

UNIVERSITE DE BLIDA 1
Faculté Des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biotechnologie

MEMOIRE DE MAGISTER

En sciences agronomiques
Spécialité : Biodiversité et Bioprotection

**Diversité de l'arthropodofaune associée à quelques agro systèmes
sahariens dans la région de 'Tamanrasset'**

Soutenu le : 07/12/2016

Par

REGGANI Abdelmalek

Devant le jury composé de :

DJAZOULI Z	Professeur	Université Blida1	Président
GUENDOZ-Benrima A	Professeur	Université Blida1	Promotrice
TAIL G	Maitre de conférences A	Université Blida1	Examinatrice
BOUNACEUR F	Maitre de conférences A	Université de Tiaret	Examineur

Sommaire

Sommaire

Remerciements	6
Résumé	7
Abstract	8
ملخص.....	9
Liste d'abréviations	10
Introduction	12

Chapitre I Présentation de la région d'étude 15

1.1 Généralité et historique	15
1.2 Situation géographique	15
1.3 Caractéristique de la région d'étude	17
1.3.1 Géologie, topographie et relief	17
1.3.2 Réseaux hydrographiques	19
1.3.2.1 Les réserves en eau.....	20
1.3.2.2 Les Oueds	21
1.3.2.3 Les retenues d'eau	21
1.3.3 Éléments de climatologie	22
1.3.3.1 Synthèse climatique	24
1.3.3.1.1 Diagramme ombrothermique	24
1.3.3.1.2 Climagramme d'Emberger.....	24
1.3.4 Faune et flore	26
1.3.4.1 La faune	26
1.3.4.2 La flore.....	28
1.3.5 Capacités agricoles	30

Chapitre II. Matériels et Méthodes 32

2.1 Présentation des stations d'études	32
2.1.2- Station Outoul.....	33
2.1.2- Station Abalessa.....	33
2.1.3- Station Silet	34
2.1.4- Station In Amguel	36
2.2- Méthodologie du travail.....	36
2.2.1- Méthodes utilisées sur terrain.....	37
2.2.1.1- Pots Barber	37
2.2.1.1.1- Avantages de la méthode des pots Barber.....	38
2.2.1.1.2- Inconvénients de la méthode des pots Barber.....	38
2.2.1.2- Filet fauchoir	38
2.2.1.2.1- Avantages de la méthode filet fauchoir	39
2.2.1.2.2- Inconvénients de la de la méthode filet fauchoir	39
2.2.1.3- Les assiettes jaunes	39
2.2.1.3.1- Avantage de la méthode des assiettes jaunes.....	40
2.2.1.3.2- Inconvénients de la méthode des assiettes jaunes.....	40
2.2.2-Méthodes utilisées au laboratoire.....	40
2.2.3-Exploitation des résultats.....	41
2.2.3.1- Qualité de l'échantillonnage	41

2.2.3.2- Les indices écologiques	41
2.2.3.2.1- Les indices écologiques de composition	41
2.2.3.2.1.1- La richesse totale (S)	41
2.2.3.2.1.2- Richesse moyenne (s).....	41
2.2.3.2.1.3- L'abondance relative	42
2.2.3.2.1.4- Fréquence d'occurrence	42
2.2.3.2.2- Les indices écologiques de structure	43
2.2.3.2.2.1- Indice de diversité de Shannon –Weaver (H)	43
2.2.3.2.2.2- Indice de diversité maximal	43
2.2.3.2.2.3- Indice d'équirépartition ou d'équitabilité (E)	43
2.2.3.3- Exploitation des résultats par des méthodes statistiques.....	44
2.2.3.3.1- Analyse de la variance	44
2.2.3.3.2- Analyse factorielle des correspondances	44

Chapitre III. Résultats 46

3.1- Résultats relatifs à l'arthropodofaune piégée sous le couvert de trois méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude	46
3.1.1- Récapitulatifs de l'arthropodofaune piégée par les pots Barber dans les quatre stations d'étude	46
3.1.1.1- Résultats des espèces d'arthropodes attrapées par les pots enterrés dans la station Outoul	46
3.1.1.2- Résultats relatifs à l'arthropodofaune piégée par les pots Barber dans la station Abalessa	52
3.1.1.3- Résultats relatifs à l'arthropodofaune capturée par les pots Barber dans la station Silet	57
3.1.1.4- Résultats relatifs à l'arthropodofaune capturée par les pots Barber dans la station In Amguel	63
3.1.1.5- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber par les méthodes statistiques	69
3.1.1.5.1- Exploitation des résultats des espèces d'arthropodes par l'analyse de la variance	69
3.1.1.5.2- Exploitation des résultats des espèces d'arthropodes par l'analyse factorielles des correspondances	69
3.1.2- Récapitulatifs de l'entomofaune attrapée par le filet fauchoir dans les quatre stations d'étude	73
3.1.2.1- Résultats relatifs à l'entomofaune piégée par le filet fauchoir dans la station Outoul	73
3.1.2.2- Résultats relatifs à l'entomofaune attrapée par le filet fauchoir dans la station Abalessa	77
3.1.2.3- Résultats relatifs à l'entomofaune capturée par le filet fauchoir dans la station Silet	81
3.1.2.4- Résultats relatifs à l'entomofaune capturée par le filet fauchoir dans la station In Amguel	85
3.1.2.5- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'insectes piégées dans le filet fauchoir dans les quatre stations d'étude par les méthodes statistiques	90
3.1.2.5.1- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'insectes par l'analyse de la variance	90
3.1.2.5.2- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'insectes par l'analyse factorielle des correspondances	90

3.1.3- Récapitulatifs de l'arthropodofaune capturée dans les assiettes jaunes	94
3.1.3.1- Résultats de l'entomofaune piégée par les assiettes jaunes dans la station Outoul	94
3.1.3.2- Résultats de l'entomofaune capturée par les assiettes jaunes dans la station Silet	98
3.1.3.3- Résultats de l'arthropodofaune échantillonnée par les assiettes jaunes dans la station Abalessa.....	102
3.1.3.4- Résultats de l'entomofaune capturée par les assiettes jaunes dans la station In Amguel	108
3.1.3.5- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes jaunes dans les quatre stations par les méthodes statistiques	112
3.1.3.5.1- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes jaunes par l'analyse de la variance	112
3.1.3.5.2- Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux invertébrés obtenues par les assiettes jaunes dans les quatre stations.....	112

Chapitre IV Discussions 117

4.1- Discussions sur l'arthropodofaune piégée par les pots pièges dans les quatre stations inventoriées.....	117
4.1.1- Qualité d'échantillonnage	117
4.1.2- Discussion des richesses totales et moyennes relatives aux espèces capturées dans les pots pièges	118
4.1.3- Discussion sur les abondances relatives des espèces d'invertébrés capturés par la technique des pots Barber	118
4.1.4- Fréquences d'occurrences des espèces d'arthropodes piégés grâce aux pots Barber	120
4.1.5- Indices écologiques de structure	121
4.1.6- Discussions des résultats relatifs aux espèces d'arthropodes traités par les méthodes statistiques	122
4.1.6.1- Discussions des résultats des espèces d'insectes traités par l'analyse de la variance	122
4.1.6.2- Discussions des résultats des espèces d'insectes traités par l'analyse factorielle des correspondances	122
4.2- Discussions sur l'arthropodofaune attrapées par le filet fauchoir dans les quatre stations inventoriées	123
4.2.1- Qualité de l'échantillonnage	123
4.2.2- Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de composition	124
4.2.2.1- Richesse totale et moyenne des espèces d'insectes	124
4.2.2.2- Abondances relatives	124
4.2.2.3- Fréquences d'occurrences	126
4.2.3- Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de structure.....	127
4.2.4- Discussions des résultats de l'arthropodofaune capturée à l'aide du fauchoir par les méthodes statistiques	128
4.2.4.1- Discussions des résultats des espèces d'insectes traités par l'analyse de la variance	128
4.2.4.2- Discussions des résultats des espèces d'insectes traités par l'analyse factorielle des correspondances	128
4.3- Discussion portant sur l'arthropodofaune échantillonnée par les assiettes jaunes dans les trois stations.....	129

4.3.1- Qualité d'échantillonnage	129
4.3.2- Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de composition	129
4.3.2.1- Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes	130
4.3.2.2- Abondances relatives	130
4.3.2.3- Fréquences d'occurrences	132
4.3.3- Discussions des résultats relatifs aux indices écologiques de structure	133
4.3.4- Discussions des résultats de l'entomofaune piégée dans les assiettes jaunes par les méthodes statistiques.....	134
4.3.4.1- Discussions des résultats des espèces d'insectes par l'analyse de la variance	134
4.3.4.2- Discussions des résultats des espèces d'insectes par l'analyse factorielle des correspondances	134
Conclusion.....	137
Références bibliographiques.....	142

Remerciements

En premier lieu, je remercie DIEU le tout Puissant pour m'avoir accordé le courage, la prospérité et la patience, afin de réaliser ce modeste travail.

Mes remerciements particuliers à ma **famille**, qui grâce à elle, je ne pourrais pas travailler à l'aise, et je ne puis pas avancer un pas en avant.

Mes vifs remerciements vont à **ma promotrice Madame Guendouz-Benrima Atika**,
Doyenne de la faculté des sciences agrovétérinaires à Blida.

Je tiens à exprimer tous mes sentiments de reconnaissance et gratitude à tous mes amis qui ont donné un intérêt à mon travail, surtout ceux qui m'ont facilité de trouver une exploitation agricole où je puis réaliser le travail avec une grande sérénité comme : **Bajeloul Mohamed, Afraouag Abdelkader, Khali Abderrahman, Mahrouk Fatah**, sans oublier d'exprimer tout mon respect à tous les villageois que j'ai rencontré et partager avec-eux le Thé.

Je voudrais d'abord remercier Monsieur **El-Abad Brahim**, Maitre de conférence en chimie, au centre universitaire de Tamanrasset de m'avoir encouragé et me ramener tout ce que j'avais besoin comme matériel de laboratoire, afin que je puisse accomplir le travail.

Je tiens également à exprimer ma reconnaissance à Monsieur **Machati Mahdi**, chef de département de géologie au centre universitaire de Tamanrasset, de m'avoir permis à utiliser les loupes binoculaires, pour voir et photographier mes échantillons.

Des remerciements particuliers sont adressés à Monsieur **Chegga Abdellah**, enseignant pédologue au centre universitaire de Tamanrasset de m'avoir fait la partie statistique, ainsi que **Djamel Ben djoudi** (enseignant à l'université de Blida) pour son intérêt particulier à mon étude.

Mes sincères remerciements s'adressent également à mon collègue **Mahmoud Brahim** pour son aide et son intérêt particulier à mon étude.

Mes remerciements vont aussi à tous les amis et tous les voisins de ma wilaya qui ont été très intéressés à ma sujet et qui m'ont toujours souhaité le bien.



Résumé

L'étude quantitative et qualitative de la biodiversité des espèces d'arthropodes recensées dans le parc national de l'Ahaggar, a été réalisée durant la saison hivernale dans quatre stations appartenant au milieu cultivé, et pour ce faire trois méthodes d'échantillonnage ont été adoptées, à savoir : les pots Barber, le filet fauchoir et les assiettes jaunes.

Grâce aux pots pièges, nous avons capturé 50 espèces d'arthropodes, répartis sur 1680 individus, ces espèces sont réparties sur 30 espèces d'arthropodes, ont été attrapées dans la station Abalessa, 31 espèces dans la station In Amguel, 26 espèces dans la station Silet et 19 espèces dans la station Outoul.

De plus, une dominance très importante de la classe Insecta avec (47 espèces, 1588 individus soit 94,52%) suivi de la classe des Arachnida (2 espèces, 27 individus soit : 1,6%) et la classe de Crustacea avec une seule espèce de : *Porcilio scabre* avec (3,8%). Il est à noter que la classe Insecta est trop dominante dans les quatre stations d'étude avec un effectif de l'ordre de 605(89,23%) dans la station In Amguel, suivi de la station Abalessa avec 437(97,54%), puis la station Outoul 391(99,74%) Enfin, la station Silet 156(96,30%). Au sein de la classe Insecta on a remarqué une dominance très important de l'ordre Hymenoptera dans toutes les stations avec une fréquence maximale de 83,92%, a été signalée dans la station Outoul.

À l'aide du filet fauchoir, 26 espèces d'insectes réparties sur 153 individus, ont été énumérées, dont l'ordre des Orthoptera est toujours fait occuper la première position, avec une fréquence de (51%) dans la station Silet, on peut noter, entre autre : *Thisoicetrus littoralis* (6,81%), *Ochridia* sp. (4,54%). Puis, l'ordre de Lepidoptera vient en deuxième avec (25%), la même chose pour la station Abalessa, Orthoptera occupe près de la moitié de la population récoltée soit (45,45%) suivi par Lepidoptera soit (27,3%). Dans la station 'Outoul, Orthoptera et Lepidoptera s'équivalent à la fréquence, soit (29,17%), pour occuper simultanément la première position.

Sous le couvert des assiettes jaunes 64 espèces réparties sur 1050 individus, ont été recensées notons que la région Abalessa, est classée à la première position avec une dominance particulière de la classe Insecta (97,56%), par 39 espèces réparties sur 471 individus. Suivi de la classe Arachnida, mentionnée par deux espèces : *Dysderidaesp.ind* avec (2,27%) et *Lycosidaesp.ind* (0,2%) Au sein de la classe Insecta, l'ordre de Dpitera occupe la première position avec 213 individus soit (44,09%), on note, entre autre : *Sciapus platypterus* (0,414%) ; *Hylemya* sp.12,42%. Suivi de l'ordre Homoptera représenté par *Cicadellidaesp.ind* 106 individus (21,946%). La même chose, pour la station de Silet et In Amguel, sauf dans l'agrumicole d'Outoul, où on a remarqué que l'ordre Homoptera est classé à la première position avec (40%) pour 92 individus soit de l'effectif total.

Mots clefs : Insecta, Arachnida, pots Barber, filet fauchoir, assiettes jaunes.

Summary

The quantitative and qualitative study of the biodiversity of arthropod species found in the National Park of Ahaggar, was conducted during the winter season in four stations in the cultivated areas, and to do the three sampling methods were adopted, namely : Barber pots, the sweep net and yellow plates. With pots traps, we captured 50 species of arthropods, spread over 1680 individuals, these species are spread over 30 species of arthropods, were caught in the Abalessa station, 31 species in the station in amguel, 26 species in the Silet station and 19 species in the Outoul station.

In addition, a major dominance of the Insecta class with (47 species, 1,588 individuals 94.52%) followed by the class of Arachnida (2 species, 27 individuals or 1.6%) and class Crustacea with only species : *Porcilio scabre* with (3.8%). Note that the class Insecta is too dominant in the four study sites with a workforce of around 605 (89.23%) in the in amguel station, monitoring station Abalessa with 437 (97.54 %), then the Outoul station 391 (99.74%) Finally, the Silet station 156 (96.30%). Within the Insecta class we noticed a very important dominance of the order Hymenoptera in all stations with a maximum frequency of 83.92%, was reported in the Outoul station.

With the sweepnetting, 26 insect species spread over 153 individuals were listed, including the order of the Orthoptera is always occupy the first position with a frequency (51%) in the Silet station, one can note, among others: *Thisoicetrus littoralis* (6.81%), *Ochrilidia* sp. (4.54%). Then the order of Lepidoptera is second with (25%), the same for the Abalessa station, Orthoptera occupies nearly half the population is harvested (45.45%) followed by either Lepidoptera (27.3%). In the station 'Outoul, Orthoptera and Lepidoptera is equivalent to the frequency or (29.17%), to simultaneously occupy the first position

Under cover of the yellow plates 64 species spread over 1050 individuals have been identified Abalessa note that the region is classified in the first position with particular dominance of the class Insecta (97.56%), with 39 species spread over 471 individuals .Monitoring the Arachnida class, mentioned by two species: *Dysderida* sp.ind. with (2.27%) and *Lycosida* sp.ind (0.2%) Within the class Insecta, order of Dpitera ranks first with 213 individuals or (44.09%), thereis, among other things: *Sciapus platypterus* (0.414%); *Hylemya* sp.12,42%. Follow the order of Homoptera represented by Cicadellidae sp.ind. 106 individuals (21.946%). The same for the Silet station and In amguel except the citrus of Outoul, where it was noted that the order of Homoptera is ranked in the first position with (40%) for 92 individuals or of total workforce.

Key words : Insecta, Arachnida, Barber pots, sweep net, yellow plates.

ملخص

وقد أجريت الدراسة الكمية والنوعية للأنواع المفصلية في الحظيرة الوطنية للأهقار، خلال موسم الشتاء في أربع محطات تنتمي للوسط الزراعي، اعتمادا على ثلاث طرق لأخذ العينات وهي: الأواني الحلاق، شبكة الاجتياح، والاعوية الصفراء.

بواسطة الأواني الحلاق ألقينا القبض على 50 نوعا من المفصليات، موزعة على 1680 فردا وتنتشر، حيث عاينا 30 نوعا من المفصليات في محطة أبلسة، 31 نوعا في محطة عين أمقل، و 26 نوعا في محطة سيلت و 19 نوعا في محطة اتول.

حيث لاحظنا هيمنة كبيرة لصنف الحشرات ب (47 نوعا، 1588 فرادا، أي 94.52%) تليها فئة العناكب (2 نوعا، 27 فردا، أي 1.6%)، ثم فئة القشريات ممثلة بنوع واحد وهو: (*Porcilio scabre* 3,8%). لاحظنا أيضا أن صنف الحشرات هو المهيمن في جميع مواقع الدراسة الأربعة، حوالي: 605 (89.23%) في محطة عين أمقل، تليها محطة أبلسة ب 437 (97.54%)، ثم محطة اتول 391 (99.7%) وأخيرا، محطة سيلت ب 156 (96,30%)

ضمن صنف الحشرات لاحظنا هيمنة كبيرة لرتبة غشائيات الأجنحة في كل المحطات وبنسبة عالية في محطة اتول حوالي 83.92%،

بواسطة شبكة الاجتياح، عاينا 26 نوعا من الحشرات أي ما يعادل 153 فردا، من بينهم صنف مستقيمات الأجنحة، الذي تحتل دائما المركز الأول بنسبة (51%) في محطة سيلت، نذكر منهم *Thisoicetrus littoralis* (6,81%)، *Ochrilidia* sp. (4,54%).

ثم صنف الفرشات في المرتبة الثانية بنسبة (25%)، ضمن نفس المحطة، وفي محطة أبلسة مستقيمات الأجنحة تحتل ما يقرب النصف أي (45.45%)، يليها صنف الفرشات ب (27.3%). أما في محطة اتول فان مستقيمات الأجنحة والفرشات يحتلان معا المرتبة الأولى بما يعادل (29.17%).

بواسطة الاعوية الصفراء، تما إحصاء 64 نوعا في محطة أبلسة أي ما يعادل 1050 فرادا بذلك تحتل المرتبة الأولى مع هيمنة كبيرة لقسم الحشرات (97.56%)، ب 39 نوعا موزعة على 471 فردا. ثم قسم العناكب، ممثل بنوعين: *Dysderida* sp. ind ب (2.27%) و *Lycosida* sp. ind (0.2%) ضمن صنف الحشرات، نجد ثنائية الأجنحة في المرتبة الأولى ب 213 فراد أي (44.09%)، قد نذكر منهم: *Hylemya* sp. (12%)، *Sciapus platypterus* (0.414). تتبع متماثلة الأجنحة ممثلة *Cicadellida* sp. ind ب 106 أفراد حوالي (21.946%). نفس الشيء بالنسبة لمحطة سيلت وعين أمقل باستثناء محطة اتول، حيث لوحظ أن متماثلة الأجنحة تحتل المرتبة الأولى ب (40%) أي ما يعادل 92 أفراد

الكلمات الرئيسية: الحشرات، العناكب، الاواني الحلاق، شبكة الاجتياح، الاعوية صفراء.

Liste d'abréviations

DMRS : Direction Météorologique Régionale Sud.

ONM : Office National De La Météorologie.

ANDI : Agence national du développement de l'investissement.

A.F.C : Analyse factorielle des correspondances.

Ou. : Outoul.

Ab. : Abalessa.

Si. : Silet.

In. : In Amguel

*Introduction
générale*

Introduction

Le parc national de l'Ahaggar, représente un véritable musée d'histoire naturelle et culturelle ouvert en pleine aire, ce majestueux espace fait occuper une grande surface (450.000 km²), au cœur du Sahara central, portant de diverses chaînes montagneuses, des oueds et des vastes étendues qui ont largement façonné la distribution de la faune et la flore dans différentes zones, étaient la vision du regard de plusieurs visiteurs qui ils ont ensorcelé. Cela a poussé les autorités à prendre soin pour protéger cet énorme espace, ce qui leur permet d'instaurer le décret n° 87-232, en 3 Novembre 1987, afin de classer cette réserve de la biosphère, comme étant une aire protégée, vu sa richesse faunistique et floristique provenant de sa localisation comme une grande île isolée au cœur du Sahara. (Wacher et al., 2005)

En fait, l'activité agricole est récemment introduite à la région de l'Ahaggar, bien qu'elle soit pratiquée durant le moyen-âge, (Sid-Otman, 2009). On estime que sa première utilisation était en XIX^e siècle, où la création des puits artésiens a été mise en œuvre (Badi, 2004). Bien qu'elle réalise l'autosuffisance de la région dans certains cas, ça reste pratiquée d'une malfaçon, du fait la dominance du travail traditionnel hérité de nos coutumes. Cette nouvelle introduction de l'agriculture au territoire de l'Ahaggar a permis d'une part de cerner une faune et flore particulières relatives aux zones s'y trouvant, et d'autre part d'affecter un déséquilibre biologique du fait qu'elle fasse créer une pression de sélection entre les espèces, ça peut participer à éliminer une telle ou telle espèce, que ce soit animale ou végétale, par rapport à d'autres. De plus, l'effet des changements climatiques et la fragilité de l'écosystème Saharien, peuvent être ajoutés comme des facteurs d'ordre interne (Bertrand, 2001).

Autrefois, la région de l'Ahaggar était l'objet de plusieurs chercheurs botanistes, comme par exemple Ozenda (1958) ; Quzel (1962) ; Maire (1952) durant ses missions au Sahara central et ses annexes, Abdelkrim (1989), Benchelah (2000), Sahki (2004). Chenoune (2005). À l'instar de ces efforts dans ce domaine, on note que cette région a reconnu certaines études faunistiques, dont elles sont assez loin de lever le voile sur le réel patrimoine que notre région contient, notons celles de : Chopard durant ses missions s'écoulant de 1929 à 1943 a fait des études sur les Orthoptéroïdes du Hoggar. Santschi (1929), a suivi la systématique et la bioécologie des fourmis du Sahara central. Regnier (1960) sur la répartition des mammifères

du Hoggar, De Peyerimhoff (1931) sur les coléoptères précisément ceux qui ont rencontré au Sahara central (Tassili du Hoggar et Tassili n'Ajjer). Le Berre (1989) a réalisé un inventaire portant sur les différents vertébrés qui il a rencontré dans ses prospections au Sahara central. En outre, Heim de Balzac (1926) et Seddiki (1990) faisaient une recherche sur les mammifères et les oiseaux du Hoggar central. Hamdine (2001) a exploré l'éthologie du guépard au Hoggar. Wachter et al. (2005) ont fait mentionner la faune du Hoggar central, notamment : le guépard. D'ailleurs, Ouchen (1995), Marouf (1997), Guendouz-Benrima (2005), Kaidi (2006), Benkhaya (2008) ont étudié l'éthologie du criquet pèlerin dans la région du Hoggar. Kourim (2009) a fait un inventaire relatif à la biodiversité animale du parc national de l'Ahaggar, qui nous a donné une idée initiale pas globale sur ce patrimoine caché, afin que les autres chercheurs puissent suivre ses pas et continuer les investigations dans ce domaine. Enfin, le nôtre en 2010, qui nous a permis de déterminer la variabilité spatio-temporelle de la faune pour trois types de stations : milieu cultivé, humide et naturel.

La présente étude vise à donner une idée générale sur la richesse entomologique des milieux cultivés se trouvant dans la partie nord de la ville de Tamanrasset, sous le couvert de trois méthodes d'échantillonnage, qui sont : les pots Barber pour les bêtes rampantes, le filet fauchoir pour les insectes volants, et les assiettes jaunes. Ces milieux ont été préalablement choisis, vu la localisation et la richesse floristique qui joue un rôle important à attirer les différentes bêtes promeneuses. Depuis la localisation, on note que : deux de ces endroits sont situés au nord : Outoul et In Amguel, et les deux autres sont : au nord-ouest Abalessa et Silet, ce qui nous permet de bien comparer les uns des autres.

De plus, les résultats des espèces d'arthropodes trouvées doivent être exploités selon les indices écologiques et les méthodes statistiques, pour que nous puissions les juger par rapport aux autres études réalisées dans la région ou plus proche de son contexte.

Enfin, en conclusion nous allons tenter de faire apparaître notre emprunte depuis le travail qu'on a fait, on en ressortira à des perspectives qui doivent être tenues comme des références pour d'autres études ou ça restent entourer de vague pour y trouver une solution dans un avenir proche.

CHAPITRE I

Présentation de la région d'étude

Chapitre I- Présentation de la région d'étude (Le parc national de l'Ahaggar)

Dans ce chapitre, généralités relatives à l'histoire de la région d'étude sont mise en évidence, la situation géographique, les facteurs abiotiques ainsi que les facteurs biotiques pertinents de cette dernière sont explicitées tout en n'négligeant pas de déclarer ses capacités agricoles.

1.1 Généralité et historique

La région de l'Ahaggar renferme un patrimoine culturel qui raconte les nombreuses civilisations qui s'y sont succédées depuis la naissance de l'humanité.

En fait, on rencontre des sites archéologiques datant de 600.000 à 1.000.000 d'années, témoignages des premières manifestations humaines ou pré-humaines, et fût durant la préhistoire le théâtre de l'évolution de l'homme, des brassages, des migrations et d'événement marquant de lointaines civilisations venues d'orient, de la Méditerranée, et d'Asie et d'Afrique. De ce fait, il existe des dizaines de milliers de gravures et de peintures rupestres datant du Néolithique (scènes de chasse, êtres humaines, éléphants, rhinocéros, girafes, etc ... de grottes, d'abris sous roche et de gisements de surface, de matériels et d'outillages lithiques. Il est indispensable de signaler la présence de certains sites protohistoriques et historiques dont témoignent notamment les monuments funéraires, Tumuli ou nécropoles, les gravures rupestres, les ksours, les palmeraies, les lieux de batailles historiques, ainsi les grands axes caravaniers et centres d'échanges économiques antiques. (Hamdine, 2001).

1.2 Situation géographique

Le massif du Sahara central fait occuper une superficie d'un peu plus d'un million de kilomètres carrées (Sahki, 2004) – soit plus de la surface de la France-, que traverse le tropique du cancer, 85 Km au nord de Tamanrasset. L'Ahaggar, qui en occupe le centre, est un noyau de roches granitiques entouré d'un fossé de 200 Km de large, puis d'une ceinture de plateaux gréseux dits Tassili (Badi, 2004).

Outre que le Sahara central comprend le massif de l'Ahaggar et ses annexes Tassiliennes, mais aussi les bas pays environnants : Adrar des Ifoghas (Mali), Aïr (Niger) et le versant septentrional du Tibesti (Tchad). (Sahki, 2004).

L'Ahaggar est la partie la plus méridionale du Sahara algérien compris entre 21 et 25 de latitude nord et entre 3 et 6 de longitude est, il est limité au nord par la partie du Tidilkelt et la cuvette du Touât, à l'est par les falaises du Tassili n'Ajjer à l'ouest par la plaine de Tanezrouft, au sud et sud-est par l'Adrar des Ifoghas. Couvrant une superficie d'environnant 554.000 Km² soit les $\frac{1}{4}$ de la surface globale de l'Algérie, il est traversé dans sa partie centrale par le tropique du Cancer (Sahki, 2004).

Autrement dit, c'est la partie visible du vieux socle africain constitué depuis plusieurs milliards d'années. Offre à l'œil de son visiteur les plus anciennes roches de la planète. Des reliefs issus de divers mouvements tectoniques qui se sont partiellement maintenus grâce à des roches granitiques, plus dures et difficiles à éroder. De plus, il est doté d'important massif de reliefs résiduels comme la Tefedest ou la Tourha. Les mouvements les plus récents se sont accompagnés de venues volcaniques auxquelles le centre du massif, l'Atakor, doit ses paysages grandioses. (Badi, 2004).

Tamanrasset est la capitale administrative de l'Ahaggar, située à 2000 km au sud-est d'Alger, et à 600 km d'Agades, la première ville nigérienne. À une altitude de 1450 m, entourée de pics volcaniques et de massifs montagneux (Sahki, 2004).

Les régions de l'Ahaggar et du Tassili n'Ajjer ont été occupées depuis les temps les plus reculés. En témoignent le formidable héritage en art rupestre et les nombreux sites archéologiques, d'innombrable tumulus ainsi qu'une richesse faunique et florale unique en son genre au Sahara. Ces richesses dont l'importance pour l'humanité entière a été révélée par la promulgation de textes de créations des parcs nationaux du Tassili en 1971 et de l'Ahaggar en 1987. (Badi, 2004).

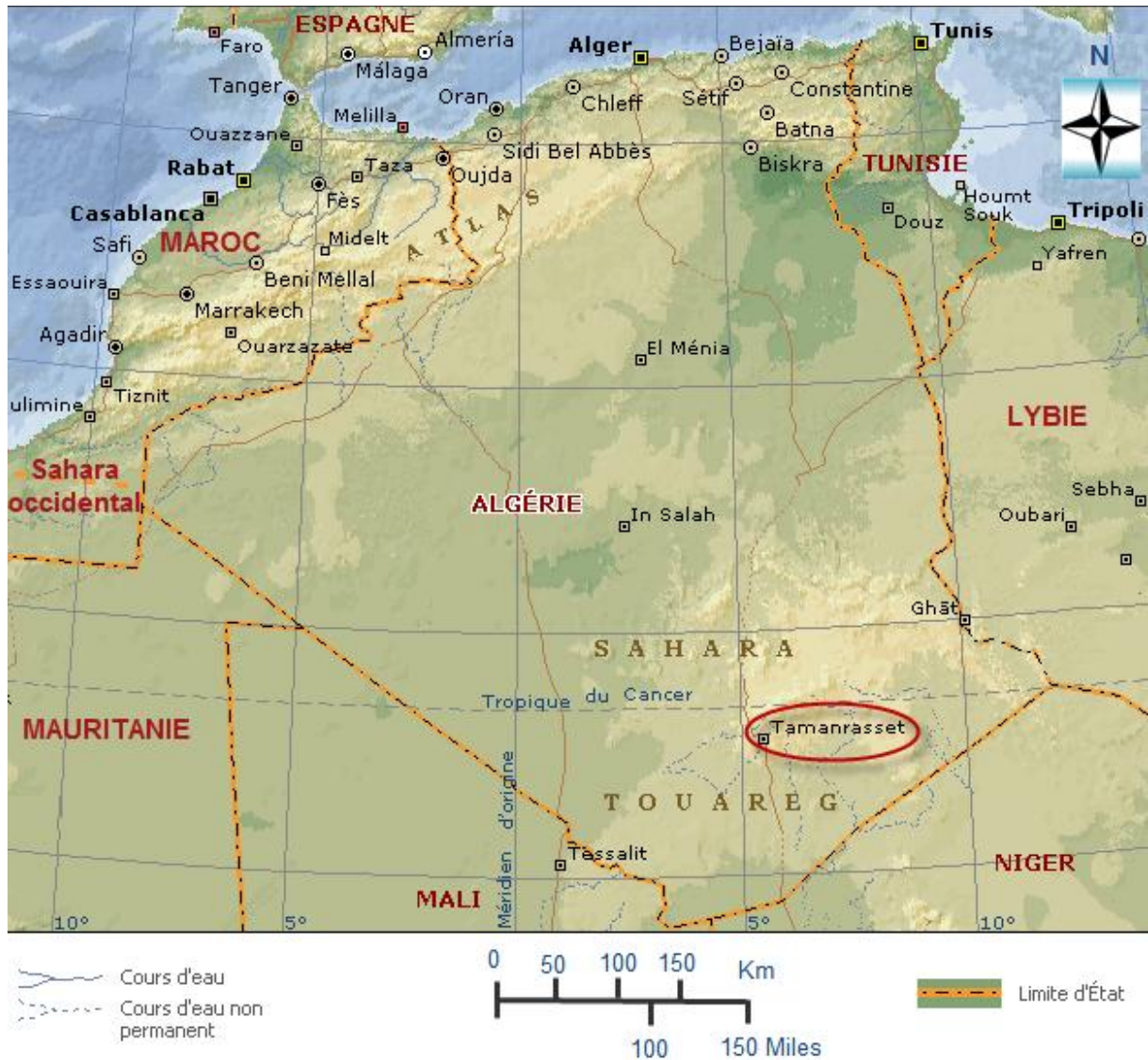


Fig.1- Situation géographique de la région de Tamanrasset (Encarta, 2009 modifié).

1.3 Caractéristique de la région d'étude

1.3.1 Géologie, topographie et relief

La nature géologique du parc national de l'Ahaggar est fort complexe et réunit plusieurs millions d'années d'histoire mouvementée. Deux traits essentiels donnent sa particularité, un socle précambrien vieux de plus de 600 millions d'années et une couverture qui s'est déposée à partir du Paléozoïque. Le massif de l'Ahaggar était avant l'ère primaire une immense plaine monotone formée de schistes cristallins reliés à la plaque panafricaine. Ce territoire a été sillonné par deux séries géologiques : le Suggarien et le Pharusien. C'est au Paléozoïque

que cette région est sujette à des transgressions et des régressions marines, qui sont aussi observés au cours du Dévonien, puis au Carbonifère tout l'actuel Sahara a été immergé et ceci favorisait la formation des Tassilis externes avec leurs grès supérieurs. En fin du Carbonifère la mer se retire et un climat tropical humide a été installé dans la région (Hamdine, 2001).

De plus, on peut distinguer plusieurs formes géomorphologiques dans la région de l'Ahaggar. Schématiquement on a un massif central, l'Ahaggar central, constitué de montagnes et plateaux volcaniques, avec des formations basaltiques, granitiques, et quartzitiques, fait aussi de roches métamorphiques. En bordure de ce pays cristallin central se trouve une ceinture ou bordure tassilienne de nature gréseuse. Au pied de la falaise tassilienne se trouvent des plaines plus basses séparant les deux entités. L'Ahaggar outre les massifs volcaniques du centre et les Tassilis environnants, comprend trois grands ensemble de bassins et de sous bassins versants qui sont le bassin versant du Mekergane avec 150 000 km², le bassin versant du Tanezrouft, et le bassin versant du Tchad, le bassin versant septentrional de l'Ahnet (470 000 km²) où l'on trouve Assouf Mellene et ses annexes : 8 000 km², le bassin versant occidental du Mouydir (appelé aussi bassin du Botha), et le bassin versant méridional du Tadmifit. (Hamdine, 2001).

La morphologie de l'Ahaggar est caractérisée par la présence de montagnes rocheuses escarpées de natures gréseuses, granitiques ou basaltiques (Sahki, 2004), notons entre autre :

L'Atakor, dont la partie la plus élevée est connue sous le nom de "Koudia" s'allonge sur près de 150 Km avec une largeur allant de 70 à 100 Km. Massif volcanique très accidenté, orienté ouest-sud-ouest ; est-nord-est, prolongé au nord, jusqu'à la Tefedest par de vastes étendues de coulées basaltiques noires et mornes. À l'est, il se prolonge par le Tazoulet qui doit son nom à la présence de petits gisements de fer, qui marque la ligne de partage des eaux entre les bassins de l'Igharghar vers le nord et du Tin Tarabine vers le sud. (Badi, 2004).

De plus, nous pouvons signaler le mont Tahat 3003 m, comme étant le point cumulant de l'Algérie, suivi par le mont d'Illamane 2789 m, ainsi, l'Assekrem, long plateau au sommet duquel est disposée une station météorologique, à 2760 m. l'Afilal culmine à 2160 m et l'Akar Akar à 2130 m (Badi, 2004).

La Tefedest est réputé pour ses paysages typiques des régions granitiques, fait aussi présenter une véritable barrière, qui s'allonge au nord-sud sur 125 Km. Au sud, il est dominé par l'In Akoulmou, au nord par Garet el Djenoun, au-dessus de l'Oudane (Badi, 2004).

La Tourha est une petite chaîne de 20 à 25 Km de large, de même direction que la Tefedest. Formée de gneiss et d'amphibolites, elle conserve dans la partie centrale des sommets à surface tabulaire avoisinant à 1800 m d'altitude et prenant l'aspect de gour (Badi, 2004).

D'ailleurs, nous pouvons citer les massifs d'In-zize provenant d'origine éruptive à l'Est de l'Ahaggar, de Tebertaba (200 m) qui est aussi située à l'Est de celui-ci, et le Nifforas au Sud-Ouest à Tinzaouatine, comme étant des massifs isolés (Badi, 2004).

En ce qui concerne la distribution des plaines, nous pouvons mettre préalablement en évidence : le fossé qui sépare l'Ahaggar des Tassili, semble morne et désolée. Au nord-est, l'Amadghor est bien connue par ses salines résultant d'une coulée volcanique qui, en obstruant le lit de l'oued Amadghor. À l'est de l'Ahaggar, la plaine est envahie par les coulées basaltiques de l'Adrar et les amoncellements de sables de l'erg d'Admer. Vers le sud, le plateau, affaissé, parvient à se confondre avec le fossé ; il a été fortement arasé, déchiqueté par l'érosion qui l'a réduit à des points plus ou moins éloignés les uns des autres, plus ou moins imposants, entre lesquels le vieux socle et ses roches granitiques peuvent apparaître. (Badi, 2004).

Ainsi, les Hamadas comme plateaux pierreux entre lesquels s'accumulent les sable et autres poussières argileux-limoneuses permettant le développement d'une végétation parfois luxuriantes selon les saisons et l'abondance des pluies (Sahki, 2004).

De plus, les regs représentent des vastes étendues plates, où les vents emportent les particules les plus fines laissant à nu une couche de cailloux et de graviers inapte à la vie (Sahki, 2004).

Enfin, nous obligeons de signaler le Tassilis, comme étant une formation de l'ère primaire, fait étendre ses limites comme suit : au Nord par : le mouydir, le Tassili N'ajjer à l'Est et au sud-Est, le Tassili Ouan Ahaggar au sud, l'Asedjrad, l'Ahnet et l'Immidir à l'Ouest et au Nord-Ouest. (Badi, 2004).

En comptant, aussi le Tassili de l'Ahnet et l'Immidir au nord, les Tassili des Ajjers à l'est, les Tassili Ouan Ahaggar au sud. À l'ouest ces Tassili disparaissent et font place à l'erg Tanezrouft. (Arib, 2002).

1.3.2 Réseaux hydrographiques

Le caractère spécifique de l'Ahaggar est son aspect aride et minéralogique dû à l'absence et l'irrégularité des pluies. En fait, l'Ahaggar a connu plusieurs périodes pluviales, dont elles y

ont tissé un fossile hydrographique, quant à l'origine de la formation des Oueds, vallées et dépressions alluvionnaires temporairement inondées, prospérées habituellement par une végétation pérenne telle que les Acacias et les Tamaris. (Sahki, 2004).

Le massif central saharien, comme l'ensemble du Sahara, porte les traces d'un imposant réseau fluvial. Il n'est plus aujourd'hui que vallées mortes qui bénéficient parfois dans une partie de leur cours, d'un brusque rapport d'eau provenant d'un orage et dont les têtes peuvent conserver dans un certain temps de minuscules mares, les gueltas. (Badi, 2004).

1.3.2.1 Les réserves en eau

Les ressources hydriques de Tamanrasset sont contenues dans: les formations du Sahara central, avec les grès du Continental intercalaire (nappe Albienne) localisé au nord dans le bas Sahara : Tadmait-Tidikelt (avec 253 hm³) et à l'ouest dans le Tanezrouft, et avec le complexe terminal constitué de dépôts marins et lagunaires du Crétacé supérieur et l'Eocène dans la partie la plus au nord de la wilaya. (Hamdine, 2001).

La nature cristalline et cristallophyllienne de l'Ahaggar ne permet pas l'existence de nappes phréatiques, l'eau est alors puisée dans les nappes d'inféoflux, qui circulent lentement dans les sédiments des vallées et dans l'importance est totalement liée à la pluviosité (Badi, 2004) ce sont des nappes alimentées exclusivement par les crues, comme à Tamanrasset, Abalessa et Ideles, et dans les couches d'altération du socle ancien (granite, gneiss, schistes) captées par des forages peu profonds (dans l'Ahaggar central on estime à 5 hm³ les quantités d'eau dans l'inféoflux). (Hamdine, 2001).

Les formations gréseuses des Tassilis constituent de grands réservoirs Paléozoïques d'eau fossile non renouvelable localisés au sud-est dans le bassin du Tafassasset et au sud-sud-ouest dans le bassin de Tin Seririne, et les Tassilis Ouan Ahaggar. (Hamdine, 2001). Seul, le massif de l'Atakor, grâce à la fréquence des condensations, à la nature différente des roches, est un véritable château d'eau pour l'Ahaggar ; autour de lui s'organisent les principaux centres de culture : Tamanrasset, Tit, In Amguel, Hirafoek, Idlès, Tazrouk, Tahifet. À la périphérie de l'Ahaggar, les eaux sont aussi contenues dans les formations gréseuses de la couronne tassilienne, en particulier du nord-est au sud-est dans les Tassili n'Azjer, et du sud dans les Tassili wan Ahaggar et de Tim Missao. (Badi, 2004).

1.3.2.2 Les Oueds

Sont très variables de point de vue leurs dimensions en longueur et en largeur, on observe souvent dans les grands oueds des largeurs dépassant plusieurs centaines de mètres. Leur régime est très variable dans le temps du fait du caractère très irrégulier des précipitations et de l'évapotranspiration intense (Hamdine, 2001).

L'Ahaggar est drainé par un important réseau hydrographique formant un chevelu dense. Les écoulements superficiels sont marqués par un réseau hydrographique fossile très dense drainant des bassins et des sous-bassins. Il est pratiquement impossible de dénombrer tous les oueds avec leurs affluents primaires ou secondaires. On ne peut que citer quelques-uns parmi les plus importants, tels les oueds Tamanrasset, Sersouf, Tafessesset, Tin Tarabine, Enki, Iharhar, et bien d'autres encore. Les oueds de l'Ahaggar prennent naissance dans les parties élevées du massif de l'Atakor, à l'exception du Tafassasset qui prend naissance dans l'erg Tihodaïne. Les écoulements permanents sont exceptionnels, on en voit par exemple à Tagmart, l'Affilale, Assekarassene. (Hamdine, 2001).

Les Oueds de l'Ahaggar prennent naissance, pour la plupart dans les montagnes de l'Atakor les réserves d'eau de cette région sont emmagasinées dans les zones d'épandage et les dépôts alluvionnaires qui constituent les principaux lits d'oueds. Le volume d'eau emmagasiné est variable selon la nature géologique du substrat et l'importance de la couche des sédiments. En effet la capacité d'infiltration et de rétention en eau varie considérablement d'une région à l'autre (Sahki, 2004).

1.3.2.3 Les retenues d'eau

La région de l'Ahaggar abrite un complexe de retenues d'eau, ou Gueltas. L'eau est retenue dans des «marmites de géants » creusées dans la roche. Dans la guelta d'Imelcaoulaoune, l'eau arrive par une cascade (dénivelé de 70 mètres) creusée dans un gneiss relativement sain emprunté par l'oued Takech Chrouet, ce tracé est nouveau, il est le résultat d'un soulèvement du socle qui s'est produit il y a 5 millions d'années. Comme pour les oueds de la région, le nombre de gueltas est très élevé. On peut citer parmi les plus importantes : Issakarassene, Imeleaoulaoune, Affilale, Tamekrest, Timesserouadjene, et In Ziza. Notons que les gueltas les plus importantes se trouvent dans le massif de l'Atakor, qui reçoit les quantités de pluies les plus importantes de la région. De nombreuses autres retenues permanentes, et d'autres plus ou moins éphémères se retrouvent éparpillées dans toute la région. (Hamdine, 2001).

En dehors des périodes de crues des réservoirs d'eau importants temporaires et/ou permanents appelés « Aguelmam ou Gueltas » se maintiennent dans les gorges des oueds encaissés. Certains résurgences d'eau, « Tigart », avec écoulement permanent ou temporaire, apparaissent dans les lits d'oueds ou la couche mère fait une barrière naturelle en faisant remonter l'eau à la surface. Une importante végétation hygrophile (végétation liée aux points d'eaux) y pousse ou dominant principalement la massette, le laurier rose, le jonc, les roseaux, la menthe, etc. (Sahki, 2004).

1.3.3 Éléments de climatologie :

Du fait que, l'Ahaggar, est traversé par le tropique du cancer, cela lui rend influencer par deux régimes climatiques distincts : le régime tempéré (méditerranéen) sur ses marges septentrionales et le régime tropical (soudanais) sur ses marges méridionales, leur chevauchement rend de l'Ahaggar un écosystème très particulier, ça lui donne ainsi ;le caractère des régimes intersaisons ;dits aussi : périodes de transition, pouvant donner des pluies importantes (Sahki, 2004).

Notons que le climat de l'Ahaggar est de type désertique caractérisé par des pluies rares et irrégulières, avec de grands écarts de températures. Ces pluies sont d'origine atlantique dans la partie septentrionale : Ahnet, Immidir, Tefedest, Tassili n'Azjer le centre est ses parties méridionales recevant des pluies de queues de moussons (Hamdine, 2001 ; Badi, 2004 et Sahki, 2004).

Le total des précipitations annuelles est extrêmement variable d'une année à l'autre. Le maximum de pluviosité, soit égal à 70 %, est généralement enregistré durant la période estivale : de Mai à septembre, cela confirme le caractère moussonal du Sahara central qui prévale sur la région de l'Ahaggar (Hamdine, 2001 Sahki, 2004)

Il est à noter que les températures dépendent de l'altitude qui influe sur leurs répartitions et leurs variations, pouvant varier d'une vingtaine de degré en hiver aux moyennes de l'ordre de 20 à 25° selon les secteurs, avec un été souvent torride où elles atteignent de 38° à plus de 40°, le maximum étant à In Guezzam avec plus de 46° (Badi, 2004).

Dans ce qui suit, quelques données météorologiques, pertinents de relevés pluviométriques et ceux des températures minimales et maximales, reconnues au cours de la dernière décennie (2005, 2014). Sont indiquées respectivement, dans les tableaux : 1 et 2.

Tableau 1- Précipitations moyennes mensuelles de la région de Tamanrasset durant la dernière décennie (2005-2014).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P. (mm)	0,77	1,75	2,82	0,23	1,94	8,3	7,97	11,76	6	7,79	0,53	0,63	50,49

Division de la Climatologie - DMRS - ONM – Tamanrasset.

D'après les résultats enregistrés dans le tableau ci-dessus, nous pouvons conclure que la région de Tamanrasset est caractérisée par un climat désertique dont le total des précipitations moyennes mensuelles ne dépasse pas les 200 mm ; qu'il est de l'ordre de 50,49 mm, avec un taux de pluviométrie plus au moins important durant la période estivale, qui atteint son maximum au mois d'Aout à l'ordre de 11,76

Tableau 2- Relevés de températures mensuelles : maximales, minimales et moyennes de la région de Tamanrasset enregistrés pendant la dernière décennie (2005-2014).

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
m (C°)	4,05	6,58	10,05	13,57	16,9	19,48	19,72	19,15	16,37	14,29	9,4	5,77
M (C°)	17,21	19,45	22,8	25,48	28,68	30,25	30,22	29,55	28,55	25,31	21,47	18,24
(M+m)/2	10,63	13,015	16,425	19,525	22,79	24,865	24,97	24,35	22,46	19,8	15,435	12,005

Division de la Climatologie - DMRS - ONM – Tamanrasset.

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.

La région de Tamanrasset est caractérisée par un climat modéré, dont le degré de la température du mois le plus chaud ne dépasse pas 30,25 C° ; comme un maximum signalé au cours du mois de juin ; en revanche, on note que le mois le plus froid durant cette décennie est celui de janvier avec un degré de température de l'ordre 4,05 C°.

1.3.3.1 Synthèse climatique

1.3.3.1.1 Diagramme ombrothermique

Gausсен a considéré que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle P (mm) est inférieure au double de la température moyenne mensuelle T (C°). En fait, le diagramme ombrothermique est un mode de représentation classique de climat d'une région donnée, pour bien cerner la période sèche que la région lui connaît (Dajoz, 1971).

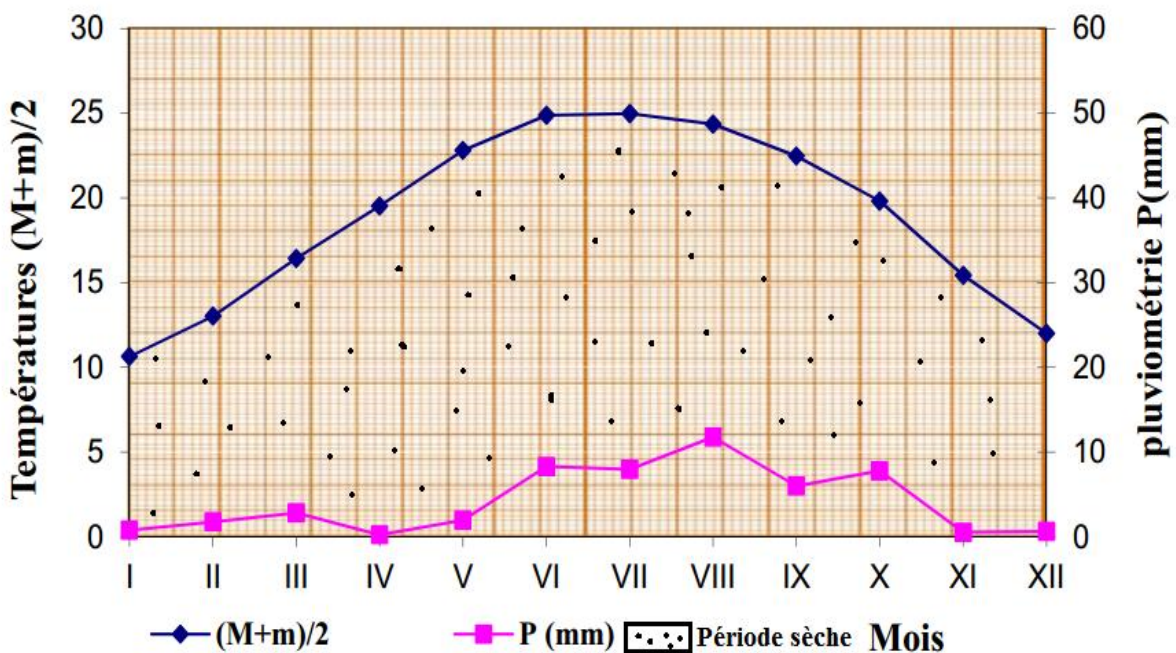


Fig.2- : Diagramme ombrothermique de la région de Tamanrasset de 2005 à 2014.

D'après ce diagramme, on note que la région de Tamanrasset est caractérisée par une période sèche s'étalant sur toute l'année au cours de cette décennie allant de 2005 à 2014.

1.3.3.1.2 Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger est défini par un quotient pluviométrique qui permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranéen. Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (Dajoz, 1985).

Cet indice est couramment utilisé. Il s'obtient par la formule suivante :

$$Q = P \times 3,43 / (M - m)$$

Q : Le quotient pluviothermique d'Emberger

P : La moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en °C.

m : La moyenne des températures minimales du mois le plus froid en °C.

$$M = 30,25$$

$$m = 4,05$$

$$M - m = 26,2$$

$$Q = 3,43 \times 50,49 / 26,2$$

$$Q = 6,06$$

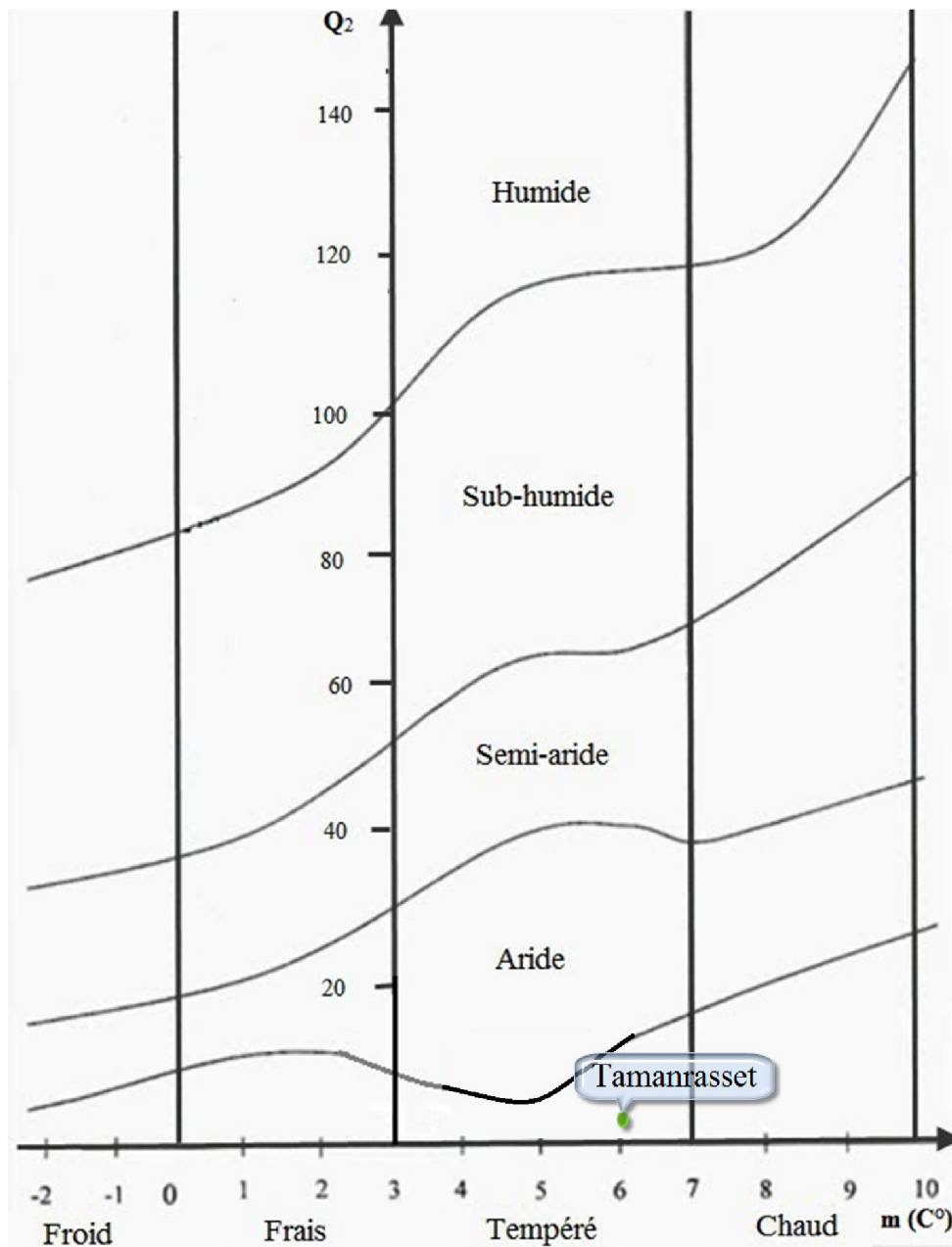


Fig.3- : Climagramme d'Emberger de la région de Tamanrasset de 2005 à 2014

Le quotient pluviométrique de la région de Tamanrasset pour cette décennie s'égal à 6,06. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, on trouve que cette région est cernée dans un étage bioclimatique Saharien à hiver tempéré.

1.3.4 Faune et flore :

Le massif de l'Ahaggar, de point de vue sa situation géographique, est très isolé au cœur du Sahara, caractérisé d'une végétation et une faune particulière, que lui rend le refuge de nombreuses espèces endémiques. Son intérêt a conduit à son classement comme réserve mondiale de la biosphère dans le cadre du programme Unesco en 1987. Dans ce qui suit nous allons discuter, en grosso-modo, quelques aspects de sa biodiversité faunistique et floristique.

1.3.4.1 La faune :

- **Les mammifères :**

D'après les missions qui ont été réalisées dans le Sahara central algérien (Ahaggar et Tassili) de la part de Hamdine, (2009) : Trente-six (36) espèces de Mammifères terrestres et volants sauvages ont été recensés. Ce décompte correspond aux espèces rencontrées actuellement et celles ayant disparues au cours des dernières décennies. Ces espèces représentées en 8 ordres, 18 familles et 29 genres.

Depuis les informations collectées sous le couvert des autorités locales. Washer T et al, 2005 ; durant leurs missions en Ahaggar central, ont constaté une présence prétendue du léopard, qui ça peut être venu en dehors du territoire algérien, ainsi que le guépard.

Il est à préciser que le caracal avait déjà été mentionné dans l'Ahaggar (Badi, 2004) mais une confirmation supplémentaire de sa présence reste souhaitable.

- **Les oiseaux :**

Hamdine,(2009) a noté que les régions de l'Ahaggar et du Tassili N'Ajjer recèlent un nombre important d'oiseaux sédentaires, cantonnés dans différents biotopes tels que : lits d'oueds ; falaises, régions désertiques et semi - désertiques. Ils sont présents le plus souvent autour des points d'eau et des gueltas. À cette avifaune sédentaire s'ajoute des milliers d'oiseaux migrateurs qui viennent passer l'hiver dans un climat très clément. Ces précieux points d'eau constituent leur première escale après un long voyage. Certaines espèces y nichent telles que

les hirondelles, et en revanche la plupart, ne font que passer, telles les hérons, les grues, les canards, etc ...

Citons quelques oiseaux rencontrés dans le Hoggar, il s'agit de : traquet à tête blanche (*Oenanthe leucopyga*) oiseaux porte bonheur de l'Ahaggar, le traquet du désert (*Oenanthe deserti*), l'Autruche (*Struthio camelus*) qui est très menacées, l'Aigle ravisseur (*Aquila rapa*) ; ce rapace est très peu connu sur l'ensemble du territoire algérien, la Grue cendrée (*Grus grus*) grand échassier observé dans l'Ahaggar lors des migrations automnales et printanières.

- **Les reptiles et les batraciens**

D'après les investigations qui ont été réalisées dans le Sahara central, de nombreuses espèces ont été inventoriées, certaines entre autre sont endémiques comme les Agamidae : *Agamabibroni*, *Agama mutabilis* et *Uromastix acanthinurus*.(Badi, 2004).

On note ainsi les serpents et la vipère à corne (*Cerastes cerastes*) qui a été largement observée, de même que la couleuvre à collier du Sahara. Parmi les batraciens, seule une représentante de la famille des Ranidae a pu être rencontrée, il s'agit de la Grenouille verte (*Rana radibundia*) et d'un crapaud vert (*Bufo viridis*). (Badi, 2004).

- **Les poissons**

Cinq espèces de poissons ont été recensées dans le Tassili N'Adjer et dans le Hoggar et plus précisément dans les guéltas d'Ihrir, il s'agit de : *Tilapia zilli*, *Gambusia affinis*, *Barbus deserti*, *Barbus biscarensis* et *Clarias gariepinus*.(Badi, 2004).

Parmi les mammifères sauvages recensés dans le parc national de l'Ahaggar, on distingue un premier groupe composé d'espèces « non sensibles » dont les populations sont représentées par des effectifs stables, comme c'est le cas du Chacal doré, le Lièvre brun et les différents rongeurs (à l'exception du Goundi du m'Zab, et du Rat des sables). Un deuxième groupe est formé d'espèces ayant un statut légal de protection (décret n°83-509 du 20 août 1983) et qui nécessitent une attention particulière, vue de la forte régression de leurs effectifs de populations. On constate que ces facteurs de régressions soient des facteurs naturels (le retour périodique de cycles de sécheresse), soit des facteurs humains (la dégradation des milieux, la chasse et l'impact du tourisme). Parmi les oiseaux, il convient de signaler la présence des rapaces diurnes et nocturnes protégés par la législation nationale(Badi, 2004).

1.3.4.2 La flore

Comme tout autre milieu Saharien, Tamanrasset se caractérise par la dominance des vastes étendues, où la végétation est très rarement prospérée. Pourtant se trouve en dominance un peu plus importante au niveau de lits d'oued légèrement humidifiés, ainsi les milieux atteignant un altitude avoisinant de 200 m, et exposés à la précipitation des pluies durant une période de l'année bien déterminée, ce qui permet alors à la flore ou ses graines de germer, de développer, et de substituer à la sécheresse (Maire, 1933).

Mélange de flores méditerranéennes, tropicales et désertiques, un étagement est souvent distingué avec des espèces méditerranéennes en altitude, à partir de 1500 m, reliées dans les basses montagnes et les plaines par les espèces tropicales, auxquelles dans les dépressions périphériques, à partir de 500 m, les espèces sahariennes se substituent. Cette végétation renferme des espèces dites saharo-arabiques qui appartiennent à une zone végétale bordée au nord par la zone méditerranéenne, au sud par la zone tropicale, que l'on nomme aussi soudano-angolaise, car se développant de la péninsule arabique à l'Atlantique. Elle compterait plus de 900 espèces dans l'ensemble du Sahara central, mais seulement 430 dans le Tassili n'Azjer, et s'abaisserait à une centaine dans la Tadrart. La plupart de ces plantes sont riches en alcaloïdes, substances dont elles tirent de nombreuses propriétés. Les Touareg les connaissent bien et y trouvent une remarquable pharmacopée.

- **Les plantes pérennes**

Les plantes pérennes entre autre développent un imposant système racinaire et réduisant à la fois leur surface foliaire. Certaines peuvent aller chercher l'eau jusqu'à 40 mètres de profondeur, comme c'est le cas de l'arbre du Ténéré, autrement dit : Acacia. Certaines plantes comme les roses de Jéricho, ont évolué étrangement, perdant leurs racines, sont très sensibles au vent et elles sont déplacées en permanence (Badi, 2004).

On note aussi entre autre (*Hyoscyamus muticus*) "afalehle", jusquiame très toxique, qui forment de grosses touffes dont la souche, ligneuse, et très résistante aux sécheresses (Badi, 2004 ; Sahki, 2004). *Salvadora persica*, (Arak en arabe), qu'est une laine s'accrochant aux arbres, fournissant des baies noires, poivrées, à odeur forte. Mais elle est en voie de disparition (Sahki, 2004).

- **La végétation tropicale**

Comme son nom l'indique, c'est la végétation particulière à la zone où s'est installée : Zone tropicale, autrement dit soudano-angolaise, et donnant à lui son nom, comme tout autre oued, nommé localement par la végétation que s'y trouve (Badi, 2004).

Elle comprend plusieurs espèces d'acacias prospérant les basses montagnes et les différentes plaines, notamment ; *Acacia raddiana* "absar" ("talha" en arabe), domine les paysages, *Acacia ehrenbergiana* (*Acacia flava*), *Acacia albida* "ahetes", au port plus élancé que les précédents et qui occupait jadis de vastes étendues. *Balanites aegyptiaca* "teboraq". *Mærua crassifolia* "agar", ou "tagart" (Badi, 2004).

La végétation tropicale arbustive est largement représentée par *Calotropis procera* "torha", plante arborescente aux feuilles charnues et vernies, d'un vert bleuté portant de petites fleurs mauves. Elle produit un suc laiteux, corrosif, très toxique en particulier pour les yeux. *Calligonum comosum* "arassou" est un arbuste buissonnant s'élevant jusqu'à 1,5-2 mètres. Très rameux, Il constitue une part importante de la végétation avec *Salsola foetida* "issine", *Anastatica hierochuntica* "akaraba", *Colocynthis vulgaris* "alkad" (Badi, 2004).

- **La flore méditerranéenne**

Elle apparaît à partir de 1500 mètres, dans les lieux privilégiés, c'est dire qu'elle est peu courante au Tassili. Cette végétation, endémique propre à la haute montagne saharienne. Jadis, elle a été l'objet de distribuer un continuum de la végétation qui croît au nord, dans les régions méditerranéennes, et qui aurait été isolé par le développement du désert.

On cite l'exemple de : *Olea laperrini* "alew", qui est très proche de l'olivier des rives méditerranéennes et constitue jusqu'à 60% de la strate arborescente, le pistachier, *Pistacia atlantica* "iger", On trouve aussi *Ficus salicifolia* "telokat", *Cupressus dupreziana*, *Rhus oxyacantha* "tahounek" au tronc noueux, chargé d'épines, qui l'un et l'autre s'installent dans des lieux disposant d'une certaine humidité. *Atriplex halimus*, caractérisant les sols sablonneux faiblement salés (Badi, 2004).

Notons aussi la présence de deux espèces de *Tamarix en Ahaggar* plus réputées au Sahara central *Tamarix gallica* et *Tamarix articulata* (*aphylla*). De plus, *Nerium oleander*, (Laurier rose), ou *Anabasis articulata*, il marque une eau peu profonde. Le myrte, *Myrtus nivellei*, et de diverses espèces de Lavandes, *Lavandula coronopifolia*, *Lavandula antineae*, d'armoises

Artemisia herba-alba, *Artemisia campestris*, *Artemisia judaica* de jujubier *Ziziphus lotus* “*tabakat*” et d’une seule espèce de cactée *Caralluma decaisneana*. (Badi, 2004)

- **La végétation herbacée**

La végétation herbacée est dominée par *Panicum turgidum* “*afazzou*” qui, associée à *Calligonum comosum* “*aressu*”, très dense dans les lits et les berges d’oueds. *Stipagrostis pungens*. Citons encore le câprier, *Caparis spinosa* “*teloulout*”, comme plante de rocailles, *Typha elephantiana*, *Atractylis aristata* et *Zilla spinoza* (Benchelah, 2000).

1.3.5 Capacités agricoles :

La réintroduction de l’agriculture en Ahaggar est récente, cela a été faite au début de XIX^e bien qu’elle soit pratiquée durant le néolithique. Idels et Tazrouk sont signalés comme étant de premiers lieux reconnus une activité agricole de cultures céréalières plus au moins rentable concernant : le blé, l’orge mais aussi les arbres fruitiers : la vigne, la pomme ... etc. (Sid-Otmane, 2009). Différentes cultures pratiquées d’une façon traditionnelle très réputées dans la société civile, sont illustrées dans ce qui suit (Tableau3).

Tableau 3- Potentialités agricoles de la wilaya de Tamanrasset.

		Spéculation (hectares)	Nombre d’hectares
Surface agricole utile SAU	Terres labourables		
	Cultures herbacées	Céréaliculture	212
		Maraichage	1 930
		Fourrage	395
		Autres terres	477
	Cultures permanentes	Phoenicultures	7000
		Viticulture	76
		Arboriculture fruitière	1272
	Total SAU (1)		11362
	Dont : SAU Irrigué		10569
Parcours (2)		816100	
Superficie susceptible à Mettre en valeur (3)		53913	
S A T (1+2+3)		881375	

(A.N.D.I, 2013)

CHAPITRE II

Matériels et Méthodes

Chapitre II. Matériels et Méthodes

2.1 Présentation des stations d'études :

Dans ce chapitre, nous allons développer les différentes méthodes d'échantillonnage utilisées sur le terrain, relatives à l'ensemble des stations d'étude qui ont été préalablement choisies, vu de leur richesse arthropodologique comme des milieux cultivés (Fig.4). Et ce durant le trimestre de la période hivernale allant du 03/11/2015 jusqu'au 26/01/2016. Tout en traitant ces méthodes avec les indices écologiques, ainsi les analyses statistiques adéquates.

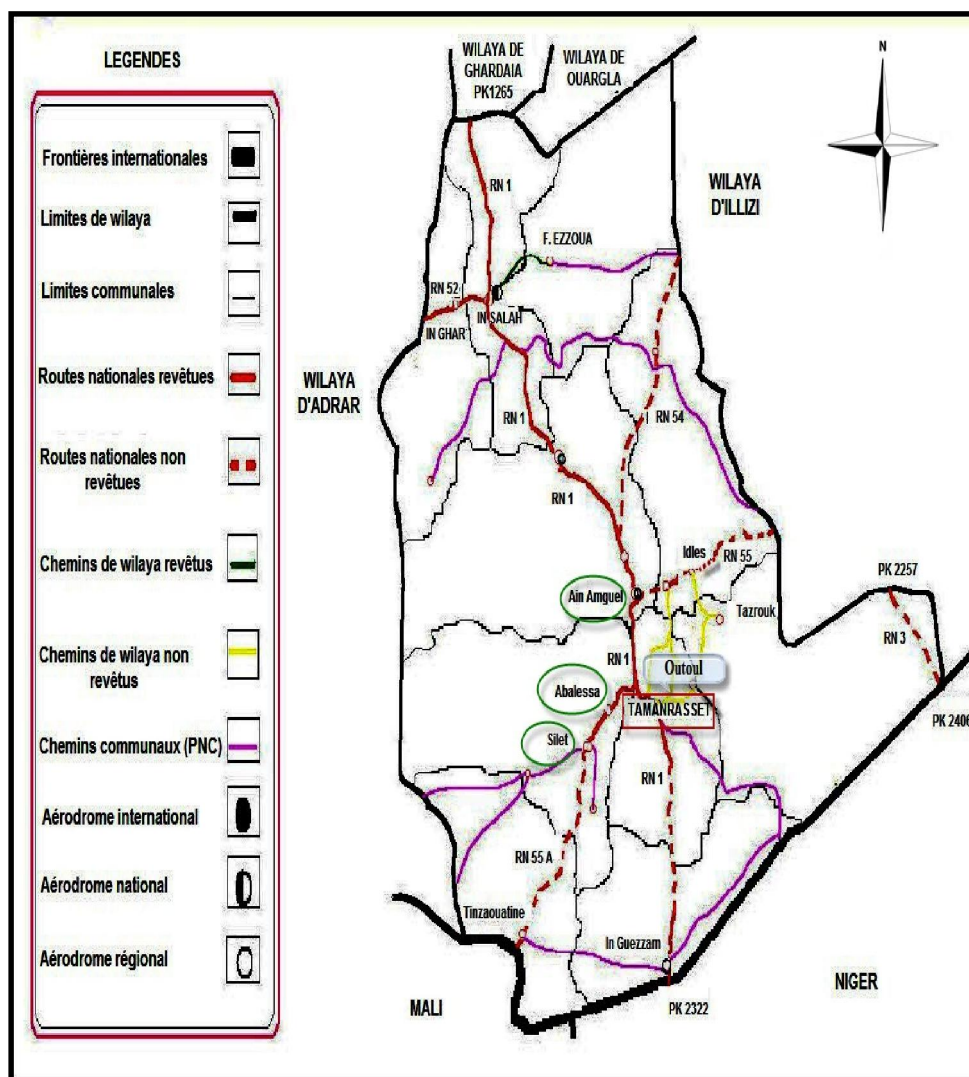


Fig.4 -Carte géographique de la région de Tamanrasset et ses communes portant les stations de travail (A.N.D.I, 2013 modifié)

2.1.2- Station Outoul

Elle est située à 20 km au nord du centre-ville de Tamanrasset. Notre verger au plutôt notre agrumicole, où on a fait l'échantillonnage, s'en éloigne de 5 Km, ses coordonnées géographiques nous montrent bien sa localisation : $22^{\circ}51'08''.11''$ N, $5^{\circ}20'29''.85''$ E, altitude : 18,05 Km.(Fig.5)

En ce qui concerne les données climatiques de ce village sont presque les mêmes de la ville de Tamanrasset présentées et illustrées dans le premier chapitre, vu de la distance qui sépare les deux régions.



Fig.5a- Agrumicole dans la région Outoul (original, 2015)



Fig.5b- Vue satellite de la région Outoul (Google Earth)

Fig.5-Illustration de la région Outoul(original, 2015).

2.1.2- Station Abalessa

Notre lieu d'étude est l'un des vergers de la commune Abalessa, qui s'éloigne de 90 km du centre-ville de Tamanrasset, si l'on suit la direction nord-ouest. Portant comme coordonnées ($22^{\circ}11'16''.00''$ N, $4^{\circ}04'10''.36''$ E, altitude 540,03 Km) et dont la conduite de culture est essentiellement homogène, composée du fourrage destiné à l'alimentation des bovins y vivent.(Fig.6)

Nous n'avons rien trouvé comme des données climatiques relatives à la région d'étude, auprès du service concerné (DMRS, de la wilaya)



Fig.6a-Verger du fourrage dans la région Abalessa (originale, 2015)



Fig.6b-Vue satellite de la région Abalessa (Google Earth)

Fig.6 -Illustration de la région Abalessa (originale, 2015)

2.1.3- Station Silet :

Cette station localise au nord-ouest de la ville de Tamanrasset à 130 Km, tout en prenant le passage de la commune Abalessa, comme un itinéraire à parcourir, ses coordonnées sont : $22^{\circ}39'32''.10''$ N, $4^{\circ}34'49''.80''$ E, altitude 4,95 Km. Notre verger présente un mélange de cultures : du fourrage et du maraîchage a pour but de satisfaire l'autoconsommation des villageois [Fig.7]



Fig.a7-Verger céréalier dans la région Silet (originale, 2015)



Fig.b7- Vue satellite de la région Silet (Google Earth)

Fig.7- Illustration de la région Silet (originale, 2015)

Dans ce qui suit, nous allons discuter quelques données climatiques relatives à la moyenne de températures minimales, maximales et moyennes. Ainsi, la moyenne de précipitations totales de cette région, pendant la décennie allant du 1997 au 2007.

Tableau 4- Relevés de températures mensuelles : maximales, minimales et moyennes et les moyennes des précipitations maximales de la région Silet, au cours de la décennie allant de 1997 à 2007.

Mois	I	II	III	IV	V	IV	VII	VIII	IX	X	XI	XII
m (C°)	7,08	8,78	12,46	17,1	20,76	22,29	22,3	21,92	20,28	16,6	12,39	8,48
M (C°)	20,1	21,79	26,11	30,08	33,04	34,14	33,93	33,35	31,71	25,14	24,58	19,08
(M+m)/2	13,59	15,285	19,285	23,59	26,9	28,215	28,115	27,635	25,995	20,87	18,485	13,78
P (mm)	0,8	0,56	1,53	1,2	0,53	2,11	2,66	10,61	2,98	5,18	0	0,36

(DMRS, 2013)

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.

P (mm) : est la moyenne des précipitations mensuelles en mm.

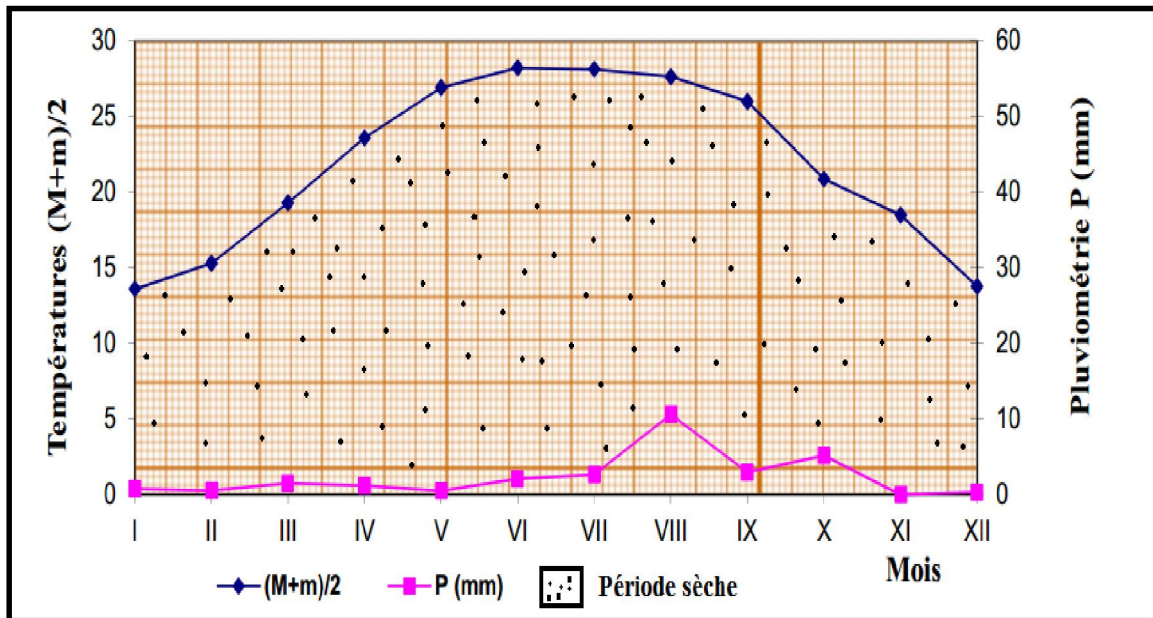


Fig.8- Diagramme ombrothermique de Gausse de la région de Silet pendant la décennie allant du 1997 au 2007.

2.1.4- Station In Amguel :

Le verger prospecté se trouve dans la région In Amguel, 120 km au nord de la ville de Tamanrasset, ses coordonnées racontent sa place : $24^{\circ}29'08.62''$ N, $3^{\circ}25'10.39''$ E, altitude 528,15 Km. Ce vergé est caractérisé d'une part par la dominance de la culture fourragère et d'autre part, par les arbres fruitiers trouvant dispersés les uns des autres (Fig.7).



Fig.9a- Verger Mixte dans la région In Amguel (originale, 2015)



Fig.9b- Vue satellite de la région In Amguel (originale, 2015)

Fig.9-Illustration de la région In Amguel (original, 2015).

Nous n'avons rien trouvé comme des données climatiques relatives à cette région, auprès du service concerné (DMRS) de la wilaya, mais en tous les cas, cette région ne diffère plus aux autres régions sahariennes trouvant au territoire de la wilaya, elle a un étage climatique saharien et un taux de pluviométrie semble important durant la période estivale.

2.2- Méthodologie du travail

Dans cette partie, nous allons expliquer les méthodes d'échantillonnage que nous avons adopté sur le terrain. Ainsi, on va les mettre dans le contexte d'exploitation par les différentes indices que ce soit écologiques ou statistiques et ce après avoir déterminé la collection conservée et échantillonnée sur le terrain.

2.2.1- Méthodes utilisées sur terrain

Différentes méthodes ont été appliquées sur le terrain afin de réaliser un inventaire pertinent de l'étude spatio-temporelle des invertébrés recherchés, mais le choix entre elles est essentiellement déterminé par les conditions qui prévalent le territoire choisi, ainsi que le type d'invertébré recherché, et pour ce faire ; on a adopté dans tout notre travail sur trois méthodes à savoir : les pots Barber pour les bêtes rampantes, le filet fauchoir pour les insectes volants et les assiettes jaunes.

2.2.1.1- Pots Barber :

C'est une méthode plus efficace pour capturer les arthropodes marcheurs de moyenne et de grande taille, les coléoptères, les araignées, ainsi qu'un grand nombre des insectes volants trouvant poser à la surface ou qui y tombent emporté par le vent.

Ce sont des pièges enterrés verticalement de façon à ce que l'ouverture coïncide avec le niveau du sol, d'une manière qui nous permet à éviter la présence d'une impasse, auquel les petites espèces d'arthropode risquent de se heurter, ces pièges doivent être mis selon la méthode des transects sur une ligne matérialisée d'une ficelle le long de laquelle dix ou douze pots sont installés à un intervalle de 5 mètre, remplis jusqu'à un tiers d'eau plus un détergeant qui joue le rôle d'un mouillant, qui empêchera les bêtes captivées d'être échappées du piège. En fait, on récupèrera le contenu de 8 pots, de peur que l'un d'eux ne soit pas rejeté, pour le remplacer par l'un des pots que nous avons ajouté et ce durant 24 heures(**Fig.8**). Le contenu de chaque pot doit être mis séparé dans une boîte de pétri portant le lieu et la date de capture marqués sur une étiquette.



Fig.10- Pot enterré en plein champ (original, 2015).

2.2.1.1.1- Avantages de la méthode des pots Barber :

Cette méthode utilisée pour comparer entre des milieux différents, elle permet de capturer les espèces nocturnes qui dominent le milieu où se trouve installée, et même les espèces d'arthropodes géophiles. Elle a été utilisée pour la première fois par Chazeau (1970) dans un champ de luzerne. Ça nous permet d'avoir des résultats qui peuvent être traités par la fréquence centésimale ainsi que de suivre les fluctuations des populations d'invertébrés en fonction des saisons.

2.2.1.1.2- Inconvénients de la méthode des pots Barber

Il est nécessaire de prendre en considération que les pots parfois, sont déterrés ou déplacés par des promeneurs trop curieux. Et même détruits par les mammifères ongulés : sauvages ou domestiques (Meriguet et Zagatti, 2004). Il faut signaler aussi les travaux agricoles qui sont faits d'une manière aléatoire tels que les labours et le discage sont à la cause d'être renversés ou écrasés ces pièges. En outre, le risque d'être remplis par l'eau qui provoque leur inondation doit être tenu en compte, dans un temps pluvieux.

2.2.1.2-Filet fauchoir :

C'est un matériel qui sert à capturer les insectes peu mobiles ou ceux qui se maintiennent à la surface des herbes ou les plantes buissonnantes sur une hauteur moyenne, ni trop basse ni trop haute (Benkhelil, 1992). Il comporte une poche solide profonde, enfilée sur un cercle robuste. Le manche est du modèle « costaud », en aluminium ou en bois. Dans la présente étude : le filet que nous avons utilisé se compose d'un cercle de fer de 40 cm de diamètre, relié à un sac en tulle, d'une profondeur de 60 cm, son manche est en bois mesure à peu près 80 cm. Et la poche formé d'un tissu solide à des mailles serrées de type drap de couleur blanche (**Fig.9**).

Cette méthode consiste à animer le filet, par des mouvements de va et vient, proche de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol (Benkhelil, 1991). 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). Dans cette présente étude, nous avons utilisé le fauchage à l'aisselle des parcelles cultivées du fourrage, ainsi que celles de la céréale en plein champs. Et grâce à elle nous avons captivé une gamme d'espèces d'Orthoptera d'Hymenoptera, de Lepidoptera et même des Diptera. Qui sont mises dans des sachets en

plastique sur lesquels des renseignements relatifs à la date et le lieu de l'échantillonnage sont marqués, pour leur conservation à une détermination ultérieure.



Fig.11- L'utilisation du filet fauchoir en plein champ (originale, 2015).

2.2.1.2.1-Avantages de la méthode filet fauchoir

L'emploi du filet fauchoir n'est pas coûteux car il nécessite qu'un m² de tissu fort de type drap et un manche en bois. La technique de son maniement est facile et permet aisément la capture des insectes aussi bien ailés au vol que ceux exposés sur la végétation basse.

2.2.1.2.2-Inconvénients de la de la méthode filet fauchoir

Le filet fauchoir a cependant des limites bien précises. Il ne peut pas être employé sur une végétation mouillée car les insectes recueillis se collent sur la toile et sont irrécupérables (Lamotte et Bourliere, 1969 b). Cette méthode ne permet de récolter que des insectes qui vivent à découvert (Benkhelil, 1992). 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, 1992).

2.2.1.3-Les assiettes jaunes :

Cette méthode plus efficace pour attirer les insectes pollinisateurs et de nombreux insectes héliophiles et floricoles grâce à la couleur jaune. Les assiettes jaunes ce sont des récipients plats, de couleur jaune disposés à l'égalité avec la surface. Dans la présente étude, ces

réipients sont remplis d'une eau savonneuse, placés selon la méthode des transects sur une ligne matérialisée d'une ficelle [Fig.10]



Fig.12- Assiettes jaunes en plein champ (Originale)

2.2.1.3.1- Avantage de la méthode des assiettes jaunes

Le grand succès du piège jaune vient de fait qu'il est très peu couteux et qu'il est utilisable n'importe où avec des manipulations réduites au maximum. Ils ne nécessitent aucune source d'énergie, ils peuvent donc être utilisés en lieux isolés où l'on pourrait difficilement employer les autres techniques (Benkhelil , 1991).

2.2.1.3.2- Inconvénients de la méthode des assiettes jaunes

Cette technique une certaine sélectivité vis-à-vis aux différents insectes, qui viennent y tomber En effet, l'attractivité de la surface jaune ou de l'eau, ou encore des deux, varie d'importance d'un groupe d'insecte à un autre. En outre, cette méthode présente une action d'attractivité à très courte distance. Par conséquence, compte-tenu de ces contraintes l'échantillon risque fort de ne pas être représentatif quantitativement de la faune locale (Benkhelil, 1991).

2.2.2-Méthodes utilisées au laboratoire

Dans le présent travail, les insectes capturés sur le terrain sont mis dans des boites de pétri, pour être ramenés au laboratoire, afin de les conserver et déterminer ultérieurement, tout en basant sur les anciennes études qui ont été réalisées sur la région de Tamanrasset ou plutôt celles qui touchent le Sahara central indiquées auparavant.

2.2.3-Exploitation des résultats

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

2.2.3.1- Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage (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. Si 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).

2.2.3.2- Les indices écologiques

Dans ce qui suit, nous allons expliquer les indices écologiques de composition et de structure que nous avons utilisé pour exploiter le résultat de l'entomofaune échantillonnée dans les quatre stations inventoriées. Concernant les indices écologiques de composition qui ont été agréés dans cette étude, on a : la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence, et pour les indices écologiques de structure, on a : la diversité de Shannon -Weaver et l'équirépartition.

2.2.3.2.1-Les indices écologiques de composition

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).

2.2.3.2.1.1- La richesse totale (S)

La richesse totale (S) est le nombre total des espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné (Ramade; 1984). En revanche, la richesse spécifique d'un peuplement (S) est le nombre d'espèces qui le constituent (Barbault, 2003).

2.2.3.2.1.2-Richesse moyenne (s)

La richesse moyenne (S_m) correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (Ramade, 1984). Notons que, $S_m = S / n$, n étant le nombre de relevés selon le cas.

2.2.3.2.1.3-L'abondance relative (fréquence centésimale)

L'abondance relative ou fréquence est le pourcentage des individus d'une espèce (n_i) par rapport au total des individus (N) (DAJOZ, 1971).

$$AR\% = n_i \times \frac{100}{N}$$

AR. (%) : Abondance relative

n_i : Nombre d'apparition

N : Nombre total des individus, toutes les espèces sont confondues.

2.2.3.2.1.4-Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence représente le rapport du nombre d'apparitions d'une espèce donnée n_i au nombre total de relevés N . (Dajoz, 1982).

Elle s'obtient par la formule suivante :

$$F.O.\% = \frac{n_i}{N \times 100}$$

F.O. % : Fréquence d'occurrence.

n_i : 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 et leur intervalle (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 $F.O. = 100\%$.

2.2.3.2.2- Les indices écologiques de structure

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

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

C'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 (Ramade, 1984).

Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{n=1}^N qi \log_2 qi$$

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

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

Il est calculé par la formule suivante

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

$$qi = \frac{ni}{N}$$

N :Le nombre total des individus toutes espèces confondues.

2.2.3.2.2.2- Indice de diversité maximal

La diversité maximale correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement, calculée sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes (Muller,1985).

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

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

2.2.3.2.2.3- Indice d'équirépartition ou d'équitabilité (E)

L'équitabilité dans un peuplement ou dans une communauté désigne le degré de régularité des effectifs des diverses espèces qu'ils renferment (RAMADE, 1993).

Elle est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H'max.(DAJOZ,1984).

Elle est donnée par la formule suivante :

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

E : L'équitabilité.

H' : La diversité observée.

Hmax : La diversité maximale.

2.2.3.3-Exploitation des résultats par des méthodes statistiques

Deux méthodes statistiques sont employées, d'une part l'analyse de la variance (ANOVA) et d'autre part l'analyse factorielle des correspondances.

2.2.3.3.1- Analyse de la variance

L'analyse de la variance est définie comme étant de méthode de comparaisons 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 (Dagnelie, 1975)

2.2.3.3.2- Analyse factorielle des correspondances

C'est une analyse en composantes principale qui préserve dans l'espace factoriel, la distance euclidienne entre des profils de probabilités conditionnelles pondérées (Legendre et al., 1984). Elle vise à rassembler en un ou plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (Delagarde, 1983). De plus, l'analyse factorielle des correspondances (AFC) est une méthode descriptive qui permet l'analyse des correspondances entre deux variables qualitatives (Dervin, 1992).

CHAPITRE III

Résultats

Chapitre III. Résultats

Dans ce chapitre, nous allons discuter les résultats de l'arthropodofaune capturée par trois méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations prospectées, qui sont mentionnées et illustrées dans le deuxième chapitre. Enfin, l'exploitation de ces résultats se fait à l'aide de la qualité de l'échantillonnage, les indices écologiques de composition et ceux de structure, ainsi que les méthodes statistiques.

3.1- Résultats relatifs à l'arthropodofaune piégée sous le couvert de trois méthodes d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude

Dans ce qui suit, nous allons énumérer les espèces d'arthropodes capturées, à l'aide de trois méthodes d'échantillonnage qui ont été discutées dans le deuxième chapitre.

3.1.1- Récapitulatifs de l'arthropodofaune piégée par les pots Barber dans les quatre stations d'étude

Dans cette partie-ci, nous allons énumérer les espèces d'arthropodes capturées, à l'aide des pots pièges dans les quatre stations d'étude.

3.1.1.1- Résultats des espèces d'arthropodes attrapées par les pots enterrés dans la station Outoul

En fait, ces résultats sont relatifs à l'ensemble de la population d'arthropode attrapée à l'aide des pots piège dans l'agrumicole visité.

3.1.1.1.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropode sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 5).

Tableau 5- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station d'Outoul.

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	3	4	6	13
N	24	24	8	56
Q _E	0,125	0,166	0,75	0,23

a : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de pots Barber installés

Q_E: Qualité d'échantillonnage

Les valeurs mensuelles de la qualité de l'échantillonnage du trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier sont respectivement : 0,125 ; 0,166 et 0,75. La valeur de la qualité d'échantillonnage du mois de novembre est tend vers 0, on dirait que l'échantillonnage est réalisé d'une précision suffisante. En revanche, elle est de l'ordre de 0,16 pour le mois de décembre, cela nous montre que l'effort de l'échantillonnage est suffisant durant ce mois avec celui de janvier, mais en tous les cas notre échantillonnage s'est fait d'une bonne façon, comme il est noté d'après le total des valeurs indiquées au (Tableau 5).

Les espèces vues en une seule fois en un seul exemplaire au cours de nos échantillonnages pendant le mois du novembre sont : *Gryllulus* sp ; *Platypterna gracilis*, *Pyrgomorpha conigata* et celles du décembre sont : *Porcilio scabre*, Cicadellidae delidae sp.ind, *Sarcophaga carnaria* et *crematogaster* sp. Enfin celles du mois du janvier : *Grullulus* sp ; *Pyrgomorpha conigata* ; Curculionidae sp.ind ; *Gonocephallum* sp ; *Cataglyphis* sp et Pyrgidae sp.ind.

3.1.1.1.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturées par les pots Barber dans la station Outoul

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par les pots Barber dans la station Outoul, 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 Outoul sont mentionnées dans le tableau 6.

Notons que la valeur maximale de la richesse totale a été signalée au mois de novembre qu'elle est de l'ordre de 13 espèces, suivie à celle du mois de janvier atteignant l'ordre de 11 espèces, enfin la valeur du mois de décembre est classée en dernière position avec 9 espèces.

La richesse totale des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber pour cet agrumicole qui se trouve en 'Outoul', est de l'ordre de 19 espèces, obtenues d'après 7 relevées de l'échantillonnage.

Tableau 6- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées dans les pots Barber dans la station Outoul.

Espèce	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Porcilio scabre</i>	0	1	0	1	0,25
<i>Gryllulus sp.</i>	1	0	1	2	0,51
<i>Paratteix meridionalis</i>	0	2	0	2	0,51
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	1	0	1	2	0,51
<i>Platypterna gracilis</i>	1	0	0	1	0,25
Cicadellidae sp.ind.	18	1	0	19	4,84
<i>Adesmia sp.</i>	7	4	1	12	3,06
<i>Asida lephranci</i>	2	0	2	4	1,02
<i>Gonocephallum sp.</i>	1	0	0	1	0,2
Curculionidae sp.ind.	1	0	1	2	0,5
<i>Comptonotus barbaricus</i>	19	14	6	39	9,94
<i>Cataglyphis bicolor</i>	27	10	4	41	10,45
<i>Cataglyphis sp.</i>	0	0	1	1	0,25
<i>Pheidole sp.</i>	165	73	9	247	63
<i>Crematogaster sp.</i>	0	1	0	1	0,25
Pyrgidae sp.ind	0	0	1	1	0,25
<i>Sarcophaga carnaria</i>	1	0	0	1	0,25
<i>Hylemya sp.</i>	0	7	6	13	3,31
<i>Calliphora sp.</i>	3	0	0	3	0,76
Effectifs totaux	247	113	32	392	100
Richesses totales (S)	13	9	11	19	
Richesses moyennes (s)	0,54	0,375	1,375	0,33	

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber pour cet agrumicole qui se trouve en 'Outoul', est de l'ordre de 19 espèces, obtenues d'après 7 relevées de l'échantillonnage.

3.1.1.1.2.2- Richesse moyenne (s)

La richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber atteint son maximum au mois de novembre à 0,54 ; avant qu'il ne puisse pas continuer sa remontée vu le net déclin reconnu dans le mois du décembre, atteignant l'ordre de 0,375, après ce déclin, on remarque sa remontée du nouveau à la valeur 1,375. Cependant que la richesse moyenne pour ce trimestre atteint l'ordre de 0,33.

3.1.1.1.2.3- Abondances relatives (A.R. %)

D'après le tableau ci-dessus (Tableau 6), on note que les espèces de l'ordre des Hymenoptera sont les plus fréquentes avec 83,4% de l'ensemble de la population arthropodologique piégée dans les pots Barber, pour 329 individus, suivi par l'ordre de Homoptera (5 % ; 19 individus de Cicadellidae sp.ind) puis l'ordre de Coleoptera avec (4, 7 % ; 5 espèces et 19 individus), l'ordre de Diptera en quatrième position avec 3,9% de la somme globale ; 3 espèces et 17 individus. Notons entre autre : *Hylemia* sp., suivi par l'ordre d'Orthoptera (1,7% soit 4 espèces, 7 individus notons entre autre *Platypterna gracilis* avec un seul individu) enfin l'ordre de Lepidoptera représenté par un seul individu de Pyrgidae sp.ind avec une autre espèce de la classe de Crustacea, de l'ordre Isopoda qui est *Porcilio scabre* en dernière position (**Fig.13**)

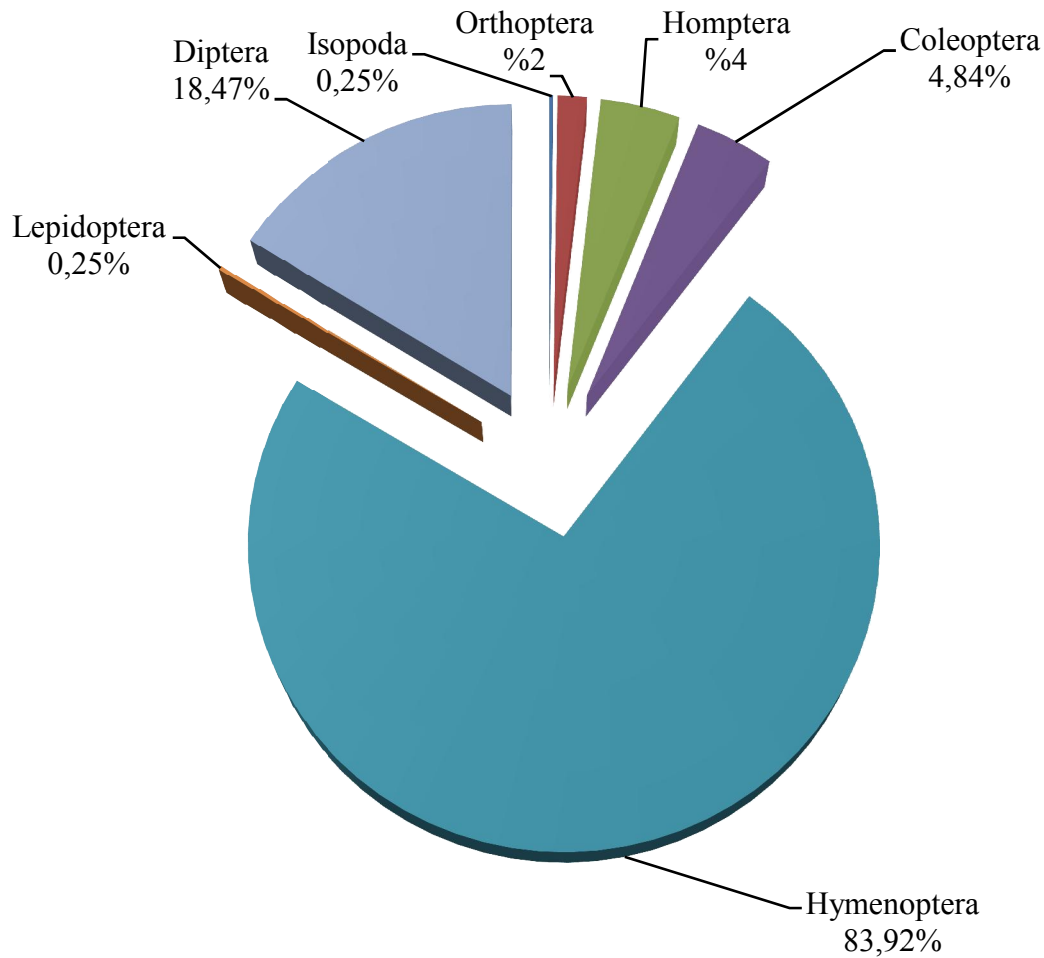


Fig. 13- Abondances relatives des ordres des espèces d'arthropodes piégées par les pots Barber dans la station Outoul.

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

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, $5\% \leq F.O. \leq 25\%$ pour les espèces accidentelles, $25\% \leq F.O. \leq 50\%$ pour les espèces accessoires, $50\% \leq F.O. \leq 75\%$ pour les espèces régulières, $75\% \leq F.O. \leq 100\%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100\%$ pour les espèces omniprésentes.

Durant cette saison hivernale, nous avons captivé 12 espèces rares, 4 espèces accidentelles à savoir : *Cicadellidae* sp.ind. *Adesmia* sp. *Asida lephranci* ; *Hylemya* sp. ; 2 espèces

accessoires à savoir : *Cataglyphis bicolor* et *Componotus barbaricus*, une seule espèce régulière : *Pheidole* sp.

3.1.1.1.3- Indices écologiques de structures appliquées aux espèces capturées par les pots Barber dans la station Outoul

Pour exploiter les résultats des espèces d'arthropodes trouvées dans les pots Barber, nous avons utilisé 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 les pots Barber dans la station d'Outoul, sont mentionnés dans le tableau 7.

Tableau 7- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots pièges dans la station d'Outoul.

Paramètres	Totaux
N	393
S	19
H'	1,22
H.max	4,24
E	0,28

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 l'équitabilité (E) tend vers 0. Cela explique que la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce, Autrement-dit : les effectifs des espèces en présence sont en déséquilibre entre eux. Cela peut être dû par l'action de l'homme qui participe dans la perturbation du milieu, ou les conditions climatiques qui prévalent le milieu.

3.1.1.2- Résultats relatifs à l'arthropodaufaute piégée par les pots Barber dans la station Abalessa

En fait, ces résultats sont relatifs à l'ensemble de la population d'arthropode attrapée à l'aide des pots piège placés dans un champ de luzerne.

3.1.1.2.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropode sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 8).

Tableau 8- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station Abalessa

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	2	5	3	10
N	16	16	8	40
Q _E	0,125	0,3125	0,375	0,25

a : Nombres d'espèces vues une seule fois.

N : Nombres de relevées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage.

Les valeurs mensuelles de la qualité de l'échantillonnage du trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier sont respectivement : 0,125 ; 0,3125 et 0,375. La valeur de la qualité d'échantillonnage du mois de novembre au voisinage du 0, on dirait que l'échantillonnage est réalisé d'une précision suffisante. En revanche, elle est de l'ordre de 0,3125 pour le mois de décembre qui est une très bonne valeur, tandis qu'elle atteint son optimum au mois de janvier qui est de l'ordre 0,375. En général, on conclure que notre échantillonnage s'est fait d'une bonne façon, comme il est noté d'après le total des valeurs indiquées dans le tableau 8.

Les espèces vues en une seule fois en un seul exemplaire au cours de nos échantillonnages pendant le mois du novembre sont : *Dysderidae* sp.ind, *Oryctes* sp. Concernant les espèces signalées au mois de décembre, on a : *Porcilio scabre*, *Labudiridae*.sp.ind, *Formicomus* sp. *Pompilidae*.sp.ind. et *Vanessa cardui*. Enfin pour le mois de janvier on a déclaré la présence de *Porcilio scabre*, *Lycosidae* sp.ind et *Parattetix meridionalis*.

3.1.1.2.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturées par les pots Barber dans la station d'Abalessa

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

3.1.1.2.2.1- 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 Abalessa sont mentionnées dans le tableau suivant (Tableau 9).

Cette richesse atteint son maximum au mois de décembre à 19 espèces, avant sa chute à la valeur de 11 espèces au cours du mois de janvier, qu'elle est, en fait, inférieure à celle qui a été notée pendant la saison novembre atteignant l'ordre de 16 espèces.

La richesse totale des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber pour cette station, est de l'ordre de 30 espèces, obtenues d'après 5 relevées de l'échantillonnage.

Tableau 9- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées dans les pots Barber dans la station Abalessa.

Espèces	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Porcilio scabre</i>	0	1	1	2	0,45
Dysderidae sp.ind	1	5	0	6	1,33
Lycosidae sp.ind.	0	2	1	3	0,66
<i>Parattetix meridionalis</i>	0	0	1	1	0,22
<i>Acrotylus patruelis</i>	17	0	0	17	3,80
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	3	4	0	7	1,56
<i>Aiolopus strepens</i>	19	3	0	22	4,91
<i>Aiolopus sp.</i>	8	11	0	19	4,25
<i>Ochrilidia sp.</i>	4	0	0	4	0,89
Labiduridae.sp.ind	0	1	0	1	0,22
<i>Eusarcoris inconspicuis</i>	2	0	0	2	0,45
Cicadellidae sp.ind	10	15	6	31	6,91
<i>Oryctes sp.</i>	1	0	0	1	0,22
<i>Formicomus sp.</i>	0	1	2	3	0,66
<i>Epilachna chrysomelina</i>	0	2	0	2	0,45
<i>Asida lephrancii</i>	19	0	3	22	4,92
<i>Mesostena angustata</i>	2	0	0	2	0,44
Ammophilidae sp.ind	10	0	0	10	2,24

Chapitre III. Résultats

Pompilidae sp.ind.	0	1	0	1	0,22
<i>Pheidole</i> sp.	0	7	15	22	4,92
<i>Cataglyphis bicolor</i>	107	13	10	130	29,01
<i>Componotus barbaricus</i>	24	15	7	46	10,26
<i>Crematogaster</i> sp.	0	9	14	23	5,13
<i>Danaus chrysippus</i>	21	0	0	21	4,7
<i>Lampides boeticus</i>	0	2	0	2	0,45
<i>Vanessa cardui</i>	0	1	0	1	0,22
<i>Hylemia</i> sp.	0	0	36	36	8,03
<i>Sarcophaga carnaria</i>	0	7	0	7	1,56
<i>Lucilia</i> sp.	2	0	0	2	0,45
<i>Calliphora</i> sp.	0	2	0	2	0,45
Effectifs totaux	250	102	96	448	100%
Richesses totales (S)	16	19	11	30	
Richesses moyennes (s)	1	1,1875	1,375	0,75	

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturés par la technique des pots Barber pour cette station, est de l'ordre de 30 espèces, obtenues d'après 5 relevés de l'échantillonnage.

3.1.1.2.2.2- Richesse moyenne (s)

Les valeurs de la richesse moyenne des espèces pièges par les pots Barber dans la région Abalessa sont respectivement 1 ; 1,1875 ; 1,375. En général, elle est de l'ordre de 0,75 pour ce trimestre.

3.1.1.2.2.3- Abondances relatives (Ar%)

D'après les résultats enregistrés dans le tableau ci-dessus (Tableau 9), on conclut que l'ordre d'Hymenoptera est classé à la première position (51,78%, 232 individus, entre autre *Cataglyphis bicolor* 29,01%), suivi par l'ordre d'Orthoptera, (15,62%, soit 70 individus, parmi lesquels on a *Ochrlidia* sp. 0,89%) Diptera en troisième position 10,50%, soit 47 individus ont été captivés, notons entre autre : *Lucilia* sp : 0,45%. Coléoptera en quatrième position 6,7 % de la quasi-totalité des espèces avec une présence inattendue de *Mesostena angustata* (0,45%, soit 2 individus ont été énumérés). Suivi de l'ordre de Lepidoptera (5,35%, 24 individus qui ont retenus notre attention : *Vanessa cardui* 0,22%, *Lampides boeticus* 0,45% et la chenille de *Danaus chrysippus* avec 21 individus et 4,7% de la quasi-totalité. De plus, une présence inattendue a été signalée de la part de Laburidae sp.ind 0,22% et *Eusarcoris inconspicua* 0,45%. Pour cette station. En dehors de la classe Insecta, on a recensé deux ordres différents, Lesquels de Isopoda 0,45% et Araneae 2 %, avec deux espèces Dysderidae sp.ind et Lycosidae sp.ind (**Fig.14**).

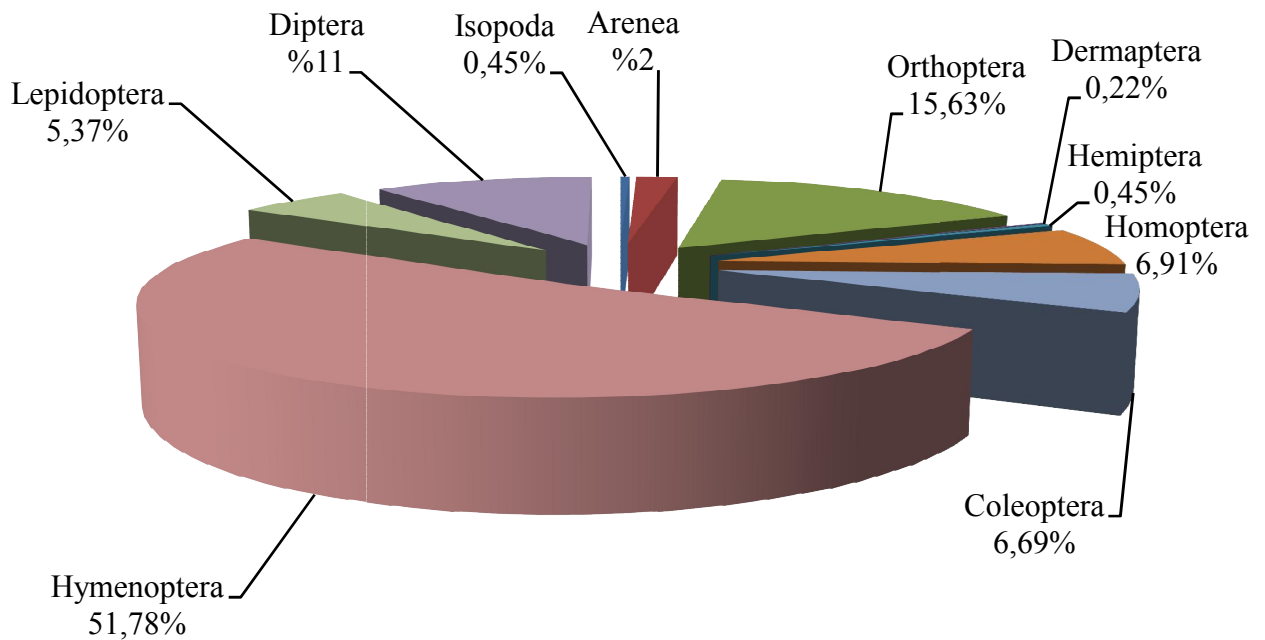


Fig. 14- Abondances relatives des ordres des espèces d'arthropodes piégées par les pots Barber dans la station Abalessa.

3.1.1.2.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.%)

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, $5\% \leq F.O. \leq 25\%$ pour les espèces accidentelles, $25\% \leq F.O. \leq 50\%$ pour les espèces accessoires, $50\% \leq F.O. \leq 75\%$ pour les espèces régulières, $75\% \leq F.O. \leq 100\%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100\%$ pour les espèces omniprésentes.

Durant cette saison hivernale, nous avons captivé 9 espèces rares, 17 espèces accidentelles, 2 espèces accessoires : *Cicadellidae* sp.ind ; *Aiolopus* sp. Et deux espèces régulières : *Cataglyphis bicolor* et *Componotus barbaricus*

Les valeurs de la fréquence d'occurrences qui nous indique le classement qu'on a adopté, sont indiquées dans le tableau- ci-dessous (Tableau 10)

Tableau 10-Valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber dans la station Abalessa.

Espèces	Ni	F.O. %
<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	1	2,5
<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	1	2,5
<i>Lucilia</i> sp.	1	2,5
<i>Calliphora</i> sp.	1	2,5
<i>Paratetix meridionalis</i> (Rambur, 1838)	1	2,5
Labiduridae.sp.ind.	1	2,5
<i>Oryctes</i> sp.	1	2,5
<i>Epilachna chrysomelina</i> (Fabricius, 1775)	1	2,5
Pompilidae.sp.ind.	1	2,5
<i>Porcilio scabre</i>	2	5
<i>Eusarcoris inconspicus</i>	2	5
<i>Ochrilidia</i> sp.	2	5
<i>Mesostena angustata</i> (Fabricius, 1775)	2	5
<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	3	7,5
Lucosidae sp.ind	3	7,5
<i>Formicomus</i> sp.	3	7,5
Ammophilidae sp.ind.	4	10
<i>Acrotylus patruelis</i>	5	12,5
<i>Pheidole</i> sp.	6	15
Dysderidae sp.ind	6	15
<i>Hylemya</i> sp.	6	15
<i>Crematogaster</i> sp.	7	17,5
<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	7	17,5
<i>Asida lephranci</i>	8	20
<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	10	25
<i>Danauns Chrysipus</i> (Linnaeus, 1758)	10	25
Cicadellidae sp.ind	13	32,5
<i>Aiolopus</i> sp.	13	32,5
<i>Componotus barbaricus</i>	25	62,5
<i>Cataglyphis bicolor</i>	38	95

ni : Nombre de relevés contenant l'espèce i.

F.O.% : Fréquence d'occurrence.

3.1.1.2.3- Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturées par les pots Barber dans la station Abalessa.

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber, sont traités par 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 les pots Barber dans la station d'Abalessa, sont mentionnés dans le tableau suivant [voir, (Tableau 11)]

Tableau 11- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots pièges dans la station Abalessa.

Paramètres	Totaux
N	448
S	29
H'	1,41
H. max	8,8
E	0,16

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela a expliqué que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux.

3.1.1.3- Résultats relatifs à l'arthropodaufaune capturée par les pots Barber dans la station Silet

En fait, ces résultats sont relatifs à l'ensemble de la population d'arthropode attrapée à l'aide des pots piège dans la station que nous avons visité.

3.1.1.3.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropode sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 12).

Tableau 12- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station de Silet

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	5	4	7	16
N	8	8	8	24
Q _E	0,625	0,5	0,875	0,66

a : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de pots Barber installés

Q_E: Qualité d'échantillonnage

Les valeurs mensuelles de la qualité de l'échantillonnage du trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier sont respectivement : 0,625 ; 0,5 et 0,875. Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage pour le mois de novembre et décembre sont acceptables. Cependant que cette valeur est faible en mois de janvier. Malgré ça, notre échantillonnage se fait d'une bonne façon et ce d'après la valeur moyenne de la qualité de l'échantillonnage obtenue pour ce trimestre ($Q_E = 0,66$).

Les espèces vues en une seule fois en un seul exemplaire, peuvent être conclues d'après les résultats enregistrés dans le tableau 13, dans la partie qui suit.

3.1.1.3.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturées par les pots Barber dans la station Silet

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

3.1.1.3.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale du trimestre compté du mois de novembre au mois de janvier sont respectivement : 10 ; 15 ; 16. Ce sont des valeurs presque adjacentes entre elles, sauf celle a été obtenue au mois de novembre qu'elle est de l'ordre de 10 espèces.

La richesse des espèces d'arthropode capturées par les pots pièges dans la station Silet est de l'ordre de 26 espèces (Tableau 13).

Tableau 13- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées dans les pots Barber dans la station Silet.

Espèces	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
Lycosidae sp.ind	1	2	0	3	1,85
Dysderidae sp.ind.	0	3	0	3	1,85
<i>Aiolopus thalassinus</i>	0	1	1	2	1,25
<i>Thisoicetrus littoralis</i>	0	2	0	2	1,25
<i>Aiolopus</i> sp.	0	2	2	4	2,5
<i>Acrotulus patruelis</i>	0	0	3	3	1,85
Labudiridae sp.ind	0	0	2	2	1,25
Cyndidae sp.ind	0	2	1	3	1,85
Cicadellidae sp.ind	1	16	3	20	12,35
<i>Pheidole</i> sp.	4	7	0	11	6,8
<i>Crematogaster</i> sp.	0	3	0	3	1,85
<i>Componotus barbaricus</i>	16	9	14	39	24,07
<i>Gonocephallum</i> sp	0	1	5	6	3,7
<i>Adonia variegata</i>	0	0	1	1	0,61
<i>Formicomus</i> sp.	0	7	0	7	4,32
<i>Asida lephranci</i>	1	1	9	11	6,8
Alticiane sp.ind.	0	1	0	1	0,61
<i>Baris picturata</i>	1	0	0	1	0,61
Aphodiinae sp.ind.	4	0	0	4	2,5
Elateridae sp.ind.	0	0	1	1	0,61
<i>Zophosis bicarinata</i>	2	0	2	4	2,5
Trechinae sp.ind.	1	0	0	1	0,61
Pyrgidae sp.ind.	0	0	1	1	0,61
Syrphidae sp.ind.	0	0	1	1	0,61
<i>Sarcophaga carnaria</i>	3	0	1	4	2,5
<i>Hylemya</i> sp.	7	14	3	24	14,81
Effectifs totaux	41	71	50	162	100
Richesses totales (S)	10	15	16	26	
Richesses moyennes (s)	1,125	1,875	2	1,083	

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber pour cette station, est de l'ordre de 26 espèces, qui sont obtenues d'après 3 relevées de l'échantillonnage.

3.1.1.3.2.2- Richesse moyenne (s)

Les valeurs de la richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber du trimestre compté du mois de novembre au mois de janvier sont respectivement 1,125 ; 1,87 et 2. Nous remarquons qu'elle est en tendance progressive. Cela a peut-être revu au climat qui prévale la région.

3.1.1.3.2.3- Abondances relatives (Ar%)

Les valeurs de l'abondance relative enregistrées dans le tableau 13, pour l'arthropodofaune piégée par les pots Barber dans la région de Silet, nous révèlent que l'ordre d'Hymenoptera est classé dans la première position (32,71%, 53 individus) suivi de l'ordre de Coleoptera (23,45%, 38 individus, notons entre autre : *Zophosis bicarinata* 2,4% Alticiane sp.ind. 0,6% *Baris picturata* 0,6%) Diptera en troisième position (17,90%, soit 29 individus ont été échantillonnés parmi lesquels on a : Syrphidae spind 0,6% de la quasi-totalité des espèces récoltées). Orthoptera en quatrième position (6,8% ; 11 individus) (Fig.15). De plus, nous remarquons la présence de l'ordre d'Araneae avec un faible pourcentage qu'il est de l'ordre de 3,7%.

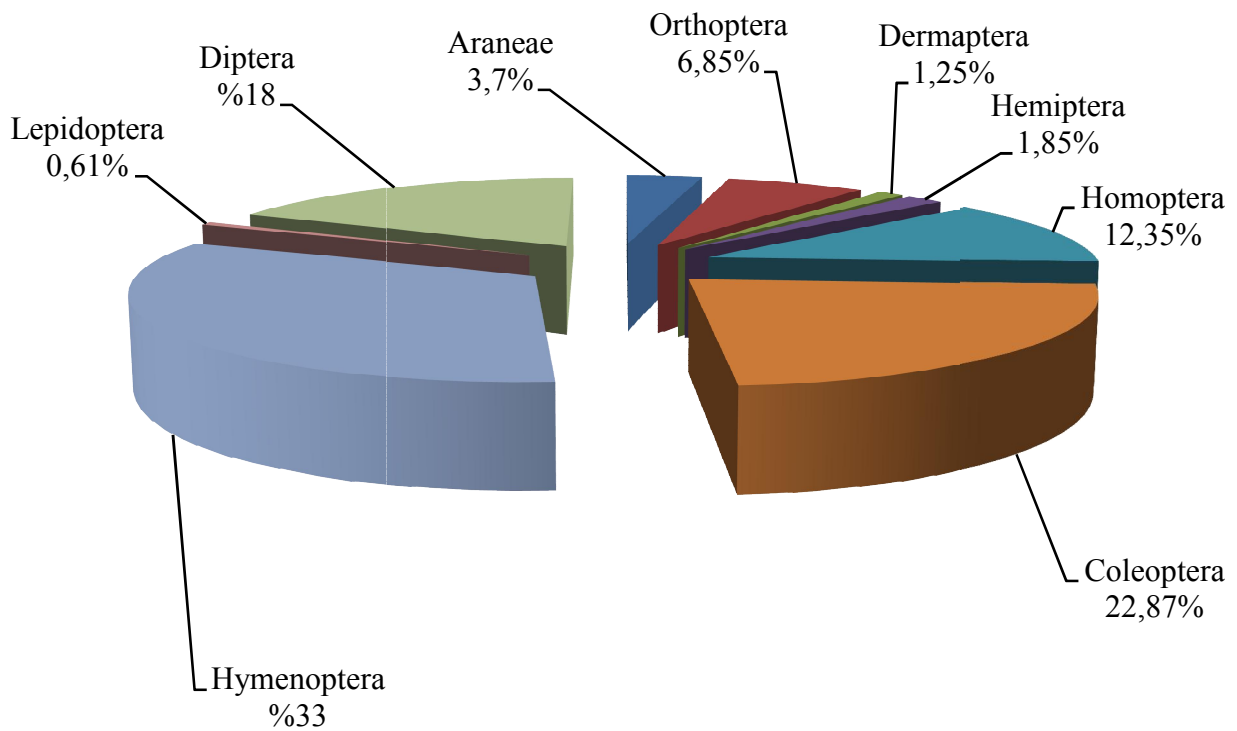


Fig. 15- Abondances relatives des ordres des espèces d'arthropodes piégées par les pots Barber dans la station Silet

3.1.1.3.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.%)

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, $5\% \leq F.O. \leq 25\%$ pour les espèces accidentelles, $25\% \leq F.O. \leq 50\%$ pour les espèces accessoires, $50\% \leq F.O. \leq 75\%$ pour les espèces régulières, $75\% \leq F.O. \leq 100\%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100\%$ pour les espèces omniprésentes.

Durant cette saison hivernale, nous avons capturé 9 espèces rares, 12 espèces accidentelles, 4 espèce accessoire, à savoir : *Hylemya* sp et *Formicomus* sp. *Asida lephranci*, Cicadilidae sp.ind et une seule espèce régulière : *Componotus barbaricus*

Les valeurs de la fréquence d'occurrence relatives à chaque espèce d'arthropode sont indiquées ci-après dans le tableau suivant (Tableau 14).

Tableau14-Valeurs de la fréquence d'occurrences des espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber dans la station Silet.

Espèces	Ni	F.O.%
Labudiridae sp.ind.	1	4,16
Cydnidae spind.	1	4,16
Trechinae sp.ind.	1	4,16
<i>Adonia variegata</i> (Goeze 1777)	1	4,16
Alticiane sp.ind.	1	4,16
<i>Baris picturata</i>	1	4,16
Elateridae sp.ind.	1	4,16
Pyrgidae sp.ind.	1	4,16
Syrphidae sp.ind.	1	4,16
<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1805)	2	8,33
<i>Thisoicetrus littoralis</i>	2	8,33
<i>Acrotylus patruelis</i>	2	8,33
Dysdiridae sp.ind.	3	12,5
Lycosidae sp.ind.	3	12,5
<i>Crematogaster</i> sp.	3	12,5
Aphodiinae sp.ind.	3	12,5
<i>Zophosis bicarinata</i>	3	12,5
<i>sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	3	12,5
<i>Aiolopus</i> sp.	4	16,66
<i>Gonocephallum</i>	6	25
<i>Pheidole</i> sp.	6	25

<i>Asida lephranci</i>	7	29,16
Cicadellidae sp.ind	8	33,33
<i>Formicomus</i> sp.	10	41,66
<i>Hylemya</i> sp.	12	50
<i>Componotus barbaricus</i>	19	79,16

ni : Nombre de relevés contenant l'espèce i.

F.O.% : Fréquence d'occurrence.

3.1.1.3.3- Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturées par les pots Barber dans la station Silet.

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber, sont traités par 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 par les pots Barber dans la station Silet, sont mentionnés dans le tableau suivant.[Tableau 15]

Tableau 15- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots pièges dans la station Silet

Paramètres	Totaux
N	162
S	26
H'	1,54
H. max	7,33
E	0,21

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux.

3.1.1.4-Résultats relatifs à l'arthropodofaune captivée par les pots Barber dans la station In Amguel.

En fait, ces résultats sont relatifs à l'ensemble de la population d'arthropode attrapée à l'aide des pots piège dans le verger que nous avons visité.

3.1.1.4.1-Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropode sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 16)

Tableau 16- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station d'In Amguel

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	12	5	10	27
N	16	16	8	40
Q _E	0,75	0,3125	1,25	0,675

a : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de relevées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de Q_E relatives au trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier sont respectivement 0,75 ; 0,3125 ; 1,25. Nous pouvons dire que la qualité de l'échantillonnage est acceptable pour le mois de janvier, est bonne pour le mois de décembre et insuffisante dans le mois de janvier.

Les espèces d'arthropodes vues en une seule fois en seul exemplaire sont conclues d'après le tableau 17 dans la partie qui suit.

3.1.1.4.2-Indices écologiques de composition appliqués aux espèces capturées par les pots Barber dans la station In Amguel

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

3.1.1.4.2.1-Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale varient entre 24 et 16, cette richesse atteignant son maximum en mois de novembre, puis elle reste stable à la valeur de 16 espèces et ce après sa chute durant cette période.

La richesse totale des espèces d'arthropode capturées par les pots pièges dans la station In Amguel, est de l'ordre de 31 espèces, et ce d'après 5 relevées de l'échantillonnage (Tableau 17).

Tableau 17- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des arthropodes recensées dans les pots Barber dans la station In Amguel

Espèce	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Porcilio scabre</i>	7	5	50	62	9,14
Dysderidae sp.ind.	5	5	1	11	1,62
<i>Gryllulus</i> sp.	1	0	0	1	0,14
<i>Parattetix meridionalis</i>	1	2	0	3	0,44
<i>Thisoicetrus littoralis</i>	1	0	0	1	0,14
<i>Aiolopus Thalassinus</i>	2	0	0	2	0,28
<i>Aiolopus strepens</i>	0	9	0	9	1,32
<i>Aiolopus</i> sp.	0	0	1	1	0,14
<i>Sphingonotus</i> sp.	4	0	0	4	0,58
Labiduridae sp.ind.	2	0	0	2	0,28
Cyndidae sp.ind.	0	0	1	1	0,14
<i>Zophosis bicarinata</i>	0	0	1	1	0,14
Curculionidae sp.ind.	16	10	3	29	4,27
Elateridae sp.ind	1	2	1	4	0,58
Alticinae sp.ind.	1	1	1	3	0,44
<i>Bembidion</i> sp.	1	0	15	16	2,35
<i>Formicomus</i> sp.	2	6	1	9	1,32
<i>Adonia variegata</i>	1	0	2	3	0,44
<i>Asida lephranci</i>	1	1	0	2	0,28
Trechinae sp.ind.	1	0	0	1	0,14
<i>Adesmia</i> sp.	2	2	8	12	1,76
<i>Gononcephallum</i> sp.	0	0	1	1	0,14
Pompilidae sp.ind.	0	1	0	1	0,14
<i>Compontus barbaricus</i>	181	209	36	426	62,83
<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	0	0	1	0,14
<i>Pheidole</i> sp.	44	3	0	47	6,93
<i>Crematogaster</i> sp.	1	11	1	13	1,91
<i>Dannaus chrysippus</i>	1	0	0	1	0,14
<i>Sarcophaga carnaria</i>	4	1	0	5	0,73
<i>Calliphora</i> sp.	0	1	0	1	0,14
<i>Hylemya</i> sp.	4	0	1	5	0,73
Effectifs totaux	285	269	124	678	100

Richesses totales (S)	24	16	16	31
Richesses moyennes (s)	1,5	1	2	0,96

Le nombre total des espèces d'arthropodes capturées par la technique des pots Barber au cours de 5 relevées d'échantillonnage dans la station In Amguel, est de l'ordre de 31 espèces.

3.1.1.4.2.2-Richesse moyenne (s)

La richesse moyenne des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber dans la région In Amguel durant le trimestre compté du mois de novembre au mois de janvier est de l'ordre de 0,96 espèce.

3.1.1.4.2.3-Abondances relatives (Ar%)

D'après les résultats enregistrés dans le tableau 17, on conclure que l'ordre d'Hymenoptera est classé à la première position (71,95%, 488 individus), suivi par l'ordre de Coeoloptera (11,86%, soit 81 individus ont été obtenus). Isopoda en troisième position, représenté par une seule espèce : *Porcilio scabre* avec 62 individus et une fréquence de l'ordre 9,14%. Puis l'ordre d'Orhoptera en quatrième avec (3,09%, 21 individus), suivi par l'ordre de Diptera et Araneae en cinquième avec un effectif de 11 individus et fréquence 1,62%. Diremaptera en sixième position avec 0,28%. Enfin, Hemiptera et Lepidoptera en dernière. [Fig. 16]

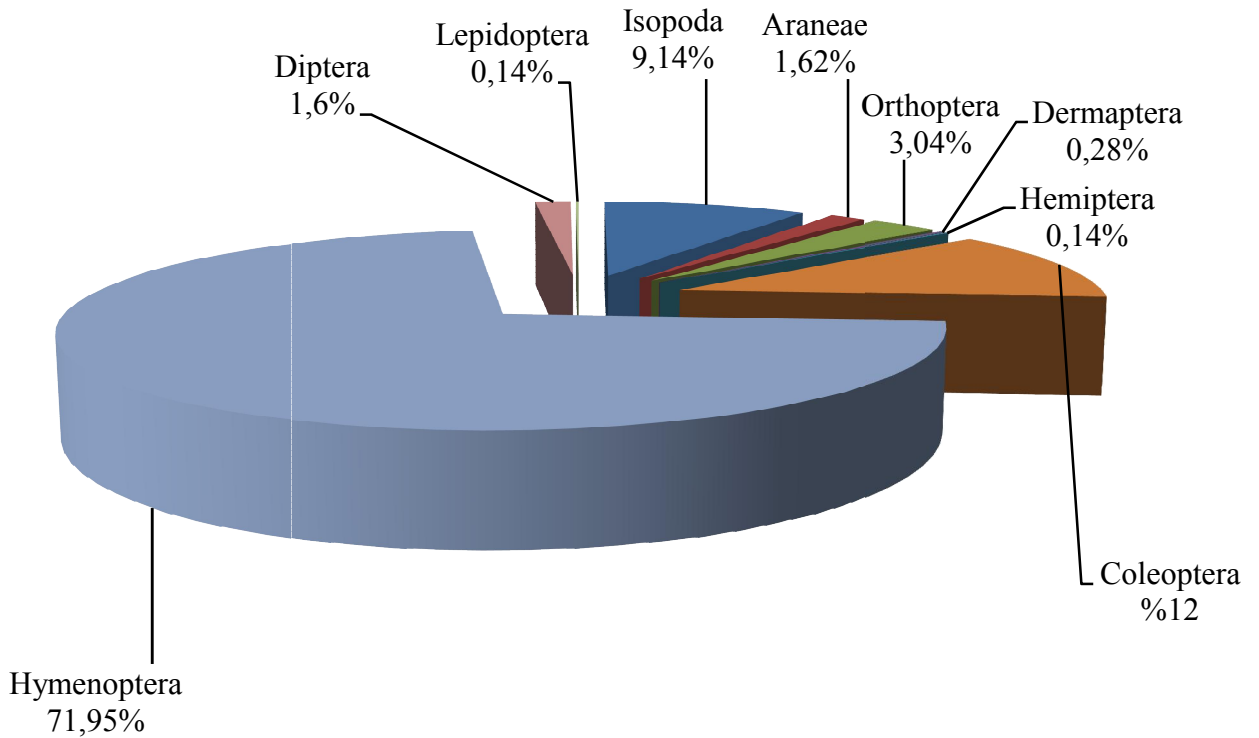


Fig. 16-Abondances relatives des ordres des espèces d'arthropodes piégées par les pots Barber dans la station In Amguel

3.1.1.4.2.4-Fréquences d'occurrence (F.O.%)

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, $5\% \leq F.O. \leq 25\%$ pour les espèces accidentelles, $25\% \leq F.O. \leq 50\%$ pour les espèces accessoires, $50\% \leq F.O. \leq 75\%$ pour les espèces régulières, $75\% \leq F.O. \leq 100\%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100\%$ pour les espèces omniprésentes.

Au cours de cette mission, nous avons capturé 11 espèces rares, 15 espèces accidentelles, 4 espèce accessoire, à savoir : *Pheidole* sp ; Curculionidae sp.ind et *Porcilio scabre* ; Dysderidae sp.ind. De plus, une seule espèce régulière a été trouvée dans cette station au cours de tout notre échantillonnage qui est : *Componotus barbaricus*.

Les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber sont indiquées dans le tableau ci-dessous (Tableau 18).

Tableau 18-Valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber dans la station In Amguel

Espèce	Ni	F.O%
<i>Thisoicetrus littoralis</i>	1	2,5
<i>Aiolopus Thalassinus</i>	1	2,5
<i>Gryllulus</i> sp.	1	2,5
<i>Gononcephallum</i> sp.	1	2,5
Trechinae sp.ind	1	2,5
Cyndidae sp.ind	1	2,5
Pompilidae sp.ind	1	2,5
<i>Calliphora</i> sp.	1	2,5
<i>Dannaus chrysippus</i>	1	2,5
<i>Cataglyphis bicolor</i>	1	2,5
<i>Zophosis bicarinata</i>	1	2,5
<i>Parattetix meridionalis</i>	2	5
<i>Sphingonotus</i> sp.	2	5
Labudiridae sp.ind.	2	5
Alticinae sp.ind.	2	5
<i>Sarcophaga carnaria</i>	2	5
<i>Asida lephranci</i>	2	5
Elateridae sp.ind.	3	7,5
<i>Adonia variegata</i>	3	7,5
<i>Formicomus</i> sp.	4	10
<i>Crematogaster</i> sp.	4	10
<i>Hylemya</i> sp.	4	10
<i>Aiolopus strepens</i>	6	15
<i>Aiolopus</i> sp.	6	15
<i>Bembidion</i> sp.	7	17,5
<i>Adesmia</i> sp.	8	20
Dysderidae sp.ind	11	27,5
<i>Porcilio scabre</i>	15	37,5
Curculionidae sp.ind	17	42,5
<i>Pheidole</i> sp.	19	47,5
<i>Componotus barbaricus</i>	39	97,5

F.O. % : Fréquence d'occurrence.

ni : Nombre de relevés contenant l'espèce i.

3.1.1.4.3-Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturées par les pots Barber dans la station In Amguel.

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber, sont traités par 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 les pots Barber dans la station In Amguel, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 19)

Tableau 19- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les pots pièges dans la station In Amguel.

Paramètres	Totaux
N	678
S	31
H'	1,48
H. max	4,95
E	0,3

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux. Autrement-dit, le peuplement écologique est largement dominé par une seule espèce par rapport aux autres espèces qu'il contient.

3.1.1.5- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'arthropodes piégées dans les pots Barber par les méthodes statistiques

3.1.1.5.1- Exploitation des résultats des espèces d'arthropodes 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 quatre stations.

Tableau 20- Analyse de la variance à deux facteurs des espèces d'Arthropodes recensés dans les quatre stations.

Source	Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F calculé	Pr > F	F critique
Mois	2	1276	638	1,58	0,207	3,3145
Station	3	1333	444	1,10	0,349	3,6332
Mois*Station	6	988	165	0,41	0,874	4,6217
Erreur	306	123466	403			
Total	317	127063				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 0,41 est inférieur à F théorique soit 4,62 pour ddl égale à 6 ($p = 0,87$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans les quatre stations, et ce de point de vue leur variabilité spatio-temporelle.

3.1.1.5.2- Exploitation des résultats des espèces d'arthropodes par l'analyse factorielles des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances porte sur la variation en abondance des effectifs des espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots pièges dans les quatre stations prospectées durant cette saison hivernale, à savoir, la station d'Outoul la station d'Abalessa, la station de Silet et la station d'In Amguel.

Afin de comparer les stations d'étude sur le plan quantitatif une analyse factorielle des correspondances appliquée aux différentes espèces d'arthropodes mentionnées dans la région de Tamanrasset a été mise en œuvre. Les observations sont représentées par les espèces trouvées et qui sont au nombre de 44 espèces avec un effectif de l'ordre de 1681. Le nombre de variables correspond au nombre des stations échantillonnées, égal à 4.

La contribution des espèces à l'inertie totale est de 46,4% pour l'axe 1 et de 35,09 % pour l'axe 2. La somme des contributions des deux axes 1 et 2 est de 81,49% Dans ce cas le plan constitué par les deux axes contient la plus grande partie des informations pour expliquer les résultats.

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

Si. : La station de Silet

In. : La station In Amguel

Ab. : La station Abalessa

OU. : La station Outoul

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

Pour l'axe 1:

C'est la station in Amguel qui contribue mieux à la formation de l'axe 1 avec un taux égal à 53,8%, puis la station Abalessa en deuxième position avec 39,6%, suivi de la station Outoul en troisième avec 6,4%. Enfin, la station de Silet, en dernière avec 0,1%

Pour l'axe 2 :

C'est la station Outoul qui contribue fortement à la construction de l'axe 2 avec un taux égal à 89,2%, puis la station Abalessa en deuxième position avec 30,4%, suivi de la station Silet en troisième avec 5,6%. Enfin, la station de In Amguel, en dernière avec 2,8%.

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 ce sont typiquement celles qui appartiennent à la station In Amguel, notons : *Porcilio scabre* (Sp1) *Sphingonotus* sp. (Sp14) *Elateridae* sp.ind.(21Sp) *Adonia variegata* (Sp23) *Curculionidae* sp.ind. (Sp29) *Bembidion* sp. (Sp31) *Componotus barbaricus* (Sp37)

Pour l'axe 2 :

Parmi les espèces qui contribuent fortement à la formation de l'axe 2, on cite : *Oryctes* sp. (Sp19) *Aiolopus strepens* (Sp9) *Baris picturata* (Sp30)

Les stations d'étude se répartissent dans trois quadrants. La station Abalessa dans le premier quadrant (Ab.), la station Silet dans le deuxième quadrant (Si.) et la station Outoul dans le troisième quadrant (Ou.) (**Fig. 17**)

Les espèces capturées constituent 4 groupements (B, C, D, F).

Le nuage **B**, renferme les espèces capturées dans la station Abalessa, notamment : *Acrotylus patruelis* (Sp8) *Aiolopus* sp. (Sp11) *Ochrilidia* sp (Sp13) *Eusarcoris inconspicus* (16Sp) *Oryctes* sp. (19Sp) *Epilachna chrysomelina* (22Sp) *Mesostena angustata* (25Sp).

Le nuage **F**, renferme les espèces communes entre la station Abalessa et In Amguel : *Aiolopus strepens* (Sp9) Pompilidae.sp.ind. (Sp36) *Crematogaster* sp. (Sp41).

Le nuage **C**, renferme les espèces appartenant à la station Silet, notamment : *Thisoicetrus littoralis* (Sp12) Cyndidae spind (Sp17) *Baris picturata* (Sp30).

Le nuage **D**, renferme les espèces qui appartiennent à la station Outoul, comme : *Platypterna gracilis* (Sp7) *Pheidole* sp. (Sp40)

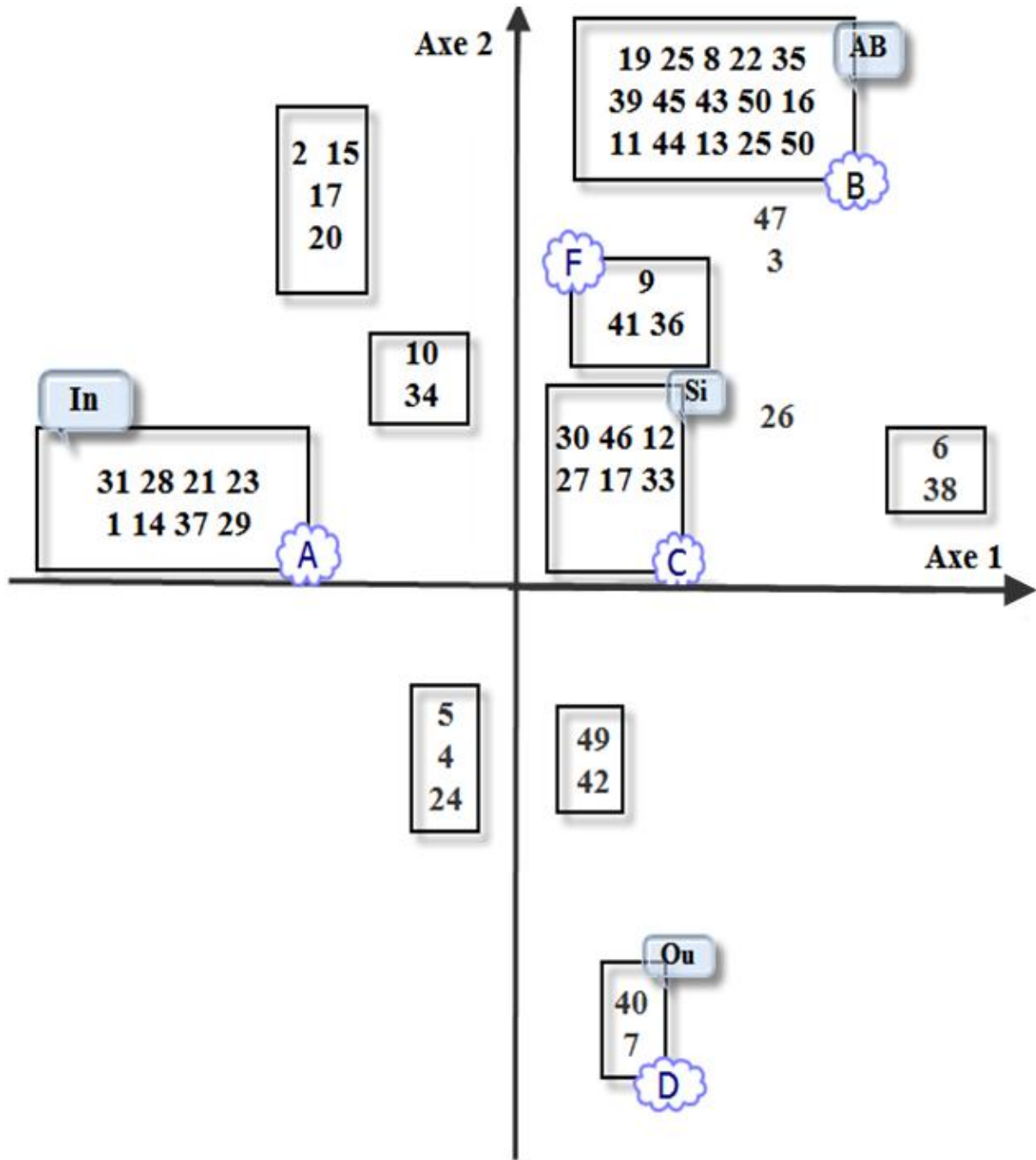


Fig. 17- Carte factorielle axe (1 et 2) des stations et des espèces échantillonnées par les pots Barber dans la région de Tamanrasset.

3.1.2- Récapitulatifs de l'entomofaune attrapée par le filet fauchoir dans les quatre stations d'étude

Dans la présente partie, nous allons discuter en détail les résultats des espèces échantillonnées grâce au filet fauchoir, dans les quatre stations visitées.

3.1.2.1- Résultats relatifs à l'entomofaune piégée par le filet fauchoir dans la station Outoul

En fait, ces résultats sont relatifs à l'ensemble de la population des espèces d'insectes attrapées grâce au filet fauchoir dans l'agrumicole d'Outoul.

3.1.2.1.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'insectes sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 21).

Tableau 21- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station Outoul

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	6	5	2	13
N	8	8	8	24
Q _E	0,75	0,625	0,25	0,54

a : Nombres d'espèces vues une seule fois.

N : Nombres de relevées effectuées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage.

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage au cours du mois de novembre et celui de décembre sont respectivement de l'ordre 0,75 et 0,625. Une bonne valeur de la qualité de l'échantillonnage atteignant l'ordre 0,25 a été obtenue au mois de janvier. En générale, notre échantillonnage s'est fait d'une bonne manière et ce selon la valeur moyenne de la totale obtenue qu'est de l'ordre de 0,54.

Les espèces d'insectes vues en une seule fois en un seul exemplaires sont conclues d'après le tableau 22 dans la partie qui suit.

3.1.2.1.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Outoul

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation des espèces piégées par le filet fauchoir dans la station Outoul, 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 totale varient entre 3 et 10, cette richesse atteint son maximum en mois de novembre avec 10 espèces, avant sa chute durant les deux autres mois. Cela est expliqué par la sévérité des conditions climatiques qui prévalent le milieu, au cours de notre période d'échantillonnage.

La richesse totale des espèces d'insectes capturées par le filet fauchoir dans la station Outoul, est de l'ordre de 15 espèces. (Tableau 22)

Tableau 22- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Outoul

Espèces	Mois			Totale	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Sphodromantis viridis</i>	0	1	0	1	4,166
<i>Sphingonotus rubescens</i>	0	0	1	1	4,166
<i>Ochridia gracilis</i>	1	0	0	1	4,166
<i>Ochridia</i> sp.	1	0	0	1	4,166
<i>Pyrgomorpha conigata</i>	2	1	0	3	12,5
<i>Aiolopus</i> sp.	1	0	0	1	4,166
Halictidae sp.ind.	0	0	2	2	8,333
<i>Adonia variegata</i>	3	1	0	4	16,66
<i>Lampides boeticus</i>	0	0	1	1	4,166
<i>Gonepteryx</i> sp.	1	1	0	2	8,333
<i>Syntaricus</i> sp.	0	1	0	1	4,166
<i>Colias croceus</i>	1	0	0	1	4,166
<i>Vanessa cardui</i>	2	0	0	2	8,333
<i>Trithemis annulata</i>	1	0	0	1	4,166
<i>Lucilia</i> sp.	2	0	0	2	8,333
Effectifs totaux	15	5	4	24	100
Richesses totales (S)	10	5	3	15	
Richesses moyennes (s)	1,25	0,625	0,375	0,625	

Le nombre total des espèces d'insectes récoltées grâce au filet fauchoir dans la station Outoul d'après 5 relevées d'échantillonnage pendant le trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier est de l'ordre de 15 espèces.

3.1.2.1.2.2-Richesse moyenne (s)

Les valeurs de la richesse moyenne pendant ce trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier sont respectivement : 1,25 ; 0,625 ; 0,375. Avec un maximum de l'ordre de 1,25a été obtenu au mois de novembre, et un net déclin visé durant les deux autres mois et cela dépend des changements climatiques qui atteignent la station d'étude.

3.1.2.1.2.3-Abondances relatives (Ar%)

Nous remarquons que les valeurs de l'abondance relative obtenues au cours de cette saison sont plus proches entre elles, comme il est noté au tableau 22, l'ordre d'Orthoptera et Lepidoptera viennent à la première position avec une fréquence centésimale de l'ordre de 29,17%, soit 7 individus ont été récoltés pour chaque ordre. Puis l'ordre de Coleoptera vient en deuxième avec un pourcentage de l'ordre de 16,66%, représenté par une seule espèce qu'est *Adonia variegata* avec un effectif de 4 individus, suivi par l'ordre d'Hymenoptera et Diptera qui ils occupent la même position avec une fréquence de l'ordre de 4,17%, qui sont respectivement représentés par ces deux espèces :Halictidae sp.ind et *Lucilia* sp. Enfin, l'ordre de Mantoptera avec un seul individu de *Sphodromantis vridis* et celui d'Odonatoptera représenté par un seul individu qui est *Trithemis annulata*, sont classés en dernière position (Fig.18).

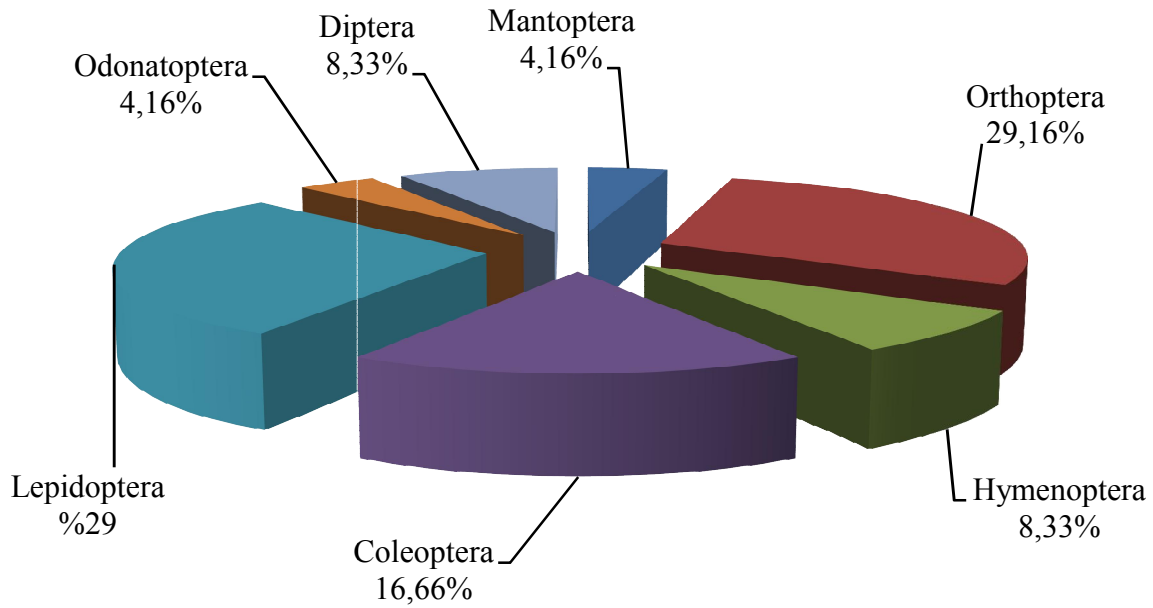


Fig.18-Abondances relatives des ordres des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Outoul

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

Les classes de constance des espèces capturées dans 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 %. Ainsi $F.O. < 5\%$ pour les espèces rares, $5\% \leq F.O. \leq 25\%$ pour les espèces accidentelles, $25\% \leq F.O. \leq 50\%$ pour les espèces accessoires, $50\% \leq F.O. \leq 75\%$ pour les espèces régulières, $75\% \leq F.O. \leq 100\%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100\%$ pour les espèces omniprésentes.

Durant cette saison hivernale, nous avons capturé 9 espèces rares, notons entre autre : *Sphodromantis viridis*, *Trithemis annulata* et 6 espèces accidentelles sont : *Pyrgomorpha cognata* ; Halictidae sp.ind *Adonia variegata* ; *Vanessa cardui* ; *Gonepteryx sp.* . *Lucilia sp.*

3.1.2.1.3- Indices écologiques de structure appliqués aux espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Outoul

Les résultats des espèces d'insectes capturées par le filet fauchoir, sont traités par 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'insectes piégées par le filet fauchoir dans la station Outoul, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 23)

Tableau 23- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par le filet fauchoir dans la station Outoul

Paramètres	Totaux
N	24
S	15
H'	1,32
H. max	3,9
E	0,33

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 l'équitabilité est plus proche de 0, ce qui nous permet de dire que les effectifs des espèces d'insectes capturés par le filet fauchoir présentent en déséquilibre entre-eux.

3.1.2.2- Résultats relatifs à l'entomofaune attrapée par le filet fauchoir dans la station Abalessa

Dans cette partie-ci, les résultats relatifs à l'ensemble de la population des espèces d'insectes attrapées grâce au filet fauchoir dans le verger du fourrage d'Abalessa sont explicités.

3.1.2.2.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage des espèces d'insectes sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 24)

Tableau 24- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station Abalessa

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	5	3	5	13
N	8	8	8	24
Q _E	0,625	0,375	0,625	0,54

a : Nombres d'espèces vues une seule fois.

N : Nombres de relevées effectuées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage.

L'effort de la qualité de l'échantillonnage est assez bon au cours du mois de novembre et celui de décembre, qui est respectivement de l'ordre de 0,625 et 0,375, dans ce cas nous pouvons dire que l'échantillonnage est réalisé d'une précision suffisante. Pourtant il est bon au mois de janvier, quand Q_E égale 0,625. En général, notre qualité de l'échantillonnage est acceptable et ce d'après la moyenne mensuelle, qui égal 0,54.

Les espèces d'insectes vues en une seule fois en un seul exemplaires sont conclues d'après le tableau 25, dans la partie qui suit.

3.1.2.2.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Abalessa.

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

3.1.2.2.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale varient entre 7 et 12, cette richesse atteint son maximum en mois de novembre avec 12 espèces, avant sa chute à la valeur 7 pour les deux autres mois (Tableau, 25). Cela est expliqué par la sévérité des conditions climatiques qui prévalent le milieu, au cours de notre période d'échantillonnage.

La richesse totale des espèces d'insectes capturées par le filet fauchoir dans la station Abalessa, est de l'ordre de 16 espèces, ont été obtenues d'après 4 relevées d'échantillonnage.

Tableau 25- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Abalessa.

Espèce	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Pyrgomorpha congota</i>	4	0	6	10	18,20
<i>Aiolopus thalassinus</i>	1	0	1	2	3,63
<i>Aiolopus</i> sp.	1	1	0	2	3,63
<i>Ochrilidia</i> sp.	3	1	1	5	9,09
<i>Thisoicetrus littoralis</i>	0	0	2	2	3,63
<i>Parattetix meridionalis</i>	0	0	1	1	1,81
<i>Aiolopus strepens</i>	0	2	1	3	5,45
<i>Laegus</i> sp.	1	0	0	1	1,81
<i>Danaus chrysipus</i>	1	0	0	1	1,81
<i>Colias croceus</i>	3	0	0	3	5,45
<i>Vanessa cardui</i>	4	2	0	6	10,90
<i>Gonepteryx</i> sp.	1	0	0	1	1,81
<i>Lampides boeticus</i>	3	1	0	4	7,3
<i>Epilachna chrysomelina</i>	6	0	0	6	10,90
<i>Adonia variegata</i>	2	3	0	5	9,09
<i>Lucilia</i> sp.	0	2	1	3	5,45
Effectifs totaux	30	12	13	55	100%
Richesses totales (S)	12	7	7	16	
Richesses moyenne (s)	1,5	0,875	0,875	0,66	

Le nombre total des espèces d'insectes capturées par le filet fauchoir dans la station Abalessa est de l'ordre de 16 espèces.

3.1.2.2.2-Richesse moyenne

Nous remarquons que la richesse moyenne en tendance à être en équilibre durant le mois de décembre et celui de janvier, tout en prenant la valeur de 0,875 comme un seuil de stabilité pour celle-ci, et ce après sa chute de la valeur 1,5 comme un maximum a été enregistré au cours du mois de novembre.

3.1.2.2.3-Abondances relatives

L'ordre d'Orthoptera est classé à la première position (45,45%, 21 individus), suivi par l'ordre de Lepidoptera (27,3%, soit 15 individus ont été énumérés, parmi lesquels on cite : *Lampides boeticus* avec une fréquence de 7,72%). L'ordre de Coleoptera vient à la troisième position avec une fréquence de 20% et 11 individus partagés entre les deux coccinelles : *Adonia variegata* et *Epilachna chrysomelina*. L'ordre de Diptera en quatrième représenté par

une seule espèce qui est *Lucila* sp., avec un effectif de 3 individus. Enfin l'ordre d'Hemiptera par un représentant unique qui est *Laegus* sp., avec une fréquence de 1,81% (Fig.19).

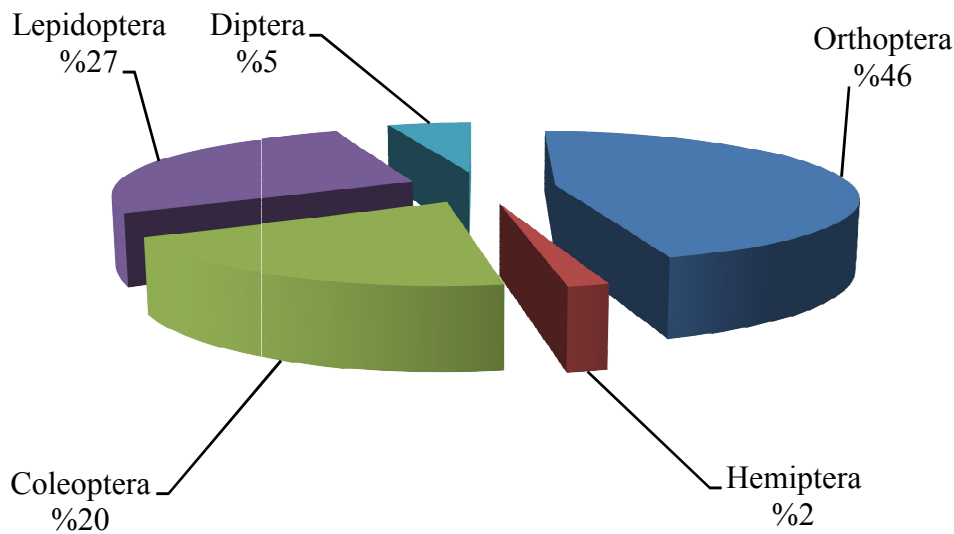


Fig.19- Abondances relatives des ordres des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Abalessa

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

Les classes de constance des espèces capturées dans 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 %. Ainsi $F.O. < 5 \%$ pour les espèces rares, $5 \% \leq F.O. \leq 25 \%$ pour les espèces accidentelles, $25 \% \leq F.O. \leq 50 \%$ pour les espèces accessoires, $50 \% \leq F.O. \leq 75 \%$ pour les espèces régulières, $75 \% \leq F.O. \leq 100 \%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Pendant ce trimestre, nous avons capturé 4 espèces rares à savoir : *Gonepteryx* sp ; *Danaus chrysippus*, *Laegus* sp, *Parattetix meridionalis* et 12 espèces accidentelles.

3.1.2.2.3- Indices écologiques de structure appliqués aux espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Abalessa

Les résultats des espèces d'insectes capturées par le filet fauchoir, sont traités par 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'insectes piégées par le filet fauchoir dans la station Abalessa, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 26).

Tableau 26- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par le filet fauchoir dans la station Abalessa.

Paramètres	Totaux
N	55
S	16
H'	1,43
H. max	4
E	0,357

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux. Autrement-dit, le peuplement écologique est largement dominé par une seule espèce par rapport aux autres espèces qui il contient.

3.1.2.3- Résultats relatifs à l'entomofaune capturée par le filet fauchoir dans la station Silet

Ces résultats portent à l'ensemble des espèces d'insectes échantillonnées à l'aide du filet fauchoir dans le milieu céréalier de Silet.

3.1.2.3.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage des espèces d'insectes sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 27).

Tableau 27- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station Silet

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	3	5	4	12
N	8	8	8	24
Q _E	0,375	0,625	0,5	0,5

a : Nombres d'espèces vues une seule fois.

N : Nombres de relevées effectuées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage.

La qualité de l'échantillonnage est très bonne pour le mois de novembre qu'elle est de l'ordre de 0,375 ; acceptable pour le mois de janvier, quand elle atteint le seuil 0,6, pourtant elle est bonne au mois de janvier 0,5 et cela dépend du nombre de relevées effectuées. Dans tous les cas, notre échantillonnage est réalisé d'une bonne façon vu sa moyenne marquée au Tableau-27 qu'elle est de l'ordre 0,5.

Les espèces d'insectes vues en une seule fois en un seul exemplaires sont conclues d'après le tableau dans la partie qui suit.

3.1.2.3.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Abalessa.

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

3.1.2.3.2.1- Richesse totale (S)

Les valeurs de la richesse totale obtenues durant ce trimestre allant du mois de novembre, au mois de janvier : sont respectivement 9 ; 11 ; 7 cette richesse atteint son maximum en mois de décembre avec 11 espèces, avant sa chute à une valeur inférieure à celle qui a été obtenue au mois de novembre qu'elle est de l'ordre de 7. Comme il est noté dans le tableau ci-dessous (Tableau 28)

La richesse totale des espèces d'insectes capturées par le filet fauchoir dans la station Silet, est de l'ordre de 12 espèces, ont été obtenues d'après 3 relevées d'échantillonnage.

Tableau 28- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Silet.

Espèce	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Acrotylus patruelilis</i>	1	0	1	2	4,545
<i>Aiolopus thalassinus</i>	2	3	1	6	13,636
<i>Aiolopus strepens</i>	3	2	0	5	11,363
<i>Aiolopus sp.</i>	1	2	0	3	6,818

<i>Platypternagracilis</i>	0	1	0	1	2,272
<i>Thisoicetrus littoralis</i>	1	2	0	3	6,818
<i>Ochridia</i> sp.	0	1	1	2	4,545
<i>Epilachna chrysomelina</i>	0	1	0	1	2,272
<i>Adonia variegata</i>	2	1	0	3	6,818
Halticidae sp.ind	2	3	2	7	15,909
<i>Danaus chrysippus</i>	2	1	1	4	9,090
<i>Vanessa cardui</i>	2	3	2	7	15,909
Effectifs totaux	15	21	8	44	100
Richesse totale (S)	9	11	7	12	
Richesse moyenne (s)	1,125	1,375	0,875	0,5	

Le nombre total des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir, dans la station Silet, d'après 3 relevées de l'échantillonnage est de l'ordre de 12 espèces.

3.1.2.3.2- Richesse moyenne (s)

La richesse moyenne des espèces d'insectes piégées dans le filet fauchoir est importante dans le mois de novembre où elle est de l'ordre de 1,125. Puis elle continue sa remonte au mois de décembre quand elle touche la crête 1,375, puis nous remarquons sa chute à une valeur inférieure à celle qui a été obtenue au mois de novembre qu'elle est de l'ordre de 0,875 et cela coïncide avec les fluctuations enregistrées pour la richesse totale durant ce trimestre.

3.1.2.3.3- Abondances relatives :

Nous avons recensé 12 espèces d'insectes, soit 44 individus ont été capturés durant cette saison hivernale, sont essentiellement représentées par l'ordre d'Orthoptera, qu'il en occupe la moitié de la population récoltée, parmi les espèces qui y appartient, on a : *Thisoicetrus littoralis* avec une fréquence de 6,81%, *Ochridia* sp. 4,54%. De plus, l'ordre de Lepidoptera est classé en deuxième (fréquence 25%, 11 individus sont respectivement : 4 individus de *Danaus chrysippus* et 7 individus de *Vanessa cardui*). Hymenoptera en troisième représenté uniquement par : Halticidae sp.ind (15,90%, 7 individus de la quasi-totalité des effectifs signalés). Suivi de l'ordre de Coleoptera, représenté essentiellement par 2 espèces de coccinelles à savoir : *Adonia variegata* 2,27%, *Epilachna chrysomelina* 6,81% (**Fig.20**)

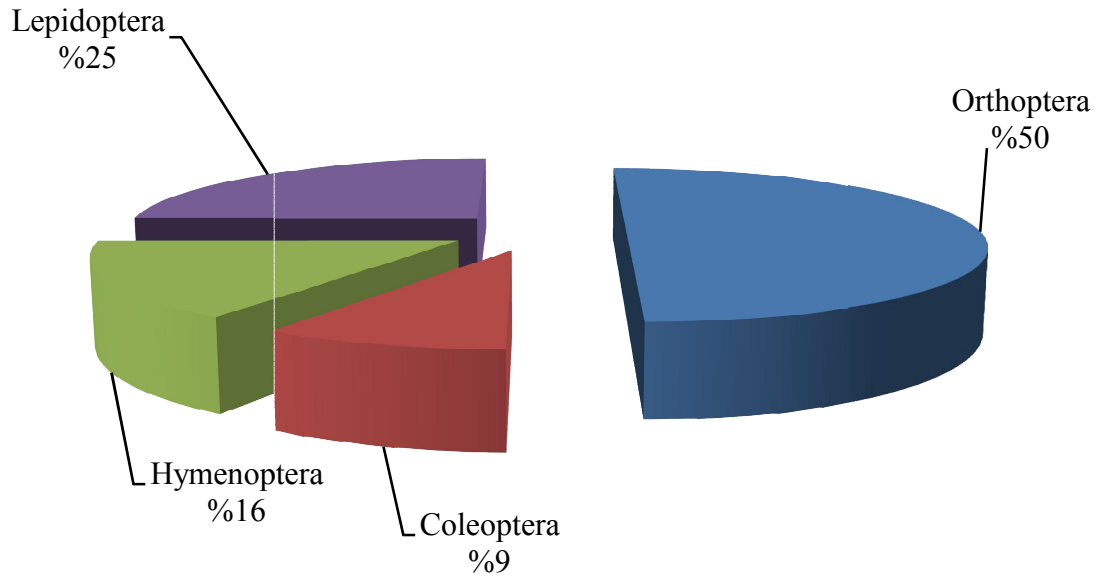


Fig.20- Abondances relatives des ordres des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station Silet

3.1.2.3.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.%)

Les classes de constance des espèces capturées dans 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 %. Ainsi $F.O. < 5\%$ pour les espèces rares, $5\% \leq F.O. \leq 25\%$ pour les espèces accidentelles, $25\% \leq F.O. \leq 50\%$ pour les espèces accessoires, $50\% \leq F.O. \leq 75\%$ pour les espèces régulières, $75\% \leq F.O. \leq 100\%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100\%$ pour les espèces omniprésentes.

Au cours de nos échantillonnages, nous avons capturé 2 espèces rares à savoir : *Epilachna chrysomelina*, *Platypterna gracilis* et 10 espèces accidentelles.

3.1.2.3.3- Indices écologiques de structure aux espèces capturées par le filet fauchoir dans la station Silet.

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber, sont traités par 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 dans la station Silet, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 29).

Tableau 29- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par le filet fauchoir dans la station Silet.

Paramètres	Totaux
N	44
S	16
H'	1,47
H. max	4
E	0,3675

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux. Autrement-dit, le peuplement écologique est largement dominé par une seule espèce par rapport aux autres espèces qu'il contient.

3.1.2.4- Résultats relatifs à l'entomofaune capturée par le filet fauchoir dans la station In Amguel

Les résultats pertinents de l'ensemble des espèces d'insectes échantillonnées par le filet fauchoir dans verger du fourrage d'In Amguel, sont explicités.

3.1.2.4.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage des espèces d'insectes sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 30).

Tableau 30- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station In Amguel

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	2	5	4	11
N	8	8	8	16
Q _E	0,25	0,625	0,5	0,6875

a : Nombres d'espèces vues une seule fois.

N : Nombres de relevées effectuées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage.

La qualité de l'échantillonnage est au voisinage de 0 au mois de novembre dans ce cas, on peut dire que l'effort de l'échantillonnage est très bon. Cette valeur est acceptable au mois de décembre 0,625, pourtant elle est bonne au mois de janvier 0,5 tout en prenant le nombre de relevées comme une référence à nos résultats. Dans tous les cas, notre échantillonnage est réalisé d'une bonne façon, vu la moyenne calculée durant ce trimestre qui est : 0,6875.

Les espèces vues en une seule fois en un seul exemplaire durant les mois où nous avons fait notre échantillonnage sont conclues d'après le tableau dans la partie qui suit.

3.1.2.4.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station In Amguel.

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation du résultat relatif aux espèces piégées par le filet fauchoir dans la station In Amguel, sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence et la constance.

3.1.2.4.2.1- Richesse totale (S)

Nous remarquons la présence des valeurs adjacentes de la richesse totale au mois de novembre et décembre, qui sont respectivement 7 et 8, avec une chute inattendue au mois de janvier atteint la moitié des espèces échantillonnées durant ce trimestre, qu'elle est de l'ordre de 4 espèces (Tableau 31).

La richesse totale des espèces d'insectes capturées par le filet fauchoir dans la station In Amguel, est de l'ordre de 9 espèces, ont été obtenues d'après 4 relevées d'échantillonnage.

Tableau 31- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station In Amguel

Espèces	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Chrysoperla carnea</i>	1	2	0	3	10,00
<i>Thisoicetrus littoralis</i>	2	1	0	3	10,00
<i>Aiolopus strepens</i>	5	2	1	8	26,66
<i>Aiolopus sp.</i>	2	1	1	4	13,33
<i>Platypterna gracilis</i>	0	1	0	1	3,33
<i>Pyrgomorpha congota</i>	1	2	0	3	10,00
<i>Colias croceus</i>	2	1	0	3	10,00

<i>Eupeodes corollae</i>	0	0	1	1	3,33
<i>Lucilia sp.</i>	2	1	1	4	13,33
Effectifs totaux	15	11	4	30	100
Richesse totale (S)	7	8	4	9	
Richesse moyenne (s)	0,875	1	0,5	0,375	

Le nombre total des espèces d'insectes capturées par le filet fauchoir dans la station In Amguel, est de l'ordre de 9 espèces, ont été obtenues d'après 3 relevées de l'échantillonnage.

3.1.2.4.2.2- Richesse moyenne (s)

Cette richesse a reconnu une remonte de l'ordre de 0,125 au mois de décembre, quand elle atteint son maximum, 1 espèce pour chaque relevée. Et ce, avant sa chute à un minimum égale à la moitié de celui-ci a été enregistré au cours du mois de janvier qu'il est de l'ordre de 0,5.

3.1.2.4.2.3- Abondances relatives (Ar%) :

L'ordre d'Orthoptera est classé en première position (63,33%, 19 individus de la quasi-totalité des effectifs des espèces recensées). Suivi de l'ordre de Diptera, en deuxième position, représenté par deux espèces : *Eupeodes corollae* 3,33% et *Lucilia sp* 13,33%. Neuroptera en troisième avec un représentant unique qu'est : *Chrysoperla carnea* 10%. Enfin, Lepidoptera en quatrième, par trois individus de : *Colias croceus* 10%. (**Fig. 21**)

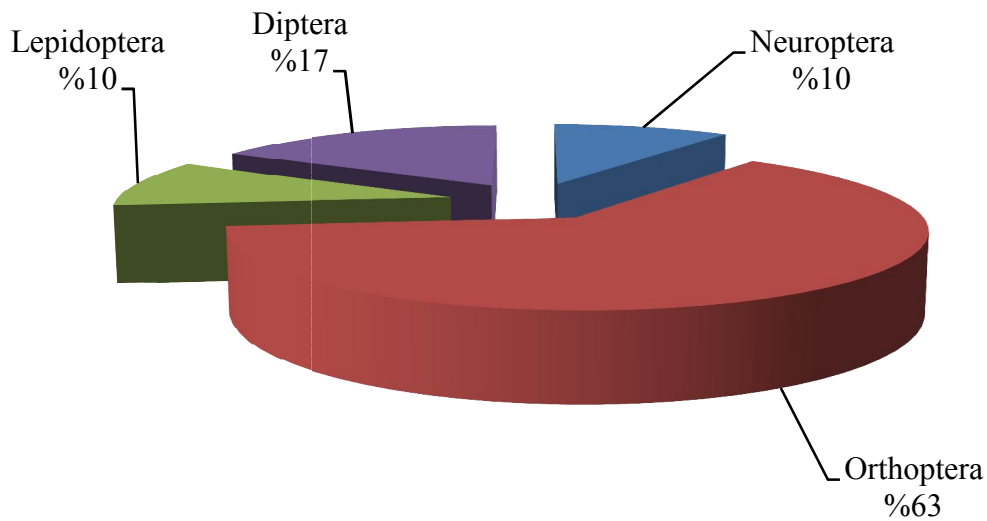


Fig. 21- Abondances relatives des ordres des espèces d'insectes attrapées par le filet fauchoir dans la station In Amguel

3.1.2.4.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.%)

Les classes de constance des espèces capturées dans 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 %. Ainsi $F.O. < 5 \%$ pour les espèces rares, $5 \% \leq F.O. \leq 25 \%$ pour les espèces accidentelles, $25 \% \leq F.O. \leq 50 \%$ pour les espèces accessoires, $50 \% \leq F.O. \leq 75 \%$ pour les espèces régulières, $75 \% \leq F.O. \leq 100 \%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Nous avons signalé la présence de 2 espèces rares à savoir : *Platypterna gracilis*, *Eupeodes corollae* et 7 espèces accidentelles.

3.1.2.4.3- Indices écologiques de structure aux espèces capturées par le filet fauchoir dans la station In Amguel

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par le filet fauchoir, sont traités par 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, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 32).

Tableau 32- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par le filet fauchoir dans la station In Amguel

Paramètres	Totaux
N	30
S	9
H'	1,41
H. max	3,16
E	0,44

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux. Autrement-dit, le peuplement écologique est largement dominé par une seule espèce par rapport aux autres espèces qu'il contient.

3.1.2.5- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'insectes piégées dans le filet fauchoir dans les quatre stations d'étude par les méthodes statistiques

Dans ce qui suit, nous allons exploiter les résultats des espèces d'insectes piégées dans le filet fauchoir, dans les quatre stations d'étude, premièrement par l'analyse de la variance et deuxièmement par l'analyse factorielle des correspondances.

3.1.2.5.1- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'insectes 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'insectes recensés dans les quatre stations.

Dans le présent travail, nous avons utilisé l'analyse de la variance à deux facteurs aux espèces d'insectes échantillonnées grâce au filet fauchoir et ce pour ne pas perdre l'information relative à l'abondance des espèces d'insectes.

Tableau 33- Analyse de la variance à deux facteurs des espèces d'Arthropodes recensées dans les quatre stations.

Source	Degré de liberté	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F	Pr > F	F critique
Stations	3	12,9	4,3	3,65	0,01	3,6761
Mois	2	21,5	10,8	9,15	0,00	3,3494
Stations*Mois	6	9,3	1,6	1,32	0,25	4,6989
Erreur	144	169,2	1,2			
Total	155	212,9				

En attendant que la valeur de F calculé égal à 1,32 est inférieur de la valeur de F théorique soit 4,7 pour ddl égale à 6 ($p = 0,25$), on peut dire qu'il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'insectes recensées dans les quatre stations en fonction de leur variabilité spatio-temporelle.

3.1.2.5.2- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'insectes par l'analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances porte sur la variation en abondance des effectifs des espèces d'insectes capturées grâce au filet fauchoir dans les quatre stations

inventoriées durant cette saison hivernale, à savoir, la station d'Outoul, la station Abalessa, la station Silet et la station In Amguel.

Afin de comparer les stations d'étude sur le plan quantitatif une analyse factorielle des correspondances réalisée aux différentes espèces d'arthropodes mentionnées dans la région de Tamanrasset a été mise en œuvre. Les observations sont représentées par les espèces trouvées qui sont au nombre de 30 espèces avec un effectif de l'ordre de 153. Le nombre de variables correspond au nombre des stations échantillonnées, égal à 4.

La contribution des espèces à l'inertie totale est de 34,53% pour l'axe 2 et de 41,74% pour l'axe 1. La somme des contributions des deux axes 1 et 2 est de l'ordre de 76,27. Dans ce cas le plan constitué par les deux axes contient la plus grande partie des informations pour expliquer les résultats.

Pour l'axe 2

C'est la station de Silet qui contribue mieux à la formation de l'axe 2 avec un taux égal à 48,5% suivi par la station d'Outoul avec 33,8%, puis la station Abalessa avec 13,4%. Enfin la station In Amguel avec 4,3%.

Pour l'axe 1

C'est la station In Amguel qui contribue mieux à la formation de l'axe 1 avec un taux égal à 70,4% ; suivi de la station de Silet avec 23,3%, puis la station Outoul 6,10% et enfin la station Abalessa avec un taux égal à 0,2%

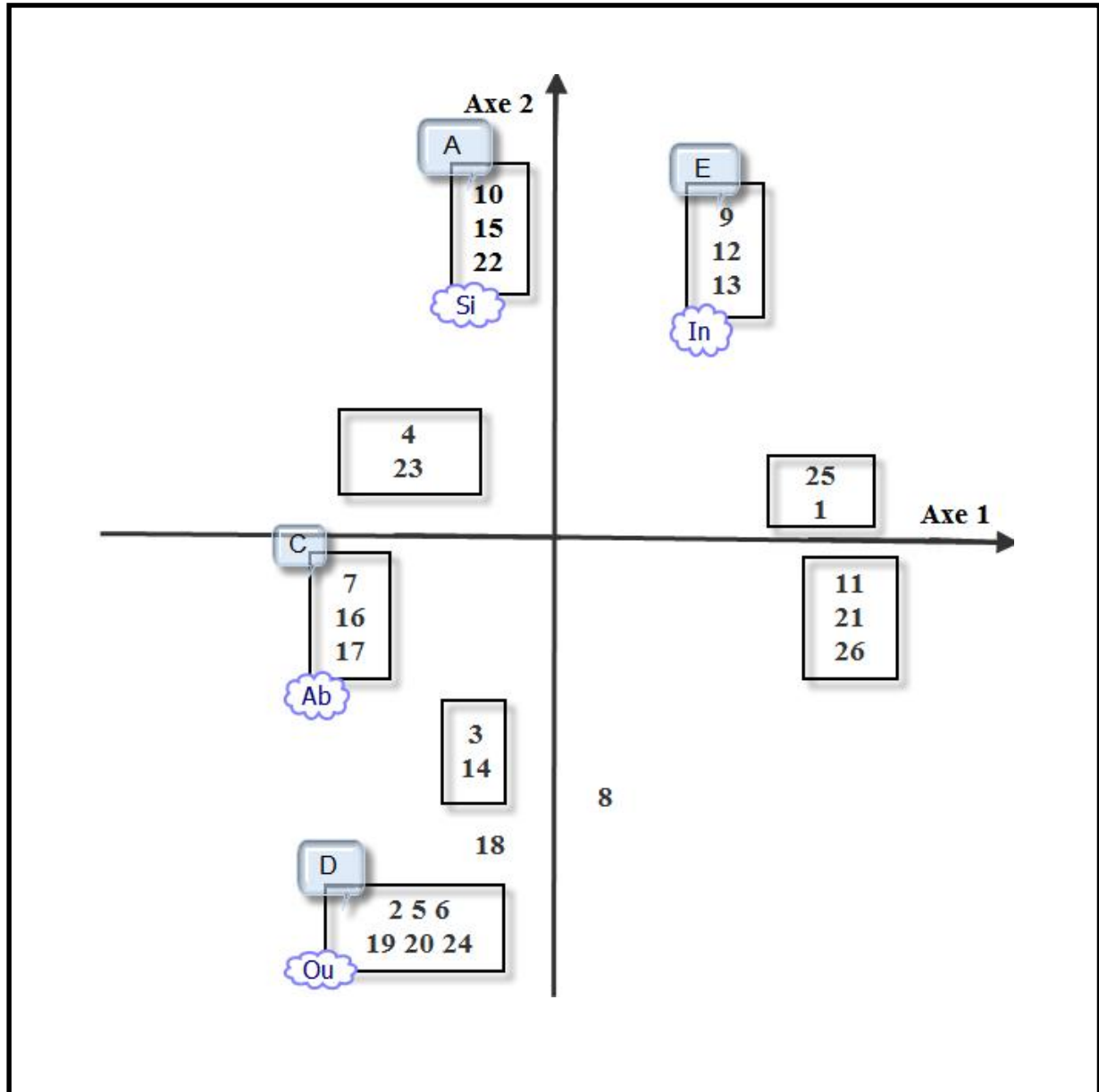


Fig. 22- Carte factorielle axe (1 et 2) des stations et des espèces échantillonnées par le filet fauchoir dans la région de Tamanrasset.

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

Si. : La station de Silet

In. : La station In Amguel

Ab. : La stationAbalessa

OU. : La station Outoul

La contribution des différentes espèces pour la construction des deux axes sont les suivantes :

Pour l'axe 1 :

Les espèces qui contribuent à la formation de l'axe 1, sont représentées par le nuage B, ce sont typiquement les espèces communes entre la station Abalessa et In Amguel, à savoir : *Aiolopus* sp. (Sp11) *Colias croceus* (Sp21) *Lucilia* sp. (Sp26)

Pour l'axe 2 :

Les stations d'étude se répartissent en quatre quadrants. La station de Silet (Si), la station In Amguel (In), la station Abalessa (Ab), la station Outoul (Ou). [Fig.22]

Le nuage A, renferme les espèces qui appartiennent à la station de Silet, notons : *Aiolopus thalassinus* (Sp10), Halictidae sp.ind (Sp15), *Danaus chrysippus* (Sp22).

Le nuage E, renferme les espèces appartenant à la station In Amguel, citons : *Aiolopus strepens* (Sp9) *Platypterna gracilis* (Sp12) *Thisoicetrus littoralis* (Sp13)

Le nuage C, renferme les espèces qui appartiennent à la station Abalessa, citons : *Ochridia* sp.(Sp7) *Epilachna chrysomelina* (Sp16) *Adonia variegata* (Sp17)

Le nuage D, renferme les espèces qui appartiennent à la station d'Outoul, notamment: *Sphodromantis viridis* (Sp2) *Acrotylus patruelis* (Sp5) *Sphingonotus rubescens* (Sp6) *Syntaricus* sp (Sp20) *Vanessa cardui* (Sp24).

3.1.3- Récapitulatifs de l'arthropodofaune capturée dans les assiettes jaunes

Dans ce qui suit nous allons expliciter le résultat de l'arthropodofaune capturée par les assiettes jaunes dans les quatre stations qui ont été inventoriées.

3.1.3.1- Résultats de l'entomofaune piégée par les assiettes jaunes dans la station Outoul

Dans cette partie-ci, les résultats des espèces d'insectes échantillonnées grâce aux assiettes jaunes sont exploités.

3.1.3.1.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité d'échantillonnage des espèces d'arthropode sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 34)

Tableau 34- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station Outoul.

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	2	5	1	8
N	16	16	8	40
Q _E	0,125	0,3125	0,125	0,2

a : Nombres d'espèces vues une seule fois

N : Nombres de pots Barber installés

Q_E: Qualité d'échantillonnage

D'après les résultats enregistrés dans le tableau, on remarque que la valeur de la qualité de l'échantillonnage est plus proche au 0, dans le mois de novembre, qu'elle est de l'ordre de 0,125, Ainsi pour le mois de décembre et celui de janvier qui sont respectivement de l'ordre de 0,3125 et 0,125, cela désigne que notre échantillonnage est réalisé d'une très bonne façon pour ce trimestre.

3.1.3.1.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station Outoul

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation du résultat relatif aux espèces piégées par les assiettes jaunes dans la station Outoul, sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence.

3.1.3.1.2.1- Richesse totale

Nous remarquons que les valeurs de la richesse totale sont reconnues un décroissent continu durant ce trimestre, allant du mois de novembre au mois de janvier, une valeur maximale de cette richesse est de l'ordre de 9 espèces, a été signalée au mois de novembre, plus proche de celle-ci, a été mentionnée au mois de décembre qu'elle est de l'ordre 8. Enfin, un minimum atteint la valeur 5 a été indiqué dans le mois de janvier.

La richesse totale des espèces capturées par les assiettes jaunes durant cette saison dans la station Outoul, est de l'ordre de 15 espèces, qui sont obtenues d'après 5 relevées de l'échantillonnage (Tableau 35).

Tableau 35- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station Outoul

Espèce	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Ochrilidia</i> sp.	0	1	0	1	0,436
<i>Truxalis nasuta</i>	1	0	0	1	0,436
<i>Acrotylus patruelis</i>	1	0	0	1	0,436
<i>Parattetix meridionalis</i>	3	1	0	4	1,74
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	4	0	0	4	1,746
Cicadellidae sp.ind.	58	20	14	92	40,174
Alticinae sp.ind.	0	1	0	1	0,436
Scoliidae sp.ind.	0	1	0	1	0,436
<i>Componotus barbaricus</i>	9	0	0	9	3,930
<i>Pheidole</i> sp.	7	5	0	12	5,240
<i>Cataglyphis bicolor</i>	12	1	0	13	5,676
<i>Sacrophaga carnaria</i>	0	0	6	6	2,620
<i>Hylemya</i> sp.	5	45	31	81	35,371
<i>Musca autumnalis</i>	0	0	2	2	0,873
<i>Lucilia</i> sp.	0	0	1	1	0,436
Effectifs totaux	100	75	54	229	100
Richesse totale (S)	9	8	5	15	
Richesse moyenne (s)	0,5625	0,5	0,625	0,375	

Le nombre total des espèces capturées par les assiettes jaunes durant cette saison dans la station Outoul, est de l'ordre de 15 espèces, qui a été obtenu d'après 5 relevés de l'échantillonnage.

3.1.3.1.2.2- Richesse moyenne

On remarque que les valeurs de la richesse moyennes sont plus adjacentes entre elles durant ce trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier qui sont respectivement : 0,5625 ; 0,5 ; 0,625. Avec un moyen de l'ordre de 0,375 a été signalé au cours de ce trimestre.

3.1.3.1.2.3- Abondances relatives

D'après les résultats des espèces d'insectes enregistrés au tableau 35, on conclue que l'ordre d'Homoptera est classé à la première position par un représentant unique : Cicadellidae sp.ind 40% avec un effectif de l'ordre de 92 individus. Suivi de l'ordre de Diptera à une fréquence de l'ordre de 39,3%, soit 90 individus, ont été énumérés durant cette saison, notons entre autre : *Musca autumnalis* 0,87%, *Lucila sp.* 0,43%. Hymenoptera en troisième avec une fréquence de 15,3%. Puis, Orthoptera en quatrième (4,8%, 11 individus, notons entre autre : un seul individu de *Truxalis nasuta* 0,436%. Enfin, Coleoptera en dernière par un seul individu d'Alticinae sp.ind 0,436% (Fig.23).

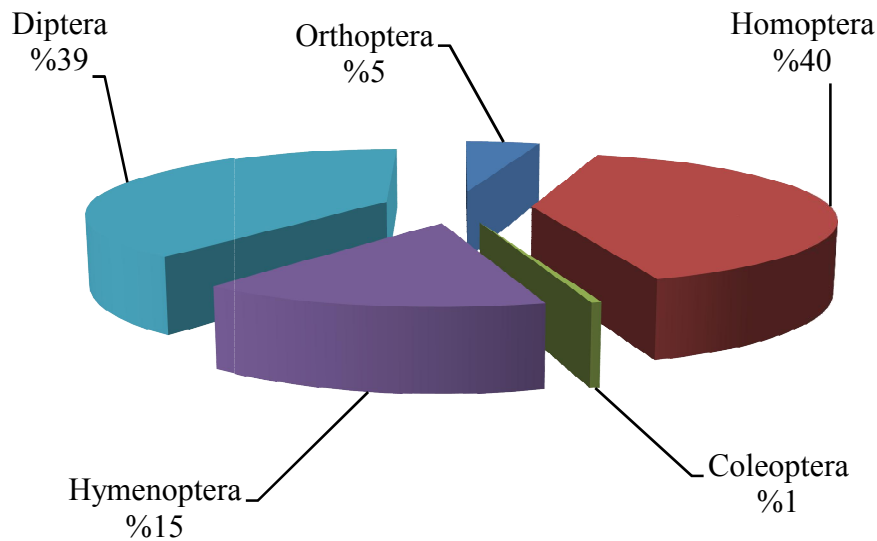


Fig.23- Abondances relatives des ordres des espèces d'insectes capturées par les assiettes jaunes dans la station Outoul

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

Les classes de constance des espèces capturées dans 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 %. Ainsi F.O. < 5 % pour les espèces rares, 5 % ≤ F.O ≤ 25 % pour les espèces accidentelles, 25 % ≤ F.O. ≤ 50 % pour les espèces accessoires, 50

$\% \leq \text{F.O.} \leq 75 \%$ pour les espèces régulières, $75 \% \leq \text{F.O.} \leq 100 \%$ pour les espèces constantes et $\text{F.O.} = 100 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Pendant cette saison, nous avons recensé : 7 espèces accidentelles à savoir : *Pyrgomorpha cognata*, *Parattetix meridionalis* ; *Pheidole* sp ; *Componotus barbaricus* ; *Cataglyphis bicolor* ; *Sarcophaga carnaria* ; *Musca autumnalis* 2 espèces accessoires : Cicadellidae sp.ind *Hylemya* sp. Et 6 espèces rares, qui sont le reste des espèces d'insectes citées dans le tableau- ci-dessus (Tableau 35).

3.1.3.1.3- Indices écologiques de structure aux espèces capturées par les assiettes jaunes dans la station Outoul.

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes, sont exploités par 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 les assiettes jaunes, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 36).

Tableau 36-Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les assiettes jaunes dans la station Outoul

Paramètres	Totaux
N	229
S	16
H'	1,52
H. max	4
E	0,38

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 l'équitabilité (E) tend vers 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux. Autrement-dit, le peuplement écologique est largement dominé par une seule espèce par rapport aux autres espèces qu'il contient.

3.1.3.2- Résultats de l'entomofaune capturée par les assiettes jaunes dans la station Silet

3.1.3.2.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage des espèces d'insectes sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 37).

Tableau 37- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station Silet

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	0	4	8	12
N	8	8	8	24
Q _E	0	0,5	1	0,5

a : Nombres d'espèces vues une seule fois.

N : Nombres de relevées effectuées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage.

Aucune espèce n'a été vue une seule fois en un seul exemplaire au mois de novembre, ceci explique qu'une très bonne qualité de l'échantillonnage a été enregistrée durant ce mois. En revanche, cette qualité est bonne pour le mois de décembre qu'elle est de l'ordre de 0,5 et insuffisante dans le mois de janvier. En générale, la qualité de l'échantillonnage est suffisante durant ce trimestre.

Les espèces vues en une seule fois en un seul exemplaire, sont conclues d'après le tableau, dans la partie qui suit.

3.1.3.2.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station Silet

Les indices écologiques de composition appliqués pour l'exploitation du résultat relatif aux espèces piégées par les assiettes jaunes dans la station Silet, sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence.

3.1.3.2.2.1- Richesse totale

Les valeurs de la richesse totale des espèces d'insecte durant le trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier, sont respectivement, 4 ; 10 et 8, à savoir que la valeur minimale a été enregistrée au mois de novembre qu'elle est de l'ordre de 4 espèces (Tableau 38)

La richesse totale des espèces d'insectes capturées par les assiettes jaunes dans la station Silet, est de l'ordre de 18 espèces, qui ont été obtenues d'après 3 relevés de l'échantillonnage.

Tableau 38- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station Silet.

Espèces	Mois			Totale	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	0	0	1	1	0,40
Lygaeidae sp.ind.	0	0	1	1	0,40
Cicadellidae sp.ind.	11	24	18	53	19,30
Megachilidae sp.ind.	0	0	1	1	0,40
Scoliidae sp.ind.	0	1	0	1	0,40
Sphecidae sp.ind.	0	0	1	1	0,40
<i>Comptonotus barbaricus</i>	0	1	0	1	0,40
<i>Adonia variegata</i>	0	0	1	1	0,40
<i>Epilachna chrysomelina</i>	0	1	0	1	0,40
Pyrgidae sp.ind.	0	0	2	2	0,8
<i>Vanessa cardui</i>	0	0	1	1	0,40
<i>Eupeodes corollae</i>	0	0	1	1	0,40
<i>Sarcophaga carnaria</i>	3	10	0	13	4,8
<i>Hylemya</i> sp.	20	50	61	131	47,40
Empididae sp.ind.	0	1	0	1	0,40
<i>Musca autumnalis</i>	0	18	1	19	6,909
<i>Calliphora</i> sp.	5	31	0	36	13,09
<i>Lucilia</i> sp.	0	6	4	10	3,70
Effectifs totaux	39	143	93	275	100
Richesse totale	4	10	8	18	
Richesse moyenne	0,5	1,25	1	0,75	

Le nombre total des espèces d'insectes capturées par les assiettes jaunes dans la station Silet, est de l'ordre de 18 espèces.

3.1.3.2.2- Richesse moyenne

Cette richesse atteint son maximum au mois de décembre qu'il est de l'ordre de 1,25, et son minimum 0,5 au mois de novembre qui est la moitié de la valeur signalée au mois de janvier.

La richesse moyenne des espèces d'insectes capturées par les assiettes jaunes dans la station Silet, est de l'ordre de 0,75.

3.1.3.2.2.3- Abondances relatives (Ar%)

L'ordre de Diptera occupe la première position, avec une fréquence de 75,6% et un effectif de 211 individus (Fig.24). Suivi de l'ordre de Homoptera représenté par une seule espèce de Cicadellidae sp.ind à une fréquence de 19,30% pour un effectif de l'ordre 53 individus. Lepidoptera en troisième 1,09% pour (2 individus de Pyrgidae sp.ind 0,8% et un seul individu de *Vanessa cardui* 0,4%). Puis les autres ordres viennent à la position qui ils conviennent, selon l'ordre indiqué au tableau 38.

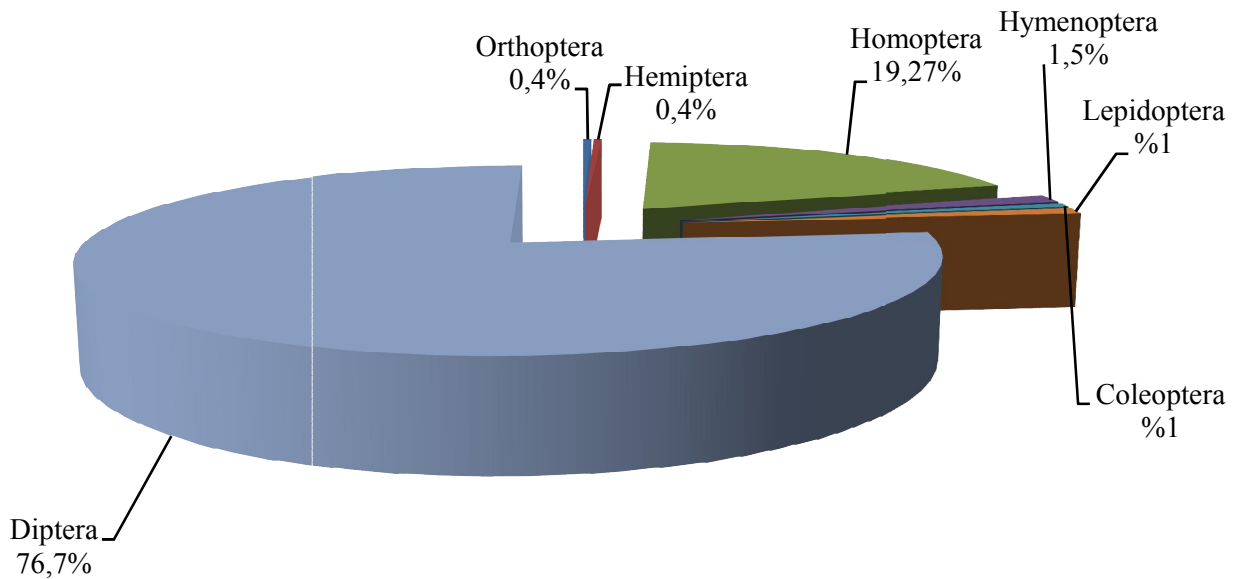


Fig. 24- Abondances relatives des ordres des espèces d'insectes capturées par les assiettes jaunes dans la station Silet

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

Les classes de constance des espèces capturées dans 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 %. Ainsi $F.O. < 5\%$ pour les espèces rares, $5\% \leq F.O. \leq 25\%$ pour les espèces accidentelles, $25\% \leq F.O. \leq 50\%$ pour les espèces accessoires, $50\% \leq F.O. \leq 75\%$ pour les espèces régulières, $75\% \leq F.O. \leq 100\%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100\%$ pour les espèces omniprésentes.

Dans la présente étude, nous avons trouvé : 12 espèces rares, 4 espèces accidentelles à savoir : *Lucilia* sp. *Calliphora* sp. *Musca autumnalis* *Sarcophaga carnaria* et 2 espèces accessoires : *Hylemya* sp. ; Cicadellidae sp.ind.

3.1.3.2.3- Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturées par les assiettes jaunes dans la station Silet

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes, sont traités par 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 les assiettes jaunes, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 39)

Tableau 39- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les assiettes jaunes dans la station Silet.

Paramètres	Totaux
N	275
S	18
H'	1,41
H. max	4,16
E	0,33

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux. Autrement-dit, le peuplement écologique est largement dominé par une seule espèce par rapport aux autres espèces qu'il contient.

3.1.3.3- Résultats de l'arthropodofaune échantillonnée par les assiettes jaunes dans la station Abalessa

3.1.3.3.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage des espèces d'insectes sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 40).

Tableau 40- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station Abalessa

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	6	7	3	16
N	16	16	8	40
Q _E	0,375	0,4375	0,375	0,4

a : Nombres d'espèces vues une seule fois.

N : Nombres de relevées effectuées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage.

Nous constatons d'après le tableau, que les valeurs de la qualité de l'échantillonnage mentionnées durant ce trimestre allant du mois de novembre au mois de janvier, sont plus adjacentes entre elles, qui sont respectivement : 0,375 et 0,4375, notons que la valeur 0,375 a été enregistré deux fois au cours de mois de novembre et celui de janvier. En tous les cas, nous pouvant dire que l'effort de l'échantillonnage est suffisant pendant cette saison.

Les espèces vues en une seule fois en un seul exemplaire, peuvent être conclues à partir du tableau, dans la partie qui suit.

3.1.3.3.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station Abalessa

Les indices écologiques de composition appliqués pour exploiter les résultats des espèces piégées par les assiettes jaunes dans la station Abalessa, sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence.

3.1.3.3.2.1- Richesse totale (S)

Nous remarquons que les valeurs de la richesse totale sont reconnues un net déclin durant cette période hivernale allant du mois de novembre au mois de janvier, la valeur du mois de

Chapitre III. Résultats

décembre est plus proche à celle du mois de novembre, qui sont respectivement de l'ordre de 24 et 26 espèces. Pourtant, le minimum de cette valeur a été enregistré au cours du mois de janvier atteignant l'ordre de 7 espèces, est inférieur à 1/3 du maximum marqué au mois de novembre (Tableau 41).

La richesse totale des espèces d'arthropode échantillonnées dans les assiettes jaunes, au cours de cette saison est de l'ordre de 41 espèces, qui sont obtenues d'après 5 relevées de l'échantillonnage.

Tableau 41- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station Abalessa.

Espèces	Mois			Total	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
Dysderidae sp.ind.	9	2	0	11	2,277
Lycosidae sp.ind.	0	1	0	1	0,207
<i>Parattetix meridionalis</i>	0	1	0	1	0,207
<i>Aiolopus thalassinus</i>	2	0	0	2	0,414
<i>Aiolopus strepens</i>	1	1	0	2	0,414
<i>Aiolopus</i> sp.	4	3	0	7	1,449
<i>Sphingonotus</i> sp.	1	0	0	1	0,207
<i>Acrotylus patruleis</i>	5	0	0	5	1,035
<i>Ochrilidia gracilis</i>	3	0	0	3	0,621
<i>Ochrilidia</i> sp.	1	0	0	1	0,207
<i>Pyrgomorpha cognata</i>	16	0	0	16	3,312
Reduviidae sp.ind.	0	1	0	1	0,207
<i>Eusarcoris inconspicus</i>	1	0	0	1	0,207
<i>Lygaeus</i> sp.	1	0	0	1	0,207
Cicadellidae sp.ind.	94	9	3	106	21,946
<i>Epilachna chrysomeline</i>	0	1	0	1	0,207
<i>Formicomus</i> sp.	0	4	0	4	0,828
<i>Adonia variegata</i>	12	1	0	13	2,691
Scoliidae sp.ind.	0	3	1	4	0,828
Chalcididae sp.ind.	0	4	0	4	0,828
Sphecidae sp.ind.	1	0	0	1	0,207
Pompilidae sp.ind.	2	0	0	2	0,414
Ammophilidae sp.ind.	4	0	0	4	0,828
<i>Chrysus</i> sp.	2	0	0	2	0,414
<i>Cataglyphis bicolor</i>	30	0	0	30	6,211
<i>Componotus barbaricus</i>	16	0	0	16	3,312
<i>Pheidole</i> sp.	0	3	0	3	0,621
<i>Gonepteryx</i> sp.	2	0	0	2	0,414
<i>Danaus chrysippus</i>	3	0	0	3	0,6211
<i>Lampides boeticus</i>	2	11	0	13	2,691
Lycaenidae sp.ind.	0	7	0	7	1,44
<i>Vanessa cardui</i>	2	0	0	2	0,414
<i>Eupeodes corollae</i>	0	3	0	3	0,621

<i>Sciapus platypterus</i>	0	1	1	2	0,414
Empididae sp.ind.	0	31	0	31	6,418
<i>Musca autumnalis</i>	0	12	0	12	2,484
Muscinae sp.ind.	0	4	0	4	0,828
<i>Sarcophaga carnaria</i>	0	11	6	17	3,519
<i>Hylemya</i> sp.	40	7	13	60	12,422
<i>Calliphora</i> sp.	19	36	1	56	11,594
<i>Lucilia</i> sp.	11	12	5	28	5,797
Effectifs totaux	284	169	30	483	100
Richesse totale (S)	26	24	7	41	
Richesse moyenne (s)	1,625	1,5	0,875	1,025	

Le nombre total des espèces d'arthropodes échantillonnées dans les assiettes jaunes, au cours de cette saison, est de l'ordre de 41 espèces.

3.1.3.3.2- Richesse moyenne

En parallèle, les valeurs de la richesse moyenne sont reconnues la même fluctuation marquée à celles qui ont été enregistrées pour la richesse totale au cours de cette saison. Cette richesse atteint son maximum de 1,625 au mois de novembre, puis elle tombe à la valeur 1,5 espèce, après ça un net décroissant de celle-ci, a été signalé au cours du mois de janvier atteignant l'ordre de 0,87.

3.1.3.3.2.3- Abondances relatives (Ar%)

Les valeurs des effectifs totaux marquées au tableau nous montrent que l'ordre de Dpitera occupe la première position avec une fréquence de 44,09% pour 213 individus (**Fig.25**), parmi lesquels, on note : *Sciapus platypterus* 0,414% ; *Hylemya* sp.12,42%. Suivi de l'ordre d'Homoptera représenté par Cicadellidae sp.ind. à une fréquence de 21,946% pour 106 individus. Puis l'ordre d'Hymenoptera vient en troisième (21,94%, soit 66 individus ont été énumérés de la quasi-totalité des effectifs échantillonnés, on note entre autre : Chalcididae sp.ind 0,82% ; Scoliidae sp.ind 0,82%, Sphecidae sp.ind 0,2%.Suivi de l'ordre d'Orthoptera, en quatrième (7,86%, 38 individus, entre autre, on a : *Pyrgomorpha cognata* 3,31% pour 16individus, *Ochrilidia gracilis* 0,62% pour 3 individus). Puis les autres ordres viennent à la position qui leur convient (Tableau 41).

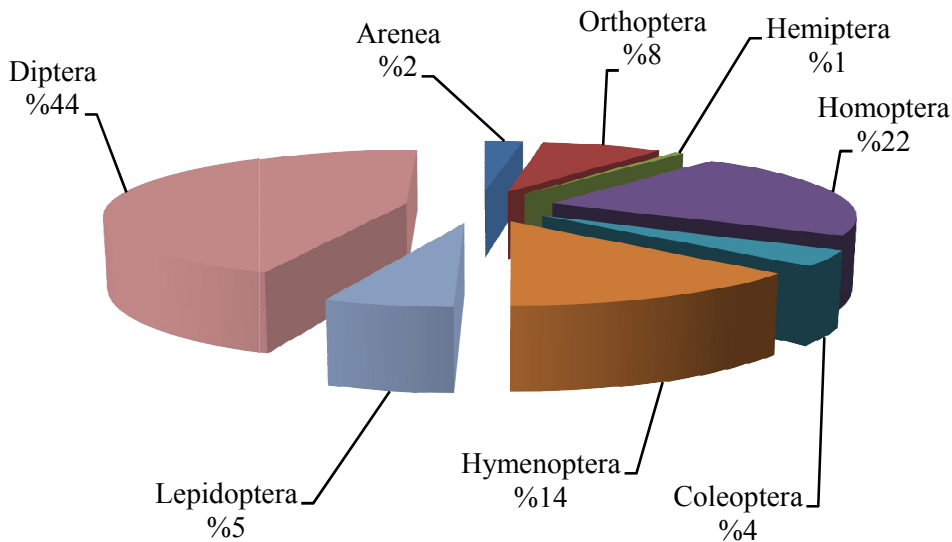


Fig. 25- Abondances relatives des ordres des espèces d'insectes capturées par les assiettes jaunes dans la station Abalessa.

3.1.3.3.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.%)

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 %. Ainsi $F.O. < 5\%$ pour les espèces rares, $5\% \leq F.O. \leq 25\%$ pour les espèces accidentelles, $25\% \leq F.O. \leq 50\%$ pour les espèces accessoires, $50\% \leq F.O. \leq 75\%$ pour les espèces régulières, $75\% \leq F.O. \leq 100\%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100\%$ pour les espèces omniprésentes.

Pendant cette saison, nous avons trouvé : 11 espèces rares 21 espèces accidentelles 5 espèces accessoires à savoir : *Sarcophaga carnaria* ; *Musca autumnalis* ; *Pompilidae* sp.ind. ; *Lampides boeticus* ; *Lucilia* sp. Et 4 espèces régulières.

Les valeurs de la fréquence d'occurrences relatives à chaque espèce d'arthropodes piégée dans les assiettes jaunes sont mentionnées dans le tableau- ci-dessous (Tableau 42).

Tableau 42-Valeurs de la fréquence d'occurrences des espèces d'arthropodes piégées par les assiettes jaunes, dans la station Abalessa.

N°	Espèce	Ni	F.O.%
1	Lycosidae sp.ind.	1	2,5
2	<i>Paratettix meridionalis</i> (Rambur, 1838)	1	2,5
3	<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1805)	1	2,5
4	<i>Ochrilidia</i> sp.	1	2,5
5	<i>Sphingonotus</i> sp.	1	2,5
6	Reduviidae sp.ind.	1	2,5
7	<i>Eusarcoris inconspicus</i>	1	2,5
8	<i>Lygaeus</i> sp.	1	2,5
9	<i>Epilachna chrysomelina</i> (Fabricius, 1775)	1	2,5
10	Sphecidae sp.ind.	1	2,5
11	<i>Sciapus platypterus</i> (Fabricius, 1805)	1	2,5
12	<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)	2	5
13	<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902)	2	5
14	Amophilidae sp.ind.	2	5
15	<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	2	5
16	<i>Gonepteryx</i> sp.	2	5
17	<i>Chrysus</i> sp.	2	5
18	Scoliidae sp.ind.	3	7,5
19	<i>Pheidole</i> sp.	3	7,5
20	<i>Danaus chrysippus</i> (Linnaeus, 1758)	3	7,5
21	<i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius, 1794)	3	7,5
22	<i>Acrotylus patruleis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)	4	10
23	<i>Formicomus</i> sp.	4	10
24	Chalcididae sp.ind.	4	10
25	Muscinae sp.ind.	4	10
26	<i>Camponotus barbaricus</i> (Emery, 1904)	5	12,5
27	<i>Aiolopus</i> sp.	6	15
28	Lycaenidae sp.ind.	7	17,5
29	<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793)	8	20
30	Dysderidae sp.ind.	8	20
31	<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Krauss, 1877)	9	22,5
32	<i>Adonia variegata</i> (Goeze 1777)	10	25
33	<i>Sarcophaga carnaria</i> (Linnaeus, 1758)	11	27,5
34	<i>Musca autumnalis</i> (De Geer, 1776)	12	30
35	Pompilidae sp.ind.	13	32,5
36	<i>Lampides boeticus</i> (Linnaeus, 1767)	13	32,5
37	<i>Lucilia</i> sp.	20	50

38	<i>Hylemya</i> sp.	22	55
39	Cicadellidae sp.ind.	23	57,5
40	Empididae sp.ind	31	77,5
41	<i>Calliphora</i> sp.	36	90

F.O. % : Fréquence d'occurrence.

ni : Nombre de relevés contenant l'espèce i

3.1.3.3- Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturées par les assiettes jaunes dans la station Abalessa

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes, sont traités par 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 les assiettes jaunes, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 43).

Tableau 43- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les assiettes jaunes dans la station Abalessa

Paramètres	Totaux
N	483
S	41
H'	1,21
H. max	5,35
E	0,22

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux. Autrement-dit, le peuplement écologique est largement dominé par une seule espèce par rapport aux autres espèces qu'il contient.

3.1.3.4- Résultats de l'entomofaune capturée par les assiettes jaunes dans la station In Amguel

3.1.3.4.1- Qualité d'échantillonnage

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage des espèces d'insectes sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 44)

Tableau 44- Qualité de l'échantillonnage mensuelle dans la station In Amguel

Paramètres	Mois			Total
	Novembre	Décembre	Janvier	
A	6	3	3	12
N	16	16	8	40
Q _E	0,375	0,1875	0,375	0,3

a : Nombres d'espèces vues une seule fois.

N : Nombres de relevées effectuées.

Q_E: Qualité d'échantillonnage.

La valeur de la qualité de l'échantillonnage atteint l'ordre de 0,375 au mois de novembre et celui de janvier, qui est une très bonne valeur. La même chose pour la valeur signalée au cours du mois de décembre qui atteint l'ordre 0,18. En tous les cas, notre échantillonnage est réalisée d'une précision suffisante, vu la moyenne marquée durant ce trimestre qu'elle est de l'ordre de 0,3.

Les espèces vues en une seule fois en un seul exemplaire sont : *Paratettix meridionalis* ; *Alticina* sp.ind ; *Scoliidae* sp.ind. ; *Pompilidae* sp.ind. *Pheidole* sp. ; *Hylemya* sp ; *Calliphora* sp. et *Lucilia* sp.

3.1.3.4.2- Indices écologiques de composition appliqués aux espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station In Amguel

Les indices écologiques de composition appliqués pour exploiter les résultats des espèces piégées par les assiettes jaunes dans la station In Amguel, sont les richesses totales et moyennes, les fréquences centésimales et d'occurrence.

3.1.3.4.2.1- Richesse totale

Les valeurs de la richesse totale durant ce trimestre sont reconnues un net décroissant de l'ordre de 9 espèces comme un maximum enregistré en mois de novembre et un minimum égal à 5 espèces a été constaté au mois de décembre, suivi d'une remontée inattendue à l'ordre de 7 espèces au cours du mois de janvier (Tableau 45).

La richesse totale des espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station In Amguel est de l'ordre de 11 espèces.

Tableau 45- Valeurs des richesses totales (S) et moyennes (s) mensuelles, les effectifs et les fréquences centésimales (AR) des espèces d'insectes attrapées par les assiettes jaunes dans la station In Amguel

Espèces	Mois			Totale	Ar%
	Novembre	Décembre	Janvier		
<i>Parattetix meridionalis</i>	2	1	0	3	4,761
Cicadellidae sp.ind.	0	0	5	5	7,936
Alticina sp.ind.	1	0	0	1	1,587
Scoliidae sp.ind.	0	1	1	2	3,174
Pompilidae sp.ind.	1	0	0	1	1,587
<i>Pheidole</i> sp.	1	0	0	1	1,587
<i>Sciapus platypterus</i>	14	0	3	17	26,984
<i>Hylemya</i> sp.	1	12	5	18	28,571
<i>Sarcophaga carnaria</i>	1	0	1	2	3,174
<i>Calliphora</i> sp.	6	2	1	9	14,285
<i>Lucilia</i> sp.	1	1	2	4	6,349
Effectifs totaux	28	17	18	63	100
Richesse totale (S)	9	5	7	11	
Richesse moyenne (s)	0,5625	0,3125	0,875	0,275	

Le nombre total des espèces d'insectes piégées par les assiettes jaunes, dans la station In Amguel est de l'ordre de 11 espèces, sont prélevées lors de 5 relevées de l'échantillonnage.

3.1.3.4.2.2- Richesse moyenne (s)

En fait, toutes les valeurs de la richesse moyenne sont plus proches entre elles et n'a aucune valeur supérieure à 0,9. Notons que la richesse moyenne totale marquée durant cette saison est de l'ordre de 0,25.

3.1.3.4.2.3- Abondances relatives (Ar%)

D'après les résultats indiqués sur le tableau, on conclue que l'ordre de Diptera est classé à la première position avec une fréquence de 79,36%, et un effectif de l'ordre de 50 individus, notons entre autre *Sciapus platypterus* 26,98% pour 17 individus. L'ordre d'Homoptera vient en deuxième (7,93%, pour 5 individus de Cicadellidae sp.ind), puis les autres ordres viennent dans la position qui leur convient, comme il est illustré au (Fig.26)

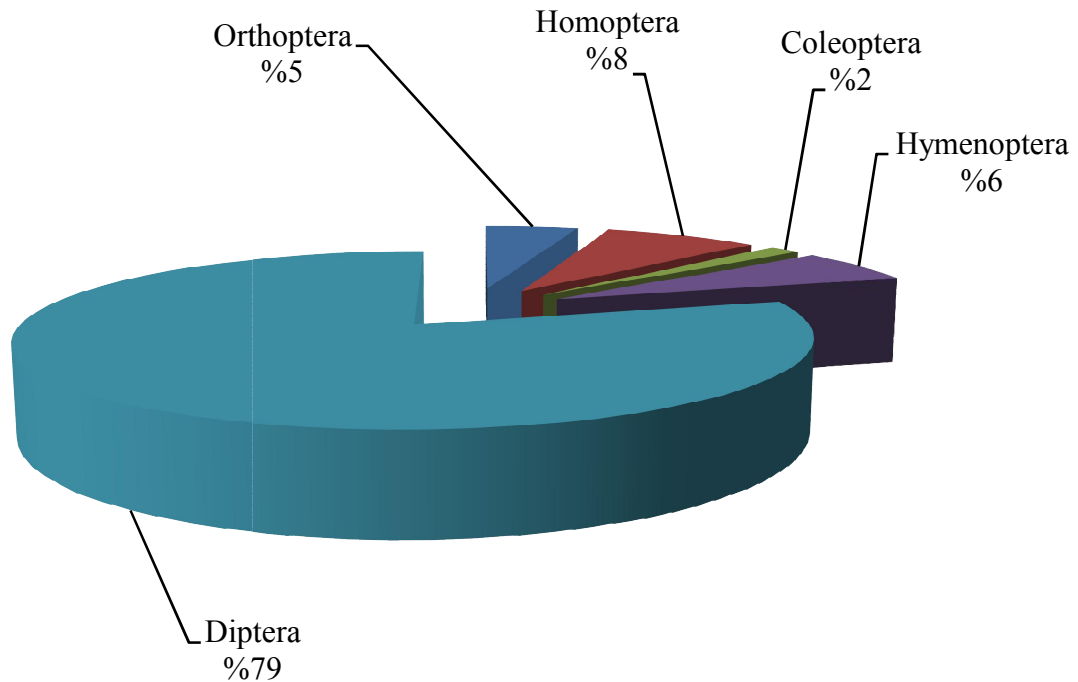


Fig. 26- Abondances relatives des ordres des espèces d'insectes capturées par les assiettes jaunes dans la station In Amguel

3.1.3.4.2.4- Fréquences d'occurrence (F.O.%)

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 %. Ainsi $F.O. < 5 \%$ pour les espèces rares, $5 \% \leq F.O \leq 25 \%$ pour les espèces accidentelles, $25 \% \leq F.O. \leq 50 \%$ pour les espèces accessoires, $50 \% \leq F.O. \leq 75 \%$ pour les espèces régulières, $75 \% \leq F.O. \leq 100 \%$ pour les espèces constantes et $F.O. = 100 \%$ pour les espèces omniprésentes.

Nous avons trouvé : 4 espèces rares à savoir : *Alticina* sp.ind. ; *Scoliidae* sp.ind ; *Pompilidae* sp.ind. ; *Sarcophaga carnaria* 6 espèces accidentelles : *Parattetix meridionalis*, *Ciadellidae*

sp.ind ; *Hylemya* sp. ; *Pheidole* sp. *Calliphora* sp. *Lucilia* sp. Une seule espèce accessoire: *Sciapus platypterus*.

3.1.3.4.3- Indices écologiques de structure appliqués aux espèces capturées par les assiettes jaunes dans la station In Amguel

Les résultats des espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes, sont traités par 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 les assiettes jaunes, sont mentionnés dans le tableau suivant (Tableau 46)

Tableau 46- Valeurs de diversité et équitabilité des espèces capturées par les assiettes jaunes dans la station In Amguel

Paramètres	Totaux
N	63
S	11
H'	1,54
H. max	3,45
E	0,45

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 l'équitabilité (E) est au voisinage du 0. Cela explique que les effectifs des espèces récoltées sont en déséquilibre entre eux.

3.1.3.5- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'arthropodes piégées dans les assiettes jaunes dans les quatre stations par les méthodes statistiques

Dans ce qui suit, nous allons exploiter les résultats des espèces d'arthropodes échantillonnées dans les quatre stations par les indices statistiques à savoir : l'analyse de la variance et l'analyse factorielle des correspondances

3.1.3.5.1- Exploitation des résultats relatifs aux espèces d'arthropodes piégées 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 quatre stations.

Tableau 47- Analyse de la variance à deux facteurs des espèces d'Arthropodes recensés dans les quatre stations.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne des carrés	F calculé	Pr > F	F critique
Station	3	259	86	0,77	0,51	3,6332
Mois	2	437	218	1,96	0,14	3,3145
Station*Mois	6	730	122	1,09	0,37	4,6217
Erreur	243	27144	112			
Total	254	28570				

Compte tenu du fait que F calculé égal à 1,09 est inférieur à F théorique soit 4,62 pour ddl égale à 6 ($p = 0,37$), il n'y a pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés dans les quatre stations.

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

L'analyse factorielle des correspondances porte sur les variations de la composition en espèces dans les quatre stations inventoriées durant ce trimestre hivernal allant du mois de novembre au mois de janvier.

Afin de comparer les stations d'étude sur le plan quantitatif une analyse factorielle des correspondances est réalisée. Elle est appliquée aux différentes espèces d'arthropodes recensées dans les quatre stations d'étude grâce aux pièges jaunes. Les observations sont

représentées par les espèces mentionnées, qui sont au nombre de 46, avec un effectif total de l'ordre de 1050. Le nombre de variables correspond au nombre des stations échantillonnées, égal à 4.

La contribution des espèces à l'inertie totale est de 44,71 % pour l'axe 1 et de 36,17 % pour l'axe 2. La somme des contributions des deux axes 1 et 2 est supérieure égal à 80,34 %. Dans ce cas le plan constitué par les deux axes contient la plus grande partie des informations pour expliquer les résultats.

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

Si. : La station de Silet

In. : La station In Amguel

Ab. : La station Abalessa

OU. : La station Outoul

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

Pour l'axe 1

C'est la station In Amguel qui contribue mieux à la formation de l'axe 1 avec 83%, suivi de la station Abalessa, avec un taux 46,39%, puis la station Silet vient en troisième position avec 6,06%, et la station Outoul avec 0,6% en dernière.

Pour l'axe 2

C'est la station Abalessa qui intervient mieux à la construction de l'axe 2 avec un taux égal à 53,5, suivi de la station Silet avec 50,59%, puis la station Outoul, vient en troisième avec 43%, enfin la station In Amguel avec 16,83%.

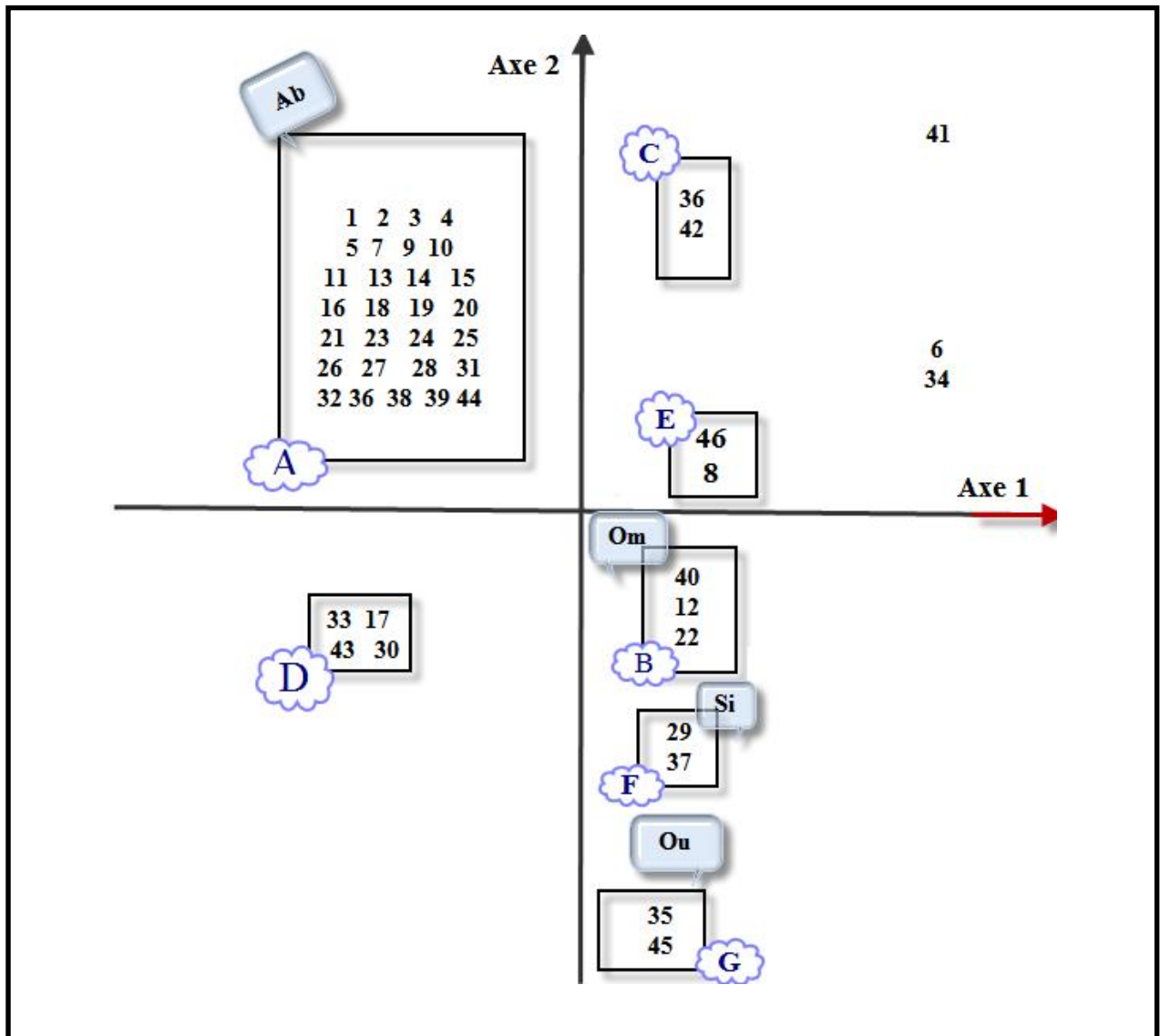


Fig.27- Carte factorielle axe (1 et 2) des stations et des espèces échantillonnées par les assiettes jaunes dans la région de Tamanrasset.

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

Pour l'axe 1

Les espèces qui contribuent à la formation de l'axe1 sont : *Alticinae* sp.ind. (Sp6) avec 2,19%
Parattetix meridionalis (Sp34) avec 4,41%

Pour l'axe 2 :

Les espèces qui contribuent à la formation de l'axe 2 avec 0,28% sont : *Eusarcoris inconspicus* (Sp19) *Lycosidae* sp.ind. (Sp27) *Lygaeus* sp. (Sp28) *Reduviidae* sp.ind.(Sp39) *Sphingonotus* sp (Sp44).

Les espèces capturées se répartissent en 7 groupes : **(A, B, C, D, E, F, G)** (Fig.27).

Le nuage **A**, renferme les espèces capturées dans la station Abalessa, notons entre autre : *Cataglyphis bicolor* (Sp9) Chalcididae sp.ind (Sp10) *Chrysus* sp (Sp11) *Eusarcoris inconspicua* (Sp19) Lycosidae sp.ind. (Sp27) *Lygaeus* sp (Sp28) Reduviidae sp.ind.(Sp39) *Sphingonotus* sp.(Sp44).

Le nuage **C**, renferme les espèces communes entre la station Abalessa et In Amguel à savoir Pompilidae sp.ind.(Sp36) et Scoliidae sp.ind. (Sp42)

Le nuage **E**, renferme les espèces communes entre la station Abalessa et Silet à savoir *Vanessa cardui*(Sp46) et *Calliphora* sp.(Sp8)

Le nuage **B**, renferme les espèces omniprésentes dans les quatre stations, et qui sont : *Sarcophaga carnaria* (Sp40), Cicadellidae sp.ind. (Sp12), *Hylemyasp* (Sp22).

Le nuage **D**, renferme les espèces communes entre la station Abalessa et Outoul, qui sont : *Ochrilidia* sp (Sp33), (Sp17), *Musca autumnalis* (Sp30), Sphecidae sp.ind. (Sp43).

Le nuage **F**, renferme les espèces appartenant à la station Silet, notons : Megachilidae sp.ind. (Sp29), Pyrgidae sp.ind. (Sp37)

Le nuage **G**, renferme les espèces qui appartiennent à la station Outoul, citons : *Pheidole* sp. (Sp35) et *Truxalis nasuta* (Sp45)

CHAPITRE IV

Discussions

Chapitre IV Discussions

Ces discussions sont essentiellement relatives aux résultats de l'arthropodofaune piégée par trois méthodes d'échantillonnage à savoir : les pots Barber, les assiettes jaunes et le filet fauchoir.

4.1- Discussions sur l'arthropodofaune piégée par les pots pièges dans les quatre stations inventoriées

Les discussions portent sur les espèces d'arthropodes échantillonnées grâce aux pots pièges qui sont par la suite examinées sous le couvert du test de la qualité de l'échantillonnage, les indices écologiques et les méthodes statistiques.

4.1.1- Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage varient entre 0,23 et 0,67 dans les quatre stations d'étude. Quand les valeurs de (a/N) obtenues sont plus proches de 0 peuvent être considérées comme bonnes. En revanche, quand elles sont au voisinage de 1 sont prises comme des valeurs acceptable et dans ce cas l'effort de l'échantillonnage est suffisant. En général, presque toutes les valeurs de la qualité de l'échantillonnage notées dans la présente étude. Sont signalées comme des valeurs bonnes. De ce fait, l'effort échantillonnage est considéré comme étant suffisant. Le manque des travaux dans les régions du Hoggar sur les arthropodes et plus précisément l'absence de l'utilisation de cet indice nous oblige à comparer nos résultats avec ceux d'autres régions. Chebli et Abdouali (2013). Dans la région de Djanet ont trouvé que les valeurs de (a/N) se fluctuent entre 0,75 et 0,93, dans les deux milieux cultivés (Lokmane et El Mihane) qui ils ont visité. Ils ont considéré ces valeurs comme acceptables. Ainsi, Sid Amar (2011), dans la région d'Adrar a montré que les valeurs de (a/N) pour les trois milieux cultivés qui il a visité se fluctuent entre : 0,7 et 1,25. Ces valeurs sont proches à celles que nous avons trouvées pour les quatre stations inventoriées. En contrepartie, Fernane (2009) depuis son inventaire pertinent de l'arthropodofaune dans trois stations forestières dans la région de Larbâa Nath Irathen. (Tizi-Ouzou), a approuvé que les valeurs de (a/N) varient entre 0,007 et 0,71, qui ont été prises d'après cet auteur comme des valeurs bonnes.

4.1.2- Discussion des richesses totales et moyennes relatives aux espèces capturées dans les pots pièges

Au cours de cette saison hivernale, nous avons recensé 30 espèces d'arthropodes dans la station Abalessa, 31 espèces dans la station In Amguel, 26 espèces dans la station Silet et 19 espèces dans la station Outoul. Ces résultats, en fait, sont plus inférieurs à ceux qui ont été trouvés par Sid Amar (2011) dans la station Moulay Nadjem en plein champ qui sont de l'ordre de 69 espèces, ils sont, même aussi, plus inférieurs à ceux qui il a trouvés dans la station Sbaihi atteignant l'ordre de 72 espèces. Pourtant, ils sont plus élevés à ceux qu'on obtenus dans la station : Iheghi et Ablessa, respectivement, pendant l'été (S= 8 espèces), en l'hiver(S= 10 espèces) au cours de l'année 2009 en utilisant la même technique. Cependant que ces résultats sont aussi inférieurs à ceux qui ont été obtenus par Chebli et Abdouali (2013) soit 57 espèces d'arthropodes dans la station de Lokmane et 51 espèces dans la station d'ElMihane, ont été notées pour les deux périodes estivale et hivernale de la saison 2012-2013.

Il est à noter que les valeurs de la richesse moyennes se fluctuent entre 0,33 et 0,81 comme un maximum enregistré dans la région Silet, suivie de la station In Amguel en deuxième position avec une richesse moyenne de l'ordre de 0,64. Pourtant, ils sont inférieurs à celles qui ont été obtenues par Chebli et Abdouali (2013) dans les deux milieux cultivés Lokmane et El Mihane qui sont, respectivement, 3,19 et 3,56 durant leur période de travail. En revanche, Sid Amar (2011) a mentionné la valeur 1,8 en plein champ dans la station Sbaihi et 1,72 en plein champ dans la station Moulay Nadjem.

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

Dans les quatre stations inventoriées au cours de cette saison hivernale, nous remarquons que l'ordre d'Hymenoptera est le plus abondant, avec une fréquence atteignant l'ordre de 83,92% comme un maximum signalé dans la station Outoul, suivie de la station In Amguel, avec une fréquence égal à 71,95, puis la station Abalessa vient en troisième avec 51,78 finalement la station Silet avec une abondance de l'ordre de 33%, les Formicidae sont les plus représentants de cet ordre avec une fréquence de l'ordre 62,83% pour l'espèce *Componotus barbaricus*, comme un maximum signalé dans la station In Amguel, suivi de l'espèce *Cataglyphis bicolor* avec une fréquence importante dans la station Abalessa qui égal à 29,01. En fait, au cours de cette saison nous avons récolté 5 espèces de Formicidae à savoir : *Pheidole* sp. *Componotus*

barbaricus, *Cataglyphis bicolor* *Cataglyphis* spet *Crematogaster* sp. En revanche, nous n'avons pas signalé la présence de : *Cataglyphis bombycina* Comme une espèce assez dominante au cours de la saison estivale 2009-2010 dont la fréquence atteignant l'ordre de (12%) parmi l'effectif total des espèces pigées par les pots enterrés, suivie par *Adesmia* sp. (8%) dans la même position avec *Cataglyphis* sp. Kourim (2009) a montré la présence de 6 espèces d'hyménoptères dont : *Eumenes unguiculata* et *Crematogaster scutellaris*. Nos résultats confirment ceux de Chennouf (2008) avec des valeurs de l'abondance des Hymenoptera qui varient entre 52,1 % en milieux céréaliers et de 35 % en milieu Phœnicicole. Nos résultats aussi confirment ceux de Sid Amar (2009), qu'il a signalé un pourcentage très important de l'ordre d'Hymenoptera, notamment la famille de Formicidae, notons entre autre : *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 stations d'études. Chebli et Abdouali (2013) ont approuvé que l'ordre des Hymenoptera est le plus dominant dans les quatre stations d'études pendant les deux saisons de l'année, avec une fréquence de 67,32% pour la station d'El Mihane et 42,37% pour la station de Lokmane. Il est à préciser que l'ordre de Coleoptera est le plus abondant dans la station Silet avec une fréquence de l'ordre de 22,87% avoisinant de la céréaliculture, une fréquence de l'ordre de 12% dans la station In Amguel à l'aisselle des parcelles de luzerne. En revanche, cet ordre est moins abondant dans la station Abalessa, avec une fréquence égale à 6,69% et la station Outoul, avec une fréquence de l'ordre de 4,84%. Parmi les espèces appartenant à cet ordre, notamment celles qui ont retenues notre attention, plus particulièrement dans la station In Amguel, autrement-dit : le Hoggar central, on peut citer : *Bembidion* sp. ; *Formicomus* sp ; *Gononcephallum* sp ; *Trechinae* sp.ind ; *Zophosis bicarinata*, *Epilachna chrysomelina*, sauf *Baris picturata*, qui a été mentionné dans la région Silet. En revanche a cette collection entomologique. De Peyerimhoff (1931) en signalait, non loin de cette région : *Bembidion atlanticum* dans le Mouïdir, Tiguelguemine, Tahount-Arak ; et dans le Hoggar. Il faut noter que cette espèce n'a pas été encore signalée de la part de Kourim (2009), et même de notre part en 2010. D'ailleurs, il a encore signalé, entre autre, *Epilachna chrysomelina* dans les mêmes régions citées auparavant. De plus, il a noté la présence de 4 espèces de *Zophosis* qui sont : *Zophosis alticola*, *Zophosis dinauxi*, *Zophosis nigeri* et *Zophosis punctatissima* dans les régions du Hoggar notamment à : Askrem, Tahat, Fergane et In Amguel, mis à part de cette collection, Kourim (2009) a mentionné : *Zophosis zuberi* dans les alentours de Tamanrasset. Par ailleurs, si l'on suit la direction nord ouest vers la région de Silet, nous remarquons que

l'ordre d'Homoptera est en tendance continue tout en commençant de la station Outoul avec un taux de 4%, puis la station Abalessa avec 6,91%, en fin la station Silet avec une fréquence de 12%. Par contre, cet ordre fait apparaître absent dans la station In Amguel.

4.1.4- Fréquences d'occurrences des espèces d'arthropodes piégés grâce aux pots Barber

Les valeurs de la fréquence d'occurrence appliquée aux espèces d'arthropodes capturées par les pots Barber dans les quatre stations sont plus élevées pour la catégorie des espèces accidentelles (5 et 25 %) dans la station Abalessa et In Amguel qui sont respectivement 17 (56,66%) et 15 (49%) espèces. Par contre, la valeur de la catégorie des espèces rares dans la station Outoul est élevée à celle des autres catégories, qui est de l'ordre de 12 (63%) espèces. À In Amguel, elle est de l'ordre de 11 (35%) qui vient en deuxième position après la catégorie accidentelle. À Silet, et à Abalessa elle est de l'ordre de 9 espèces coïncidant respectivement au pourcentage de 30% et 34%. D'ailleurs, Chennouf (2008) dans la région Ouargla a mentionné des valeurs plus élevées pour la catégorie accidentelle (5 et 25 %). 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 la palmeraie. En outre, Sid Amar (2011) a trouvé des valeurs 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 et 62 (78 %) espèces sous serre dans la station de Moulay Nadjem, à Sbaihi 42 espèces (58 %) en plein champ et 54 (74 %) espèces sous serre et à Mahdia sous palmeraie a noté 58 espèces accidentelles (79 %). En contrepartie de ces deux auteurs, on a montré la présence de la catégorie des espèces accessoires dont le taux se fluctuent entre : 4 (15%) espèces comme une valeur maximale a été signalée dans milieu céréalier à Silet, 4 (13%) espèces dans le verger du fourrage à In Amguel, 2 (10,52%) espèces dans l'agrumicole d'Outoul, et 2 (7%) dans le verger du fourrage à Abalessa. De plus, on a même signalé la présence catégorie des espèces régulières dont le taux est essentiellement représenté du pourcentage occupé de l'espèce représentante, sauf dans le milieu céréalier à Abalessa on a mentionné la présence 2 (7%) espèces régulières à savoir : *Cataglyphis bicolor* et *Componotus barbaricus*.

4.1.5- Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés sont l'indice de la diversité de ShannonWeaver et l'équitabilité.

Les valeurs de l'indice de diversité de ShannonWeaver se varient entre 1,22, comme une valeur mineure a été enregistré dans la station Outoul, et 1,54 comme une valeur maximale a été notée dans la station Silet, en revanche, cette valeur est de l'ordre de 1,41 dans la station Abalessa et de l'ordre de 1,48 dans la station In Amguel, Nos résultats sont inférieurs à ceux qui ont été déterminés par Sid Amar dans la région d'Adrar, qui sont de l'ordre de 3,62 bits en plein champ et 4,77bits sous serre dans la station de Moulay Nadjem, de 4,54 bits en plein champ et 3,98 bits sous serre à Sbaihi. De plus, nos résultats sont inférieurs à ceux qui ont été trouvés par Chennouf (2008) à Hassi Ben Abdellah dans la région de Ouargla a obtenu des valeurs qui fluctuent entre 1,9 bit dans un milieu céréalier et 4,1 bits au niveau du milieu phœnicicole de l'I.T.D.A.S. Par ailleurs, dans les palmeraies de région Biskra, Souttou et al.(2006) ont obtenu des valeurs de H' varient entre 1,79 bits et 4,2 bits.

Concernant l'équitabilité, nos résultats se fluctuent entre 0,16 comme une valeur minimale a été signalée dans la région Abalessa, et 0,30 comme une valeur maximale a été mentionnée dans la région In Amguel. Par contre, elle est de l'ordre de 0,21 dans un milieu céréalier à Silet, et 0,28 dans l'agrumicole d'Outoul. En fait, nos résultats sont un peu proches à ceux qui ont été trouvé par Chennouf (2008) dans la région Ouargla. Cet auteur a mentionné 0,34 sous le pivot, 0,64 sous les serres et 0,66 sous les palmiers dattiers. Ces résultats semblent inférieurs à ceux de Sid Amar (2011) qui se fluctuent entre 0,59 en plein champ et 0,75 sous serre dans la station de Moulay Nadjem, 0,56 en plein champ et 0,48 sous serre à Sbaihi et 0,74 dans l'oasis de Mahdia.

En fait, nos résultats, confirment ce que De Peyerimhoff (1931) a dit : la faune entomologique du Sahara central est pauvre en espèces, riche en individus, comme toute la région désertique. Ce qui nous montre que les effectifs des espèces sont en déséquilibres entre eux. Autrement-dit, l'habitat est dominé par les effectifs d'une seule espèce par rapport aux autres espèces. Dans la présente étude, les pots des quatre stations d'étude sont dominés par les Fourmis par rapport aux autres espèces.

4.1.6- Discussions des résultats relatifs aux espèces d'arthropodes traités par les méthodes statistiques

Ces discussions portent essentiellement sur l'analyse de la variance et l'analyse factorielle des correspondances relatives à l'arthropodofaune échantillonnée dans les quatre stations.

4.1.6.1- Discussions des résultats des espèces d'insectes traités 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 différentes espèces d'insectes recensées dans les quatre stations d'étude. En fait, nous n'avons pas trouvé auteurs qu'ils ont utilisé une analyse de la variance pour l'étude de la biodiversité de la faune. Seul Sid Amar (2009) dans la région d'Adrar, qui a utilisé cette analyse avec un seul facteur pour traiter l'arthropodofaune échantillonnée par les pots Barber dans trois stations. Dans la présente étude cette analyse est réalisée avec deux facteurs à savoir : la saison (mois) et la station. Afin de conserver l'information relative à la distribution des espèces. Parmi les auteurs qui ils ont intéressé par ce genre des études : on a Boukeroui (2006) qui a étudié les effectifs de cinq ordres d'espèces d'arthropodes en fonction de la saison.

4.1.6.2- Discussions des résultats des espèces d'insectes traités par l'analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots Barber dans les quatre stations d'étude donne une représentation graphique où les quatre stations se situent dans des quadrants différents (Fig.15).

Cependant, La dispersion des espèces capturées grâce aux pots pièges dans des quadrants différents montre que cette dernière est liée à l'abondance relative de chaque espèce capturée dans les milieux prospectés. En fait, il faut noter que n'avons pas trouvé un auteur dont il a fait son inventaire pertinent de l'étude faunistique, en se basant sur le traitement des espèces en fonction de leur abondance, la majorité des auteurs n'ont pas procédé à discuter leur résultats selon l'abondance, mais en fonction de l'absence et de la présence des espèces, et même ils ont fait traiter leurs résultats sans avoir fait attention à la méthode de l'échantillonnage utilisée sur le terrain, parmi ces études, on note : Chikhi (2001), Souttou (2002), Slamani (2004), Berchiche (2004) Remini (2007) et Amrouche (2010) Kourim (2009) et le nôtre en (2010). Néanmoins, Brahmi (2005), Boukeroui (2006) ont fait suivre

chaque méthode d'échantillonnage par son analyse factorielle. Cependant que Boukeroui (2006) a procédé de faire une variabilité saisonnière à l'arthropodofaune échantillonnée durant trois saisons de l'année : le printemps, l'été et l'automne. Dont la distribution saisonnière coïncidant à celle des stations de travail représentées dans le champ spatial par trois quadrants. Pourtant cette variabilité est absente durant la saison hivernale, vu les mauvaises conditions climatiques signalées par cet auteur. Dans la présente étude, la dispersion des espèces recensées par la méthode des pots Barber dans les quatre stations d'étude, fait classer les stations de travail en quatre quadrants, entre autre un groupe commun entre la station Abalessa et In Amguel portant les espèces suivantes : *Aiolopus strepens* Pompilidae.sp.ind. et *Crematogaster* sp.

4.2- Discussions sur l'arthropodofaune attrapées par le filet fauchoir dans les quatre stations inventoriées :

Les résultats relatifs aux espèces d'insectes capturées grâce au filet fauchoir sont discutés. Il est à noter que les paramètres utilisés pour l'exploitation des résultats sont la qualité d'échantillonnage, des indices écologiques de composition et de structure et pour les méthodes statistiques on a l'analyse de variance et l'analyse factorielles des correspondances.

4.2.1- Qualité de l'échantillonnage

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage de l'entomofaune piégée dans les quatre stations inventoriées sont presque adjacentes entre elles, sont de l'ordre de 0,5 pour la station Outoul, Abalessa et Silet, en revanche cette valeur est de l'ordre de 0,68 dans la station In Amguel. En fait, ces valeurs doivent être considérées comme bonnes. En parallèle, le nombre d'espèces vues en une seule fois en un seul exemplaire correspond à ces valeurs est de l'ordre de 13 espèces constatées dans la région Abalessa et Outoul, 12 espèces sont constatées à Silet, et 11 à In Amguel. Nos résultats presque identiques à ce qui ont été trouvé par Sid Amar en (2011) dans la région Adrar, qu'il a trouvé 12 espèces 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. Cependant que la valeur de Q_E obtenue par cet auteur est de l'ordre de 0,4 en plein champ et sous serre à Moulay Nadjem et en plein champ à Sbaihi. Pourtant, elle est insuffisante dans la station Mahdia, qui est de l'ordre de 1,2. Cet auteur, a considéré que les valeurs obtenues de sa part comme bonnes. Chennouf (2008) dans la région de Ouargla, 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 à Hassi Ben Abdelleh

4.2.2- 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

4.2.2.1- Richesse totale et moyenne des espèces d'insectes

Le nombre total des espèces d'insectes attrapées à l'aide de filet fauchoir est de 26 espèces, dont 16 espèces ont été capturées dans la station Abalessa, 15 espèces l'agrumicole d'Outoul, 12 espèces dans un milieu céréalier à Silet et 9 dans un verger du fourrage dans la station In Amguel. D'ailleurs, nos résultats sont inférieurs à ceux qui ont été mentionnés par Sid Amar (2011), qu'il a obtenu 25 espèces en plein champ dans la station de Moulay Nadjem et 20 espèces sous serre. Ainsi, dans la Sbaihi a noté 24 espèces en plein champ et 10 espèces seulement sous serre et 56 espèces dans l'oasis de Mahdia. En revanche, nos résultats sont proches à ceux qui ont été montré par Chennouf (2008) dans la région Ouargla, qu'il a trouvé 18 espèces dans chacun de ces deux milieux, du maraichage et phœnicicole, ainsi qu'une richesse totale très faible de 4 espèces au niveau du pivot dans un milieu céréalier.

Concernant les valeurs de la richesse moyenne obtenue au cours de cette saison hivernale, se varient entre : 0,37 espèces dans la station In Amguel, 0,5 espèces dans un milieu céréalier à Silet, 0,62 espèces dans l'agrumicole d'Outoul, et 0,66 espèces comme un maximum signalé dans un verger du fourrage dans la station Abalessa. Ces résultats rapprochent à ceux qui ont été démontré par Sid Amar (2011), qui a trouvé 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. En revanche, sont plus proches aussi, à ceux qui ont été signalés par Chennouf (2008), qui a mentionné 0,4 espèce dans un milieu céréalier à Ouargla.

4.2.2.2- Abondances relatives

Le nombre total des espèces d'insectes attrapées grâce au filet fauchoir, dans les quatre stations d'étude est de 26 espèces soit 153 individus, dont l'ordre d'Orthoptera est toujours classé dans la première position. Dans l'agrumicole d'Outoul, l'ordre d'Orthoptera et Lepidoptera viennent à la première position avec une fréquence centésimale de l'ordre de

29,17%, soit 7 individus ont été récoltés pour chaque ordre. Puis l'ordre de Coleoptera vient en deuxième avec une seule espèce qui est *Adonia variegata* soit 4 individus (16,66%), suivi par l'ordre d'Hymenoptera et Diptera en troisième avec une fréquence de l'ordre de 4,17%. Enfin, l'ordre de Mantoptera avec un seul individu de *Sphodromantis vridis* et celui d'Odonoptera représenté par un seul individu qui est *Trithemis annulata*, sont classés en dernière position.

Dans la station Abalessa, L'ordre d'Orthoptera est classé à la première position avec 21 individus (45,45%) notons entre autre : *Aiolopus strepens* (5,45%), *Parattetix meridionalis* (1,81%) *Ochridia* sp. (9,09%) suivi par l'ordre de Lepidoptera 15 individus (27,3%) parmi lesquels on cite : *Lampides boeticus* (7,72%). Puis l'ordre de Coleoptera vient en troisième position avec 11 individus (20%) notons : *Adonia variegata* (9,09%) et *Epilachna chrysolina* (10,90%). L'ordre de Diptera en quatrième représenté par une seule espèce qui est *Lucila* sp (5,45%). Enfin l'ordre d'Hemiptera par un représentant unique qu'est *Laegus* sp (1,81%)

À Silet, Nous avons recensé 44 individus répartis sur 16 espèces d'insectes, dont la moitié de la population récoltée est essentiellement représentée par l'ordre d'Orthoptera, parmi les espèces que lui appartient, on a : *Thisoicetrus littoralis* (6,81%), *Ochridia* sp. (4,54%). De plus l'ordre de Lepidoptera est classé en deuxième 11 individus (25%), qui sont respectivement : 4 individus de *Danaus chrysippus* et 7 individus de *Vanessa cardui*. Hymenoptera en troisième représenté uniquement par : 7 individus de Halticidae sp.ind (15,90%). Suivi de l'ordre de Coleoptera, représenté essentiellement par 2 espèces de coccinelles à savoir : *Adonia variegata* 2,27%, *Epilachna chrysolina* 6,81%.

À In Amguel, le nombre total des individus recensé est de l'ordre de 30 individus répartis sur 9 espèces, dont L'ordre d'Orthoptera est classé en première position (63,33%, 19 individus de la quasi-totalité des effectifs des espèces recensées). Suivi de l'ordre de Diptera, en deuxième position, représenté par deux espèces : *Eupeodes corollae* (3,33%) et *Lucilia* sp (13,33%). Neuroptera en troisième avec un représentant unique qu'est : *Chrysoperla carnea* 10%. Enfin, Lepidoptera en quatrième, par trois individus de : *Colias croceus*. Soit 10%.

En fait, nos résultats sont convenus à ceux qui ont été trouvés dans l'autre côté du Sahara central, par Chebli et Abdouali (2013) dans la région de Djanet, où ils ont montré la dominance de l'ordre des Orthoptera avec un taux de 62,50% dans la station El Mihane et 7,24% dans la station Lokmane.

Nos résultats concordent à ceux qui ont été obtenus par Sid Amar (2009) qui a trouvé 44 espèces partagées en 528 individus qui appartiennent toutes à la classe Insecta. Dont l'ordre d'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. À Mahdia a noté la présence 195 individus répartis sur 56 espèces. Au sien des Insecta, l'ordre le plus dominant en plein champ à Moulay Nadjem est celui des Orthoptera avec 80 % (12espèces). Même, en sous serre 52 % des individus capturés, appartiennent à l'ordre des Orthoptera, dont *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%.

4.2.2.3- Fréquences d'occurrences

En fait, nos résultats relatifs aux espèces d'insectes attrapées grâce au filet fauchoir dans les quatre stations inventoriées se penchent à classer les espèces en deux catégories seulement, qui sont représentées par les espèces rares et accidentelles, avec une dominance stable de la catégorie accidentelle dans un milieu du fourrage à Abalessa, avec 12 espèces (75%) et 4 espèces rares (25%). Ainsi, dans un milieu céréalier à Silet nous avons constaté sa dominance avec 10 espèces soit (83%) de la quasi-totalité des espèces. Et 2 (17%) espèces rares, même dans la région In Amguel, on a recensé 7 (78%) espèces accidentelles et 2 (22%) espèces rares. Sauf, dans la région Outoul, on a l'inverse 60% espèces rares (soit, 9 espèces) et 40% espèces accidentelles (soit 6 espèces. En fait, ces résultats sont convenus à ceux qui ont été notés par Sid Amar (2011), qui a trouvé (83 %) de la catégorie accidentelle en plein champ et 80% sous serre dans la station Sbaihi, il a également trouvé dans un milieu phoenicicole à Mahdia que toutes les catégories des espèces 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. Chennouf (2008) a aussi signalé l'abondance de la catégorie accidentelle dans station de Hassi Ben Abdellah. Il a aussi montré la dominance totale de cette catégorie dans les milieux

phœnicicole et céréalière de Badisse et dans le maraichage a noté la présence de deux catégories. Il s'agit la catégorie accidentelle (78,9 %) et la catégorie accessoire avec 21,1 %.

Du fait, la sévérité des conditions climatiques reconnue au cours de cette saison hivernale, on ne peut pas généraliser l'idée de la présence de deux catégories d'espèces seulement dans toute la région de Tamanrasset, en excluant les autres zones qui y appartiennent, ainsi que même pour toutes les saisons de l'année.

4.2.3- Discussions des résultats exploités par des indices écologiques de structure

Les discussions des résultats pertinents aux Indices écologiques de structure, portent sur la diversité de Shannon–Weaver et l'équitabilité.

Les valeurs de la diversité de Shannon–Weaver mentionnées dans les quatre stations se varient entre 1,32 comme une valeur minimale a été signalée dans l'agrumicole d'Outoul, et 1,47 bits comme une valeur maximale a été enregistrée dans le milieu céréalière de Silet. Tandis que les valeurs obtenues dans les deux vergers du fourrage à Abalessa et In Amguel, sont plus adjacentes entre elles, sont respectivement de l'ordre de 1,43 et 1,41 bits. D'ailleurs, nos résultats sont inférieurs à ceux qui ont été trouvés par Chennouf (2008) dans la région Ouargla. Cet auteur a mentionné que les valeurs de la diversité oscillent entre 2 bits pour les céréales et 3,1 bits pour les palmiers dattiers (2,93 bits). En outre, Sid Amar (2011) a noté que les valeurs (H') enregistrées dans le périmètre agricole de Moulay Nadjem varient entre 3,5 bits en plein champ et 3,6 bits sous serre, à Sbahi 3,4 bits en plein champ et 2,6 pour les cultures maraichères sous serres et augmente pour les palmiers dattiers (4,3 bits).

Concernant les valeurs de l'équitabilité signalées de notre part, sont plus adjacentes entre elles, dans le milieu céréalière à Silet, ainsi ; le milieu du fourrage à Abalessa et l'agrumicole d'Outoul sont respectivement de l'ordre de 0,36 ; 0,35 ; 0,33. Tandis que la valeur obtenue dans le milieu du fourrage à In Amguel est l'ordre de 0,45, on peut dire que ce milieu se tendra vers l'équilibre quand les conditions se deviennent favorables. En fait, nos résultats durant cette saison hivernale nous révèlent qu'il y a un déséquilibre entre les effectifs des espèces attrapées, ça peut revenir d'une part aux conditions climatiques qui prévalent la région de Tamanrasset et d'autre part à l'action anthropologique exercée par l'Homme. À l'égard de ces résultats ceux qui ont été obtenus par Sid Amar (2011) dans la région d'Adrar, s'appartient élevés. De ce fait, son inventaire touche les quatre saisons de l'année, il a trouvé une valeur de l'équitabilité E , de l'ordre 0,8 dans les deux milieux de la station de Moulay

Nadjem et sous serre à Sbaihi. Tandis qu'elle est de 0,7 dans la palmeraie de Mahdia et en plein champ de Sbaihi. Ses résultats sont proches à ceux de Chennouf (2008) dans la région Ouargla, qui a trouvé une valeur de E égale à 0,99 sous le pivot de céréales, 0,70 et 0,74 respectivement sous serres et dans la palmeraie.

4.2.4- Discussions des résultats de l'arthropodofaune capturée à l'aide du fauchoir par les méthodes statistiques

Les méthodes statistiques prises en considération pour exploiter les résultats sont l'analyse de la variance et l'analyse factorielle des correspondances.

4.2.4.1- Discussions des résultats des espèces d'insectes traités 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 différentes espèces d'insectes recensées dans les quatre stations d'étude. En fait, nous n'avons pas utilisé au cours de notre étude de l'arthropodofaune du Sahara pendant la saison 2009-2010, et même nous n'avons pas trouvé des études traitants son utilisation et sa discussion de la part des auteurs qui ils ont travaillé sur la faune du Sahara comme Chennouf (2008), Kourim (2009) et Chebli et Abdouali (2013), sauf celle de Sid Amar (2009) dans la région d'Adrar, qui l'a utilisée en sous et en plein champ dans la station Sbaihi, qui il n'a pas trouvé pas de différence significative entre les différentes espèces d'Arthropodes recensés en utilisant cette analyse par un seul facteur. Dans la présente étude cette analyse est réalisée avec deux facteurs à savoir : la saison (mois) et la station. Afin de conserver l'information relative à la distribution des espèces.

4.2.4.2- Discussions des résultats des espèces d'insectes traités par l'analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances appliquée à l'étude de la variation spatiotemporelle de l'entomofaune capturée grâce au filet fauchoir dans quatre stations appartenant au milieu cultivé, est réalisée en tenant compte de l'abondance relative de chaque espèce, susceptible d'être trouvée dans chacun des vergers prospectés. En fait, cette analyse fait ressortir une homogénéité des espèces d'insectes attrapées grâce au filet fauchoir, bien qu'elle ne puisse pas éliminer la spécifié de chaque station. Que grâce à elle, nous avons signalé la présence de 4 quadrants coïncidant aux stations d'étude, du fait que les milieux inventoriés sont situés au même itinéraire, ainsi qu'elles sont prospectés durant la même saison. D'ailleurs, Chebli et

Abdouali (2013) dans le coté adjacent du Sahara central ont trouvé un seul groupe qui contient des espèces omniprésentes, à savoir : *Acrotylus patruelis* et *Adonia variegata*. D'ailleurs Sid Amar (2011), a utilisé l'analyse factorielle des correspondances en fonction de la présence et l'absence des espèces dans chacune des stations qu'il a prospectées. Cet auteur a trouvé une seule espèce commune entre les trois stations à savoir : *Pyrgomorpha cognata*

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

4.3.1- Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude se varient entre 0,2 et 0,5. Dans la station Outoul cette valeur est de l'ordre de 0,2, à Abalessa, est de 0,4, pas loin de cette valeur, celle qui a été enregistrée à In Amguel qui atteint 0,45. Tandis qu'elle est de l'ordre de 0,5 à Silet. Dans tous les cas, on a conclu que les valeurs de Q_E , sont considérées comme : bonnes, et ce si l'on compare les nôtres avec ceux qui ont été obtenues par Sid Amar (2011) qui a obtenu en plein champ dans les stations Moulay Nadjem et Sbaihi une valeur de Q_E égale à 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. Cet auteur a signalé que ces valeurs sont considérées comme bonnes. Par conséquent l'offre de la qualité de l'échantillonnage est suffisante. En revanche, 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 qui sont respectivement de l'ordre de 0,80 ; 0,44 et 0,63. Ces résultats sont un peu significatifs, par rapport à ceux qu'on a trouvés, et ce revient d'une part à la variation du nombre de relevés pris en compte par cet auteur qui il est de l'ordre de 96 relevés, ont été effectués sur toute l'année, par contre le vôtre est de 40, et d'autre part ça revient aux conditions climatique si l'on compare ces résultats à ceux de Fernane (2009) qui a noté une bonne qualité d'échantillonnage dans trois stations de Larbâa Nath Irathen à Tizi-Ouzou. Qui est de 0,50 dans une forêt de chêne vert et de 0,39 dans un maquis à arbousier.

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

Ces discussions portent essentiellement de la richesse totale et moyenne, les fréquences centésimales et d'occurrences appliquées aux espèces d'arthropodes échantillonnées grâce aux assiettes jaunes.

4.3.2.1- Richesse totale et moyenne des espèces d'arthropodes

La richesse totale des espèces d'arthropodes capturées par les assiettes jaunes dans le verger du fourrage à Abalessa est trop élevée par rapport aux autres stations, qui elle est de l'ordre de 41 espèces, Tandis qu'elle est dans le milieu du fourrage à In Amguel est de 11 espèces, Pourtant, elle est de 18 espèces dans le milieu céréalier de Silet, et de 15 espèces dans l'agrumicole Outoul. Nos résultats sont inférieurs à ceux de Sid Amar (2011) dans la région Adrar qui a trouvé 59 espèces en plein dans la station Moulay Nadjem. De plus, cet auteur a noté une valeur de l'ordre de 58 espèces en plein champ et de 36 espèces sous serre à Sbaihi. D'ailleurs, Fernane (2009) au niveau des milieux forestiers a noté la présence de 107 espèces dans la forêt de chêne vert.

Concernant les valeurs de la richesse moyenne, on peut dire qu'elles sont variées de l'ordre de 0,27 comme une valeur minimale a été signalée dans le verger du fourrage à In Amguel, à l'ordre de 1,02 espèce, comme maximum a été enregistré dans le verger du fourrage, à Abalessa, cette variation ça peut être revenu au changement du climat qui atteint les deux régions. Par contre cette valeur est de 0,57 au milieu céréalier de Silet, et de 0,37 à l'agrumicole d'Outoul. Nos résultats sont inférieurs à ceux qui ont été obtenus par Chebli et Abdouali (2013) dans la région de Djanet. Du fait, que leur travail est réalisé durant deux période de l'année : à savoir la période estivale et hivernale. De ce fait, ils ont obtenu une valeur de l'ordre 2,43 dans la station Lokmane et de 3,93 dans la station d'El Mihane.

4.3.2.2- Abondances relatives

Le nombre total des espèces d'arthropodes signalées au cours de cette saison hivernale est de l'ordre de 64 espèces avec un taux d'effectif global de 1050 individus, notons que la région Abalessa, est classée à la première position avec un taux d'individu égal à 483 individus, dont la plupart des espèces que lui appartiennent sont essentiellement de la classe Insecta avec 39 espèces pour 471 individus soit 97,56% Sauf deux espèces de la classe Arachnida, citons : Dysderidae sp.ind avec 11 individus (2,27%) et une seule espèce de Lycosidae sp.ind (0,2%) l'ordre de Dpitera occupe la première position avec une fréquence de 44,09% pour 213 individus, entre autre, on a : *Sciapus platypterus* 0,414% ; *Hylemya* sp.12,42%. Suivi de l'ordre d'Homoptera représenté par Cicadellidae sp.ind 106 individus (21,946%) Puis l'ordre d'Hymenoptera vient en troisième 66 individus (21,94%) parmi lesquels on note : Chalcididae sp.ind 0,82% ; Scoliidae sp.ind 0,82%, Sphecidae sp.ind 0,2%. Suivi de l'ordre d'Orthoptera, en quatrième soit 38 individus (7,86%) on en cite: *Pyrgomorpha cognata* 16 individus

(3,31%), *Ochridia gracilis* 3 individus (0,62%). En revanche, on a signalé la dominance de l'ordre de Diptera dans le milieu céréalier à Silet, avec un effectif de 211 individus soit (75,6%), suivi de l'ordre de Homoptera représenté par une seule espèce de Cicadellidae sp.ind soit 53 individus 19,30% Lepidoptera en troisième 1,09% pour 2 individus de Pyrgidae sp.ind 0,8% et un seul individu de *Vanessa cardui* 0,4%. L'agrumicole d'Outoul, vient en troisième selon l'ordre général de l'abondance avec 229 individus notons que l'ordre d'Homoptera est classé à la première position par un représentant unique : Cicadellidae sp.ind avec 92 individus (40%) Suivi de l'ordre de Diptera soit 90 individus (39,3%), parmi lesquels on a *Musca autumnalis* 0,87%, *Lucila* sp. 0,43%. Hymenoptera vient en troisième avec une fréquence de 15,3%. Puis, Orthoptera en quatrième (4,8%, 11 individus, notons entre autre : un seul individu de *Truxalis nasuta* 0,436%. Enfin, Coleoptera en dernière par un seul individu : Alticinae sp.ind à une fréquence de 0,436%. La même chose, pour la station In Amguel, l'ordre de Diptera est classé à la première position avec une fréquence de 79,36%, et un effectif de l'ordre de 50 individus, notons entre autre *Sciapus platypterus* 26,98% pour 17 individus. Puis l'ordre Homoptera vient en deuxième (7,93%, pour 5 individus de Cicadellidae sp.ind).

D'ailleurs, Sid Amar dans la région Adrar, a signalé un effectif total de 1980 individus. Dont 741 individus, à Moulay Nadjem qui sont répartis à 387 individus en plein champ et 354 individus sous serre. Cet auteur a noté pour cette station que la classe Insecta est dominante toute la station avec 383 individus (99 %) dans le premier et 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 %.

À Sbaihi il a trouvé 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, cet auteur a noté 583 individus appartenant à deux classes à savoir : Insecta avec 580 individus (99 %) et celle des Arachnida avec 3 individus (1 %). En fait, nous remarquons que nos résultats sont convenus à ceux qui ont été

de point de vue la dominance de la classe Insecta, dans toutes les stations, et différents de point de vue sa construction. De fait que la majorité des espèces recensées dans la présente étude appartiennent à l'ordre de Diptera, sauf dans la station Outoul, où on a remarqué l'abondance de l'ordre Homoptera. D'ailleurs, nos résultats concordent à ceux de Fernane (2009) dans la région de Larbâa Nath Irathen. (Tizi-Ouzou). Il a capturé 470 individus grâce aux pièges colorés dans la forêt de chêne vert. Dont la classe des Insecta est fortement représentée avec 460 individus (97,87 %) suivi par la classe d'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 (11,58%), Mycetophilidae sp.ind. (11,05 %) et Cecidomyiidae sp. 3 (8,07 %). Cependant que cet auteur a trouvé au niveau du maquis à arbousier, 234 individus, appartenant à 78 espèces. Les Insecta dominent avec 205 éléments (87,61 %) et les Arachnida avec 29 individus (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 %.

4.3.2.3- Fréquences d'occurrences

D'après les résultats mentionnés dans les quatre stations d'étude, nous on en conclut que la catégorie des espèces accidentelle est la plus dominante avec une fréquence supérieure de la moitié, soit 55% espèces dans la station In Amguel, suivi de la catégorie des espèces rares 4 (36%) espèces, puis la catégorie des espèces accessoires représentée d'une seule espèce *Sciapus platypterus* : (9%), dans la même station. En revanche, elle est de l'ordre de 21 (51%) dans le verger du fourrage à Abalessa, suivi de la catégorie des espèces rares en deuxième position avec 11 (27%) espèces, puis la catégorie des espèces accessoires en troisième par 5 espèces (12%). Enfin, la catégorie des espèces régulières avec 4 (10%) espèces. Dans l'agrumicole d'Outoul, on a la catégorie des espèces accidentelles en première position, avec 7 (47%). Puis la catégorie des espèces rares, soit 6 (40%). Suivi de la catégorie rares avec 2 (13%) espèces. Enfin, la catégorie accessoire, soit 2 (13%). D'ailleurs, la catégorie accidentelle dans le milieu céréalier à Silet, s'est classée en dernière position par rapport à l'ordre général des stations et en deuxième position avec 4 (22%) espèces. Et ce après la catégorie des espèces rares, avec 12 (67%). Enfin, la catégorie accessoire avec 2 (11%) espèces à savoir : *Hylemya* sp. ; Cicadellidae sp.ind. D'ailleurs, Sid Amar (2009) dans la région Adrar, a signalé la présence de 42 espèces accidentelle en plein champ à Moulay

Nadjem, sans avoir cité leurs pourcentages, entre autre, a noté : *Cataglyphis bicolor*, dans le même endroit a noté la présence de 13 espèces accessoires parmi lesquelles on a *Coccinella algerica*. De plus, sous serre dans la même station a marqué la présence de 25 espèces accidentelles. En plein champ à Sbaihi, il a noté 46 espèces accidentelles, 8 espèces accessoires, 3 espèces régulières notons entre autre : *Messor capitatus* et une espèce constante *Cataglyphis bombycina*. Sous la palmeraie de Mahdia, a énuméré la présence de 40 espèces accidentelles notamment *Blepharopsis mendica*, 8 espèces accessoires, 6 espèces régulières et 4 constantes citons entre autre : Aphidae sp. En revanche, Remini (2007) dans le maquis du parc zoologique de Ben Aknoun a déclaré que la catégorie accidentelle est majoritaire avec 56 espèces (78,9 %), 10 espèces accessoires et 5 espèces régulières. Dans la friche c'est toujours la catégorie accidentelle qui domine avec 94 espèces, puis la catégorie accessoire avec 15 espèces. Suivi de la catégorie régulière avec 5 espèces. Enfin, la catégorie constante avec 3 espèces qui sont *Aphaenogaster testaceopilosa*, *Cyclorrhapha* sp.2 et Sarcophagidae sp.1. Nos résultats sont convenus avec ceux qui ont été réalisés dans l'autre côté du Sahara central, de la part de Chebli et Abdouali (2013) qui a noté que la catégorie accidentelle est la plus dominante dans les deux stations du milieu cultivé à savoir El Mihane et Lokmane, respectivement sont : 39 espèces et 22 espèces.

4.3.3- Discussions des résultats relatifs aux indices écologiques de structure

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver enregistrées (H') dans les quatre stations sont de l'ordre de 1,52 bits, dans l'agrumicole d'Outoul, et de 1,54 bits, dans le verger du fourrage à In Amguel. Tandis que la valeur H' est de 1,41 bits, dans le milieu céréalier à Silet, et de l'ordre de 1,21 dans la station Abalessa. D'ailleurs, Sid Amar (2011) dans la région Adrar, a trouvé dans la station de Moulay Nadjem une valeur de H' égale à 3,31 bits en plein champ et 2,38 bits sous serres. À Sbaihi a noté une valeur de l'ordre de 4,54 bits en plein champs et 1,97 sous serres, dans l'oasis de Mahdia est de 4,04 bits. Cet auteur a expliqué que cette variation est de fait de l'utilisation intensive des pesticides dans la station Sbaihi. En fait, nos résultats durant cette saison hivernale sont inférieurs à ceux de Sid Amar (2011) du fait qu'il ait travaillé dans trois stations au cours de toutes les saisons de l'année. De plus, le facteur du climat, joue un rôle important à favoriser les bêtes de sortir de leur hibernation, et ce ne soit pas réalisé que dans un climat doux comme celui du printemps et l'été, qui sont caractérisés d'une biodiversité importante. En revanche, Remini (2007) a enregistré des valeurs importantes de H' égales à 5,33 ; 5,53 et 4,34 bits respectivement dans trois milieux différents friche, maquis et forêt. En outre, Fernane (2009) a mentionné 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.

En ce qui concerne l'équitabilité elle est de 0,22 dans le verger du fourrage à Abalessa, et de 0,33 dans le milieu céréalier à Silet. Cependant qu'elle est de l'ordre de 0,38 dans l'agrumicole d'Outoul, et de 0,45 dans la station In Amguel qui se penche à être en équilibre si l'on va la comparer avec les résultats de Sid Amar (2011) qui a noté une valeur de E égale à 0,56 en plein champ dans la station de Moulay Nadjem et 0,48 sous serre dans la même station. À Sbaihi la valeur de E est de 0,77 en plein champ et 0,38 sous serre.

4.3.4- Discussions des résultats de l'entomofaune piégée dans les assiettes jaunes par les méthodes statistiques

Les méthodes statistiques prises en compte pour traiter les résultats des espèces d'arthropodes échantillonnées dans les quatre stations, sont l'analyse de la variance et l'analyse factorielle des correspondances.

4.3.4.1- Discussions des résultats des espèces d'insectes 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 différentes espèces d'insectes recensées dans les quatre stations d'étude. En fait, nous n'avons pas trouvé de différence significative entre les différentes espèces d'arthropodes en fonction de leur variabilité spatiotemporelle en utilisant la même technique du piégeage. Par contre Sid Amar (2011), n'a pas trouvé de différence significative entre les différentes espèces d'arthropodes en utilisant cette analyse en seul facteur relatif à la station qu'il a échantillonnée, sauf dans les deux milieux (plein champ et sous serre) de la station Moulay Nadjem.

4.3.4.2- Discussions des résultats des espèces d'insectes par l'analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances appliquée aux espèces d'arthropodes capturées grâce aux pièges jaunes dans les quatre stations d'étude donne une représentation graphique où les quatre stations se situent dans des quadrants différents (Fig.25). La dispersion des trois stations dans des quadrants différents montre que ces dernières diffèrent quant à leur composition quantitative en fonction des espèces piégées. En revanche, Chebli et Abdouali

(2013) dans le côté est du Sahara central, ont trouvé 7 groupements d'espèces, parmi lesquels on note un groupe commun qui renferme les espèces suivantes : *Entomobryidae* sp, *Tridactylus variegatus*, Jassidae sp₁, *Sciapus* sp, *Opomyzidae* sp, *Sarcophaga haemorrhoidalis*, *Musca domestica*, *Typhlocybidae* sp. D'ailleurs, Sid Amar (2011) qui il a travaillé dans trois stations appartenant au milieu cultivé dans la région d'Adrar, a trouvé 7 groupements d'espèces, en fonction de leur absence et présence, notons entre autre, un groupe commun qui contient les espèces suivantes : *Aphidae* sp., *Cataglyphis bicolor*, *Cataglyphis bombycina*, Jassidae sp. et *Monomorium* sp. Dans le présent travail, nous avons trouvé 7 groupements d'espèces, notons entre autre un groupe pour les espèces communes, à savoir : *Sarcophaga carnaria*, Cicadellidae sp.ind et *Hylemya* sp.

Conclusion générale

Conclusion générale

L'étude quantitative et qualitative de la biodiversité des espèces d'arthropodes dans le parc national de l'Ahaggar, a été réalisée durant la saison hivernale, et pour ce faire, quatre stations ont été préalablement choisies, vue la localisation, ainsi que le type de la végétation qui lui prospèrent, sont l'objet de notre travail. Trois méthodes de l'échantillonnage ont été adoptées au cours de cette saison à savoir : les pots Barber, le filet fauchoir et les assiettes jaunes.

Grâce aux pots pièges, nous avons capturé 50 espèces d'arthropodes, réparties sur 1680 individus, avec une dominance très importante de la classe Insecta (47 espèces, 1588 individus soit 94,52% de la quasi-totalité des effectifs des espèces attrapées) par rapport aux autres classes que nous avons trouvées dans les quatre stations d'étude, à savoir la classe des Arachnida (2 espèces, 27 individus soit : 1,6%) et la classe de Crustacea (une seule espèce de : *Porcilio scabre* avec une fréquence de 3,8% pour 64 individus)

Généralement les valeurs de la qualité de l'échantillonnage des espèces d'arthropodes piégées dans les pots enterrés oscillent entre 0,23 comme une valeur mineure a été signalée dans l'agrumicole Outoul, avec un nombre de relevé égal à 7 et 0,67 comme une valeur maximale a été constatée dans le verger du fourrage à In Amguel avec un nombre de 27 espèces ont été vues une seule fois en un seul exemplaire pour 5 relevés de l'échantillonnage. Cependant que la valeur de (Q_E) est considérée comme étant élevée par rapport au nombre de relevés effectués dans le milieu céréalier à Silet où était de l'ordre de 0,66 pour 3 relevés) Pourtant, elle est de l'ordre de 0,25 pour 5 relevés dans le verger du fourrage à Abalessa. En tous les cas, ces valeurs ont été considérées comme étant des valeurs bonnes, ce qui désigne que l'effort de l'échantillonnage est suffisant.

Au cours de cette saison hivernale, nous avons recensé 30 espèces d'arthropodes dans la station Abalessa, 31 espèces dans la station In Amguel, 26 espèces dans la station Silet et 19 espèces dans la station Outoul. Toutefois le nombre des effectifs des espèces est trop supérieur à celui de la richesse totale signée pour chaque station, comme il est décidé d'après les résultats obtenus. En fait, nous avons constaté une meilleure valeur de la richesse totale de l'ordre de 31 espèces, avec une moyenne au voisinage de 1 espèce pour chaque relevé et un effectif global égal à 678 dans la station In Amguel, suivi de la station Abalessa, avec 30 espèces, 448 individus et une richesse moyenne de l'ordre de 0,75. Puis la station Silet en

Conclusion générale

troisième avec 26 espèces, 162 individus et une richesse moyenne de l'ordre de 1,08. Tandis que la station 'Outoul, est classée en quatrième avec 19 espèces, 392 individus et une richesse moyenne trop faible de 0,33 espèce. En outre, on doit noter que la classe d'Insecta est trop dominante dans les quatre stations d'étude avec un effectif de l'ordre de 605 (89,23%) dans la station In Amguel, suivie de la station Abalessa avec 437 (97,54%), puis la station Outoul 391 (99,74%) Enfin, la station Silet 156 (96,30%). Concernant la classe de Crustaea avec un effectif de l'ordre de 62 individus (9,14%), dans la station In Amguel suivie de la station Abalessa 2 (0,45%). Enfin, Outoul avec 1 individu (0,25%). Pour la classe Aranea quant à l'effectif on a : la station In Amguel en première position avec 11 individus (1,62%), puis la station Abalessa en deuxième soit 9 individus (2%), enfin la station Silet avec 6 (3,7%). Au sein de la classe Insecta, on a remarqué la dominance de l'ordre Hymenoptera, par rapport aux autres ordres appartenant à la classe Insecta avec une fréquence atteignant l'ordre de 83,92% comme un maximum signalé dans la station Outoul.

Les valeurs de la fréquence d'occurrence appliquées aux espèces d'arthropodes capturées grâce aux pots pièges dans les quatre stations, permettent de classer les espèces en quatre catégories omniprésentes dans les quatre milieux, ces valeurs sont plus élevées pour la catégorie accidentelle (5 et 25 %) dans la station Abalessa et In Amguel qui sont respectivement 17 (56,66%) et 15 (49%) espèces. Par contre, la valeur de la catégorie des espèces rares dans la station Outoul est élevée à celle des autres catégories, qui est de l'ordre de 12 (63%) espèces. Il est à noter que la catégorie des espèces régulières est plus abondante dans la station Abalessa, par rapport aux autres stations soit 2 espèces (6,66%).

Il est à préciser que les valeurs de l'équitabilité, se fluctuent entre 0,16 comme une valeur minimale a été signalée dans la région Abalessa, et 0,30 comme une valeur maximale a été mentionnée dans la région In Amguel. En fait, ces valeurs expriment le niveau bas de la biodiversité signalé, au cours de toutes nos prospections au cours de cette saison.

Grâce à la technique du filet fauchoir, 26 espèces d'insectes réparties sur 153 individus, ont été énumérées, dont l'ordre d'Orthoptera a toujours occupé la première position, avec une fréquence égale à la moitié de la population échantillonnée dans la station Silet, on peut noter, entre autre: *Thisoicetrus littoralis* (6,81%), *Ochrilidia* sp. (4,54%). De plus, l'ordre de Lepidoptera est classé en deuxième avec 11 individus (25%), qui sont respectivement : 4 individus de *Danaus chrysippus* et 7 individus de *Vanessa cardui*). Dans la station Abalessa, l'ordre Orthoptera occupe près de la moitié de la population récoltée avec 21 individus

Conclusion générale

(45,45%) notons entre autre : *Aiolopus strepens* (5,45%), *Parattetix meridionalis* (1,81%) *Ochrilidia* sp. (9,09%) suivi par l'ordre de Lepidoptera soit 15 individus (27,3%) parmi lesquels on cite : *Lampides boeticus* (7,72%). Même, Dans l'agrumicole d'Outoul, l'ordre d'Orthoptera et Lepidoptera viennent à la première position avec une fréquence centésimale de l'ordre de 29,17%, soient 7 individus ont été récoltés pour chaque ordre. Cependant que les deux derniers ordres signalés uniquement dans la station Abalessa, font participer à une fréquence basse, lesquels de Mantoptera avec un seul individu de *Sphodromantis vridis* et celui d'Odonoptera par un seul individu de *Trithemis annulata*, soit 4,16% pour chaque ordre.

En fait, les résultats relatifs aux espèces d'insectes attrapées grâce au filet fauchoir dans les quatre stations inventoriées se penchent à classer les espèces en deux catégories seulement, qui sont représentées par les espèces rares et accidentelles.

En outre, les valeurs de l'équitabilité obtenues dans la présente étude, varient entre 0,33 comme une valeur minimale a été signée dans la station Outoul et 0,45 comme une valeur maximale a été constatée à In Amguel. Tandis que, Les valeurs de la diversité (H') varient entre 1,32 comme un minimum signalé dans l'agrumicole d'Outoul, et 1,47 bits, comme un maximum noté dans le milieu céréalier de Silet.

Grâce à la technique des assiettes jaunes 64 espèces réparties sur 1050 individus, ont été énumérées dans la présente étude, notons que la région Abalessa, est classée à la première position avec un effectif de 483 individus, dont la plupart des espèces qui lui appartiennent sont essentiellement de la classe Insecta avec 39 espèces pour 471 individus soit 97,56% Sauf deux espèces de la classe Arachnida, citons : *Dysderidae* sp.ind avec 11 individus (2,27%) et une seule espèce de *Lycosidae* sp.ind (0,2%) l'ordre de Dpitera occupe la première position avec une fréquence de 44,09% pour 213 individus, entre autre, on a : *Sciapus platypterus* 0,414% ; *Hylemya* sp.12,42%. Suivi de l'ordre d'Homoptera représenté par *Cicadellidae* sp.ind 106 individus (21,946%). La même chose, pour la station de Silet et In Amguel, sauf dans l'agrumicole d'Outoul, où on a remarqué que l'ordre d'Homoptera est classé à la première position avec 92 individus soit (40%) de l'effectif total.

À l'égard des valeurs de la fréquence d'occurrence signalées au cours de cette saison hivernale pour l'ensemble des espèces d'arthropodes capturées à l'aide des pièges jaunes, nous pouvons les classer en trois catégories à savoir : les espèces accidentelles, qui sont les plus dominantes dans les quatre milieux, avec une fréquence supérieure à la moitié des

Conclusion générale

espèces recensées dans la station In Amguel soit (55%) et une fréquence équivalant à la moitié soit 51% pour 21 individus dans le verger du fourrage à Abalessa, puis la catégorie des espèces rares et enfin la catégorie des espèces accessoires en dernière position. Toutefois, cet ordre n'est pas évidemment constant pour la station Abalessa, où on a constaté la présence de la catégorie régulière avec 4 espèces régulières soit 10% du total.

De plus, les valeurs de la diversité de Shannon-Weaver enregistrées (H') oscillent entre 1,21 dans la station Abalessa comme un minimum signalé au cours de cette saison, et 1,54 bits comme un maximum mentionné dans l'agrumicole d'Outoul. Tandis que les valeurs de l'équitabilité se fluctuent entre 0,22 comme une valeur minimale a été remarquée dans le verger du fourrage à Abalessa et 0,45 comme une valeur se penchera vers l'équilibre de l'habitat dans le verger du fourrage à In Amguel. Cependant qu'elle est de l'ordre de 0,38 dans l'agrumicole d'Outoul et de 0,33 dans le milieu céréalier à Silet.

Il serait utile de poursuivre les travaux d'investigation dans le Sahara central, plus précisément le parc national de l'Ahaggar, l'objet de notre travail, afin de rattraper l'interruption réalisée au niveau du cercle de recherche. En attendu que les recherches relatives au domaine de la biodiversité entomologique ont été interrompues dès 1928, où De Peyerimhoff a fait sa dernière investigation sur les Coleoptera du Hoggar, jusqu'à la saison 2009. De même, il est bénéfique de continuer le travail sur les zones où les différents chercheurs ont laissé leurs traces, notamment dans le Hoggar central, autrement-dit la partie nord-est de la région de Tamanrasset. Cependant que la majorité des travaux a été réalisée dans le côté nord, nord-ouest. En outre, la possibilité de coordonner entre les universités et les différentes institutions de recherches pour pallier cette lacune reste fortement souhaitable. Ainsi de sensibiliser les villageois et les agronomes en particulier aux risques et menaces qui peuvent atteindre la fragilité de l'écosystème saharien, afin de prendre soin pour la protection des espèces rares ou menacées par l'extinction, que ce soient animales ou végétales comme par exemple l'armoise : '*Artemisia herba-alba*'.

En outre, il est intéressant d'extrapoler le cercle de recherche, avec l'utilisation des méthodes différentes telles que : le battage à l'aide du parapluie japonais, le transect végétal, les pièges lumineux, les plaques angulées et les récipients colorés à différents niveaux de la hauteur.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

1. **Abdelkrim H., 1998**- Un joyau floristique : L'oued Idikel, oued à *Pistacia atlantica* et *Myrtus nivellei* dans le Hoggar. Ann. Inst. Agro. El-Harrach, vol. 13, N° 1, 32-43.
2. **Abdessalem C., 2005**- Le parc national de l'Ahaggar. *Ed. Act. Litter. Nomade, Paris, n°7*, pp : 1-13
3. **Anonyme, 2013**-*Wilaya de Tamanrasset*. Ed. A.N.D.I., Tamanrasset, Algérie, 22p.
4. **Arib K., 2002**-*Aux origines du patrimoine architectural*, Ed. Dalimen, Alger, 101p.
5. **Badi D., 2004**-*Les régions de l'Ahaggar et du tassili n'Azjer : réalité d'un mythe*, Ed. ANEP, Alger, 220p.
6. **Bayer E., Buttler K.P., Finkenzeller X et Grau J., 1990**-*Guide de la flore méditerranéenne*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 287p.
7. **Benchelah A.-C., Bouziane H., Maka M et Ouahes C., 2000**-*Fleurs du Sahara*. Ed. Ibis Press, Paris, 247p.
8. **Benkhaya B., 2008**- *Contribution à l'étude Eco-éthologique du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskäl, 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans la partie méridionale du Sahara algérien*. Mémoire ing. agro. Univ., Blida, Algérie, 96p.
9. **Benkhelil M. L., 1991**-*Les techniques de récoltes et de piégeages utilisées en entomologie terrestre*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68p.
10. **Bertrand J., 2001**-*Agriculture et biodiversité*. Ed. Ucagri, Paris, 153p.
11. **Boukeroui N., 2006**-*Variations saisonnières de l'entomofaune du pistachier fruitier Pistacia vera Liné dans la région de Blida*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 222p.
12. **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, 298p.
13. **Chebli A., et Abdouali R., 2013**- *Contribution à l'étude de l'arthropodofaune associée au criquet pèlerin (Schistocerca gregaria, Forskäl 1775) (Orthoptera, Cyrthacantacridinae) dans deux milieux : cultivé et naturel dans la région de Djanet*. Mémoire Master., Eco. Nati. Sup. Agro. El Harrach., 127p.
14. **Chennouf R., 2008**-*Échantillonnage quantitative et qualitative des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah (Ouargla)*. Mémoire ing. agro., fac. sci. Ing., Ourgla, 112p.

15. **Chenoune K., 2005-** La flore et la végétation du Hoggar. *Bois et forêts des tropiques*. N° 284 (2) : 79-83.
16. **Chopard L., 1929-**Notes sur les orthoptères du Hoggar.*Extrait du bulletin de la société d'Histoire naturelle de l'Afrique du Nord*. Tome vingtième. PP. 234-246
17. **Chopard L., 1943-***Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Libraire Larose, Coll. 'Faune de l'empire français', T. I, Paris, 450 p.
18. **Dagnelie P., 1975-***Analyse statistique à plusieurs variables*. Ed. Les Presses agronomiques, Gembloux, 362 p.
19. **Dahouibi M., 2002-***Introduction à l'entomologie*. Ed. C.P.U, Tunis, 187p.
20. **Dajoz R., 1982-***Précis d'écologie*. 4èmeéd. Ed. Dunod, Paris, 476p.
21. **De Peyerimhoff P. 1931-** Mission scientifique du Hoggar. Coléoptères: *Mémoire de la société d'histoire Naturelle de l'Afrique du Nord.*, 1 : 1-173p.
22. **Dervin, 1992-***Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances*. Ed. Inst. techn. centr. écol., Paris, 72 p.
23. **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.
24. **Filali A., 2010-***Place des orthoptères au sein de la faune de la région de Skikda*. Thèse Magister., Inst. nati. agro., El-Harrach, 235p.
25. **Guendouz-Benrima A., 2005-***Écophysiologie et biogéographie du criquet pèlerin Schistocerca gregaria (Forskäl, 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans le sud Algérien*. Thèse de Doctorat, Int., Nat., Agro., El Harrach, 210 pp.
26. **Guendouz-Benrima A., François Duranton J., Benhammouda et Doumandji-Mitiche B., 2007-** Distribution des populations de Criquet pèlerin *Schistocerca gregaria* (Forskäl, 1775) (Insecta orthoptera) en période de rémission en Algérie de 1983 à 2000. *Sécheresse ; 18 (4) : 246-53*
27. **Hamdine O., 2001-***Conservation du Guépard (Acinonyx jubatus Schreber,1776) de la région de l'Ahaggar et du Tassili n'Adjjer en Algérie- Programme U.I.C.N. pour l'Afrique du Nord, Tamanrasset, 50p.*
28. **Heim de Balzak H., 1926-** L'ornithologie du Sahara central et du sud algérien. *Mém. De la soc. D'Hist. Nat. de l'AFR. du nord.*, Imprimeriela typo-litho : Alger, 127p.

29. **Kaidi N., 2007-***Bioécologie de Schistocerca gregaria Forskål., 1775 Orthoptera., Cyrtacanthacridinae) dans la région de l'Ahaggar.* Thèse magister en Sc. Agro., Inst. nat. agro., El Harrach- Alger, 162p.
30. **Kourim M., 2009-***La biodiversité faunistique dans le parc national de l'Ahaggar.* Mémoire ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 86p.
31. **Kourim M., Doumandji-Mitiche B., Doumandji S., et Reggani A., 2011-** Biodiversité entomologique dans le parc national d'Ahaggar (Tamanrasset, Sahara). Entomologie faunistique - *Faunistic Entomology* 63(3), 149-155.
32. **Lamotte M. et Bourlière F., 1969-***Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.* Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.
33. **Leveque C., 2001-***Écologie de l'écosystème à la biosphère.* Ed. Dunod, Paris, 502p.
34. **Le Berre M., 1989-** Faune du Sahara, Poissons, Amphibiens, Reptiles. Ed. Raymond Chabaud-Lechevalier, Paris 332p.
35. **Le Berre M., 1990-** Faune du Sahara, Mammifères. Ed. Raymond Chabaud-Lechevalier, Paris, 359p.
36. **Leraut P., 2003-***Le guide entomologique.* Ed. Delachaux et Nestlé, Paris, 500p.
37. **Maire R., 1933 -***Études sur la flore et la végétation du Sahara central.* - Mém. Soc. Hist. nat. Afr. du Nord, 3 : 1-433.
38. **Marouf S., 1997-** *Quelques aspects bioécologiques de Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) dans la région de Tamanrasset. Evaluation des valeurs énergétiques sur différents aliments au laboratoire.* Mémoire ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 81p.
39. **Ouchen D., 1995-***Quelques aspects bioécologiques de Schistocerca gregaria (Forskål, 1775) (Orthoptera, Acrididae) dans la région de Tamanrasset et en conditions contrôlées.* Mémoire Ing., Inst. nati. agro., El-Harrach, 84p.
40. **Ozenda P., 1983-***Flore du Sahara.* Ed. Centre nati. rech. sc., Paris, 622 p.
41. **Quezel P. et Santa S., 1962-** *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales.* Ed. Centre national de la recherche scientifique (C. N. R. S.), Paris, T. I, 565p.
42. **Ramade F., 1984-***Éléments d'écologie, écologie fondamentale.* Ed. Mc Graw- Hill, Paris, 397p.
43. **Ramade F., 2003-** *Éléments écologiques- Écologie fondamentale.* Ed. Durand, Paris, 690p.
44. **Reggani A., 2010-***Variations faunistiques dans trois types de stations à Tamanrasset.* Mémoire ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 78p.

- 45. Regnier J. 1960-** Les mammifères au Hoggar. Bull. Liaison sah., 40 : 300-320.
- 46. Remini L., 2007-***Etude Faunistique, en particulier l'entomofaune du parc zoologique de Ben Aknoun.* Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 204p.
- 47. Sahki A. et Sahki R., 2004 -***Le Hoggar, promenade botanique.* Ed. Esope, Chamonix (Mont Blanc) , 312p.
- 48. Sahki A., Boucheneb N. et Sahki R., 2004 -***Guide des principaux arbres et arbustes du Sahara central (Ahggar et Tassili).* Publication de l'INRF, Ed.M.A.D.R., 141p.
- 49. Santschi F., 1929-** Fourmis du Sahara central récoltées par la mission du Hoggar. *Extrait du bulletin de la société d'Histoire naturelle de l'Afrique du Nord. Tome vingtième.* PP. 97-108.
- 50. Seddiki, D. 1990-***Contribution à l'étude des mammifères et des oiseaux du massif de la Tefedest (Ahaggar).* Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 130p.
- 51. Sid Amar A., 2011-***Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région d'Adrar.* Thèse Magister., Eco.Nati.Sup.Agro. El Harrach., 150p.
- 52. Sid-Otmane 2009-***Sur les traces de Henri Duveyrier ... Lavigne de l'Ahaggar.* Ed, INRA, Alger, 16p.
- 53. Souttou K., Farhi Y., Baziz B., Sekour M., Guezoul O. et Doumandji S., 2006 –** Biodiversité des arthropodes dans un milieu naturel à Filiach (Biskra, Algérie). Actes des journées d'études internationales sur la désertification et le développement durable. Biskra du 10 au 12 juin 2006, C.R.S.T.R.A. Biskra : 244 – 254.
- 54. Tekkour F., 2008-** inventaire et bioécologie de la faune orthoptérique dans la région de Jijel. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 65p.
- 55. Wachter T., De Smet K., Belbachir F., Belbachir-Bazi A., Fellous A., Belghoul M et Marker L., 2005-***Inventaire de la faune sahélo-saharienne.* Ed. OPNA. Tamanrasset, 45p.