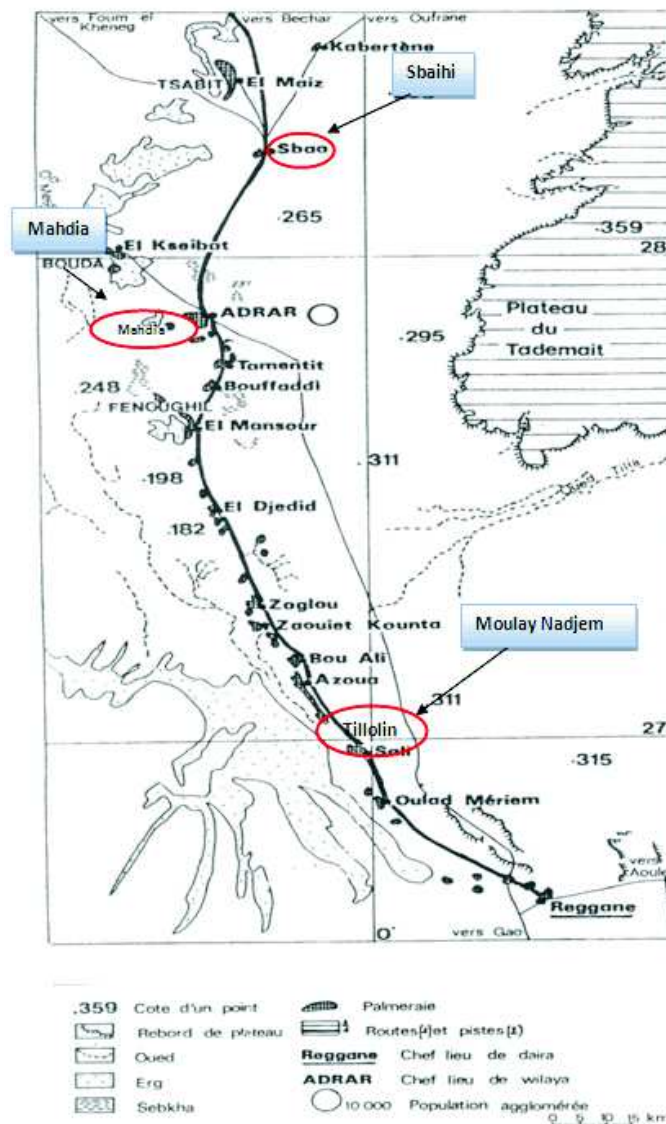


Fig. 2- Carte de la région de Touat (Dubost, 2002)

1.2- Caractéristiques physiques et chimiques de la région d'étude

1.2.1- Caractères édaphiques

Les facteurs édaphiques constituent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol (Dreux, 1980). Les données édaphiques de la région d'Adrar concernent les reliefs ainsi que les caractéristiques pédologiques et hydrologiques du sol.

1.2.1.1- Les reliefs

Cette région est limitée au Nord par le Gourara et le grand erg occidental, au Sud par le plateau Tanezrouft, à l'Est par le plateau de Tademaït, véritable hamada, et par l'erg chèche à l'Ouest (Dubost, 2002). Les reliefs sont à structures désertiques et globalement étagées qui résultent de la transformation du continent intercalaire de nature pétrographique grasseuse assez tendre (Anonyme, 2007) (Fig.3).

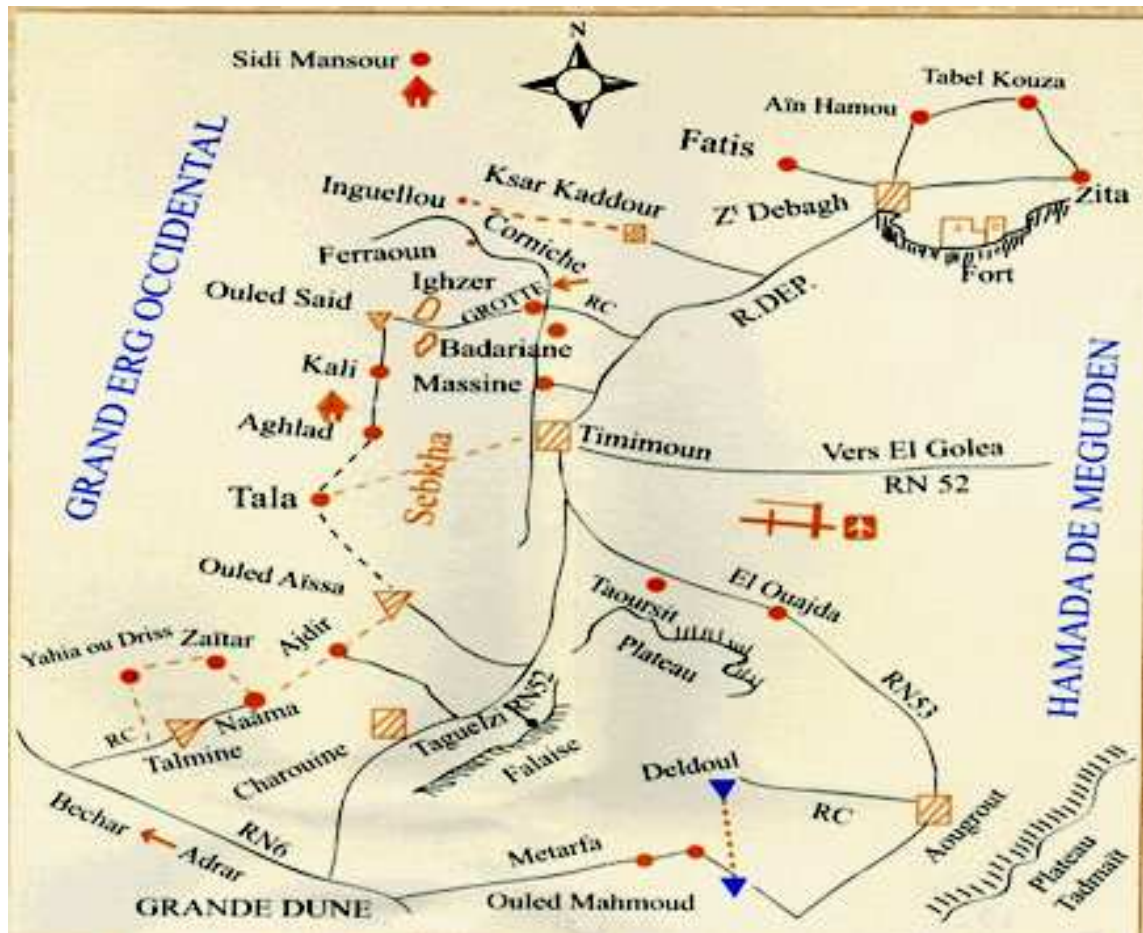


Fig. 3- Les Reliefs de la région d'Adrar (Anonyme, 2007).

Les reliefs de la région d'étude sont caractérisés par :

1.2.1.2- Les plateaux

Ils sont constitués par des formations géographiques intercalaires. Ils couvrent des vastes surfaces soumises à une intense activité d'érosion éolienne.

1.2.1.3- Les terrasses d'érosion

Elles sont formées au cours du quaternaire ancien et moyen, avec une forme large au Nord et étroite au Sud.

1.2.1.4- Les terrasses d'apports

Elles correspondent aux zones à palmeraies, se situent à la rupture des pentes entre les terrasses d'érosion et les Sebkhass. La pente est assez forte à l'amont et faible vers

la Sebkh. La surface est ondulée, parfois couverte de micro-dunes ou de dunes plus importantes.

1.2.1.5- Les sebkhas

Ce sont d'anciens lits d'oueds, larges correspondant aux points les plus bas de cette région. Elles se sont formées de dépôts éofluvialites gypso-salins, dans le Touat. Elles forment grossièrement le lit d'oued Messaoud mais ne communiquent pas toutes entre elles, car elles sont séparées soit par des massifs du continent intercalaire ou du continent primaire par de grandes dunes.

1.2.1.6- Les ergs

Ce sont des massifs dunaires qui s'étendent sur la moitié de la wilaya d'Adrar. Ils se sont formés au cours des temps quaternaires, comme le grand erg occidental et erg Chech (Anonyme, 1993).

1.2.2- Caractères hydrographiques

1.2.2.1- Le sol

Le facteur essentiel de la formation des sols du Sahara est en général le vent, ainsi que les variations thermiques, notamment journalières. Le lessivage du sol qui joue un rôle si important sous le climat humide, n'intervient pas en milieu aride (Dutil, 1971). Les sols de la région d'Adrar sont en général des sols secs où la production d'argile est faible et la fraction grossière est dominante (Demangeot, 1981 cité par Berrached, 1996). Ils se forment soit par ablation de la roche mère sous l'influence du vent, soit par accumulation ou apport (Durant, 1954 in Kara, 1997). Le sol d'Adrar est généralement sablonneux ou sablo- limoneux en particulier l'erg, pauvre en matières organiques, assez profond et facile à travailler. Leur pH est neutre ou légèrement alcalin avec un taux de salinité variable. Il existe des sols dont les textures sont limono-argileuses ou alluvionnaires, c'est le cas des lits d'oued formés par la sédimentation de l'argile et du calcaire. On rencontre dans cette région le sol de regs, où il existe des croûtes gypso-salines. Dans la région d'Adrar, certaines terres agricoles sont très salées. De ce fait, les cultures pratiquées sont halotolérantes comme *Phoenix dactylifera* et certains maraîchages sous les palmiers comme la culture de l'ail et de l'oignon (Dubost, 2002).

1.2.2.2- Hydrologie

La ressource en eau est constituée par la nappe albienne. C'est une eau fossile accumulée au cours du quaternaire. Les réserves sont estimées entre 12000 et 50000 milliards de mètres cubes. Les infiltrations à partir de l'atlas saharien, sont de 12m³ par seconde pour l'ensemble du bassin artésien (Hamada) et grand erg (Anonyme, 1989).

L'eau arrive de deux types de nappes différentes, elle est exploitée selon deux systèmes d'irrigation. L'un traditionnel (foggaras), qui puise l'eau des nappes phréatiques. L'autre moderne, constitué de forages et qui puise l'eau de la nappe aquifère. Avec la multiplication des périmètres de mise en valeur et la réalisation des investissements en forages et puits artésiens, on note un recul progressif de système traditionnel qui mobilisait, il y a une décennie à peine, l'essentiel des eaux d'irrigation (Anonyme, 1990).

L'irrigation est un ensemble de techniques utilisées pour amener et distribuer l'eau nécessaire à la mise en valeur agricole ou seulement à l'introduction des nouvelles cultures et l'amélioration des rendements (Anonyme, 1980).

Dans notre mémoire, nous allons parler de trois systèmes d'irrigation qui existent au niveau de la région d'Adrar à savoir, les foggaras (Fig.4), les puits (Fig.5) et les pivots (Fig.6).

1.2.2.2.1- Les foggaras

Elles sont originaires de la Chine du nord-ouest et du Siamkiang, passé par l'Afghanistan, l'Iran, la Syrie, l'Arabie et l'Egypte (Fourmrier, 1958 in Kaidi *et al.*, 2005). Cette structure existe aussi en Tunisie et on la dénomme « Kriga ou Ngoula », « Khettara » au Maroc et « Foggara » en Algérie dans les oasis du Touat, du Gourara et du Tidikelt. Le réseau le plus spectaculaire de foggara au Maghreb existe au Maroc (Merrakech). De ce fait elle représente un patrimoine culturel et économique à préserver (Perennes, 1993). En Algérie, l'usage de foggaras semble avoir été pratiqué dans le Sahara algérien durant le moyen âge (IV^e-X^e siècle). Elles existent dans les oasis du Sahara du nord, central et occidental. On les trouve précisément dans le Touat (région d'Adrar et de Reggane) dans la Gourara (région de Timimoun) et dans le Tidikelt (région d'In Salah). En 1960, il existait près de mille foggaras en Algérie, actuellement on l'en compte que 909, dont plus de 600 sont productives, totalisant une longueur de 3000km et drainant un débit total de près de 3m³/s soit 90 millions de m³ d'eau par an (Fig.4).



Fig. 4- Système d'irrigation traditionnelle « la foggara » dans la région d'Adrar (Original)

La construction d'une foggara commence d'abord par un puit mère en amont, on parle de ras-el-foggara tête de la foggara, jusqu'à une couche de terrain humide le niveau de profondeur de la nappe étant évalué. L'opération consiste alors à creuser de l'aval vers l'amont et en pente douce (0,3-0,5 %) une galerie de la taille d'un homme qui vient rejoindre la zone humide initialement découverte. Le creusement et l'aération exigent qu'à intervalles réguliers, on creuse des puits pour évacuer les déblais. Ces regards espacés de 5-30m selon la situation, peuvent être très nombreux.

Selon Perennes (1993), il a été observé un cas de 360 puits espacés de 1 à 16m. Cette galerie devient drainante dès qu'elle rejoint la couche aquifère. Si l'on veut augmenter le débit, il suffit d'allonger la galerie ou alors de creuser des annexes, sortes de branches qui constituent un réseau. A l'aval, les eaux drainées sont recueillies dans un bassin très profond puis entre les utilisateurs ou bénéficiaires par canal de dérivation qui conduit l'eau aux parcelles par l'intermédiaire d'un réseau de seguia en béton appelé seguia primaire.

1.2.2.2- Les puits et les pivots

Le puits tient son origine de la nappe aquifère. Il est à la base de différents systèmes d'irrigation nouvellement introduits dans le sud algérien tels que la goutte à goutte et le pivot. Ce dernier a été fabriqué par ANBABIB en Algérie en 1987, cela pour la région de Guassi Touil (Ouargla). La région d'Adrar comptait à elle seule 188 pivots et qui couvraient une superficie de 15365 ha jusqu' à l'année 1995. L'utilisation de cette technique dans la région d'Adrar a connu deux périodes bien distinguées, une allant de 1987 à 1994 durant laquelle le nombre d'investisseurs a augmenté de même pour la superficie emblavée, l'autre période de 1994 à nos jours et qui atteste d'une régression dans le rendement et par conséquence des superficies emblavées. Cette technique a pratiquement échoué au Sud à cause des contraintes techniques, tel que le manque de pièces de rechanges, des contraintes socio-économiques telles que la précarité des agriculteurs et le coût élevé de l'énergie (Filali et al., 2006) (Fig.5), (Fig.6).



Fig. 5- Puits traditionnels dans la région d'Adrar. (Original)



Fig. 6- Système d'irrigation sous pivot dans la région d'Adrar (Original).

1.2.3- Facteurs climatiques de la région d'étude

D'après Faurie *et al.* (1980), le climat joue un rôle important dans la distribution des êtres vivants. Il a un rôle dans la répartition géographique des végétaux, des animaux et dans la dynamique des processus biologiques (Boudy, 1952). Les facteurs les plus importants sur les phénomènes des acridiens sont la température et l'humidité (Ould El Hadj et Ben Amara, 1996 ; Ould El Hadj, 2001). Elles créent un milieu favorable pour le développement des populations d'orthoptères surtout en milieu saharien, où le seul facteur qui peut limiter leur développement est sans doute l'eau (Ould El Hadj, 2002). La région d'Adrar est caractérisée par un climat saharien, pluie très faible et très irrégulière, de fortes moyennes thermiques quotidiennes oscillant entre 20 et 45°C intégrant des nuits froides et des journées intolérables.

1.2.3.1- La température

Parmi les facteurs climatiques, la température joue un rôle prépondérant sur la biologie des acridiens. Duranton *et al.* (1982), notent que les criquets sont des poïkilothermes, donc très liés à la température ambiante. Elle agit sur des arthropodes de façon beaucoup plus quantitative que la lumière, car elle module l'activité générale, la vitesse de développement et influe aussi sur le taux de mortalité. Elle contrôle aussi l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 1984). Le tableau 1, révèle les valeurs de température durant l'année 2009 dans la région d'Adrar.

Tableau 1- Températures moyennes mensuelles (°C) de la région d'Adrar pour l'année 2009 (O.N.M., 2009).

Températures (°C)	Mois												Moy. An.
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
TM.	20.1	23.9	28.6	32	38.7	42.8	46.8	45.6	37.1	35.1	27.7	25.1	32,79
Tm.	6.1	8.8	13.3	15	21.8	26.7	29	28.5	23	18.5	10.7	9	16,70
(M+m)/2	13,1	16,35	20,95	23,5	30,25	34,75	37,9	37,05	30,05	26,8	19,2	17,05	24,75

M est la moyenne mensuelle des températures maxima en °C.

m est la moyenne mensuelle des températures minima en °C.

$(M+m) / 2$ est la moyenne mensuelle des températures en °C.

Nous constatons d'après ce tableau que les températures moyennes mensuelles sont variables d'un mois à un autre. La valeur la plus basse est enregistrée durant le mois de Janvier avec 13,1 °C. Par contre la valeur la plus importante est enregistrée durant le mois de juillet avec 37,9 °C.

1.2.3.2-La pluviométrie

La pluviométrie influe beaucoup sur les orthoptères, en particulier sur le développement embryonnaire et d'une manière générale sur le potentiel biotique (Lecoq, 1974 cité par Cherief, 2000).

Les précipitations mensuelles de l'année 2009 enregistrées à Adrar sont consignées dans le tableau 2.

Tableau 2- les précipitations mensuelles moyennes (mm) au cours de l'année 2009 dans la région d'Adrar (O.N.M., 2009).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Tot	18,03	0	8,13	0	0	0	0	0	3,56	0	0	0	29,72
P max	18,03	0	7,11	0	0	0	0	0	3,05	0	0	0	28,19
Nbr jours	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	5
Date	20	-	28/29	-	-	-	-	-	13/14	-	-	-	-

Tot : Cumuls mensuel et annuel des précipitations exprimées en mm.

P max : Précipitations maximales recueillies en 24h exprimées en mm.

D'après ce tableau, on constate que les précipitations dans cette région d'étude sont saisonnières, ne tombent que dans les mois de l'hiver (Janvier et Mars) et d'Automne (Septembre).

1.2.3.3-Le vent

Le vent est un phénomène presque continu dans le Sud du pays où il joue un rôle considérable en provoquant une érosion intense. La fréquence des vents est très grande durant toute l'année. Les vents de sable se manifestent le plus souvent pendant le printemps (Mars et Avril) (Anonyme, 1993).

Les vitesses moyennes mensuelles des vents enregistrés dans la région d'étude durant l'année 2009 sont mentionnées dans le tableau 3.

Tableau 3- Vitesses moyennes des vents mensuels exprimés en m/s au cours de l'année 2009 dans la région d'Adrar (O.N.M., 2009).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy. /Ans
V	21,8	26,4	24,9	26,8	27,9	23,3	29,1	26,5	23,7	26,2	23,3	22,7	25,39
V M	33,9	40,4	39,3	43	45,9	39,8	47,4	40,8	41,5	41,1	33,9	35	40,20

V : Vitesse moyenne mensuelle du vent (m/s).

V M : Vitesse maximale du vent (m/s).

Moy. /Ans : Vitesse moyenne annuelle du vent (m/s).

Le Sahara n'est pas un pays venté, mais en générale, sur les terres dénudées, le vent est fortement éprouvé (Monod, 1992). Cependant, les vents forts sont variables en direction, alors que les vents dominants, sont des vents faibles (Demangeot, 1981). Si le vent en lui-même n'a rien d'extraordinaire dans le désert, ses effets sont frappants. Il joue un rôle important dans la migration des acridiens. Ce sont les courants aériens qui entraînent les acridiens migrateurs vers les régions où ils ont un maximum de chance de retrouver de quoi manger. Au cours des grandes invasions, ils orientent le déplacement des locustes. Ils agissent sur les phénomènes phasaires par augmentation des effectifs des acridiens, et ils constituent le principal facteur de déplacement des essaims (Chara, 1995). Les vents forts déterrent parfois les oothèques, lesquelles en se desséchant provoquent la mort des embryons. Parfois, de tels vents entraînent du sable qui enterre vivants les criquets qui ne peuvent se mouvoir à cause du froid (Ould El Hadj, 2004).

1.2.3.4- l'humidité relative

L'humidité relative de l'air est le rapport entre la teneur réelle de l'air en vapeur d'eau et la teneur d'un air saturé à la même température (Ozenda, 1978). Le Sahara étant la région du monde possédant la plus forte amplitude thermique (Verlet, 1974), l'humidité relative est souvent inférieure à 20 % (Monod, 1992).

Les données portant sur l'humidité relative de l'air de chaque mois de l'année 2009 concernant la région d'Adrar sont rassemblées dans le tableau 4.

Tableau 4– Humidité relative de l'air, moyenne mensuelle exprimée en % pour la région d'Adrar en 2009 (O.N.M., 2009).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moy.
Humidité relative (%)	37,8	29,5	25,8	13,9	13,8	15	8,9	12,1	27,8	26,3	35,7	42,5	24,09

1.2.4- Synthèse climatique

1.2.4.1- Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de définir les mois secs. Un mois sec est celui dont les précipitations totales exprimées en mm sont égales ou inférieures au double de la température exprimée en degrés Celsius, $P=2T$ (Mutin, 1977). Ainsi le climat est humide quand la courbe des températures descend au dessous de celle des précipitations. Il est sec dans le cas contraire (Dreux, 1980).

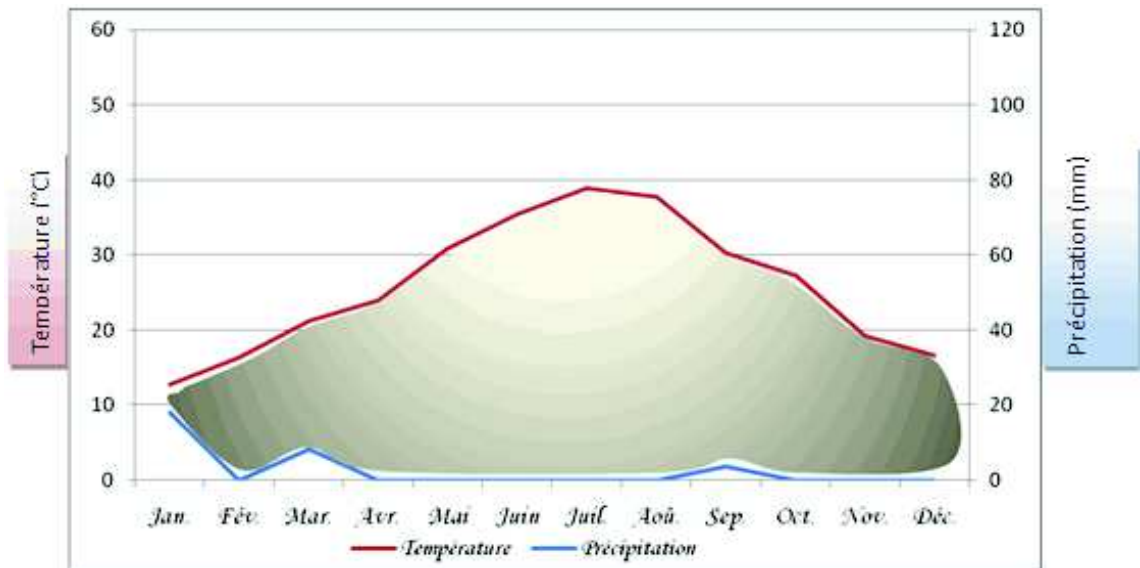


Fig. 7- Diagramme ombrothermique de Gaussen relatif de la région d'étude 2009.

D'après ce diagramme nous voyons que la région d'étude est caractérisée par une période sèche qui s'étale sur toute l'année.

1.2.4.2- Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviométrique d'Emberger (Q_2) fait intervenir le rapport des précipitations aux températures. Ceci nous permet de situer notre région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (Fig.8). Pour cela, nous sommes amenés à calculer (Q_2) qui s'exprime selon la formule au dessous modifiée par Stewart (1969).

$$Q_2 = 3,43 P / (M - m)$$

P : Précipitations moyennes annuelles.

M : Moyenne des températures maximales du mois le plus chaud.

m : Moyenne des températures maximales du mois le plus froid.

Le quotient d'Emberger calculé pour la région d'Adrar a une valeur de 0,53. De ce fait Adrar se localise dans l'étage bioclimatique Saharien à hiver tempéré. (moy. m = 4,94 °C. environ). (Fig. 8).

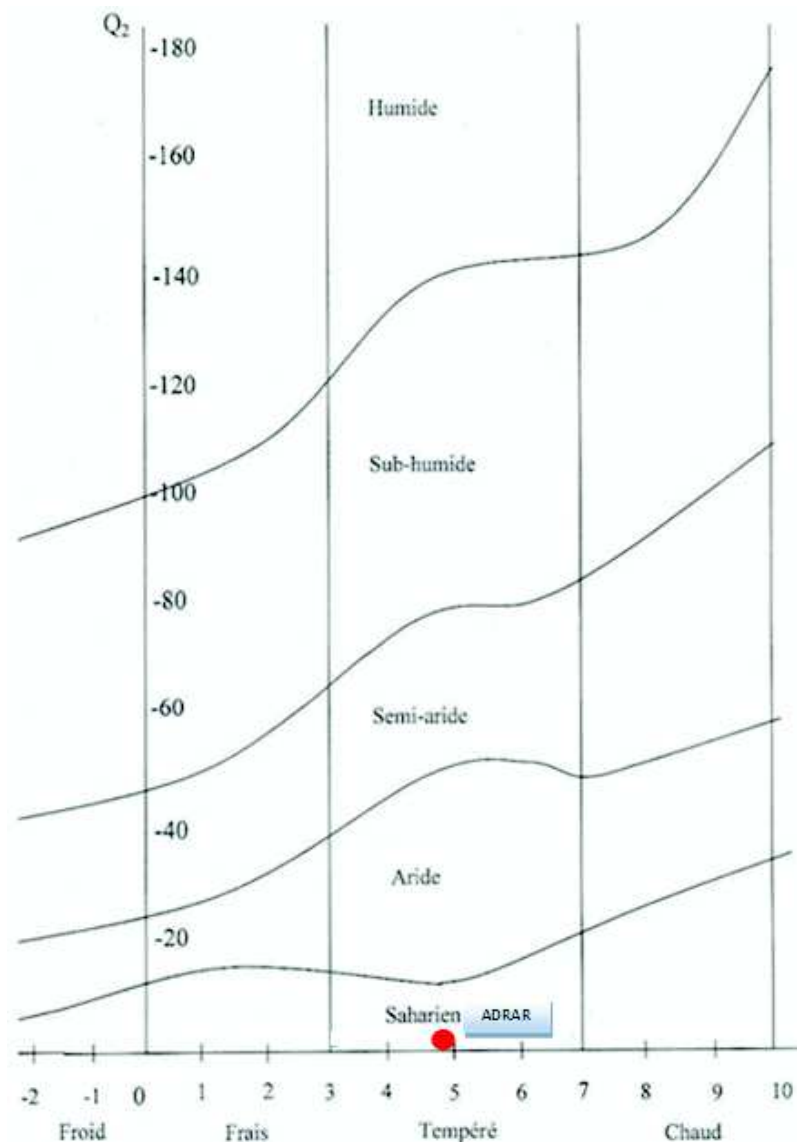


Fig. 8- Climagramme d'Emberger et étage bioclimatique relatif de la région d'étude (1985-2009).

1.3- Caractéristiques biotiques de la région d'étude

1.3.1- La faune

Dans les régions du Sahara, l'adaptation des animaux est toujours moindre que celle des végétaux. L'animal est plus mobile peut se déplacer vers les régions plus clémentes, plus abondantes en ressources alimentaires (Ould El Hadj, 2004).

Selon Perrier (1940), l'entomofaune du Sahara est importante et entre par une grande part dans la composition des groupes d'animaux les plus typiques. Parmi les invertébrés qui peuplent le Sahara, citons les Oligocheta, les Gastropoda (*Rumina decollata*) et les insectes

avec l'ordre des Orthoptera, les Coleoptera comme *Africanus angulata* et *Apate monachus*, les Hymenoptera comme *Scolia* sp. et *Cataglyphis cursor* (Ould El Hadj, 2004).

D'après Doumandji-Mitiche *et al.* (1999), La liste de la faune orthoptérologique de la région d'Adrar est comme suit :

- -Pyrgomorpha cognata Krauss
- -Thisiocetrus (Heteracris) annulosus (Walker, 1870)
- -Thisiocetrus (Heteracris) harterti (I.Bolivar, 1913)
- -Shistocerca gregaria (Forsk., 1775)
- -Aiolopus strepens (Latreille, 1804)
- -Aiolopus thalassinus (Fabricius, 1781)
- -Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1838)
- -Locusta migratoria cinarescens (Bonnet et Finot, 1885)
- -Pseudosphingonotus savignyi (Saussure, 1884)
- -Sphingonotus rubescens (Walker, 1870)
- -Ochrilidia sp. (Fieber, 1853).

Au sud de l'Algérie, la présence d'espèces animales vertébrés n'est pas négligeable (Kore, 1995 ; Ould El Hadj, 2004). Parmi ces derniers on citera le varan *Varanus griseus* (Daudin 1803), les oiseaux migrateurs (environ 80 espèces) et certaines espèces sédentaires. La gazelle *Gazella dorcas* (Linné, 1758) se retrouve soit isolée ou groupée en troupeaux. Il en est de même pour l'addax *Addax nasomaculatus* (Blanville, 1816), les plus anciennes des antilopes selon Monod (1992). Le fennec *Fennecus zerda* (Zimmerman, 1780), le chacal *Canis aureus* (Linné, 1758), de très rare guépard *Acinonyx jubatus* (Schreber, 1776), l'hérissons *Paraechinus aethiopicus* (Hemprich et Ehrenberg, 1833), le porc-épic (*Hystrix*), le lièvre *Lepus capensis* (Linné, 1758) et plus rarement des mouflons à manchettes *Ammotragus lervia*.

1.3.2- La flore

Le Sahara septentrional est relativement pauvre en espèces végétales spécifiques. Ces espèces sont adaptées à un environnement rude caractérisé par une forte aridité et une très faible pluviométrie. Selon Ould El Hadj (2004), on peut marcher durant plusieurs jours sans trouver une seule plante. Ozenda (1983) note que le nombre d'espèces spontanées au Sahara septentrional n'atteint pas 500 espèces.

Au Sahara il existe deux types de végétations, les végétations temporaires et les végétations permanentes. L'acheb ensemble de plantes annuelles éphémères, qui apparaissent après une pluie, est constitué par des végétaux doués d'une faculté de croissance rapide et dont la période végétative, très brève, ne dure pas plus de trois à quatre semaines. Nous citons *Convolvulus fatmensis* (Kunze), *Schismus barbatus* (Linné), *Lantago albicans* (Linné) et *Launaea glomerata* (Cossonel) (Ould El Hadj, 2004). Pour les végétaux permanents, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques permettent à ces végétaux d'absorber, quand il y en a, le plus d'eau possible. Une Poaceae de quelques centimètres de haut peut avoir des racines dépassant un mètre de longueur. Celles d'un arbuste d'Ephedra dans l'erg, ont une longueur de 11 m (Vial et Vial, 1974). Au sein de la flore de la région d'Adrar, les familles prédominantes sont les Poaceae, les Fabaceae et les Asteraceae, elles représentent toujours 35 à 40 % de la flore dans chaque secteur saharien (Ould El Hadj, 1991 ; Kore 1995 ; Ouchen, 1995 ; Ould El Hadj, 2004).

Les espèces végétales récoltées durant les sorties de notre travail sont citées dans le tableau 5. Ces plantes ont été déterminées par Mme Benhouhou, Maître de conférences au département de Botanique de l'École Nationale Supérieure Agronomique d'El Harrach.

Tableau 5- les espèces végétales récoltées pendant nos sorties.

Famille botanique	Espèces : Noms scientifique	Noms français
Poaceae	<i>Sorghum vulgare</i> (L.)	Le Sorgho
	<i>Hordeum vulgare</i> (L.)	L'Orge
	<i>Lolium multiflorum</i> (Lam.)	
	<i>Zea mais</i>	Le Maïs
	<i>Avena sterilis</i>	L'avoine sauvage
	<i>Arundo donax</i>	La canne
	<i>Hordeum murinum</i> (L.)	L'Orge du rat
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Le Chiendent
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	L'Oignon
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> (L.)	L'Épinard sauvage
Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i> (L.)	La lavatère
	<i>Malva rotundifolia</i>	La mauve
Solanaceae	<i>Lycopersicon esculentum</i>	La tomate
Polygonaceae	<i>Rumex spinosa</i>	Le Rumex antiscorbutique
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Le Polypogon de Montpellier
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	Le chardon
	<i>Sonchus tenerrimus</i> (Tourn.)	Le chardon
	<i>Silybum marianum</i> (L. 1758)	Le Chardon marie
Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	Le palmier dattier
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i>	
Papilionacées	<i>Lens culinaris</i>	La lentille
Cucurbitaceae	Plante indéterminée	

Chapitre II Matériel et méthodes

2.1- Choix des stations d'étude

En prospection des arthropodes, il est nécessaire de procéder à un échantillonnage des milieux existants et de choisir des stations représentatives, cela vue la difficulté spatiale et les limites de la période d'échantillonnage, surtout au Sahara où on trouve de vastes terrains ouverts où les conditions apparaissent plus ou moins homogènes (Duranton et *al.*, 1982). Le choix des stations d'étude est fait en fonction du type de distribution des pluies, des reliefs, des crues des oueds, de la végétation, du microclimat et surtout des manifestations des arthropodes (Ould El Hadj, 2004). Notre travail s'est déroulé dans la région d'Adrar durant les quatre saisons de l'année 2009 soit cinq sorties, en Janvier- Mars- Juin- Août et Octobre. Pour réaliser l'échantillonnage des arthropodes, trois stations sont prises en considération. Elles sont situées dans la région du Touat qui est caractérisée au cours de la dernière décennie par une intense activité agricole. Le plan de développement agraire dans les oasis sahariens a fait de la région d'Adrar un secteur privilégié pour la mise en place de la céréaliculture sous pivot ainsi que les fermes maraîchères, dont l'issue des périmètres irrigués de mise en valeur. Le choix de la station se justifie par la qualification de cette dernière, comme les habitats récents et anciens, vue la présence des pivots qui constitue un milieu favorable pour la reproduction et pour la prolifération du criquet pèlerin (*Schistocerca gregaria*, Forskal, 1775).

2.1.1- Station de Moulay Nadjem

Elle est Située à une distance de 120 km au sud de la ville d'Adrar et à une altitude de 390 m (Khider, 1999). Ses coordonnées géographiques sont 27° 04' N et 0° 08' W. L'exploitation agricole se situe dans le périmètre de mise en valeur avec un système d'irrigation de céréaliculture sous pivot, par goutte à goutte pour les tomates et courges et par rigoles pour la palmeraie. L'élevage est diversifié, notamment les bovins, les ovins et aussi les camelins.

2.1.1.1- Plein champs

Dans cette station, la culture en plein champs est basée essentiellement sur la céréaliculture représentée par le blé (*Triticum durum*), et l'orge (*Hordeum vulgare*), les cultures fourragères avec le sorgho (*Sorghum vulgare*) et le mil et certaines cultures maraîchères comme la tomate (*Lycopersicon esculentum*), l'oignon (*Allium cepa*) et la courgette (*Cucurbita pepo*). L'irrigation de ces cultures est assurée par les pivots, sauf la tomate et la courgette qui sont pratiquées dans les palmeraies sous forme de culture intercalaire et irriguées par la technique de goutte à goutte. La phoéniculture est irriguée par les rigoles (fig. 9).



Fig. 9- Domaine Moulay Nadjem en plein champ

2.1.1.2- Sous serres

Les serres de Moulay Nadjem abritent beaucoup plus les cultures maraichères, notamment le concombre, la courgette, la tomate, l'oignon, le melon et la pastèque. Le type d'irrigation convenable pour ces cultures est le goutte à goutte.

2.1.2- Station Sbaihi

Le domaine Sbaihi est situé à 30 km au nord de la ville d'Adrar dans la daïra de Tsabit. Ses coordonnées géographiques sont 28°13'N 0°09'W, à une altitude de 230m. La superficie totale de la ferme est de 300 ha répartie sur 3 pivots de céréaliculture et fourragère, une palmeraie, 20 serres où dominent les cultures maraichères (tomates, piments et courges) et des hangars réservés pour l'élevage des ovins et bovins. Notons que cette petite exploitation offre de travail saisonnier non négligeable aux riverains de la région (fig. 10).



Fig. 10- Culture de tomate sous serre dans la station de Sbaihi

2.1.3- Oasis Mahdia (palmeraie)

Elle s'étend sur une superficie de 7 km², à une distance de 10 km de chef lieu de la wilaya d'Adrar et se localise dans la région (Ksar) de Mahdia. La surface agricole utile représente la moitié de la surface totale de cette oasis. C'est une exploitation agricole collective où chaque personne exploite une superficie restreinte d'un ou de deux hectares. L'irrigation est assurée par des rigoles qui sont alimentées par le système de Foggara. Cette source est la seule alimentation en eaux pour les agriculteurs et les habitants. Les cultures pratiquées en plus de la phoenisculture sont les cultures maraichères et une superficie relativement faible pour la céréaliculture (fig. 11).



Fig. 11- culture intercalaire sous la palmeraie de Mahdia

2.3- Méthodes utilisées sur le terrain

Dans cette partie, la méthodologie adoptée pour l'étude de l'inventaire de l'arthropodofaune, dans trois types de végétations au niveau de l'agro-écosystème de deux stations des périmètres irrigués, Moulay Nadjem et la station de Sbaihi, en plus au niveau d'une Oasis de Mahdia est exposée. La période d'étude s'étale sur cinq mois durant toute l'année 2009.

Les méthodes d'échantillonnage des invertébrés sont nombreuses et le choix d'une ou de certaines d'entre elles est déterminé par les exigences du terrain et par le type d'invertébrés recherchés. Les méthodes appliquées au niveau des périmètres de Moulay Nadjem, la station de Sbaihi et l'Oasis de Mahdia pour l'échantillonnage des arthropodes sont la méthode des pots Barber, le Filet fauchoir et les assiettes jaunes.

2.3.1- Utilisation de la méthode des pots Barber

Dans ce paragraphe la description de l'utilisation des pots Barber, ainsi que les avantages et les inconvénients et de leur emploi sont traités.

2.3.1.1- Description de la méthode des pots Barber

C'est le type de piège le plus couramment utilisé pour recueillir des invertébrés notamment les arthropodes géophiles épigés (Benkhelil et Doumandji, 1992). Dans notre cas les pots pièges utilisés sont des boîtes de conserve métalliques, d'un diamètre de 10 cm et d'une hauteur de 11,5 cm. Ces pots sont enterrés verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve au niveau du sol ou bien à ras du sol. La terre étant tassée autour des pots, afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces (Benkhelil, 1991) (fig. 12).



Fig. 12- pots Barber en plein champ

Les pots Barber sont remplis d'eau au tiers de leur hauteur (Soultou *et al.*, 2006). Selon les mêmes auteurs, afin d'empêcher les insectes capturés de s'échapper du pot-piège, il est nécessaire d'ajouter un peu de produit mouillant, en l'occurrence une pincée de détergent. Comme attractif on peut faire appel à différentes substances assez volatiles, comme le formol, l'alcool, l'acide acétique ou encore des liquides fermentés. Chaque pot Barber est protégé par une pierre plate surélevée, grâce à trois petits cailloux réservant un espace suffisant pour permettre le passage des insectes vers le piège et minimise l'évaporation du liquide. Selon Benkhelil (1991), 8 pots sont disposés en transect, c'est-à-dire en ligne de 40 m avec un intervalle de 5 m entre deux pots consécutifs (Fig.9). Les pots sont laissés en place sur le terrain, pendant 24 h. Le lendemain le contenu de chaque pot Barber est filtré et mis séparément dans une boîte, en vue des déterminations ultérieures au laboratoire. Ils seront à nouveau installés deux mois plus tard. La période de chaque deux mois délimitée pour installer les pots pièges et pour les récupérer se situe entre le 19 et le 29. Une fois par deux mois, durant toute l'année 2009, les pièges fosses sont mis en place sur le terrain. Au laboratoire, le contenu de chaque boîte correspondant à un pot Barber bien particulier est étudié séparément. A aucun moment les échantillons récupérés ne seront mélangés et doivent être tout le temps accompagnés par des indications du lieu, de la date et du numéro du pot Barber correspondant.

2.3.1.2- Avantages des pots Barber

Il est aisé de mettre en œuvre cette méthode sur le terrain. Elle ne demande pas de gros moyens, juste des pots, de l'eau et du détergent. Elle permet de capturer toutes les espèces d'arthropodes qui passent à côté des pots. De plus les pots sont placés dans différents milieux, fermé, semi-fermé et ouvert comme le cas de la présente étude.

2.3.1.3- Inconvénients des pots Barber

Le contenu des pots Barber doit être récupéré 24 h après leur installation sur le terrain. Dans le cas contraire, les échantillons récoltés risquent d'être attaqués par des moisissures, de fermenter et de pourrir. De même, l'excès d'eau, en cas de forte pluie, peut inonder les boîtes dont le contenu déborde entraînant, vers l'extérieur les arthropodes capturés.

2.3.2-Utilisation de la méthode des assiettes jaunes.

Beaucoup d'insectes pollinisateurs sont attirés par la couleur jaune. Enfoncé tout simplement dans le sol, à égalité avec la surface, un contenant plat (bol, moule à gâteau, assiette à tarte) de couleur jaune (fig. 13) dans lequel vous aurez versé un peu d'eau additionnée de savon à vaisselle. Laissez le tout au soleil pendant un certain temps (Bourbonnais 2007).

Selon Lamotte et Bourliere (1969) ce type de piège est particulièrement efficace à l'égard des insectes héliophiles et floricoles. Basé surtout sur l'attractivité de la couleur jaune des assiettes, notre piège jaune renferme un solvant à sa base qui permet d'éviter aux insectes de voler (fig. 13).



Fig. 13- Assiette jaune dans une serre de courgette

2.3.3- Fauchage au filet fauchoir

Comme la technique des pots Barber, la description, les avantages et les inconvénients de leur utilisation sont développés dans cette partie.

2.3.3.1- Description de la méthode du filet fauchoir

Plusieurs auteurs se sont intéressés à cette technique. Parmi eux, nous citerons Dreux (1962 et 1972), Lecoq (1978), Voisin (1979, 1980 et 1986) et Legall (1989).

Selon Benkheilil (1991), le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel. Il comporte une poche solide profonde, enfilés sur un cercle robuste. Le manche est du modèle « costaud », en aluminium ou en bois. Il permet de capturer les insectes au vol ou au sol pour avoir une idée sur les espèces existants dans un milieu donné (Benkheilil, 1991). Le filet que nous avons utilisé se compose d'un cercle de fer de 50 cm de diamètre, relié à un sac en tulle, d'une profondeur de 60 cm (Fig. 10). Il est manipulé, grâce à une manche d'aluminium. 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 (Benkheilil, 1991). La rapidité du passage joue un rôle très important dans la capture des insectes très

mobiles, s'ils sont de petite taille (Lamotte et Bourlière, 1969). Cette méthode a été utilisée dans la végétation herbacée et permet la capture des orthoptères, des hyménoptères, des diptères, des odonates, et même des lépidoptères (Dajoz, 1971). Dans cette présente étude nous avons réalisé le fauchage sur la végétation herbacée se trouvant soit tout autour des palmiers dattiers, soit au niveau des serres ou au niveau des céréales de la zone d'étude des stations ou d'Oasis (Fig. 10). Une seule sortie est effectuée par deux mois soit aux environs du 19 au 29 de chaque deux mois. Le nombre de coups donnés avec le filet fauchoir est de 10 fois (Benkhelil, 1991). La rapidité des coups de fauchage joue également un rôle important dans la capture des espèces qui risquent de réagir en tombant sur le sol et de s'envoler (Lamotte et Bourlière, 1969). Les insectes capturés sont mis dans des sachets en matière plastique sur lesquels des renseignements de date et du lieu de l'échantillonnage sont mentionnés. Les échantillons sont conservés de cette manière pendant quelques heures ou plusieurs jours en vue de leurs déterminations ultérieures au laboratoire (Baziz, 2002).

2.3.3.2- Avantages du filet fauchoir

L'emploi du filet fauchoir est peu coûteux, car il ne nécessite qu'un seul matériel simple, solide et durable. C'est une bonne technique de récolte qui permet de connaître la qualité des espèces vivant dans le milieu étudié. De même, la technique de son maniement est facile et permet aisément la capture d'insectes, aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse (Benkhelil, 1991) (fig. 14).



Fig. 14- Filet fauchoir

2.3.3.3- Inconvénients du filet fauchoir

Le fauchage, à partir du filet fauchoir, ne peut pas être employé dans une végétation mouillée, car les insectes recueillis se collent sur la toile, et sont irrécupérables (Lamotte et Bourlière, 1969). Cette méthode ne permet de récolter que des insectes qui vivent à découvert (Benkhelil, 1991). Le fauchage fournit des indications plutôt que des données précises qui varient selon l'utilisateur, l'activité des insectes et les conditions atmosphériques, au moment de son emploi (Benkhelil, 1991). 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 (Lamotte et Bourlière, 1969).

2.4-Méthodes utilisées au laboratoire

Dans le présent paragraphe, la détermination et la conservation à sec des espèces de d'arthropodes au niveau des trois milieux d'études sont décrites.

Après avoir recueilli les espèces d'arthropodes, ces dernières sont déterminées au laboratoire par Pr. M.DOUMANDJI S. de l'École Nationale Supérieure Agronomique d'El-Harrach (E.N.S.A. ex I.N.A.). La reconnaissance est faite sous une loupe binoculaire, à image non inversée en s'appuyant sur les collections de l'insectarium du département de Zoologie Agricole et Forestier à l'E.N.S.A. et sur des clefs dichotomiques, par ordre taxonomique, des Diptera (Perrier, 1983), des Orthoptera (Chopard, 1943), des Hymenoptera (Perrier, 1940) et des Coleoptera (Perrier, 1927, 1932).

2.5-Exploitation des résultats

Les résultats de la présente étude sont exploités par la qualité d'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure, ainsi que par des méthodes statistiques.

2.5.1– Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage notée Q_E est représentée par le rapport a/N , a étant le nombre d'espèces vues une seule fois en un exemplaire et N est le nombre de relevés (Blondel, 1975). Lorsque N est suffisamment grand, ce quotient tend généralement vers zéro. Dans ce cas, plus a/N est petit plus la qualité de l'échantillonnage est grande et l'inventaire qualitatif est réalisé avec une précision suffisante (Ramade, 1984 ; Blondel, 1979).

2.5.2- Utilisation de quelques indices écologiques de composition et de structure

Dans ce qui va suivre sont exposés les indices écologiques appliqués aux espèces d'arthropodes inventoriées dans les trois stations, dans la station de Moulay Nadjem, Sbaihi et dans l'Oasis. Pour exprimer les résultats de notre étude nous avons utilisé des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats concernant l'échantillonnage des espèces d'arthropodes sont traités, d'une part par des indices écologiques de composition telle que la richesse totale et moyenne, par l'abondance relative et la fréquence d'occurrence, et par des indices écologiques de structure d'une autre part, se sont la diversité de Shannon- Weaver et l'équirépartition (E.)

2.5.2.1- Indices écologiques de composition appliqués aux Arthropodes échantillonnés dans les trois milieux

Les indices écologiques de composition employés dans le cadre du présent travail sont les richesses totales (S) et moyenne (s), la fréquence centésimale (F.C.) et la fréquence d'occurrence ou constance (C).

2.5.2.1.1- La richesse totale (S)

La richesse totale des espèces selon Blondel (1979), est le nombre des espèces du peuplement. Elle est considérée comme un paramètre fondamental d'une communauté d'espèces (Muller, 1985). La richesse spécifique d'un peuplement (S) est le nombre d'espèces qui le constituent (Barbault, 2003).

2.5.2.1.2- Richesse moyenne (s)

Selon Blondel (1979), la richesse moyenne s est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Ce paramètre est la richesse réelle la plus ponctuelle. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (Ramade, 1984).

2.5.2.1.3- L'abondance relative (fréquences centésimale)

La connaissance de la fréquence centésimale revêt un certain intérêt dans l'étude des peuplements (Ramade, 1984). L'abondance relative A.R. est le pourcentage des individus d'une espèce ni par rapport au total des individus Ni (Dajoz, 1971 ; Blondel, 1975). Cette abondance traduit l'importance numérique d'une espèce au sein d'un peuplement. Plusieurs auteurs parlent de dominance plus au moins grande pour exprimer l'influence qu'une espèce est supposée exercer au sein de la biocénose (Dajoz, 1971).

L'abondance centésimale des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (Frontier, 1983).

L'abondance relative est exprimée par le rapport :

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

ni : Le nombre d'individus de l'espèce i.

N : Le nombre total des individus, toutes espèces confondues.

2.5.2.1.4- Fréquence d'occurrence

D'après Bachelier (1978) et Dajoz (1982) la fréquence d'occurrence représente le rapport du nombre d'apparitions d'une espèce donnée ni au nombre total de relevés N. Elle est calculée par la formule suivante :

$$F.O. \% = ni / N \times 100$$

F.O. % : Fréquence d'occurrence.

ni : Nombre de relevés contenant l'espèce i.

N : Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de F.O. %, nous plaçons les espèces dans l'une des classes de constance. Il est nécessaire dans ce cas 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).

$$NC = 1 + (3,3 \log_{10} N)$$

NC : Nombre de classes.

N : Nombre total des espèces.

Une espèce est rare si $F.O < 5 \%$.

Une espèce accidentelle si $5\% \leq C \leq 25\%$

Une espèce accessoire si $25 \leq \% \leq C 49\%$

Une espèce régulière si $50\% \leq C \leq 75\%$

Une espèce constante si $75\% \leq C \leq 100\%$

Une espèce est omniprésente si $F.O. = 100\%$.

2.5.2.2- Indices écologiques de structure appliqués à la faune capturée dans les trois milieux d'étude

Les indices écologiques de structures utilisés concernent la diversité de Shannon-Weaver et l'équirépartition

2.5.2.2.1- Indice de diversité de Shannon –Weaver (H)

Selon Ramade (1984), la diversité est le caractère d'un écosystème qui représente les différentes solutions. Elle informe sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus sont répartis entre les diverses espèces (Daget, 1979). Selon Blondel et *al.* (1973), l'indice de diversité de Shannon -Weaver est le meilleur indice que l'on puisse adopter. Il est donné par la formule suivante :

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

H' : est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

q_i : représente la probabilité de rencontrer l'espèce i .

Il est calculé par la formule suivante

n_i est le nombre des individus de l'espèce i :



N_1 le nombre total des individus toutes espèces confondues.

La diversité maximale est représentée par H'_{max} . Elle correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement calculé par la formule suivante :

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

S est le nombre total des espèces trouvées lors de N relevés.

2.5.2.2.2- Indice d'équirépartition (E)

L'équirépartition est très importante dans la caractérisation de la diversité. Elle permet la comparaison entre deux peuplements ayant des richesses spécifiques différentes (Dajoz,

1985). D'après le même auteur on définit l'équitabilité ou "régularité" par le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'_{\max} .

Selon Weesie et Belemsobgo (1997), l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H'_{\max}).

$$E = \frac{H'}{H'_{\max}} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

S : Richesse totale exprimée en espèces.

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement et se rapproche de 1 lorsque chacune des espèces est représentée par équilibre (Ramade, 1984).

2.5.3- Utilisation des méthodes statistiques

Deux types d'analyses sont utilisés pour exploiter les résultats de l'inventaire des arthropodes au niveau des trois milieux, l'analyse de la variance et l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).

2.5.3.1- Analyse de la variance (ANOVA)

Selon Dagnelie (1975), l'analyse de la variance est définie comme étant une méthode de comparaison des moyennes. La variance d'une série statistique ou d'une distribution de fréquences est la moyenne des carrés des écarts par rapport à la moyenne, c'est-à-dire d'une part pour les séries statistiques et d'autre part pour les distributions de fréquences.

2.5.3.2- Analyse factorielle des correspondances

D'après Dervin (1992), l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives. C'est essentiellement un mode de présentation graphique d'un tableau de contingence. Ce dernier doit être constitué de données provenant de mesures faites sur deux ensembles de caractères et sont disposés l'un en lignes et l'autre en colonnes.

Chapitre III Résultats portant sur les populations des arthropodes dans la région d'étude

Dans la première partie de ce chapitre, les résultats de l'inventaire arthropodologique est réalisé dans une oasis et dans deux périmètres irrigués de mise en valeur. Les résultats obtenus par les différentes méthodes d'échantillonnage sont abordés station par station, soit Moulay Nadjem et celle de Sbaihi, sous serre et en plein champs (4 sous stations). Ces derniers résultats sont comparés avec ceux obtenus dans l'Oasis de Mahdia et qui font l'objet de la deuxième partie de ce chapitre.

3.1- Inventaire des espèces d'arthropodologique effectué dans la station de Moulay Nadjem par l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnage

Les résultats obtenus par l'échantillonnage effectué dans la station de Moulay Nadjem, au plein champ et sous serre grâce aux techniques des pots Barber, des assiettes jaunes et du filet fauchoir sont dans le tableau 6.

Tableau 6- Données des ordres d'arthropodes capturés par les trois méthodes d'échantillonnage dans les deux sous stations à Moulay Nadjem

Méthodes Ordres (%)	Pots Barber		Assiettes jaunes		Filet fauchoir	
	Plein champ	S/Serre	Plein champ	S/Serre	Plein champ	S/Serre
Isopoda	0,47	0,33	0,52	0	0	0
Acarida	0	0	0	2,54	0	0
Aranea	0,31	0,65	0	1,13	0	0
Podurata	0,31	0,65	0,52	0,28	0	0
Embioptera	0	0	0,26	0	0	0
Dermaptera	0,78	0,33	0	0	0	0
Blattoptera	0,62	0,33	0,26	0,28	0,81	0
Orthoptera	3,27	2,61	0,26	0	80,65	51,52
Heteroptera	3,58	2,29	8,01	1,13	0	0
Homoptera	1,24	0,65	65,89	77,97	0	0
Coleoptera	14	18,95	5,94	0,85	0	0
Hymenoptera	71,85	68,95	12,4	9,89	0,81	1,52
Isoptera	1,56	0	0	0	0	0
Lepidoptera	0,16	1,63	2,58	3,67	5,65	18,18
Diptera	1,40	2,61	2,84	1,69	9,68	24,24
Neuroptera	0,47	0	0,52	0,56	2,42	3,03
Odonatoptera	0	0	0	0	0	1,52

Les espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots Barber dans la station de Moulay Nadjem durant l'année 2009 pour les deux sous stations, soit en pleine champs et sous serre révèle la présence de 949 individus appartenant à 113 espèces d'arthropodes, 14 ordres et 3 classes.

Les espèces d'arthropodes capturées grâce aux Assiettes jaunes dans la station de Moulay Nadjem durant l'année 2009 pour les deux milieux révèlent la présence de 14 ordres soit 741 individus appartenant à 59 espèces en plein champ et 30 espèces d'arthropodes sous serre.

Les espèces d'arthropodes capturées grâce au Filet fauchoir dans la station de Moulay Nadjem durant l'année 2009 pour les deux micro- écosystèmes révèlent la présence de 7 ordres soit 190 individus appartenant à 25 espèces en plein champ et 20 espèces d'arthropodes sous serre.

3.1.1- Exploitation des résultats portant sur les arthropodes capturés dans les pots Barber dans la station de Moulay Nadjem

Cette partie porte sur les espèces d'arthropodes piégées par l'utilisation de la technique des pots Barber dans les deux milieux cultivés dans la station de Moulay Nadjem.

3.1.1.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les pots Barber en plein champ

Cette partie du ce chapitre porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités par des analyses statistiques.

3.1.1.1.1 - Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes au plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont rapportés dans le tableau 7.

Tableau 7- Qualité de l'échantillonnage mensuelle des espèces d'arthropodes capturées dans les pots Barber en plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	totaux
a	4	14	6	11	7	29
N	8	8	8	8	8	40
Q _E	0,5	1,75	0,75	1,37	0,87	0,7

a : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de pots Barber installés

Q_E : Qualité d'échantillonnage

La valeur mensuelle de Q_E variée entre 0,5 et 1,75. Les valeurs de la qualité d'échantillonnage notées en janvier, juin et octobre sont faibles ($a/N < 1$) est considérées comme suffisantes dans les autres mois. La valeur totale du rapport a/N égal à 0,7 est acceptable donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme bon (tab. 7).

Dans l'inventaire à l'aide des pots Barber 29 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire durant l'année 2009 (tab. 8).

Tableau 8 - Espèces récoltés une seule fois en un seul exemplaire en plein champ dans les pots Barber

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Adesmia</i> sp.	11	<i>Cicindela flexuosa</i>	21	<i>Pheidole pallidula</i>
2	Anthibidae sp. ind.	12	<i>Coccinella</i> sp.	22	<i>Physemus</i> sp.
3	<i>Anthophoridae melecta</i>	13	<i>Crypticus</i> sp.	23	<i>Prionothea</i> sp.
4	Apoidea sp. ind.	14	Drosophilidae sp. ind.	24	<i>Schistocerca gregaria</i>
5	<i>Aranea</i> sp.1	15	Dysderidae sp. ind.	25	<i>Sehirus nanus</i>
6	<i>Blaps</i> sp.	16	Fulgoridae sp. ind.	26	<i>Tentyria</i> sp.
7	<i>Brachyderes</i> sp.	17	<i>Heteroptera</i> sp.	27	<i>Trachyderma hispida</i>
8	<i>Campalita</i> sp.	18	<i>Mutillidae</i> sp.	28	<i>Tuta absoluta</i>
9	Carabidae sp. ind.	19	<i>Oxycarenus</i> sp.	29	<i>Zophosis zobiri</i>
10	<i>Cataglyphis</i> sp.	20	<i>Pachychila</i> sp.		

3.1.1.1.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturées grâce aux pots Barber

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par les pots Barber dans la station de Moulay Nadjem en plein champ sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.1.1.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale des espèces d'arthropodes obtenues par la technique des pots Barber en plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont reportées dans le tableau 9.

Tableau 9- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR %) des arthropodes recensés au plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Chapitre III Résultats portant sur les populations des arthropodes dans la région d'étude

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Totale	AR(%)
Acrididae sp.ind.	0	1	0	1	0	2	0,31
<i>Acrotylus patruelis</i>	0	2	6	4	0	12	1,87
<i>Adesmia</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,16
Anthibidae sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,16
<i>Anthicus floralis</i>	7	1	0	0	0	8	1,24
<i>Anthicus</i> sp.	0	0	7	0	2	9	1,40
<i>Anthophoridae melecta</i>	0	0	0	0	1	1	0,16
Aphelinidae sp. ind.	0	0	2	0	0	2	0,31
<i>Aphodius</i> sp.	0	2	0	0	0	2	0,31
Apoidea sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,16
<i>Aranea</i> sp.1	0	0	0	1	0	1	0,16
<i>Asida lephranci</i>	2	1	0	0	0	3	0,47
<i>Asida</i> sp.	0	2	0	0	0	2	0,31
<i>Blaps</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0,16
<i>Blatta flavilatera</i>	0	0	0	4	0	4	0,62
<i>Brachyderes</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,16
<i>Campalita</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0,16
Carabidae sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,16
<i>Cataglyphis bombycina</i>	2	6	2	5	0	15	2,33
<i>Cataglyphis</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,16
<i>Chrysoperla carnea</i>	0	0	0	0	3	3	0,47
<i>Cicindela flexuosa</i>	0	0	0	1	0	1	0,16
<i>Coccinella</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,16
<i>Coleoptera</i> sp.2	41	0	0	0	0	41	6,38
<i>Crypticus</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,16
<i>Cyclorrhapha</i> sp.	0	0	0	0	2	2	0,31
<i>Cyclorrhapha</i> sp.8	0	2	0	0	0	2	0,31
<i>Cyclorrhapha</i> sp.9	0	2	0	0	0	2	0,31
Drosophilidae sp.ind.	0	0	0	0	1	1	0,16
Dysderidae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,16
Entomobryidae sp. ind.	0	0	0	1	1	2	0,31
Fulgoridae sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,16
Heteroptera sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,16
Isoptera sp. ind.	0	2	0	2	6	10	1,56
Jassidae sp. ind.	0	1	0	0	3	4	0,62
<i>Labidura riparia</i>	5	0	0	0	0	5	0,78
<i>Locusta migratoria</i>	0	0	0	2	0	2	0,31
<i>Macrosiphum</i> sp.	0	0	0	0	3	3	0,47
<i>Messor arenarius</i>	1	27	5	17	0	50	7,78
<i>Messor capitatus</i>	0	0	0	0	8	8	1,24
<i>Monomorium</i> sp.5	0	0	0	3	0	3	0,47
<i>Monomorium subopacum</i>	9	9	80	53	10	161	25,04
Mutillidae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,16
Oniscidae sp. ind.	0	2	1	0	0	3	0,47
<i>Opatroides</i> sp.	0	2	0	2	0	4	0,62
<i>Oxycareus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,16
<i>Pachychila</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,16
<i>Pheidole pallidula</i>	0	1	0	0	0	1	0,16
<i>Pheidole</i> sp.	0	0	2	0	0	2	0,31
<i>Physsemus</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,16
<i>Pimelia interstitialis</i>	0	1	0	1	0	2	0,31
<i>Pimelia</i> sp.	0	2	0	0	0	2	0,31
<i>Plagiographus hieruglyphicus</i>	0	0	2	0	0	2	0,31
<i>Prionothea</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,16
<i>Pyrgomorpha cagnata</i>	0	2	2	0	0	4	0,62

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturés par la technique des pots Barber au cours de 5 relevées d'échantillonnage au plein champ dans la station de Moulay Nadjem est de l'ordre de 69 espèces (tab. 9).

Les valeurs de la richesse totale varient de 12 à 29 espèces durant toute l'année. Le nombre total des espèces piégées par les pots Barber atteint son maximum en printemps, ainsi que son minimum en hiver. Cependant à l'ensemble des mois de l'année la valeur de S est de 69 espèces d'arthropodes.

3.1.1.1.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus concernant la richesse moyenne portant sur les espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber fluctuent entre 1,3 espèce pendant la période hivernale et 3,6 espèces en automne. Les espèces des arthropodes sont en moyenne de 1,7 espèce durant l'année 2009 en plein champ dans cette exploitation (tab. 9).

3.1.1.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées au plein champ dans la station de Moulay Nadjem par les pots pièges sont mentionnées dans le tableau 9. D'après ce tableau on note que les espèces de l'ordre des Hymenoptera sont les plus abondantes dans les pots avec une fréquence de 32,19 % (207 individus) pour *Tetramorium* sp., suivi par *Monomorium subopacum* avec une fréquence de 25,04 % soit 161 individus, en troisième position *Messor arenarius* (7,78 % ; 50 individus) et en quatrième place l'espèce *Coleoptera* sp.2 (6,38 % ; 41 individus). Les autres espèces sont faiblement représentées au sein de cette station avec des taux fluctuant entre 1,87 % et 0,16 % d'abondance relative (fig. 15).

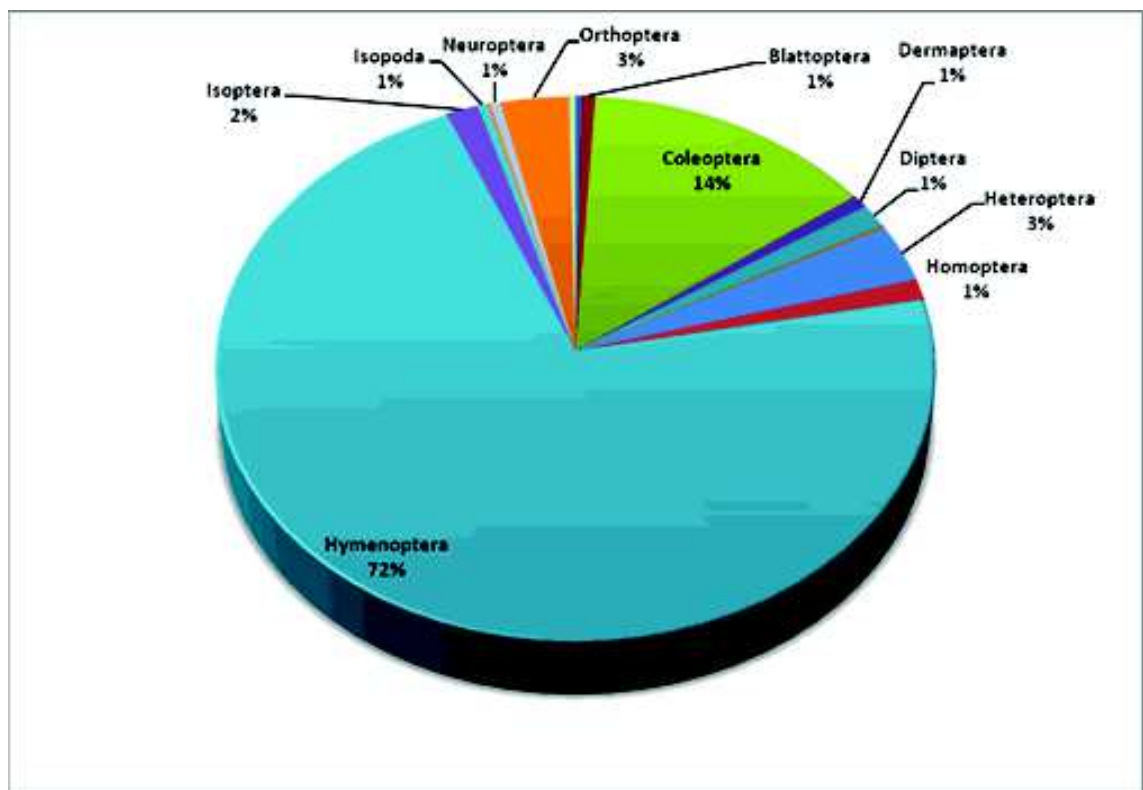


Fig. 15- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes capturées par les pots pièges en plein champ à Moulay Nadjem

3.1.1.1.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

En plein champ dans la station de Moulay Nadjem, les classes de constance des espèces capturées dans les pots-pièges, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %. Ainsi F.O. £ 5 % pour les espèces rares, 5 % < F.O. £ 25 % pour les espèces accidentelles, 25 % < F.O. £ 50 % pour les espèces peu accessoires, 50 % < F.O. £ 75 % pour les espèces régulières, 75 % £ F.O. £ 100 % pour les espèces constantes et F.O. = 100 % pour les espèces omniprésentes.

En 2009 à Moulay Nadjem, il est à noter 52 espèces accidentelles, 12 espèces accessoires, 2 espèces régulières, 2 espèces constantes et une espèce omniprésente qui est *Monomorium subopacum*.

3.1.1.1.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées dans les pots Barber, nous avons employé l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber en plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont regroupés dans le tableau 11.

Tableau 11- Valeurs de diversité (H') et équitabilité (E) des espèces capturées par les pots Barber en plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Paramètres	Totaux
N	643
S	69
H'	3,62
H. max	6,11
E	0,59

N : Nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

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

H.max : Diversité maximale ;

E : Indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 3,6 bits (Tab. 11). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. L'équitabilité calculée est de 0,6. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

3.1.1.2- Exploitation des résultats portant sur les arthropodes capturés par les pots Barber sous serre à Moulay Nadjem

Dans cette partie on expose la qualité d'échantillonnage (Q_E), les résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par des analyses statistiques.

3.1.1.2.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus sous serre sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 12- Qualité de l'échantillonnage mensuelle sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Totaux
a	16	12	14	17	14	44
N	8	8	8	8	8	40
Q _E	2	1,5	1,75	2,12	1,75	1,1

a : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de pots Barber installés

Q_E: Qualité d'échantillonnage

La valeur de Q_E varie entre 1,5 et 2,12. La qualité d'échantillonnage doit être considérée comme insuffisante dans tous les relevés. Durant toute l'année le rapport a./N est égale à 1,1 donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est insuffisant. Donc pour remédier à celle il faut intensifier l'échantillonnage, par mois en augmentant le nombre de pièges installés (tab. 12).

Dans l'inventaire à l'aide des pots Barber 44 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire durant l'année 2009 (tab. 13).

Tableau 13- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire sous serre dans les pots Barber

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Adesmia forementi</i>	16	<i>Cyclorrhapha</i> sp.6	31	<i>Opatroides</i> sp.1
2	<i>Agathidium</i> sp.	17	<i>Cyclorrhapha</i> sp.8	32	<i>Ophtalmicus</i> sp.
3	<i>Aphelinidae</i> sp.	18	Dysderidae sp.ind.	33	<i>Pentodon</i> sp.
4	Aphelinidaesp.1	19	Elateridae sp.ind.	34	<i>Pimelia angulata</i>
5	Apidae sp. ind.	20	<i>Elis</i> sp.	35	<i>Pimelia</i> sp.
6	<i>Aranea</i> sp.2	21	<i>Formicidae</i> sp.1	36	<i>Pyrgomorpha cognata</i>
7	<i>Aranea</i> sp.3	22	<i>Gryllomorpha</i> sp.	37	Reduviidae sp. ind.
8	<i>Blaps</i> sp.	23	<i>Labidura riparia</i>	38	Scarabaeidae sp.ind.
9	<i>Blatta orientalis</i>	24	Lebeidae sp.ind.	39	Scarabidae sp. ind.
10	<i>Bledius</i> sp.	25	Lygaeidae sp.ind.	40	Scoliidae sp. ind.
11	<i>Brachyderes</i> sp.	26	<i>Monomorium</i> sp.4	41	<i>Scotia</i> sp.
12	<i>Caraboidea</i> sp.ind.	27	<i>Monomorium</i> sp.6	42	Sphecidae sp. ind.
13	<i>Cataglyphis</i> sp.	28	<i>Nabis</i> sp.	43	<i>Tetramorium biskrensis</i>
14	<i>Cicindela littoralis</i>	29	Nematocera sp.ind.	44	Vespoidea sp.ind.
15	<i>Cryptophagus</i> sp.	30	Oniscus sp. ind.		

3.1.1.2.2- Application d'indices écologiques de composition aux espèces capturées grâce aux pots Barber sous serre à Moulay Nadjem

Les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des espèces piégées par les pots Barber sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.1.2.2.1- Richesse total (S)

Les valeurs de la richesse totale en arthropodes obtenus par la technique des pots Barber sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont rapportées dans le tableau 14.

Tableau 14- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées dans les pots Barber sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Totaux	AR%
Acrididae sp. ind.	0	0	1	1	0	2	0,654
<i>Acrotylus patruelis</i>	0	0	2	0	0	2	0,654
<i>Adesmia forementi</i>	1	0	0	0	0	1	0,327
<i>Agathidium</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Anthicus</i> sp.	1	4	1	0	1	7	2,288
Aphelinidae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Aphelinidae</i> sp.1	0	0	0	1	0	1	0,327
Aphidae sp.ind.	1	0	0	0	1	2	0,654
Apidae sp. ind.	0	0	1	0	0	1	0,327
<i>Aranea</i> sp.2	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Aranea</i> sp.3	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Asida</i> sp.	0	0	0	2	1	3	0,980
<i>Blaps</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,327
<i>Blatta orientalis</i>	0	0	0	0	1	1	0,327
<i>Bledius</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0,327
<i>Brachyderes</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0,327
<i>Camponotus</i> sp.	0	0	0	2	0	2	0,654
Caraboidea sp. ind.	0	0	1	0	0	1	0,327
<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	0	0	2	1	4	1,307
<i>Cataglyphis</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Cicindela flexuosa</i>	0	0	0	2	0	2	0,654
<i>Cicindela littoralis</i>	0	0	1	0	0	1	0,327
<i>Coleoptera</i> sp.3	0	0	0	0	3	3	0,980
<i>Cryptohyppnus pulchellus</i>	0	0	0	2	0	2	0,654
<i>Cryptophagus</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,327
<i>Cyclorrhapha</i> sp.	1	0	0	2	0	3	0,980
<i>Cyclorrhapha</i> sp.6	0	1	0	0	0	1	0,327
<i>Cyclorrhapha</i> sp.8	0	1	0	0	0	1	0,327
Dysderidae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,327
Elateridae sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,327
<i>Elis</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,327
Entomobryidae sp. ind.	0	0	0	2	0	2	0,654
<i>Formicidae</i> sp.1	1	0	0	0	0	1	0,327
<i>Gryllomorpha</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,327
<i>Gryllus bimaculatus</i>	0	0	2	0	0	2	0,654
Histeridae sp. ind.	0	0	2	0	0	2	0,654
<i>Labidura riparia</i>	0	0	1	0	0	1	0,327
Lebeidae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,327
<i>Lithoborus</i> sp.	0	0	0	0	2	2	0,654
Lygaeidae sp. ind.	0	0	1	0	0	1	0,327
<i>Messor arenarius</i>	57	3	2	5	0	67	21,895
<i>Messor capitatus</i>	1	0	0	35	4	40	13,072
<i>Messor</i> sp.	0	0	0	0	4	4	1,307
<i>Monomorium</i> sp.	1	0	0	1	27	29	9,477
<i>Monomorium</i> sp.4	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Monomorium</i> sp.6	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Monomorium subopacum</i>	0	0	0	16	0	16	5,229
<i>Nabis</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,327
<i>Nematocera</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,327
Noctuidae sp. ind.	0	1	0	0	1	2	0,654
<i>Oniscus</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Opatroides</i> sp.	0	2	0	0	0	2	0,654
<i>Opatroides</i> sp.1	0	0	0	1	0	1	0,327
<i>Ophtalmicus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,327
<i>Pachychila</i> sp.	0	0	0	1	1	2	0,654
<i>Pentodon</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,327

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber au cours de 5 relevés d'échantillonnage sous serres dans la station de Moulay Nadjem est de 79 espèces (tab. 14).

Par relevé, la richesse totale varie de 17 à 29 espèces durant toute l'année. Elle est au minimum en hiver avec 17 espèces, très importante en été avec 29 espèces, et considérable dans le mois de juin en été et le mois d'automne et de printemps.

3.1.1.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus des richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont reportés dans le tableau 14. La valeur de s atteint son maximum en fin de l'été dans cette station et son minimum en janvier 2009. Dans les autres périodes la richesse moyenne est variée entre 2,12 et 3,62.

3.1.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées sous serre dans la station de Moulay Nadjem par les pots fosses sont mentionnées dans le tableau 14. L'ordre des Hymenoptera est le plus abondant dans les pots avec une fréquence de 21,9 % (67 individus) pour *Messor arenarius*, suivi par *Messor capitatus* avec une fréquence de 13,1 % soit 40 individus, en troisième position *Monomorium* sp. (9,5 % ; 29 individus) et en quatrième place l'espèce *Coleoptera* sp.2 (6,4 % ; 41 individus). Les espèces d'arthropodes restantes sont faiblement représentées avec des taux petits (fig. 16).

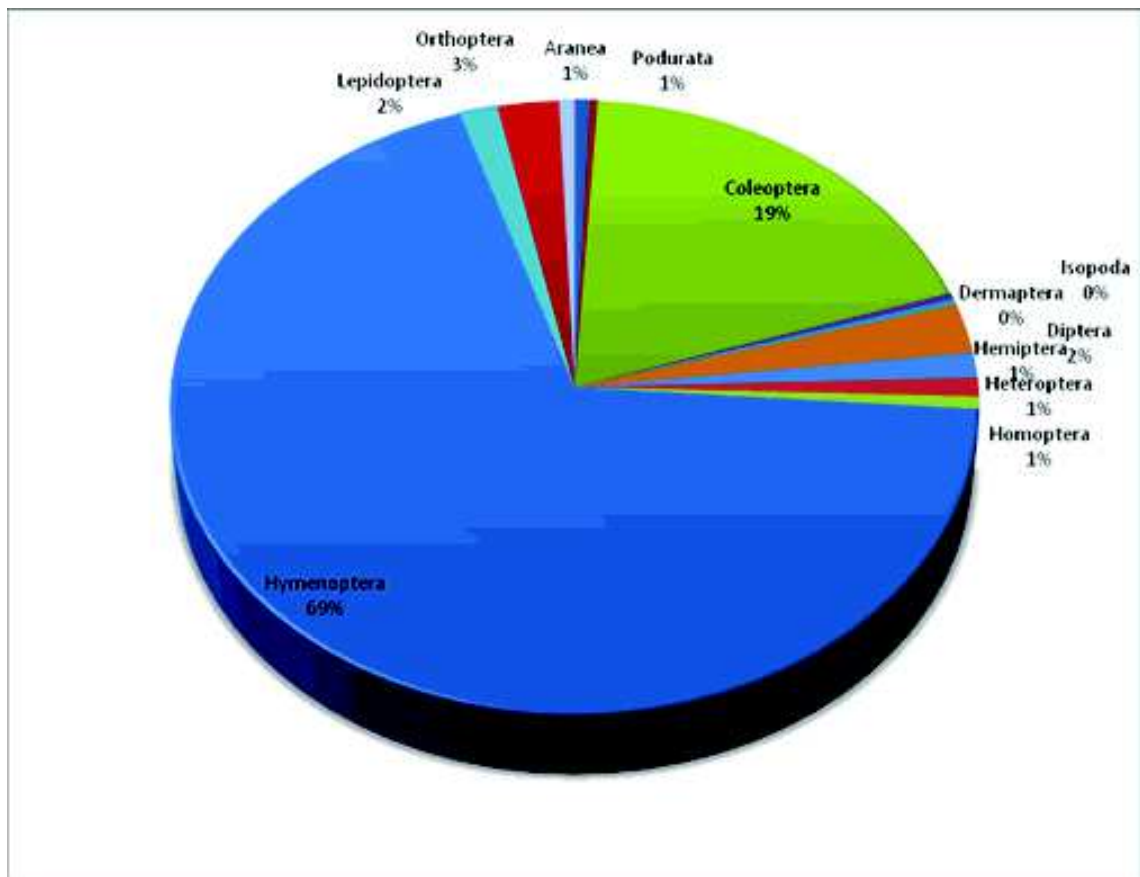


Fig. 16- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par les pots sous serre à Moulay Nadjem

3.1.1.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

Sous serre dans la station de Moulay Nadjem, les classes de constance des espèces capturées dans les pots-pièges, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes sont citées avant. En 2009 sous serre à Moulay Nadjem, il est à noter que 62 espèces accidentelles notamment, 11 espèces accessoires, 3 espèces régulières et 3 espèces constantes.

3.1.1.2.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 15- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Paramètres	Totaux
N	306
S	79
H'	4,77
Hmax	6,30
E	0,75

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver est de 4,8 bits (Tab. 15). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. La valeur de l'équitabilité (E) est égale à 0,8, cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces sont en équilibre entre eux.

3.1.1.3- Application de l'analyse de la variance aux Invertébrés capturés grâce aux pots Barber

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude.

Tableau 16- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations de Moulay Nadjem

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	12,1	1	12,1	0,36	0,56	5,32
A l'intérieur des groupes	268,8	8	33,6			
Total	280,9	9				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 0,36 est inférieur à F théorique soit 5,32 pour ddl égale à 1 ($p = 0,56$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude (Tab. 16).

3.1.2- Espèces d'arthropodes piégées par les assiettes jaunes

Cette partie porte sur les espèces d'arthropodes piégées par l'utilisation de la technique des assiettes jaunes dans les deux micro- écosystème dans la station de Moulay Nadjem.

3.1.2.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les assiettes jaunes en plein champ

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont aussi exploités par des analyses statistiques.

3.1.2.1.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes au plein champ

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont rapportés dans le tableau 17.

Tableau 17- Qualité de l'échantillonnage mensuel en plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Totaux
a.	15	8	20	5	8	32
N.	8	8	8	8	8	40
Q_E	1,87	1	2,5	0,62	1	0,8

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres d'assiettes jaunes installées

Q_E : Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de Q_E varient entre 0,6 et 2,5. La qualité d'échantillonnage est suffisante dans un seul relevé (août), par contre elle est considérée comme insuffisante dans les autres mois. Mais durant toute la période d'échantillonnage qui est d'une année le rapport a./N est égale à 0,8 donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme bon (tab. 17).

Dans l'inventaire réalisé par des assiettes jaunes, un total de 32 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire durant l'année 2009 en plein champ dans la station de Moulay Nadjem (tab. 18).

Tableau 18- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire en plein champ dans les assiettes jaunes

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	Alticinae sp.ind.	12	Curculionidae sp.	23	Locusta migratoria
2	Anthicus floralis	13	Cyclorrhapha sp11.	24	Lycosidae sp.
3	Anthophora sp.	14	Cyclorrhapha sp7.	25	Nabis sp.
4	Asida sp.	15	Cyclorrhapha sp6.	26	Nysius sp.
5	Asida sp.2	16	Dysderidae sp. ind.	27	Ophtalmicus sp.
6	Braconidae sp. ind.	17	Embioptera sp.	28	Periplaneta americana
7	Cantharidae sp. ind.	18	Epilachna chrysomelina	29	Pyraloidea sp.ind.
8	Cassidae sp. ind.	19	Eristalis aeneus	30	Reduvius sp.
9	Cataglyphis bicolor	20	Evylaeus sp.	31	Tetramorium sp.
10	Corizus sp.	21	Hypera ciracumvaga	32	Typhlocybidae sp. ind.
11	Cryptohyppnus sp.	22	Lepidoptera sp.ind.		

3.1.2.1.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées par les assiettes jaunes

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par les assiettes jaunes au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.2.1.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenus par la technique des assiettes jaunes au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont rapportées dans le tableau 19.

Tableau 19– Valeurs des richesses annuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensés par les assiettes jaunes en plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Chapitre III Résultats portant sur les populations des arthropodes dans la région d'étude

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Totaux	AR%
AgroMyzidae sp. ind.	0	0	0	2	0	2	0,517
Aleurodidae sp. ind.	0	0	0	5	1	6	1,550
<i>Alticinae</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,258
<i>Anthicus floralis</i>	0	0	0	0	1	1	0,258
Anthocoridae sp. ind.	0	0	0	1	1	2	0,517
<i>Anthophora</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,258
Aphelinidae sp. ind.	1	0	0	2	0	3	0,775
Aphidae sp. ind.	0	8	2	59	121	190	49,096
Aphididae sp. ind.	0	0	0	48	0	48	12,403
<i>Asida</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0,258
<i>Asida</i> sp.2	1	0	0	0	0	1	0,258
Braconidae sp. ind.	0	0	1	0	0	1	0,258
Cantharidae sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,258
Capsidae sp. ind.	0	3	0	0	0	3	0,775
Cassidae sp. ind.	0	0	1	0	0	1	0,258
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	1	0	0	1	0,258
<i>Cataglyphis bombycina</i>	0	0	1	0	1	2	0,517
Chrysididae sp. ind.	0	2	0	0	0	2	0,517
<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0	0	1	0	2	0,517
<i>Coccinella algerica</i>	0	1	1	0	0	2	0,517
<i>Corizus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,258
<i>Cryptohyppnus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,258
Curculionidae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,258
<i>Cyclorrhapha</i> sp.	1	1	3	0	0	5	1,292
<i>Cyclorrhapha</i> sp.11	1	0	0	0	0	1	0,258
<i>Cyclorrhapha</i> sp.7	1	0	0	0	0	1	0,258
<i>Cyclorrhapha</i> sp.6	0	1	0	0	0	1	0,258
Dysderidae sp. ind.	0	0	1	0	0	1	0,258
Embioptera sp.ind.	0	0	1	0	0	1	0,258
Entomobryidae sp. ind.	0	0	0	2	0	2	0,517
<i>Epilachna chrysomelina</i>	0	0	1	0	0	1	0,258
<i>Eristalis aeneus</i>	0	0	0	0	1	1	0,258
<i>Erodium zophoides</i>	1	2	0	0	0	3	0,775
<i>Evyllaesus</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,258
Fulgoridae sp. ind.	16	6	0	0	0	22	5,685
<i>Hypera ciracumvaga</i>	1	0	0	0	0	1	0,258
Jassidae sp. ind.	0	5	1	4	0	10	2,584
Lepidoptera sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,258
<i>Locusta migratoria</i>	0	0	1	0	0	1	0,258
Lycosidae sp. ind.	0	0	1	0	0	1	0,258
<i>Mesostena angustata</i>	0	1	2	0	0	3	0,775
<i>Monomorium</i> sp.	0	0	2	0	0	2	0,517
<i>Monomorium subopacum</i>	0	0	0	0	4	4	1,034
<i>Nabis</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,258
<i>Nysius</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,258
<i>Ophtalmicus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,258
<i>Oxytelus</i> sp.	0	1	1	0	0	2	0,517
<i>Periplaneta americana</i>	0	0	1	0	0	1	0,258
<i>Pheidole</i> sp.	1	0	0	0	1	2	0,517
Pyraloidea sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,258
<i>Reduvius</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0,258
Scoliididae sp. ind.	0	23	1	0	0	24	6,202
Sphecidae sp. ind.	1	0	1	0	0	2	0,517
Staphylinidae sp. ind.	1	1	0	0	0	2	0,517
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	0	2	0	0	0	2	0,517
<i>Tetramorium</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,258

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes au cours de 5 relevées d'échantillonnage au plein champ dans la station de Moulay Nadjem est de l'ordre de 59 espèces (tab. 19).

Par relevée, la richesse totale varie de 10 à 26 espèces durant toute l'année. Elle est de minimum en automne avec 10 espèces, et elle atteint son maximum au début de l'été dans le mois de juin avec 26 espèces, et considérable en hiver, printemps et à la fin de l'été.

3.1.2.1.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus des richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont considérables à la fin de l'été, en hiver et en printemps. La valeur de s atteint son maximum au début de l'été et au minimum en automne (tab. 19).

3.1.2.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées au plein champ dans la station de Moulay Nadjem par les assiettes jaunes sont mentionnées dans le tableau 19. D'après ce tableau on note que les espèces de l'ordre des Homoptera sont les plus abondantes dans les assiettes avec une fréquence de 49,1 % (190 individus) pour Aphidae sp., suivi par Aphididae sp. Avec une fréquence de 12,4 % soit 48 individus, en troisième position l'espèce de l'ordre d'Hymenoptera Scoliidae sp. (6,2 % ; 24 individus) et en quatrième place l'espèce Fulgoridae sp. (5,7 % ; 22 individus) de l'ordre de Hemiptera. Les autres espèces sont faiblement représentées dans les assiettes jaunes avec des taux d'abondance variant de 0,3 % à 2,58 % (fig. 17).

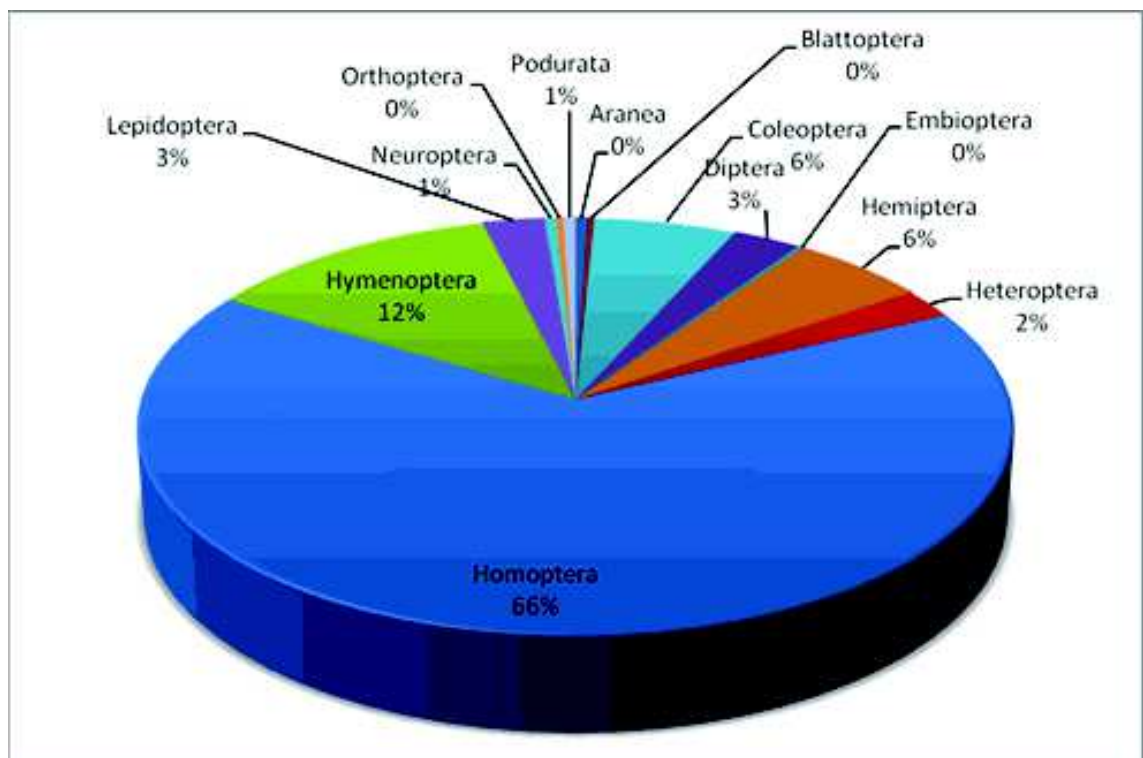


Fig. 17- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes capturées par les pièges jaunes en plein champ à Moulay Nadjem

3.1.2.1.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

En plein champ dans la station de Moulay Nadjem, les classes de constance des espèces capturées dans les pièges jaunes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes ont été citées auparavant. En 2009 en plein champ à Moulay Nadjem, il est à noter 42 espèces accidentelles, 13 espèces accessoires, 3 espèces régulières et une seule espèce constante il s'agit d'Aphidae sp..

3.1.2.1.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 20- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les assiettes jaunes au plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Paramètres	totaux
N	387
S	59
H'	3,31
Hmax	5,88
E	0,56

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 3,31 bits (Tab. 20). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. L'équitabilité est de 0,56. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.1.2.2- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les assiettes jaunes sous serre

Dans cette partie on expose la qualité d'échantillonnage (Q_E) et les résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par des analyses statistiques.

3.1.2.2.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes attrapées sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue par la technique des assiettes jaunes sous serre sont regroupées dans le tableau suivant.

Tableau 21- Qualité de l'échantillonnage annuelle et par relevée sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Totaux
a.	6	0	6	5	5	18
N.	8	8	8	8	8	40
Q _E	0,75	0	0,75	0,62	0,62	0,45

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres d'assiettes jaunes installées

Q_E: Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de Q_E varient entre 0 et 0,75. Au printemps la valeur de a. est nulle, donc on note que la qualité d'échantillonnage est suffisante et très bonne. Dans tous les relevés et durant toute l'année le rapport a./N est égale à 0,45 donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et bon (tab. 21).

Dans l'inventaire à l'aide des assiettes jaunes 18 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire durant l'année 2009 sous serre dans la station de Moulay Nadjem (tab. 22).

Tableau 22- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire sous serre dans les assiettes jaunes

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	Anthocoridae sp. ind.	7	Lygaeidae sp. ind.	13	<i>Pimelia interstitialis</i>
2	Aphelinidae sp. ind.	8	<i>Monomorium sp.2</i>	14	<i>Rhizotrogus sp.</i>
3	Bethyloidae sp. ind.	9	<i>Monomorium subopacum</i>	15	Sarcophagidae sp. ind.
4	<i>Cataglyphis bombycina</i>	10	<i>Nysius sp.</i>	16	Sciaridae sp. ind.
5	Chalcidae sp. ind.	11	<i>Pachychila sp.</i>	17	<i>Sehirus sp.</i>
6	Entomobryidae sp. ind.	12	<i>Periplaneta americana</i>	18	Tineidae sp. ind.

3.1.2.2.- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturées par les assiettes jaunes

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par les assiettes jaunes sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.2.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenus par la technique des pièges jaunes sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont rapportées dans le tableau 23.

Tableau 23- Valeurs des richesses annuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensés dans les assiettes jaunes sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Totaux	AR%
<i>Acari</i> sp. ind.	0	0	0	9	0	9	2,542
Aleurodidae sp. ind.	0	0	0	10	0	10	2,825
Anthocoridae sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,282
Aphelinidae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,282
Aphidae sp. ind.	0	0	0	146	63	209	59,040
Aphididae sp. ind.	0	0	0	53	0	53	14,972
Bethyloidae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,282
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	0	0	3	3	0,847
<i>Cataglyphis bombycina</i>	0	0	1	0	0	1	0,282
Chalcidae sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,282
<i>Chrysoperla carnea</i>	0	0	0	2	0	2	0,565
Cyclorrhapha sp. ind.	0	0	2	1	1	4	1,130
Dysderidae sp. ind.	4	0	0	0	0	4	1,130
Entomobryidae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,282
Jassidae sp. ind.	1	0	0	0	3	4	1,130
Lygaeidae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,282
<i>Monomorium</i> sp.	4	0	0	0	0	4	1,130
<i>Monomorium</i> sp.2	1	0	0	0	0	1	0,282
<i>Monomorium subopacum</i>	0	0	0	0	1	1	0,282
<i>Nysius</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,282
<i>Pachychila</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,282
<i>Periplaneta americana</i>	0	0	1	0	0	1	0,282
<i>Pimelia interstitialis</i>	0	0	1	0	0	1	0,282
<i>Rhizotrogus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,282
Sarcophagidae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,282
Sciaridae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,282
Scoliidae sp. ind.	0	0	21	0	1	22	6,215
<i>Sehirus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,282
Tineidae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,282
<i>Tuta absoluta</i>	3	5	4	0	0	12	3,390
Effectifs totaux mensuelle	17	5	33	225	74	354	100
Richesses totales (S)	9	1	9	10	8	30	
Richesses moyennes (s)	1,12	0,12	1,12	1,25	1	0,75	

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes au cours de 5 relevées sous serre dans la station de Moulay Nadjem est de l'ordre de 30 espèces (tab. 23).

Par relevée, au printemps une seule espèce a été rencontrée (*Tuta absoluta*). Durant toute l'année la richesse totale ne dépasse pas 10 espèces à la fin de l'été.

3.1.2.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus des richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées à l'aide des assiettes jaunes sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont rapportés dans le tableau 23.

Les valeurs de s fluctuent entre 0,12 et 1,25 sous serre dans cette station. Elle atteint son maximum en fin de l'été avec 1,25 espèce et son minimum au printemps 2009 avec 0,12 espèce (tab. 23).

3.1.2.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées sous serre dans la station de Moulay Nadjem par les pots pièges sont mentionnées dans le tableau 23. Les espèces de l'ordre des Homoptera sont les plus abondantes dans les assiettes jaunes avec une fréquence de 59,04 % (209 individus) pour Aphidae sp., suivi par Aphididae sp. Avec une fréquence de 14,97 % soit 53 individus en troisième position l'espèce de l'ordre d'Hymenoptera Scoliidae sp. (6,21 % ; 22 individus) et en quatrième place l'espèce *Tuta absoluta* (3,39 % ; 12 individus) de l'ordre de Lepidoptera. Les autres espèces sont faiblement représentées dans cet agroécosystème avec des taux qui varient entre 2,82 % et 0,28 % (fig. 18).

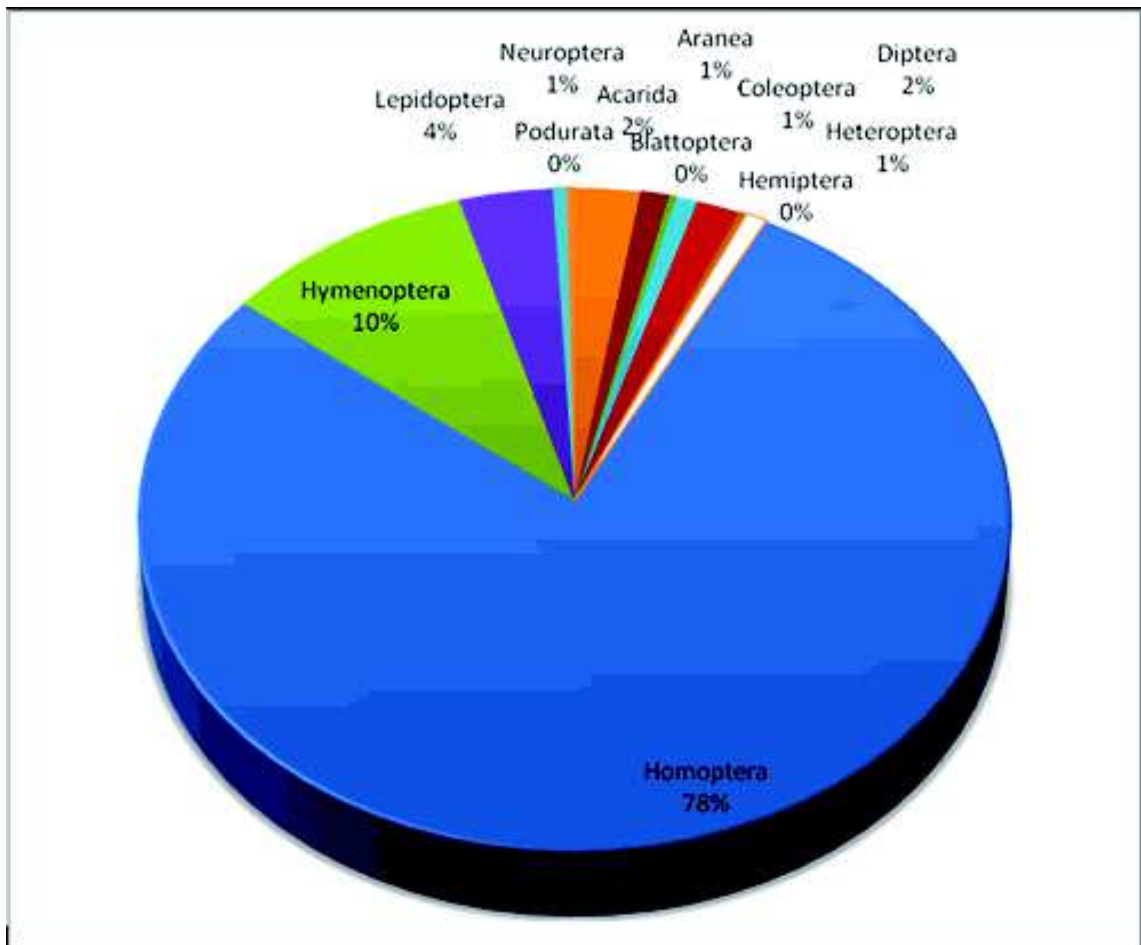


Fig. 18- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par les assiettes jaunes sous serres à Moulay Nadjem

3.1.2.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

Sous serre dans la station de Moulay Nadjem, les classes de constance des espèces capturées dans les pièges jaunes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, pour ne répéter pas les classes sont citées avant. En 2009 sous serre à Moulay Nadjem, il est à noter que 25 espèces accidentelles notamment, 3 espèces accessoires et 2 espèces régulières.

3.1.2.2.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculés pour les espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes jaunes sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 24- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pièges jaunes sous serre dans la station de Moulay Nadjem.

Paramètres	totaux
N	354
S	30
H'	2,38
Hmax	4,91
E	0,48

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 2,38 bits (Tab. 24). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. La valeur de l'équitabilité (E) est égale à 0,48 cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.1.2.3- Application de l'analyse de la variance aux Invertébrés capturés grâce aux assiettes jaunes

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude.

Tableau 25- Analyse de la variance à un seul facteur des S d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	202,5	1	202,5	8,16	0,021	5,32
A l'intérieur des groupes	198,4	8	24,8			
Total	400,9	9				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 8,16 est supérieur à F théorique soit 5, 32 pour ddl égale à 1 ($p = 0,021$), il y a de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude (Tab. 25).

3.1.3- Espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir

Cette partie du ce chapitre porte sur les espèces d'arthropodes piégées par l'utilisation de la technique de filet fauchoir dans les deux milieux cultivés dans la station de Moulay Nadjem.

3.1.3.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par le filet fauchoir en plein champ

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par des analyses statistiques.

3.1.3.1.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes au plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes obtenus au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont rapportés dans le tableau 26.

Tableau 26- Qualité de l'échantillonnage annuelle et par relevée au plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Année
a.	1	4	0	6	5	12
N.	5	5	5	5	5	25
Q_E	0,2	0,8	0	1,2	1	0,48

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de relevés effectués

Q_E : Qualité d'échantillonnage

En plein champ dans la station de Moulay Nadjem la valeur Q_E est fluctuée entre 1 et 1,5 en août et en octobre, cependant aucune espèce n'a été piégée par le filet fauchoir au début de l'été, donc la qualité d'échantillonnage est très bonne pendant le mois de juin. pendant la période hivernale et printanière le rapport a./N ne dépasse pas 0,8 de même durant toute l'année il est égale à 0,4 de ce fait la qualité d'échantillonnage est suffisante. Donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme bon (tab. 26).

Dans l'inventaire à l'aide de filet fauchoir 12 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire au plein champ durant l'année 2009 (tab. 27).

Tableau 27- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire en plein champ par le filet fauchoir

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Aiolopus savignyi</i>	5	<i>Evyllaesus</i> sp. ind.	9	<i>Pyrgidae</i> sp. ind.
2	<i>Blattella germanica</i>	6	<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	10	<i>Thisoicetrus annulosus</i>
3	<i>Cyclorrhapha</i> sp. ind.	7	<i>Ochridia rothschildi</i>	11	<i>Tuta absoluta</i>
4	<i>Danaus chrysippus alcippus</i>	8	<i>Platypterna kraussi</i>	12	<i>Utetheisa pulchella</i>

3.1.3.1.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées grâce au filet fauchoir

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces capturées par le filet fauchoir au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.3.1.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenues par la technique de filet fauchoir en plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont rapportées dans le tableau 28.

Tableau 28- Valeurs des richesses annuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées au plein champ dans la station de Moulay Nadjem.

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Total	AR%
<i>Acrotylus patruelis</i>	3	5	0	9	4	21	16,935
<i>Aiolopus savignyi</i>	0	1	0	0	0	1	0,806
<i>Blattella germanica</i>	0	0	0	0	1	1	0,806
<i>Chrysoperla carnea</i>	0	0	0	0	3	3	2,419
<i>Cyclorrhapha</i> sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,806
<i>Danaus chrysippus alcippus</i>	0	1	0	0	0	1	0,806
<i>Evylaeus</i> sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,806
<i>Lepidoptera</i> sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,806
<i>Locusta migratoria</i>	9	5	3	6	4	27	21,774
<i>Muscidae</i> sp. ind.	0	0	0	3	0	3	2,419
<i>Noctuidae</i> sp. ind.	0	0	0	0	2	2	1,613
<i>Ochrilidia gracilis</i>	0	0	0	1	2	3	2,419
<i>Ochrilidia kraussi</i>	0	2	0	0	1	3	2,419
<i>Ochrilidia rothschildi</i>	0	0	0	1	0	1	0,806
<i>Phlebotomus</i> sp. ind.	0	0	0	0	2	2	1,613
<i>Platypterna kraussi</i>	0	0	0	0	1	1	0,806
<i>Pyrgidae</i> sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,806
<i>Pyrgomorpha cagnata</i>	2	4	0	6	0	12	9,677
<i>Sarcophagidae</i> sp. ind.	0	0	0	2	4	6	4,839
<i>Schistocerca gregaria</i>	5	8	4	3	6	26	20,968
<i>Sphingonotus caenulaus</i>	0	0	0	0	2	2	1,613
<i>Sphingonotus rubescens</i>	0	1	0	0	1	2	1,613
<i>Thisoicetrus annulosus</i>	0	1	0	0	0	1	0,806
<i>Tuta absoluta</i>	1	0	0	0	0	1	0,806
<i>Utetheisa pulchella</i>	0	0	0	0	1	1	0,806
Effectifs totaux annuels	20	28	7	35	34	124	100,000
Richesses totales (S)	5	9	2	12	14	25	
Richesses moyennes (s)	0,625	1,125	0,25	1,5	1,75	0,625	

Le nombre total des espèces d'arthropodes prises par la technique de filet fauchoir au cours des 5 relevées d'échantillonnage au plein champ dans la station de Moulay Nadjem est de l'ordre de 25 espèces (tab. 28).

Par relevée, la richesse totale varie de 2 à 14 espèces durant toute l'année. Deux espèces seules sont capturées par le filet fauchoir au début de l'été au plein champ dans cette station, ainsi que dans le mois de l'automne la richesse totale atteint son maximum avec 14 espèces, cependant à l'ensemble de l'année le nombre total des espèces rencontrées est de 25 espèces (tab. 28).

3.1.3.1.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus pour les richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont au maximales en octobre avec 1,75 espèces et minimales au début de l'été 2009 avec 0,25 espèces. En effet la valeur de s fluctue entre 0,25 et 1,75 durant toute l'année (tab. 28).

3.1.3.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir en plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont mentionnées dans le tableau 28. D'après

ce tableau on note que les espèces de l'ordre des Orthoptera sont les plus abondantes dans les filets avec une fréquence de 21,77 % (27 individus) pour *Locusta migratoria*, suivi par *Schistocerca gregaria* avec une fréquence de 20,97 % soit 26 individus, en troisième *Acrotylus patruelis* (16,94 % ; 21 individus). Les autres espèces d'arthropodes prises par le filet sont faiblement représentées (fig. 19).

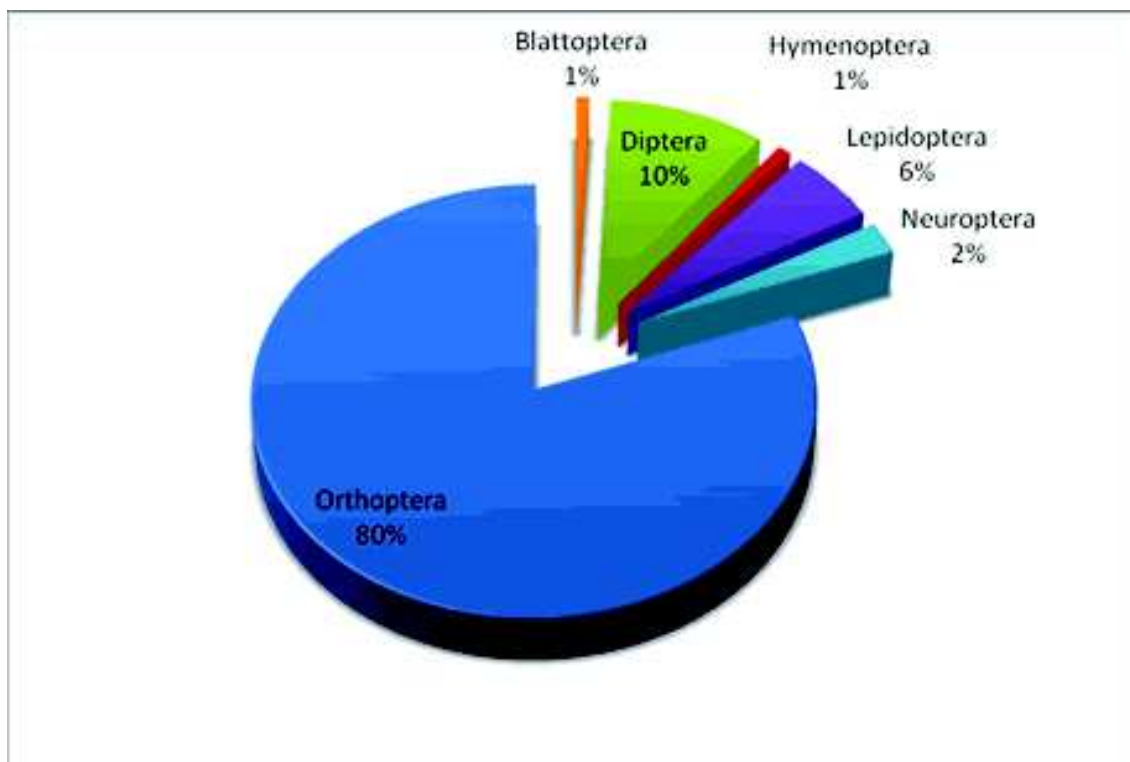


Fig. 19- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir en plein champ à Moulay Nadjem

3.1.3.1.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

En plein champ dans la station de Moulay Nadjem, les classes de constance des espèces capturées par le filet fauchoir, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes ont été citées auparavant. En 2009 en plein champ à Moulay Nadjem, il est à noter 17 espèces accidentelles, 4 espèces accessoires, 2 espèces régulières et 2 espèces omniprésentes dont *Locusta migratoria* et *Schistocerca gregaria*.

3.1.3.1.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans le filet fauchoir au plein champ dans la station de Moulay Nadjem sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 29- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les filets fauchoir au plein champ dans la station de Moulay Nadjem

Paramètres	Année
N	124
S	25
H'	3,5
Hmax	4,64
E	0,75

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 3,5 bits (Tab. 29). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. L'équitabilité est de 0,75. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.1.3.2- Les résultats portant sur les arthropodes capturés sous serre par le filet fauchoir

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par des analyses statistiques.

3.1.3.2.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes obtenus sous serre par le filet fauchoir dans la station de Moulay Nadjem sont reportés dans le tableau 30.

Tableau 30- Qualité de l'échantillonnage annuelle et par relevée sous serre dans la station de Moulay Nadjem.

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Année
a.	6	0	6	0	0	10
N.	5	5	5	5	5	25
Q_E	1,2	0	1,2	0	0	0,4

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de relevés effectués

Q_E : Qualité d'échantillonnage

Sous serre dans la station de Moulay Nadjem la valeur Q_E est égale 1,2 dans chaque relevé des périodes hivernal et au début de l'été, cette valeur est supérieur à 1 c'est-à-dire la qualité d'échantillonnage est insuffisante et pas bonne. Cependant dans les mois de des périodes printanière, automnal et à la fin de l'été aucune espèce n'a été capturée par le filet fauchoir, donc la qualité d'échantillonnage est très bonne dans le mois de juin, mars et

octobre. le rapport a./N durant toute l'année est égale à 0,4 alors la qualité d'échantillonnage est suffisante, donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme bon (tab. 30).

Dans l'inventaire à l'aide de filet fauchoir 10 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire sous serre durant l'année 2009 (tab. 31).

Tableau 31- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire sous serre par le filet fauchoir

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Aiolopus savignyi</i>	5	<i>Ochridia rothschildi</i>	9	<i>Syrphus venustus</i>
2	Braconidae sp. ind.	6	<i>Pyrgomorpha cagnata</i>	10	<i>Tipula</i> sp. ind.
3	Cyclorrhapha sp. ind.	7	<i>Syrphus</i> sp. ind.		
4	<i>Hemianax ephippiger</i>	8	<i>Syrphus</i> sp.2		

3.1.3.2.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées grâce au filet fauchoir

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces capturées par le filet fauchoir sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.3.2.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenus par la technique de filet fauchoir sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont rapportées dans le tableau 32.

Tableau 32- Valeurs des richesses annuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	année	AR%
<i>Acrotylus patruelis</i>	4	0	0	0	0	4	6,06
<i>Aiolopus savignyi</i>	1	0	0	0	0	1	1,52
<i>Braconidae sp.</i>	1	0	0	0	0	1	1,52
<i>Chrysoperla carnea</i>	1	0	1	0	0	2	3,03
<i>Criorrhina asilica</i>	3	0	0	0	0	3	4,55
<i>Cyclorrhapha sp. ind.</i>	0	0	1	0	0	1	1,52
<i>Hemianax ephippiger</i>	0	0	1	0	0	1	1,52
<i>Locusta migratoria</i>	0	4	0	3	2	9	13,64
<i>Ochridia rothschildi</i>	1	0	0	0	0	1	1,52
<i>Phlebotomus sp.</i>	0	0	4	0	0	4	6,06
<i>Pyrgomorpha cagnata</i>	1	0	0	0	0	1	1,52
<i>Sarcophagidae sp.</i>	2	0	0	0	0	2	3,03
<i>Schistocerca gregaria</i>	5	2	7	2	2	18	27,27
<i>Syrphus sp.</i>	0	0	1	0	0	1	1,52
<i>Syrphus sp.2</i>	1	0	0	0	0	1	1,52
<i>Syrphus venustus</i>	0	0	1	0	0	1	1,52
<i>Temnostoma sp.</i>	2	0	0	0	0	2	3,03
<i>Tineidae sp.</i>	0	0	8	0	0	8	12,12
<i>Tipula sp.</i>	0	0	1	0	0	1	1,52
<i>Tuta absoluta</i>	2	2	0	0	0	4	6,06
Effectifs totaux annuelles	24	8	25	5	4	66	100
Richesses totales (S)	12	3	9	2	2	20	
Richesses moyennes (s)	1,5	0,375	1,125	0,25	0,25	0,5	

Le nombre total des espèces d'arthropodes prises par la technique de filet fauchoir au cours de 5 relevées d'échantillonnage sous serre dans la station de Moulay Nadjem est de l'ordre de 20 espèces (tab. 32).

Par relevée, la richesse totale varie de 2 à 12 espèces dans l'ensemble des relevés durant toute l'année. Deux espèces seulement sont capturées par le filet fauchoir sous serre à la fin de l'été et en automne dans cette station, ainsi que dans les mois de janvier, mars et au début de l'été. La richesse totale atteint son maximum avec 12 espèces, cependant pour toute l'année le nombre total des espèces rencontrées est de 20 espèces (tab. 32).

3.1.3.2.2.- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus des richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont au maximales dans la période hivernale avec 1,5 espèce et minimales en octobre et à la fin de l'été 2009 avec 0,25 espèce. En effet la valeur de s fluctue entre 0,25 et 1,5 durant toute l'année (tab. 32).

3.1.3.2.3.- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont mentionnées dans le tableau 32. On note que les espèces de l'ordre des Orthoptera sont les plus abondantes dans les filets avec une fréquence de 27,3 % (18 individus) pour *Schistocerca gregaria*, suivi par *Locusta migratoria* avec une fréquence de 13,6 % soit 9 individus, en troisième l'espèce de l'ordre lepidoptera

tineidae sp. (12,1 % ; 8 individus). Les espèces restantes sont faiblement représentées avec des taux d'abondance relative fluctuant entre 6,7 % et 1,5 % (fig. 20).

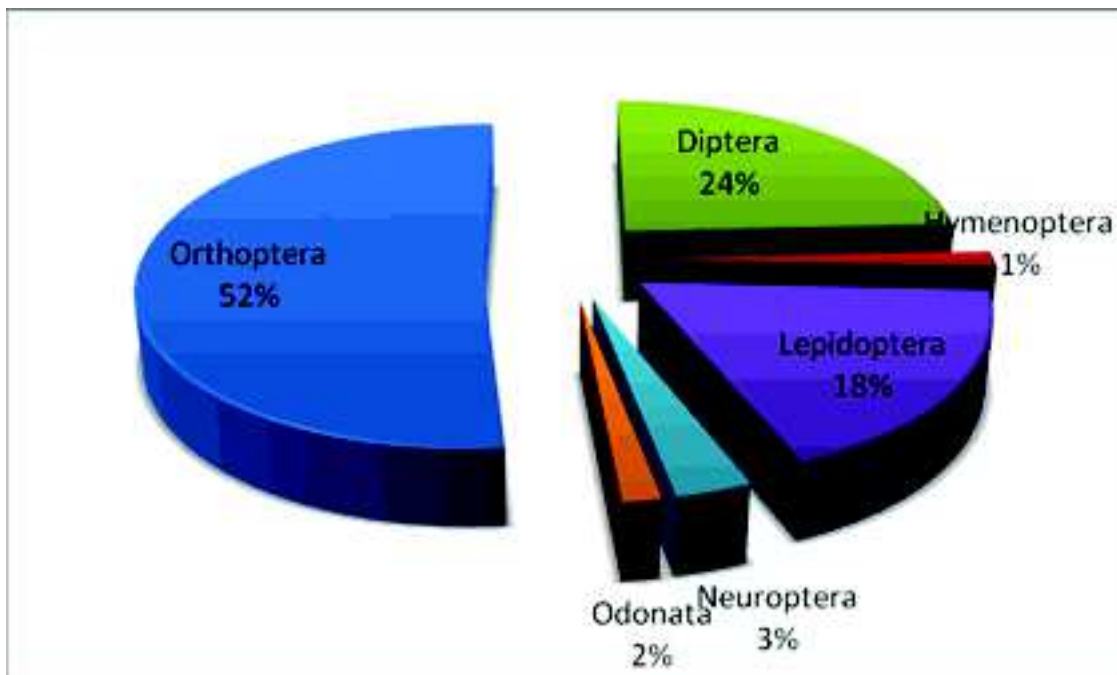


Fig. 20- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir sous serre à Moulay Nadjem

3.1.3.2.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

Sous serre dans la station de Moulay Nadjem, les classes de constance des espèces capturées par le filet fauchoir, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes sont déjà citées avant. En 2009 sous serre à Moulay Nadjem, il est à noter 16 espèces accidentelles, 2 espèces accessoires, 1 espèce régulière (*Locusta migratoria*) et une espèce omniprésente, *Schistocerca gregaria*.

3.1.3.2.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans le filet fauchoir sous serre dans la station de Moulay Nadjem sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 33- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les filets fauchoir sous serre dans la station de Moulay Nadjem

Paramètres	Année
N	66
S	20
H'	3,58
Hmax	4,32
E	0,83

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 3,58 bits (Tab. 33). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. L'équitabilité est de 0,83. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.1.3.3- Application de l'analyse de la variance aux Invertébrés capturés grâce au filet fauchoir

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude.

Tableau 34- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	19,6	1	19,6	0,86	0,38	5,32
A l'intérieur des groupes	182,4	8	22,8			
Total	202	9				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 0,86 est inférieur à F théorique soit 5,32 pour ddl égal à 1 ($p = 0,38$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude (Tab. 34).

3.2- Inventaire arthropodologique effectué dans la station de Sbaihi par l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnage

Les résultats obtenus par l'échantillonnage effectué dans la station de Sbaihi, au plein champ et sous serre grâce aux techniques des pots Barber, des assiettes jaunes et du filet fauchoir sont étendus dans le tableau 35.

Tableau 35- Tableau récapitulatif des ordres d'arthropodes capturés grâce aux trois méthodes d'échantillonnage dans les deux sous stations à Sbahi.

Méthodes Ordres (Taxon)	Pots Barber		Assiettes jaunes		Filet Fauchoir	
	Plein champ	S/Serre	Plein champ	S/Serre	Plein champ	S/Serre
Scorpionida	0	0	0,42	0	0	0
Isopoda	0,19	0	0	0	0	0
Aranea	0,58	0	1,26	1,20	0	2,44
Phalangida	0	0,24	0	0	0	0
Podurata	2,52	0	0	0	0	0
Dermaptera	1,55	0,24	0,42	0	0	0
Blattoptera	0,39	0	0,84	0	0	0
Mantoptera	0	0,24	0	0	0	0
Isoptera	0,19	0	0,42	0	0	0
Orthoptera	3,30	3,10	2,93	0,24	72,55	92,68
Heteroptera	0,58	3,34	19,67	1,20	0	0
Homoptera	1,17	1,19	16,74	67,63	0	0
Coleoptera	17,67	22,43	12,13	5,04	0	0
Hymenoptera	68,54	67,78	36,82	20,14	8,82	0
Lepidoptera	0,39	0,48	1,26	1,68	10,78	4,88
Diptera	2,72	0,72	6,28	2,88	7,84	0
Neuroptera	0	0,24	0	0	0	0
Zygentomes	0,19	0	0,84	0	0	0

Les espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots Barber dans la station de Sbahi durant l'année 2009 pour les deux sous stations, soit en pleine champs et sous serre révèle la présence de 934 individus appartenant à 124 espèces d'arthropodes, 17 ordres et 4 classes.

Les espèces d'arthropodes capturées grâce aux assiettes jaunes dans la station de Sbahi durant l'année 2009 pour les deux milieux révèlent la présence de 13 ordres, 656 individus et **82** espèces d'arthropodes.

Les espèces d'arthropodes capturées grâce au Filet fauchoir dans la station de Sbahi durant l'année 2009 pour les deux micro- écosystèmes montre la présence de 5 ordres appartenant à 143 individus soit 28 espèces d'arthropodes.

3.2.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les pots Barber

L'exploitation des résultats des espèces d'arthropodes capturées par l'emploi des pièges entérés a été faite pour les deux micro-écosystèmes, soit en plein champ ou sous serres.

3.2.1.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les pots Barber en plein champ

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par des analyses statistiques.

3.2.1.1.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E)

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus au plein champ dans la station de Sbaihi sont rapportés dans le tableau 36.

Tableau 36- Qualité de l'échantillonnage mensuelle au plein champ

Mois Paramètres	Février	Mars	Juin	Août	Octobre	totaux
a.	12	11	12	12	10	27
N.	8	8	8	8	8	40
Q _E	1,5	1,4	1,5	1,5	1,3	0,7

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de pots Barber installés

Q_E: Qualité d'échantillonnage

Les valeurs mensuelles de Q_E varient entre 1,3 au mois d'octobre et 1,5 dans les mois de l'hiver et de l'été. Le rapport a./N noté dans tous les relevés est moyen, de ce fait la qualité d'échantillonnage est acceptable. La valeur totale du rapport a/N est égale à 0,7 cette valeur est inférieure à 1, donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et doit être considéré comme bon (tab. 36).

Dans l'inventaire à l'aide des pots Barber 27 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire durant l'année 2009 (tab. 37).

Tableau 37- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire au plein champ dans les pots Barber

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Acrotylus</i> sp.	10	Isoptera sp. ind.	19	<i>Pimelia interstitialis</i>
2	<i>Aiolopus savignyi</i>	11	Lepidoptera sp. ind.	20	Psyllidae sp. ind.
3	<i>Anthicus floralis</i>	12	Lepismatidae sp. ind.	21	Pyralidae sp. ind.
4	<i>Aranea</i> sp.	13	<i>Lygaeus apuens</i>	22	<i>Pyrgomorpha cagnata</i>
5	<i>Aranea</i> sp.4	14	<i>Messor barbara</i>	23	<i>Rhytirhinus incisus</i>
6	<i>Cataglyphis</i> sp.	15	Oniscidae sp. ind.	24	Sarcophagidae sp. ind.
7	<i>Cryptophagus</i> sp.	16	<i>Opatroides</i> sp.	25	Scoliidae sp. ind.
8	<i>Cyclorrhapha</i> sp.	17	<i>Ophtalmicus</i> sp.	26	<i>Sehirus</i> sp.
9	<i>Cyclorrhapha</i> sp.1	18	Pentatominae sp. ind.	27	<i>Tetramorium</i> sp.2

3.2.1.1.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées grâce aux pots Barber

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par les pots Barber dans la station de Sbaihi au plein champ sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.1.1.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenues par la technique des pots Barber en plein champ dans la station de Sbaihi sont rapportées dans le tableau 38.

Tableau 38- Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensés au plein champ dans la station de Sbaihi

Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	année	AR%
Acrididae sp. ind.	0	0	2	0	0	2	0,39
<i>Acrotylus patruelis</i>	1	0	0	0	2	3	0,58
<i>Acrotylus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,19
<i>Aiolopus savignyi</i>	0	0	0	0	1	1	0,19
<i>Anthicus floralis</i>	1	0	0	0	0	1	0,19
<i>Anthicus</i> sp.	2	0	0	0	0	2	0,39
Aphidae sp. ind.	0	2	0	1	0	3	0,58
Aranea sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,19
Aranea sp.4	0	0	0	1	0	1	0,19
<i>Asida</i> sp.	3	0	0	0	0	3	0,58
<i>Blatta orientalis</i>	0	0	0	2	0	2	0,39
<i>Calathus</i> sp.	0	2	0	0	0	2	0,39
<i>Camponotus</i> sp.	2	2	3	5	0	12	2,33
<i>Cataglyphis bicolor</i>	2	3	22	0	21	48	9,32
<i>Cataglyphis</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0,19
<i>Cicindela flexuosa</i>	1	0	2	2	0	5	0,97
Coleoptera sp. ind.	2	0	0	0	0	2	0,39
<i>Cryptohyppnus pulchellus</i>	0	1	2	0	0	3	0,58
<i>Cryptophagus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,19
Cyclorrhapha sp. ind.	7	2	0	0	0	9	1,75
Cyclorrhapha sp.1	2	0	0	0	0	2	0,39
Dysderidae sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,19
<i>Elis</i> sp.	2	0	0	0	0	2	0,39
Entomobryidae sp. ind.	0	0	13	0	0	13	2,52
<i>Erodium zophoides</i>	0	2	0	0	0	2	0,39
<i>Evyllaeus</i> sp.	0	2	0	0	0	2	0,39
<i>Feronia</i> sp.	1	1	0	0	0	2	0,39
<i>Forficula auricularia</i>	0	4	0	0	1	5	0,97
<i>Gryllus bimaculatus</i>	0	1	0	0	0	1	0,19
Histeridae sp. ind.	2	0	0	1	1	4	0,78
Isoptera sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,19
Jassidae sp. ind.	0	0	1	0	1	2	0,39
<i>Labidura riparia</i>	2	0	0	0	1	3	0,58
Lepidoptera sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,19
Lepismatidae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,19
<i>Lithoborus</i> sp.	0	12	0	0	0	12	2,33
<i>Locusta migratoria</i>	0	2	2	0	0	4	0,78
<i>Lygaeus apuens</i>	0	0	0	1	0	1	0,19
<i>Mesostena angustata</i>	0	0	0	2	1	3	0,58
<i>Mesostena</i> sp.2	0	4	0	0	0	4	0,78
<i>Messor barbara</i>	1	0	0	0	0	1	0,19
<i>Messor arenarius</i>	0	16	0	0	62	78	15,15
<i>Messor capitatus</i>	6	71	0	0	3	80	15,53
<i>Messor</i> sp.	0	0	1	0	2	3	0,58
<i>Monomorium</i> sp.	1	47	8	5	0	61	11,84
<i>Monomorium subopacum</i>	4	0	31	4	0	39	7,57
Oniscidae sp. ind.	0	0	1	0	0	1	0,19
<i>Opatroides</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,19
<i>Ophtalmicus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,19
<i>Pachychila</i> sp.	0	5	0	1	0	6	1,17
Pentatominae sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,19
<i>Pentodon</i> sp.	0	0	1	1	0	2	0,39
<i>Pheidole pallidula</i>	0	5	0	0	3	8	1,55
<i>Pheidole</i> sp.	2	0	1	0	0	3	0,58
<i>Phlebotomus</i> sp.	0	0	1	1	0	2	0,39
<i>Pimelia grandis</i>	0	0	0	1	18	19	3,69

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturés par la technique des pots Barber au cours de 5 relevées d'échantillonnage au plein champ dans la station de Sbaihi est de l'ordre de 72 espèces (tab. 38).

Les valeurs de la richesse totale varient de 18 espèces au mois d'octobre à 28 espèces dans le mois de mars durant l'année 2009. La valeur minimale de S est enregistrée en automne, soit 18 espèces. Par contre, et durant le printemps de la même année elle atteint une valeur maximale de 28 espèces. La richesse totale globale signalée au plein champ dans la station de Sbaihi égale à 72 espèces d'arthropodes (tab. 38).

3.2.1.1.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus concernant la richesse moyenne portant sur les espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber fluctuent entre 2,25 et 3,5 espèces au plein champ dans la station prospectée. La valeur de s atteint son maximum avec 3,5 espèces dans le mois de mars et au minimum dans le mois d'octobre avec 2,25 espèces d'arthropodes durant l'année 2009 dans la même station (tab. 38).

3.2.1.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées en plein champ dans la station de Sbaihi par les pots pièges sont mentionnées dans le tableau 38. On note que les espèces de l'ordre des Hymenoptera sont les plus abondantes dans les pots avec une fréquence de 15,53 % pour *Messor capitatus*, suivie par *Messor arenarius* avec une fréquence de 15,15 %, en troisième position vient *Monomorium* sp. (11,84 %), suivie par *Cataglyphis bicolor* (9,32 %). Les autres espèces sont faiblement représentées dans les pots avec des taux qui varient entre 7,57 % et 0,19 % (fig. 21).

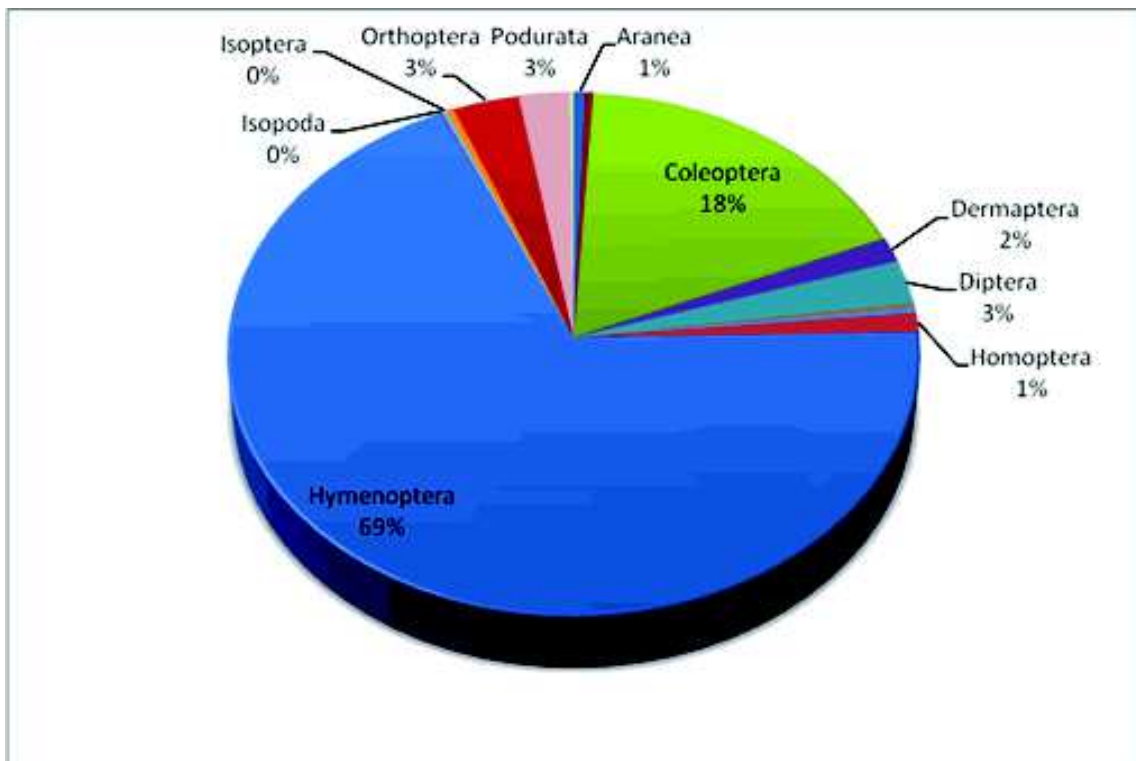


Fig. 21- Abondances relatives des ordres des espèces capturées par les pots en plein champ à Sbaihi

3.2.1.1.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

En plein champ dans la station de Sbaihi, les classes de constance des espèces capturées dans les pots-pièges, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, ces classes ont été citées auparavant. En 2009 en plein champ à Sbaihi, il est à noter que 42 espèces accidentelles, 22 espèces accessoires, 4 espèces régulières, 3 espèces constantes et une espèce omniprésente laquelle *Cataglyphis bicolor*.

3.2.1.1.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, nous avons employés l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber au plein champ dans la station de Sbaihi sont regroupés dans le tableau 39.

Tableau 39- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber au plein champ dans la station de Sbaihi

Paramètres	Totaux
N	515
S	72
H'	4,54
Hmax	6,17
E	0,74

N : Nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

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

Hmax : Diversité maximale ;

E : Indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 4,54 bits (Tab. 39). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. L'équitabilité calculée est de 0,74. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

3.2.1.2- Exploitation des résultats portant sur les arthropodes capturés par les pots Barber sous serres

Dans cette partie on expose la qualité d'échantillonnage (Q_E), les résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par des analyses statistiques.

3.2.1.2.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes sous serre dans la station de Sbaihi

Les résultats obtenus de la qualité d'échantillonnage obtenus sous serres sont données dans le tableau suivant.

Tableau 40- Qualité de l'échantillonnage mensuelle sous serre dans la station de Sbaihi

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Totaux
a	14	18	13	16	13	50
N	8	8	8	8	8	40
Q_E	1,75	2,25	1,625	2	1,625	1,25

a : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de pots Barber installés

Q_E : Qualité d'échantillonnage

Les valeurs mensuelles de Q_E variées entre 1,62 dans les mois d'octobre et juin et 2,25 au mois de mars. Le rapport a./N noté dans tous les relevés est moyen sauf dans les mois de mars et d'août où il est supérieur ou égal à 2. Alors la qualité d'échantillonnage est acceptable en hiver, en automne et au début de l'été. La valeur totale du Q_E durant l'année 2009 est égale à 1,25, cette valeur est proche de 1, donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et doit être considéré comme bon (tab. 40).

Dans l'inventaire à l'aide des pots Barber 50 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire durant l'année 2009 (tab. 41).

Tableau 41- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire sous serres dans les pots Barber

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Acrida turrita</i>	18	<i>Hister</i> sp.	35	Phalangida sp. ind.
2	<i>Adonia variegata</i>	19	Histeridae sp. ind.	36	<i>Phanerothoma</i> sp.
3	<i>Blaps</i> sp.	20	Lepidoptera sp. ind.	37	<i>Pheidole pallidula</i>
4	<i>Ceutorhynchus</i> sp.1	21	<i>Ludius</i> sp.	38	<i>Pheidole</i> sp.
5	Chalcidae sp.1	22	<i>Lygaeus apuens</i>	39	<i>Pimelia</i> sp.
6	Chalcidae sp.2	23	<i>Lygaeus equastris</i>	40	<i>Prionothea coronata</i>
7	<i>Coccinella algerica</i>	24	<i>Lygaeus</i> sp.	41	<i>Rhizotrogus</i> sp.
8	Coleoptera sp.1	25	<i>Macrosiphum</i> sp.	42	Scarabaeidae sp. ind.
9	<i>Campylus</i> sp.	26	<i>Mantis religiosa</i>	43	<i>Scleron</i> sp.
10	<i>Crematogaster</i> sp.	27	Mermelionidae sp.	44	<i>Scleron</i> sp1.
11	<i>Cryptohyppnus pulchellus</i>	28	<i>Mesostena</i> sp.	45	<i>Sehirus</i> sp.
12	<i>Cryptohyppnus</i> sp.	29	<i>Mesostena</i> sp.2	46	Sphecidae sp. ind.
13	Elateridae sp. ind.	30	<i>Mezium affin</i>	47	<i>Sphingonotus luteus</i>
14	<i>Eumenes</i> sp.	31	Noctuidae sp. ind.	48	<i>Tetramurium</i> sp.
15	<i>Forficula barroisi</i>	32	<i>Ocnera lattareilae</i>	49	<i>Tropinota pontherina</i>
16	<i>Gryllulus</i> sp.	33	<i>Oxycarenum</i> sp.	50	Vespoidea sp. ind.
17	<i>Gryllus bimaculatus</i>	34	<i>Pentodon</i> sp.		

3.2.1.2.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturées grâce aux pots Barber

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par les pots Barber sous serre dans la station de Sbaihi sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.1.2.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenus par la technique des pots Barber sous serres dans la station de Sbaihi sont placées dans le tableau 42.

Tableau 42- Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées dans les pots Barber sous serre dans la station de Sbaihi

Chapitre III Résultats portant sur les populations des arthropodes dans la région d'étude

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Total	AR%
<i>Acrida turrita</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Acrotylus patruelis</i>	0	4	0	0	1	5	6,02
<i>Adesmia microcephala</i>	4	0	0	0	0	4	0,95
<i>Adonia variegata</i>	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Anthicus</i> sp.	0	1	0	1	0	2	0,48
Aphidae sp. ind.	2	0	0	0	0	2	0,48
<i>Blaps</i> sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Brachyderes</i> sp.	0	0	0	0	2	2	0,48
<i>Camponotus</i> sp.	0	0	0	7	0	7	1,67
Caraboidea sp. ind.	2	0	0	0	0	2	0,48
<i>Cataglyphis bicolor</i>	6	0	1	4	0	11	2,63
<i>Cataglyphis bombycina</i>	0	1	1	0	0	2	0,48
<i>Ceutorhynchus</i> sp.1	0	0	0	0	1	1	0,24
Chalcidae sp.1	1	0	0	0	0	1	0,24
Chalcidae sp.2	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Chilocorus</i> sp.	1	12	0	0	0	13	3,10
<i>Cicindela flexuosa</i>	0	0	0	4	0	4	0,95
<i>Coccinella algerica</i>	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Coccinella</i> sp.	0	0	7	0	0	7	1,67
Coleoptera sp.1	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Campylus</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Crematogaster</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,24
<i>Cryptohyppnus pulchellus</i>	0	0	0	1	0	1	0,24
<i>Cryptohyppnus</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,24
Elateridae sp. ind.	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Eumenes</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Epilachna chrysomelina</i>	0	2	0	0	0	2	0,48
<i>Forficula barroisi</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Gryllomorpha</i> sp.	0	1	1	0	0	2	0,48
<i>Gryllulus</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,24
<i>Gryllus bimaculatus</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Hister</i> sp.	1	0	0	0	0	1	0,24
Histeridae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,24
Jassidae sp. ind.	2	0	0	0	0	2	0,48
Lepidoptera sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Ludius</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Lygaeus apuensis</i>	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Lygaeus equastris</i>	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Lygaeus</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,24
<i>Macrosiphum</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Mantis religiosa</i>	0	1	0	0	0	1	0,24
Mermelionidae sp.	0	0	1	0	0	1	0,24
<i>Mesostena angustata</i>	1	0	0	1	4	6	1,43
<i>Mesostena</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,24
<i>Mesostena</i> sp.2	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Messor arenarius</i>	0	1	0	0	211	212	50,60
<i>Messor capitatus</i>	1	0	0	1	14	16	3,82
<i>Mezium affinis</i>	0	0	0	1	0	1	0,24
<i>Monomorium</i> sp.	0	0	3	0	0	3	0,72
<i>Monomorium subopacum</i>	1	2	2	2	6	13	3,10
Noctuidae sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Nysius</i> sp.	5	1	0	0	0	6	1,43
<i>Ocnera lattarellae</i>	1	0	0	0	0	1	0,24
Orthorrhapha sp. ind.	0	0	1	0	2	3	0,72
<i>Oxycarenus</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Pentodon</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,24

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber au cours de 5 relevées d'échantillonnage sous serre dans la station de Sbaihi est de l'ordre de 83 espèces (tab. 42).

Les valeurs de la richesse totale varient entre 17 espèces au mois de juin et 24 espèces dans les mois de mars et août. Durant toute l'année, le nombre total des espèces d'arthropodes sous serre dans la station de Sbaihi est de 83. La richesse totale est au minimum au début de l'été avec 17 espèces, et atteint son maximum avec 24 espèces.

3.2.1.2.2.- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus concernant les richesses moyennes des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber sous serre dans la station de Sbaihi sont ramenés dans le tableau 42. La valeur de s atteint son maximum en fin de l'été et au printemps avec 3 espèces sous serre dans cette station et son minimum avec 2,13 en juin 2009.

3.2.1.2.2.3.- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées sous serre dans la station de Sbaihi par les pots pièges sont mentionnées dans le tableau 42. Ce dernier montre que les espèces de l'ordre des Hymenoptera sont les plus abondantes dans les pots. Dans cet ordre l'espèce la plus dominante est *Messor arenarius* avec une fréquence de 50,60 % soit 212 individus. Les autres espèces sont faiblement représentées dans les pots avec des taux qui varient entre 3,82 % et 0,24 % (fig. 22).

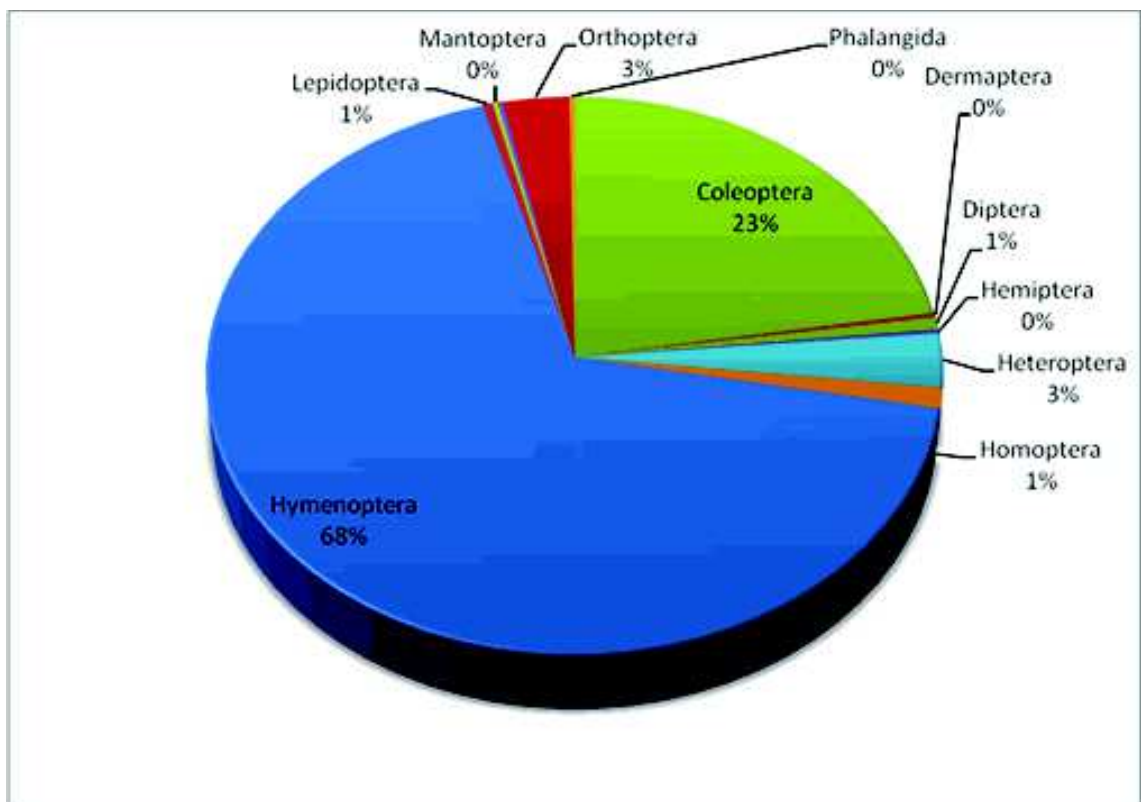


Fig. 22- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes récoltées par les pots sous serre à Sbaihi

3.2.1.2.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

Sous serre dans la station de Sbaihi, les classes de constance des espèces capturées dans les pots-pièges, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, pour ne répéter pas les classes sont citées avant. En 2009 sous serre à Sbaihi, il est à noter que 54 espèces accidentelles notamment, 14 espèces accessoires, 4 espèces régulières et une espèce omniprésente il s'agit de *Monomorium subopacum*.

3.2.1.2.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculés pour les espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber sous serre dans la station de Sbaihi sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 43- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber sous serre dans la station de Sbaihi

Paramètres	Totaux
N	419
S	83
H'	3,98
Hmax	6,38
E	0,62

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver est de 4 bits (Tab. 43). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. La valeur de l'équitabilité (E) est égale à 0,6 cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces sont en équilibre entre eux.

3.2.1.3- Exploitation des résultats relatifs aux Invertébrés capturés dans les pots Barber par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude.

Tableau 44- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	4,9	1	4,9	0,49	0,53	5,32
A l'intérieur des groupes	93,6	8	11,7			
Total	98,5	9				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 0,5 est inférieur à F théorique soit 5,3 pour ddl égale à 1 ($p = 0,5$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensées dans les deux sous stations d'étude (Tab. 44).

3.2.2- Espèces d'arthropodes piégés par les assiettes jaunes

L'exploitation des résultats des espèces d'arthropodes capturées par l'emploi des pièges entrées a été faite pour les deux sous stations cultivées, soit en plein champ ou sous serre.

3.2.2.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les assiettes jaunes en plein champ

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par une analyse statistique.

3.2.2.1.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes en plein champ

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus au plein champ dans la station de Sbaihi sont rapportés dans le tableau 45.

Tableau 45- Qualité de l'échantillonnage mensuelle au plein champ dans la station de Sbaihi

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Totaux
a.	0	12	12	8	15	33
N.	8	8	8	8	8	40
Q_E	0	1,5	1,5	1	1,9	0,8

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres d'assiettes jaunes installées

Q_E : Qualité d'échantillonnage

En hiver aucune espèce n'a été vue une seule fois au plein champ dans la station de Sbaihi, ce ci traduit une très bonne qualité d'échantillonnage. Dans les autres saisons, les valeurs de Q_E varient entre 1 et 1,9. La qualité d'échantillonnage dans ces saisons est suffisante. Mais durant toute l'année le rapport a./N est égale à 0,8 donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme bon (tab. 45).

Dans l'inventaire réalisé par des assiettes jaunes, 33 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire durant l'année 2009 au plein champ dans la station de Sbaihi (tab. 46).

Tableau 46- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire au plein champ dans les assiettes jaunes

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Aiolopus savignyi</i>	12	<i>Cyclorrhapha sp6.</i>	23	<i>Lygaeus equastris</i>
2	<i>Andrena sp.</i>	13	<i>Cymindis leucophthalmus</i>	24	<i>Ophthalmicus sp.</i>
3	<i>Aphodius sp.</i>	14	<i>Drosophilidae sp.</i>	25	<i>Orthorrhapha sp.</i>
4	<i>Asilidae sp.</i>	15	<i>Dysderidae sp.</i>	26	<i>Periplaneta americana</i>
5	<i>Berginus tamarisci</i>	16	<i>Forficula barroisi</i>	27	<i>Phodonthidium sp.</i>
6	<i>Blatta orientalis</i>	17	<i>Gnaphosidae sp1.</i>	28	<i>Pimelia grandis</i>
7	<i>Camponotus sp.</i>	18	<i>Gnaphosidae sp3.</i>	29	<i>Plagiolepis schumitzi</i>
8	<i>Cardiocondyla sp.</i>	19	<i>Hodotermes sp.</i>	30	<i>Sciaridae sp.</i>
9	<i>Cataglyphis sp.</i>	20	<i>Ichnomonidae sp.</i>	31	<i>Tapinoma nigerrimum</i>
10	<i>Chloropidae sp.</i>	21	<i>Lasioglossum sp.</i>	32	<i>Trachyderma hispida</i>
11	<i>Compsobuthus sp.</i>	22	<i>Lithoborus sp.</i>	33	<i>Vanessa cardui</i>

3.2.2.1.2- Indices écologiques de composition utilisés aux espèces capturées par les assiettes jaunes

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par les assiettes jaunes au plein champ dans la station de Sbaihi sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.2.1.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenus par la technique des assiettes jaunes au plein champ dans la station de Sbaihi sont présentées dans le tableau 47.

Tableau 47- Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées par les assiettes jaunes en plein champ dans la station de Sbaihi

Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	année	AR%
<i>Acrotylus patruelis</i>	0	1	2	0	0	3	1,26
<i>Aiolopus savignyi</i>	0	1	0	0	0	1	0,42
<i>Andrena</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,42
Aphidae sp. ind.	0	0	0	24	0	24	10,04
<i>Aphodius</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,42
Asilidae sp. ind.	0	1	0	0	0	1	0,42
Bembidiidae sp. ind.	0	0	0	2	0	2	0,84
<i>Berginus tamarisci</i>	0	0	0	1	0	1	0,42
Bethylidae sp. ind.	0	0	1	0	3	4	1,67
<i>Blatta orientalis</i>	0	0	0	0	1	1	0,42
<i>Camponotus erigens</i>	0	0	0	0	3	3	1,26
<i>Camponotus</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,42
<i>Cardiocondyla</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,42
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	1	2	0	35	38	15,90
<i>Cataglyphis bombycina</i>	0	1	2	1	11	15	6,28
<i>Cataglyphis</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0,42
Chalcidae sp. ind.	0	0	0	2	1	3	1,26
Chloropidae sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,42
<i>Coccinella algerica</i>	0	3	0	1	0	4	1,67
<i>Compsobuthus</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,42
<i>Cryptohyppnus quadripustillatus</i>	0	0	0	0	2	2	0,84
<i>Cyclorrhapha</i> sp.	0	1	0	1	4	6	2,51
<i>Cyclorrhapha</i> sp.5	0	0	1	2	0	3	1,26
<i>Cyclorrhapha</i> sp.6	0	0	1	0	0	1	0,42
<i>Cymindis leucophtalmus</i>	0	0	0	0	1	1	0,42
Drosophilidae sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,42
Dysderidae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,42
<i>Forficula barroisi</i>	0	1	0	0	0	1	0,42
Gnaphosidae sp.1	0	1	0	0	0	1	0,42
Gnaphosidae sp.3	0	1	0	0	0	1	0,42
<i>Hodotermes</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,42
Ichnomonidae sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,42
Jassidae sp. ind.	0	0	0	10	1	11	4,60
Jassidae sp.9	0	0	0	5	0	5	2,09
<i>Lasioglossum</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,42
Lebeiididae sp. ind.	0	0	0	7	0	7	2,93
Lepismatidae sp. ind.	0	0	0	2	0	2	0,84
<i>Lithoborus</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,42
<i>Locusta migratoria</i>	2	0	0	1	0	3	1,26
<i>Lygaeus equastris</i>	0	1	0	0	0	1	0,42
<i>Messor capitatus</i>	0	0	2	2	4	8	3,35
<i>Monomorium</i> sp.	0	2	0	0	0	2	0,84
<i>Monomorium subopacum</i>	0	0	0	0	2	2	0,84
Noctuidae sp. ind.	0	1	1	0	0	2	0,84
<i>Nysius</i> sp.	0	0	0	46	0	46	19,25
<i>Ophtalmicus</i> sp.	0	0	0	0	1	1	0,42
Orthorrhapha sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,42
<i>Oryzaephelus surinamensis</i>	0	0	2	0	0	2	0,84
⁸⁹ <i>Periplaneta americana</i>	0	0	1	0	0	1	0,42
<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	0	1	3	4	1,67
<i>Phodonthidium</i> sp.	0	0	1	0	0	1	0,42
<i>Pimelia grandis</i>	0	0	0	0	1	1	0,42
<i>Plagiolepis schumitzi</i>	0	0	1	0	0	1	0,42
<i>Rhizotrogus</i> sp.	0	5	0	0	0	5	2,09
Sciaridae sp. ind.	0	0	0	0	1	1	0,42

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes au cours de 5 relevées d'échantillonnage au plein champ dans la station de Sbaihi est de l'ordre de 58 espèces (tab. 47).

Les valeurs de la richesse totale varient d'une espèce en hiver à 24 espèces en automne. Dans l'ensemble des mois de l'année 2009 le nombre total des espèces rencontrées dans ce milieu est de 58 espèces d'arthropodes.

3.2.2.1.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus pour les richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes au plein champ dans la station de Sbaihi sont importants dans le mois d'octobre avec une moyenne de 3 espèces, et minimal dans le mois de janvier avec 0,12 espèce en moyenne. Globalement la richesse moyenne est de 1,45 espèce (tab. 47).

3.2.2.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées au plein champ dans la station de Sbaihi par les assiettes jaunes sont mentionnées dans le tableau 47. A partir de ce tableau on note que l'espèce la plus dominante est *Nysius* sp. avec une fréquence de 19,25 % (46 espèces) dans les assiettes. Elle est suivie par *Cataglyphis bicolor* avec une fréquence de 15,90 % soit 38 individus, en troisième position l'espèce Aphidae sp. de l'ordre des Homoptera avec une fréquence de 10,04 % (24 individus). Les autres espèces d'invertébrées sont faiblement représentées en plein champ dans ce périmètre avec des taux qui fluctuent entre 0,42 % et 6,28 % (fig. 23).

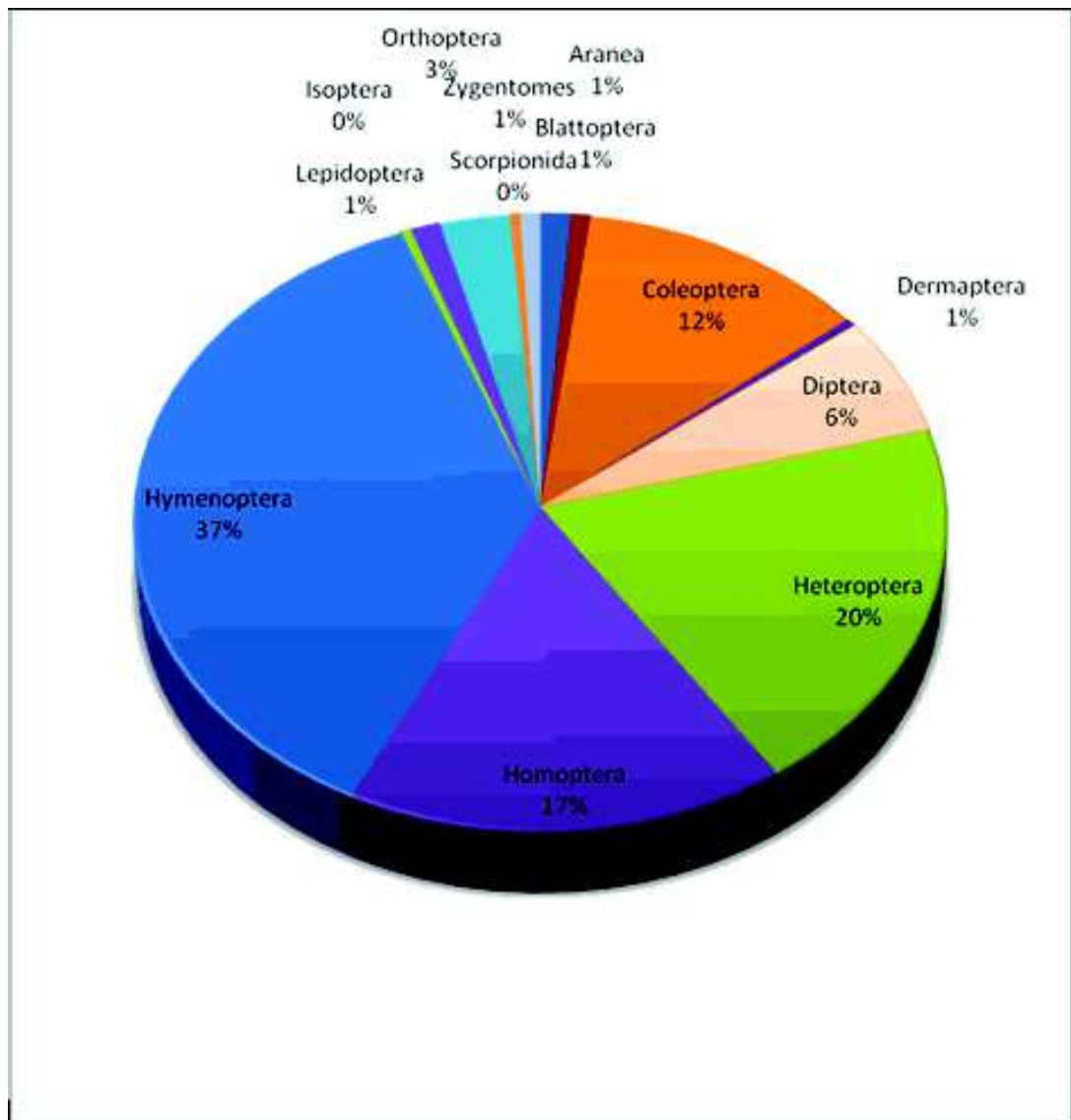


Fig. 23- Abondances relatives des ordres des espèces capturées par les assiettes jaunes en plein champ à Sbaihi

3.2.2.1.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

En plein champ dans la station de Sbaihi, les classes de constance des espèces capturées dans les pièges jaunes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes ont été citées auparavant. En 2009 en plein champ à Sbaihi, il est à noter 46 espèces accidentelles, 8 espèces accessoires, 3 espèces régulières et une espèce constante il s'agit de *Cataglyphis bombycina*.

3.2.2.1.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes jaunes au plein champ dans la station de Sbaihi sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 48- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les assiettes jaunes au plein champ dans la station de Sbaihi

Paramètres	totaux
N	239
S	58
H'	4,54
Hmax	5,86
E	0,77

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 4,5 bits (Tab. 48). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. L'équitabilité est de 0,8. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces d'arthropodes dans ce milieu sont en équilibre entre eux.

3.2.2.2- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les assiettes jaunes sous serre

Dans cette partie on expose la qualité d'échantillonnage (Q_E), les résultats liés aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par des analyses statistiques.

3.2.2.2.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes sous serre dans la station de Sbaihi

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus par la technique des assiettes jaunes sous serre sont synthétisés dans le tableau ultérieur.

Tableau 49- Qualité de l'échantillonnage mensuelle des espèces prises sous serre dans la station de Sbaihi

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Totaux
a.	6	1	6	10	11	19
N.	8	8	8	8	8	40
Q_E	0,75	0,13	0,75	1,25	1,38	0,48

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres d'assiettes jaunes installées

Q_E: Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de Q_E varient de 0,13 dans le mois de mars à 1,4 dans le mois d'octobre. Ces résultats montrent que la qualité d'échantillonnage est suffisante et bonne. Dans tous les relevés et durant toute l'année le rapport a./N est égale à 0,5 cette valeur est inférieure à 1, donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et bon (tab. 49).

Dans l'inventaire à l'aide des assiettes jaunes 19 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire par la technique des pièges colorés durant l'année 2009 sous serre dans la station de Sbaihi (tab. 50).

Tableau 50- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire sous serre dans les assiettes jaunes

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Agonum sp.</i>	8	<i>Fulgoridae sp.</i>	15	<i>Pompilidae sp.</i>
2	<i>Anthrenus pimpinellae</i>	9	<i>Gnaphosidae sp.</i>	16	<i>Tapinoma nigerrimum</i>
3	<i>Asida sp.</i>	10	<i>Jassidae sp.</i>	17	<i>Tenebrionidae sp.2</i>
4	<i>Corizus sp.</i>	11	<i>Lebeidae sp.</i>	18	<i>Tenebrionidae sp.3.</i>
5	<i>Cyclorrhapha sp5.</i>	12	<i>Locusta migratoria</i>	19	<i>Tenebrionidae sp.</i>
6	<i>Cyclorrhapha sp3.</i>	13	<i>Monomorium sp.</i>		
7	<i>Cyclorrhapha sp4.</i>	14	<i>Pheidole pallidula</i>		

3.2.2.2.- Indices écologiques de composition appliquée aux espèces capturées par les assiettes jaunes

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des résultats relatifs aux espèces piégées par les assiettes jaunes sous serre dans la station de Sbaihi sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.2.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenus par la technique des pièges jaunes sous serre dans la station de Sbaihi sont rendues dans le tableau 51.

Tableau 51– Valeurs des richesses annuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensés dans les assiettes jaunes sous serre dans la station de Sbaihi

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Total	AR%
<i>Agonum sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Agromyzidae sp.</i>	1	0	0	0	2	3	0,72
<i>Anthrenus pimpinellae</i>	0	0	0	1	0	1	0,24
<i>Aphidae sp.</i>	194	0	79	7	0	280	67,15
<i>Asida sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	0	0	3	3	0,72
<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	0	0	1	1	3	0,72
<i>Coccinella algerica</i>	0	0	2	1	0	3	0,72
<i>Corizus sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,24
<i>Cyclorrhapha sp5.</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Cyclorrhapha sp3.</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Cyclorrhapha sp4.</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Cyclorrhapha sp9.</i>	0	0	1	2	0	3	0,72
<i>Dysderidae sp.</i>	0	0	0	0	4	4	0,96
<i>Epilachna chrysomelina</i>	0	0	5	2	0	7	1,68
<i>Fulgoridae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Gnaphosidae sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,24
<i>Jassidae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Lebeidae sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Lepidoptera sp.</i>	0	0	1	1	0	2	0,48
<i>Locusta migratoria</i>	0	1	0	0	0	1	0,24
<i>Lygaeus apuens</i>	0	0	1	1	0	2	0,48
<i>Messor sp.</i>	74	0	0	0	0	74	17,75
<i>Monomorium sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Pimelia angulata</i>	0	0	1	1	0	2	0,48
<i>Pimelia interstitialis</i>	0	0	1	1	0	2	0,48
<i>Pompilidae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Pyrrhocoris sp.</i>	0	0	0	2	0	2	0,48
<i>Syrphus sp.</i>	0	0	1	2	0	3	0,72
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	0	0	0	0	1	1	0,24
<i>Tenebrionidae sp2.</i>	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Tenebrionidae sp3.</i>	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Tenebrionidae sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0,24
<i>Tineidae sp.</i>	0	0	2	1	0	3	0,72
<i>Tuta absoluta</i>	0	2	0	0	0	2	0,48
Effectifs totaux annuelles	275	3	94	25	20	417	100
Richesses totales (S)	9	2	10	15	14	36	
Richesses moyennes (s)	1,13	0,25	1,25	1,88	1,75	0,9	

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes au cours de 5 mois d'échantillonnage sous serre dans la station de Sbahi durant l'année 2009 est de l'ordre de 36 espèces (tab. 51).

Au printemps deux espèces ont été rencontrées (*Schistocerca gregaria* et *Tuta absoluta*). Dans les autres saisons de l'année 2009 la richesse totale varie entre 9 espèces en hiver et 15 espèces dans le mois d'août. Dans l'ensemble des mois, le nombre total des espèces d'arthropodes capturées sous serre par les assiettes jaunes est de 36 espèces.

3.2.2.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus pour les richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées à l'aide des assiettes jaunes sous serre dans la station de Sbaihi sont rapportés dans le tableau 51.

Les valeurs de s fluctuent entre 0,25 espèce dans la saison printanière et 1,88 espèce dans la période estivale sous serre dans cette station. Durant toute l'année 2009 le nombre d'espèces d'arthropodes est en moyenne de 0,9 espèce (tab. 51).

3.2.2.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les valeurs de l'abondance relative des espèces d'arthropodes piégées par les assiettes jaunes sous serre dans la station de Sbaihi sont citées dans le tableau 51. Ce dernier montre que l'ordre des Homoptera est le plus dominant dans les assiettes jaunes par *Aphidae* sp. avec une fréquence de 67,2 % (208 individus), suivi par l'espèce de l'ordre des Hymenoptera *Messor* sp. avec une fréquence de 17,8 %, soit 74 individus. Les autres espèces sont faiblement représentées avec des taux qui varient entre 0,24 % et 1,7 % (fig. 24).

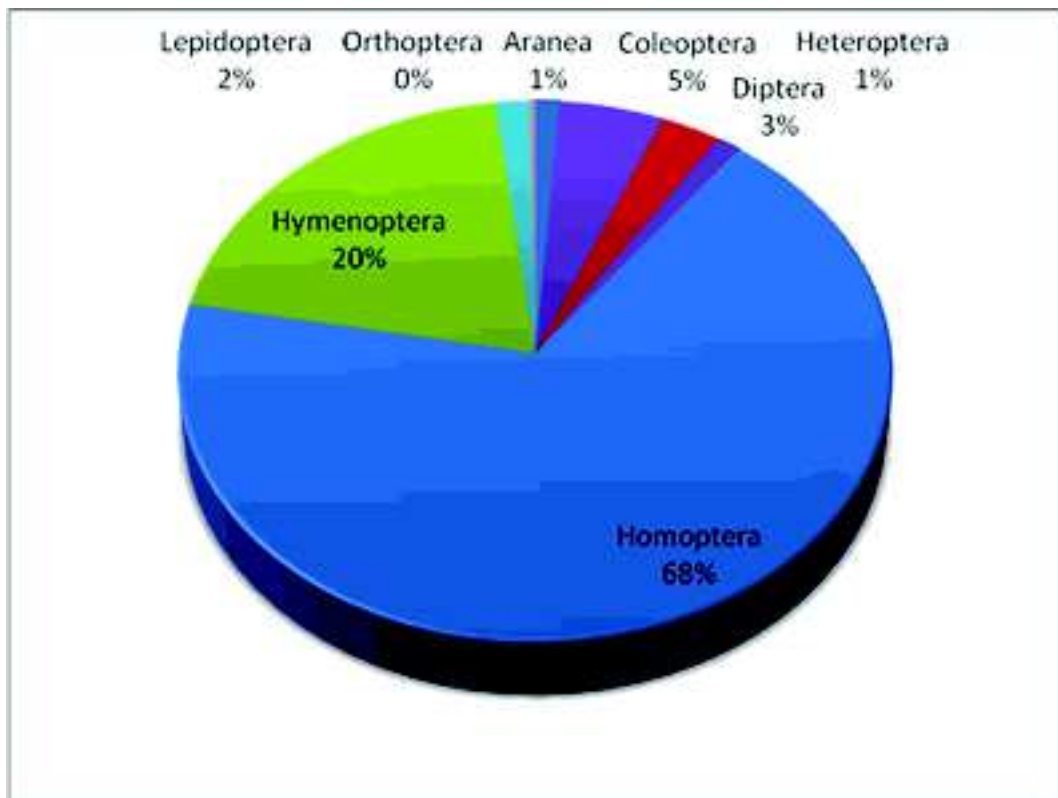


Fig. 24- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes récoltées par les assiettes jaunes sous serre à Sbaihi

3.2.2.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

Sous serre dans la station de Sbaihi, les classes de constance des espèces capturées dans les pièges jaunes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, ces classes sont déjà citées avant. En 2009 sous serre à Sbaihi, il est à noter 16 espèces accidentelles, 9 espèces accessoires et 11 espèces régulières.

3.2.2.2.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes jaunes sous serre dans la station de Sbaihi sont rassemblés dans le tableau 52.

Tableau 52- Valeurs de diversité et d'équitabilité des espèces capturées par les pièges jaunes sous serre dans la station de Sbaihi

Paramètres	totaux
N	417
S	36
H'	1,97
Hmax	5,17
E	0,38

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 1,97 bit (Tab. 52). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. La valeur de l'équitabilité (E) est égale à 0,38, cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en déséquilibre entre eux.

3.2.2.3- Exploitation des résultats relatifs aux Invertébrés capturés dans les assiettes jaunes par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude.

Tableau 53- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	72,9	1	72,9	1,46	0,26	5,32
A l'intérieur des groupes	399,2	8	49,9			
Total	472,1	9				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 1,46 est inférieur à F théorique soit 5,32 pour ddl égale à 1 ($p = 0,26$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude (Tab. 53).

3.2.3- Espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir

Cette partie porte sur les espèces d'arthropodes piégées par l'utilisation de la technique de filet fauchoir dans les deux milieux cultivés en plein champ et sous serre dans la station de Sbaihi

3.2.3.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par le filet fauchoir en plein champ

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par une analyse statistique.

3.2.3.1.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes au plein champ dans la station de Sbaihi

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes obtenus au plein champ dans la station de Sbaihi sont rapportés dans le tableau 54.

Tableau 54- Qualité de l'échantillonnage mensuelle en plein champ dans la station de Sbaihi

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Année
a.	3	4	0	7	0	11
N.	5	5	5	5	5	25
Q_E	0,6	0,8	0	1,4	0	0,44

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de relevés effectués

Q_E : Qualité d'échantillonnage

Dans les deux mois juin et octobre de l'année 2009 en plein champ dans la station de Sbaihi n'a été capturée aucune espèce par le filet fauchoir qui donne le résultat nul pour la valeur de Q_E calculée. Dans ces mois la qualité d'échantillonnage est très bonne. Cependant le rapport a./N dans les autres mois est fluctuée entre 0,6 en hiver et 1,4 dans le mois d'août, cet s'implique que la qualité de l'échantillonnage est suffisante. Durant toute l'année on a trouvé que la valeur de Q_E tend vers 0, donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme bon (tab. 54).

Dans l'inventaire à l'aide de filet fauchoir 11 espèces ont été inscrites une seule fois en un seul exemplaire au plein champ dans cette exploitation durant l'année 2009 (tab. 55).

Tableau 55- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire au plein champ par le filet fauchoir

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	Acrididae sp. ind.	5	<i>Lampides baeticus</i>	9	Scoliidae sp3.
2	Cyclorrhapha sp. ind.	6	<i>Monomorium subopacum</i>	10	<i>Thisoicetrus adspersus</i>
3	<i>Diloba</i> sp.	7	Pyrginae sp. ind.	11	Tineidae sp. ind.
4	<i>Gryllulus palmetorum</i>	8	Scoliidae sp. ind.	12	

3.2.3.1.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées grâce au filet fauchoir

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces capturées par le filet fauchoir au plein champ dans la station de Sbaihi sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.3.1.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenus par la technique de filet fauchoir au plein champ dans la station de Sbaihi sont rapportées dans le tableau 56.

Tableau 56- Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées au plein champ dans la station de Sbaihi

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	année	AR%
Acrididae sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Acrotylus patruelis</i>	4	1	0	5	0	10	9,80
Cyclorrhapha sp. ind.	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Diloba</i> sp.	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Elis</i> sp4.	2	0	0	0	0	2	1,96
<i>Gryllulus palmetorum</i>	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Lampides baeticus</i>	1	0	0	0	0	1	0,98
<i>Locusta migratoria</i>	0	0	21	7	13	41	40,20
<i>Monomorium subopacum</i>	0	0	0	1	0	1	0,98
Noctuidae sp.	0	1	0	1	0	2	1,96
<i>Ochrilidia rothschildi</i>	0	0	0	8	0	8	7,84
<i>Ochrilidia</i> sp.	0	0	0	2	0	2	1,96
<i>Prodenia littoralis</i>	0	0	0	3	0	3	2,94
Psychodidae sp.	0	0	0	4	0	4	3,92
Pyrginae sp.	0	1	0	0	0	1	0,98
<i>Pyrgomorpha cagnata</i>	0	0	0	3	0	3	2,94
Sarcophagidae sp.	0	0	0	3	0	3	2,94
<i>Schistocerca gregaria</i>	0	0	5	0	2	7	6,86
Scoliidae sp.	1	0	0	0	0	1	0,98
Scoliidae sp2.	4	0	0	0	0	4	3,92
Scoliidae sp3.	1	0	0	0	0	1	0,98
<i>Thisoicetrus adspersus</i>	0	1	0	0	0	1	0,98
Tineidae sp.	0	0	0	1	0	1	0,98
<i>Vanessa cardui</i>	0	2	0	0	0	2	1,96
Effectifs totaux annuelles	13	6	26	42	15	102	100
Richesses totales (S)	6	5	2	15	2	24	
Richesses moyennes (s)	0,8	0,6	0,3	1,9	0,3	0,6	

Le nombre total des espèces d'arthropodes prises par la technique de filet fauchoir au cours de 5 relevés d'échantillonnage au plein champ dans la station de Sbaihi est de 24 espèces (tab. 56).

Les valeurs de la richesse totale varient de 2 espèces dans les mois juin et octobre à 15 espèces dans le mois d'août. Ainsi dans les deux mois de l'hiver et de printemps restant, la valeur de S varie de 5 à 6 espèces. Cependant, durant toute l'année 2009, le nombre total des espèces d'arthropodes prises par l'emploi de la technique de filet fauchoir est de 24 espèces (tab. 56).

3.2.3.1.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus des richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir au plein champ dans la station de Sbaihi sont au maximum dans le mois d'août avec 1,9 espèce et minimale au début de l'été 2009 et en octobre avec 0,3 espèce. En effet la valeur de s fluctue entre 0,3 et 1,9 durant toute l'année. Dans l'ensemble de l'année la richesse moyenne est évaluée par 0,6 espèce (tab. 56).

3.2.3.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir au plein champ dans la station de Sbaihi sont mentionnées dans le tableau 56. Ces résultats montrent que les espèces de l'ordre des Orthoptera sont les plus abondantes dans le filet par l'espèce la plus dominante *Locusta migratoria* avec une fréquence de 40,2 %, soit 41 individus et par *Acrotylus patruelis* avec une fréquence de 9,8 % (10 individus). Les autres espèces capturées sont faiblement représentées avec des valeurs de l'abondance relative variant entre 1 % et 7,8 % de l'ensemble total des individus échantillonnés par le filet en plein champ dans ce milieu en 2009 (fig. 25).

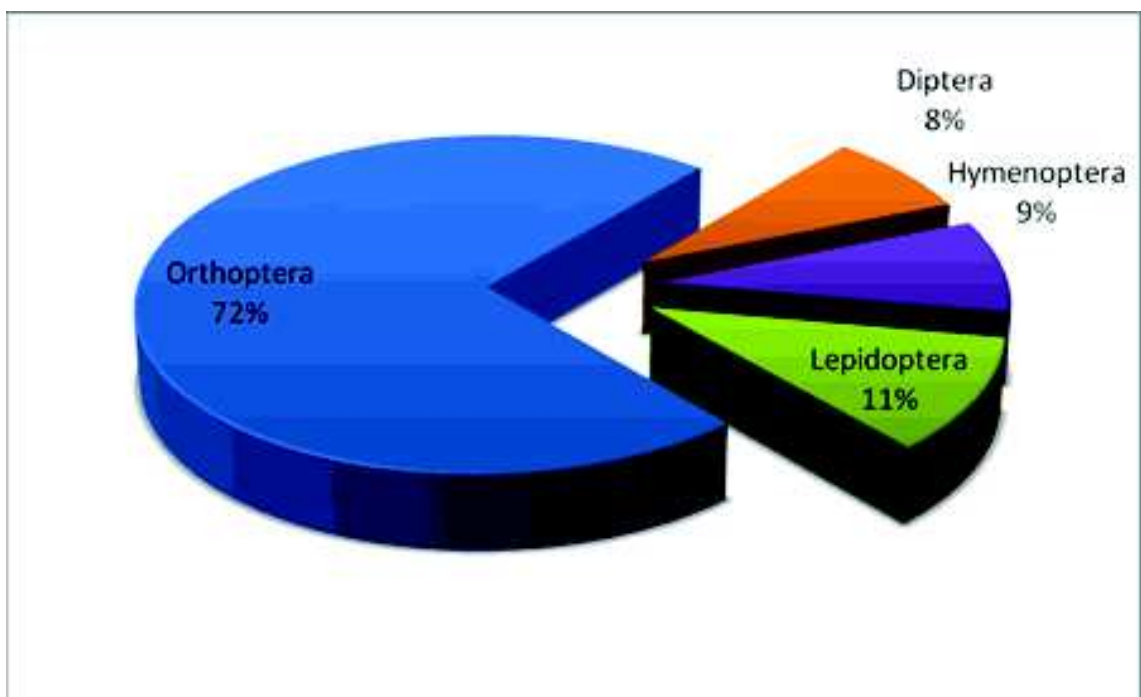


Fig. 25- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir en plein champ à Sbaihi

3.2.3.1.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

En plein champ dans la station de Sbaihi, les classes de constance des espèces capturées par le filet fauchoir, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes sont déjà citées auparavant. En 2009 en plein champ à Sbaihi, il est à noter 11 espèces accidentelles, 2 espèces accessoires et 11 espèces régulières.

3.2.3.1.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans le filet fauchoir au plein champ dans la station de Sbaihi sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 57- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les filets fauchoir au plein champ dans la station de Sbaihi

Paramètres	Année
N	102
S	24
H'	3,39
Hmax	4,58
E	0,74

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver est de 3,39 bits (Tab. 57). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. L'équitabilité est de 0,7. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces rencontrées dans cette exploitation en équilibre entre eux.

3.2.3.2- Les résultats portant sur les arthropodes capturés sous serre par le filet fauchoir

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats liés aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par une analyse statistique.

3.2.3.2.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes sous serre dans la station de Sbaihi

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes obtenus sous serre par le filet fauchoir dans la station de Sbaihi sont rapportés dans le tableau 58.

Tableau 58- Qualité de l'échantillonnage mensuelle sous serre dans la station de Sbaihi

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Total
a.	0	0	0	0	3	3
N.	5	5	5	5	5	25
Q _E	0	0	0	0	0,6	0,1

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de relevés effectués

Q_E : Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de Q_E mentionnées dans le tableau 58 montrent que le rapport a./N est nul dans les saisons de l'hiver, printemps et les deux mois de l'été. A partir ce constat, aucune espèce d'arthropodes n'a été vue une seule fois par la technique employé sous serres dans cette station pendant ces mois. Dans ces périodes la qualité d'échantillonnage est suffisante et très bonne. Cependant dans la période automnale de l'année 2009, seulement trois espèces sont rencontrées dans le filet qui donne 0,6 pour la valeur Q_E, donc la qualité d'échantillonnage est bonne dans le mois d'octobre. Le rapport a./N durant toute l'année est égale à 0,1 alors la qualité d'échantillonnage est suffisante. Donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme très bon.

Dans l'inventaire à l'aide de filet fauchoir 3 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire sous serre dans la station de Sbaihi durant l'année 2009 (tab. 59).

Tableau 59- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire sous serre par le filet fauchoir

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Gryllus</i> sp.	2	Oxyopidae sp. ind.	3	<i>Pyrgomorpha cagnata</i>

3.2.3.2.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées grâce au filet fauchoir

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces capturées par le filet fauchoir sous serre dans la station de Sbaihi sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.2.3.2.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale en arthropodes obtenus par la technique de filet fauchoir sous serre dans la station de Sbaihi sont rapportées dans le tableau 60.

Tableau 60- Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées sous serre dans la station de Sbaihi

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Total	AR%
<i>Acrididae sp.</i>	0	0	0	0	5	5	12,20
<i>Aiolopus savignyi</i>	0	0	0	0	3	3	7,32
<i>Gryllus sp.</i>	0	0	0	0	1	1	2,44
<i>Locusta migratoria</i>	3	4	7	2	2	18	43,90
<i>Ochrilidia kraussi</i>	0	0	0	0	3	3	7,32
<i>Ochrilidia sp.</i>	0	0	0	0	3	3	7,32
<i>Oxyopidae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	2,44
<i>Pyrgomorpha cagnata</i>	0	0	0	0	1	1	2,44
<i>Schistocerca gregaria</i>	0	2	2	0	0	4	9,76
<i>Vanessa cardui</i>	0	0	0	0	2	2	4,88
Effectifs totaux annuelles	3	6	9	2	21	41	100
Richesses totales (S)	1	2	2	1	9	10	
Richesses moyennes (s)	0,13	0,25	0,25	0,13	1,13	0,25	

Le nombre total des espèces d'arthropodes prises par la technique de filet fauchoir au cours de 5 relevées d'échantillonnage sous serre dans la station de Sbaihi est de l'ordre de 10 espèces (tab. 60).

Sous serre, dans la station de Sbaihi les valeurs de la richesse totale varient d'une seule espèce aux 9 espèces dans le mois d'octobre. Ainsi, dans les mois de janvier et d'août seulement l'orthoptère *Locusta migratoria* qui a été signalé. *Schistocerca gregaria* a été capturée seule par le filet fauchoir dans les mois de mars et de juin. Cependant au cours de toute l'année le nombre total des espèces rencontrées est de 10 espèces d'arthropodes (tab. 60).

3.2.3.2.2.2- Richesse moyenne (s)

Les valeurs du nombre des espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir sous serre dans la station de Sbaihi sont en moyenne de 0,25 espèce à l'ensemble des mois de l'année 2009. La richesse moyenne atteint son maximum en octobre, et en faible moyenne dans les autres mois de l'échantillonnage pratiqué (tab. 60).

3.2.3.2.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir sous serre dans la station de Sbaihi sont mentionnées dans le tableau 60. A partir de ce tableau on note qu'une seule espèce est dominante lors de ce fauchage, c'est *Locusta migratoria* qui est représentée par une fréquence de 43,90 %, soit 18 individus. Les autres espèces sont faiblement représentées avec des taux qui varient entre 12,20 % pour l'orthoptère *Acrididae sp.* et 2,44 % pour les espèces qui sont vues une seule fois (fig. 26).



Fig. 26- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir sous serre à Sbaihi

3.2.3.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

Sous serre dans la station de Sbaihi, les classes de constance des espèces capturées par le filet fauchoir, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes ont déjà été citées avant. En 2009 sous serre à Sbaihi, il est à noter 8 espèces accidentelles, une espèce accessoire (*Schistocerca gregaria*) et une espèce omniprésente qui est *Locusta migratoria*.

3.2.3.2.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculés pour les espèces d'arthropodes piégées dans le filet fauchoir sous serre dans la station de Sbaihi sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 61- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les filets fauchoir sous serre dans la station de Sbaihi

Paramètres	Année
N	41
S	10
H'	2,65
Hmax	3,32
E	0,80

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 2,65 bits (Tab. 61). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement échantillonné. L'équitabilité est de 0,80. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.2.3.3- Exploitation des résultats relatifs aux Invertébrés capturés grâce au filet fauchoir par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude.

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	22,5	1	22,5	1,12	0,32	5,32
A l'intérieur des groupes	160	8	20			
Total	182,5	9				

Tableau 62- Analyse de la variance à un seul facteur des S d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations

Compte tenu du fait que F calculé égal à 1,12 est inférieur à F théorique soit 5,32 pour ddl égale à 1 (p = 0,32), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans les deux sous stations d'étude (Tab. 62).

3.3- Inventaire arthropodologique effectué dans l'oasis de Mahdia par l'utilisation des trois méthodes d'échantillonnage

Les résultats obtenus par l'échantillonnage effectué dans l'oasis de Mahdia grâce aux techniques des pots Barber, des assiettes jaunes et du filet fauchoir sont étendus dans le tableau 63.

Tableau 63- Liste des ordres d'arthropodes capturés grâce aux trois méthodes d'échantillonnage dans l'oasis de Mahdia

Méthodes Ordres (Taxon)	Pots Barber	Assiettes jaunes	Filet Fauchoir
Gasteropoda	0,26	0	0
Scorpionida	0,51	0	0
Isopoda	4,60	0	0
Acarida	1,02	0	0
Aranea	0	0,51	0
Podurata	0	27,44	0
Dermaptera	2,81	1,37	0
Blattoptera	0,26	0,17	0,51
Mantoptera	0	0,34	0,51
Isoptera	0,51	0	1,03
Orthoptera	1,79	1,37	66,67
Heteroptera	1,02	2,23	0
Homoptera	2,05	23,33	2,56
Coleoptera	22,76	1,37	4,10
Hymenoptera	61,13	33,45	3,59
Lepidoptera	0,26	0,86	8,21
Diptera	0,77	7,55	8,72
Neuroptera	0	0	3,59
Odonatoptera	0,26	0	0,51

Les espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots Barber dans l'oasis de Mahdia durant l'année 2009, révèle la présence de 391 individus d'arthropodes appartenant à 73 espèces, 15 ordres et 4 classes.

Les espèces d'arthropodes capturées grâce aux assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia durant l'année 2009 appartiennent à 583 individus, à 58 espèces, 12 ordres et 3 classes.

Les espèces d'arthropodes capturées grâce au filet fauchoir dans l'oasis de Mahdia durant l'année 2009 pour les deux micro- écosystèmes montrent la présence d'une seule classe celle des insecta, de 11 ordres, soit 195 individus d'arthropodes appartenant à 56 espèces.

3.3.1- Les résultats portant sur les arthropodes capturés par les pots Barber dans l'oasis de Mahdia

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), et l'exploitation des résultats liés aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par une analyse statistique.

3.3.1.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes dans l'oasis de Mahdia

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus dans l'oasis de Mahdia sont notés dans le tableau 64.

Tableau 64- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans l'oasis de Mahdia.

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	totaux
a.	9	14	9	15	10	39
N	8	8	8	8	8	40
Q _E	1,13	1,75	1,13	1,88	1,25	0,9

a : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de pots Barber installés

Q_E : Qualité d'échantillonnage

Les valeurs mensuelles de Q_E varient entre 1,13 et 1,88. Ces résultats montrent que la qualité d'échantillonnage enregistrée pour les espèces capturées par les pots Barber est acceptable et considérée comme suffisante au cours de notre échantillonnage. La valeur totale du rapport a/N est égale à 0,9 cette valeur est inférieure à 1, donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et considéré comme bon (tab. 64).

Dans l'inventaire à l'aide des pots Barber 39 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire sous palmeraie durant l'année 2009 (tab. 65).

Tableau 65- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire dans l'oasis de Mahdia par les pots Barber

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Androctonus sp.</i>	14	<i>Erodium zophoides</i>	27	<i>Noctuidae sp.</i>
2	<i>Anisoptera sp.</i>	15	<i>Eysarcoris inconspicuis</i>	28	<i>Pheidole pallidula</i>
3	<i>Anobium sp.</i>	16	<i>Forficula riffensis</i>	29	<i>Pimelia grandis</i>
4	<i>Anthicus sp.</i>	17	<i>Formicidae sp.</i>	30	<i>Prionus pectinicornis</i>
5	<i>Blattoptera sp.</i>	18	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	31	<i>Pyrgomorpha cagnata</i>
6	<i>Brachycerus sp.</i>	19	<i>Harpalus sp.</i>	32	<i>Scarabaeidae sp.</i>
7	<i>Caraboidea sp.</i>	20	<i>Histeridae sp.</i>	33	<i>Scleron sp2.</i>
8	<i>Cardiocondyla sp.</i>	21	<i>Hyalomma sp.</i>	34	<i>Scoliidae sp.</i>
9	<i>Carpophilus hemipterus</i>	22	<i>Labidura riparia</i>	35	<i>Scoliidae sp5.</i>
10	<i>Cerceris sp.</i>	23	<i>Lebeiiidae sp.</i>	36	<i>Scorpionidae sp.</i>
11	<i>Coccinella algerica</i>	24	<i>Limnea sp.</i>	37	<i>Staphylinidae sp.</i>
12	<i>Cyclorrhapha sp.</i>	25	<i>Megacephala euphratica</i>	38	<i>Syrphidae sp.</i>
13	<i>Dysdera sp.</i>	26	<i>Myzus sp.</i>	39	<i>Tabanidae sp.</i>

3.3.1.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées grâce aux pots Barber

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des résultats sur les espèces piégées par les pots Barber dans l'oasis de Mahdia sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.3.1.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale en arthropodes obtenus par la technique des pots Barber dans l'oasis de Mahdia sont rapportées dans le tableau 66.

Tableau 66- Valeurs des richesses mensuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensés dans l'oasis de Mahdia

Chapitre III Résultats portant sur les populations des arthropodes dans la région d'étude

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Total	AR%
<i>Acrididae sp.</i>	0	0	0	2	0	2	0,51
<i>Acrotylus patruelis</i>	0	0	0	3	0	3	0,77
<i>Androctonus sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,26
<i>Anisoptera sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0,26
<i>Anobium sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,26
<i>Anthicus sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,26
<i>Aphidae sp.</i>	0	0	0	0	7	7	1,79
<i>Aphodius sp.</i>	0	0	1	3	0	4	1,02
<i>Aphthona sp.</i>	0	0	2	0	0	2	0,51
<i>Asida sp.</i>	1	0	0	1	0	2	0,51
<i>Blattoptera sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,26
<i>Brachycerus sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0,26
<i>Camponotus sp.</i>	0	0	2	6	3	11	2,81
<i>Caraboidea sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,26
<i>Cardiocondyla sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,26
<i>Carpophilus hemipterus</i>	0	0	0	0	1	1	0,26
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	1	7	3	6	17	4,35
<i>Cataglyphis sp.</i>	1	0	0	1	0	2	0,51
<i>Cerceris sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,26
<i>Cicindela flexuosa</i>	1	1	0	11	12	25	6,39
<i>Coccinella algerica</i>	0	0	0	0	1	1	0,26
<i>Cryptohyppnus sp.</i>	1	0	1	0	0	2	0,51
<i>Cyclorrhapha sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,26
<i>Dysdera sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0,26
<i>Dysderidae sp.</i>	0	2	0	0	0	2	0,51
<i>Erodium zophoides</i>	1	0	0	0	0	1	0,26
<i>Eysarcoris inconspicuis</i>	0	0	0	0	1	1	0,26
<i>Forficula barroisi</i>	0	0	0	0	9	9	2,30
<i>Forficula riffensis</i>	0	1	0	0	0	1	0,26
<i>Formicidae sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,26
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	0	0	0	1	0	1	0,26
<i>Harpalus sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0,26
<i>Histeridae sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0,26
<i>Hyalomma sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,26
<i>Isoptera sp.</i>	0	0	0	2	0	2	0,51
<i>Labidura riparia</i>	0	0	1	0	0	1	0,26
<i>Lebeidae sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0,26
<i>Limnea sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,26
<i>Megacephala euphratica</i>	0	1	0	0	0	1	0,26
<i>Messor arenarius</i>	47	0	1	0	0	48	12,28
<i>Messor capitatus</i>	0	0	0	0	5	5	1,28
<i>Messor sp.</i>	0	0	0	79	0	79	20,20
<i>Monomorium sp.</i>	2	1	0	22	0	25	6,39
<i>Monomorium subopacum</i>	1	0	7	25	3	36	9,21
<i>Myzus sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0,26
<i>Noctuidae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,26
<i>Oniscidae sp.</i>	0	18	0	0	0	18	4,60
<i>Oxycarenus sp.</i>	0	0	2	0	0	2	0,51
<i>Pendarinus sp.</i>	0	2	0	0	0	2	0,51
<i>Pentodon sp.</i>	0	2	0	1	0	3	0,77
<i>Pheidole pallidula</i>	0	0	0	1	0	1	0,26
<i>Pheidole sp.</i>	0	0	2	0	1	3	0,77
<i>Pimelia grandis</i>	0	0	0	1	0	1	0,26
<i>Pimelia sp.</i>	3	0	0	0	0	3	0,77
<i>Prionus pectinicornis</i>	0	0	0	1	0	1	0,26
<i>Pterusticus sp.</i>	0	0	0	0	2	2	0,51

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturés par la technique des pots Barber au cours de 5 relevées d'échantillonnage durant l'année 2009 dans l'oasis de Mahdia est de l'ordre de 73 espèces (tab. 66).

Les valeurs de la richesse totale varient de 12 espèces dans la période hivernale à 29 espèces à la fin de la période estivale de l'année 2009. Cependant, à l'ensemble de la même année le nombre total des espèces prises par la méthode de piégeage employée est de 73 espèces d'arthropodes.

3.3.1.2.2 - Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus concernant la richesse moyenne liés aux espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber dans l'oasis de Mahdia sont mentionnées dans le tableau 66. Ces résultats fluctuent entre 1,5 espèce dans le mois de janvier et 3,6 espèces dans le mois d'août 2009. La valeur de s calculée durant toute l'année d'échantillonnage est de 1,8 espèce d'invertébrées sous palmeraie.

3.3.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les valeurs de l'abondance relative des espèces d'arthropodes piégées dans l'oasis de Mahdia par les pots sont mentionnées dans le tableau 66. Les Hymenoptera est l'ordre le plus dominant pour l'ensemble des espèces rencontrées dans cette oasis. Cet ordre est présenté par *Messor* sp. qui est la plus abondante avec une fréquence de 20,2 %, soit 79 individus et *Messor arenarius* avec une fréquence de 12,3 % (48 individus), suivie par *Monomorium subopacum* avec 9,2 % d'abondance du nombre des individus total. Les autres espèces sont faiblement représentées dans ces mois de l'échantillonnage de l'année 2009 (fig. 27).

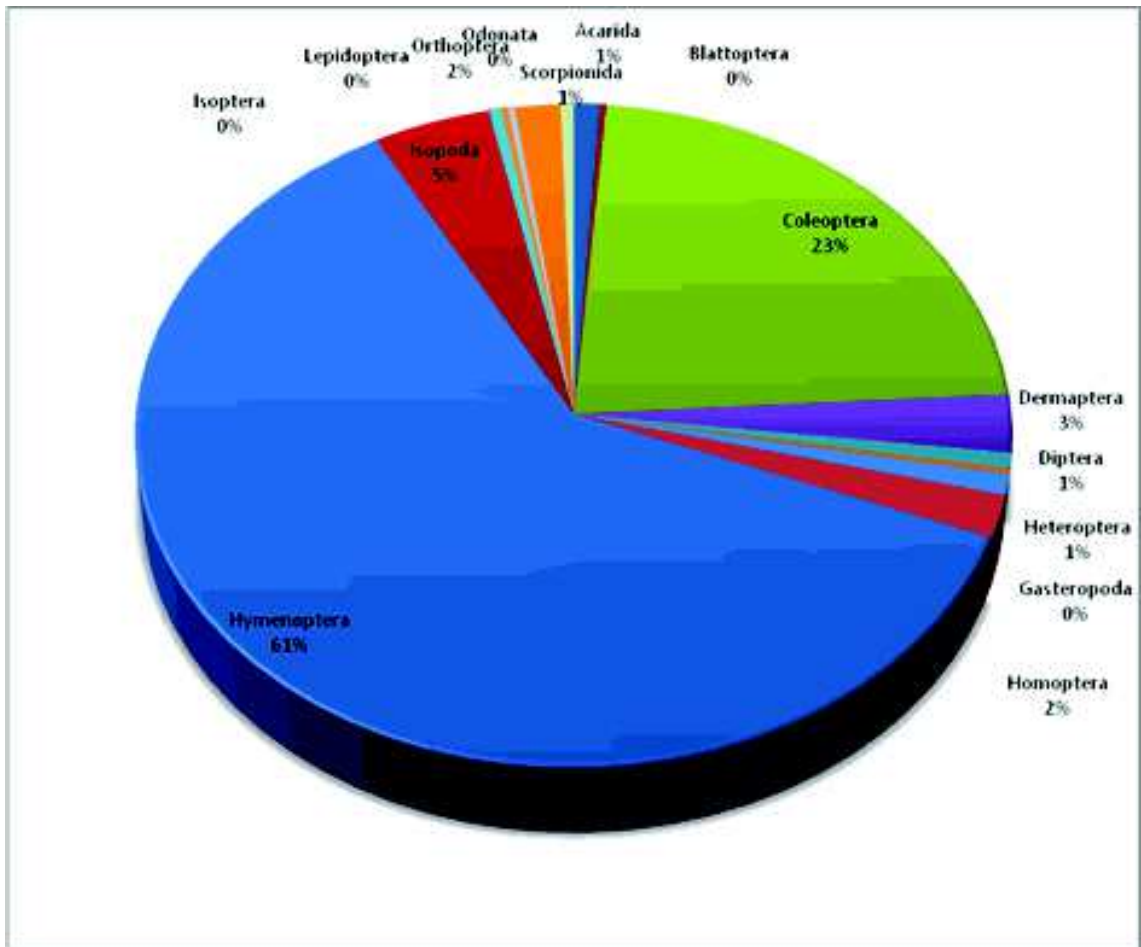


Fig. 27- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par les pots Barber dans la palmeraie de Mahdia

3.3.1.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

À Mahdia et sous palmeraie, les classes de constance des espèces capturées dans pots Barber, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes sont déjà citées avant. En 2009 dans l'agroécosystème de Mahdia, il est à noter 58 espèces accidentelles, 9 espèces accessoires, 2 espèces régulières et 4 espèces constantes.

3.3.1.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées sous la palmeraie de Mahdia, nous avons employé l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber dans l'oasis de Mahdia sont regroupés dans le tableau 67.

Tableau 67- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots Barber dans l'oasis de Mahdia

Paramètres	Total
N	391
S	73
H'	4,60
Hmax	6,19
E	0,74

N : Nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

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

Hmax : Diversité maximale ;

E : Indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 4,6 bits (Tab. 67). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement des espèces d'arthropodes échantillonnés. Cependant l'indice d'équirépartition calculé est de 0,7. Cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence sont en équilibre entre eux.

3.3.1.4- Exploitation des résultats relatifs aux Invertébrés capturés dans les pots Barber par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés dans la palmeraie de Mahdia

Tableau 68- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'Arthropodes recensés dans l'oasis de Mahdia

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	51,6	2	25,8	0,8	0,5	3,9
A l'intérieur des groupes	390	12	32,5			
Total	441,6	14				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 0,8 est inférieur à F théorique soit 3,9 pour ddl égal à 1 ($p = 0,5$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans cette oasis étudiée (Tab. 68).

3.3.2- Espèces d'arthropodes piégés par les assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Les résultats sont exploités globalement par une analyse statistique.

3.3.2.1- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes dans l'oasis de Mahdia

Les résultats de la qualité d'échantillonnage obtenus dans l'oasis de Mahdia sont rapportés dans le tableau 69.

Tableau 69- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans l'oasis de Mahdia

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Total
a.	15	8	14	4	8	28
N.	8	8	8	8	8	40
Q _E	1,88	1	1,75	0,5	1	0,7

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres d'assiettes jaunes installées

Q_E: Qualité d'échantillonnage

La valeur de Q_E est variée entre 0,5 et 1,88. Le rapport de a/N est inférieur ou égale 1 dans les mois de mars, août et octobre, qui montre que la qualité d'échantillonnage est suffisante. Par contre elle est supérieure dans les deux mois restant de l'année. Mais durant toute l'année ce rapport est égale à 0,7 donc on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant et il peut être considéré comme bon (tab. 69).

Dans l'inventaire réalisé par des assiettes jaunes, 28 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire durant l'année 2009 dans l'oasis de Mahdia (tab. 70).

Tableau 70- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire dans l'oasis de Mahdia par les assiettes jaunes

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Aleurodidae sp.</i>	11	<i>Jassidae sp5.</i>	21	<i>Pullus mediteranus</i>
2	<i>Andrena sp.</i>	12	<i>Jassidae sp7.</i>	22	<i>Rhizotroginae sp.</i>
3	<i>Anthicus floralis</i>	13	<i>Lucilia sp.</i>	23	<i>Salticidae sp</i>
4	<i>Aphelinidae sp.</i>	14	<i>Lygaeus apuens</i>	24	<i>Sarcophagidae sp.</i>
5	<i>Aranea sp5.</i>	15	<i>Miridae sp.</i>	25	<i>Segestria sp</i>
6	<i>Attagenus obtusus</i>	16	<i>Monomorium areniphilum</i>	26	<i>Tapinoma minor</i>
7	<i>Blatodea sp.</i>	17	<i>Nabidae sp.</i>	27	<i>Tuta absoluta</i>
8	<i>Braconidae sp.</i>	18	<i>Nysius sp.</i>	28	<i>Vanessa cardui</i>
9	<i>Coccinella sp.</i>	19	<i>Pheidole sp.</i>		
10	<i>Cyclorrhapha sp10.</i>	20	<i>Phycitinae sp.</i>		

3.3.2.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées par les assiettes jaunes

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des résultats sur les espèces piégées par les assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.3.2.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes obtenus par la technique des assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia sont rapportées dans le tableau 71.

Tableau 71- Valeurs des richesses annuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées par les assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia

Chapitre III Résultats portant sur les populations des arthropodes dans la région d'étude

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Total	AR%
<i>Acrididae sp.</i>	0	0	0	3	1	4	0,69
<i>Agromyzidae sp.</i>	0	0	6	0	0	6	1,03
<i>Aleurodidae sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Andrena sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Anthicus floralis</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Aphelinidae sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Aphidae sp.</i>	2	1	6	77	0	86	14,75
<i>Aranea sp5.</i>	0	0	0	0	1	1	0,17
<i>Attagenus obtusus</i>	1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Blatodea sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,17
<i>Blepharopsis mendica</i>	0	0	2	0	0	2	0,34
<i>Braconidae sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Capsidae sp.</i>	0	0	4	0	1	5	0,86
<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	4	10	1	2	17	2,92
<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	13	4	0	2	20	3,43
<i>Cecidomyiidae sp.</i>	0	2	0	0	0	2	0,34
<i>Cerceris sp.</i>	0	0	0	2	0	2	0,34
<i>Chalcidae sp.</i>	1	0	3	0	0	4	0,69
<i>Chrysidae sp.</i>	1	1	4	0	0	6	1,03
<i>Coccinella algerica</i>	0	1	1	0	0	2	0,34
<i>Coccinella sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Coreidae sp.</i>	1	3	0	0	0	4	0,69
<i>Cyclorrhapha sp.</i>	2	1	10	0	0	13	2,23
<i>Cyclorrhapha sp10.</i>	1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Elis sp.</i>	0	0	0	55	0	55	9,43
<i>Entomobryidae sp.</i>	157	2	1	0	0	160	27,44
<i>Forficula barroisi</i>	0	0	7	1	0	8	1,37
<i>Fulgoridae sp.</i>	0	0	5	0	0	5	0,86
<i>Jassidae sp.</i>	2	0	10	4	0	16	2,74
<i>Jassidae sp5.</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Jassidae sp7.</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Lepisiota sp.</i>	1	6	0	0	0	7	1,20
<i>Lucilia sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,17
<i>Lygaeus apuens</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Macrosiphum sp.</i>	0	0	0	26	0	26	4,46
<i>Messor capitatus</i>	0	0	3	0	0	3	0,51
<i>Miridae sp.</i>	1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Monomorium areniphilum</i>	1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Monomorium sp.</i>	0	8	3	0	0	11	1,89
<i>Nabidae sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Nysius sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0,17
<i>Orthorrhapha sp.</i>	0	0	16	1	0	17	2,92
<i>Pheidole sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,17
<i>Phycitinae sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Pullus mediteranus</i>	0	1	0	0	0	1	0,17
<i>Pyrgomorpha sp.</i>	1	0	2	0	1	4	0,69
<i>Rhizotroginae sp.</i>	0	1	0	0	0	1	0,17
<i>Salticidae sp</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Sarcophagidae sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,17
<i>Sciaridae sp.</i>	0	0	3	0	0	3	0,51
<i>Scoliidae sp.</i>	6	0	26	0	13	45	7,72
<i>Segestria sp</i>	1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Sphecidae sp.</i>	0	0	11	0	0	11	1,89
<i>Tapinoma minor</i>	1	0	0	0	0	1	0,17
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	1	5	0	1	8	1,37
<i>Tineidae sp.</i>	0	0	3	0	0	3	0,51

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des assiettes jaunes au cours de 5 relevées d'échantillonnage dans l'oasis de Mahdia est de 58 espèces (tab. 71).

La valeur minimale de la richesse totale des invertébrées a été enregistrée à la fin de l'été 2009 avec 10 espèces. Au début de cette saison le nombre total des espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes jaunes atteint son maximum avec 35 espèces. Durant toute l'année 58 espèces ont été inventoriées par les assiettes jaunes dans cet agro-écosystème de Mahdia.

3.3.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus des richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia sont mentionnés dans le tableau au dessus. Le nombre des espèces de cette oasis est en moyenne de 1,45 durant toute l'année 2009. Cependant la valeur de s est au maximum dans le mois de juin avec 4,38 espèces, elle atteint son minimum dans le mois d'août avec 1,25 espèce.

3.3.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Sous palmeraie de Mahdia l'espèce Entomobryidae sp. est nettement dominante dans les assiettes jaunes. Cette espèce se représente par 27,44 %, soit 160 individus. L'espèce Aphidae sp. de l'ordre des Homoptera vient en deuxième position avec une fréquence de 14,75 % (86 individus). Il est enregistré en troisième place l'espèce *Elis* sp. qui se présente avec 9,43 % d'abondance relative. Les différentes espèces d'invertébrées restantes sont faiblement représentées avec des taux d'abondance qui fluctuent entre 0,17% et 7,72 % de l'ensemble des individus (fig. 28).

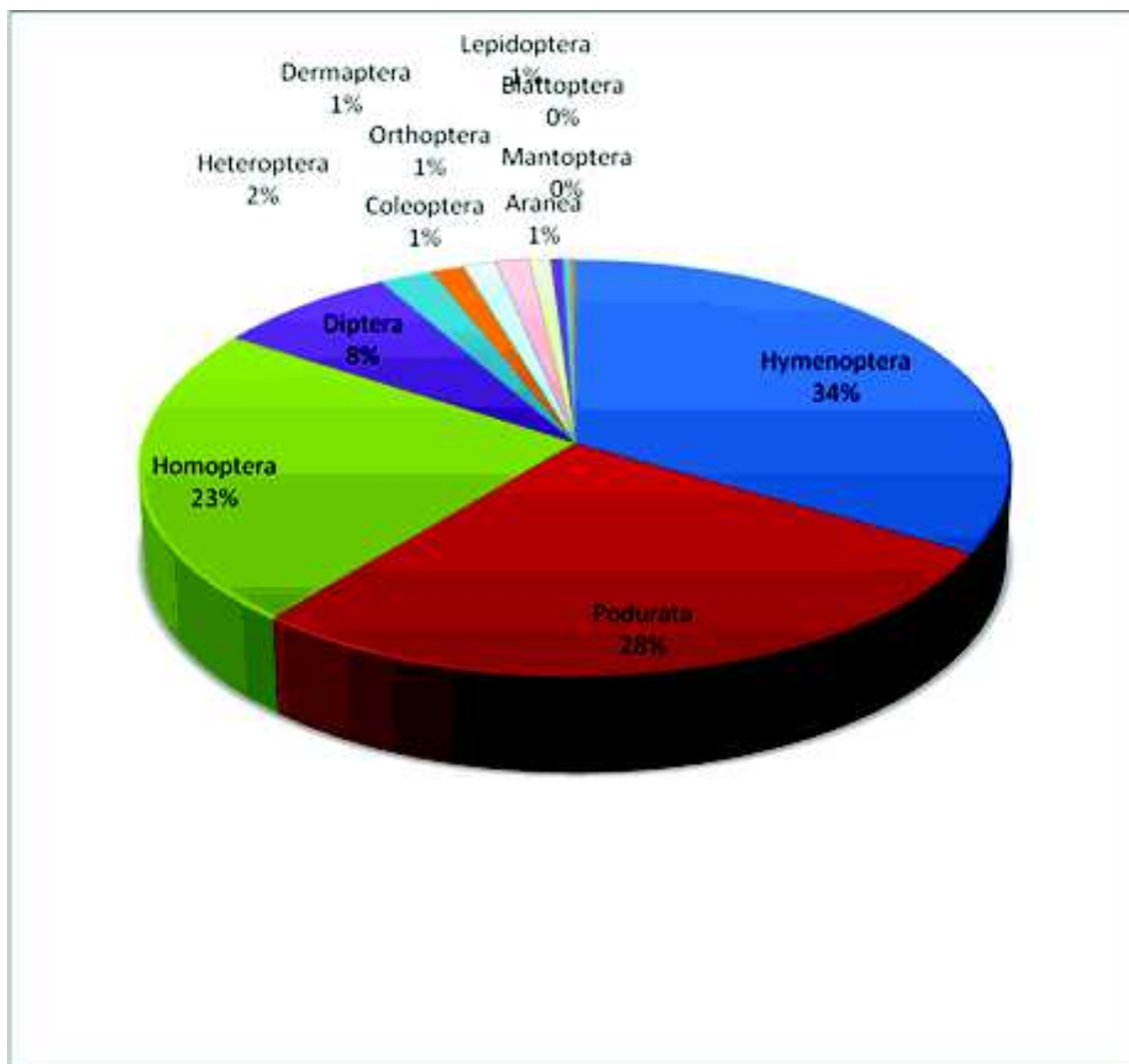


Fig. 28- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par les pièges jaunes sous la palmerai de Mahdia

3.3.2.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

Sous la palmeraie de Mahdia, les classes de constance des espèces capturées par les assiettes jaunes, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes ont été citées auparavant. En 2009 dans l'agroécosystème de Mahdia, il est à noter 40 espèces accidentelles, 8 espèces accessoires, 6 espèces régulières et 4 espèces constantes.

3.3.2.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculés pour les espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 72- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia

Paramètres	Total
N	583
S	58
H'	4,04
Hmax	5,86
E	0,69

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 4,04 bits (Tab. 72). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement des invertébrés échantillonnés dans cet endroit. L'équitabilité est de 0,69, cette valeur tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.3.2.4- Application de l'analyse de la variance aux Invertébrés capturés dans les assiettes jaunes

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés sous l'agro-écosystème de Mahdia

Tableau 73- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'Arthropodes recensés par les assiettes jaunes dans l'oasis de Mahdia

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	20,13	2	10,066	0,14	0,9	3,88
A l'intérieur des groupes	853,2	12	71,1			
Total	873,33	14				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 0,14 est inférieur à F théorique soit 3,9 pour ddl égale à 2 ($p = 0,9$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans cette oasis étudiée (Tab. 73).

3.3.3- Espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir

Cette partie porte sur la qualité d'échantillonnage (Q_E), sur l'exploitation des résultats relatifs aux arthropodes par des indices écologiques de composition et de structure. Par la suite les résultats sont exploités globalement par l'analyse de la variance.

3.3.3.1.- Qualité d'échantillonnage (Q_E) des espèces d'arthropodes dans l'oasis de Mahdia

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropodes obtenus dans l'oasis de Mahdia sont reportés dans le tableau 74.

Tableau 74- Qualité de l'échantillonnage mensuelle des invertébrés prises par le filet fauchoir dans l'oasis de Mahdia

Mois Paramètres	Janvier	Mars	Juin	Août	Octobre	Total
a.	3	3	9	15	16	30
N.	5	5	5	5	5	25
Q_E	0,6	0,6	1,8	3	3,2	1,2

a. : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de relevés effectués

Q_E : Qualité d'échantillonnage

Dans l'oasis de Mahdia la valeur Q_E est nettement supérieure à 1 dans la période estivale et automnale, cette valeur montre que la qualité d'échantillonnage est insuffisante. Ainsi que durant toute l'année 2009, le rapport a/N est égale 1,2 qui donne une qualité d'échantillonnage moyenne et acceptable. Cependant, il est enregistré un effort d'échantillonnage suffisant et bon dans la période hivernale et printanière (tab. 74).

Par la méthode de piégeage au filet fauchoir, 30 espèces ont été notées une seule fois en un seul exemplaire dans l'oasis de Mahdia durant l'année 2009 (tab. 75).

Tableau 75- Espèces récoltées une seule fois en un seul exemplaire dans l'oasis de Mahdia par le filet fauchoir

N°	Espèces	N°	Espèces	N°	Espèces
1	<i>Aiolopus strepens</i>	11	<i>Iris orlatoria</i>	21	<i>Plodia interpunctella</i>
2	<i>Amophilidae sp.</i>	12	<i>Lepidoptera sp.</i>	22	<i>Prodenia littoralis</i>
3	<i>Calliphoridae sp.</i>	13	<i>Lucilia sp.</i>	23	<i>Scarabaeidae sp.</i>
4	<i>Cyclorrhapha sp1.</i>	14	<i>Lycaenidae sp.</i>	24	<i>Scoliidae sp.</i>
5	<i>Cyclorrhapha sp2.</i>	15	<i>Mermelionidae sp.</i>	25	<i>Scoliidae sp2.</i>
6	<i>Cymus sp.</i>	16	<i>Noctuidae sp.</i>	26	<i>Scoliidae sp3.</i>
7	<i>Ethmiidae sp.</i>	17	<i>Ochridia harterti</i>	27	<i>Syrphus sp.</i>
8	<i>Gryllulus palmetorum</i>	18	<i>Periplaneta americana</i>	28	<i>Tapinoma nigerrimum</i>
9	<i>Gryllulus sp.</i>	19	<i>Phyllomorpha sp.</i>	29	<i>Thisoicetrus annulosus</i>
10	<i>Hippotion celerio</i>	20	<i>Platypterna kraussi</i>	30	<i>Thritimis kirbyi</i>

3.3.3.2- Indices écologiques de composition aux espèces capturées grâce au filet fauchoir

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des résultats sur les espèces capturées par le filet fauchoir dans l'oasis de Mahdia sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.3.3.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse en arthropodes récoltés par la technique du filet fauchoir dans l'oasis de Mahdia sont notées dans le tableau 76.

Tableau 76- Valeurs des richesses annuelles totales (S) et moyennes (s), les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées dans l'oasis de Mahdia

Chapitre III Résultats portant sur les populations des arthropodes dans la région d'étude

Espèces	JAN.	MAR.	JUIN	AOÛT	OCT.	Total	AR%
<i>Acrotylus patruelis</i>	2	13	9	10	7	41	21,13
<i>Aiolopus savignyi</i>	0	1	2	0	0	3	1,55
<i>Aiolopus strepens</i>	0	0	1	0	0	1	0,52
<i>Aiolopus thalassinus</i>	0	1	0	0	1	2	1,03
<i>Amophilidae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Asilidae sp.</i>	0	0	0	0	2	2	1,03
<i>Bembidae sp.</i>	0	0	0	0	3	3	1,55
<i>Braconidae sp.</i>	0	0	2	0	0	2	1,03
<i>Calliphoridae sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Chrysoperla carnea</i>	0	0	1	2	1	4	2,06
<i>Cicindela flexuosa</i>	0	0	0	2	0	2	1,03
<i>Cyclorrhapha sp1.</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Cyclorrhapha sp2.</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Cymus sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Eristalis sp.</i>	0	0	1	0	1	2	1,03
<i>Ethmiidae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Gryllulus palmetorum</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Gryllulus sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Hippotion celerio</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Iris orlatoria</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Isoptera sp.</i>	0	0	0	2	0	2	1,03
<i>Jassidae sp.</i>	0	2	0	1	1	4	2,06
<i>Lepidoptera sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Lucilia sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,52
<i>Lycaenidae sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Machimus sp.</i>	0	0	2	0	0	2	1,03
<i>Mermelionidae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Morphacris sulcata</i>	7	10	9	12	16	54	27,84
<i>Myrmelionidae sp.</i>	0	0	0	1	1	2	1,03
<i>Noctuidae sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Ochrilidia gracilis</i>	0	2	0	0	0	2	1,03
<i>Ochrilidia harterti</i>	0	1	0	0	0	1	0,52
<i>Ochrilidia kraussi</i>	0	4	0	0	1	5	2,58
<i>Ochrilidia rothschildi</i>	0	0	0	5	0	5	2,58
<i>Periplaneta americana</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Phlebotomus sp.</i>	0	0	2	0	0	2	1,03
<i>Phyllomorpha sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Platypterna kraussi</i>	0	0	1	0	0	1	0,52
<i>Plodia interpunctella</i>	0	0	1	0	0	1	0,52
<i>Plusia gama</i>	1	0	0	0	1	2	1,03
<i>Prodenia littoralis</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Pyalidae sp.</i>	0	0	0	2	0	2	1,03
<i>Pyraloidea sp.</i>	0	0	2	0	0	2	1,03
<i>Pyrgomorpha cagnata</i>	2	4	0	2	2	10	5,15
<i>Rhizotroginae sp.</i>	0	0	0	1	1	2	1,03
<i>Sarcophagidae sp.</i>	0	0	0	3	0	3	1,55
<i>Scarabaeidae sp.</i>	0	0	0	1	0	1	0,52
<i>Scoliidae sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Scoliidae sp2.</i>	0	0	1	0	0	1	0,52
<i>Scoliidae sp3.</i>	0	0	1	0	0	1	0,52
<i>Syrphus sp.</i>	0	0	1	0	0	1	0,52
<i>Tapinoma nigerrimum</i>	1	0	0	0	0	1	0,52
<i>Thisoicetrus annulosus</i>	0	0	0	0	1	1	0,52
<i>Thisoicetrus harterti</i>	0	0	2	0	0	2	1,03
<i>Thritimis kirbyi</i>	1	0	0	0	0	1	0,52
<i>Utetheisa pulchella</i>	0	2	0	1	0	3	1,55

Le nombre total des espèces d'arthropodes prises par la technique de filet fauchoir au cours de 5 relevées d'échantillonnage durant l'année 2009 dans l'oasis de Mahdia est de 56 espèces (tab. 76).

La richesse totale est minimale dans la période hivernale avec 6 espèces. Elle s'atteint son maximum à la fin de l'été avec 24 espèces. Cependant durant toute l'année 2009 dans cette oasis nous avons récolté 56 espèces d'arthropodes.

3.3.3.2.2- Richesse moyenne (s)

Les résultats obtenus pour les richesses moyennes portant sur les espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir dans l'oasis de Mahdia sont au maximum dans le mois d'août avec 3 espèces et au minimum en janvier 2009 avec 0,75 espèce. Durant toute l'année l'agro-écosystème de cette région abrite 1,4 espèce en moyenne (tab. 76).

3.3.3.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

Les abondances relatives des espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir dans l'oasis de Mahdia sont mentionnées dans le tableau 75. Cette dernière montre qu'il y a deux espèces d'Orthoptera qui dominent dans cet inventaire. La première est *Morphacris sulcata*, elle se représente par 27,84 % d'abondance relative, soit 54 individus. *Acrotylus patruelis* est la deuxième, elle est représentée par 21,13 % de l'ensemble total des individus rencontrés dans cette région. Les autres espèces sont faiblement représentées avec des taux d'abondance relative variant entre 5,15 % pour *Pyrgomorpha cognata* et 0,52 % pour toutes les espèces qui sont prises une seule fois par le filet (fig. 29).

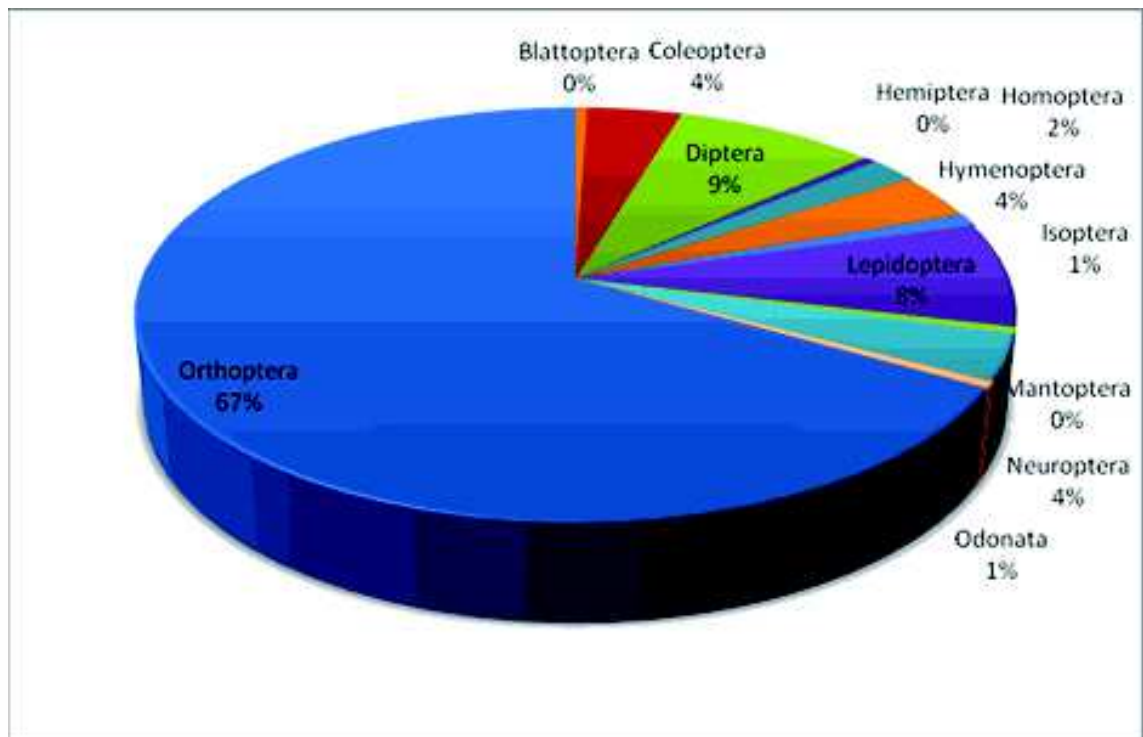


Fig. 29- Abondances relatives des ordres d'espèces d'arthropodes piégées par le filet fauchoir sous la palmeraie de Mahdia

3.3.3.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.)

Dans l'oasis de Mahdia, les classes de constance des espèces prises par le filet fauchoir, déterminées en relation avec les fréquences d'occurrence, selon la règle de Sturge sont au nombre de 5. L'intervalle de chaque classe est de 20 %, les classes ont été citées auparavant. En 2009 dans l'agroécosystème de Mahdia, il est à noter 43 espèces accidentelles, 8 espèces accessoires, 2 espèces régulières, une espèce constante et deux espèces omniprésentes qui sont *Acrotylus patruelis* et *Morphacris sulcata*.

3.3.3.3- Indices écologiques de structure

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées, les indices écologiques de structure employés sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'équitabilité (E).

Les résultats de l'indice de diversité (H') calculé pour les espèces d'arthropodes piégées dans le filet fauchoir dans l'oasis de Mahdia sont regroupés dans le tableau suivant.

Tableau 77- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par le filet fauchoir dans l'oasis de Mahdia

Paramètres	Année
N	195
S	56
H'	4,28
Hmax	5,81
E	0,74

N : nombre d'individus ;

S : Richesse totale ;

H' : indice de diversité de Shannon- Weaver exprimé en bits ;

Hmax : Diversité maximale ;

E : indice d'équirépartition ;

La valeur de la diversité de Shannon et Weaver est de 4,28 bits (Tab. 77). Cette valeur est relativement élevée ce qui exprime la diversité du peuplement des espèces d'arthropodes échantillonnés. La valeur de l'équitabilité tend vers 1 (E est égale à 0,74) ce qui implique que les effectifs des espèces trouvées sous la palmeraie de Mahdia ont tendance à être en équilibre entre eux.

3.3.3.4- Exploitation des résultats relatif aux Invertébrés capturés par le filet fauchoir par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance est utilisée pour mettre en évidence l'existence d'éventuelles différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés sous l'oasis de Mahdia.

Tableau 78- Analyse de la variance à un seul facteur des espèces d'Arthropodes recensés dans l'oasis de Mahdia

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Entre Groupes	260,933	2	130,466	3,49	0,06	3,88
A l'intérieur des groupes	448	12	37,33			
Total	708,933	14				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 3,5 est inférieur à F théorique soit 3,9 pour ddl égale à 2 ($p = 0,06$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans cette oasis (Tab. 78).

3.4- Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances pour les espèces d'arthropodes obtenues dans les trois régions de l'étude

L'analyse factorielle des correspondances porte sur les variations de la composition en espèces de chaque station en 2009 capturées par les trois techniques d'échantillonnage dans la région d'Adrar est exposée dans cette partie.

3.4.1- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux invertébrés obtenues par les pots Barber dans les trois stations

L'analyse factorielle des correspondances porte sur les variations de la composition en espèces de chaque station en 2009 capturées à l'aide des pots Barber dans la région d'Adrar à savoir, la station de Moulay Nadjem, la station de Sbaihi et l'oasis de Mahdia. Cette analyse se base sur la présence ou l'absence des différentes espèces capturées dans chaque station. Pour cela un code est attribué à chaque individu (annexe 2).

Afin de comparer les stations d'étude sur le plan spécifique une analyse factorielle des correspondances est réalisée. Elle est appliquée aux différentes espèces animales observées dans la région d'étude capturées dans les pièges enterrés. Les observations sont représentées par les espèces vues et qui sont au nombre de 207. Le nombre de variables correspond au nombre des stations échantillonnées, égal à 5.

La contribution des espèces à l'inertie totale est de 28,7 % pour l'axe 1 et de 24,6 % pour l'axe 2. La somme des contributions des deux axes 1 et 2 est supérieure à 50 %. Dans ce cas le plan constitué par les deux axes contient la plus grande partie des informations pour expliquer les résultats.

Le tableau des observations et des variables exprimés en absence-présence des différentes espèces échantillonnées figure dans l'annexe (2).

Les abréviations des stations d'étude sont données ci-dessous :

MNPC. : Moulay Nadjem en plein champ

MNSS. : Moulay Nadjem sous serre

SBPC. : Sbaihi en plein champ

SBSS. : Sbaihi sous serre

OM. : Oasis Mahdia

La contribution des stations pour la construction des axes 1 et 2 est la suivante :

Pour l'axe 1 :

C'est la station Sbaihi sous serre (SBSS.) qui contribue le mieux à la formation de l'axe 1 avec un taux égal à 24 %. Elle est suivie par la station Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) avec un taux égal à 20 %, par Sbaihi en plein champ (SBPC.) et oasis Mahdia (OM.), avec un taux de 18 % et par Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.) avec 17 %.

Pour l'axe 2 :

C'est l'oasis de Mahdia (OM.) qui intervient le plus dans la construction de l'axe 2 avec 86 %. Elle est suivie par les stations de Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.) avec 83 %, de Sbaihi en plein champ (SBPC.) (60 %), de Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) (41 %) et de Sbaihi sous serre (SBSS.) (29 %).

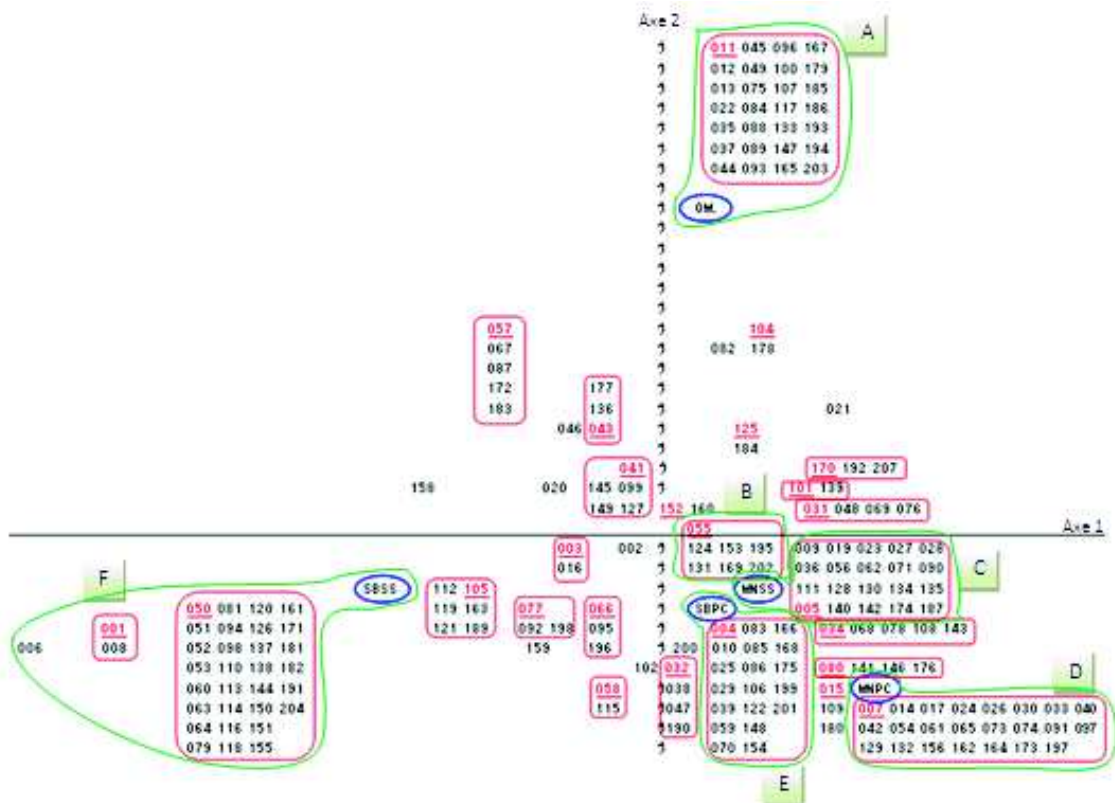


Fig. 30- Carte factorielle Axe (1 et 2) des stations et des espèces inventoriées par la méthode des pots Barber à Adrar en 2009

La contribution des différentes espèces pour l'élaboration des deux axes sont les suivantes :

Pour l'axe 1 :

Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 1 sont *Acrotylus patruelis* (003), *Anthicus* sp. (016), *Cicindela flexuosa* (055), *Messor capitatus* (124), *Monomorium subopacum* (131), *Pheidole* sp. (153), *Pyrgomorpha cagnata* (169), *Tapinoma nigerrimum* (195) et *Trachyderma hispida* (202).

Pour l'axe 2 :

Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 2 sont *Blaps* sp. (032), *Brachyderes* sp. (038), *Cataglyphis bombycina* (047), *Pheidole pallidula* (152), *Pimelia* sp. (160), Sphecidae sp. (190).

Les stations d'étude se répartissent dans trois quadrants. La station oasis Mahdia (OM.) dans le premier quadrant, les stations Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.), Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) et Sbaihi en plein champ (SBPC.) dans le deuxième quadrant et la station Sbaihi sous serre (SBSS.) dans le troisième quadrant. Les espèces capturées constituent 6 groupements (A, B, C, D, E, F).

Le nuage **A** renferme les espèces capturées dans la station OM. *Androctonus* sp. (011), *Anisoptera* sp. (012) et *Anobium* sp. (013).

Le groupement **B** renferme les espèces capturées dans toutes les stations se sont *Cicindela flexuosa* (055), *Messor capitatus* (124) et *Monomorium subopacum* (131).

Le groupement **C** renferme les espèces capturées seulement dans la station MNSS. Qui sont *Agathidium* sp. (009), Aphelinidae sp1. (019) et Apidae sp. (023).

Le groupement **D** renferme les espèces capturées dans la station MNPC. Qui sont *Adesmia* sp. (007), Anthibidae sp. (014) et *Anthophoridae melecta* (017).

Le groupement **E** renferme les espèces capturées seulement dans la station SBPC. se sont *Acrotylus* sp. (004), *Aiolopus savignyi* (010), Aranea sp. (025) et Aranea sp4. (029).

Le groupement **F** renferme les espèces capturées seulement dans la station SBSS. qui sont *Ceutorhynchus* sp1. (050), Chalcidae sp1. (051), Chalcidae sp2. (052) et *Chilocorus* sp. (053).

3.4.2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux invertébrés obtenues par les assiettes jaunes dans les trois stations

L'analyse factorielle des correspondances porte sur les variations de la composition en espèces de chaque station en 2009 capturées à l'aide des assiettes jaunes dans toutes les stations de la région d'Adrar. Cette analyse se base sur la présence ou l'absence des différentes espèces capturées dans chaque station. Pour cela un code est attribué à chaque individu (annexe 3).

Afin de comparer les stations d'étude sur le plan spécifique une analyse factorielle des correspondances est réalisée. Elle est appliquée aux différentes espèces animales observées dans la région d'étude capturées dans les pièges jaunes. Les observations sont représentées par les espèces vues et qui sont au nombre de 151. Le nombre de variables correspond au nombre des stations échantillonnées, égal à 5.

La contribution des espèces à l'inertie totale est de 30,7 % pour l'axe 1 et de 27,2 % pour l'axe 2. La somme des contributions des deux axes 1 et 2 est supérieure à 50 %. Dans ce cas le plan constitué par les deux axes contient la plus grande partie des informations pour expliquer les résultats.

Le tableau des observations et des variables exprimés en absence-présence des différentes espèces échantillonnées figure dans l'annexe (3).

La contribution des stations pour la construction des axes 1 et 2 est la suivante :

Pour l'axe 1 :

C'est la station Sbahi en plein champ (SBPC.) qui contribue le mieux à la formation de l'axe 1 avec un taux égal à 74,1 %. Elle est suivie par Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.) avec 14,5 %, par l'oasis de Mahdia (OM.) avec un taux de 8,1 %, par Sbahi sous serre (SBSS.) avec 1,9 % et par la station Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) avec un taux égal à 1,3 %,

Pour l'axe 2 :

C'est la station Sbahi sous serre (SBSS.) qui intervient le plus dans la construction de l'axe 2 avec 55,1 %. Elle est suivie par les stations l'oasis de Mahdia (OM.) avec 42,6 %, Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.) avec 1,9 %, et les deux stations Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) et Sbahi en plein champ (SBPC.) avec 0,2 % (fig. 31).

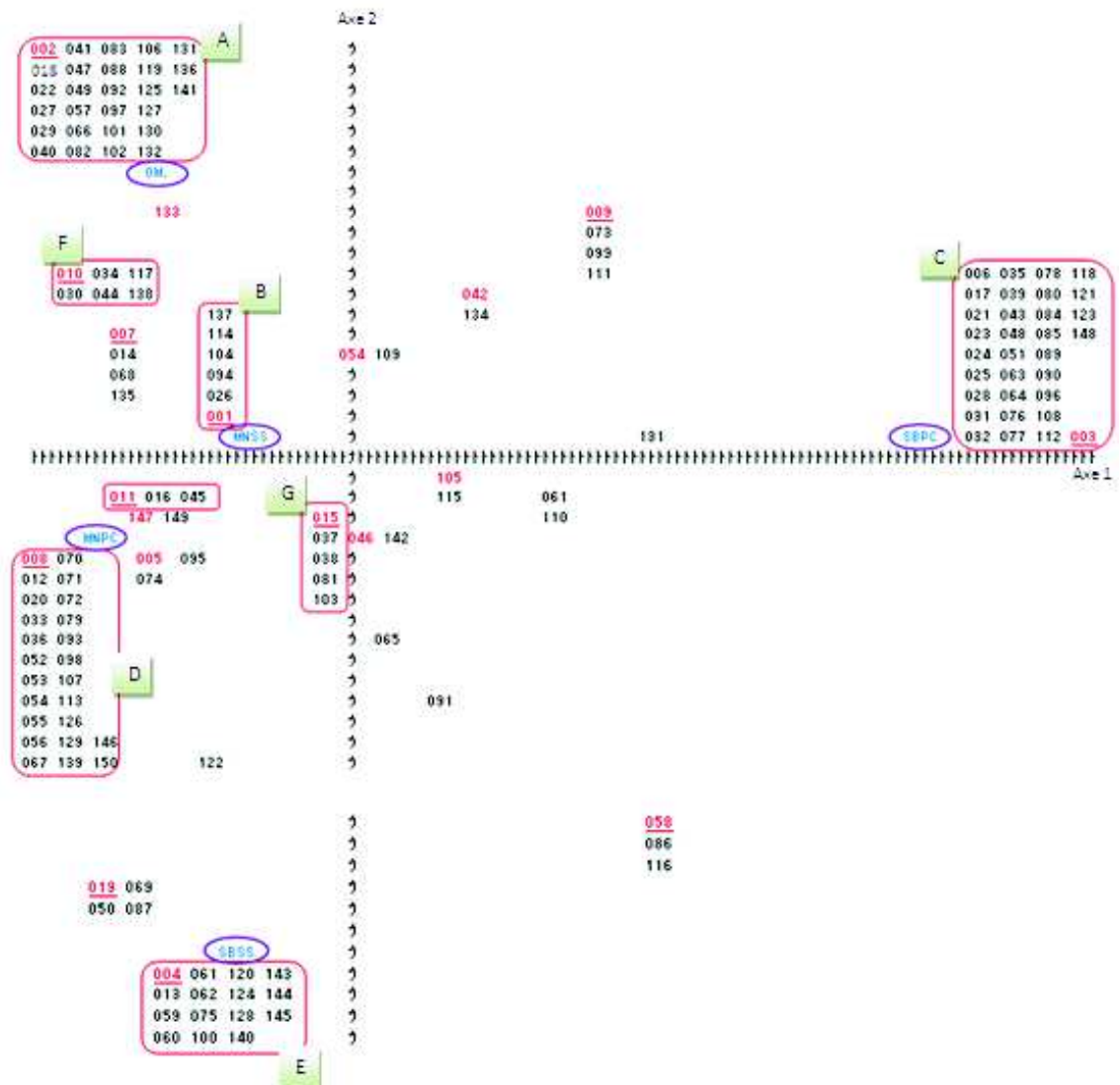


Fig. 31- Carte factorielle Axe (1 et 2) des stations et des espèces inventoriées par la méthode des assiettes jaunes à Adrar en 2009

La contribution des différentes espèces pour l'élaboration des deux axes sont les suivantes :

Pour l'axe 1 :

Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 1 avec 2 % sont *Acrotylus patruelis* (003), *Anthicus* sp. (016), *Cicindela flexuosa* (055), *Messor capitatus* (124), *Monomorium subopacum* (131), *Pheidole* sp. (153), *Pyrgomorpha cagnata* (169), *Tapinoma nigerrimum* (195) et *Trachyderma hispida* (202).

Pour l'axe 2 :

Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 2 avec 2,8 % sont *Blaps* sp. (032), *Brachyderes* sp. (038), *Cataglyphis bombycina* (047), *Pheidole pallidula* (152), *Pimelia* sp. (160), Sphecidae sp. (190).

Les stations d'étude se répartissent dans trois quadrants. La station Sbaihi en plein champ (SBPC.) dans le premier quadrant, les deux stations Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.) et Sbaihi sous serre (SBSS.) dans le troisième quadrant et les deux stations oasis Mahdia (OM.) et Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) dans le quatrième quadrant. Les espèces capturées constituent 7 groupements (A, B, C, D, E, F, G).

Le nuage **A** renferme les espèces capturées dans la station OM. *Acrididae* sp. (02), *Attagenus obtusus* (022) et *Cecidomyiidae* sp. (040).

Le groupement **B** renferme les espèces capturées dans la station Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) se sont *Acari* sp. (001), Bethyloidae sp. (026) et *Monomorium* sp.2 (104).

Le groupement **C** renferme les espèces capturées seulement dans la station SBPC. se sont *Acrotylus patruelis* (003), *Aiolopus savignyi* (006) et *Aphodius* sp. (017).

Le groupement **D** renferme les espèces capturées dans la station MNPC. qui sont *Alticinae* sp. (008), *Anthophora* sp. (012) et *Asida* sp.2(020).

Le groupement **E** renferme les espèces capturées seulement dans la station SBSS. qui sont *Agonum* sp.(004), *Anthrenus pimpinellae* (013) et *Cyclorrhapha* sp. 4 (060).

Le groupement **F** renferme les espèces capturées dans les deux stations MNPC. et OM. qui sont *Anthicus floralis* (010), Braconidae sp. (030) et Chrysididae sp. (044).

Le groupement **G** renferme les espèces capturées dans toutes les stations se sont Aphidae sp. (015), *Cataglyphis bicolor* (037) et *Monomorium* sp. (103).

3.4.3- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux invertébrées obtenues par le filet fauchoir dans les trois stations

L'analyse factorielle des correspondances porte sur les variations de la composition en espèces de chaque station en 2009 capturées à l'aide du filet fauchoir dans les stations de la région d'Adrar. Cette analyse se base sur la présence ou l'absence des différentes espèces capturées dans chaque station. Pour cela un code est attribué à chaque individu (annexe 4).

Les observations sont représentées par les espèces vues et qui sont au nombre de 86. Le nombre de variables correspond au nombre des stations échantillonnées, égal à 5.

La contribution des espèces à l'inertie totale est de 33,6 % pour l'axe 1 et de 26,3 % pour l'axe 2. La somme des contributions des deux axes 1 et 2 est supérieure à 50 %. Dans ce cas le plan constitué par les deux axes contient la plus grande partie des informations pour expliquer les résultats.

Le tableau des observations et des variables exprimés en absence-présence des différentes espèces échantillonnées figure dans l'annexe (4).

La contribution des stations pour la construction des axes 1 et 2 est la suivante :

Pour l'axe 1 :

C'est la station oasis Mahdia (OM.) qui contribue le mieux à la formation de l'axe 1 avec un taux égal à 53,4 %. Elle est suivie par la station Sbaihi sous serre (SBSS.) avec un taux de 18 %, par Sbaihi en plein champ (SBPC.) avec 17,4 %, par Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) avec un taux égal à 9 %, et par Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.) seulement avec 2,2 %.

Pour l'axe 2 :

C'est la station Sbaihi en plein champ (SBPC.) qui intervient le plus dans la construction de l'axe 2 avec 30,9 %. Elle est suivie par les stations de Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) avec 29,6 %, de Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.) avec 26,5 %, de Sbaihi sous serre (SBSS.) avec 10 % et de l'oasis de Mahdia (OM.) avec 3 % (fig. 32).

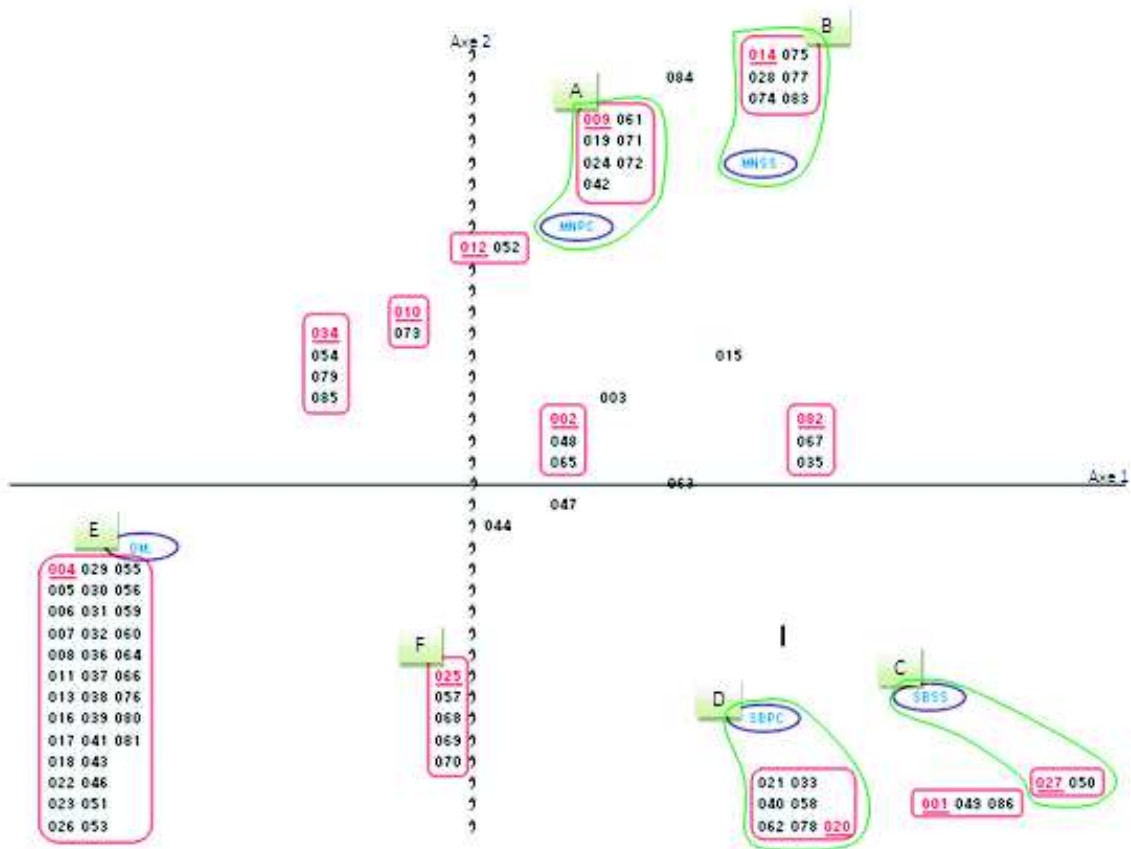


Fig. 32- Carte factorielle Axe (1 et 2) des stations et des espèces inventoriées par la méthode du filet fauchoir à Adrar en 2009

La contribution des différentes espèces pour l'élaboration des deux axes sont les suivantes :

Pour l'axe 1 :

Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 1 sont *Locusta migratoria* (035), *Ochrilidia kraussi* (047), *Pyrgomorpha cagnata* (063), *Sarcophagidae sp.* (06) et *Noctuidae sp.* (044).

Pour l'axe 2 :

Les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 2 sont *Chrysoperla carnea* (012), *Gryllulus palmatorum* (025), *Prodenia littoralis* (057), Scoliidæ sp. (068), Scoliidæ sp.2 (069) et Scoliidæ sp.3 (070).

Les stations d'étude se répartissent dans trois quadrants. Les stations Moulay Nadjem en plein champ (MNPC.) et Moulay Nadjem sous serre (MNSS.) dans le premier quadrant, les stations Sbaihi en plein champ (SBPC.) et Sbaihi sous serre (SBSS.) dans le deuxième quadrant et la station oasis Mahdia (OM.) dans le troisième quadrant. Les espèces capturées constituent 6 groupements (A, B, C, D, E, F).

Le nuage **A** renferme les espèces capturées dans la station MNPC. qui sont *Blattella germanica* (009), Muscidae sp.(042) et Pyrgidae sp.(061).

Le groupement **B** renferme les espèces capturées seulement dans la station MNSS. se sont *Criorrhina asilica* (014), *Hemianax ephippiger* (028) et *Syrphus venustus* (075).

Le groupement **C** renferme les espèces capturées dans la station Sbaihi sous serre (SBSS.) qui sont *Gryllus* sp.(027) et Oxyopidae sp. (050).

Le groupement **D** renferme les espèces capturées dans la station SBPC. qui sont *Diloba* sp. (020), *Elis* sp.4 (021) et *Monomorium subopacum* (040).

Le groupement **E** renferme les espèces capturées seulement dans la station oasis Mahdia (OM.) se sont *Aiolopus strepens* (004), *Calliphoridae* sp. (011), *Gryllulus* sp. (026) et *Hippotion celerio* (029).

Le groupement **F** renferme les espèces capturées seulement dans les deux stations OM. et SBPC. se sont *Gryllulus palmatorum* (025), Scoliidæ sp.2(069) et Scoliidæ sp.3 (070).

Chapitre IV Discussion

Les discussions appuient essentiellement sur l'arthropodoofaune échantillonnée, d'une part, sous la palmeraie de Mahdia et dans les deux milieux sous serre et en plein champs au sein de Moulay Nadjem et à Sbaihi. Les résultats concernent l'arthropodofaune piégée par les différentes méthodes soit, les pots Barber, les assiettes jaunes et le filet fauchoir.

4.1- Discussions sur les Invertébrés piégés dans les pots enterrés dans les trois stations de Moulay Nadjem, Sbaihi et Mahdia

Les discussions portent sur la liste des Invertébrés piégés dans les pots enterrés dans les trois stations. Le travail expérimental est analysé grâce au test de la qualité de l'échantillonnage auquel les données traitées par des indices écologiques et des calculs statistiques succèdent.

4.1.1- Liste des espèces piégées dans les pots Barber

L'ensemble des individus recensés dans les 3 stations d'étude atteignent le nombre de 2274. Dans la station de Moulay Nadjem 949 individus sont capturés dans les deux sous stations. Ils appartiennent à différentes classes, celles des Arachnida, des Crustacea, des Podurata, et des Insecta laquelle renferme 15 ordres. Les Arachnida sont représentés avec un seul ordre. Egalement, Djaakam et Kebizi (1993) dans les palmeraies des régions Sud-ouest de l'Algérie (Timimoun, Adrar et Beni –Abbés) ont capturé 242 espèces d'invertébrés appartenant à trois classes, les Gasteropoda, les Arachnida et les Insecta qui dominent avec 85,1 %. Ayoub Agaoud (2000) ayant travaillé dans trois milieux agricoles dans la région de Djanet en utilisant les méthodes des pots Barber, le filet fauchoir, et les assiettes jaunes a échantillonné 118 espèces réparties entre 3 classes d'arthropodes dont celle des Insecta est la plus importante avec 107 espèces (12 ordres), suivie par la classe des Arachnida (2 ordres), et celle des Crustacea (1 ordre).

Dans un milieu cultivé à Tamanrasset Reggani (2010) a récolté 90 espèces d'insectes et 4 espèces d'arachnides dont deux espèces d'araignées, une espèce de scorpion et de Solifuge. À Djelfa, dans une plantation d'*Atriplex canescens* Brague-Bouragba *et al.* (2006) ont enregistré 939 individus réparties également entre 4 classes seulement soit celles des Arachnida, des Myriapoda, des Crustacea et des Insecta. Dans la région d'Ouargla Chennouf (2008) a inventorié 104 espèces, cela dans l'agro-écosystème de Hassi Ben Abdella. Cette dernière valeur est répartie entre 3 classes, 19 ordres et 60 familles. Ces espèces d'invertébrés sont récoltées sous pivots (48 espèces), sous serres (63 espèces) et sous palmiers dattiers (87 espèces). Dans le milieu céréalière 44 espèces sont mentionnées ; elles appartiennent à 2 classes, 12 ordres, et 25 familles. Par contre dans les serres de cultures maraichères, le nombre d'espèces notées égal à 52, appartenant à 3 classes,

12 ordres, et 28 familles. En revanche la palmeraie de l'I.T.D.A.S, renferme le plus grand nombre d'effectif, soit avec 3 classes, 14 ordres, 44 familles et 72 espèces. Dans la même région Bouktir (1999) au niveau de la même station dans une palmeraie a récolté 18 espèces seulement, dont 17 espèces d'insectes et une espèce d'Arachnida. Au sein des Insecta, le même auteur note la présence des Dermaptera, des Homoptera, des Coleoptera, des Hymenoptera et des Lepidoptera. Bekkari et Benzaoui (1991) dans la même région d'Ouargla ont récolté 137 espèces d'invertébrés dans la station de Mekhadma. L'ordre des Coleoptera, ajoutent les mêmes auteurs interviennent le plus souvent. Nos résultats se rapprochent de ceux retrouvés par Remini (1997). Cet auteur dans la palmeraie organisée de Ben Noui (Biskra) a récolté 280 espèces dominées par les Insecta, soit 273 espèces et 15 ordres. Elle est suivie par les Arachnida et les Crustacea. Par contre dans une étude faunistique dans trois régions du M'Zab, Kadi et Korichi (1993), ont mentionné l'existence de 193 espèces d'invertébrés réparties en 3 classes, celles des Arachnida, des Gastropoda et celles des Insecta qui représentent 86,0 % de l'ensemble des espèces d'invertébrés. En utilisant la technique des pièges-trappes dans la région de Filliach à Biskra, Souttou *et al.* (2006) dans la palmeraie de l'oued Sidi Zazour, signalent une richesse relativement faible égale à 70 espèces d'arthropodes, les insectes sont les mieux notés avec 8 ordres, 36 familles et 69 espèces. Les mêmes résultats sont notés par Degachi (1992) avec 57 espèces dans les palmeraies d'El Oued.

4.1.2- Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage varient entre 0,7 et 1,25 dans les stations d'étude. Les valeurs de a/N obtenus sont inférieures ou plus proche de 1 et peuvent être considérées comme bonnes. Dans ce cas l'effort de l'échantillonnage est suffisant. Le manque des travaux dans les régions du sud sur l'inventaire des arthropodes et précisément la non utilisation de cet indice nous oblige à comparer nos résultats avec ceux d'autres régions. Chennouf (2008), dans la région de Ouargla a montré que le rapport a / N dans le milieu céréalier est de 0,25 ; il augmente au niveau des serres (0,31) et il atteint 0,4 dans la plantation des dattiers. Il faut affirmer que le rapport a/N est bon dans les 3 milieux, ce qui indique que l'effort d'échantillonnage est suffisant. De ce fait, les présents résultats sont proche de ceux mentionnés par Moussa (2005) au niveau de l'Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industriel (I.T.C.M.I) de Staoueli qui a fait le même type d'échantillonnage au niveau des cultures maraîchères où il a trouvé 0,46. Saoudi et Thelidji (2007) dans un verger de pommier signalent une valeur de a/N égale à 0,38, une plus grande valeur est signalée dans le lit d'oued 0,6, cela est vraisemblablement due à la présence du couvert végétal qui favorise l'installation et la pullulation des espèces dans le premier milieu. Par contre le lit de l'oued est un milieu défavorable à l'installation des arthropodes. De même dans la partie orientale de la Mitidja, Taibi (2006) enregistre une qualité d'échantillonnage égale à 0,54 à Ramadhania près d'El-Harrach et 0,64 dans la région de Baraki, ce qui montre que nos résultats sont plus proches de ceux trouvés par cet auteur.

4.1.3- Discussion sur les résultats des indices écologiques de composition appliqués pour les espèces d'arthropofaune capturées dans les pots Barber

Les indices écologiques de compositions employés sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales des espèces échantillonnées ainsi que les fréquences d'occurrences.

4.1.3.1- Discussion des richesses totales et moyennes pour l'exploitation des espèces capturées dans les pots Barber

Par l'utilisation de la technique des pots Barber 69 espèces sont récoltées en plein champs et 79 espèces sous serre dans la station de Moulay Nadjem. En plein champ dans la station de Sbaihi, il est noté 72 espèces, alors que sous serre la richesse des arthropodes est de 83 espèces. Cependant sous la palmeraie de Mahdia 73 espèces sont capturées. Ces résultats sont plus élevés par rapport à ceux trouvés par Reggani (2010) dans deux milieux cultivés à Tamanrasset : Iheghi et Ablessa, respectivement, pendant l'été (S= 8 espèces) et l'hiver (S= 10 espèces) de l'année 2009 en utilisant la même technique. Cependant Chennouf (2008) a mentionnée 44 espèces sous pivot, 52 espèces sous serre et 72 espèces sous palmeraie. Souttou *et al.* (2006) dans un milieu Phœnicicole près de Filiach à Biskra notent la présence de 70 espèces d'invertébrés. Ces résultats sont comparables aux nôtres. Les mêmes auteurs dans la région d'El Mesrane près de Djelfa (Souttou *et al.* 2007) montrent que la richesse totale des Arthropoda varie entre 17 espèces en mars et 42 espèces en mai. Saoudi et Thelidji (2007) dans la région de Laghouat ont mentionné une richesse totale de 55 espèces dans le verger de pommier et 45 espèces dans un lit de l'Oued M'Zi. En effet nous constatons que les richesses totales ont tendance à être plus élevées sous serres qu'en plein champs, cela peut s'expliquer par la thermophile des insectes ainsi que d'autres arthropodes qui préfèrent se réfugier sous serre afin d'échapper à la chaleur qui peut lui provoquer des grandes pertes en eau.

En ce qui concerne la richesse moyenne (s) à Adrar elle est égale à 1,72 espèce en plein champ et 1,97 espèce sous serre dans la station de Moulay Nadjem. Vers le nord d'Adrar à Sbaihi il est noté 1,8 espèce en plein champ et 2,08 espèces sous serre, alors que sous la palmeraie de Mahdia il est signalé que s=1,82 espèce. Nos résultats sont plus proches que ceux trouvés par Reggani (2010), qui a noté une seule espèce en moyenne en été 2009, et 1,25 espèce en hiver dans un milieu cultivé. Chennouf en 2008 dans la région d'Ouargla a mentionnée 0,6 espèce par relevé dans le milieu céréalière ; 0,7 en milieu maraichage et 1 espèce par relevé sous les palmiers dattiers. Par ailleurs, TAIBI en 2007 qui a travaillé sur la disponibilité alimentaire de la Pie-grièche dans le Mitidja a mentionné une richesse moyenne de 27,5 espèces d'invertébrés à Ramdhan et 18,9 à Baraki. En effet, ces résultats sont très élevés par rapport à nos résultats, qui peuvent être dus, d'une part, aux conditions climatiques et à la polyphagie de cette espèce d'oiseau d'une autre part.

4.1.3.2- Discussion sur les abondances relatives des espèces d'invertébrés capturés par la technique des pots Barber

Dans les trois stations l'ordre des Hymenoptera est le plus abondant dans les pots. A Moulay Nadjem, ce dernier est représenté avec des fréquences respectives égales à 72% en plein champ et 69% sous serre. A Sbaihi, les Hymenoptera sont capturés avec des taux égaux à 69 % en plein champs et à 68 % sous serre. Cependant, à Mahdia l'abondance de cet ordre est moins élevée avec 61 %. Au niveau des espèces, les Formicidae sont les plus capturées notamment le genre *Messor*, dont *Messor arenarius* sous serre dans les deux stations respectivement avec 21,89 % à Moulay Nadjem et 50,60 % à Sbaihi. *Messor capitatus* est la plus fréquente en plein champ à Sbaihi avec 15,53 %. Dans la palmeraie de Mahdia cet ordre est présenté essentiellement par *Messor* sp. (AR. % = 20,20 %). En effet à Moulay

Nadjem en plein champ *Tetramorium* sp., est la plus dominante avec 32,19 %. Kourim, (2009) a signalé la présence de 6 espèces d'hyménoptères dont : *Eumenes unguiculata* et *Crematogaster scutellaris*. Selon Reggani (2010), le nombre total d'espèces recensées par les pots Barber dans le milieu cultivé est de 17 espèces, avec un effectif de 41 individus. L'espèce d'insecte la plus fréquente est *Cataglyphis bombycina* (12 %), suivie par *Adesmia* sp. (8%) dans la même position avec *Cataglyphis* sp. Puis viennent les espèces rares en dernière position comme exemple *Pheidole* sp. et *Pimelia* sp. Nos résultats confirment ceux de Chennouf (2008) avec des valeurs de l'abondance des Hymenoptera qui oscillent entre 52,1 % en milieux céréaliers et de 35 % en milieu Phœnicicole. Il est nettement dominant sous pivot avec un pourcentage très important de 90 %. Au sein de cet ordre, les espèces de Formicidae telle que *Pheidole* sp. sont les plus notées que ce soit en céréaliculture (57,7 %), sous les palmiers dattiers (17,4 %) et sous serres (14,9 %). De même *Monomorium* sp. intervient fortement, par des taux de 29,4% ; 17% et 13,7 % respectivement dans les trois milieux. Il faut préciser aussi que l'ordre des Homoptera est le plus dominant dans le milieu maraîcher avec un taux de 51 %, dont les Aphidae sont en abondance dans les pots, ce qui indique qu'il y a une pullulation des pucerons au niveau des cultures maraîchères. Par ailleurs, les Diptera sont faiblement observés dans les trois milieux avec 6,4 % dans le milieu Phœnicicole, 5,2 % sous les serres, et 4,7 % dans le milieu céréalier. L'importance des Hymenoptera est encore citée par Souttou et al. (2006), dans une palmeraie à Filliach (Biskra) avec des taux fluctuant entre 44,9 % en mars 2004, et 66,9 % en janvier 2004. Ces mêmes auteurs signalent la dominance de *Monomorium* sp.. En deuxième position, viennent les Coleoptera qui interviennent le plus avec un taux de 31,76 %. De même Bekkari et Benzaoui (1991) en utilisant les pots Barber remarquent que les Coléoptères sont mieux représentés avec un taux de 30,3 % dans la région d'Ouargla. Egalement, dans la région de Laghouat Saoudi et Thelidji (2007), ont noté que l'ordre le plus abondant et le plus dominant est celui des Hymenoptera avec un pourcentage très important (92,25 %), suivis par les Coleoptera (3,32 %) dans l'Oued M'Zi, et au niveau des vergers de pommier. Il faut noter qu'au niveau du milieu céréalier, peu de travaux d'inventaires ont été faits.

Korichi et Doumandji(2009) notent que quel que soit le biotope saharien, que ce soit un milieu naturel ou une zone cultivée, les Insecta qui y vivent sont les plus fréquents. Leurs pourcentages varient entre 77,3 % dans l'erg et 93,5 % dans la palmeraie entretenue. Ce taux atteint 82,6 % dans la Sebka.

4.1.3.3- Fréquences d'occurrences des espèces d'invertébrés piégés grâce aux pots Barber

Les valeurs de la fréquence d'occurrence appliquée aux espèces d'invertébrés capturées par les pots Barber dans les différentes stations à Adrar sont les plus élevées avec des taux qui se situent entre 5 et 25 % pour la catégorie accidentelle. Elles sont au nombre de 52 espèces (75 %) en plein champ dans la station de Moulay Nadjem, dans la même station sous serre 62 (78 %) espèces, à Sbaihi 42 espèces (58 %) en plein champ et 54 (74 %) espèces sous serre et à Mahdia sous palmeraie on note 58 espèces accidentelles (79 %). Cela explique que la majorité des espèces qui fréquentent ces stations sont occasionnelles et ne sont pas visibles durant toutes les périodes de l'année d'étude. Reggani qui a travaillé à Tamanrasset a trouvé 9 espèces (34,6 %) accessoires et 17 espèces (65,4 %) régulières.

Dans la région d'Ouargla à Hassi Ben Abdallah Chennouf a mentionné des valeurs plus élevées avec des taux qui se situent entre 5 et 25 % pour la catégorie accidentelle. Elles sont au nombre de 35 espèces (79,5 %) dans le milieu céréalier, 41 (78,8 %) espèces dans les maraîchères et 58 espèces (80,6 %) dans le milieu phœnicicole de l'I.T.D.A.S.

Cela explique que la quasi-totalité des espèces qui fréquentent ces milieux ne sont pas présentes ou visibles durant toute la période de l'étude. Les présents résultats sont presque les mêmes que aux de Moussa (2005) dans le Sahel Algérois. En effet, il a mentionné au niveau des serres un taux élevé pour les espèces accidentelles soit 87,8 %. Egalement les espèces considérées comme accidentelles dominent dans le littoral Est d'Alger près du marais de Réghaïa. Cependant, Mouchache (2006) mentionne que le nombre de cette catégorie d'espèces accidentelles est le plus élevé dans le pâturage avec 11 espèces sur 13, soit 84,6 %.

4.1.4- Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité.

La valeur de la diversité de Shannon-Weaver varie d'un milieu à l'autre dans les différents agroécosystèmes de la région d'Adrar. Elle est de 3,62 bits en plein champ et 4,77 bits sous serre pour la station de Moulay Nadjem, de 4,54 bits en plein champ et 3,98 bits sous serre à Sbaihi et en palmeraie la valeur de H' est de 4,60 bits. Les valeurs enregistrées dans ces milieux sont fortes, traduisant une grande diversité des invertébrés dans toutes les stations. Ces valeurs demeurent relativement comparables par rapport à celles notées par des auteurs ayant travaillé dans des régions phœnicicoles. En effet, Chennouf (2008) à Hassi Ben Abdellah dans la région de Ouargla a obtenu des valeurs qui fluctuent entre 1,9 bit pour un milieu céréalier de Badisse et 4,1 bits au niveau du milieu phœnicicole de l'I.T.D.A.S. Par ailleurs, dans les palmeraies de Filliach (Biskra) Souttou *et al.* (2006) ont obtenu des valeurs de H' varient entre 1,79 bits et 4,2 bits en janvier 2004.

En ce qui concerne l'équitabilité, elle est de 0,59 en plein champ et 0,75 sous serre dans la station de Moulay Nadjem, de 0,56 en plein champ et 0,48 sous serre à Sbaihi et 0,74 dans l'oasis de Mahdia. Ces résultats impliquent que les effectifs des espèces d'arthropodes en présence sont en équilibre entre eux. Chennouf en (2008) à Ouargla a trouvé des valeurs moins élevées que nos résultats. Cet auteur a mentionné 0,34 sous le pivot, 0,64 sous les serres et 0,66 sous les palmiers dattiers. Nos résultats sont comparables à ceux trouvés par Souttou *et al.* (2006) à Filliach (Biskra) qui notent que l'équitabilité est égale à 0,72. De même Moussa (2005) à Staoueli a trouvé une valeur de E qui de rapproche de 0,7.

4.2- Discussion portant sur l'arthropodofaune échantillonnée par les assiettes jaunes dans les trois stations

4.2.1- Qualité d'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage en plein champ dans les stations Moulay Nadjem et Sbaihi est de 0,8. Sous serres elle est de 0,45 et 0,48 respectivement dans les deux stations. Quant à Mahdia la valeur de Q_E est de 0,7. Ces valeurs montrent que la qualité d'échantillonnage dans ces milieux de la région d'Adrar est considérée comme bonne. Par conséquent la précision de l'échantillonnage est suffisante. Nos résultats ne sont pas loin avec ceux de

Fernane (2009) qui a trouvé une bonne qualité d'échantillonnage dans trois stations de Larbâa Nath Irathen à Tizi-Ouzou. Cet auteur a mentionné une qualité d'échantillonnage de 0,50 dans une forêt de chêne vert et de 0,39 dans un maquis à arbousier. Cependant dans une forêt de chêne liège il a signalé une qualité d'échantillonnage égale à 0,13. Par ailleurs Remini (2007) dans le parc national de Ben Aknoun dans trois milieux différents (Friche, maquis et forêt) considère la qualité d'échantillonnage comme bonne avec des valeurs de 0,80 ; 0,44 et 0,63. Comparativement aux valeurs trouvées par cet auteur, nos résultats sont plus significatifs tout en signalant que le nombre de relevés dans notre cas est de 40, or l'auteur précédemment cité note un nombre de relevés de 96. Moussa (2005) note une qualité d'échantillonnage égale à 0,3 dans des cultures maraîchères sous serres à l'Institut technique des cultures maraîchères et industrielles de Staouéli. Nos résultats sont également différents de ceux signalés par Boussad et Doumandji (2004) dans un biotope totalement différent du notre. Ces auteurs dans une parcelle de fève à Oued Smar mentionnent une valeur de 0,4 avec 30 pièges jaunes installés.

4.2.2- Traitement des résultats par des indices écologiques de composition

4.2.2.1- Richesse totale

Les pièges colorés sont très largement utilisés pour l'échantillonnage des insectes ailés. La couleur préférentielle est le jaune citron et l'abondance des récoltes que l'on peut effectuer est remarquable avec ce genre de pièges (Roth, 1972). De leur côté, Marchoux et *al.* (1984) confirment l'attraction exercée sur les insectes par cette couleur.

Dans la station de Moulay Nadjem 59 espèces sont récoltées en plein champ et 30 espèces sous serres. La classe des Insecta est dominante dans les deux milieux de cette station avec 56 espèces (99 %) dans le premier et 27 espèces (96 %) dans le deuxième. Au sein des insecta, les Homoptera sont nettement dominants avec 66 % en plein champ et plus élevés sous serre avec 78 %. Les Arachnida et les Podurata sont faiblement représentés dans les deux milieux de cette exploitation avec 2 espèces pour la première classe et seulement une espèce pour la deuxième.

À Sbahi en plein champ la richesse totale est de 58 espèces et de 36 espèces sous serre. Comme dans la première station la classe des Insecta est nettement dominante avec 54 espèces (98 %) en plein champ et 34 espèces (99 %) sous serre. Au sein de cette classe dans le premier milieu (plein champ) l'ordre des Hymenoptera occupe 37 % et les Heteroptera 20 %. Cependant dans le deuxième milieu les Homoptera sont fortement représentés avec 68 %, suivi par les Hymenoptera qui sont représentés par 20 %. La classe des Arachnida est la seule classe présente avec les Insecta, avec 4 espèces (2 %) en plein champ et 2 espèces (1 %) sous serre.

Au niveau de la palmeraie de Mahdia on a récolté 58 espèces. Ces dernières formant deux classes dont les Insecta dominant avec 54 espèces (99 %) et celle des Arachnida avec 3 espèces (1 %). En comparaison avec les deux stations précédentes on note que les espèces d'Insecta sont les plus présentes même dans les oasis. Au sein des Insecta les Hymenoptera dominant avec 34 % sous cette palmeraie. La classe des Podurata intervient avec une espèce.

Ces résultats traduisent la richesse des trois milieux en espèces d'invertébrés. Nos résultats sont plus élevés que ceux trouvés par Fernane (2009) au niveau des milieux

forestiers où cet auteur note 107 espèces dans la forêt de chêne vert. La classe des Insecta est dominante avec 100 espèces (93,5 %). Au sein des Insecta, les Hymenoptera et les Diptera dominent avec 29 espèces (29,29 %), les Coleoptera 13 espèces (13,13 %) et les Homoptera avec 9 espèces (9,09 %). Les Arachnida interviennent avec 7 espèces soit 6,45 %. Au niveau du maquis à arbousier, ce même auteur note 78 espèces réparties en deux classes dont les Insecta dominent avec 62 espèces (79,48 %) et celle des Arachnida avec 16 espèces (20,51 %). Au sein des Insecta, les Hymenoptera dominent avec 25 espèces (32,05 %) suivi par les Diptera avec 16 espèces (20,51 %). Dans la forêt de chêne liège il a enregistré 45 espèces réparties sur deux classes, les Arachnida et les Insecta. Cette dernière domine avec 39 espèces (86,66 %). Les Hymenoptera dominent également avec 17 espèces (43,58 %) suivi des Diptera avec 7 espèces (17,94 %). Par contre dans des biotopes différents, Boussad et Doumandji (2004) dans une parcelle de fève à Oued Smar notent la capture de 74 espèces réparties entre les Arachnida et les Insecta où les Diptera dominent avec 33 espèces et les Hymenoptera avec 23 espèces. Remini (2007) au niveau du parc national de Ben Aknoun, cet auteur note 117 espèces dont 106 espèces d'Insecta au niveau de la friche avec la prédominance des Hymenoptera avec 39 espèces (33,33 %) suivi des Diptera avec 29 espèces (24,80 %). Au niveau du maquis l'auteur note 71 espèces dont 69 espèces d'Insecta où les Hymenoptera offrent 32 espèces (45,10 %). Dans une oliveraie à Boudjima, Hamiche (2005) note que la classe des Insecta domine avec 61 espèces dont les Hymenoptera dominent avec 17 espèces suivis par les Diptera avec 13 espèces. Le même auteur dans une oliveraie à Maatkas note une richesse de 106 espèces appartenant aux Insecta et aux Arachnida. Les Insecta sont présents avec 103 espèces où les Diptera dominent avec 29 espèces. Sur une culture de légumineuses fourragères, de pois mascatte (*Mucuna utilis*), menée dans les Hauts plateaux de Madagascar, Laurent (1964) n'a mentionné aucun Diptera, ni Hymenoptera. Par contre, cet auteur fait état de la présence de 4 espèces d'Heteroptera, 5 espèces de Coleoptera et 4 espèces appartenant aux Lepidoptera. Nelson et al. (2004) ont utilisé 28 assiettes jaunes déposées sur une plage de l'île de Maupiti en Polynésie française dans le sud du pacifique, mentionnent la capture de 46 espèces réparties en 3 classes, celle des Arachnida, des Crustacea et des Insecta. Par contre, Duviard et Roth (1973) n'ont signalé aucune espèce d'Arachnida dans les assiettes installées dans une luzernière à Bondy. Il est à signaler que les auteurs sus cités n'ont pas fait mention de la richesse moyenne pour une éventuelle comparaison.

4.2.2.2- Abondances relatives

L'ensemble des individus recensés à l'aide de la technique des pièges jaunes dans cette étude atteignent le nombre de 1980. Dans l'ensemble de la station de Moulay Nadjem 741 individus sont capturés, dont 387 individus en plein champ et 354 individus sous serre. La classe des Insecta est dominante dans les deux milieux de cette station avec 383 individus (99 %) dans le premier et avec 340 individus (96 %) dans le deuxième. Au sein des insecta, les Homoptera sont nettement dominants avec 66 % en plein champ et plus élevés sous serre avec 78 %, cet ordre est représenté par les espèces de la famille des Aphidae. Ce sont des espèces nuisibles pour nos cultures et ce pourcentage traduit une pullulation. Les Arachnida et les Podurata sont faiblement représentés dans les deux milieux de cette exploitation.

À Sbaihi 656 individus d'arthropodes sont inventoriées, ces individus sont répartis entre plein champ avec 239 individus et sous serre avec 417 individus. Comme dans la première station la classe des Insecta est nettement dominante avec 235 individus (98 %) en plein champ et avec 412 individus (99 %) sous serre. Au sein de cette classe dans le premier milieu (plein champ) l'ordre des Hymenoptera occupe 37 % et les Heteroptera 20

%. Cependant dans le deuxième milieu les Homoptera sont fortement représentés avec 68 %, suivis par les Hymenoptera qui sont représentés par 20 %. La classe des Arachnida est la seule classe présente avec les Insecta, avec 4 espèces (2 %) en plein champ et 2 espèces (1 %) sous serre.

Au niveau de la palmeraie de Mahdia on a récolté 583 individus. Ces derniers forment deux classes dont les Insecta dominent avec 580 individus (99 %) et celle des Arachnida avec 3 individus (1 %). En comparaison avec les deux stations précédentes on note que les espèces d'Insecta sont les plus présentes même dans les oasis. Au sein des Insecta les Hymenoptera dominent avec 34 % sous cette palmeraie. La classe des Podurata intervient avec une espèce. Ces résultats concordent avec ceux trouvés par Fernane (2009) où cet auteur a capturé 470 individus grâce aux pièges colorés dans la forêt de chêne vert. Il a noté la dominance de la classe des Insecta avec 460 individus (97,87 %) suivi par les Arachnida avec 10 individus (2,13 %). L'ordre des Diptera domine avec 344 individus (60,35 %) suivi par les Hymenoptera avec 100 éléments (17,54 %). Au sein des Diptera, Cyclorrhapha sp.2 offre une fréquence de 11,58 %, Mycetophilidae sp.ind. (11,05 %) et Cecidomyiidae sp.3 (8,07 %). Au niveau du maquis à arbousier, 234 individus ont été recensés appartenant à 78 espèces. Les Insecta dominent avec 205 éléments (87,61 %) et les Arachnida avec 29 individus soit 12,39 %. Dans cette station, ce sont les Hymenoptera qui dominent avec 88 individus (37,60 %), suivis par les Diptera avec 63 individus soit 26,9 %. Chez les Hymenoptera, c'est *Tetramorium* sp. qui offre la plus grande fréquence avec 6,84 % suivie par *Crematogaster scutellaris* avec 4,27 %. Le même auteur signale dans une forêt de Chêne liège 262 individus répartis entre 45 espèces et 2 classes. Les Insecta dominent avec 254 individus (96,94 %) suivis par les Arachnida avec seulement 8 individus soit 3,05 % en seconde position. Parmi les Insecta, se sont les Hymenoptera qui dominent avec 60,68 % suivis par les Diptera (13,74 %) en deuxième rang. Nos résultats sont comparables avec ceux trouvés par Remini (2007) où cet auteur note la dominance des Hymenoptera avec 317 individus (50,80 %) au niveau de la friche et 325 individus (61,21 %) au niveau du maquis dans le parc national de Ben Aknoun. Quant aux espèces capturées au niveau de la forêt, l'auteur note la dominance des Diptera avec 258 individus (54,10 %). Par contre, Boussad et Doumandji (2004) notent la dominance des Diptera avec 532 individus (66,9 %) dans une parcelle de fève à Oued Smar. Selon Poutier (1945), les espèces de l'ordre des Diptera vivent dans les milieux les plus variés. Au sein des Hymenoptera Hamiche (2005) note la dominance des Formicidae avec *Aphenogaster testacio pilosa* (14,9 %) dans une oliveraie à Boudjima. De même, Berchiche (2004) note dans une parcelle de fève la dominance d'*Aphenogaster testacio pilosa* avec 7,2 %. Le même auteur note dans l'ordre des Diptera la dominance de Cychlorapha sp.2 avec 10,74 %. De son côté, Remini (2007) note que les Hymenoptera sont dominants avec *Camponotus* sp. (30,51 %) et *Aphenogaster testacio pilosa* (7 %). Il est à signaler que *Crematogaster scutellaris* notée dans nos résultats n'a pas été citée par les différents auteurs cités ci-dessus. Cependant, Duviard et Roth (1973), font mention d'un nombre important de fourmis soit 401 individus dans les bacs jaunes installés dans une savane préforestière en côte d'Ivoire, sans donner de précisions taxonomiques sur les espèces piégées. Il est à noter que les auteurs cités n'ont pas traité les fréquences centésimales des espèces en fonction des différentes classes échantillonnées afin de pouvoir réaliser une comparaison.

4.2.2.3- Fréquences d'occurrences

En 2009 dans toutes les stations d'Adrar étudiées, il est à noter la présence de 5 classes avec 25 % d'intervalle selon la règle de Sturge. En plein champ à Moulay Nadjem 42 espèces qui ont une valeur de fréquence d'occurrence qui varie entre 5 % et 25 %,

elles sont qualifiées d'espèces accidentelles, parmi lesquelles nous citons *Cataglyphis bicolor*. 13 espèces sont caractérisées par une fréquence qui varie entre 25 % et 50 %, elles sont qualifiées d'espèces accessoires parmi lesquelles *Coccinella algerica*. 3 espèces sont régulières, notamment *Tuta absoluta* et une seule espèce constante Aphidae sp.. Dans la même station sous serres il est à noter la présence de 25 espèces qui sont accidentelles, notamment *Pimelia interstitialis*. 3 espèces dans chacune des classes accessoires (Jassidae sp.) et régulières (Cyclorrhapha sp.).

En plein champ à Sbaihi, il est à noter que 46 espèces accidentelles notamment *Vanessa cardui*, 8 espèces accessoires parmi lesquelles *Pheidole pallidula*, 3 espèces régulières comme *Messor capitatus* et une espèce constante *Cataglyphis bombycina*. Cependant sous serres se trouvent 25 espèces accidentelles notamment *Locusta migratoria*, 9 espèces qui ont une valeur de fréquence d'occurrence qui varie entre 25 % et 50 %, elles sont qualifiées d'espèces accessoires parmi lesquelles nous citons Tineidae sp. et 2 espèces sont régulières.

Sous la palmeraie de Mahdia, il est à noter que 40 espèces sont accidentelles notamment *Blepharopsis mendica*, 8 espèces accessoires comme *Lepisiota* sp., 6 espèces sont qualifiées d'espèces régulières parmi lesquelles on cite Entomobryidae sp. et 4 espèces appartiennent à la classe des constantes par exemple Aphidae sp. Berchiche (2004) enregistre en fonction des saisons dans un champ de blé que l'ensemble des espèces recensées est accidentel. De même, Remini (2007) dans le maquis du parc zoologique de Ben Aknoun signale que la catégorie des espèces accidentelles est majoritaire avec 56 espèces (78,9 %), 10 espèces accessoires et 5 espèces régulières ; il s'agit de Ichneumonidae sp.1, *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, *Camponotus* sp., Cyclorrhapha sp.2 et Sarcophagidae sp.1. Dans la friche c'est toujours la catégorie accidentelle qui domine avec 94 espèces, suivie par la catégorie accessoire avec 15 espèces, par la catégorie régulière avec 5 espèces et par la constante avec 3 espèces qui sont *Aphaenogaster testaceo-pilosa*, Cyclorrhapha sp.2 et Sarcophagidae sp.1. Le même auteur dans une forêt du parc zoologique de Ben Aknoun sur 106 espèces capturées, la catégorie des espèces accidentelles domine avec 87 espèces, suivie par la catégorie des espèces accessoires avec 13 espèces, 5 espèces sont qualifiées de régulières et une seule espèce constante il s'agit de Cyclorrhapha sp.2. Dans des biotopes différents ce paramètre est traité par Moussa (2005), au niveau des parcelles de cultures maraîchères à staoueli où il enregistre 70 espèces accidentelles, 9 espèces accessoires, 4 espèces régulière et 2 espèces constantes il s'agit de Cyclorrhapha sp.1 et de Cyclorrhapha sp. 2. Nos résultats sont différents de ceux notés par Amrouche (2010). Cet auteur a noté la présence de 206 espèces qualifiées d'espèces rares parmi lesquelles Araneasp.5, *Iulus* sp., Acari sp. ind., *Hololampra trivittata*, Psyllidae sp. ind. et Braconidae sp. ind. 9 espèces sont qualifiées d'espèces peu fréquentes parmi lesquelles Thysanoptera sp. ind., Cecidomyidae sp. ind., Orthorrhapha sp. ind. et Calliphoridae sp.ind.

4.2.3- Indice de diversité de Shannon-Weaver et d'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver enregistrées dans les trois stations sont de 3,31 bits en plein champ dans la station de Moulay Nadjem et 2,38 bits sous serres dans la même station. À Sbaihi la valeur de H' est de 4,54 bits en plein champs et 1,97 sous serres, cette déférence peut être due à l'utilisation intensive des pesticides dans les parcelles notamment au niveau des cultures maraîchères de cette station. Cependant dans l'oasis de Mahdia l'indice de diversité est de 4,04 bits. Ces valeurs sont acceptables,

montrant la diversité de l'arthropodofaune des agroécosystèmes étudiés. Dans un milieu différent, Boussad et Doumandji (2004), enregistrent une valeur de H' supérieure, égale à 6,22 bits. Cette valeur est plus forte aux nôtres. Par ailleurs, nos résultats à l'exception de la valeur mentionnée sous serre à Sbaihi sont comparables avec ceux de Remini (2007). Cet auteur a enregistré des valeurs de H' égales à 5,33 ; 5,53 et 4,34 bits respectivement dans trois milieux différents friche, maquis et forêt. Fernane (2009) a trouvé des valeurs de diversité supérieures dans trois milieux forestiers, il a signalé 5,32 bits dans la forêt de chêne vert, 5,71 bits au niveau du maquis à arbousier et de 4,80 au niveau de la forêt de chêne liège. Alili (2009) ayant travaillé sur le verger de poirier dans trois stations note 5,1 bits dans la station de Birtouta, 5,3 bits dans celle des Eucalyptus et 4,9 bits à Réghaia.

En ce qui concerne l'équitabilité elle est de 0,56 en plein champ dans la station de Moulay Nadjem et 0,48 sous serre. Au sein de la station de Sbaihi la valeur de E est de 0,77 en plein champ et 0,38 sous serre. Au niveau de la palmeraie de Mahdia l'équitabilité est de 0,69. Ces valeurs tendent vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces en présence ont tendance à être en équilibre entre eux. Ces résultats se rapprochent de ceux obtenus par Fernane (2009) dans trois stations forestières au niveau de la région de Larbaa Nath-Irathen. Cet auteur enregistre une valeur de l'équitabilité de 0,8 dans la forêt de chêne vert, de 0,9 dans le maquis à arbousier et la forêt de chêne liège. Également, Amrouch (2010) a trouvé une valeur d'équitabilité égale à 0,7 et qui a travaillé dans la forêt d'Ait Aggouacha (station d'El Misser). Alili (2009) note une valeur de l'équitabilité de 0,9 dans la station de Birtouta et celle des Eucalyptus et 0,8 dans la station de Réghaia. Boussad et Doumandji (2004) notent une équitabilité de 0,8 à Oued Smar.

4.3- Discussion sur les espèces d'invertébrés piégées grâce au filet fauchoir dans les trois stations

Les résultats sur les invertébrés capturés grâce au filet fauchoir sont discutés. Il est à rappeler que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage, des indices écologiques de composition et de structure.

4.3.1- Qualité de l'échantillonnage

Au total 66 espèces sont vues une seule fois, chacune en un seul exemplaire dans tous les milieux agricoles prospectés dans la région d'Adrar, le nombre d'espèces d'arthropodes augmente d'un milieu à l'autre. 12 espèces observées une seule fois en plein champ dans la station de Moulay Nadjem et 10 espèces sous serre, de même à Sbaihi 11 espèces en plein champ et seulement 3 espèces sous serre. Par contre dans la palmeraie de Mahdia le nombre augmente à 30 espèces d'invertébrées. Dans le même contexte, la valeur Q_E est moyenne (0,4) en plein champ et sous serre à Moulay Nadjem et en plein champ à Sbaihi, mais sous serre le rapport de a/N est faible. Dans la palmeraie de Mahdia $Q_E=1,2$. La qualité de l'échantillonnage doit être considérée comme bonne. Chennouf (2008) a trouvé une bonne qualité d'échantillonnage avec des valeurs de 0,04 ; 0,1 ; 0,11 dans des milieux céréaliculture, maraîchères et dans une palmeraie de l'I.T.D.A.S. à Hassi Ben Abdelleh dans la région de Ouargla. Également Slamani (2004) au Nord de l'Algérie près de Birtouta, a noté une valeur de la qualité d'échantillonnage égale à 0,18 dans une pommeraie, à 0,14

dans un verger de néfliers et à 0,1 dans une plantation d'agrumes. En revanche à l'Ouest de l'Algérie (Tlemcen), au sud de cette région Khelil (1984) a obtenu dans une steppe une valeur de 0,03. Nos résultats sont relativement élevés par rapport à ceux mentionnés par ces auteurs.

4.3.2- Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de composition

Les discussions portent sur les indices écologiques de composition comme les richesses totale et moyenne, les fréquences centésimales et les fréquences d'occurrences appliquées aux espèces capturées grâce au filet fauchoir.

4.3.2.1- Richesse totale et moyenne des espèces d'invertébrés

L'ensemble des individus capturés par le filet fauchoir est de 528 dans toutes les stations de la région d'Adrar. Ils sont répartis en 25 espèces en plein champ dans la station de Moulay Nadjem et 20 espèces sous serre. Ainsi à Sbaihi il est à noter 24 espèces en plein champ et seulement 10 espèces sous serre. Par contre dans l'oasis de Mahdia la richesse totale est plus grande (56 espèces). Nos résultats sont plus proches à ceux mentionnés par Boussad et Doumandji (2004) dans une parcelle de fèves à l'institut technique des grandes cultures (I.T.G.C.) d'Oued Smar qui est de 27 espèces. Également, il est signalé une richesse de 20 espèces par Chikhi (2001) dans un verger de néfliers à Maâmria près de Rouiba. Dans la région de Ouargla Chennouf (2008) a mentionné 18 espèces dans chacun des milieux, cultures maraîchères et phœnicicole et une richesse totale très faible soit seulement 4 espèces au niveau du pivot de céréales. Notre valeur de S mentionnée sous la palmeraie de Mahdia se rapproche de celle trouvée par Saoudi et Thelidji (2007), qui ont capturé 2 espèces d'Arachnida et 61 espèces d'insectes dans la région de Laghouat.

En ce qui concernant la richesse moyenne (s) enregistrée dans les cinq milieux d'étude des trois stations, elle est de 0,62 espèce en moyenne en plein champ des deux stations et 0,5 espèce sous serre à Moulay Nadjem et 0,25 espèce au sein de Sbaihi. Mais dans l'oasis de Mahdia il est à signaler une richesse totale de 1,4 espèce. Cette dernière se rapproche de celle trouvée par Chennouf en 2008, qui a signalé 2 espèces de richesse moyenne dans les serres et palmeraie de l'I.T.D.A.S. par rapport au milieu céréalier il a mentionné 0,4 espèce en moyenne. Il n'a pas été possible de faire des comparaisons compte tenu du fait que les auteurs cités précédemment n'ont pas calculé de richesse moyenne.

4.3.2.2- Abondances relatives

Dans le cadre de notre inventaire, nous avons recensé 528 individus dont 44 espèces, appartenant toutes à la classe des Insecta. Au niveau de cette classe l'ordre des Orthoptera est le plus dominant dans tous les milieux étudiés. Dans ce contexte 124 individus trouvés en plein champ à Moulay Nadjem et 66 sous serre, 102 et 41 individus respectivement en plein champ et dans les serres dans la station de Sbaihi. Mais à Mahdia le nombre total des arthropodes capturés par le filet augmente, il est égal à 195. Au sien des Insecta, l'ordre le plus dominant en plein champ à Moulay Nadjem est celui des Orthoptera avec 80 % (12 espèces). Ainsi dans les serres de cultures maraîchères, nous avons mentionné 52 % des individus capturés qui appartiennent à l'ordre des Orthoptera, l'espèce la plus abondante est *Schistocerca gregaria* avec 27,27 %. Il est enregistré aussi l'abondance des orthoptères dans la station de Sbaihi avec 72 % en plein champ et 93 % sous serres. Dans les deux

milieux au sein de cette station l'espèce la plus dominante est *Locusta migratoria* (40,2 % en plein champ et 43,9 % sous serre). Par contre, à Mahdia il est remarqué la diversité des ordres existants traduisant la diminution de taux d'abondance des Orthoptera qui mentionné seulement par 67 %. L'espèce *Morphacris sulcata* est la plus dominante dans cette oasis avec 27,84 %, suivi par *Acrotylus patruelis* avec 21,13 %. À Laghouat Saoudi et Thelidji (2007), remarquent que l'ordre le mieux représenté est celui des Coleoptera avec 29,33 % (44 individus), suivi par des Orthoptera avec 27,33 %. Par contre, au Sahel algérois Moussa (2005), note que l'ordre le plus riche en individus est celui de Diptera avec 32 % (30 individus), suivi par Homoptera 22 % (23 individus). La même remarque est faite dans un verger d'agrumes à Birtouta (Mitidja), où Slamani (2004) souligne l'importance des Diptera (34,3 %), suivis par les Coleoptera (22,3 %) et les Hymenoptera (6 %). Également, Boussad et Doumandji (2004) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued Smar notent l'abondance des Diptera (30,8 %) et des Coleoptera (28,9 %) dans une culture de fève (*Vicia faba*). En revanche dans un verger de pommiers à Tassala El Merdja, Semmar (2004) signale l'importance de l'ordre des Podurata avec 23,8 % suivis par les Homoptera avec 18,4 %, les Diptera (14,9 %), les Coleoptera (10,9 %) et les Hymenoptera (10,5 %). Chenouf à Ouargla a recensé 33 espèces, appartenant toutes à la classe des Insecta. Seulement 4 espèces trouvées sous pivot et 18 espèces capturées dans chacun des deux autres milieux étudiés. Cet auteur a enregistré la dominance des Lepidoptera avec 50 % (2 espèces) sous pivot de Badisse. L'ordre de Diptera avec 54,34 % dans les serres de cultures maraîchères, l'espèce la plus abondante est *Lucilia* sp. avec 26 % et *Cyclorhapha* sp.2 de 18 %. Les Homoptera en deuxième rang avec un taux de 26 %, représentés par des espèces nuisibles appartenant à la famille des Aphidae. Dans la palmeraie, l'ordre des Coleoptera est le plus abondant avec 52,3 % représenté par une coccinelle utile *Adonia variegata* (49 %).

4.3.2.3- Fréquences d'occurrences

Le quasi totalité des espèces inventoriées dans les milieux de la région d'Adrar sont considérées comme des espèces accidentelles. Elles appartiennent (68 %) à la catégorie accidentelle en plein champ, 16 % sont des accessoires et 8 % pour les classes régulière et omniprésente. Dans le milieu maraîcher sous serres la catégorie accidentelle est la plus dominante avec 80 %, suivie par la catégorie accessoire (10 %) et 5 % pour chacune des classes omniprésentes et régulières. Il est remarqué l'absence de la classe constante dans les deux milieux de cette station. Au sein de la station de Sbahi la catégorie accidentelle occupe 83 % du nombre des espèces en plein champ, les deux classes accessoires et régulières sont faiblement représentées respectivement avec 9 % et 8 %. Les classes restantes constantes et omniprésentes sont absentes. Sous serres dans la même station les espèces de la catégorie accidentelle sont représentées avec 80 %, en second rang 10 % pour chacune des classes accessoire et omniprésente, sur les cultures maraîchères aucune espèce régulière ou constante n'a été enregistrée. Dans le milieu phœnicicole de Mahdia toutes les catégories sont représentées. Il s'agit de la catégorie accidentelle qui est la plus représentée (77 %), la catégorie accessoire qui est peu figurée avec 14 %. Les autres catégories sont faiblement représentées avec des taux de 4 % pour la catégorie omniprésente, 3 % pour les espèces régulières et 2 % pour la classe constante. Également à Ouargla Chenouf a enregistré l'abondance de la catégorie accidentelle dans les trois agroécosystèmes de Hassi Ben Abdallah. Cet auteur a signalé la dominance totale de cette catégorie dans les milieux phœnicicole et céréalière de Badisse. A l'I.T.D.A.S. Dans le milieu maraîcher deux catégories sont représentées. Il s'agit de la catégorie accidentelle (78,9 %) et la catégorie accessoire qui est peu représentée avec 21,1 %.

4.3.3- Indices écologiques de structure

Les discussions qui concernent l'indice de la diversité de Shannon – Weaver et l'équitabilité sont notés dans ce qui suit.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver enregistrée dans le périmètre agricole de Moulay Nadjem varient entre 3,5 bits en plein champ et 3,6 bits sous serre, à Sbaihi 3,4 bits en plein champ et 2,6 pour les cultures maraichères sous serres et augmente pour les palmiers dattiers (4,3 bits). Ce sont des valeurs fortes traduisant la grande diversité des espèces d'arthropodes existantes dans ces milieux étudiés dans la région d'Adrar. Nos résultats sont plus élevés que ceux de Chennouf (2008) qui a travaillé dans la région de Ouargla, elle a enregistré des valeurs de diversité variant entre 2 bits pour les céréales et 3,1 bits pour les palmiers dattiers (2,93 bits). Nos résultats sont comparables avec ceux de Moussa (2005), dans les parcelles de cultures maraichères de I.T.C.M.I à Staoueli. Il a mentionné que la diversité H' est de 4,5 bits.

En ce qui concerne l'équitabilité E elle est de 0,8 dans les deux milieux de la station de Moulay Nadjem et sous serre à Sbaihi et elle est de 0,7 dans la palmeraie de Mahdia et en plein champ de Sbaihi. Ce qui nous laisse dire que les différentes espèces inventoriées sont en équilibre entre elles. Nos résultats se rapprochent de ceux de Chennouf (2008), cet auteur a noté 0,99 sous le pivot de céréales, 0,70 et 0,74 respectivement sous serres et dans la palmeraie.

4.4- Exploitation des espèces d'Invertébrés par des techniques statistiques

Les discussions portées sur l'exploitation de résultats par deux méthodes statistiques, soit l'analyse de la variance et l'analyse factorielle des correspondances.

4.4.1- Exploitation des ordres d'Invertébrés par l'analyse de la variance

L'analyse de la variance est utilisée pour la mise en œuvre de la présence de différences significatives entre les différents ordres d'Arthropodes recensés dans les trois stations d'étude. Les auteurs qui ont travaillé sur la faune en milieu Saharien comme Reggani (2010) et Chennouf (2008), n'ont pas traité leurs résultats à l'aide de l'analyse de la variance. Dans le présent travail, il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans les trois stations d'étude, sauf dans les deux milieux (plein champ et sous serre) de la station Moulay Nadjem où on a utilisé les pièges jaunes.

4.4.2- Discussion des résultats portant sur les espèces capturées par les trois méthodes d'échantillonnage exploités par l'analyse factorielle des correspondances (AFC)

Les résultats portant sur les espèces capturées dans les trois stations de la région d'Adrar sont discutés dans cette partie pour chaque méthode d'échantillonnage.

4.4.2.1- Discussion des résultats portants sur les espèces capturées à l'aide des pots Barber exploités par l'analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots Barber dans les trois stations d'étude donne une représentation graphique où les trois stations se situent dans des quadrants différents (Fig. 30). La dispersion des trois stations dans des quadrants différents montre que ces dernières diffèrent quant à leurs compositions respectives en espèces piégées. En effet, il faut rappeler que Fattorini et *al.* (1999) dans la zone urbaine de Rome (Italie), lequel a mis en oeuvre la technique des pièges d'interception, n'a pas traité ses résultats par une analyse factorielle des correspondances. Quant à Chikhi (2001), Souttou (2002), Slamani (2004), Berchiche (2004) et Amrouche (2010) ils ont procédé à une analyse factorielle des correspondances globale des espèces composant les milieux étudiés obtenues par différentes techniques comme le filet fauchoir, les pièges jaunes et les pots Barber, sans séparer les Invertébrés notés pour chaque type de piège. Seul Brahmi (2005), à procédé à ce genre d'analyse. Dans le cadre du présent travail, la dispersion des espèces recensées par la méthode des pots Barber dans les trois stations d'étude, fait apparaître dans les quadrants du plan (1 – 2) de l'A.F.C., 6 groupements. Brahmi (2005), signale les espèces présentes dans les cinq stations d'étude notamment *Iulus sp.*, *Lithobius sp.*, *Callyptamus barbarus*, *Callyptamus wattenwylanus*, *Anisolabis mauritanicus*, *Scarabeus semipunctatus*, *Oxythyria squalida*, *Tapinoma sp.* et *Cataglyphis bicolor*. 7 espèces sont notées par le présent travail celles *Cicindela flexuosa*, *Messor capitatus*, *Monomorium subopacum*, *Pheidole sp.*, *Pyrgomorpha cagnata*, *Tapinoma nigerrimum* et *Trachyderma hispida*. Boussad (2003) a remarqué dans les plans 1 - 2 d'une A.F.C. que certaines espèces d'Invertébrés capturées dans la station de l'Institut technique de l'I.T.G.C. d' Oued Smar sont omniprésentes car elles sont attrapées grâce à trois techniques de piégeage. Ces espèces omniprésentes sont *Helix aperta* et *Oxythyria squalida*. Boussad (2003) dans la station de Oued Smar note que les espèces capturées par les pots Barber sont généralement des espèces géophiles, souvent incapables de voler. La même remarque est faite par Chikhi (2001) et Baouane (2002).

4.4.2.2- Discussion des résultats portant sur les espèces capturées à l'aide des pièges jaunes exploités par l'analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces d'arthropodes capturées grâce aux pièges jaunes dans les trois stations d'étude donne une représentation graphique où les trois stations se situent dans des quadrants différents (Fig.31). La dispersion des trois stations dans des quadrants différents montre que ces dernières diffèrent quant à leur composition respective en espèces piégées. Il n'est pas possible de développer une discussion avec les auteurs qui vont être cités, puis qu'aucun d'entre eux n'a exploité ses résultats obtenus par les pièges jaunes à l'aide d'une analyse factorielle des correspondances. Chikhi (2001), Souttou (2002), Slamani (2004), Berchiche (2004) et Amrouche (2010), ont procédé à une A.F.C. globale des espèces inventoriées par différentes techniques comme le filet fauchoir, les pièges jaunes et les pots Barber, sans séparer les Invertébrés notés pour chaque type de piège. Dans le cadre du présent travail la dispersion des espèces recensées par la méthode des pièges jaunes des trois stations d'étude, fait apparaître dans les quadrants du plan (1 – 2) de l'A.F.C 7 groupements. Il est à signaler que les espèces communes entre les trois stations sont : Aphidae sp., *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, Jassidae sp. et *Monomorium sp.*

4.4.2.3- Discussion des résultats portant sur les espèces capturées à l'aide du filet fauchoir exploités par l'analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces d'arthropodes capturées grâce au filet fauchoir dans les trois stations d'étude donne une représentation graphique où les trois stations se situent dans des quadrants différents (fig. 32). Le fait que les trois stations soient dispersées dans trois quadrants différents explique les différences qui existent entre ces stations en termes d'espèces capturées. A part Brahmi (2005), aucun auteur, dans le cadre d'une comparaison faunistique entre plusieurs stations, n'a utilisé l'A.F.C. pour traiter ses résultats obtenus par la technique du filet fauchoir. La dispersion des espèces recensées par la méthode du filet fauchoir dans trois stations d'étude fait ressortir la présence de 6 groupements, Ces derniers sont dispersés dans les trois quadrants délimités du plan des axes 1-2 de l'A.F.C. (Fig. 32). Dans notre cas, une seule espèce est notée entre les trois stations c'est *Pyrgomorpha cagnata*. Brahmi (2005) signale 7 espèces communes entre les cinq stations étudiées Ce sont *Oedipoda coeruleescens sulfurescens*, *Oedipoda fuscocincta*, *Omocestus lucasi*, *Omocestus ventralis*, *Omocestus raymondi*, *Callyptamus barbarus* et *Callyptamus wattenwylanus*. Boussad (2003), dans la station d'Oued Smar compare les espèces attrapées par l'utilisation de trois technique d'échantillonnage, soit les pots Barber, le filet fauchoir et les assiettes jaunes et note comme espèces omniprésentes *Euparypha* sp. et *Dysdera* sp. Chikhi (2001) Baouane (2002) et Boussad (2003) soulignent que les espèces capturées par le filet fauchoir sont celles qui sont capables de voler.

Conclusion

L'étude de l'échantillonnage quantitative et qualitative des peuplements d'arthropodes a été effectuée dans cinq milieux agricoles appartenant à trois stations dans la région d'Adrar durant toute l'année 2009. 5 relevés ont été faits au cours de l'année. Trois méthodes de piégeage sont utilisées, celle des Pots Barber, des assiettes jaunes et du filet fauchoir.

A l'aide de la première technique d'échantillonnage les pots Barber 2274 individus d'invertébrés répartis entre 5 classes et 21 ordres sont signalés. 949 individus d'invertébrés sont récoltés dans la station de Moulay Nadjem, 974 individus à Sbaihi et 391 individus sous palmiers dattiers dans la région de Mahdia.

Avec la technique des pots Barber le rapport a/N dans les trois stations est qualifié de bon. Il est de 0,7 en plein champ dans les deux stations Moulay Nadjem et Sbaihi. Il est de 1,1 sous serre au niveau de la première station et il atteint 1,2 dans le deuxième. Sous les palmiers dattiers de Mahdia la valeur de Q_E est de 0,9. Dans le milieu en plein champ de la station Moulay Nadjem, 643 individus sont récoltés appartenant à 69 espèces et 4 classes Insecta, Crustacea, Arachnida et Podurata. La classe des Insecta domine largement avec 638 individus (99,2 %), les autres classes sont faiblement représentées. Au sein des Insecta, c'est l'ordre des Hymenoptera qui domine nettement avec 462 individus (71,85 %) dont la famille des Formicidae qui contribue avec un grand nombre d'individus (89,3 %). Les espèces les plus représentées dans cette famille sont *Tetramorium* sp. avec 32,19 % (207 individus) et *Monomorium subopacum* avec 25,04 % (161 individus). Dans la même station 306 individus sont mentionnés sous serres appartenant à 79 espèces. Elles sont réparties en 4 classes, celles des Crustacea, des Podurata, des Arachnida et des Insecta. De même dans ce milieu la classe des Insecta domine nettement avec 301 individus (98,37 %), suivie par la classe des Arachnida et des Podurata avec 2 individus pour chacune (0,65 %) et celle des Crustacea avec un individu (0,33 %). Parmi les insectes, l'ordre des Hymenoptera est le plus dominant avec 211 individus (68,95 %). Au sein de cet ordre, c'est aussi la famille des Formicidae qui contribue le plus notamment l'espèce *Messor arenarius* avec 21,9 % (67 individus). Au niveau de Sbaihi 515 individus sont inventoriés en plein champ dont 72 espèces. Elles correspondent à 4 classes et 14 ordres. Il est enregistré aussi que la classe des insecta est la plus dominante avec 96,7 % (498 individus). Les autres classes sont faiblement représentées. Dans ce milieu, ce sont les Hymenoptera qui occupent le premier rang avec 353 individus (68,54 %) dont les Formicidae qui participent avec un grand nombre d'individus. Les espèces les plus représentées dans cette famille sont *Messor capitatus* avec 15,53 % (80 individus) et *Messor arenarius* avec 15,15 % (78 individus). Sous serres dans cette station 419 individus sont capturés par les pots Barber dont 83 espèces. 2 classes sont mentionnées celles des Insecta et des Arachnida, avec 11 ordres. Les Insecta occupent le premier rang avec 99,76 % (418 individus), suivis par les Arachnida avec un seul individu (0,24 %). L'ordre des Hymenoptera est le plus abondant dans ce milieu avec 284 individus (67,78 %) dont les Formicidae représentés par *Messor arenarius* avec 50,6 % (212 individus) et *Messor capitatus* avec 3,82 % (16 individus). Dans l'oasis de Mahdia sous palmiers dattiers, 73 espèces sont inventoriées. Elles correspondent à 4 classes et 15 ordres. De même la classe des insecta est nettement dominante avec 366 individus (93,61 %), en seconde position les Crustacea avec 18 individus (4,6 %), suivie

par les Arachnida avec 6 individus (1,53 %) et les Gasteropoda avec un seul individu (0,26 %). Dans ce milieu phœnicicole, ce sont les Hymenoptera qui occupent le premier rang avec 239 individus (61,13 %) dont les Formicidae qui interviennent le plus. Cette famille est représentée par *Messor* sp. avec 20,2 % (79 individus) et *Messor arenarius* avec 12,28 % (48 individus).

Dans les trois milieux agricoles, la quasi-totalité des espèces d'invertébrés appartiennent à la catégorie des accidentelles. l'analyse factorielle des correspondance appliquée sur les espèces d'invertébrés capturés à l'aide des pots Barber en fonction des milieux d'études fait ressortir 6 différents groupements.

Grâce à la technique des assiettes jaunes 1980 individus sont inventoriés. Ils se répartissent en 3 classes et 18 ordres au niveau des milieux cultivés de la région d'Adrar. Le rapport a/N dans les trois stations est qualifié de bon. Il atteint 0,8 en plein champ dans les deux stations Moulay Nadjem et Sbaihi. Il est de 0,4 sous serre au niveau des deux stations et 0,7 sous les palmiers dattiers de Mahdia. Dans le milieu plein champ de la station Moulay Nadjem, 387 individus sont récoltés appartenant à 59 espèces et 3 classes Insecta, Arachnida et Podurata. La classe des Insecta domine largement avec 383 individus (98,97 %), les autres classes sont faiblement représentées avec 2 individus (0,52 %) pour chacune. Au sein des Insecta, c'est l'ordre des Homoptera qui domine nettement avec 255 individus (65,89 %) dont la famille des Aphidae qui contribue avec un grand nombre d'individus (49,1 %). Les espèces les plus représentées dans cette famille ce sont les Aphidae sp. avec 190 individus. Dans la même station 354 individus sont mentionnés sous serres appartenant à 30 espèces. Elles sont réparties en 3 classes, celles des Podurata, des Arachnida et des Insecta. De même dans ce milieu la classe des Insecta domine nettement avec 340 individus (96,05 %), en second rang la classe des Arachnida avec 13 individus (3,67 %), suivi par la classe des Podurata avec un seul individu (0,28 %). Parmi les insectes, l'ordre des Homoptera est le plus dominant avec 276 individus (77,97 %). Au sein de cet ordre, c'est aussi la famille des Aphidae qui participe par un grand nombre d'individus (59 %), notamment l'espèce Aphidae sp. avec 209 individus.

Au niveau de la station de Sbaihi 239 individus sont inventoriés en plein champ dont 58 espèces. Elles correspondent à 2 classes et 13 ordres. Il est enregistré aussi que la classe des insecta est la plus dominante avec 98,33 % (235 individus), la classe des Arachnida est faiblement représentée avec 1,67 % (4 individus). Dans ce milieu, ce sont les Hymenoptera qui occupent la première place avec 88 individus (36,82 %) dont les Formicidae qui participent avec un grand nombre d'individus. L'espèce la plus représentée dans ce milieu est *Nysius* sp. avec 19,25 % (46 individus). Sous serres dans cette station 417 individus sont capturés par les assiettes jaunes appartenant à 36 espèces. 2 classes sont mentionnées, celles des Insecta et des Arachnida, avec 8 ordres. Les Insecta occupent le premier rang avec 98,8 % (412 individus), suivis par les Arachnida avec 5 individus (1,2 %). L'ordre des Homoptera est le plus abondant dans ce milieu avec 282 individus (67,63 %) dont les Aphidae qui interviennent. Le plus représenté est Aphidae sp. avec 67,15 % (280 individus).

En utilisant la technique du filet fauchoir 124 individus sont recensés en plein champ à Moulay Nadjem, ils appartiennent tous à la classe des Insecta, 6 ordres et 25 espèces. Ce sont les Orthoptera qui prennent la première position avec 100 individus (80,65 %), dont *Locusta migratoria* est la plus fréquente avec 27 individus (21,8 %). La diversité de Shannon-Weaver des espèces piégées par le filet fauchoir est de 3,5 bits c'est une diversité élevée qui correspond à une grande stabilité. Concernant l'équitabilité, elle est de 0,8 ce qui montre que les espèces sont réparties d'une manière équilibrée. Dans cette station 66

espèces sont capturées sous serres appartenant toutes à la classe des Insecta, 6 ordres et 20 espèces. L'ordre des Orthoptera est le plus dominant avec 34 individus (51,52 %) représenté par *Schistocerca gregaria* qui est la plus abondante avec 18 individus (27,27 %). La valeur de H' est de 3,6 bits traduisant la stabilité des espèces mentionnées. L'équitabilité est de 0,8 ce qui exprime que les espèces piégées sont en équilibre entre elles.

Au nord d'Adrar le périmètre irrigué de Sbaihi offre 102 individus répartis en 4 ordres de la classe des Insecta, dont 24 espèces. Les espèces de l'ordre Orthoptera participent le plus, représentés par *Locusta migratoria* avec 41 individus (40,2 %). La diversité de Shannon-Weaver des espèces piégées par le filet fauchoir est de 3,4 bits cette valeur montre que les espèces ont une grande stabilité dans leurs milieux. La valeur de E est de 0,7 ce qui montre que les espèces capturées en plein champ sont en équilibre entre elles. En ce qui concerne le milieu maraicher sous serres, il est enregistré seulement 41 individus répartis en 2 classes celles des Arachnidae et Insecta, 3 ordres et 10 espèces. La dominance des Insecta est représentée par les espèces de l'ordre des Orthoptera avec 38 individus (92,68 %) et des Lepidoptera avec 2 individus (4,88 %). Au sein des Orthoptera c'est *Locusta migratoria* qui est fréquente avec 18 individus (43,9 %). La deuxième classe est représentée par un seul ordre celle des Aranea avec un seul individu (2,44 %). Les espèces en présence sont assez stables à savoir la diversité qui est de 2,6 bits. Un l'équilibre caractérise les différentes espèces d'arthropodes sous serres (E= 0,8).

L'oasis de Mahdia abrite 195 individus repartis en 11 ordres appartenant à une seule classe celle des Insecta et 56 espèces. De même l'ordre des Orthoptera est le plus dominant avec 130 individus (66,67 %), les autres ordres sont faiblement représentés. En termes d'espèce *Morphacris sulcata* est la plus abondante avec 54 individus (27,84 %), suivi par *Acrotylus patruelis* avec 41 individus (21,13 %). La diversité de Shannon-Weaver des espèces piégées par le filet fauchoir est de 4,3 bits c'est une diversité forte qui correspond à une grande stabilité. Concernant l'équitabilité, elle est de 0,7 ce qui montre que les espèces sont réparties d'une manière équilibrée sous les palmiers.

En perspectives, il est intéressant de compléter l'étude quantitative et qualitative des peuplements d'invertébrés par l'utilisation d'autres techniques d'échantillonnage telles que les pièges lumineux. Enfin, il serait très bénéfique d'établir une liste qui regroupe les espèces utiles et nuisibles des invertébrés dans différents périmètres agricoles.

Notre étude nous a permis d'avoir une idée sur l'arthropodofaune de la région d'Adrar. A l'avenir il est intéressant de compléter l'étude arthropodofaunistique par l'utilisation d'autres techniques telles que le battage à l'aide du parapluie japonais et les nuits pièges. Il est important d'étudier la composition et la structure de l'arthropodofaune dans différents types de milieux à travers le Sahara et de bien ressortir les relations qui existent entre les espèces et leurs environnements. Il serait intéressant d'approfondir des études traitant des aspects écologiques et biologiques dans le but d'établir le statut des espèces de ces groupes et de définir les relations bioécologiques qui lient les espèces d'invertébrés aux espèces végétales. Il est à rappeler que la conservation des milieux agricoles au Sahara reste toujours une priorité à l'heure actuelle si on veut vraiment conserver leurs richesses faunistiques et floristiques. A l'avenir, il serait intéressant de compléter ou d'élargir cette étude à l'échelle régionale et nationale, notamment dans les zones à vocation agricole, afin de pouvoir établir une liste totale de la faune, connaître l'état de chaque espèce et de procéder à la conservation.

Il serait souhaitable que d'autres études se penchent sur la région afin de pouvoir réaliser le maximum d'inventaires, et ainsi se rapprocher le plus possible de la composition arthropodofaunistique de la région. Par conséquent, il faut augmenter le nombre de relevés

pour chaque technique ainsi que le nombre de sorties par ans. Enfin, il serait intéressant de réaliser des boîtes de collections qui serviront comme références pour d'éventuelles études et pour compléter les anciennes collections.

Références bibliographiques

- Alili F., 2008- Psylle du poirier *Cacopsylla pyri* L. (Homoptera, Psyllidae) à Birtouta, aux Eucalyptus et à Réghaïa : dynamique des populations, ennemis naturels et entomofaune associée. Thèse Magister, Inst. nati., agro. El Harrach, 211p.
- Amrouche L., 2010- Diversité faunistique de la forêt d'Ait Aggouacha (station d'El Misser). Thèse Magister, Ecole nati. sup. agro., El Harrach, 225 p.
- Anonyme, 1980- Dictionnaire encyclopédie pour tous. Petit Larousse. Ed. Librairie Larousse, Paris 1665p.
- Anonyme, 1989 - Document polycopiés de la Station INRAA, Adrar, Ministre de l'Agriculture 13p.
- Anonyme, 1990 - Plan de développement et aménagement de la wilaya d'Adrar. Ed. Cent. Etud. Ana. ; Alger, 288p.
- Anonyme, 1993- Manuel explicatif du code ONM de transmission des informations sur les criquets ravageurs. Ed. Org. Métét. Mond., Org. Isl. Etu. Sci. Cult., Genève, 32p.
- Anonyme, 2007- Complexe Touristique Mraguen Adrar : guide touristique de Gourara. Ed. C. E. T., 15p.
- Ayoub Agaoud M. 2000- L'entomofaune de trois stations cultivées à Djanet. Mémoire Ing., Ins. Nati. Agro. El Harrach. 94 p.
- 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.
- Baouane M., 2002- Bioécologie des oiseaux et relations trophiques entre quelques espèces animales des abords du marais de Réghaïa. Mémoire Ing. agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 160 p.
- Barbault R., 2003- Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- Baziz B., 2002- Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.
- Bekkari et Benzaoui ,1991- Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du sud-est algérien (Ouargla et Djamaâ). Thèse Ing. Agro. Sahar., Inst. Tech. Agri. Sahar., Ouargla, 109 p.
- Benkheilil M. L., 1991- Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68 p.
- Benkheilil 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.

- Berchiche S., 2004- Entomofaune du triticum aestivum et Vicia fabae, Etude des fluctuations Aphis fabae Scopoli (1763) dans la station expérimentale de Oued Smar, Thes. Mag. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 218 p.
- Berrached A. 1996- Etude comparative de la dynamique des sols dans les régions sahariennes (Adrar). Mem. ing. Agro., Inst.Nat.Agro.,El Harrach, 62p.
- 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).
- Blondel J., 1979- Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- Blondel J., Ferry C. et Frochot B., 1973- Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. Alauda, Vol. 41 (1 - 2) : 63 – 84.
- Boudy P., 1955- Economie forestière Nord africaine. Tome 4, description forestière de l'Algérie et de Tunisie.1 Vol. Ed. Larose, Paris, 438p.
- Bouktir O., 1999- Aperçu bioécologique de l' Apaté monachus (Coleoptera - Bostrychidae) et étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla. Ing. Agro., Inst. nati. agro., El Harrach. Alger 75 p.
- Bourbonnais G., 2007- Directives pour la collection d'insectes et d'arthropodes. Ed. Département Biol. Tech. Bioécol. Cégep Sainte-Foy, Québec, 18 p.
- Boussad F., 2003- Essai faunistique dans trois stations de légumineuses à Oued Smar (Mitidja), Tharihant et Timizar-Loghbar (Tizi –Ouzou)- Degâts dûs aux insectes sur fève à l'Institut technique des grandes cultures (Oued Smar). Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach 184 p.
- Boussad F., et Doumandji S., 2004- La diversité faunistique dans une parcelle de Vicia faba (Fabaceae) à l'institut technique des grandes cultures d'Oued Smar. 2 ème journée protection des végétaux, 15 mars 2004, Dép. Zool. Agri. For., Inst. Nati. Agro., El Harrach, p.65.
- Brague-Bouragba N., Habita A. et Lieutier F., 2006- Les arthropodes associés à Atriplex halimus et Atriplex canescens dans la région de Djelfa. Actes du Congrès international d'entomologie et de nématologie, 17 - 20 avril 2006, Inst. nati. agro. El Harrach : 168 - 177.
- Brahmi K., 2005- Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie), Thes. Mag. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 298 p.
- Chara B., 1995- Facteurs qui favorisent les pullulations acridiennes. Formation des bandes larvaires et des essaims. Stage de formation en lutte antiacridienne, 17- 27 septembre 1995, Inst. nati. prot. vég. et org. arab. dév. agric., Alger : 53 - 67.
- 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. sci. Ing., Ourgla, 112p.
- Cherief A., 2000- Etude bioécologique du criquet pèlerin Schistocerca gregaria Forskal, 1775 (Orthoptera, Acrididae) dans la région d'Adrar. Etude de la morphométrie, du régime alimentaire sur terrain et du photo-préférendum alimentaire au laboratoire. Thèse magister sc. agro., inst. nati. agro., El-Harrach, 131p.

- Chikhi R., 2001- Les oiseaux du verger de néfliers de Maâmria (Rouiba): Bioécologie, disponibilités alimentaires et dégâts. Mémoire Ing. agro., Inst. Nati. Agro. El Harrach, 140 p.
- Chopard L., 1943- Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord. Ed. Libraire Larose, Coll. " Faune de l'empire français ", T. I, Paris, 450 p.
- Daget J., 1979- Les modèles mathématiques en écologie. Ed. Masson, Paris, 172p.
- Dagnelie P., 1975- Théorie et méthodes statistiques. Application agronomique. Ed. Presse agronomiques de Gembloux, Vol. II, 463 p.
- Dajoz R., 1971- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- Dajoz R., 1982- Précis d'écologie. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- Dajoz R., 1985- Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 505p.
- Degachi A., 1992- Faunistique et contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'oiseaux dans les palmeraies d'El-Oued. Thèse Ing. agro., Inst. nat. agro., El Harrach, 119 p.
- Demangeot J., 1981- Les milieux naturels désertiques. Ed. Cent. Doc. Univ., Paris, 261 p.
- Dervin, 1992- Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances. Ed. Inst. techn. centr. écol., Paris, 72 p.
- 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.
- Djaakam L. et Kebize K., 1993- Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de trois régions du Sud – Ouest Algérien (Timimoun, Adrar et Beni – Abbes). Mémoire ing. agro., inst. nati. form. Sup. agro. sah., Ouargla, 144 p.
- Doumandji-Mitiche B., Doumandji S., Kadi A., Kara F.Z. et Sahraoui L., 1999- Orthopterological fauna of some algerian oases (Béchar, Adrar and Tamanrasset). *Med. Fac., Landbouww, Univ. Gent*, 61 (3a) : 745 – 752.
- Dreux Ph., 1962- Recherches écologiques et biogéographiques sur les Orthoptères des Alpes françaises. Thèse Doctorat d'état, Zool., Montpellier, 232 p.
- Dreux Ph., 1972- Recherches sur le terrain en auto-écologie des Orthoptères. *Acrida* (1) : 305 - 330.
- Dreux P., 1980- Précis d'écologie. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
- Dubost D., 2002- Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes. Ed. (C.R.S.T.R.A.), Biskra, 423 p.
- Durant J. F., Launois-Luong M. H. et Lecoq M., 1982- Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. Groupe ét. rech. dév. agro. trop. (G.E.R.D.A.T.), Paris, T. 1, 695 p.
- Dutil P., 1971- Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara. Thèse Doctorat, sc. natu., Univ. Strasbourg, 300 p.
- Duviard D. et Roth M., 1973- Utilisation des pièges à eau en milieu tropical, exemple d'une savane pré forestière de Côte d'Ivoire. *Cah. Organisation recherche scientifique Outremer (O.R.S.T.O.M.)*, sér. Biol., (18) : 91-97.

- Encarta, 2008- Carte géographique de l'Algérie. Ed. Encarta, 1p.
- Fattorini S., Manganaro A., Piattella E. and Salvati L., 1999- Role of beetles in raptor diets from a mediterranean urban area. *Fragmenta entomologica*, Roma, 31 : (1) : 57-69.
- Faurie C., Ferra C. et Medori P., 1980- *Ecologie*. Ed. Baillière, Paris ,168 p.
- Fernane A., 2009- Place de l'entomofaune dans l'arthropodologie de trois stations forestières dans la région de Larbâa Nath Irathen. (Tizi-Ouzou). Thèse Magister, Inst. nati. agro., El-Harrach, 124 p.
- Filali A., Djezzar M., Bouanem A., Hemour S., et Tirchi N., 2006- Rapport de la sortie pédagogique d'Adrar du 1 au 5 avril 2006. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 43p.
- Frontier S., 1983- *Stratégie d'échantillonnage en écologie*. Ed. Masson, Paris, n°17, 494 p.
- Hamiche A., 2005- Entomofaune dans deux oliveraies de Boudjima et de Maatka (Tizi – Ouzou) ; bioécologie de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* Gmelin et Rossi, 1788 (Diptera – Tephritidae). Thes.Mag. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 199 p.
- 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 .
- Kaidi N., Tamaloust N., Yahia N., El Mokhefi M., et Rouabah A., 2005- Rapport de la sortie pédagogique d'Adrar 2005. Inst. nat. agro., El Harrach, 43p.
- Kara F.Z. 1997- Etude de quelques aspects écologiques et régime alimentaire de *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) Orthoptera, Cyrtacantaacridinae dans la région d'Adrar et en conditions contrôlées., Thèse. Mag.,Inst. Nati. Agro. El-Harrach, 182p.
- Khider B., 1999- Biométrie, régime alimentaire et répartition des zones de reproduction du criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forsk., 1775) (Orthoptera, Acrididae) au sud Algérien. Thèse magister, inst. nat. agro., El Harrach 149p.
- Kore B. K., 1995- Bioécologie des Orthoptères dans la Cuvette d'Ouargla. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. form. sup. agro. sah., Ouargla, 78 p.
- Korichi R. et Doumandji S., 2009- Diversité et rôle des Mantidae dans le fonctionnement d'écosystème Sahariens. Séminaire Inter. " Biodiversité faunistique en zone Aride et semi-Aride", Ouargla, 22 – 24 novembre 2009, 17p.
- Kourim M., 2009- La biodiversité faunistique dans le parc national de l'Ahaggar. Mémoire ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 86p.
- Lamotte M. et Bourlière F., 1969- *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303 p.
- Laurent J., 1964- Etude de l'entomofaune des légumineuses cultivées de Madagascar. *Bull. Ecol. nati. sup. agro.*, Nancy, T. VI, (2) : 108 – 127.
- Legall P., 1989- Le choix des plantes nourricières et la spécialisation trophique chez les Acridoidea (Orthoptera). *Bull. écol.*, T. 20, (3) : 245 – 261.
- Leveque C., 2001- *Ecologie de l'écosystème à la biosphère*. Ed.Dunod, Paris, p 502.
- Marchoux G., Leclant F., et Lecoq H., 1984- Rôles des aphides dans l'épidémiologie des maladies à virus des cultures maraîchères. *Bull. Soc. Entomol. France*, Vol. 89 : 716 – 730.

- Monod T., 1992- Du désert. Sécheresse, (3) : 7 – 24.
- Moussa S., 2005- Inventaire de l'entomofaune sur cultures maraîchère sous serre à l'institut technique des cultures maraîchères et industrielles (I.T.C.M.I.) de Staouali. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 93 p.
- Muller Y., 1985- L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse Doc. sci., Univ. Dijon, 318 p.
- Mutin G., 1977- La Mitidja- Décolonisation et espace géographique. Ed. Office Publ. Univ., Alger, 607 p.
- Nelson C. R., Nelson J. K., et Lyman S. N., 2004- L'initiation des études de diversité de macroinvertébrés sur l'île de Maupiti en Polynésie Française au Pacifique du Sud. Document : maupiti rapport 2, doc. 3 p.
- O.N.M., 2009- Relevés météorologiques de l'année 2009. Ed. Office national de météorologie, Dar el Beida. 50p.
- Ouchen D., 1995- Quelques aspects bioécologiques de *Schistocerca gregaria* (Forsk.) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Tamanrasset et en conditions contrôlées. Mémoire Ing., Inst. nati. agro., El-Harrach, 84 p.
- Ould EL Hadj M. D., 1991- Bioécologie des sauterelles et des sautereaux dans trois zones d'étude au Sahara. Thèse Magister, Int. Nati. Agro., El Harrach, 85 p.
- Ould EL Hadj M. D., 2001- Etude du régime alimentaire de cinq espèces d'acridiens dans les conditions naturelles de la Cuvette de Ouargla (Algérie). Sciences et technologie, Univ. Mentouri, Constantine, (16) : 73 - 80
- Ould EL Hadj M. D., 2002- Les nouvelles formes de mise en valeur dans le Sahara algérien et le problème acridien. Science et changements planétaires / Sécheresse 13 : 37-42.
- Ould EL Hadj M. D. 2004- Le problème acridien au Sahara Algérien. Thèse Doctorat d'Etat, Inst. nati. agro. El Harrach, 279p.
- Ould EL Hadj M. D. et Ben Amara S., 1996- Etude de quelques aspects de la biologie et du régime alimentaire de *Anacridium aegyptium* Linné, 1764 (Cyrtacanthacridinae, Acrididae) dans la Cuvette de Ouargla. 3ème Journée d'Acridologie, 18 mars 1996, Inst. nati. agro., El Harrach, p38.
- 82- Ozenda P., 1978- Flore du Sahara septentrional et central. Ed. Centre nati. rech. sc., Paris, 486 p.
- Ozenda P., 1983- Flore du Sahara. Ed. Centre nati. rech. sc., Paris, 622 p.
- Perennes J.J. 1993- L'eau et les hommes au Maghreb. Ed. Karthala, Paris, 646p.
- Perrier R., 1927- La faune de la France- Coléoptères (première partie). Ed. Librairie Delagrave, Paris, Fasc. 6, 229 p.
- Perrier R., 1932- La faune de la France – Coléoptères (deuxième partie). Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 6, 220 p.
- Perrier R., 1940- La faune de la France, Hyménoptères. Ed. Delagrave, Paris, T. VIII, 211 p.
- Perrier R., 1983- La faune de la France, Les Diptères, Aphaniptères. Ed. Delagrave Paris, T.VII, 216 p.

- Poutier R., 1945- Les parasites des cultures. I, lutte antiparasitaire, Orthoptères, Hémiptères, Névroptères, Lépidoptères. Ed. Boubée et Cie., Paris, 175 p.
- Ramade F., 1984- Éléments d'écologie. Écologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- Reggani A., 2010- Variations faunistiques dans trois types de stations à Tamanrasset. Mémoire ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 78p.
- Remini L., 1997- Etude comparative de la faune de deux palmeraies l'une moderne et l'autre traditionnelle dans la région de Ain Ben Naoui (w. Biskra). Mém. Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 138 p.
- Remini L., 2007- Etude Faunistique, en particulier l'entomofaune du parc zoologique de Ben Aknoun. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 204 P.
- Roth M., 1972- Les pièges à eau colorés, utilisés comme pots de Barber. Rev. Zool. Agric. Pathol. Végét. (2) :79 – 83.
- Saoudi A. et Thelidji A., 2007- La diversité de la faune dans la région de Laghouat. Mém. Ing. Agro., Univ. Theliji Amar, 97 p.
- Sid Amar A., 2008- Morphométrie et régime alimentaire de Criquet migrateur *Locusta migratoria cinerascens* Linné (1758) dans la région d'adjar. Mém. ing. agro., Int. nati. agro., El-Harrach, 135 p.
- Slamani L., 2004- Bioécologie de trois familles de Coléoptères (Carabidae, Curculionidae, et Scarabidae) dans la région de Birtouta. Mem. Ing. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 137 p.
- Souttou K., 2002- Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinunculus* Linné, 1758 (Aves, Falconidae) dans deux milieux l'un suburbain près d'EL Harrach, et l'autre agricole à Dergana. Thes. Mag. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 250 p.
- Souttou K., Farhi Y., Baziz B., Sekour M., Guezoul O., et Doumandji S., 2006– Biodiversité des Arthropodes dans la région de Filiach (Biskra, Algérie)
- Stewart P., 1969- Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Bull. soc. hist. nat. agro. : 24 -25
- Taibi A., Bendjoudi D., Doumandji S., Guezoul O. et Baziz B., 2008– Régime alimentaire de la Pie grièche méridionale *Lanius meridionalis* (Linné, 1758), (Aves, Laniidae) dans deux agro-écosystèmes en Mitidja (Alger). 3^{ème} journ. nati. prot. vég., 7 - 8 avril, Inst. nati. agro., El Harrach, 32 p.
- Verlet B., 1974- Le Sahara. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 126 p.
- Vial Y. et Vial M., 1974- Le Sahara milieu vivant. Ed. Hatier, Paris, 223 p.
- Voisin J.-F., 1979- Auto-écologie et biogéographie des Orthoptères du massif central. Thèse Doctorat., Univ. Paris VI, Pierre et Marie Curie, 360 p.
- Voisin J.-F., 1980– Réflexion à propos d'une méthode simple d'échantillonnage des peuplements d'orthoptères en milieu ouvert. *Acrida*, (9) :159-170.
- Voisin J.-F., 1986- Une méthode simple pour caractériser l'abondance des Orthoptères en milieu ouvert. *L'entomologiste* 42(2) : 113-119.

Weesie P. D. M. et Belemsobgo U., 1997– Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso). *Alauda*, 65, (3): 263 - 278.27-33.

Annexes

Annexe 1

Tableau 1- Liste des espèces capturées par les trois méthodes dans les trois stations de la région d'Adrar

Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni			
Arachnida	Scorpionida	Scorpionidae	Scorpionidae sp. ind.	1			
			<i>Compsobuthus</i> sp.	1			
		Buthidae	<i>Androctonus</i> sp.	1			
	Aranea	Aranea fam. ind.	Aranea fam. ind.	<i>Aranea</i> sp.	6		
			Lycosidae	Lycosidae sp.ind.	1		
			Salticidae	Salticidae sp. ind.	1		
			Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	1		
				Dysderidae sp.ind.	11		
			Segestriidae	<i>Segestria</i> sp.	1		
			Oxyopidae	Oxyopidae sp.	1		
			Gnaphosidae	Gnaphosidae sp.	1		
	Gnaphosidae sp.1	1					
	Gnaphosidae sp.3	1					
	Phalangida	Phalangida	<i>Phalangida</i> sp.	1			
	Acarida	Acari fam. ind.	<i>Acari</i> sp.	9			
Ixodoidae			<i>Hyalomma</i> sp.	1			
Crustacea	Isopoda	Oniscidae	<i>Oniscidae</i> sp.	22			
			<i>Oniscus</i> sp.	1			
Mollusca	Gasteropoda	Bivalves	<i>Limnaea</i> sp.	1			
Insecta	Podurata	Entomobryidae	Entomobryidae sp. ind.	180			
	Zygentomes	Lepismatidae	Lepismatidaesp. ind.	3			
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>	10			
	Blattoptera	Blattoptera. fam ind.	Blattidae	Blattoptera sp. ind.	1		
				Blattodeasp.ind.	1		
				<i>Periplaneta americana</i>	4		
				<i>Blatta flavilatera</i>	4		
				<i>Blatta orientalis</i>	4		
				<i>Blattella germanica</i>	1		
		Ermiaphilidae	<i>Blepharopsis mendica</i>	2			
	Mantoptera	Mantidae	<i>Iris orlatoria</i>	1			
			<i>Mantis religiosa</i>	1			
	Isoptera	Hodotermitidae	<i>Hodotermes</i> sp.	1			
	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>	1		
				<i>Gryllomorpha</i> sp.	3		
				<i>Gryllus bimaculatus</i>	4		
				<i>Gryllus</i> sp.	1		
				<i>Gryllulus palmetorum</i>	2		
				<i>Gryllulus</i> sp.	2		
				Acrididae	<i>Platypterna kraussi</i>	2	
					<i>Morphacris sulcata</i>	14	
					<i>Acrida turrata</i>	1	
					<i>Acrididae</i> sp.	11	
					<i>Acrotylus patruelis</i>	81	
					<i>Acrotylus</i> sp.	1	
					<i>Aiolopus savignyi</i>	10	
					<i>Aiolopus strepens</i>	1	
<i>Aiolopus thalassinus</i>					2		
<i>Sphingonotus coeruleans</i>					2		
<i>Sphingonotus luteus</i>					1		
148							<i>Sphingonotus rubescens</i>
						<i>Pyrgomorpha cagnata</i>	36
			<i>Pyrgomorpha</i> sp.	4			
			<i>Schistocerca gregaria</i>	1			
			<i>Thisoicetrus adspersus</i>	1			
			<i>Thisoicetrus annulosus</i>	2			
			<i>Thisoicetrus harterti</i>	2			

Annexe 2

Tableau 2- Code des espèces capturées dans les pots Barber

Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar

Espèces		MNPC	MNSS	SBPC	SB	SBSS	OM
<i>Acrida turrata</i>	001	0	0	0	1	1	0
<i>Acrididae sp.</i>	002	1	1	1	1	0	1
<i>Acrotylus patruelis</i>	003	1	1	1	1	1	1
<i>Acrotylus sp.</i>	004	0	0	1	0	0	0
<i>Adesmia forementi</i>	005	0	1	0	0	0	0
<i>Adesmia microcephala</i>	006	0	0	0	4	1	0
<i>Adesmia sp.</i>	007	1	0	0	0	0	0
<i>Adonia variegata</i>	008	0	0	0	1	1	0
<i>Agathidium sp.</i>	009	0	1	0	0	0	0
<i>Aiolopus savignyi</i>	010	0	0	1	0	0	0
<i>Androctonus sp.</i>	011	0	0	0	0	0	1
<i>Anisoptera sp.</i>	012	0	0	0	0	0	1
<i>Anobium sp.</i>	013	0	0	0	0	0	1
<i>Anthibidae sp.</i>	014	1	0	0	0	0	0
<i>Anthicus floralis</i>	015	1	0	1	0	0	0
<i>Anthicus sp.</i>	016	1	1	1	1	1	1
<i>Anthophoridae melecta</i>	017	1	0	0	0	0	0
<i>Aphelinidae sp.</i>	018	1	1	0	0	0	0
<i>Aphelinidae sp1.</i>	019	0	1	0	0	0	0
<i>Aphidae sp.</i>	020	0	1	1	1	0	1
<i>Aphodius sp.</i>	021	1	0	0	0	0	1
<i>Aphthona sp.</i>	022	0	0	0	0	0	1
<i>Apidae sp.</i>	023	0	1	0	0	0	0
<i>Apoidea sp.</i>	024	1	0	0	0	0	0
<i>Aranea sp.</i>	025	0	0	1	0	0	0
<i>Aranea sp1.</i>	026	1	0	0	0	0	0
<i>Aranea sp2.</i>	027	0	1	0	0	0	0
<i>Aranea sp3.</i>	028	0	1	0	0	0	0
<i>Aranea sp4.</i>	029	0	0	1	0	0	0
<i>Asida lefranci</i>	030	1	0	0	0	0	0
<i>Asida sp.</i>	031	1	1	1	0	0	1
<i>Blaps sp.</i>	032	1	1	0	0	1	0
<i>Blatta flavilatera</i>	033	1	0	0	0	0	0
<i>Blatta orientalis</i>	034	0	1	1	0	0	0
<i>Blattoptera sp.</i>	035	0	0	0	0	0	1
<i>Bledius sp.</i>	036	0	1	0	0	0	0
<i>Brachycerus sp.</i>	037	0	0	0	0	0	1
<i>Brachyderes sp.</i>	038	1	1	0	0	1	0
<i>Calathus sp.</i>	039	0	0	1	0	0	0
<i>Campalita sp.</i>	040	1	0	0	0	0	0
<i>Camponotus sp.</i>	041	0	1	1	0	1	1
<i>Carabidae sp.</i>	042	1	0	0	0	0	0
<i>Caraboidea sp.</i>	043	0	1	0	0	1	1
<i>Cardiocondyla sp.</i>	044	0	0	0	0	0	1
<i>Carpophilus hemipterus</i>	045	0	0	0	0	0	1
<i>Cataglyphis bicolor</i>	046	0	0	1	0	1	1
<i>Cataglyphis bombycina</i>	047	1	1	0	0	1	0
<i>Cataglyphis sp.</i>	048	1	1	1	0	0	1
<i>Cerceris sp.</i>	049	0	0	0	0	0	1
<i>Ceutorhynchus sp1.</i>	050	0	0	0	0	1	0
<i>Chalcidae sp1.</i>	051	0	0	0	0	1	0
<i>Chalcidae sp2.</i>	052	0	0	0	0	1	0
<i>Chilocorus sp.</i>	053	0	0	0	0	1	0
<i>Chrysoperla carnea</i>	054	1	0	0	0	0	0
<i>Cicindela flexuosa</i>	055	1	1	1	0	1	1
<i>Cicindela littoralis</i>	056	0	1	0	0	0	0

Annexe 3

Tableau 3- Code des espèces capturées à l'aide des pièges jaunes

Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar

Espèces		MNPC	MNSS	SBPC	SBSS	OM
<i>Acari sp.</i>	001	0	1	0	0	0
<i>Acrididae sp.</i>	002	0	0	0	0	1
<i>Acrotylus patruelis</i>	003	0	0	1	0	0
<i>Agonum sp.</i>	004	0	0	0	1	0
<i>Agromyzidae sp.</i>	005	1	0	0	1	1
<i>Aiolopus savignyi</i>	006	0	0	1	0	0
<i>Aleurodidae sp.</i>	007	1	1	0	0	1
<i>Alticinae sp.</i>	008	1	0	0	0	0
<i>Andrena sp.</i>	009	0	0	1	0	1
<i>Anthicus floralis</i>	010	1	0	0	0	1
<i>Anthocoridae sp.</i>	011	1	1	0	0	0
<i>Anthophora sp.</i>	012	1	0	0	0	0
<i>Anthrenus pimpinellae</i>	013	0	0	0	1	0
<i>Aphelinidae sp.</i>	014	1	1	0	0	1
<i>Aphidae sp.</i>	015	1	1	1	1	1
<i>Aphididae sp.</i>	016	1	1	0	0	0
<i>Aphodius sp.</i>	017	0	0	1	0	0
<i>Aranea sp5.</i>	018	0	0	0	0	1
<i>Asida sp.</i>	019	1	0	0	1	0
<i>Asida sp2.</i>	020	1	0	0	0	0
<i>Asilidae sp.</i>	021	0	0	1	0	0
<i>Attagenus obtusus</i>	022	0	0	0	0	1
<i>Bembidiidae sp.</i>	023	0	0	1	0	0
<i>Berginus tamarisci</i>	024	0	0	1	0	0
<i>Bethylidae sp.</i>	025	0	0	1	0	0
<i>Bethylidae sp.</i>	026	0	1	0	0	0
<i>Blatodea sp.</i>	027	0	0	0	0	1
<i>Blatta orientalis</i>	028	0	0	1	0	0
<i>Blepharopsis mendica</i>	029	0	0	0	0	1
<i>Braconidae sp.</i>	030	1	0	0	0	1
<i>Camponotus erigens</i>	031	0	0	1	0	0
<i>Camponotus sp.</i>	032	0	0	1	0	0
<i>Cantharidae sp.</i>	033	1	0	0	0	0
<i>Capsidae sp.</i>	034	1	0	0	0	1
<i>Cardiocondyla sp.</i>	035	0	0	1	0	0
<i>Cassidae sp.</i>	036	1	0	0	0	0
<i>Cataglyphis bicolor</i>	037	1	1	1	1	1
<i>Cataglyphis bombycina</i>	038	1	1	1	1	1
<i>Cataglyphis sp.</i>	039	0	0	1	0	0
<i>Cecidomyiidae sp.</i>	040	0	0	0	0	1
<i>Cerceris sp.</i>	041	0	0	0	0	1
<i>Chalcidae sp.</i>	042	0	1	1	0	1
<i>Chloropidae sp.</i>	043	0	0	1	0	0
<i>Chrysidae sp.</i>	044	1	0	0	0	1
<i>Chrysoperla carnea</i>	045	1	1	0	0	0
<i>Coccinella algerica</i>	046	1	0	1	1	1
<i>Coccinella sp.</i>	047	0	0	0	0	1
<i>Compsobuthus sp.</i>	048	0	0	1	0	0
<i>Coreidae sp.</i>	049	0	0	0	0	1
<i>Corizus sp.</i>	050	1	0	0	1	0
<i>Cryptohyppnus quadripustillatus</i>	051	0	0	1	0	0
<i>Cryptohyppnus sp.</i>	052	1	0	0	0	0
<i>Curculionidae sp.</i>	053	1	0	0	0	0
<i>Cyclorrhapha sp.</i>	054	1	1	1	0	1
<i>Cyclorrhapha sp11.</i>	055	1	0	0	0	0

Annexe 4

Tableau 4- Code des espèces capturées à l'aide du filet fauchoir

Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar

Espèces		MNPC	MNSS	SBPC	SBSS	OM
<i>Acrididae sp.</i>	001	0	0	1	1	0
<i>Acrotylus patruelis</i>	002	1	1	1	0	1
<i>Aiolopus savignyi</i>	003	1	1	0	1	1
<i>Aiolopus strepens</i>	004	0	0	0	0	1
<i>Aiolopus thalassinus</i>	005	0	0	0	0	1
<i>Amophilidae sp.</i>	006	0	0	0	0	1
<i>Asilidae sp.</i>	007	0	0	0	0	1
<i>Bembidae sp.</i>	008	0	0	0	0	1
<i>Blattella germanica</i>	009	1	0	0	0	0
<i>Braconidae sp.</i>	010	0	1	0	0	1
<i>Calliphoridae sp.</i>	011	0	0	0	0	1
<i>Chrysoperla carnea</i>	012	1	1	0	0	1
<i>Cicindela flexuosa</i>	013	0	0	0	0	1
<i>Criorrhina asilica</i>	014	0	1	0	0	0
<i>Cyclorrhapha sp.</i>	015	1	1	1	0	0
<i>Cyclorrhapha sp1.</i>	016	0	0	0	0	1
<i>Cyclorrhapha sp2.</i>	017	0	0	0	0	1
<i>Cymus sp.</i>	018	0	0	0	0	1
<i>Danaus chrysippus alcippus</i>	019	1	0	0	0	0
<i>Diloba sp.</i>	020	0	0	1	0	0
<i>Elis sp4.</i>	021	0	0	1	0	0
<i>Eristalis sp.</i>	022	0	0	0	0	1
<i>Ethmiidae sp.</i>	023	0	0	0	0	1
<i>Evylaeus sp.</i>	024	1	0	0	0	0
<i>Gryllulus palmetorum</i>	025	0	0	1	0	1
<i>Gryllulus sp.</i>	026	0	0	0	0	1
<i>Gryllus sp.</i>	027	0	0	0	1	0
<i>Hemianax ephippiger</i>	028	0	1	0	0	0
<i>Hippotion celerio</i>	029	0	0	0	0	1
<i>Iris oratoria</i>	030	0	0	0	0	1
<i>Isoptera sp.</i>	031	0	0	0	0	1
<i>Jassidae sp.</i>	032	0	0	0	0	1
<i>Lampides baeticus</i>	033	0	0	1	0	0
<i>Lepidoptera sp.</i>	034	1	0	0	0	1
<i>Locusta migratoria</i>	035	1	1	1	1	0
<i>Lucilia sp.</i>	036	0	0	0	0	1
<i>Lycaenidae sp.</i>	037	0	0	0	0	1
<i>Machimus sp.</i>	038	0	0	0	0	1
<i>Mermelionidae sp.</i>	039	0	0	0	0	1
<i>Monomorium subopacum</i>	040	0	0	1	0	0
<i>Morphacris sulcata</i>	041	0	0	0	0	1
<i>Muscidae sp.</i>	042	1	0	0	0	0
<i>Myrmelionidae sp.</i>	043	0	0	0	0	1
<i>Noctuidae sp.</i>	044	1	0	1	0	1
<i>Ochrilidia gracilis</i>	045	1	0	0	0	1
<i>Ochrilidia harterti</i>	046	0	0	0	0	1
<i>Ochrilidia kraussi</i>	047	1	0	0	1	1
<i>Ochrilidia rothschildi</i>	048	1	1	1	0	1
<i>Ochrilidia sp.</i>	049	0	0	1	1	0
<i>Oxyopidae sp.</i>	050	0	0	0	1	0
<i>Periplaneta americana</i>	051	0	0	0	0	1
<i>Phlebotomus sp.</i>	052	1	1	0	0	1
<i>Phyllomorpha sp.</i>	053	0	0	0	0	1
<i>Platypterna kraussi</i>	054	1	0	0	0	1
<i>Plodia interpunctella</i>	055	0	0	0	0	1
<i>Plusia gama</i>	056	0	0	0	0	1

