

# SOMMAIRE

---

|                                                                    |          |
|--------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>INTRODUCTION .....</b>                                          | <b>1</b> |
| <b>CHAPITRE I : PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE</b>                 |          |
| I.1. Caractéristiques abiotiques.....                              | 3        |
| I.1.1 Situation géographique .....                                 | 3        |
| I.1.2. Aperçu géomorphologique .....                               | 4        |
| I.1.2.1. Reliefs.....                                              | 5        |
| I.1.2.2. Plaine sud oranaise et surfaces plus ou moins planes..... | 5        |
| I.1.2.3. Dépressions.....                                          | 5        |
| I.1.2.4. Formations et accumulations éoliennes .....               | 5        |
| I.1.3. Aperçu pédologique.....                                     | 6        |
| I.1.3.1. Sols minéraux bruts .....                                 | 6        |
| I.1.3.2. Sols calcimagnésiques.....                                | 6        |
| I.1.3.3.Sols peu évolués.....                                      | 7        |
| I.1.3.4. Sols halomorphes.....                                     | 7        |
| I.1.4. Cadre hydrographique et hydrogéologique.....                | 8        |
| I.1.5. Etude bioclimatique.....                                    | 9        |
| I.1.5.1. Facteurs climatiques .....                                | 10       |
| ➤ Pluviométrie .....                                               | 10       |
| ➤ Températures.....                                                | 10       |
| I.1.5.2.Autres facteurs climatiques.....                           | 11       |
| ➤ Gelée.....                                                       | 11       |
| ➤ Vent.....                                                        | 12       |
| I.1.5.3.Synthèse bioclimatique .....                               | 12       |
| ➤ Indice de MARTONNE d'aridité.....                                | 12       |
| ➤ Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....             | 13       |
| ➤ Quotient pluviothermique et climagramme d'EMBERGER... ..         | 14       |
| I.2. Caractéristiques biotiques.....                               | 16       |
| I.2.1. Végétations steppiques.....                                 | 16       |
| <b>CHAPITRE II : MONOGRAPHIE DE LA PLANTE .....</b>                |          |
| II.1.Origine et position systématique.....                         | 17       |
| II.1.1. Origine.....                                               | 17       |
| II.1.2. Position systématique.....                                 | 18       |
| II.2. Morphologie et phénologie.....                               | 18       |
| II.2.1.Appareil végétatif.....                                     | 19       |

# SOMMAIRE

---

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| II.2.1.1. Racine.....                                  | 19 |
| II.2.1.2. Feuilles.....                                | 19 |
| II.2.1.3. Fleurs.....                                  | 19 |
| II.3.Génétique et caryologie.....                      | 19 |
| II.4. Capacité symbiotique des rétames.....            | 19 |
| II.5.Distribution géographique.....                    | 20 |
| II.6.Intérêts des rétames.....                         | 21 |
| II.6.1.Intérêt écologique.....                         | 21 |
| II.6.2.Intérêt pharmacologique.....                    | 21 |
| II.6.3.Intérêt industriel et économique.....           | 22 |
| <b>CHAPITRE III: MATERIEL ET METHODES .....</b>        |    |
| III.1.Choix des stations d'étude.....                  | 23 |
| III.2.Description des stations.....                    | 23 |
| III.3. Méthodologie et le type d'échantillonnage.....  | 32 |
| III.4.Durée et fréquence des sorties.....              | 33 |
| III.5.Techniques de récolte et piégeage.....           | 34 |
| III.5.1. Le prélèvement direct .....                   | 34 |
| III.5.2.Filet fauchoir.....                            | 34 |
| III.5.3. Pièges Barber .....                           | 34 |
| III.5.4.Piège à sucre .....                            | 34 |
| III.5.5.Battage.....                                   | 35 |
| III.6.Tri et conservation.....                         | 35 |
| III.7.Identification des espèces.....                  | 36 |
| III.8.Exploitation des résultats.....                  | 36 |
| III.8.1.La richesse spécifique .....                   | 36 |
| III.8.2.Abondance relative .....                       | 36 |
| III.8.3.Fréquence d'occurrence.....                    | 37 |
| III.8.3.Densité .....                                  | 37 |
| III.8.4.Indice de diversité ou de Shannon-Weiner ..... | 37 |
| III.8.5.Equitabilité .....                             | 38 |
| III.8.6.Analyse de similitude .....                    | 38 |
| III.8.7. Indice de Simpson .....                       | 38 |
| III.8.8. Indice de Margalef .....                      | 38 |

## SOMMAIRE

---

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| III.8.9. Indice de Menhinick.....                                                                                              | 39  |
| III.8.10. Analyse factorielle des correspondances (AFC).....                                                                   | 39  |
| III.8.11. Classification Ascendante Hiérarchique (CAH).....                                                                    | 39  |
| <b>CHAPITRE IV : RESULTATS</b>                                                                                                 |     |
| IV.1. Liste systématique globale des différentes taxons d'Arthropodes recensées dans les stations à <i>Retama raetam</i> ..... | 40  |
| IV.2. Diversité des différentes groupes d'Arthropodes.....                                                                     | 53  |
| IV.3. Diversité des espèces recensées selon les méthodes de capture et de piégeage.....                                        | 54  |
| IV.3.1. Le prélèvement direct .....                                                                                            | 54  |
| IV.3.2. Selon le piège Barber .....                                                                                            | 54  |
| IV.3.3. Selon le filet fauchoir .....                                                                                          | 55  |
| IV.3.4. Selon le piège à sucre .....                                                                                           | 56  |
| IV.3.5. Selon le Battage.....                                                                                                  | 57  |
| IV.4. Importance relative des différents groupes d'Arthropodes récoltés sur <i>Retama raetam</i> .....                         | 58  |
| IV.5. Importance mensuelle des différents groupes d'Arthropodes récoltées dans les cinq stations .....                         | 62  |
| IV.5.1. Selon la richesse spécifique.....                                                                                      | 62  |
| IV.5.2. Selon les effectifs.....                                                                                               | 70  |
| IV.6. Importance saisonnière des groupes d'Arthropodes selon la richesse spécifique.....                                       | 71  |
| IV.7. La biocénose de <i>Retama raetam</i> .....                                                                               | 72  |
| IV.8. Répartition des espèces recensées selon leur régime alimentaire.....                                                     | 78  |
| IV.9. Exploitation des résultats par des indices écologiques .....                                                             | 80  |
| IV.9.1. Indices de composition.....                                                                                            | 80  |
| IV.9.1.1. Fréquence d'occurrence.....                                                                                          | 80  |
| IV.9.1.2. Abondance relative et densité .....                                                                                  | 85  |
| IV.9.2. Indices de structure.....                                                                                              | 89  |
| IV.9.2.1. Indice de diversité ou de Shannon-Weiner et Equitabilité .....                                                       | 89  |
| III.9.2.2. Analyse de similitude .....                                                                                         | 94  |
| IV.9.2.3. Indice de Simpson D.....                                                                                             | 95  |
| IV.9.2.4. Indice de Margalef et indice de Menhinich.....                                                                       | 96  |
| IV.10. L'analyse factorielle des correspondances (AFC).....                                                                    | 97  |
| IV.11. Teste hiérarchique et détermination des entités coenotiques.....                                                        | 100 |

## CHAPITRE V : DISCUSSION

# SOMMAIRE

---

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| V.1. Composition des peuplements d'Arthropodes dans des stations à <i>Retama raetam</i> .....        | 102 |
| V.1.1. Les Arachnides.....                                                                           | 102 |
| V.1.2. Les Insectes.....                                                                             | 102 |
| V.1.2.1. Les Coléoptères.....                                                                        | 102 |
| V.1.2.2. Les Hyménoptères.....                                                                       | 102 |
| V.1.2. 3. Les Diptères.....                                                                          | 103 |
| V.1.2.4.Les Orthoptères.....                                                                         | 103 |
| V.1.2.5.Les Lépidoptères.....                                                                        | 103 |
| V.1.2.6.Les Névroptères.....                                                                         | 103 |
| V.1.2.7.Les Hémiptères.....                                                                          | 104 |
| V.2.Importance relative des différents groupes d'Arthropodes récoltés sur <i>Retama raetam</i> ..... | 104 |
| V.3.Biocenose de <i>Retama raetam</i> .....                                                          | 105 |
| V.4. Indices écologiques.....                                                                        | 106 |
| L'analyse factorielle des correspondances (AFC).....                                                 | 108 |
| CONCLUSION GENERALE.....                                                                             | 111 |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....                                                                     | 113 |
| ANNEXES                                                                                              |     |

La problématique de la biodiversité a presque été associée aux vertébrés ou aux plantes avec comme résultat logique que la majeure partie des espèces reconnues comme vulnérables, menacées ou en danger appartient à ces groupes (HEBERT, 1999). Cependant, il sied de se poser la question à savoir comment peut-on parler de biodiversité en ignorant près des 2/3 des êtres animaux la composant, c'est-à-dire les insectes et les autres Arthropodes. Ainsi, la surveillance des écosystèmes par le suivi des insectes et d'autres Arthropodes permet de connaître les changements (direction, taille, taux), lorsque ceux-ci ont lieu, d'évaluer les causes de ces changements et de tenter de prédire conséquences. Les inventaires de ces animaux fournissent des renseignements sur les niveaux et les insectes en particulier constituent donc un outil précieux pour l'étude des écosystèmes et l'évaluation de leur état de santé.

La steppe algérienne qui représente un milieu de richesse naturelle très importante, subie depuis quelques décennies une dégradation intense. À cet effet, l'étude et la valorisation de ces ressources génétiques d'origine végétale s'avère depuis de plus en plus nécessaire et ceci pour la conservation des écosystèmes et de la diversité biologique.

Les rétames sont des légumineuse arbustives, possédant à la fois des intérêts pharmacologiques et écologiques, caractérisés par une distribution géographique très diversifiée.

En allant des pourtours de la côte méditerranéenne jusqu' aux régions semi-arides et arides, ils représentent un moyen naturel de lutte contre la désertification.

Notre étude est réalisée dans le but de connaître la bio-écologie de l'Arthropodofaune associée au *Retama raetam* dans différentes stations (El Biodh et Naâma).

Certains travaux se sont intéressés à l'étude de la bio-écologie. Dans ce contexte les travaux de KHELIL (1984) portaient sur la biologie et l'écologie de la faune alfatière (*Stipa tenacissima*) dans la zone steppique de Tlemcen. DJOUDI (2013) a réalisé une étude sur l'Arthropodofaune associée à *Stipa tenacissima* dans la région de Djelfa. KHOLKHAL (2015) s'est intéressée au *Daphne gnidium* dans différentes stations dans la région de Tlemcen.

Nous avons essayé de faire une étude écologique de l'Arthropodofaune sur *Retama raetam* dans la région de Naâma, en prospectant selon un transect Nord – Sud allant d'El Biodh à Naâma.

L'objectif principal de cette étude est de mettre la lumière sur l'inventaire et la bio-écologie du complexe Arthropodologique de *Retama raetam*.

Ce travail vise en particulier à établir un inventaire, le plus exhaustif possible des peuplements Arthropodologiques inféodés aux rétames dans cinq stations et de réaliser une répartition spatio-temporelle ainsi qu'une étude des indices écologiques de composition et de structure.

Ce présent travail se compose de cinq chapitres :

Le premier chapitre porte sur la présentation du milieu d'étude.

Le deuxième chapitre porte sur la monographie de la plante hôte *Retama raetam*.

Le troisième chapitre concerne la méthodologie du travail.

Le quatrième chapitre porte sur les résultats concernant l'étude faunistique dans les cinq stations, en insistant sur l'entomofaune. L'exploitation des résultats est démontrée par des indices écologiques et par l'analyse factorielle des correspondances (AFC). La discussion est réalisée dans le cinquième chapitre. Enfin, une conclusion est donnée.

Le climat, le sol, la végétation et la faune sont interdépendants et contribuent à former des écosystèmes existant dans un équilibre dynamique. Les facteurs d'ordre climatique et édaphique fixent la composition taxonomique, la structure et l'étendue de la biocénose (DUVIGNAUD, 1980). Deux écosystèmes ont été retenus pour notre étude menée dans la région de Naâma. Ils sont distincts par leurs caractéristiques édaphiques et floristiques mais qui présentent une similitude de point de vue climatique et géologique du fait qu'ils s'insèrent dans le domaine sud-ouest des hautes plaines oranaises. La région de El Biodh est absente d'étude scientifique quel que soit géologique, pédologique et climatique...etc.

### **I.1.Caractéristiques abiotiques**

#### **I.1.1.Situation géographique**

Les deux secteurs d'étude (El Biodh et Naâma) sont situés dans le domaine sud-ouest des hautes plaines oranaises sur un axe Nord-Sud de 70Km (Figure1).

Le premier secteur El Biodh se situe dans le daïra de Méchria de la wilaya de Naâma.

Il est limité au Nord par le Chott Ech Chergui, à l'est par Djebel Ksel, à l'Ouest par Mekmène Ben Amar et au Sud par Djebel Kerrouch, il chevauche deux wilayas steppiques, El Bayadh et Naâma.

Le deuxième secteur Naâma, wilaya frontalière avec le royaume du Maroc sur 250 km, est situé dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien. Elle s'inscrit sur les coordonnées géographiques:

X1 : 0°11'28'' W, X2 : 1°45'40'' W, Y1 : 34°18'21'' N, Y2 : 32°8'54'' N.

La wilaya de Naâma est limitée:

- Au Nord par les wilayas de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès,
- A l'Est par la wilaya d'El Bayadh,
- Au Sud par la wilaya de Béchar,
- A l'Ouest par la frontière Algéro-marocaine.

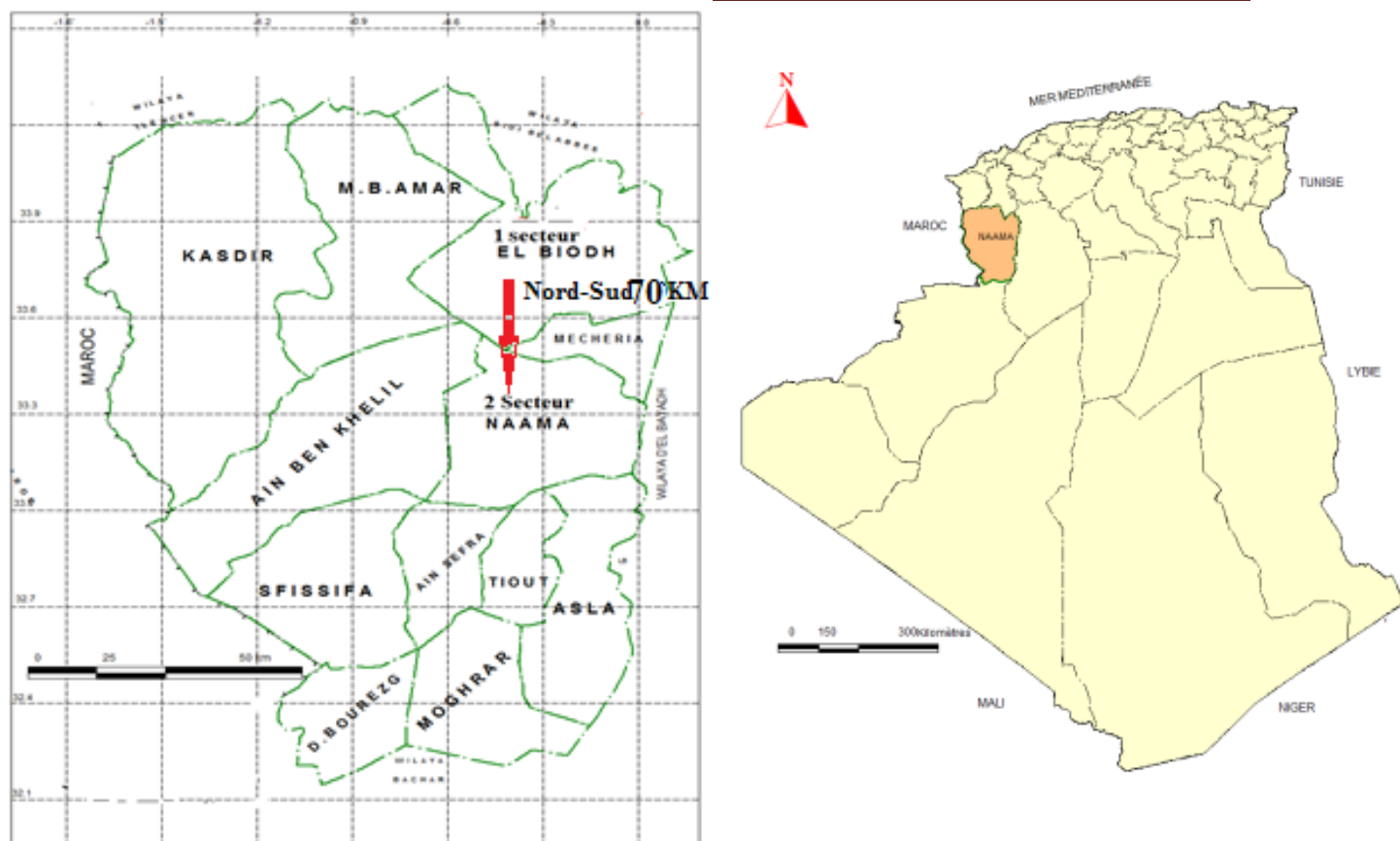


**Figure1 : Situation géographique de la Wilaya de Naâma (DPAT, 2008)**

### **I.1.2.Aperçu géomorphologique**

La géomorphologie est considérée comme une expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques. Ainsi, les principaux cycles climatiques du Quaternaire ont donné à la région steppique une physionomie particulière en relation avec la nature du substrat géologique et la tectonique d'ensemble. D'après les travaux de TRICART (1969); POUGET (1971 et 1980) ; (KADI-HANIFI, 1998) et DJEBAILI et *al.*, (1982) sont distingués d'une façon générale les principales unités géomorphologiques qui composent la wilaya de Naâma. Spatialement, la Wilaya est constituée par un ensemble d'unités différentes de leur structure, leur genèse, leur lithologie et leur morphogenèse. Cependant, ces entités sont issues de l'interaction de processus physico-chimique (thermoclastie, actions éoliennes et de processus hydriques) exercée sur les matériaux géologiques et lithologiques.

Les principales unités géomorphologiques de la Wilaya peuvent être énumérées comme suit :

- les reliefs;
- la plaine sud oranaise et surfaces plus ou moins planes;
- les dépressions et les accumulations éoliennes.

### **I.1.2.1. Reliefs**

Les djebels se présentent sous forme d'ensembles massifs à structures complexes et plus ou moins allongées et étirées suivant l'axe général du plissement Sud-ouest Nord-est. Ces structures sont généralement liées à la tectonique, à la lithologie et à l'érosion. Elles sont constituées de roches dures (calcaire, calcaire dolomitique et grès) d'âge Jurassique dont la pente des versants est généralement forte. Parmi ces structures plissées, il importe de citer l'anticlinal d'âge Jurassique culminant à 2136 m de Djebel Morhad d'orientation Sud-ouest et Nord-est. Il a été affecté par un accident tectonique ayant provoqué un décalage de continuité dans sa partie sud-ouest (cuvette de Mekhizéne).

Un autre anticlinal plus septentrional correspond au djebel Antar, petit chaînon avancé de l'Atlas Saharien à tracé en forme d'arc de cercle ouvert vers le nord-ouest et dont l'altitude n'atteint pas les 2000 mètres (REMAOUN, 1998).

### **I.1.2.2. Plaine sud oranaise et surfaces plus au moins planes**

La majeure partie de l'espace de la wilaya est occupée par une plaine plus ou moins plane dans l'altitude augmente sensiblement vers le sud (1000 à 1330m). Elle est occupée de nombreuses petites cuvettes de dimension et d'origine différentes (Sebkha, Dayas, cuvettes hydro-éoliennes dénommées localement Mekmene, Oglat dans lesquelles se perd un réseau hydrographique endoréique à éléments courts et inorganisés. Elle est couverte par une épaisse dalle calcaire lacustre d'âge post miocène. Depuis le Quaternaire, des alluvions anciens constitués de galets, de sables, d'argiles et d'alluvions récentes contenant des sables et des argiles couvrent cette dalle calcaire.

### **I.1.2.3. Dépressions**

Les eaux de ruissellement empruntent les lits d'oueds à fond plat largement encaissé pour s'accumuler finalement dans des dépressions endoréiques. Dans cette zone, nous distinguons les dépressions salées (Chott Chergui, Chott el Gharbi, Sebkat en Naâma) et les dayas et les mekmenes où s'accumulent les eaux de surface non salées.

### **I.1.2.4. Formations et accumulations éoliennes**

En fonction de la nature et de l'âge du dépôt POUGET en 1971 distingue les trois formes d'accumulation sableuses suivantes :

Les formes d'accumulations anciennes, à matériau éolien représenté par les champs de dunes formés aux piémonts des Djebels.

Des formes d'accumulation anciennes, à matériau éolien gypseux qui comprennent l'ensemble des accumulations qui sont présentes sur les bordures du chott Chergui et sur les bords sud et est de Sebkat Naâma;

Les formes d'accumulations récentes sont fortement liées d'une part, aux régimes des fréquences des vents efficaces, à la nature des substrats géologiques et à la nature des obstacles (touffes de végétation, chaînons de montagnes, bloc, reg, de carrière, etc.) responsables de leur formation d'autre part.

### **I.1.3.Aperçu pédologique**

Les caractéristiques des sols de la plaine sud Oranaise restent dans leur ensemble insuffisamment connues des pédologues. D'après les travaux de (AUBERT, 1960;BERAUD *et al.*, 1975; POUGET., 1980; DJEBAILI *et al* ; 1982 et HALITIM, 1988) in : (HADDOUCHE , 1998) les sols sont en général peu épais, parfois inexistant (forte déflation).

Des travaux pédologiques à petite échelle ont été publiés par l'URBT à l'occasion des études phytoécologiques et pastorales de la région de Mécheria, El Biodh et d'El Kheiter. Or ces travaux restent insuffisants pour la couverture complète de la wilaya.

D'après les travaux de BENSaid, 2006, les sols de la wilaya de Naâma sont classés :

- les sols minéraux bruts (SMB);
- les sols Calcimagnésiques (ScaMg);
- Les sols peu évolués (SPE);
- les sols halomorphes.

#### **I.1.3.1.Sols minéraux bruts**

Les sols minéraux bruts sont représentés par les sols minéraux bruts d'érosion, les sols minéraux bruts d'apport alluvial et les sols minéraux bruts d'apport éolien.

- Sols minéraux bruts d'érosion : sont situés sur de fortes pentes où les couches superficielles sont constamment entraînées empêchant ainsi la formation du sol. Le couvert végétal est très peu significatif avec toutefois quelques reliques de chêne vert (*Quercus ilex*) et le genévrier oxycèdre (*juniperus oxycedrus*).
- Sols minéraux bruts d'apport alluvial : se rencontrent au niveau des oueds importants. Ils présentent une texture sableuse, une forte charge caillouteuse et leur profondeur est variable.
- Sols minéraux bruts d'apport éolien : ils sont constitués de sable et de dunes plus ou moins mobiles. Ces sols sont occupés par une végétation psammophile à *Aristida pungens* (Poaceae), *Arthrophytum scoparium* (Chenopodiaceae) et *Retama raetam* (Fabaceae).

#### **I.1.3.2.Sols calcimagnésiques**

Des sols calcimagnésiques occupe la majeure partie des communes de Wilaya de Naâma. Elle est représentée par plusieurs types de sols : les rendzines, sols bruns calcaires et sols

bruns calciques, sols à encroûtement gypseux. Ces sols occupent les glacis du Quaternaire ancien et moyen.

#### **I.1.3.3.Sols peu évolués**

- Les sols peu évolués d'érosion sur roche mère dure (calcaire et gré) ou tendre (marnes), présentant une proportion élevée d'éléments grossiers, une forte charge caillouteuse et un faible taux de matière organique (<2%);
- Les sols peu évolués d'apport alluvial occupent particulièrement les zones basses (zone d'épandage, Daya, chenaux d'oued). Ces sols représentent la majeure partie des terres mises en culture.

#### **I.1.3.4.Sols halomorphes**

Ils se localisent au niveau des zones de dépressions (Chott et Sebkha) et des zones d'épandage des principaux oueds. Ces sols se développent sur des matériaux alluviaux à texture sablo-limoneuse. Ils se répartissent en auréoles autour des chotts et des sebkhas et en bas des glacis. Leur couvert végétal bien qu'homogène dans l'ensemble varie selon degré de salinité et leur taux d'humidité. Quand la salure est trop importante la végétation se compose d'espèces hyper- halophytes). Toute fois, lorsque cette salure diminue on rencontre un couvert végétal halophyte qui se compose de : *Salsola vermiculata* , *Atriplex halimus* (Chenopodiaceae) et *Suaeda fruticosa* (Amaranthaceae).

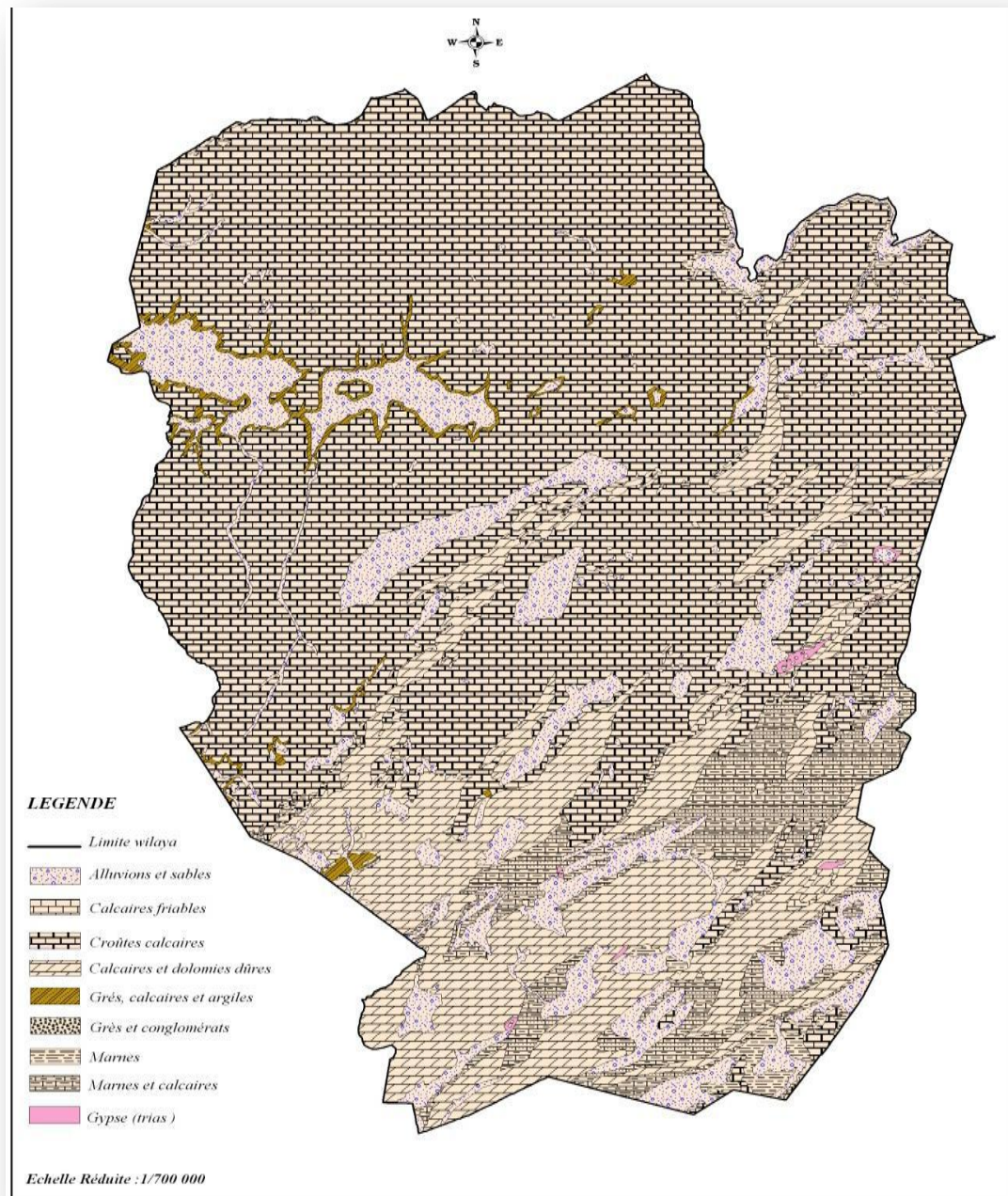


**Figure 2 : Carte lithologique de la Wilaya de Naâma (CENEAP, 2009)**

#### **I.1.4.Cadre hydrographique et hydrogéologique**

Le réseau hydrographique et les écoulements conditionnés par la structure du relief.

La zone des hautes plaines steppiques s'inscrit dans l'aire géographique du grand bassin versant du chott Chergui. Il présente un réseau hydrographique peu développé ; elle se caractérise par une topographie relativement plane et parsemée de dépressions (Chott Gharbi, dépression de Naâma), ce qui est à l'origine du caractère endoréique de ces oueds.

Ces derniers sont à écoulement diffus et intermittents. Ils prennent naissance en général sur les reliefs de l'atlas saharien et terminent leur course dans la plaine au niveau des dépressions :

- Chott El Gharbi à l'Ouest.
- Chott Chergui au Nord –Est.
- La Sebkha de Naâma au Sud –Est.

### I.1.5. Etude bioclimatique

Les données climatiques, nous ont été fournies par l'Office National de Météorologie de Naâma. A cela s'ajoute le problème du nombre restreint des stations météorologiques, sur toute la wilaya de Naâma on compte seulement trois stations (Ainsefra, Naâma et Mécheria). Pour la détermination du type de climat qui règne de notre terrain d'étude El Biodh, nous avons considéré les données climatiques de la région de Mécheria parce qu'elle est proche à 30km de El Biodh et celles du deuxième secteur d'étude de Naâma.

D'après la figure 3, l'aridité correspond aux deux secteurs d'étude El Biodh et Naâma. Celui-ci fait partie des hautes plaines sud Oranaises, une région fortement touchée par le phénomène de l'ensablement. L'ensablement, n'est pas tout à fait spécifique des régions arides et désertiques. Il dépend de la présence d'un régime éolien souvent important.

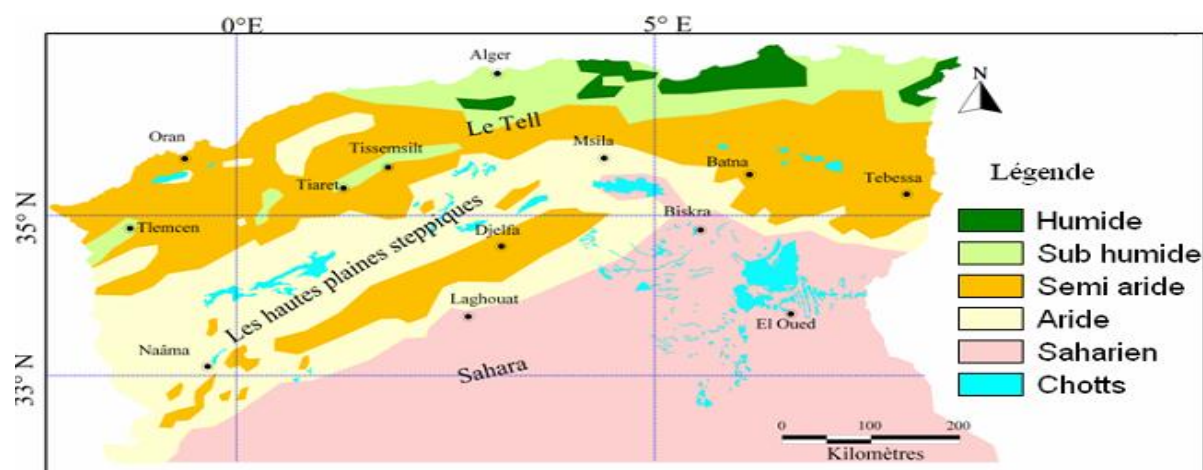


**Figure 3 : Carte bioclimatique de l'Algérie (ANAT, 2004)**

D'après THINTHOIN (1948), le climat est un facteur déterminant de premier ordre pour une approche du milieu. C'est un ensemble de phénomènes météorologiques qui sont principalement la température, les précipitations et les vents. Le climat se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques. Notre étude climatologique sera effectuée selon les principaux paramètres climatiques et

son évolution dans le temps, en exploitant d'une part les anciennes données climatiques d'une période allant de (1913 à 1938) et les nouvelles données climatiques de la période (1985-2012) (source O.N.M :2013) et faire une comparaison entre les deux périodes et d'autre part analyser tous les facteurs climatiques nécessaires (température, précipitation, vents) à l'aide des quotients et des indices.

#### I.1.5.1. Facteurs climatiques

##### ➤ Pluviométrie

DJEBAÏLI (1978) a défini la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part. Selon BARBAULT (1997) la disponibilité en eau du milieu et l'hygrométrie atmosphérique jouent un rôle essentiel dans l'écologie des organismes terrestres.

Le tableau 1 indique les précipitations moyennes mensuelles exprimées en mm pendant les deux périodes dans la région de Mécheria et Naâma pour la nouvelle période.

**Tableau 1 : Précipitations moyennes mensuelles de deux périodes :(1913-1938) et (1985-2012) dans la région de Mécheria et la nouvelle période (1991-2014) dans la région de Naâma**

| Mois             | J     | F     | M    | A     | M     | J     | JT  | A   | S    | O     | N     | D     | Total (mm) | Secteurs d'étude |
|------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-----|-----|------|-------|-------|-------|------------|------------------|
| <b>1913-1938</b> | 21    | 24    | 32   | 29    | 25    | 14    | 5   | 8   | 34   | 29    | 43    | 29    | 293        | Mécheria         |
| <b>1985-2012</b> | 13,78 | 14,14 | 28,5 | 23,81 | 14,81 | 19,58 | 5,9 | 8,9 | 33,3 | 62,07 | 33,64 | 14,75 | 273,18     |                  |
| <b>1991-2014</b> | 14    | 15    | 26   | 18    | 18    | 14    | 6   | 12  | 24   | 31    | 25    | 12    | 215        | Naâma            |

(O. N. M., 2014)

A partir de ce tableau 1, nous pouvons dire qu'il y a une diminution en quantité de pluies de la nouvelle période (273,18mm) par rapport à l'ancienne période (293mm). Les mois des Juillet et Août restent les mois les plus secs pour les deux périodes.

##### ➤ La Température

DREUX (1980), considère que la température est de tous les facteurs climatiques le plus important, c'est celui qu'il faut examiner en tout première lieu pour son action écologique sur les êtres vivants.

Selon (OZENDA, 1982), ce facteur a une influence capitale sur le comportement des organismes vivants.

Le tableau 2 indique les températures moyennes mensuelles exprimées en °C pendant les deux périodes.

**Tableau 2 : Températures moyennes mensuelles et annuelles de deux périodes (1913-1938) et (1985-2012) en C ° dans la région de Mécheria, et (1991-2014) dans la région de Naâma**

| Mois             | J    | F    | M     | A     | M     | J     | Jt    | A     | S     | O     | N     | D    | Moy   | Secteurs d'étude |
|------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------------------|
| <b>1913-1938</b> | 6,3  | 7,6  | 11    | 14    | 18    | 18    | 28    | 28    | 23    | 16    | 10    | 6,7  | 15,55 | Mécheria         |
| <b>1985-2012</b> | 8,14 | 9,25 | 13,23 | 16,58 | 21,66 | 27,07 | 31,83 | 31,21 | 24,58 | 18,91 | 12,23 | 9,42 | 18,67 |                  |
| <b>1991-2014</b> | 6    | 7    | 11    | 15    | 19    | 24    | 29    | 28    | 23    | 17    | 11    | 7    | 16,41 | Naâma            |

(O. N. M., 2014)

Pour les températures moyennes les plus élevées, elles se situent au mois de juillet et Août pour Mécheria et Naâma.

Ces valeurs sont témoins d'un été chaud, Cela nous amène à définir la saison estivale, qui correspond aux mois les plus chauds et les plus secs : Juin, Juillet et Août.

L'élévation de la température de la nouvelle période par rapport à l'ancienne période est assez remarquable dans la région de Mécheria.

#### **I.1.5.2. Autres facteurs climatiques**

D'après DAJOZ (1996), l'action combinée du vent et de la neige règle la répartition de certaines associations végétales. La Wilaya de Naâma est très froide en hiver, au point d'enregistrer des chutes de neige. Leur fréquence annuelle, est en moyenne de 3,8 jours (station de Mécheria), mais la période d'enneigement est beaucoup plus longue. Cet enneigement est considéré à la fois comme facteur favorable (précieux apport en eau) et facteur contraignant (Coupures des voies de communication, isolement de certains territoires...).

##### **➤ Gelées**

La Wilaya de Naâma, à l'instar des espaces Hauts plateaux, subit des gelées importantes et fréquentes en hiver et même au début du printemps. Leur fréquence est évaluée en moyenne à 40,4 jours dans l'année.

### ➤ Vents

D'après DAJOZ (1996), le vent est un agent de dispersion des animaux et des végétaux. Il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. La fréquence des vents est importante sur l'année avec une moyenne de 18 jours par mois. Les vents dominants sont de direction Nord (Nord, Nord-Ouest, Nord-Est). Ils représentent 48% de la fréquence totale.

Le vent agit souvent sur les insectes en ralentissant les déplacements des espèces ptérygotes (DAJOZ, 2002).

### I.1.5.3. Synthèse bioclimatique

« Les facteurs climatiques n'ont une véritable indépendance ni en Météorologie, ni en écologie » (SAUVAGE, 1960). D'où l'intérêt de formules climatiques proposées par les auteurs pour une étude synthétique du climat recherchant une classification des types de climat qui puisse rendre compte au mieux le comportement de la végétation et des animaux. La synthèse climatique met en évidence les caractéristiques du climat méditerranéen permettant ainsi une délimitation des différents étages de la végétation (RIVAS-MARTINEZ, 1981 et DAHMANI, 1997).

### ➤ Indice d'aridité de MARTONNE

Pour évaluer l'intensité de la sécheresse, l'indice de Martonne, calculé pour la station étudiée, nous offre plus de facilité et d'efficacité dans les calculs

$$I = P / (T + 10)$$

P : Pluviométrie moyenne annuelle (mm)

T : Température moyenne annuelle (°C)

I > 20 lorsque le climat est plus humide.

I < 20 lorsque le climat est plus aride.

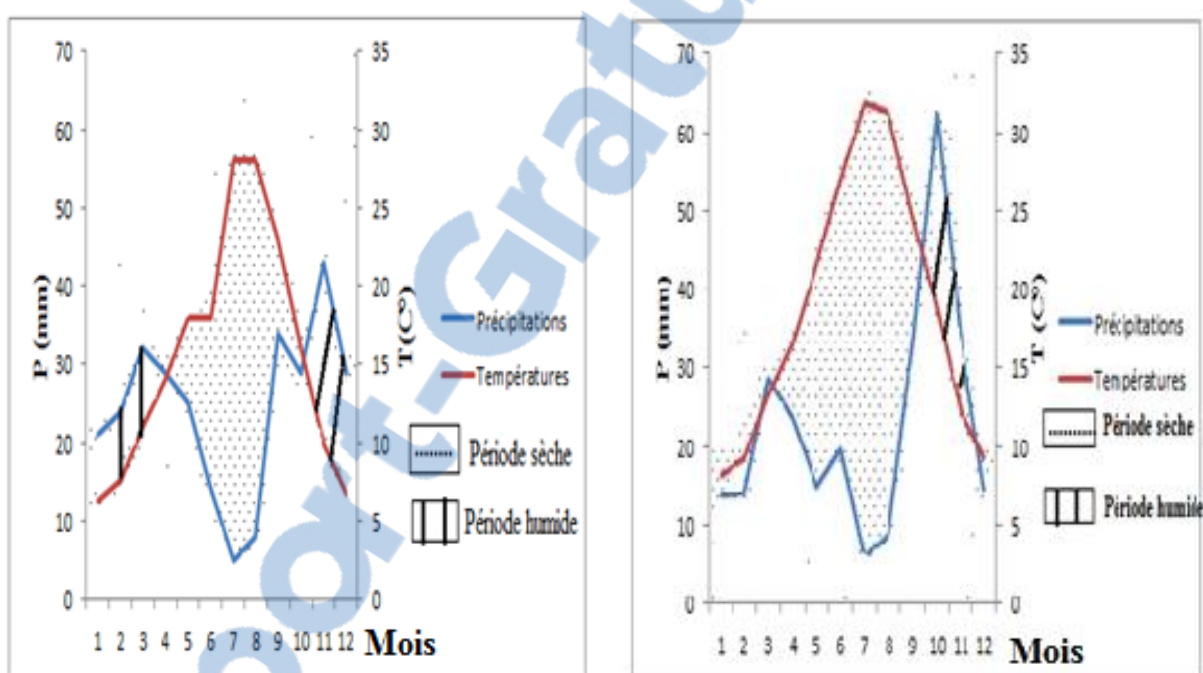
**Tableau 3: Indice de MARTONNE**

| Secteurs        | ANNEE     | I (mm/C°) | Type de climat    |
|-----------------|-----------|-----------|-------------------|
| <b>Mécheria</b> | 1913-1938 | 11 ,46    | <b>Semi-aride</b> |
|                 | 1985-2012 | 9,49      | <b>Arde</b>       |
| <b>Naâma</b>    | 1991-2014 | 8,14      | <b>Arde</b>       |

Le Climagramme d'aridité de MARTONNE nous montrent que le type de climat est semi-aride pour l'ancienne période et aride pour la nouvelle période (1985-2012) dans la région de Mécheria, et aussi aride dans la Wilaya de Naâma pour la période (1991-2014).

➤ **Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN**

Le diagramme ombrothermique est représenté sur un repère où sont portées les courbes pluviométriques des périodes humides et sèches et les courbes thermiques correspondant à la période sèche. Un mois est sec si les précipitations (mm) sont inférieures au double de la température moyenne exprimée en degré Celsius  $P \leq 2 T$ . représente le diagramme ombrothermique la figure 4 et 5 pour la région de Mécheria et la région de Naâma.



**Ancienne période ( 1913-1938)**

**Nouvelle période (1985-2012)**

**Figure 4 : Diagrammes ombrothermiques de l'ancienne période (1913-1938) et de nouvelle période (1985-2012) dans la région de Mécheria**

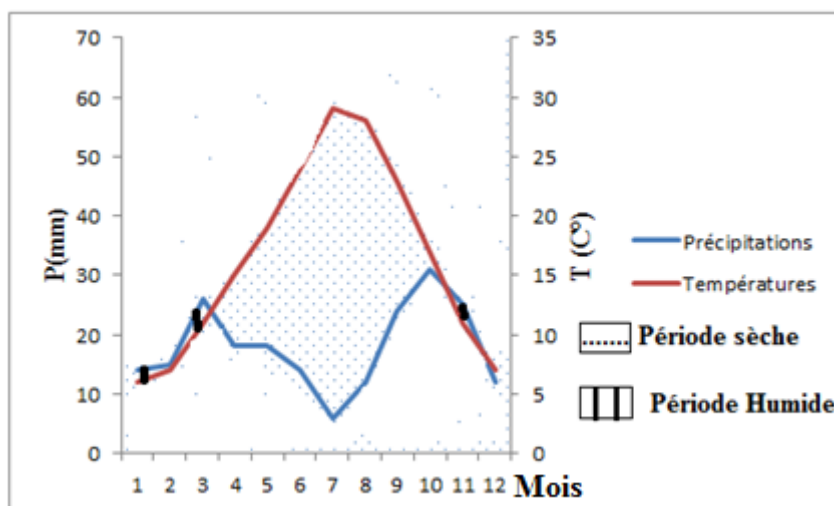


**Figure 5 : Diagramme ombrothermique de nouvelle période (1991-2014) dans la région de Naâma**

L'analyse permet de visualiser pour l'ancienne période (1913-1938), nous avons 6 mois de sécheresse qui s'étale Mai jusqu'à fin Octobre et pour la nouvelle période (1985-2012) et de (1991-2014), la période sèche est plus longue allant d'Avril jusqu'à Octobre, pour les deux secteurs.

Les mois de juin, juillet et août demeurent les mois les plus secs pour les deux périodes.

#### ➤ Quotient pluviothermique D'EMBERGER

EMBERGER (1930, 1955, 1971) proposait de définir des sous-classes dans le bioclimat méditerranéen sur la base de l'humidité globale du climat et sa rigueur hivernale. Le quotient pluviométrique d'Emberger permet de définir les étages et les sous étages bioclimatiques. Il est établi en fonction du m (°C) et du Q<sub>2</sub>. Cela est caractérisé par le quotient pluviométrique.

Ce quotient pluviothermique « Q<sub>2</sub> » fait intervenir les précipitations, les températures maximales et minimales. Sa formule est la suivante :

$$Q_2 = 2000P / M^2 - m^2$$

P : pluviosité moyenne annuelle exprimée en mm.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud exprimé en °K

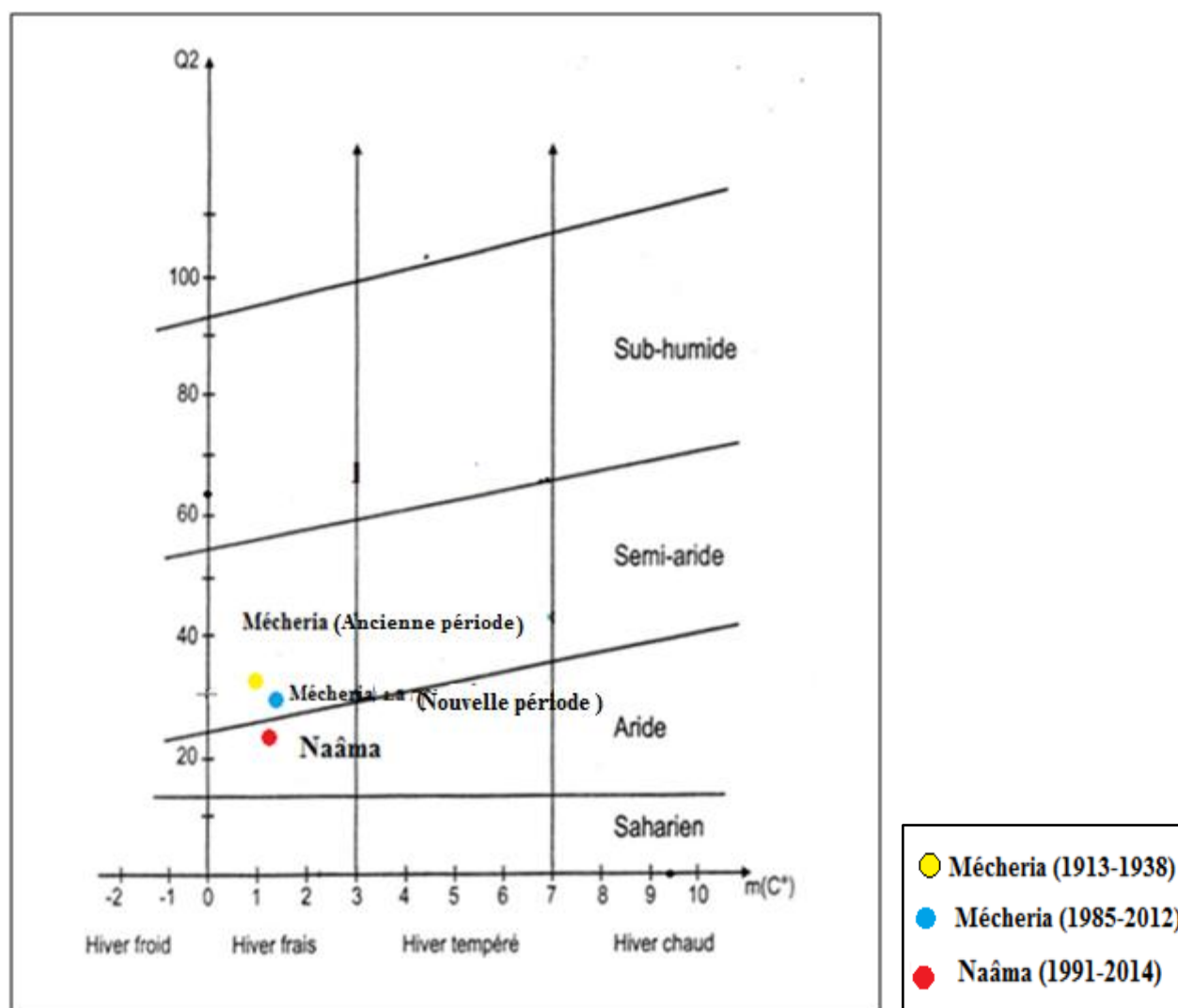
m : moyenne des minima du mois le plus froid exprimé en °K

(Température en °K = T°C + 273).

Sur le climagramme du quotient pluviométrique d'Emberger, le (Q<sub>2</sub>) est porté en ordonnées et le (m) en abscisses. La station s'agence alors en fonction de la sécheresse globale du climat (Q<sub>2</sub>) d'une part et de la rigueur du froid (m) d'autre part.

**Tableau 4 : Quotient pluviothermique D'EMBERGER durant les deux périodes**

| Secteurs        | Périodes  | M (°C) | m (°C) | P moy(mm) | Q2    | Etage bioclimatique       |
|-----------------|-----------|--------|--------|-----------|-------|---------------------------|
| <b>Mécheria</b> | 1913-1938 | 30,1   | 1,5    | 293       | 32,49 | Semi-aride à hiver frais  |
|                 | 1985-2012 | 33,04  | 1,73   | 273,18    | 30,04 | Semi -aride à hiver frais |
| <b>Naâma</b>    | 1991-2014 | 32     | 1,6    | 215       | 24,40 | Aride à hiver frais       |

**Figure 6 : Position de régions d'étude sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER modifié par STEWART (1974)**

Du point de vue écologique, les changements de ces critères bioclimatiques sont responsables du développement du patrimoine floristique et faunistique; mais aussi l'impact extrêmement fort des activités humaines sur les écosystèmes naturels.

## **I.2.Caractéristiques biotiques**

### **I.2.1. Végétations steppiques**

Dans les hautes plaines sud oranaises, l'aridité du climat ne permet pas le développement d'un couvert végétal capable de protéger la surface du sol. La plupart des espèces, en ce milieu aride, ont acquis des caractéristiques biologiques et morphologiques particulières leurs permettant de surmonter toutes les conditions défavorables du milieu. Malgré le faible taux de recouvrement la végétation steppique constitue une ressource naturelle de grande importance notamment dans la protection du sol contre le phénomène de l'érosion éolienne et dans la structuration des horizons superficiels du sol. Selon FAO (1960) toutes éliminations ou dégradations du tapis végétal ou des résidus végétaux qui protègent le sol sont la cause principale de l'érosion éolienne.

La végétation naturelle de la zone d'étude est caractérisée par une physionomie de steppe sauf dans les montagnes où subsistent les restes de forêts primitives abattues par l'homme à base de *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea*. En dehors de ces espèces forestières, l'aspect de la steppe change avec le gradient pluviométrique et la nature du sol. La steppe sud Oranaise est dominée par les formations végétales suivantes

- Steppe à alfa (*Stipa tenacissima*);
- Steppe à armoise blanche (*Artemisia herba Alba*);
- Steppe à sparte (*Lygeum spartum*);
- Steppe à halophytes;
- Steppe à psamophyte (*Retama raetam*)

#### **Steppe à psammophites**

Ce type de steppe se développe sur des terrains à texture sablonneuse et aux apports d'origine éolienne. Dans la plupart des cas elle suit les couloirs d'ensablement et se répartit également dans les dépressions salées. On distingue des steppes graminéennes à *Aristida pungens* (Poaceae), et *Thymelea microphyla* (Thymelaeaceae) et des steppes arbustives à *Retama raetam* (Fabaceae).

Les Légumineuses représentent la plus grande famille d'Angiospermes, en nombre d'espèces (après les Orchidées et les Astéracées) avec plus de 18000 espèces de répartition mondiale, classés en 750 genres environ (IDIS, 2001). Elles sont présentes dans presque tous les milieux terrestres et sont caractérisées par une large diversité et dominées par les espèces ligneuses et vivaces.

La taxonomie des Légumineuses est en constante évolution, en effet cette famille est divisée en 3 sous familles qui correspondent véritablement à des groupes monophylétiques (DOYLE et *al.*, 2000). Chacune des sous familles est divisée en tribus et sous tribus définies d'après des caractéristiques morphologiques et regroupant plusieurs genre apparentés.

Ces trois sous familles sont parfois considérées comme trois familles différentes (SPICHIGER, 2004) qui sont :

- ✓ Les Papilionacées: devenues la famille des Fabacées avec environ 500 genres et 1000 espèces ex : (genêt, trèfle et rétame) que l'on rencontre majoritairement dans les régions tempérées.
- ✓ Les Mimosacées: avec environ 2000 espèces ex :(mimosa, acacia).
- ✓ Les Césalpinacées: comportant près de 2000 espèces ex : (arbre de Judée).

## **II.1. Origine et position systématique**

### **II.1.1. Origine**

Les rétames sont des Légumineuses arbustives, occupant les zones arides, semi-arides et côtières, qualifiées de plantes fixatrices de dunes, leur nom dérive du nom biblique (ROTEM) qui fut changé par les arabes en (R'tem) ou (retam) (ZOHARY, 1962 ; SHALLABY et *al.*, 1972).

Le genre *Retama* fut depuis longtemps confondu avec les genres *Genista* et *Spartum* (BRONGNIART et *al.*, 1843) on les désigna par *Genista retam* (FORKEL, 1775), ensuite on utilisa le *Spartium* pour désigner les deux espèces : *Spartium sphaerocarpa* et *Spartium monosperma*, la nomination a ensuite été changé et le nom de *Retama* a été considéré comme un genre regroupant ces deux espèces (BOISSIER, 1939).

**II.1.2. Position systématique**

Règne : végétal

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicots

Ordre : Fabales

Super famille : Faboïdés

Famille : Fabacées

sous Famille : Papilionacées

Genre : *Retama*

espèce : *Retama raetam* (Forssk.) Webb

Nom arabe : الرتم

**II.2. Morphologie et phénologie**

Les rétames sont des plantes pérennes, ce sont des arbustes monoïques, pouvant atteindre jusqu'à 3 mètres de long, caractérisés par un tronc trapu et court, portant de nombreux rameaux denses, arqués, flexibles et retombants, fortement sillonnés et peu feuillés, les jeunes arbustes sont soyeux d'un vert argenté à gris argenté (BENISTON, 1985 et OZENDA, 1958).



**Photo1: *Retama raetam* dans la station d'El Biodh (original, 2015)**

### **II.2.1.Appareil végétatif**

#### **II.2.1.1. Racine**

Le système racinaire est de type pivotant pouvant atteindre plusieurs mètres de profondeur (STOCKER, 1974). Des racines adventives sont également présentes sur les rameaux et colonisent la surface des dunes.

#### **II.2.1.2. Feuilles**

Les feuilles sont très caduques, les inférieures sont trifoliolées, les supérieures sont simples et unifoliées (QUEZEL ET SANTA, 1962), elles sont minuscules, alternes et linéaires, qui ne demeurent en place que quelques jours.

#### **II.2.1.3. Fleurs**

Les fleurs sont blanches de 8-10 mm à étendard égalant la carène ou plus long. La gousse est non dilatée sur sa nature ventrale contenant une petite graine (QUEZEL ET SANTA, 1962), elles sont unisexuées sont en petites grappes latérales, réparties sur de courts carènes, avec petit calice bilabié, à lèvres supérieures profondément bidentées, pétales à onglets plus ou moins soudés au tube staminal, étendard dressé avec 10 étamines monadelphes (QUEZEL ET SANTA, 1962) elles sont de deux couleurs selon l'espèce :

1. Blanches pour *Retama monosperma* et *Retama raetam*.
2. Jaunes pour *Retama sphaerocarpa*.

La floraison est longue et précoce de la fin de l'hiver au début printemps, selon le climat, elle peut s'étendre jusqu'au mois de mai (SELAMI, 2000 et MESSIRDI, 2004).

### **II.3.Génétique et caryologie**

Le genre *Retama* a fait l'objet de peu de travaux dans le domaine de la cytogénétique en Algérie (RESSE, 1957), et les premières études cytogénétiques ont révélées l'existence d'un seul cytotype polyploïde ( $2n=48$ ) chez *R. raetam* et *R. monosperma* d'Algérie (RESSE, 1957 ; FARNANDEZ and QUEIROS, 1978). Le même nombre ( $n=24$  ;  $2n=48$ ) a été déterminé chez *R. sphaerocarpa* par (GALLEGO-MARTIN et al., 1988) .

### **II.4. Capacité symbiotique des rétames**

Les Rétames ont une grande capacité symbiotique, faisant partie de la famille des fabacées, leurs racines se terminent par de petits renflements qu'on appelle nodules ou nodosités, qui abritent une faune microbienne très diversifiée. Cette association symbiotique leur permet de fixer l'azote atmosphérique et de le convertir en azote organique assimilable ( $\text{NO}_3$ ).

Les bactéries nodulatrices isolées des racines de *Retama raetam* sont souvent des *Sinorhizobium*, des *Rhizobiums* et des *agrobacteriums* (MOSBAH., 2007).

### **II.5.Distribution géographique**

Les rétames sont caractérisés par une large distribution géographique, originaires du nord-ouest Africain et probablement des îles Canaries (ZOHARY, 1959).

En Algérie les rétames occupent une surface considérable du Nord vers le Sud (THOMAS, 1968) et (STOCKER, 1974).

*Retama raetam* est localisé dans le sud oranais, au sud de Djelfa, à Ain Safra, à Touggourt, au centre de la Kabylie, à l'Est de Biskra (IGHIL, 1962), également à Ouargla (ALLAL-BENFEKIH, 2006). C'est une plante commune des écosystèmes arides qui entourent la mer méditerranée. Cette plante utilise comme stratégie d'acclimation une dormance partielle pour résister aux longues périodes de sécheresse (MITTLER., 2002).



**Figure 7: Distribution géographique des variétés du genre *Retama* selon les nodules des bactéries (HANNANE, KACEM et KAID-HARCHE, 2014)**

*B. R s*: *Bradyrhizobium* de *Retama sphaerocarpa*; *B. R r*: *Bradyrhizobium* de *Retama raetam*; *S. R r*: *Sinorhizobium* de *Retama raetam*; *B c. R s*: *Bradyrhizobium canariense* de *Retama sphaerocarpa*; *R. R s*: *Rhizobium* de *Retama raetam*; *B r. R s*: *Bradyrhizobium retamae* de *Retama sphaerocarpa*; *B r. R m*: *Bradyrhizobium retamae* de *Retama monosperma*; *P m. R s*: *Phylobacterium myrsinacearum* de *Retama sphaerocarpa*.

## II.6. Intérêt des rétames

Le genre *Retama* regroupe des espèces très intéressantes, du point de vue biochimique, moléculaire et écologique.

### **II.6.1.Intérêt écologique**

Les rétames jouent un rôle très important dans le maintien de l'équilibre des milieux naturels et des écosystèmes, reconnues comme étant des plantes des zones arides et semi arides.

Les rétame s'adaptent aux conditions les plus extrêmes de sécheresse et de salinité grâce à leur morphologie et leur structure xéromorphique.

Selon (MITTLER., 2002), *Retama raetam* s'adapte bien aux conditions les plus extrêmes, elle développe un mécanisme moléculaire qui lui permet de résister aux changements climatiques (manque de nutriments et stress hydrique) et cela en entrant dans une phase de dormance partielle, en supprimant l'expression de certains gènes, grâce à une enzyme de défense qui est l'ascorbate peroxydase.

Les rétames sont des espèces fixatrices de dunes, grâce à leur système racinaire très développé, selon (ZOHARY, 1959), les racines de *Retama raetam* pénètrent jusqu'à 20m de profondeur dans le sol.

D'après (FARCHICHI, 1997) *Retama raetam* grâce à son potentiel germinatif élevé, sa tolérance au stress hydrique et son mode de ramification radiculaire, peut être considéré comme une espèce pionnière apte à coloniser les cordons dunaires, son utilisation dans les opérations de végétation de ces milieux fragiles est recommandable.

Grace à leur très grande capacité symbiotique, les rétames contribuent à la bio fertilisation des sols salins et pauvres et jouent un rôle important dans le cycle de l'azote.

### **II.6.2.Intérêt pharmacologique**

Les rétames sont été répertoriés comme étant des plantes médicinales des régions arides.

En médecine traditionnelle, *Retama raetam* est utilisée dans le traitement de plusieurs maladies comme l'eczéma. Elle est utilisée dans le sud dans les soins en cas de morsures de serpents (EL HAMROUNI, 2001).

Des recherches entreprises sur le genre *Retama*, ont montré que l'extrait aqueux de *Retama raetam* avait un effet diurétique (MAGHRANI, 2005), aussi bien qu'hypoglycémique (MAGHRANI, 2003), en effet l'administration orale d'une dose de 20mg/kg de l'extrait aqueux de *Retama reatam*, réduisait de façon significative le taux de glucose dans le sang des rats normaux, ainsi que des rats diabétiques dont le diabète a été induit par streptozotocine.

*Retama raetam* influe aussi sur le métabolisme lipidique, selon (MAGHRANI, 2004), l'administration d'extraits aqueux de *Retama raetam* induit une baisse de la concentration des

triglycérides dans le plasma des rats normaux et diabétiques et conduirait à une baisse significative du poids.

En plus, *Retama reatam* a une activité antioxydante (SAADAoui, 2006), ainsi qu'antimicrobienne et cytotoxique.

De ce fait, nous constatons la large capacité pharmacologique des rétames et leur éventuelle utilisation en phytothérapie et donc la nécessité d'approfondir les connaissances sur ces espèces, au niveau moléculaire et génétique.

### **II.6.3. Intérêt industriel et économique**

Les rétames sont considérés comme un excellent fourrage, de plus leur bois est utilisé en chauffage.

Ils sont riches en fibres, dont la longueur moyenne atteint 1,93mm (BAHI, 1991). Ces plantes pourraient donc être valorisés dans l'industrie papetière comme l'alfa.

Les rétames sont aussi des plantes ornementales en raison de leurs multiples fleurs odorantes.

Les graines des rétames contiennent des lectines, protéines allergènes, utilisées par la plante dans les mécanismes de défense contre les insectes, ce qui pourrait donc être valorisé dans l'industrie des bio insecticides.

Différentes études (microbiologique, botanique...) ont été effectuées sur *Retama raetam* telles celles portant essentiellement sur l'activité des métabolites secondaires bioactifs des champignons endophytes isolés de *Retama raetam* (ZERROUG, 2011) d'une part.

D'autre part, une étude floristique des formations sahariennes et de la germination des graines de *R. raetam* de la région de Taleb El Arbi (W. El Oued) ont été réalisées par CHALABI-BENCHOUK en 2008.

### III.1.Choix des stations d'étude

Selon (LAMOTTE et *al.*, 1969), la station doit être la plus homogène possible si on considère ses caractéristiques pédologiques, floristiques, climatologiques et topographiques.

Afin d'analyser la répartition spatiale et temporelle de peuplement entomologique et l'abondance des populations d'insectes, notre choix consiste à prendre cinq stations réparties à travers deux secteurs El Biodh et Naâma, selon un transect Nord-sud.

Ce choix des deux secteurs d'étude est basé sur l'homogénéité de la végétation et surtout en prenant en compte, le critère de la répartition de l'espèce végétale :

*Retama raetam*, facilement quantifiable sur terrain. D'autres facteurs ont été pris en considération (l'altitude, la pente et l'exposition).

Les stations se différencient par la morphologie, la végétation et la géographie.

### III.2.Description des stations

#### Le premier secteur El Biodh

Ce secteur s'intègre dans le domaine des plateaux du Sud Oranais. El Biodh est située à 30 km au Nord-est de Méchria, et 70 Km au Sud de la Wilaya de Naâma.

Située à 1 042 mètres d'altitude, la ville d'El Biodh a pour coordonnées géographiques

Latitude: 33° 45' 48" Nord

Longitude: 0° 7' 60" Ouest

Au niveau de la région d'El Biodh nous avons choisi trois stations selon un transect allant du Nord vers le Sud.

#### La première station : (S.E.B.1)

Cette station est située au Nord d'El Biodh, elle est délimitée par la route nationale n°6 à l'Est et aussi délimite par la Sebkha au Nord, avec une exposition 33°49'57.72"N et 0°05'14.77" O. Elle représente une pente d'environ 8% et une altitude approximative de 1070 m et un taux de recouvrement de *Retama raetam* ne dépassant pas 75%.

**Tableau 5 : Espèces végétales qui dominent la station (S.E.B.1)**

| Genres-Espèces            | Familles     | Abondance<br>Dominance-Sociabilité |
|---------------------------|--------------|------------------------------------|
| <i>Retama raetam</i>      | Fabacées     | 4-4                                |
| <i>Stipa tenacissima</i>  | Poacées      | 3-2                                |
| <i>Ziziphus lotus</i>     | Rhamnacées   | 2-2                                |
| <i>Tamarix articulata</i> | Tamaricacées | 2-1                                |

**La deuxième station:(S.E.B.2)**

Cette station est située au Sud d'El Biodh, le Nord par Oglat Derz. Avec une exposition 33°47'58.17"N et 0°17'40.70" O. Elle représente une pente d'environ 07%, une altitude approximative de 1061 m et un taux de recouvrement de *Retama raetam* entre 20 et 30%.

**Tableau 6 : Espèces végétales qui dominent la station (S.E.B.2)**

| Genres-Espèces           | Familles       | Abondance<br>Dominance-Sociabilité |
|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| <i>Retama raetam</i>     | Fabacées       | 3-2                                |
| <i>Peganum harmala</i>   | Zygophyllacées | 3-2                                |
| <i>Arisitida pungens</i> | Poacées        | 3-2                                |

**La troisième station : (S.E.B.3)**

Cette station est située au Nord-Est d'El Biodh et à l'Ouest de Djebel Antar. Avec une exposition 33°47'29.55"N et 0°16'36.31"O, elle représente une pente d'environ 05%, une altitude approximative de 1058 m et un taux de recouvrement de *Retama raetam* 75%.

**Tableau 7 : Espèces végétales qui dominent la station S.E.B.3**

| Genres-Espèces                | Familles     | Abondance<br>Dominance-Sociabilité |
|-------------------------------|--------------|------------------------------------|
| <i>Retama raetam</i>          | Fabacées     | 4-4                                |
| <i>Stipa tenacissima</i>      | Poacées      | 4-3                                |
| <i>Ziziphus lotus</i>         | Rhamnacées   | 2-1                                |
| <i>Asparagus acutifolius</i>  | Liliacées    | 2-1                                |
| <i>Arthrophytum scoparium</i> | Chamaephytes | +1                                 |

### Le deuxième secteur Naâma

La Wilaya de Naâma, zone d'étude, se situe dans la partie occidentale des hauts plateaux, aux confins algéro-marocains. Elle se décompose en deux grandes zones : une zone steppique au Nord et une zone présaharienne au Sud. Elle s'inscrit sur les coordonnées géographiques: X1 : 0°11'28'' W, X2 : 1°45'40'' W, Y1 : 34°18'21'' N, Y2 : 32°8'54'' N.

Au niveau de ce secteur, nous avons choisi trois stations selon toujours un transect Nord - Sud. Nous considérons uniquement deux stations puisque d'échantillonnage défectueux (faute du vandalisme et de l'intensité des activités anthropozoïques).

#### La première station (S.N.1)

Cette station d'étude est délimitée par la route nationale n°6, avec une exposition 33°11'00.70 N et 0°21'41.47 O, avec une pente ne dépassant pas 4% et une altitude de 900m. Le taux de recouvrement de *Retama raetam* est d'environ 60%.

**Tableau 8 : Espèces végétales qui dominent la station (S.N.1)**

| Genres-Espèces                | Familles     | Abondance<br>Dominance-Sociabilité |
|-------------------------------|--------------|------------------------------------|
| <i>Retama raetam</i>          | Fabacées     | 4-3                                |
| <i>Asparagus acutifolius</i>  | Liliacées    | 3-2                                |
| <i>Arthrophytum scoparium</i> | Chamaephytes | 2-1                                |

#### La deuxième station (S.N.2)

Cette station se trouve à une altitude de 850m et une pente de 3 à 15%, avec une exposition 33°08'14.60 N et 0°20'33.93 O. Le taux de recouvrement varie entre 40 et 50%.

**Tableau 9 : Espèces végétales qui dominent la station (S.N.2)**

| Genres-Espèces               | Familles   | Abondance<br>Dominance-Sociabilité |
|------------------------------|------------|------------------------------------|
| <i>Retama raetam</i>         | Fabacées   | 3-2                                |
| <i>Arisitida pungens</i>     | Poacées    | 3-2                                |
| <i>Asparagus acutifolius</i> | Liliacées  | 1-1                                |
| <i>Lygeum spartum</i>        | Poacées    | 1-1                                |
| <i>Artemisia herba alba</i>  | Astéracées | R                                  |

**Tableau 10 : Caractéristiques géographiques des stations d'étude**

| Station                          | Secteur d'El Biodh             |                                |                               | Secteur de Naâma               |                               |
|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
|                                  | S.E.B.1                        | S.E.B.2                        | S.E.B.3                       | S.N.1                          | S.N.2                         |
| <b>Coordonnées géographiques</b> | 33°49'57.72"N<br>0°05'14.77" O | 33°47'58.17"N<br>0°17'40.70" O | 33°47'29.55"N<br>0°16'36.31"O | 33°11'00.70" N<br>0°21'41.47"O | 33°08'14.60N<br>0°20'33.93 O. |
| <b>Altitude</b>                  | 1070m                          | 1061m                          | 1058m                         | 900m                           | 850m                          |
| <b>Exposition</b>                | Nord                           | sud                            | Nord-est                      | Nord                           | Sud                           |
| <b>Pente %</b>                   | 8%                             | 7%                             | 5%                            | 4%                             | 3-15%                         |
| <b>Taux de recouvrement</b>      | 70-75%                         | 20-30%                         | 75%                           | 60%                            | 40-50%                        |

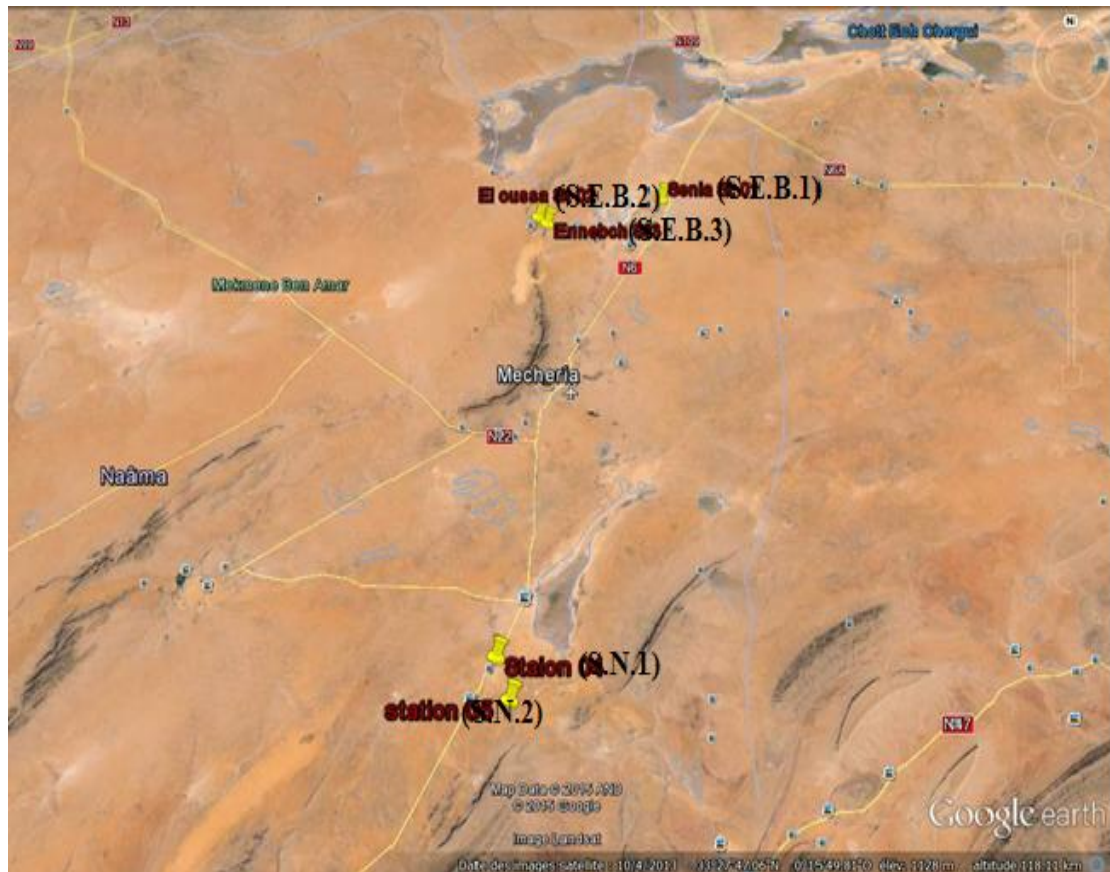


Figure 8 : Situation géographique des Cinq stations (Google Earth /2013 digital globe)

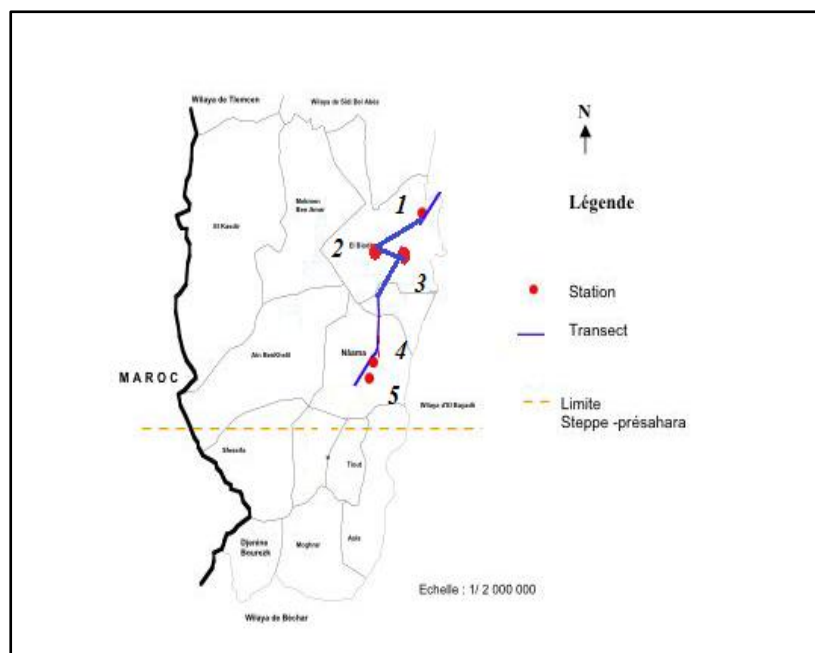


Figure 9 : Situation géographique des 5 stations étudiées

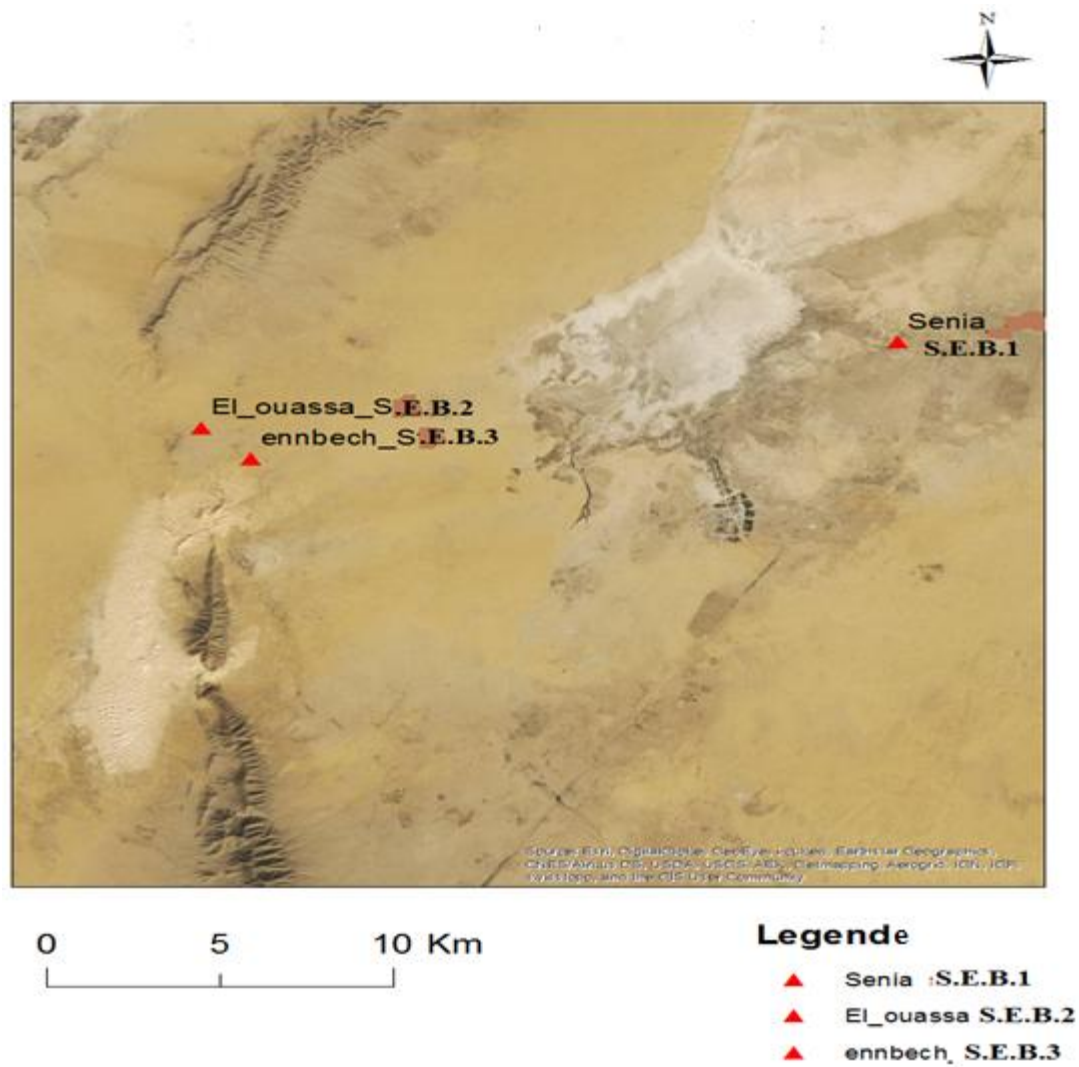


Figure 10 : Situation géographique des 3 stations d'El Biodh (MAP.INFO, 2014)



Photo 2: Vue générale de la première station d'El Biodh (S.E.B.1) (Originale)



**Photo 3 : Vue générale de la deuxième station d'El Biodh (S.E.B.2) (Originale)**



**Photo 4 : Vue générale de la troisième station d'El Biodh (S.E.B.3) (Originale)**



**Photo 5: Vue générale de la première station de Naâma (S.N.1) (Originale)**



**Photo 6: Vue générale de la deuxième station de Naâma (S.N.2) (Originale)**

## Station (S.E.B.1)

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ω | Ω | β | Ψ | Ω | β | Ω | Ω | Ω | Ψ | Ω | Ω | € | β | Ω |
| Ω | Ψ | € | Ω | Ω | β | Ω | Ω | Ω | Ψ | Ω | Ω | Ω | β | Ω |
| Ψ | Ω | β | Ω | Ω | β | € | Ω | Ω | β | Ω | Ω | Ψ | β | Ω |
| Ω | € | Ω | Ω | β | Ω | Ω | Ω | Ω | Ψ | Ω | β | Ω | Ω | Ω |

## Station (S.E.B.2)

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | Ω | ∞ | Ω | ξ | Ω | ξ | Ω | ξ | Ω |
| Ω | ∞ | Ω |   | ∞ |   | Ω |   | ξ | ∞ |
| Ω |   | Ω |   | ξ | ∞ | Ω | ξ | Ω | Ω |
| Ω | ξ | Ω |   | Ω |   | ξ | Ω | Ω | ∞ |

## Station (S.E.B. 3)

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ω | ¥ | Ω | β | Ω | Ω | Ω | χ | Ω | β | β | Ω |   |   |
| Ω | Ψ | Ω | Ω | β | Ω | β | ¥ | Ψ | Ω | Ω | β | Ω |   |
| Ω | Ω | χ | Ω | β | Ω | Ω | χ | Ω | β | Ω | Ω | Ω | ¥ |
| Ω | β | Ω | Ω | ¥ | Ω | β | Ω | Ω | Ω | Ω | Ψ | β |   |

Ω *Retama raetam*X *Arthrophytum scoparium*β *Stipa tenassicima*Ψ *Ziziphus lotus*€ *Tamarix articulata*ξ *Peganum harmala*¥ *Asparagus acutifolius*\$ *Artemisia herba alba*∞ *Arisitida pungens*

Echelle:

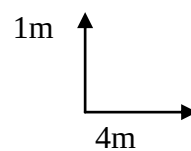


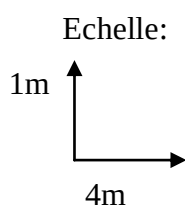
Figure 11 : Quadrants végétaux d'El Biodh

**Station (S.N.1)**

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ¥ | Ω | χ | ¥ | Ω | Ω | ¥ | Ω |   |   |
| Ω | ¥ | Ω | Ω | Ω | χ | Ω | ¥ | Ω |   |
| Ω | χ | Ω | Ω | ¥ | Ω | ¥ | Ω | Ω |   |
| Ω | Ω | χ | Ω | Ω | Ω | χ | Ω | Ω | ¥ |

**Station (S.N.2)**

|   |    |   |   |    |   |   |   |   |     |
|---|----|---|---|----|---|---|---|---|-----|
| Ω | ∞  | Ω | ¥ | ∞  | Ω | Ω | & | Ω | Ω   |
| Ω | \$ | Ω | & | Ω  | Ω |   | χ | & | Ω   |
| ∞ | Ω  | Ω | β | \$ | ¥ | Ω | ¥ | Ω | ∞ Ω |
| Ω | ∞  | & | Ω | Ω  | Ω | ¥ | ∞ | Ω | Ω   |

Ω *Retama raetam*¥ *Asparagus acutifolius*\$ *Artemisia herba alba*∞ *Arisitida pungens*& *Lygeum spartum*X *Arthrophytum scoparium***Figure : 12 Quadrants végétaux de Naâma****III.3. Méthodologie et le type d'échantillonnage**

L'objectif de cette étude est d'obtenir une image faunistique la plus complète possible de la faune d'Arthropodes dans nos stations à *Retama raetam*. Nous avons donc privilégié les méthodes susceptibles de nous fournir une liste faunistique aussi exhaustive que possible et représentative.

Ce recensement des Arthropodes est réalisé selon le principe d'un échantillonnage aléatoire simple, avec une surface d'échantillonnage de 100m<sup>2</sup>.

### III.4. Durée et fréquence des sorties

Nous avons effectué un total de 22 sorties qui s'étalent sur 11 mois. Les prélèvements se font 2 fois par mois à partir de juillet 2014 à mai 2015. Les saisons sont considérées comme suit :

Saison estivale : juillet, août.

Saison automne : septembre, octobre, novembre.

Saison hivernale : décembre, janvier, février.

Saison printanière : mars, avril, mai.

Le tableau 11 donne la fréquence des sorties.

**Tableau 11 : Calendrier des sorties**

| Sorties   | Dates      |           |
|-----------|------------|-----------|
| Sortie 1  | 13-07-2014 | Été       |
| Sortie 2  | 26-07-2014 |           |
| Sortie 3  | 08-08-2014 |           |
| Sortie 4  | 27-08-2014 |           |
| Sortie 5  | 10-09-2014 | Automne   |
| Sortie 6  | 26-09-2014 |           |
| Sortie 7  | 11-10-2014 |           |
| Sortie 8  | 27-10-2014 |           |
| Sortie 9  | 10-11-2014 |           |
| Sortie 10 | 27-11-2014 |           |
| Sortie 11 | 14-12-2014 | Hiver     |
| Sortie 12 | 27-12-2014 |           |
| Sortie 13 | 10-01-2015 |           |
| Sortie 14 | 27-01-2015 |           |
| Sortie 15 | 11-02-2015 |           |
| Sortie 16 | 24-02-2015 |           |
| Sortie 17 | 11-03-2015 | Printemps |
| Sortie 18 | 27-03-2015 |           |
| Sortie 19 | 11-04-2015 |           |
| Sortie 20 | 28-04-2015 |           |
| Sortie 21 | 08-05-2015 |           |
| Sortie 22 | 25-05-2015 |           |

### III.5. Techniques de récolte et de piégeage

Dans ces méthodes, nous nous efforçons de capturer le maximum d'espèces faunistiques présentes selon l'habitat (tronc, feuilles..) d'une part et le mode de déplacement (au vol ou à la marche) d'autre part.

#### III.5.1. Le prélèvement direct

Il s'agit de faire une récolte directe à la main. C'est une capture aléatoire avec des prélèvements des différents individus d'Arthropodes. Les spécimens capturés sont placés dans des bocaux en verre hermétiquement clos.

#### III.5.2. Filet fauchoir

Très robuste au cercle, pliant ou non, de 30 à 40 cm de diamètre (Fig.12), Il permet de récolter les insectes peu mobiles, contenus dans les feuillages, par des mouvements de va et vient (fauchage) ; c'est la chasse au hasard.

#### III.5.3. Piège Barber

Le piège Barber qui consiste en des boîtes de conserve nous enterrons jusqu'au bord supérieur de façon à créer un puits dans lequel les insectes marcheurs vont chuter. Ces pièges ont été rendus plus efficaces par addition de sel (conservateur). Ils servent à la capture des espèces qui se déplacent au niveau du sol tel que les Coléoptères en faible profondeur du sol.

Nous avons utilisé dix pièges par station.

Les pots pièges sont placés au hasard de la façon suivante :

- un piège à la base du pied de rétame
- un piège entre deux pieds.



**Photo 7 : Piège Barber**

#### III.5.4. Piège à sucre

Ce type de piège est constitué d'une bouteille en plastique dans laquelle nous avons aménagé une fenêtre de pénétration des insectes qui sont attirés par le sucre.

Ce type de piège est efficace pour capturer les Hyménoptères, les Diptères et les Lépidoptères (LANDRY, 1991).



**Photo 8 : Piège à sucre**

#### **III.5.5. Battage**

A l'aide d'une nappe de tissu blanc qui sert à recueillir les insectes se trouvant sur les taillis des arbrisseaux. Nous maintenons cette nappe sous les branches et nous frappons quelques coups les branches à l'aide d'un bâton. Les insectes surpris tombent sur la nappe. Il est utilisé pour la récolte des Arthropodes vivant sur le feuillage des arbustes. Il est efficace surtout pour les Coléoptères. Il permet d'associer les espèces d'insectes ou d'Arthropodes à une plante -hôte (GILLES et *al.*, 2012).



**Photo 9 : Battage**

#### **III.6. Tri et conservation**

Les pièges sont prélevés 2 fois par mois, emportés dans des sacs en plastique contenant des étiquettes indiquant les références, la date, la station et la région.

Une fois au laboratoire, le contenu de chaque piège est vidé dans tamis pour être rincé à l'eau courante afin d'éliminer le sable. Par la suite, les Arthropodes sont mis dans

un bac et nous procédons au tri des différents groupes. Contrairement à la majorité des Arthropodes, les Araignées ont un abdomen avec une cuticule très fine qui se dessèche rapidement quand ils sont exposés à l'air, c'est pourquoi ils doivent être conservés dans des tubes en verre dans de l'éthanol à 70%. Les spécimens de Coléoptères, d'Hyménoptères, de Diptères, de Lépidoptères et d'Hétéroptères sont fixés par épingle et conservés dans les boîtes de collection prévus à cet effet. Pour les individus d'Orthoptères de grande taille, nous avons vidé leur abdomen du tube digestif et le remplacer par le coton afin de prévenir l'apparition de pourriture.

### **III.7. Identification des espèces**

La détermination est faite à l'aide des divers documents:

REMITNGTON (1975), WHALLEY (1979), HARRIS (1981), REICHHOLF-RIEHM (1984), ZAHRADNIK (1984), LOYER (1999), HOFMAN (2000), LERAUT (2003), , LERAUT et MC GAVIN (2005). La détermination d'une partie des Coléoptères a été faite par Mme BOUKLI HACENE Samira. L'identification des Orthoptères a été réalisée par DAMERDJI Amina et revue par Mr BOUKLI HACENE Sofiane.

### **III.8. Exploitation des résultats**

Pour obtenir une image représentative de l'ensemble de variations qualitatives et quantitatives qui existent entre les espèces recensées au niveau de cinq stations d'expérimentation, nous utilisons :

#### **III.8.1. Richesse spécifique**

La richesse spécifique  $S$ , est le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré effectivement présentes sur un site d'étude et d'un moment donné (BOULINIER *et al.*, 1998). La richesse spécifique est fréquemment utilisée comme une variable reflétant l'état d'un système et intervient souvent dans les efforts de gestion et de conservation de la biodiversité ainsi que dans l'évaluation de l'impact des activités anthropiques sur la biodiversité (NICHOLAS *et al.*, 1998).

#### **III.8.2. Abondance relative**

L'abondance relative d'une espèce est le nombre d'individus de cette espèce par rapport au nombre d'individus de toutes les espèces contenues dans le même prélèvement. La valeur de l'abondance relative est donnée en pourcentage.

$$A = (Na / N) . 100$$

A : Abondance relative.

Na : Nombre d'individus d'une espèce.

N : Nombre total d'individus recensés.

L'abondance relative renseigne sur l'importance de chaque espèce.

### III.8.3. Fréquence d'occurrence

La fréquence d'une espèce dans une communauté est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de prélèvements où se trouve cette espèce au nombre total de prélèvements effectués dans cette communauté.

$$F = Pa / P . 100$$

F: Fréquence de l'espèce "a" dans la communauté considérée.

Pa: Nombre de prélèvements où se trouve l'espèce "a".

P : Nombre total de prélèvements effectués.

Il existe différents groupes d'espèces selon leur fréquence d'occurrence :

Les espèces constantes sont présentes dans 50% ou plus des relevés effectués dans une même communauté ( $F > 50\%$ ).

Les espèces accessoires sont présentes dans 25% à 49% des prélèvements ( $25\% < F < 49\%$ ).

Les espèces accidentelles dont la fréquence est comprise entre 10% et 25% ( $10\% < F < 24\%$ ).

Les espèces très accidentelles sont celles qui ont une fréquence inférieure à 10% ( $F < 10\%$ ). (DAJOZ, 1975)

### III.8.4. Densité

La densité d'un peuplement est le nombre d'individus vivant de toutes les espèces par unité de surface.

$$D = N / P$$

D : Densité de l'espèce

N : Nombre total d'individus d'une espèce récoltée « a » dans le peuplement considéré.

P : Nombre total des prélèvements effectués dans le peuplement considéré

### II.8.5. Indice de diversité ou de Shannon-Weiner

Cet indice permettant de mesurer la diversité et de quantifier son hétérogénéité dans un milieu d'étude et donc d'observer une évolution au cours du temps (PEET,

1974). Il s'exprime en bits. L'indice de Shannon-Wiener est le plus couramment utilisé et est recommandé par différents auteurs (GRAY et al., 1992).

Il est donné par la formule suivante :  $H' = -\sum p_i \log_2 p_i$

$p_i = n_i/N$

N : nombre total d'individus.

$p_i$  = fréquence de l'espèce i

$n_i$  : nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S (nombre total d'espèces).

L'indice de diversité ( $H'$ ) est faible lorsque les individus rencontrés appartiennent tous à une seule espèce ou bien quand toutes les espèces sont représentées par un seul individu ; donc  $H'$  est plus sensible aux espèces rares (KREBS, 1999). Cependant,  $H'$  est maximum quand les individus trouvés sont répartis sur plusieurs espèces.

### III.8.6. Equitabilité

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

E tend vers (0) d'où le peuplement est en déséquilibre.

E tend vers (1) d'où le peuplement est en équilibre.

### III.8.6. Analyse de similitude

Le coefficient de similitude de JACCARD ( $Q_{ij}$ ) s'obtient par la formule suivante :

$$Q_{ij} = a / (a+b+c) \cdot 100$$

$Q_{ij}$  : Coefficient de JACCARD calculé entre i et j

a : Nombre d'espèces communes entre deux stations

b : Nombre d'espèces à la station i

c : Nombre d'espèces à la station j

### III.8.7. Indice de Simpson

L'indice de Simpson D mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce :

$$D = \sum N_i (N_i - 1) / N (N - 1)$$

$N_i$  : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité.

### III.8.8. Indice de Margalef

L'indice de Margalef est une mesure utilisée en écologie pour estimer la biodiversité d'une communauté basée sur la distribution numérique des individus d'espèces différentes en fonction du nombre d'individus dans l'échantillon. L'indice de Margalef

a l'expression suivante :  $I = (S - 1) / \ln N$ , S est le nombre d'espèces, et N est le nombre total des personnes jugées (appartenant à toutes les espèces). La notation  $\ln$  désigne le logarithme naturel d'un nombre. Les valeurs inférieures à 2,0 sont considérées comme liées à des zones de faible biodiversité (généralement le résultat de facteurs anthropiques) et les valeurs supérieures à 5,0 sont considérées comme représentatives de la biodiversité élevée.

### **III.8.9. Indice de Menhinick**

C'est le rapport du nombre de taxa à la racine carrée de la taille de l'échantillon. L'indice de Menhinick est très près du rapport « nombre d'espèces/nombre d'individus ». Dans cet indice de Menhinick (MENHINICK 1964) a été utilisé, car il prend en compte les augmentations des espèces riches avec des augmentations de l'effort.  $D = S/\sqrt{N}$

### **III.8.10. Analyse factorielle des correspondances (AFC)**

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) est une méthode couramment utilisée en études biologiques (HOTELLING, 1933 et 1936 ; CHARDY *et al.*, 1976 ; DESPREZ, 1981, HILY, 1984 ; LE BRIS, 1988). Elle permet un traitement synthétique des données multi variables et a pour but la simplification, l'ordination et la coordination des données initiales, en exprimant la trame complexe dans des interrelations entre variables par un plus petit nombre de facteurs. Ces facteurs sont représentés par des axes perpendiculaires qui délimitent les plans.

L'AFC sert à déterminer et à hiérarchiser toutes les dépendances entre les lignes et les colonnes du tableau.

### **III.8.11. Classification Ascendante Hiérarchique (CAH)**

La Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) présente l'avantage de pouvoir être employée aussi bien en déterminant les relations inter-stations et inter-espèces. Le critère d'agrégation choisi est la moyenne pondérée.

L'application de l'AFC et la CAH permet d'avoir une vision réelle sur les groupements, mais aussi sur leur position relative (LEBART *et al.*, 1982). D'après LE BRIS (1988), l'application de ces deux méthodes d'analyse semble être complémentaire sur le plan de la connaissance des unités de peuplements que sur le plan de l'interprétation de fonctionnement des écosystèmes.

#### IV.1. Liste systématique globale des différents taxons d'Arthropodes recensés dans les cinq stations à *Retama raetam*

Le tableau ci-dessous regroupe tous les taxons rencontrés lors de la période d'échantillonnage qui a duré 11 mois allant de juillet 2014 à mai 2015 dans cinq stations.

**Tableau 12 : Liste systématique globale des différents taxons Arthropodes recensés dans cinq stations à *Retama raetam***

| EMB         | s.EMB                      | Cl         | s.Cl       | Sec            | S.O            | O            | Famille       | Taxons                                            |
|-------------|----------------------------|------------|------------|----------------|----------------|--------------|---------------|---------------------------------------------------|
| Arthropodes | Chélicérates               | Arachnides |            |                |                | Scorpionides | Buthidae      | <i>Buthus occitanus</i> (AMOREUX, 1789)           |
|             |                            |            |            |                |                | Araneides    | Araneidae     | <i>Araneus</i> sp.                                |
|             |                            |            |            |                |                |              | Philodromidae | <i>Philodromus aureolus</i> (CLERCK, 1757)        |
|             |                            |            |            |                |                |              | Clubionidae   | <i>Clubiona phragmitis</i> (C.L. KOCH, 1843)      |
|             |                            |            |            |                |                |              | Dysderidae    | <i>Dysdera hamifera</i> (SIMON, 1991)             |
|             |                            |            |            |                |                | Ixodides     | Ixodidae      | <i>Ixodes ricinus</i> (LINNAEUS, 1758)            |
|             |                            |            |            |                |                | Solifuges    |               | <i>Solifuge</i> sp.                               |
|             | Tracheates =(Mandibulates) | Insectes   | Ptérygotes | Oligoneoptères | Coléoptéroïdes | Coléoptères  | Tenebrionidae | <i>Blaps mucronata</i> (LATREILLE, 1804)          |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Pimelia bipunctata</i> (FABRICIUS, 1781)       |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Erodium</i> sp.                                |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Sepidium bidentatum</i> (SOLIER, 1843)         |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Adesmia</i> sp.                                |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Scaurus</i> sp.                                |
|             |                            |            |            |                |                |              | Alleculidae   | <i>Heliotaurus</i> sp.                            |
|             |                            |            |            |                |                |              | Scarabeidae   | <i>Scarabaeus semipunctatum</i> (FABRICIUS, 1792) |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Aphodius</i> sp.                               |
|             |                            |            |            |                |                |              | Coccinellidae | <i>Coccinella algerica</i> (KOVAR, 1977)          |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Parexochomus nigromaculatus</i> (GOEZE, 1777)  |
|             |                            |            |            |                |                |              | Rutelidae     | <i>Anisoplia</i> sp.1                             |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Anisoplia</i> sp.2                             |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Anisoplia</i> sp.3                             |
|             |                            |            |            |                |                |              | Chrysomelidae | <i>Chrysolina bicolor</i> (FABRICIUS, 1775)       |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Chrysolina bankii</i> (FABRICIUS, 1775)        |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Gonioctena</i> sp.                             |
|             |                            |            |            |                |                |              | Meloïdae      | <i>Mylabris hieracii</i> (GRAELLS, 1849)          |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Mylabris</i> sp.1                              |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Mylabris</i> sp.2                              |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Meloe proscarabeus</i> (LINNAEUS, 1758)        |
|             |                            |            |            |                |                |              | Buprestidae   | <i>Perotis unicolor</i> (Olivier, 1790)           |
|             |                            |            |            |                |                |              | Carabeidae    | <i>Anthia sexmaculatum</i> (FABRICIUS, 1787)      |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Pogonus chalceus</i> (DEJEAN, 1828)            |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Harpalus tenebrosus</i> (DEJEAN, 1829)         |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Graphipterus serrator</i> (FORSKAL, 1775)      |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Scarite cyclops</i> (CROTCH, 1871)             |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Coleoptera</i> sp.                             |
|             |                            |            |            |                |                | Hyménoptères | Formicidae    | <i>Formica rufa</i> (LINNAEUS, 1758)              |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Cataglyphis bicolor</i> (FABRICIUS, 1793)      |
|             |                            |            |            |                |                |              |               | <i>Lasius flavus</i> (FABRICIUS, 1782)            |
|             |                            |            |            |                |                |              | Vespidae      | <i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS, 1758)          |

**Tableau 12 : Liste systématique globale des différents taxons d'Arthropodes recensés dans cinq stations à *Retama raetam* (Suite)**

| EMB         | s.EMB                      | Cl       | s.Cl       | sect           | S.O            | O              | Famille       | Taxons                                             |
|-------------|----------------------------|----------|------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------------------------------------------|
| Arthropodes | Tracheates =(Mandibulates) | Insectes | Ptérygotes | Oligoneoptères | Hyménoptères   | Hyménoptères   | Ichneumonidae | <i>Ophion luteus</i> (LINNAEUS, 1758)              |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Ichneumon</i> sp.                               |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Agrypon flexorium</i> (THUNBERG, 1824)          |
|             |                            |          |            |                |                | Apidae         |               | <i>Hymenoptera</i> sp. (Apidae)                    |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Bombus</i> sp. (SCOPOLI, 1763)                  |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Anthophora plumipes</i> (PALLAS, 1772)          |
|             |                            |          |            |                |                | Colletidae     |               | <i>Colletes</i> sp. (SMITH, 1846)                  |
|             |                            |          |            | Mécoptéroides  | Diptères       | Asilidae       |               | <i>Machimus</i> sp.                                |
|             |                            |          |            |                |                | Muscidae       |               | <i>Musca domestica</i> (LINNAEUS, 1758)            |
|             |                            |          |            |                |                | Calliphoridae  |               | <i>Lucilia bufonivora</i> (MONIEZ, 1876)           |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Calliphora vicina</i> (ROBINEAU-DESVOIDY, 1830) |
|             |                            |          |            |                |                | Sarcophagidae  |               | <i>Sarcophaga carnaria</i> (LINNAEUS, 1758)        |
|             |                            |          |            |                |                | Syrphidae      |               | <i>Episyrphus balteatus</i> (DE GEER, 1776)        |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Eupeodes corolla</i> (FABRICIUS, 1794)          |
|             |                            |          |            |                |                | Bombyliidae    |               | <i>Deptera</i> sp.                                 |
|             |                            |          |            |                |                | Trichoceridae  |               | <i>Trichocera</i> sp.                              |
|             |                            |          |            |                | Lépidoptères   | Geometridae    |               | <i>Opisthograptis luteolata</i> (LINNAEUS, 1758)   |
|             |                            |          |            |                |                | Lycaenidae     |               | <i>Heodes virgaurae</i> (LINNAEUS, 1758)           |
|             |                            |          |            |                |                | Pieridae       |               | <i>Euchloe crameri</i> (BUTLER, 1869)              |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)               |
|             |                            |          |            |                |                | Nymphalidae    |               | <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)             |
|             |                            |          |            | Névroptéroides | Névroptères    | Chrysopidae    |               | <i>Chrysoperla carnea</i> (STEPHENS, 1836)         |
|             |                            |          |            |                |                | Myrmeleontidae |               | <i>Myrmeleon formicarius</i> (LINNAEUS, 1767)      |
|             |                            |          |            | Polyneoptères  | Orthoptéroides | Orthoptères    | Acrididae     | <i>Oedipoda miniata</i> (PALLAS, 1771)             |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Calliptamus barbarus</i> (COSTA, 1836)          |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Thalpomena algeriana</i> (LUCAS, 1849)          |
|             |                            |          |            |                |                | Phasmidoptères | Pamphagidae   | <i>Tmethis</i> sp.                                 |
|             |                            |          |            |                |                |                |               | <i>Phasmidoptera</i> sp.                           |
|             |                            |          |            | Paranéoptères  | Hémiptéroides  | Hétéroptères   | Lygaeidae     | <i>Lygaeus pandurus</i> (SCOPOLI, 1763)            |

Nous avons rencontré lors de nos sorties qui s'étalent de juillet 2014 à mai 2015 dans les cinq stations prospectées 68 taxons d'Arthropodes. Ils sont regroupés en deux sous embranchements : les Chélicérates et les Trachéates. Les Chélicérates sont représentées par la classe des Arachnides et les Trachéates sont représentées par les Insectes.

➤ Chélicérates (Arachnides)

Représenté par la classe des Arachnides qui repartie en 4 ordres, parmi ces ordres l'ordre des Aranéides avec 4 espèces regroupées en 4 familles chacune avec une seule espèce ou un taux de 14,28%, celle des Araneidae dont *Araneus* sp., les Philodromidae dont *Philodromus aureolus*, la famille des Clubionidae avec *Clubiona phragmitis*. Celle des Dysderidae dont *Dysdera hamifera*. L'ordre des Scorpionides regroupe une seule famille avec 1 seule espèce dont *Buthus occitanus*. L'ordre des Ixodides est représenté par la famille des Ixodidae dont *Ixodes ricinus*, ainsi que l'ordre des Solifuges avec une seule espèce non déterminée rencontrée seulement dans la troisième station d'El Biodh.

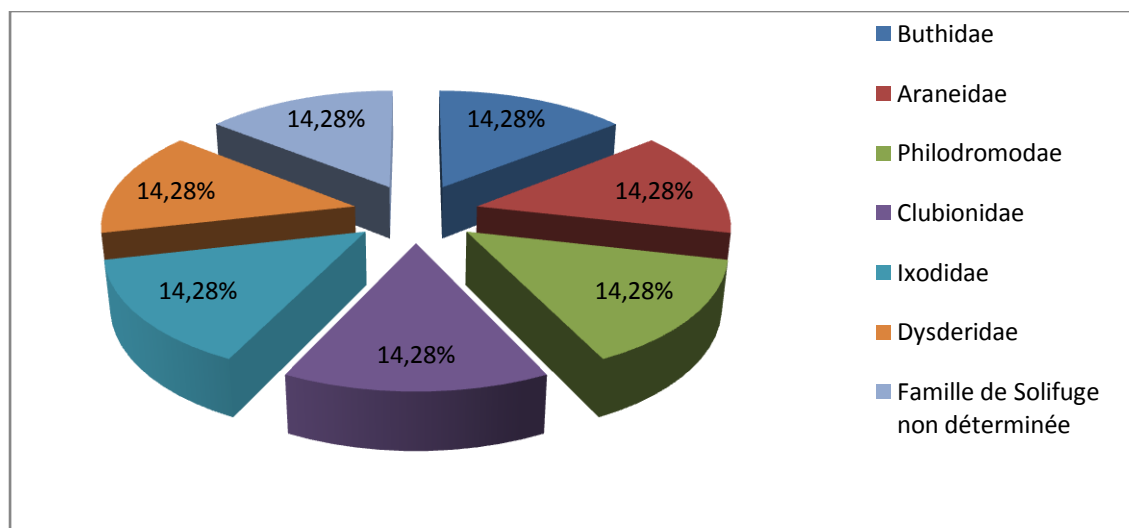


**Figure 13: Importance relative des différentes familles de classe des Arachnides selon la richesse spécifique**



Le toit d'*Araneus* sp.



*Solifuge* sp. (L.:20mm ; Originale)

**Photo 10 : Illustration des deux espèces d'Arachnides (photo originale)**

➤ Insectes

La classe des Insectes rassemble 61 taxons répartis en 8 ordres ptérygotes. Aucune espèce appartenant à la sous classe des Aptérygotes n'a été retrouvée lors de nos sorties.

L'ordre des Coléoptères est le plus représenté dans notre inventaire avec 28 espèces regroupées en 9 familles dont la plus importante est celle des Tenebrionidae (22,22%) avec 6 espèces dont *Blaps mucronata*, *Pimelia bipunctata* et *Scaurus* sp. sont rencontrées dans les cinq stations étudiées et *Sepidium bidentatum* retrouvée dans la troisième station d'El Biodh et la deuxième station de Naâma. *Adesmia* sp. retrouvée dans les deux stations de Naâma et *Erodium* sp. retrouvée dans toutes les stations excepté dans la deuxième station d'El Biodh. Les Carabeidae avec 5 espèces soit un taux de 18,52%, parmi ces espèces *Anthia sexmaculatum* retrouvée dans tous les cinq stations étudiées et *Graphipterus serrator* retrouvée dans tous les stations sauf dans la deuxième station d'El Biodh et *Harpalus tenebrosus* retrouvée uniquement dans les stations de Naâma. *Pogonus chalceus* qui est rencontrée seulement dans la deuxième station de Naâma et *Scarite cyclops* est rencontrée dans les stations (S.E.B.1, S.E.B.3 et S.N.1). La troisième position avec 4 espèces (14,81%) est occupée par les Meloidae, les Rutelidae et les Chrysomelidae, elles sont représentées chacune par 3 espèces. La famille des Rutelidae avec 3 espèces du genre *Anisoplia* dont *Anisoplia* sp.1, *Anisoplia* sp.2 et *Anisoplia* sp.3 qui est rencontrée seulement dans la troisième station d'El Biodh. Les Chrysomelidae avec 2 espèces du genre *Chrysolina* dont *Chrysolina bicolor* qui est rencontrée seulement dans les trois stations d'El Biodh et *Chrysolina bankii* qui est rencontrée dans la première et la troisième station d'El Biodh et le genre *Gonioctena* qui est rencontrée seulement dans les trois stations d'El Biodh. Les Coccinellidae et Scarabeidae sont représentées par chacune par 2 espèces. La famille des Coccinellidae dont *Coccinella algerica* retrouvée dans toutes les stations étudiées et *Parexochomus nigromaculatus* retrouvée dans la première et la troisième station d'El Biodh. Les Scarabeidae dont *Scarabaeus semipunctatum* retrouvée dans toutes les stations d'étude sauf dans la première station de Naâma et *Aphodius* sp. qui est rencontrée seulement dans la première station de Naâma. Les autres familles sont représentées chacune par une seule espèce, Les Alleculidae avec *Heliotaurus* sp. qui est rencontrée seulement dans la troisième station d'El Biodh et la famille des Buprestidae représentée par *Perotis unicolor* rencontrée dans les trois stations d'El Biodh.

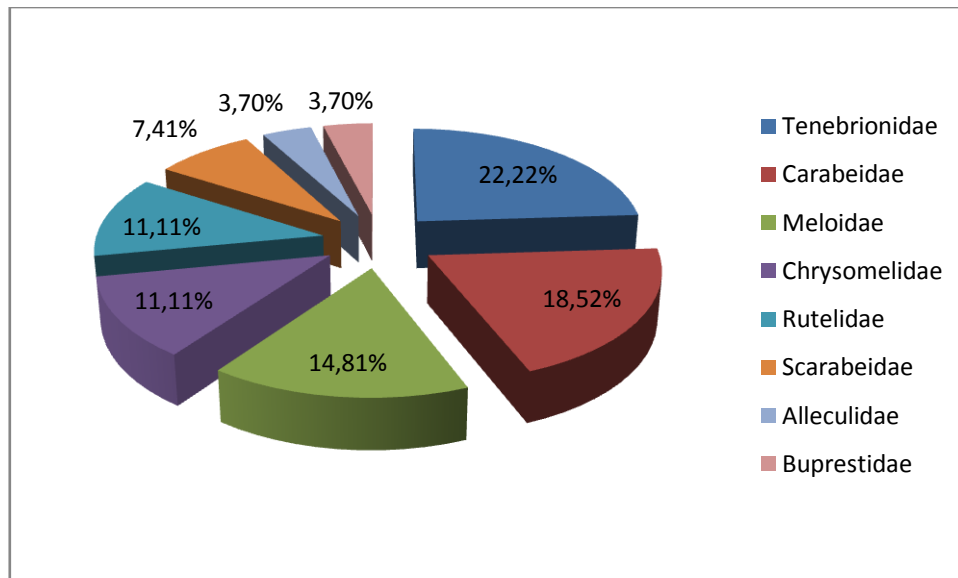


**Figure 14: Importance relative des différentes familles de l'ordre des Coléoptères selon la richesse spécifique**



*Goniocetena sp.*  
(Chrysomelidae)  
(L.: 9mm, Original)



*Chrysolina bicolor*  
(Chrysomelidae)  
(L.: 11mm, Original)



*Heliotaurus*  
(Alleculidae)  
(L.: 22mm, Original)

**Photo 11 : Illustration de quelques espèces de Coléoptères (photo originale)**



*Anisoplia* sp.1 et *Anisoplia* sp.2  
(Rutelidae) (L.: 8mm, Original)



*Anisoplia* sp.3



*Scarabaeus semipunctatum*  
(Scarabeidae)



*Perotis unicolor* (Buprestidae)  
(L.: 11mm, Original)



*Blaps mucronata*  
(Tenebrionidae)  
(L.: 22mm, Original)



*Pimelia bipunctata*  
(Tenebrionidae)  
(L.: 12mm, Original)



*Sepidium bidentatum*  
(Tenebrionidae)  
(L.: 8mm, Original)

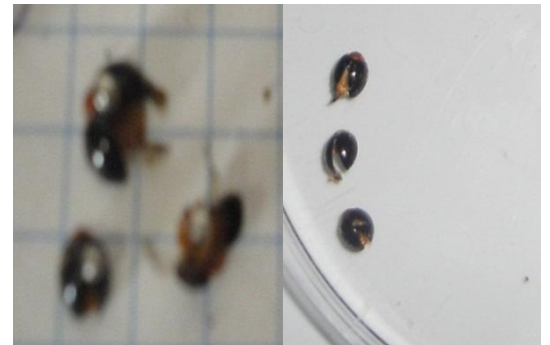
**Photo 12 : Illustration de quelques espèces de Coléoptères (photo originale)**



*Anthia sexmaculatum*  
(Carabeidae)



*Graphipterus serrator*  
(Carabeidae)



*Parexochomus nigromaculatus*  
(Coccinellidae)



*Meloe proscarabeus*  
(Meloïdae)



*Mylabris* sp.1  
(Meloïdae)



*Mylabris* sp.2  
(Meloïdae)

**Photo 13 : Illustration de quelques espèces de Coléoptères (photo originale)**

L'ordre des Hyménoptères se classe en deuxième rang et compte 11 espèces réparties en 6 familles (figure 18). Les Formicidae, les Ichneumonidae et les Apidae sont les plus diversifiés avec 3 espèces soit un pourcentage de 27,27%. La famille des Formicidae dont *Formica rufa* et *Cataglyphis bicolor* sont retrouvées dans les cinq stations étudiées et *Lasius flavus* retrouvée dans les trois stations d'El Biodh. Les Ichneumonidae dont *Ophion luteus* rencontrée dans toutes les stations prospectées, *Ichneumon* sp. retrouvée dans les trois stations d'El Biodh et *Agrypon flexorium* retrouvée dans les deux premières stations d'El Biodh. Les Apidae avec *Bombus* sp. retrouvée uniquement dans la troisième station d'El Biodh, *Anthophora plumipes* qui est rencontrée dans les deux premières stations d'El Biodh et une espèce non déterminée. Les familles monospécifiques sont Colletidae avec *Colletes* sp. qui est rencontrée dans toutes les stations sauf la deuxième station de Naâma, les Vespidae

avec *Vespula vulgaris* retrouvée dans les première et troisième stations d'El Biodh et la deuxième station de Naâma.

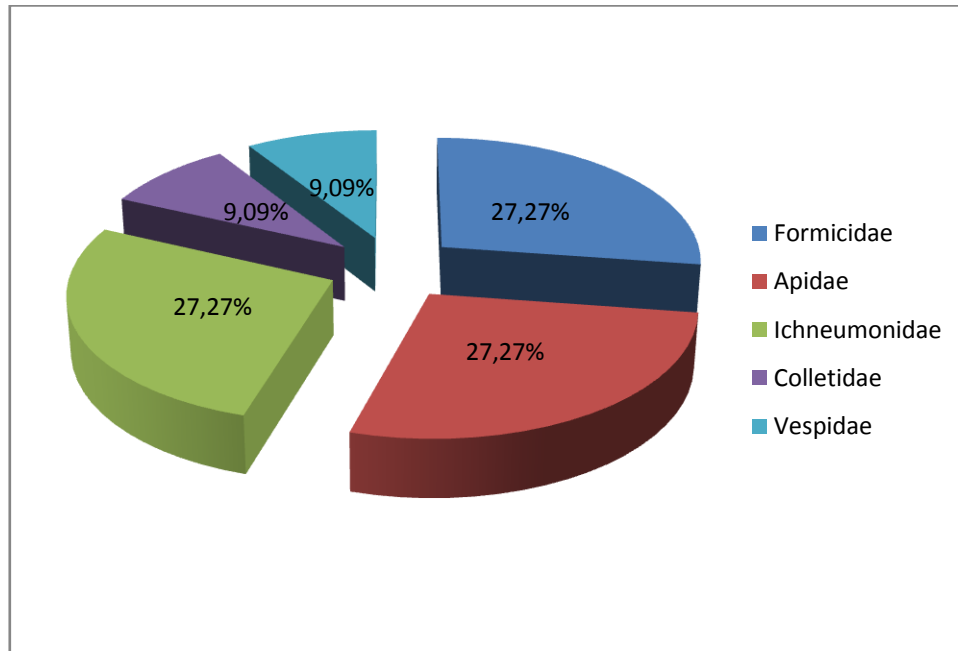


**Figure 15: Importance relative des différentes familles de l'ordre des Hyménoptères selon la richesse spécifique**



*Formica rufa*  
(Formicidae)  
(L.: 9mm. Originale)



*Cataglyphis bicolor*  
(Formicidae)



*Bombus* sp.  
(Apidae)  
(L.: 12mm. Originale)



*Hymenoptera* sp. (Apidae)



*Colletes* sp. (Colletidae)



**Photo 14 : Illustration de quelques espèces d'Hyménoptères (photo originale)**



*Ophion luteus* (Ichneumonidae)  
(L.: 18mm. Originale)

*Ichneumon* sp. (Ichneumonidae)

**Photo 15 : Illustration de quelques espèces d'Hyménoptères (photo originale)**

Les Diptères sont représentés par 9 espèces et 7 familles regroupées en un seul sous celui des des Brachycères. Les Calliphoridae et les Syrphidae sont représentées par chacune par 2 espèces soit un taux de 22,22%. Les Calliphoridae dont *Calliphora vicina* et *Lucilia bufonivora* sont rencontrées dans les trois stations d'El Biodh. Les Syrphidae dont *Episyrphus balteatus* et *Eupeodes corollae* sont rencontrées dans les cinq stations étudiées. Les autre familles sont représentées chacune avec une seule espèce (11,11%), les Asilidae avec *Machimus* sp. et les Sarcophagidae avec *Sarcophaga carnaria* sont rencontrées dans les cinq stations étudiées. La famille des Muscidae (*Musca domestica*) est retrouvée dans la première station d'El Biodh et les deux stations de Naâma. Les Bombyliidae dont une espèce non déterminée dans la première et la troisième station d'El Biodh. La famille des Trichoceridae avec *Trichocera* sp. qui est rencontrée seulement dans la troisième station d'El Biodh.

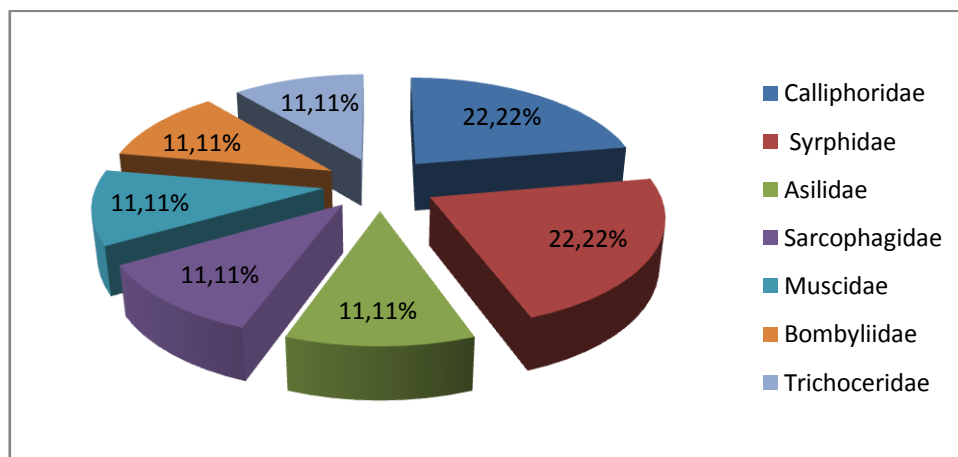


**Figure 16: Importance relative des différentes familles de l'ordre des Diptères selon la richesse spécifique**



*Eupeodes corollae*  
(Syrphidae)  
(L.: 7mm. Originale)



*Episyrphus balteatus*  
(Syrphidae)



*Sarcophaga carnaria*  
(Sarcophagidae)  
(L.: 13mm. Originale)



*Machimus* sp.  
(Asilidae)



*Trichocera* sp.  
(Trichoceridae)



Bombyliidae  
(L.: 8mm. Originale)

**Photo 16 : Illustration de quelques espèces de Diptères (photo originale)**

Les Lépidoptères avec 5 espèces réparties en 4 familles. La famille des Pieridae comporte deux espèces (40%) dont *Euchloe crameri* rencontrée dans la première et la troisième station d'El Biodh, et *Pieris rapae* qui est retrouvée dans toutes les cinq stations. Les autres familles sont représentées chacune par une seule espèce soit un taux de 20%, les Geometridae avec *Opisthograptis luteolata* retrouvée dans toutes les stations d'étude sauf la deuxième station de Naâma, et la famille Lycaenidae dont *Heodes virgaurae* rencontrée dans toutes les stations d'étude sauf la première station de Naâma. Les Nymphalidae dont *Vanessa cardui* est retrouvée dans les deux stations de Naâma.

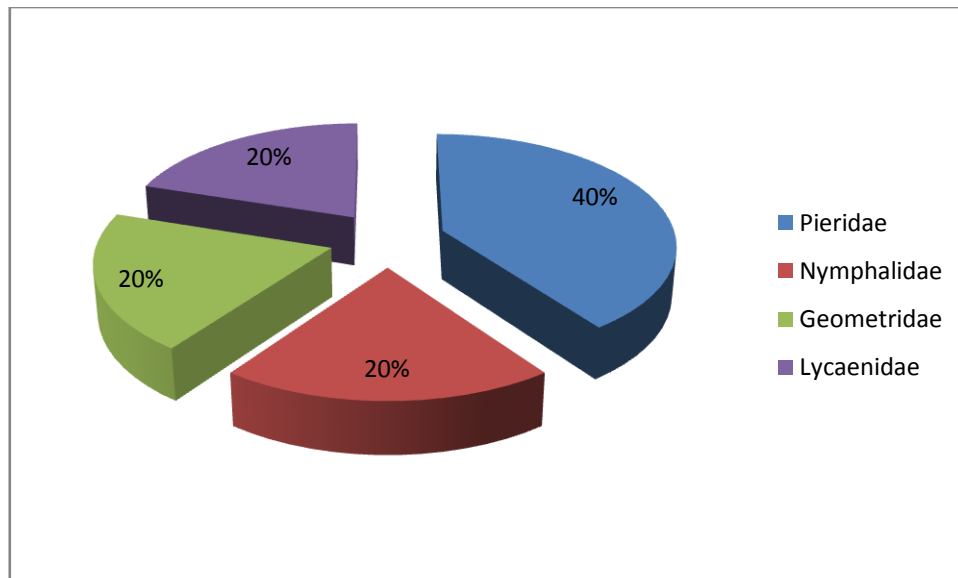


**Figure 17: Importance relative des différentes familles de l'ordre des Lépidoptères selon la richesse spécifique**



*Pieris rapae* (Pieridae)  
(L. :20mm. Originale)



*Euchloe crameri* (Pieridae)

**Photo 17 : Illustration deux espèces de Lépidoptères (photo originale)**

L'ordre des Orthoptères regroupe 4 espèces avec la famille des Acrididae qui regroupe 3 espèces dont *Oedipoda miniata* retrouvée dans toutes les stations d'étude sauf dans la deuxième station de Naâma, *Calliptamus barbarus* rencontrée dans toutes les stations prospectées sauf dans la première station de Naâma. *Thalpomena algeriana* retrouvée dans toutes les stations d'étude sauf dans la deuxième station d'El Biodh. La famille des Panphagidae comprend un seul genre il s'agit de *Tmethis*, retrouvée dans la première station d'El Biodh(S.E.B.1) et la première station de Naâma (S.N.1).

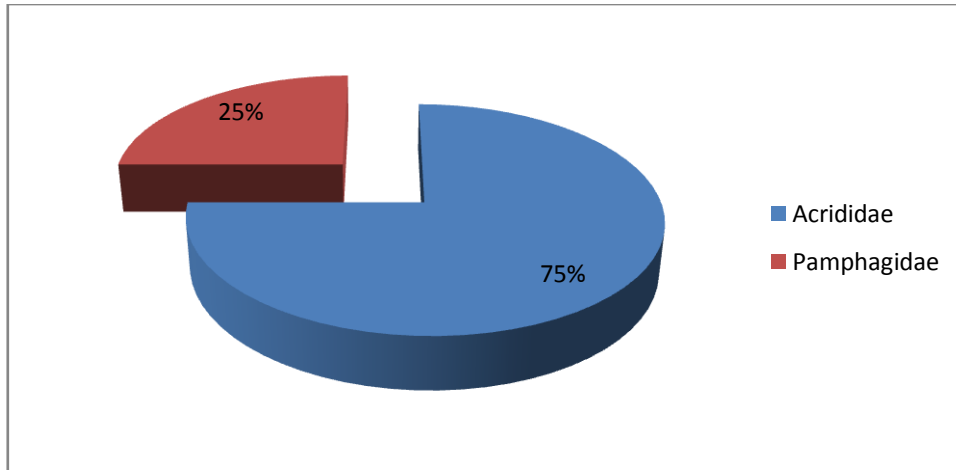


**Figure 18: Importance relative des différentes familles de l'ordre des Orthoptères selon la richesse spécifique**



*Calliptamus barbarus* (Acrididae)

(L.: 27mm, Originale)



*Oedipoda miniata* (Acrididae)

(L.: 24mm, Originale)

**Photo 18 : Illustration deux espèces d'Orthoptères (photo originale)**

Les Névroptères comportent deux espèces regroupées dans 2 familles. La famille des Chrysopidae avec une seule espèce *Chrysoperla carnea* retrouvée les trois stations d'El Biodh. La famille des Myrmeleontidae qui comportent une seule espèce, il s'agit de *Myrmeleon formicarius*.

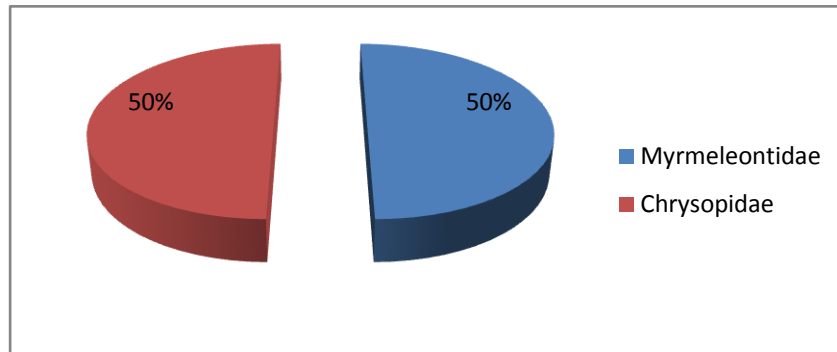
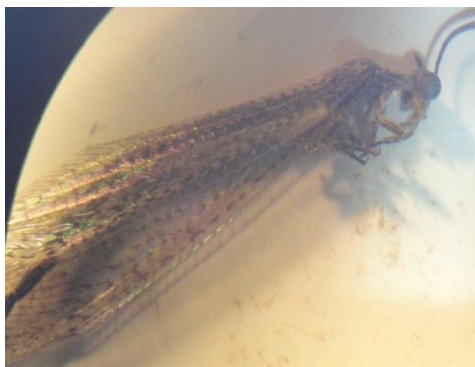


**Figure 19 : Importance relative des différentes familles de l'ordre des Névroptères selon la richesse spécifique**



*Myrmeleon formicarius* (Myrmeleontidae)  
(Env.28mm, Originale.)



*Chrysoperla carnea* (Chrysopidae)  
(Env.20mm, Originale.)

**Photo 19 : Illustration de quelques espèces de Névroptères (photo originale)**

Les Hétéroptères avec une seule famille les Lygaeidae qui comporte une seule espèce *Lygaeus pandurus* qui retrouvée dans la deuxième station d'El Biodh et la première station de Naâma.



**Photo 20 : Illustration de *Lygaeus pandurus* (Lygaeidae) (L.:10mm, Originale)**

L'ordre de Phasmidoptères comporte une seule espèce *Phasmidoptera* sp. retrouvée uniquement dans la première station d'El Biodh.

#### IV.2. Diversité des différents groupes d'Arthropodes

Nous avons résumé l'ensemble des groupes d'Arthropodes rencontrés sur *Retama raetam* dans le tableau suivant.

**Tableau 13 : Valeurs de la richesse spécifique des Arthropodes récoltés sur *Retama raetam***

| Groupes d'Arthropodes |               | Nombre d'espèces |
|-----------------------|---------------|------------------|
| Arthropodes (68)      | Arachnides    |                  |
|                       | Insectes (61) | Coléoptères      |
|                       |               | Hyménoptères     |
|                       |               | Diptères         |
|                       |               | Lépidoptères     |
|                       |               | Névroptères      |
|                       |               | Orthoptères      |
|                       |               | Phasmidoptères   |
|                       |               | Hétéroptères     |
| Total                 |               |                  |

D'après le tableau 13, l'entomofaune occupe la première position (61 espèces ptérygotes) suivie par les Arachnides 7. Nous remarquons l'absence des Crustacés et des Myriapodes.

#### IV.3. Diversité des espèces recensées selon les méthodes de capture et piégeage

Quatre méthodes de capture et de piégeage ont été utilisées pour capturer les Arthropodes pendant la période d'échantillonnage allant de juillet 2014 à mai 2015.

Les méthodes considérées sont : Le prélèvement direct, le piège Barber, filet fauchoir, le piège à sucre et le battage.

##### IV.3.1. Selon le prélèvement direct

Le tableau ci-dessous regroupe la diversité des espèces recensées selon le prélèvement direct

**Tableau 14 : Espèces d'Arthropodes recensées selon le prélèvement direct**

| Le prélèvement direct              |             |                                           |
|------------------------------------|-------------|-------------------------------------------|
| <i>Pimelia bipunctata</i>          | Coléoptères | <i>Tmethis</i> sp.                        |
| <i>Parexochomus nigromaculatus</i> |             | <i>Calliptamus barbarus</i> } Orthoptères |
| <i>Coccinella algerica</i>         |             |                                           |
| <i>Chrysolina bankii</i>           |             |                                           |
| <i>Chrysolina bicolor</i>          |             | <i>Phasmidoptera</i> sp.                  |
| <i>Perotis unicolor</i>            |             | <i>Araneus</i> sp. (Arachnides)           |

10 espèces sont recensées par le prélèvement direct, dont 6 espèces de Coléoptères, 2 espèces d'Orthoptères, une espèce *Phasmidoptera* sp. et une espèce d'Arachnides s'agissant d'araignée.

#### IV.3.2. Selon le piège Barber

Le tableau ci –dessous regroupe la diversité des espèces recensées selon le piège de Barber.

**Tableau 15 : Espèces d'Arthropodes recensées selon le piège Barber**

| Piège Barber                    |             |                                         |
|---------------------------------|-------------|-----------------------------------------|
| <i>Pimelia bipunctata</i>       | Coléoptères | <i>Buthus occitanus</i>                 |
| <i>Anthia sexmaculatum</i>      |             | <i>Clubiona phragmitis</i>              |
| <i>Scaurus</i> sp.              |             | <i>Dysdera hamifera</i>                 |
| <i>Coleoptera</i> sp.           |             | <i>Ixodes ricinus</i> } Arachnides      |
| <i>Graphipterus serrator</i>    |             | <i>Araneus</i> sp.                      |
| <i>Blaps mucronata</i>          |             |                                         |
| <i>Scarabaeus semipunctatum</i> |             |                                         |
| <i>Aphodius</i> sp.             |             | <i>Formica rufa</i>                     |
| <i>Meloe proscarabeus</i>       |             | <i>Agrypon flexorium</i> } Hyménoptères |
| <i>Sepidium bidentatum</i>      |             |                                         |
| <i>Erodium</i> sp.              |             | <i>Lygaeus pandurus</i> } Hétéroptères  |
| <i>Adesmia</i> sp.              |             |                                         |
| <i>Harpalus tenebrosus</i>      |             |                                         |
| <i>Pogonus chalceus</i>         |             |                                         |
| <i>Heliotaurus</i> sp.          |             |                                         |

L'ensemble des espèces recensées selon le piège Barber est 23 espèces d'Arthropodes, dont 15 espèces appartiennent à l'ordre des Coléoptères, 5 espèces des Arachnides, 2 espèces d'Hyménoptères et 1 seule espèce d'Hémiptères.

#### IV.3.3. Selon le filet fauchoir

Le tableau ci-dessous regroupe la diversité des espèces recensées selon le filet fauchoir.

**Tableau 16 : Espèces d'Arthropodes recensées selon le filet fauchoir**

| Filet fauchoir                                                                                                       |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <i>Anthophora plumipes</i><br><i>Bombus</i> sp.<br><i>Colletes</i> sp.<br><i>Vespula vulgaris</i><br><i>Apis</i> sp. | Hyménoptères |
| <i>Pieris rapae</i><br><i>Heodes virgaurae</i><br><i>Euchloe crameri</i><br><i>Vanessa cardui</i>                    | Lépidoptères |
| <i>Oedipoda miniata</i><br><i>Thalpomena algeriana</i>                                                               | Orthoptères  |
| <i>Trichocera</i> sp.<br><i>Machimus</i> sp.<br><i>Musca domestica</i>                                               | Diptères     |
| <i>Myrmeleon formicarius</i>                                                                                         | Névroptères  |

L'ensemble des espèces recensées selon le filet fauchoir est 15 espèces d'Arthropodes, dont 5 espèces sont des Hyménoptères, 4 espèces de Lépidoptères, 3 espèces de Diptères, 2 espèces d'Orthoptères et une 1 seule espèce de Névroptères.

#### IV.3.4. Selon le piège à sucre

Le tableau ci-dessous regroupe la diversité des espèces recensées selon le piège à sucre.

**Tableau 17 : Espèces d'Arthropodes recensées selon le piège à sucre**

| Piège à sucre               |   |            |                                                |
|-----------------------------|---|------------|------------------------------------------------|
| <i>Solifuge</i> sp.         | } | Arachnides | <i>Formica rufa</i>                            |
| <i>Philodromus aureolus</i> |   |            | <i>Cataglyphis bicolor</i>                     |
| <i>Sarcophaga carnaria</i>  | } | Diptères   | <i>Lasius flavus</i>                           |
| <i>Calliphora vicina</i>    |   |            | <i>Ichneumon</i> sp.                           |
| <i>Lucilia bufonivora</i>   |   |            | <i>Ophion luteus</i>                           |
| <i>Episyrphus balteatus</i> |   |            | <i>Chrysoperla carnea</i>                      |
| <i>Eupeodes corollae</i>    |   |            | <i>Opisthograptis luteolata</i> : Lépidoptères |
|                             |   |            | Hyménoptères                                   |
|                             |   |            | Névroptères                                    |

L'ensemble des espèces recensées selon le piège à sucre est 14 espèces d'Arthropodes, dont 5 espèces appartiennent à l'ordre des Diptères, 5 espèces d'Hyménoptères, 2 espèces d'Arachnides, 1 seule espèce à Névroptères (*Chrysoperla carnea*) et une seule espèce à Lépidoptères (*Opisthograptis luteolata*).

#### IV.3.5.Selon le battage

Le tableau ci –dessous regroupe la diversité des espèces recensées selon le battage

**Tableau 18 : Espèces d'Arthropodes recensées selon le battage**

| Le battage                 |             |
|----------------------------|-------------|
| <i>Gonioctena</i> sp.      | }           |
| <i>Mylabris hieracii</i>   |             |
| <i>Mylabris</i> sp.1       |             |
| <i>Mylabris</i> sp.2       |             |
| <i>Coccinella algerica</i> |             |
| <i>Chrysolina bicolor</i>  |             |
| <i>Heliotaurus</i> sp.     |             |
|                            | Coléoptères |

7 espèces de Coléoptères sont recensées selon le battage. *Gonioctena* sp. (Chrysomelidae) est l'espèce la plus retrouvée.



Photo 21 : *Gonioctena* sp.

La figure 20 montre la diversité des espèces recensées selon les méthodes de capture et de piégeage.

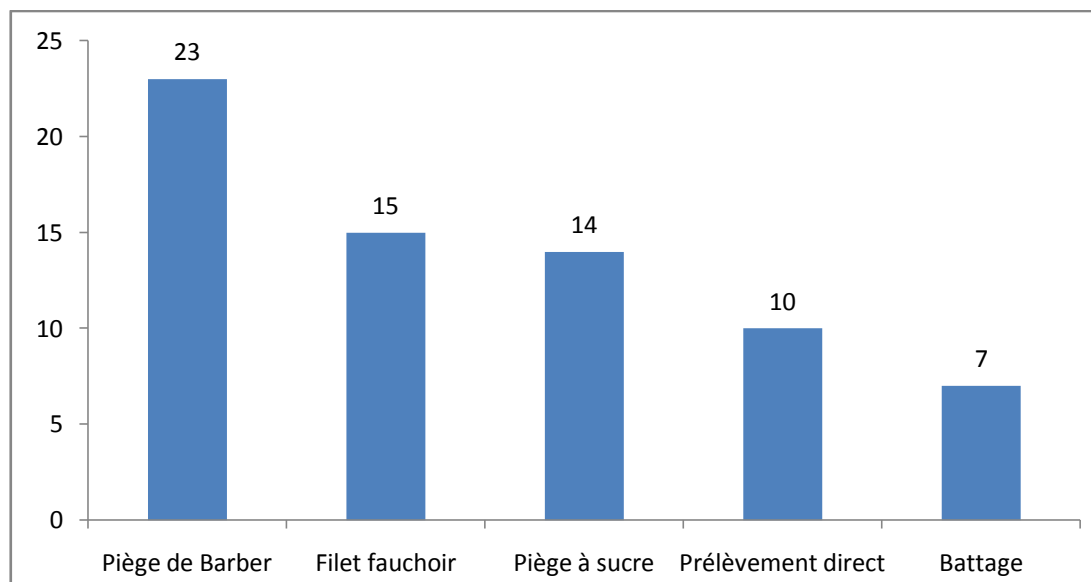


**Figure 20 : Diversité des espèces recensées selon les méthodes de capture et de piégeage**

A partir de la figure 20, nous constatons qu'il y a 23 espèces capturées par piège Barber, 15 espèces sont capturées par le filet fauchoir, 14 espèces par le piège à sucre, 10 espèces par le prélèvement direct et 7 espèces par le battage.

Les Arthropodes capturés par le piège Barber sont les plus nombreux par rapport aux autres techniques de piégeage.

**IV.4. Importance relative des différents groupes d'Arthropodes récoltés sur*****Retama raetam***

Le tableau 19 met en évidence les effectifs et les pourcentages des différents groupes dans les cinq stations

**Tableau 19 : Importance relative des Arthropodes récoltés dans les cinq stations à *Retama raetam***

|          | Stations<br><br>Groupes<br>d'Arthropodes | El Biodh |       |         |       |         |       | Naâma |       |       |       |
|----------|------------------------------------------|----------|-------|---------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|-------|
|          |                                          | S.E.B.1  |       | S.E.B.2 |       | S.E.B.3 |       | S.N.1 |       | S.N.2 |       |
|          |                                          | ni       | %     | ni      | %     | ni      | %     | ni    | %     | ni    | %     |
|          | Arachnides                               | 26       | 1,39  | 14      | 1,92  | 25      | 1,28  | 14    | 1,19  | 8     | 0,78  |
| Insectes | Coléoptères                              | 771      | 41,32 | 277     | 37,89 | 936     | 48,09 | 468   | 39,76 | 344   | 33,69 |
|          | Hyménoptères                             | 693      | 37,14 | 257     | 35,16 | 581     | 29,86 | 560   | 47,58 | 537   | 52,59 |
|          | Diptères                                 | 148      | 7,93  | 85      | 11,63 | 179     | 9,19  | 64    | 5,43  | 83    | 8,12  |
|          | Lépidoptères                             | 81       | 4,34  | 36      | 4,92  | 65      | 3,34  | 25    | 2,12  | 16    | 1,567 |
|          | Orthoptères                              | 71       | 3,80  | 24      | 3,28  | 77      | 3,96  | 30    | 2,54  | 27    | 2,64  |
|          | Névroptères                              | 75       | 4,01  | 37      | 5,06  | 83      | 4,26  | 13    | 1,10  | 6     | 0,59  |
|          | Hétéroptères                             | 0        | 0     | 1       | 0,14  | 0       | 0     | 3     | 0,25  | 0     | 0     |
|          | Phasmodoptères                           | 1        | 0,053 | 0       | 0     | 0       | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|          | Total                                    | 1866     | 100 % | 731     | 100 % | 1946    | 100 % | 1177  | 100 % | 1021  | 100 % |

L'ordre des Arachnides dont le pourcentage ne va pas au delà de 1.92% dans la deuxième station d'El Biodh qui est d'ailleurs la plus importante par rapport aux autres stations.

Concernant l'entomofaune, les Coléoptères et Hyménoptères (Insectes holométaboles) prédominent du point de vue effectif dans chacune des cinq stations avec un maximum de 48.09% dans la troisième station d'El Biodh dans l'ordre des Coléoptères et les Hyménoptères avec un maximum de 52.59% dans la deuxième station de Naâma. Il est de 41.32% dans la première station d'El Biodh, de 37.89% dans la deuxième station d'El Biodh dans l'ordre des Coléoptères et les Hyménoptères dont un maximum de 47.58% dans la première station de Naâma. Les Coléoptères sont rencontrés avec un pourcentage de 39.76% dans la première et 33.69% dans la seconde dans les deux stations de Naâma et les Hyménoptères sont retrouvés avec un pourcentage de 37.14% dans la première, de 35.16% dans la seconde et dans la troisième 29.86% dans les trois stations d'El Biodh. (Fig.21 et 22) Les Diptères (Insectes holométaboles) sont retrouvés avec un pourcentage de 11.63% dans la deuxième station d'El Biodh, 9.19% dans la troisième station d'El Biodh et 7.93% dans la première station d'El Biodh. Il est de 8.12% dans la deuxième station de Naâma et de 5.43% dans la première station de Naâma. (Fig.21 et 22)

Les Lépidoptères sont représentés par un pourcentage de 4.92% dans la deuxième station d'El Biodh, 4.34% dans la première station d'El Biodh et 3.34% dans la troisième station d'El Biodh, les deux stations de Naâma ont un pourcentage respectif de 2.12% et 1.56%.

Les Orthoptères (Insectes hétérométaboles) sont retrouvés avec un pourcentage de 3.96% dans la troisième station d'El Biodh, 3.80% dans la première station d'El Biodh et 3.28% dans la deuxième station d'El Biodh. Il est de 2.64% dans la deuxième station de Naâma et de 2.54% dans la première station de Naâma.

Les Névroptères sont importants dans les trois stations d'El Biodh avec un pourcentage 5.06% dans la deuxième station, 4.26% dans la troisième et de 4.01% dans la première station, par rapport faiblement pourcentage dans les deux stations de Naâma ont un pourcentage respectif de 1.10% et 0.59%.

Les Hétéroptères sont faiblement représentés dans la deuxième station d'El Biodh et la première station de Naâma et sont totalement absents dans les autres stations.

Les Phasmidoptères sont présents uniquement dans la première station d'El Biodh avec un seul individu retrouvé au mois de mai.

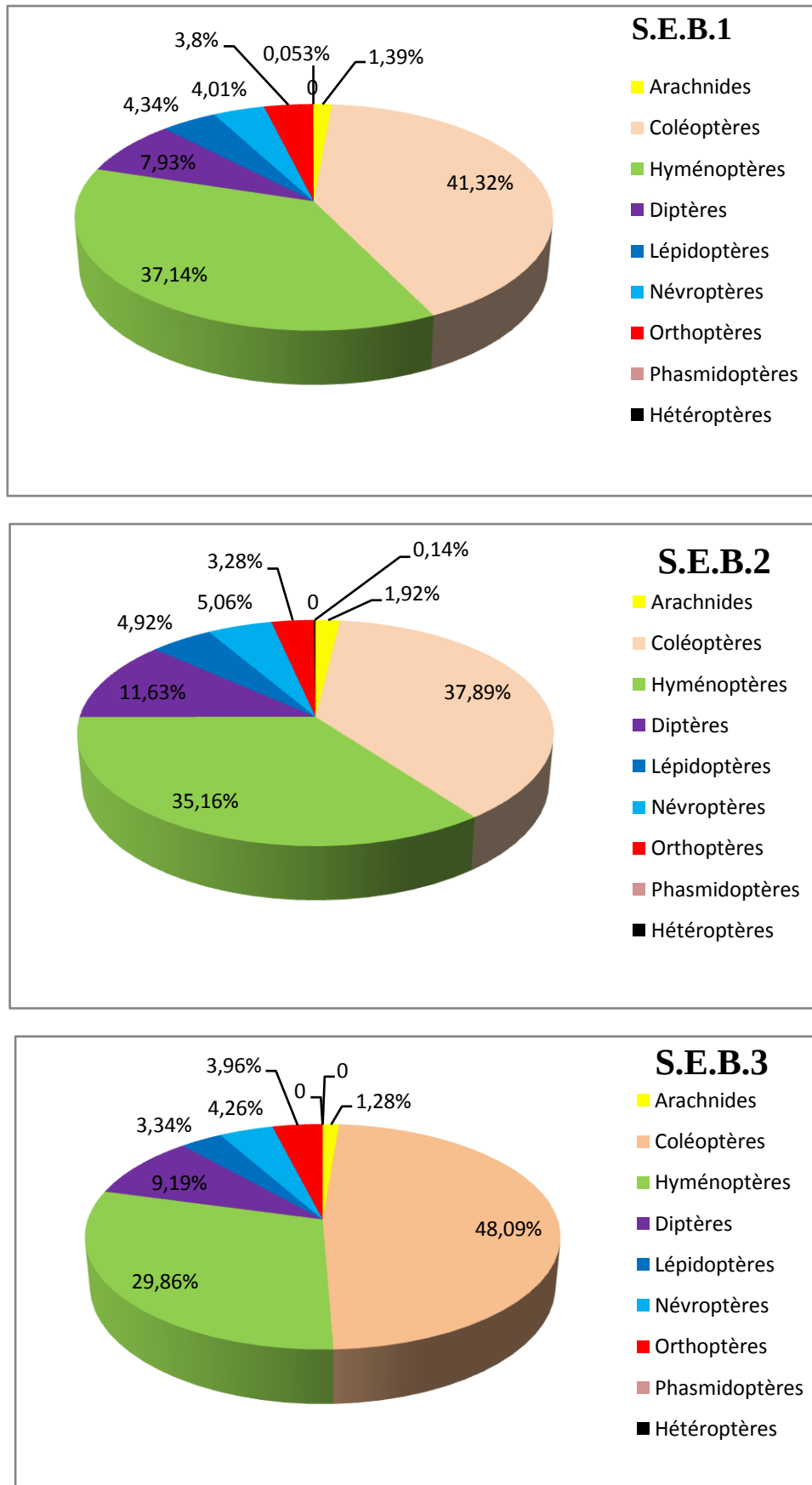


**Figure 21 : Importance relative des Arthropodes récoltés sur *Retama raetam* dans les trois stations d'El Biodh**

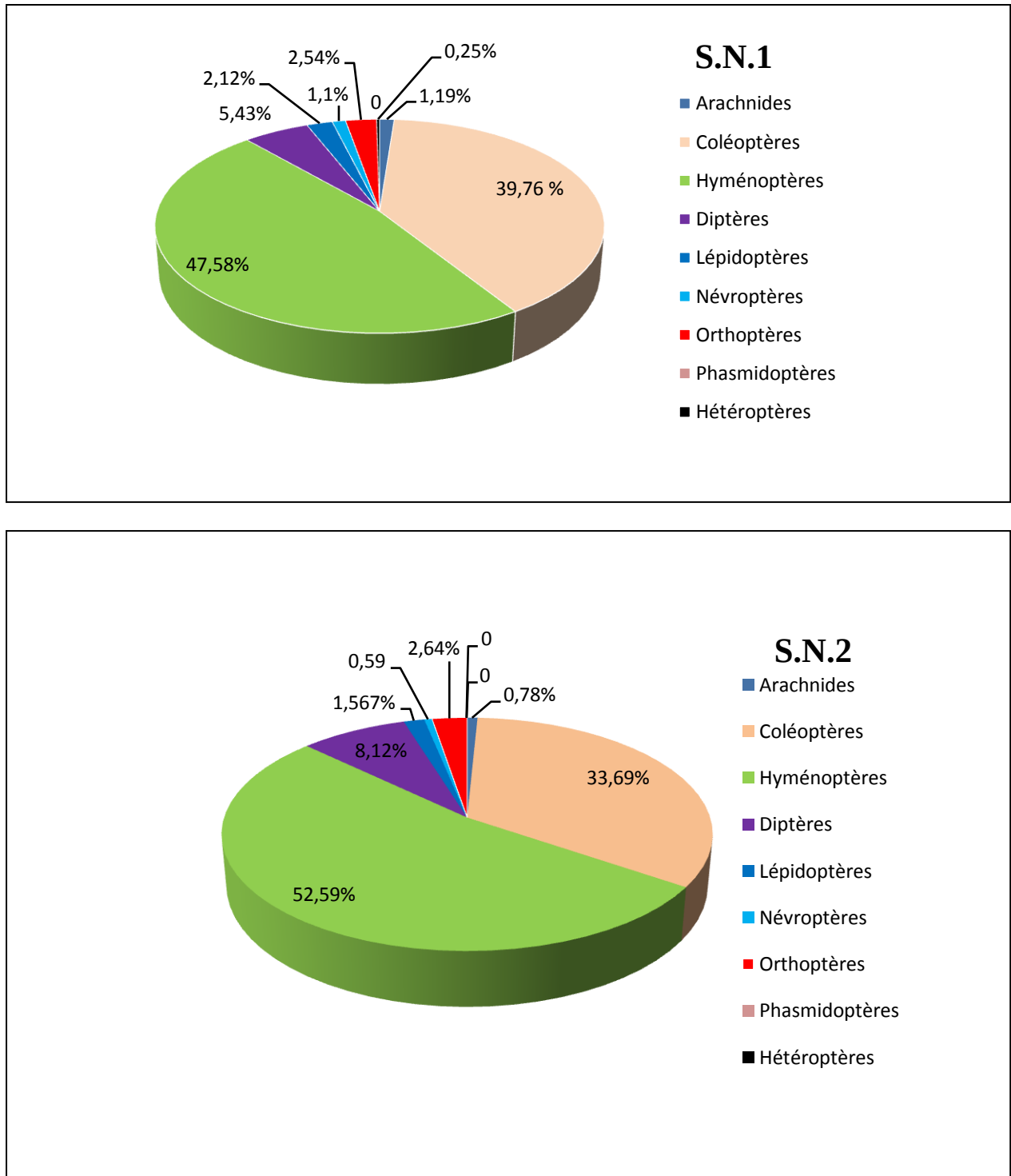


**Figure 22 : Importance relative des Arthropodes récoltés sur *Retama raetam* dans les deux stations de Naâma**

#### IV.5. Importance mensuelle des différents groupes d'Arthropodes récoltés dans les cinq stations

Les résultats concernant l'importance mensuelle des cinq stations étudiées sont donnés selon la richesse spécifique d'une part et les effectifs d'autre part.

##### IV.5.1. Selon la richesse spécifique

Les résultats sont consignés dans le tableau (Annexe 3) et les figures 23 et 24.

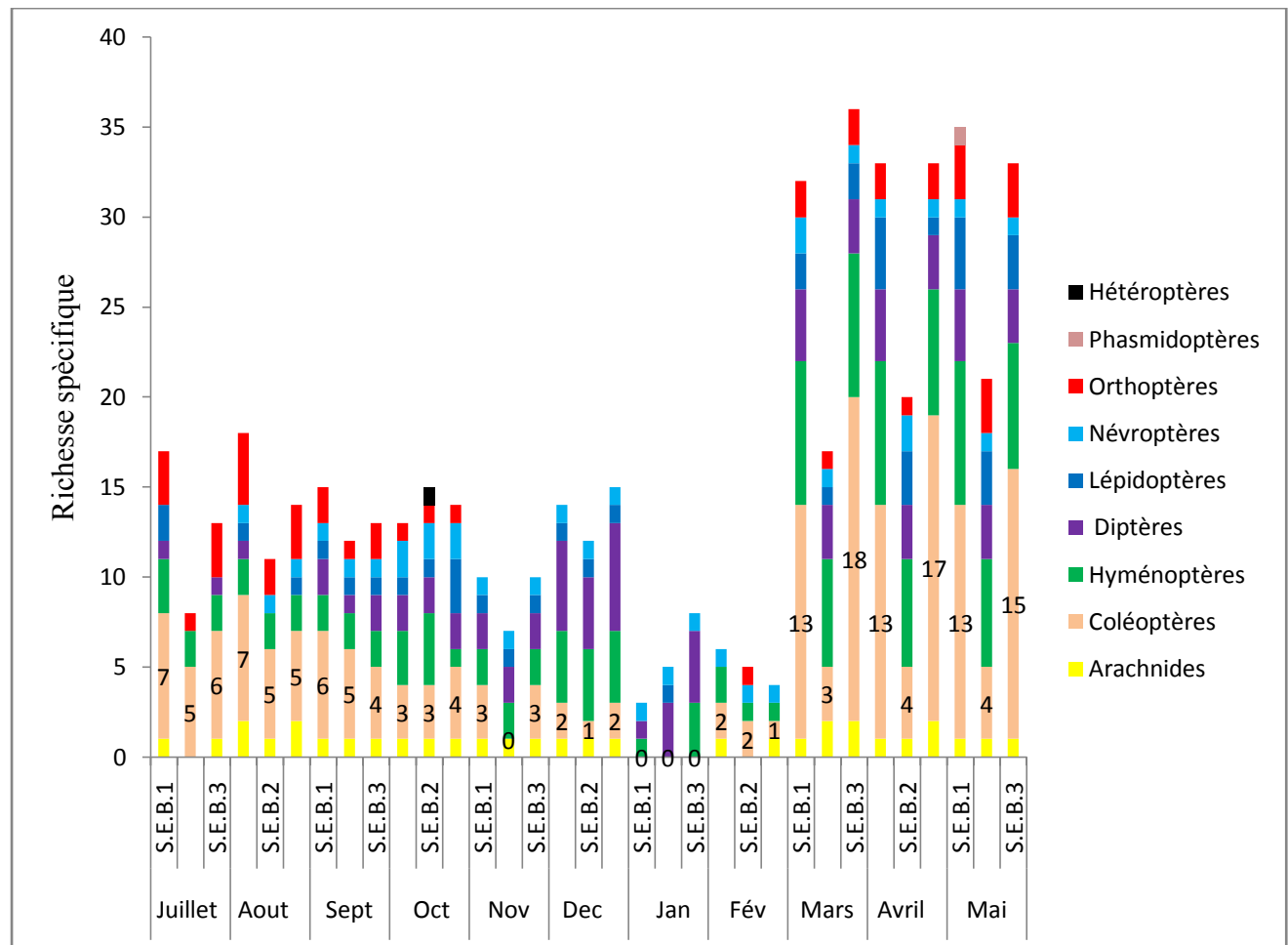


**Figure 23 : Importance mensuelle des différents groupes d'Arthropodes récoltés selon la richesse spécifique dans les trois stations d'El Biodh**

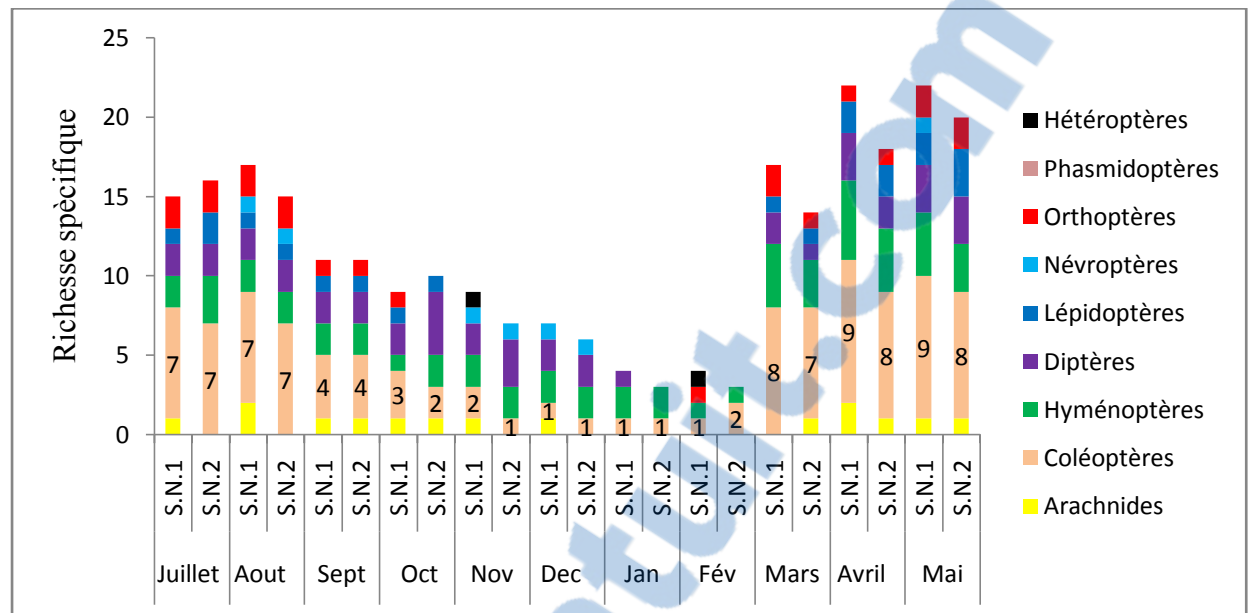


**Figure 24 : Importance mensuelle des différents groupes d'Arthropodes récoltés selon la richesse spécifique dans les deux stations de Naâma**

#### ➤ Juillet

Les Arachnides sont représentés par une seule espèce dans la première et troisième station d'El Biodh et aussi dans la première station de Naâma. Ils sont absents dans la seconde station d'El Biodh et la deuxième station de Naâma.

Les Coléoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de 7 dans la première station d'El Biodh et 5 dans la deuxième et 6 dans la troisième station d'El Biodh et 7 espèces dans les deux stations de Naâma. (Figure 23 et 24).

Les Hyménoptères sont représentés par trois espèces dans la première station d'El Biodh et la deuxième station de Naâma et une richesse spécifique égale à 2 chacune des deux stations d'El Biodh (S.E.B.2 et S.E.B.3) et aussi dans la première station de Naâma.

Les Diptères sont rencontrés avec une seule espèce dans la première et troisième station d'El Biodh et aucune espèce dans la deuxième station d'El Biodh et dans chacune des deux stations de Naâma il s'agit de deux espèces.

Les Lépidoptères sont représentés par deux espèces dans la première station d'El Biodh, aussi dans la deuxième station de Naâma et absents dans la deuxième et troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la première station de Naâma.

Les Névroptères, les Hétéroptères et les Phasmodoptères sont absents dans les cinq stations étudiées.

Les Orthoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique égale à 3 dans la première et troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la deuxième station *Calliptamus barbarus* d'El Biodh et dans chacune des deux stations de Naâma il s'agit de deux espèces qui sont retrouvés respectivement *Oedipoda miniata*, *Thalpomena algeriana*.

➤ **Août**

Les Arachnides sont représentés par deux espèces dans la première et troisième station d'El Biodh et aussi dans la première station de Naâma et par une seule espèce *Clubiona phragmitis* dans la seconde station d'El Biodh. Nous notons l'absence d'espèces dans la deuxième station de Naâma.

Les Coléoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de 7 dans la première station d'El Biodh et 5 dans la deuxième et la troisième station d'El Biodh et 7 espèces dans les deux stations de Naâma.

La richesse spécifique d'Hyménoptères varie entre 2 et 3 dans les cinq stations étudiées.

Les Orthoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique égale à 4 dans la première station d'El Biodh et deux espèces dans la deuxième station d'El Biodh et dans chacune des deux stations de Naâma nous comptons deux espèces.

Les Diptères sont représentés par une seule espèce dans la première station d'El Biodh. L'absence d'espèces dans la deuxième et la troisième station d'El Biodh et une richesse spécifique égale à 2 dans chacune des deux stations de Naâma.

Pour les Lépidoptères une seule espèce est rencontrée dans la première et la troisième station d'El Biodh. Aucune espèce n'est recensée dans la seconde station d'El Biodh. Dans chacune des deux stations de Naâma, une seule espèce est capturée il s'agit de *Pieris rapae*.

Les Névroptères sont rencontrés dans toutes les stations d'étude avec une richesse égale à 1.

Les Hétéroptères et les Phasmodoptères sont absents dans les cinq stations prospectées.

➤ **Septembre**

Les Arachnides sont représentés par une seule espèce (*Clubiona phragmitis*) dans les cinq stations d'étude.

Les Coléoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de 6 dans la première station d'El Biodh et 5 dans la deuxième station d'El Biodh et 4 espèces dans la troisième station d'El Biodh et une richesse spécifique égale à 2 dans chacune des deux stations de Naâma.

Les Hyménoptères sont représentés par deux espèces dans les cinq stations étudiées.

Les Diptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de 2 dans la première et troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la seconde station d'El Biodh et dans chacune des deux stations de Naâma égale à 2

Les Orthoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de deux dans la première et troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la seconde station d'El Biodh et une seule espèce dans les deux stations de Naâma.

Les Lépidoptères sont représentés par une seule espèce dans les cinq stations prospectées il s'agit d'*Opisthograptis luteolata*.

Les Névroptères sont rencontrés dans les trois stations d'El Biodh avec une seule espèce. Ils sont absents dans les deux stations de Naâma.

Les Hétéroptères et les Phasmodoptères sont absents dans les cinq stations étudiées.

#### ➤ Octobre

Les Arachnides sont représentés par une seule espèce (*Araneus* sp.) dans les cinq stations prospectées.

Les Coléoptères sont représentés par 3 espèces dans la première et la deuxième station d'El Biodh et 4 espèces dans la troisième station d'El Biodh et 3 espèces dans la première station de Naâma et 2 espèces dans la deuxième station de Naâma.

Trois espèces d'Hyménoptères sont retrouvées dans la première station d'El Biodh, 4 dans la deuxième station d'El Biodh et une seule espèce dans la troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la première station de Naâma et 2 espèces dans la deuxième station de Naâma.

Les Diptères sont représentés par 2 espèces dans les trois stations d'El Biodh et par deux espèces dans la première station de Naâma et par quatre espèces dans la deuxième station de Naâma.

Les Lépidoptères sont représentés dans toutes les stations d'études par une seule espèce (*Opisthograptis luteolata*) sauf dans la troisième station d'El Biodh est représenté par trois espèces.

Les Orthoptères sont capturés dans toutes les stations par une seule espèce *Oedipoda miniata* (Acrididae) sauf dans la deuxième station de Naâma.

Les Névroptères sont rencontrés dans les trois stations d'étude avec une richesse spécifique égale à 2. Nous notons leur absence dans les deux stations de Naâma.

Les Hétéroptères et les Phasmidoptères sont absents dans les cinq stations étudiées sauf les Hétéroptères sont retrouvés dans la deuxième station d'El Biodh avec une seule espèce. Il s'agit de *Lygaeus pandurus* (Lygaeidae)

➤ **Novembre**

Les Arachnides sont représentés par une seule espèce dans les cinq stations prospectées, sauf dans la deuxième station d'El Biodh.

Les Coléoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de 3 dans la première et la troisième station d'El Biodh. La richesse est nulle dans la seconde station d'El Biodh. Elle est égale à 2 dans la première station de Naâma et à 1 dans la deuxième station de Naâma.

Les Hyménoptères sont représentés par deux espèces dans les cinq stations.

Les Diptères sont représentés par deux espèces dans les cinq stations d'étude excepté dans la deuxième station de Naâma où nous comptons 3 espèces.

Les Lépidoptères sont rencontrés dans les trois stations prospectées avec une richesse égale à 1. Ils sont absents dans les deux stations de Naâma.

Les Orthoptères, les Hétéroptères et les Phasmidoptères sont absents dans les cinq stations étudiées, sauf l'ordre des Hétéroptères est représenté par une seule espèce (*Lygaeus pandurus*) dans la première station de Naâma.

Les Névroptères sont rencontrés dans les trois stations d'El Biodh avec une richesse spécifique égale à 1. Ils sont absents dans les deux stations de Naâma.

➤ **Décembre**

Les Arachnides sont représentés par une seule espèce dans les cinq stations étudiées, sauf dans la deuxième station de Naâma.

Les Coléoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de 2 dans la première et la troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la seconde station d'El Biodh et une seule espèce dans les deux stations de Naâma.

Les Hyménoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de 4 dans les trois stations d'El Biodh et 2 espèces dans les deux stations de Naâma.

Les Diptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de 5 dans la première station d'El Biodh et 4 espèces dans la deuxième station d'El Biodh et 6 espèces dans la troisième station d'El Biodh et 2 espèces dans les deux stations de Naâma. (Figure 23 et 24).

Les Lépidoptères sont rencontrés dans les trois stations d'El Biodh avec une richesse spécifique égale à 1. Nous remarquons leur absence dans les deux stations de Naâma. Les Orthoptères, les Hétéroptères et les Phasmidoptères sont absents dans les cinq stations prospectées.

Les Névroptères sont représentés dans les trois stations d'El Biodh par une seule espèce *Chrysoperla carnea* (Chrysopidae) et sont absents dans les deux stations de Naâma.

➤ **Janvier**

Les Arachnides sont absents dans les cinq stations étudiées, puisque la température trop basse.

Les Coléoptères sont absents dans les trois stations d'El Biodh, et une seule espèce (*Pimelia bipunctata*) dans les deux stations de Naâma. (Fig.23, Fig.24)

Les Hyménoptères sont rencontrés avec une seule espèce dans la première station d'El Biodh. Ils sont absents dans la deuxième station d'El Biodh. Nous comptons 3 espèces dans la troisième station d'El Biodh et deux espèces dans les deux stations de Naâma.

Les Diptères sont rencontrés avec une seule espèce dans la première station d'El Biodh et trois espèces dans la deuxième station d'El Biodh et 4 espèces dans la troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la première station de Naâma. Aucune espèce d'Hyménoptères n'est présente dans la deuxième station de Naâma, où la température trop basse.

Les Lépidoptères sont absents dans les cinq stations sauf dans la deuxième station d'El Biodh où une seule espèce est rencontrée (*Opisthograptis luteolata*).

Les Orthoptères, Hétéroptères et les Phasmidoptères sont absents dans les cinq stations prospectées.

Les Névroptères sont rencontrés dans les trois stations d'El Biodh avec *Chrysoperla carnea*. Nous notons l'absence des Névroptères dans les deux stations de Naâma.

➤ **Février**

Les Arachnides sont représentés par une seule espèce *Clubiona phragmitis* (Clubionidae) dans la première et troisième station d'El Biodh. Ils sont absents dans la seconde station de Naâma et dans les deux stations de Naâma (Figure 23 et 24).

Les Coléoptères sont rencontrés avec 2 espèces dans la première et la deuxième station d'El Biodh et une seule espèce (*Pimelia bipunctata*) dans la troisième station d'El Biodh. Cette même espèce est retrouvée dans la première station de Naâma.

Les Hyménoptères sont retrouvés avec deux espèces dans la première station d'El Biodh et une seule espèce dans la deuxième et troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans les deux stations de Naâma.

Les Diptères, les Lépidoptères et les Phasmodoptères sont absents dans les cinq stations vu que ces insectes ne peuvent résister à des températures.

Les Orthoptères sont absents dans la première et troisième station d'El Biodh et représenté par une seule espèce dans la seconde station d'El Biodh et dans la première station de Naâma avec une seule espèce *Thalpomena algeriana*. Aucune espèce d'Orthoptères n'est présente dans la deuxième station de Naâma.

Les Névroptères sont rencontrés dans les trois stations d'El Biodh avec une richesse spécifique d'une seule espèce (*Chrysoperla carnea*). Pendant ce mois les stations de Naâma ne comportent pas de Névroptères.

Les Hétéroptères sont absents dans les cinq stations étudiées sauf dans la première station de Naâma avec une seule d'espèce, il s'agit de (*Lygaeus pandurus*)

#### ➤ Mars

Les Arachnides sont retrouvés avec une seule espèce (*Clubiona phragmitis*) dans la première station d'El Biodh et 2 espèces dans la deuxième et troisième station d'El Biodh. Nous notons l'absence des Arachnides dans la première station de Naâma. Une seule espèce *Clubiona phragmitis* est rencontrée dans la deuxième station de Naâma.

La température commence à augmenter.

Les Coléoptères occupent la première position dans la deuxième station d'El Biodh avec 15 espèces, 11 espèces sont rencontrées dans la première station d'El Biodh.

Les Hyménoptères sont plus nombreux dans les trois stations d'El Biodh avec 8 espèces dans la première et 6 espèces dans la seconde et 7 espèces dans la troisième.

Les Diptères sont représentés par 4 espèces dans la première station d'El Biodh, 3 espèces dans la deuxième et la troisième station d'El Biodh. Deux espèces dans la première station de Naâma sont recensées et une seule espèce dans la deuxième station de Naâma.

Les Lépidoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique de deux dans la première et la troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la seconde station d'El Biodh et une seule espèce dans les deux stations de Naâma.

Les Orthoptères sont rencontrés avec 2 espèces dans la première et la troisième station d'El Biodh et une seule espèce dans la seconde station d'El Biodh. Deux espèces d'Orthoptères dans la première station de Naâma et une seule espèce dans la deuxième station de Naâma sont capturées.

Les Névroptères sont rencontrés dans les trois stations d'El Biodh avec une richesse spécifique égale 2 dans la première et une seule espèce dans les deux stations d'El Biodh.

Les Hétéroptères et les Phasmodoptères sont absents dans les cinq stations prospectées.

#### ➤ **Avril**

Dans les cinq stations étudiées, La richesse spécifique des Arachnides varie entre 1 et 2.

Les Coléoptères sont représentés par 15 espèces dans la troisième station d'El Biodh, 12 espèces dans la première station d'El Biodh et 9 espèces dans la première station de Naâma.

Les Hyménoptères sont plus nombreux dans les trois stations d'El Biodh avec une richesse spécifique variant de 6 à 8.

Dans les cinq stations prospectées, La richesse spécifique des Diptères varie entre 2 et 4.

Les Lépidoptères sont présents par 4 espèces dans la première station d'El Biodh.

Dans les cinq stations étudiées, La richesse spécifique des Orthoptères varie entre 1 et 2.

Les Névroptères sont représentés par une seule espèce *Chrysoperla carnea* dans la première et troisième station d'El Biodh, 2 espèces dans la seconde station d'El Biodh. Nous notons l'absence des espèces dans les stations de Naâma.

Les Hétéroptères et les Phasmodoptères ne sont pas encore présents dans les cinq stations étudiées.

#### ➤ **Mai**

Ce mois est relativement chaud.

Les Arachnides sont représentés par une seule espèce dans les cinq stations prospectées.

Les Coléoptères sont représentés par 15 espèces dans la troisième station d'El Biodh, 13 espèces dans la première station d'El Biodh et 9 espèces dans la première station de Naâma.

Les Hyménoptères sont plus nombreux dans les trois stations d'El Biodh avec une richesse spécifique variant de 6 à 8. (Figure 23 et 24)

Les Diptères sont représentés par 4 espèces dans la première station d'El Biodh, 3 espèces dans la seconde et la troisième station d'El Biodh et 3 espèces dans les deux stations de Naâma.

La richesse spécifique des Lépidoptères a tendance à augmenter. Elle varie entre 2 et 4 suivant les stations prospectées.

Les Orthoptères sont rencontrés avec une richesse spécifique égale à 3 dans les trois stations d'El Biodh, 2 espèces dans les deux stations de Naâma.

Les Névroptères sont rencontrés dans toutes les stations d'étude avec une seule espèce *Chrysoperla carnea*. Elle est absente dans la deuxième station de Naâma.

Les Hétéroptères et les Phasmodoptères sont absents dans les cinq stations étudiées sauf l'ordre des Phasmodoptères, représenté par une seule espèce dans la première station d'El Biodh.

#### IV.5.2. Selon les effectifs

Les résultats sont montrés dans le tableau (Annexe 04) et la figure 25.

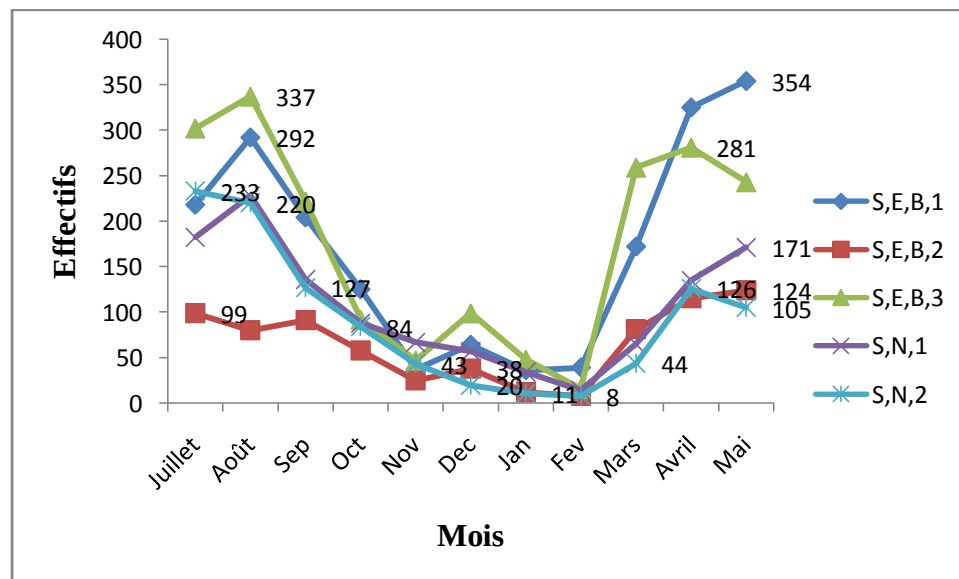


**Figure 25 : Importance mensuelle des différents groupes d'Arthropodes récoltés selon les effectifs dans les cinq stations**

Le graphe montre que les valeurs les plus faibles se situent entre novembre et février et cela dans les cinq stations prospectées.

Les effectifs du peuplement d'Arthropodes sont plus importants dans les première et troisième stations d'El Biodh comparativement aux deux stations de Naâma et la seconde station d'El Biodh.

Nous remarquons que les effectifs varient de manière proportionnelle dans les stations étudiées. Nous constatons qu'avec l'arrivée du printemps les effectifs augmentent. Avec les faibles températures, les nombres d'individus diminuent.

Les effectifs les plus élevés sont retrouvés en mai dans la 1<sup>ère</sup> station d'El Biodh (354 individus) et les plus faibles avec 124 individus dans la seconde station d'El Biodh. Par contre, dans la 3<sup>ème</sup> station d'El Biodh les individus sont comptés en août 337 et la seconde station d'El Biodh 99 individus dans ce même mois.

Nous remarquons dans les cinq stations, une augmentation du nombre d'individus d'Arthropodes au mois d'août à 337 individus (S.E.B.3) avec un recul au mois de septembre. Une diminution progressive caractérise la saison d'automne et l'hiver enregistre un minimum de 8 individus au mois de février dans les 2 stations de Naâma puis augmente régulièrement pour atteindre son maximum de 354 individus au mois de mai. (Figure 25)

#### IV.6. Importance saisonnière des différents groupes d'Arthropodes récoltés selon la richesse spécifique dans les cinq stations étudiées

Les résultats concernant l'importance saisonnière des cinq stations étudiées sont consignés dans la figure suivante.

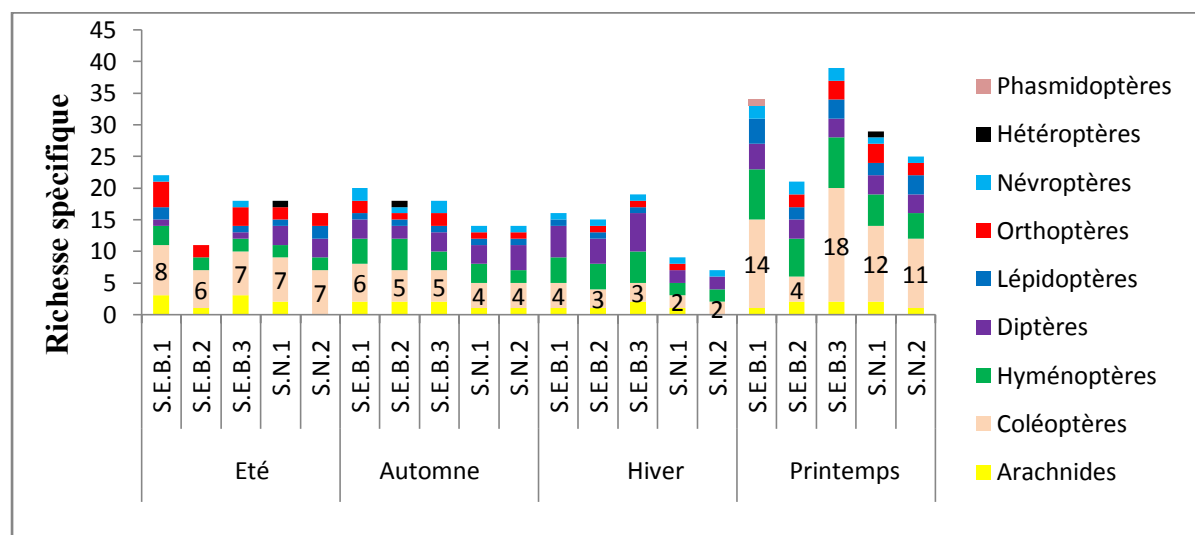


**Figure 26 : Importance saisonnière selon la richesse spécifique d'Arthropodes recensés sur *Retama raetam* dans les cinq stations**

La saison printanière la plus propice à la reprise d'activité de nombreux d'Arthropodes, est riche puisqu'elle renferme plus de 58.82 % de la richesse totale récoltée dans les cinq stations étudiées suivie par la saison estivale avec 35.29 % de la richesse totale, suivi par la saison automnale avec une valeur de 33.82%. Ces trois périodes allant de mars à novembre constituent le maximum de richesse spécifique, coïncidant avec une baisse progressive de la pluie et une augmentation de la température.

La saison hivernale montre une richesse de 29.41% de la richesse totale des cinq stations prospectées.

Nos résultats sont consignés dans la figure 35 pour les deux secteurs. Les Coléoptères sont mieux représentés en espèces pendant le printemps dans les cinq stations prospectées. Pendant l'été, la richesse spécifique garde la même valeur entre 6 et 7 espèces dans les cinq stations étudiées. Pendant les deux saisons (automne et hiver) les cinq stations sont marquées par une diminution allant progressivement de 6 à 2 espèces.

La richesse spécifique des Hyménoptères se caractérise par une variabilité printanière entre les deux secteurs. Dans les 5 stations étudiées, la richesse spécifique enregistre un recul de 8, 6, 7,4 et 3 espèces du printemps puis nous assistons à une diminution passant de 3 à 2 espèces en été.

En été, la richesse spécifique des Orthoptères peut atteindre une valeur maximale de 4 espèces dans la première station d'El Biodh.

#### **IV.7. La biocénose de *Retama raetam***

Selon BREUIL (1997) la biocénose est un ensemble des êtres vivants rencontrés dans un biotope donné. La biocénose forme l'écosystème elle se caractérise par les différentes relations existantes entre eux et avec leur milieu. Le tableau 20 résume la distribution des espèces d'Arthropodes sur les strates.

Cinq strates sont choisies à savoir : la racine, la surface du sol, la tige, les feuilles et les fleurs

**Tableau 20 : Distribution des espèces d'Arthropodes sur les strates de *Retama raetam***

| Ordres       | Espèces                            | Strates |                |      |          |        |
|--------------|------------------------------------|---------|----------------|------|----------|--------|
|              |                                    | Racine  | Surface du sol | Tige | Feuilles | Fleurs |
| Aranéides    | <i>Araneus sp.</i>                 |         | +              | +    |          |        |
|              | <i>Clubiona phragmitis</i>         |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Dysdera hamifera</i>            |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Philodromus aureolus</i>        |         |                | +    |          |        |
| Solifuges    | <i>Solifuge sp.</i>                |         |                |      | +        |        |
| Scorpionides | <i>Buthus occitanus</i>            |         | +              |      |          |        |
| Ixodides     | <i>Ixodes ricinus</i>              |         | +              |      |          |        |
| Coléoptères  | <i>Pimelia bipunctata</i>          | +       | +              |      |          |        |
|              | <i>Anthia sexmaculatum</i>         |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Parexochomus nigromaculatus</i> |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Scaurus sp.</i>                 |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Coleoptera sp.</i>              |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Graphipterus serrator</i>       |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Blaps mucronata</i>             |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Scarabaeus semipunctatum</i>    |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Aphodius sp.</i>                |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Scarites cyclops</i>            | +       | +              |      |          |        |
|              | <i>Anisoplia sp.1</i>              |         |                |      | +        | +      |
|              | <i>Anisoplia sp.2</i>              |         |                |      | +        | +      |
|              | <i>Anisoplia sp.3</i>              |         |                |      | +        | +      |
|              | <i>Perotis unicolor</i>            |         |                | +    |          |        |
|              | <i>Gonioctena sp.</i>              |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Coccinella algerica</i>         |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Chrysolina bankii</i>           |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Meloe proscarabeus</i>          |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Mylabris hieracii</i>           |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Mylabris sp.1</i>               |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Mylabris sp.2</i>               |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Heliotaurus sp.</i>             |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Chrysolina bicolor</i>          |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Sepidium bidentatum</i>         |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Erodium sp.</i>                 |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Adesmia sp.</i>                 |         | +              |      |          |        |
|              | <i>Harpalus tenebrosus</i>         |         | +              |      | +        |        |
|              | <i>Pogonus chaldeus</i>            |         |                | +    |          |        |
| Hyménoptères | <i>Formica rufa</i>                |         | +              | +    |          |        |
|              | <i>Cataglyphis bicolor</i>         |         | +              | +    |          |        |
|              | <i>Vespa vulgaris</i>              |         |                |      |          | +      |
|              | <i>Lasius flavus</i>               |         | +              | +    |          |        |
|              | <i>Ichneumon sp.</i>               |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Ophion luteus</i>               |         |                | +    | +        |        |
|              | <i>Colletes sp.</i>                |         |                |      | +        | +      |

**Tableau 20 : Distribution des espèces d'Arthropodes sur les strates de *Retama raetam* (suite)**

| Ordres         | Espèces                          | Strates |                |      |          |        |
|----------------|----------------------------------|---------|----------------|------|----------|--------|
|                |                                  | Racine  | Surface du sol | Tige | Feuilles | Fleurs |
| Hyménoptères   | <i>Hymenoptera</i> sp. (Apidae)  |         |                |      | +        | +      |
|                | <i>Anthophora plumipes</i>       |         |                |      | +        |        |
|                | <i>Bombus</i> sp.                |         |                |      |          | +      |
|                | <i>Agrypon flexorium</i>         |         | +              |      |          |        |
| Diptères       | <i>Machimus</i> sp.              |         | +              | +    | +        |        |
|                | <i>Musca domestica</i>           |         | +              |      | +        |        |
|                | <i>Calliphora vicina</i>         |         | +              | +    | +        |        |
|                | <i>Sacrophaga carnaria</i>       |         | +              |      | +        | +      |
|                | <i>Lucilia bufonivora</i>        |         |                |      | +        | +      |
|                | <i>Episyrphus balteatus</i>      |         |                |      |          | +      |
|                | <i>Eupeodes corolla</i>          |         |                |      |          | +      |
|                | <i>Trichocera</i> sp.            |         |                |      | +        |        |
|                | <i>Deptera</i> sp. (Bombyliidae) |         | +              |      |          |        |
| Lépidoptères   | <i>Opisthograptis luteolata</i>  |         |                | +    | +        |        |
|                | <i>Pieris rapae</i>              |         |                |      | +        |        |
|                | <i>Heodes virgaurae</i>          |         |                |      | +        |        |
|                | <i>Euchloe crameri</i>           |         |                |      | +        |        |
|                | <i>Vanessa cardui</i>            |         |                |      | +        |        |
| Névroptères    | <i>Myrmeleon formicarius</i>     |         | +              | +    |          |        |
|                | <i>Chrysoperla carnea</i>        |         |                | +    | +        |        |
| Orthoptères    | <i>Oedipoda miniata</i>          |         | +              |      |          |        |
|                | <i>Thalpomena algeriana</i>      |         | +              |      |          |        |
|                | <i>Calliptamus barbarus</i>      |         | +              |      |          |        |
|                | <i>Tmethis</i> sp.               |         | +              |      |          |        |
| Phasmidoptères | <i>Phasmidoptera</i> sp.         |         | +              |      |          |        |
| Hémiptères     | <i>Lygaeus pandurus</i>          |         | +              |      |          |        |

Les résultats de cette étude sont consignés dans le tableau suivant.

**Tableau 21 : Valeur de la répartition des espèces d'Arthropodes dans les différentes strates de *Retama raetam***

| Strates          | Racine | Surface du sol | Tige  | Feuilles | Fleurs |
|------------------|--------|----------------|-------|----------|--------|
| Nombre d'espèces | 2      | 35             | 23    | 31       | 11     |
| % d'espèces      | 1,96   | 34,31          | 22,54 | 30,39    | 10,78  |

Une représentation schématique de la biocénose de *Retama raetam* est donnée dans la figure suivante.

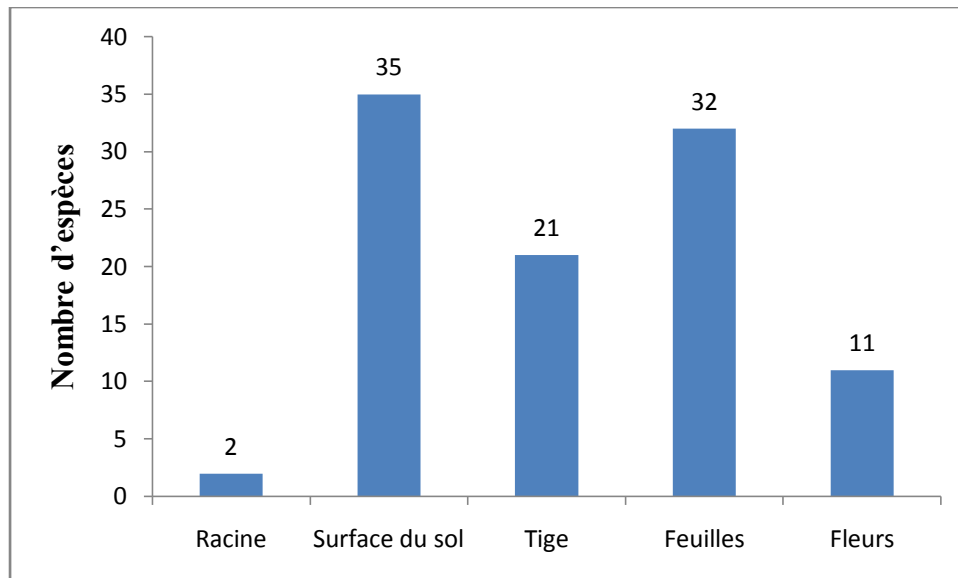


**Figure 27 : Répartition des Arthropodes sur les différentes strates de *Retama raetam***

➤ **Racine**

Au niveau de la racine, nous avons rencontré 2 Coléoptères *Pimelia bipunctata* et *Scarite cyclops*.

➤ **Surface du sol**

Cette pédofaune est constitué par des espèces d'Arachnides tels que *Clubiona phragmitis*, *Buthus occitanus* et *Ixodes ricinus*. Des espèces de Coléoptères dont *Graphipterus serrator*, *Blaps mucronata*, *Scarabaeus semipunctatum*, *Anthia sexmaculatum*, *Sepidium bidentatum*, *Erodium* sp., *Adesmia* sp. et *Harpalus tenebrosus*. Les fourmis telles que *Formica rufa*, *Cataglyphis bicolor* et *Lasius flavus*. Les Orthoptères dont *Oedipoda miniata*, *Thalpomena algeriana*, *Calliptamus barbarus*, *Tmethis* sp. Les Phasmidoptères et les Hétéroptères avec une sont retrouvés sur la surface du sol.

➤ **Tige**

Les Arachnides sont rencontrés avec deux espèces au niveau de la tige il s'agit de *Philodromus aureolus* et *Araneus* sp.

Concernant l'entomofaune, les espèces sont diversifiées avec une richesse de 19 espèces notamment des Coléoptères tels que *Perotis unicolor*, *Coccinella algerica*, *Chrysolina bankii*, *Mylabris hieracii*, *Chrysolina bicolor* et *Gonioctena* sp. Deux espèces de Diptères dont *Calliphora vicina* et *Machimus* sp. Deux espèces de Névroptères avec *Myrmeleon formicarius* et *Chrysoperla carnea*. Quelques espèces d'Hyménoptères *Lasius flavus*, *Ichneumon* sp. et *Ophion luteus*.

➤ **Feuilles**

Une seule espèce de Solifuge est retrouvé au niveau des feuilles. Les insectes ptérygotes viennent se poser sur les feuilles soit pour se nourrir soit pour chasser d'autres insectes notamment les Coléoptères phytophages tels que *Chrysolina bicolor*, *Chrysolina bankii* qui dépendent des feuilles de la plante pour se nourrir par contre *Coccinella algerica* et *Parexochomus nigromaculatus* chasse ses proies en se posant sur les feuilles de *Retama raetam*. Les Lépidoptères dont *Opisthograptis luteolata*, *Pieris rapae*, *Heodes virgaurae*, *Euchloe crameri* et *Vanessa cardui*. Les Diptères tels que *Sarcophaga carnaria*, *Lucilia bufonivora* et *Calliphora vicina*.

➤ **Fleurs**

Nous avons rencontré au niveau des fleurs la famille des Rutelidae qui représente le genre *Anisoplia* dont trois espèces diffèrent. Les Hyménoptères qui viennent chercher du pollen tels que *Apidae* sp.. et *Bombus* sp. Les Diptères dont *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae*.



**Photo 22 : Biocénose de *Retama raetam***

#### IV.8. Répartition des espèces recensées selon leur régime alimentaire

Les espèces recensées sont réparties selon leur régime alimentaire en 5 catégories notamment les phytophages, les prédateurs, les polyphages, les détritivores et les coprophages (Figure 27)

Les prédateurs tuent leurs proies pour se nourrir ou pour alimenter leur progéniture. Les phytophages se nourrissent à partir des végétaux, les phytophage se comporte des anthophages se nourrissent de fleurs, les frugivores se nourrissent de fruit et les pollinivores sont ceux qui se nourrissent de pollen. Les omnivores pratiquent un régime alimentaire comportant aussi bien des aliments d'origine végétale qu'un animale. Les détritivores se nourrissent de débris animaux, végétaux ou fongique qui sont des excréta, excréments ou font partie de la nécro-masse. La coprophagie consiste à consommer des matières fécales.

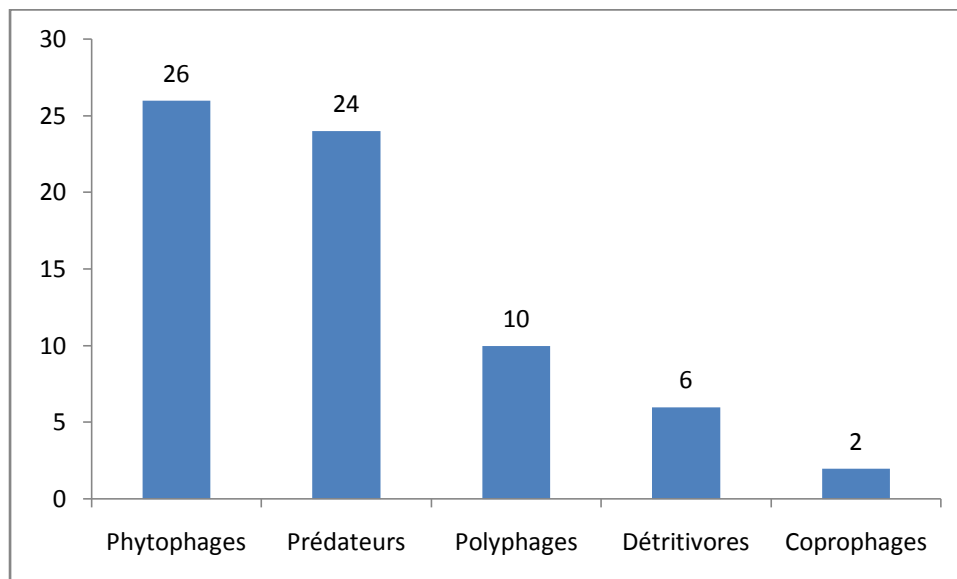


**Figure 27 : Répartition des espèces selon leur régime alimentaire**

A travers cet histogramme, nous remarquons que les phytophages qui s'alimentent de différentes parties de la plantes (tige, feuille, fleur) sont les plus dominants avec 26 espèces. Les Chrysomelidae avec 3 espèces sont phytophages, elles sont liées à la parenté botanique des eudicots et aucune sur les monocots (PIERRE JOLIVET et al., 1976). D'après KIMOTO (1964) *Retama* est hôte de l'espèce *Gonioctena* sp. Les Rutelidae avec 3 espèces et Meloïdae avec 3 espèces qui ont été prises sur la les feuilles et les fleurs, *Perotis unicolor* est posé sur la tige.

Les pollinivores qui se nourrissent de pollen sont constitués de 4 espèces d'Hyménoptères dont *Bombus* sp., *Anthophora plumipes*, *Apidae* sp. et *Colletes* sp., La larve de collète commune, petite abeille solitaire, se développe dans une cellule tapissée d'une membrane transparente dans une terre sablonneuse ou argileuse. Elle entre en diapause durant l'hiver après s'être nourrie de sa réserve de pollen. Le syrphe à ceinture (*Episyrphus balteatus*) et *Eupeodes corolla* consomment le nectar des fleurs. *Lucilia bufonivora* et *Calliphora vicina* qui ont été prises de la tige et de la feuille. 4 Orthoptères avec *Oedipoda miniata*, *Thalpomena algeriana*, *Calliptamus barbarus* et *Tmethis* sp. qui ont été observé allongé sur la tige pour se nourrir des feuilles de la plante. *Phasmidoptera* sp. est un insecte frugivore, se trouvant ainsi en bas de la chaîne alimentaire. Les individus de *Lygaeus pandurus* sont prélevés à la surface de sol.

Les Arthropodes prédateurs viennent en seconde rang avec 24 espèces. 7 espèces d'Arachnides chassent leurs proies en tissant leurs toiles dans les niveaux de la plante dont *Philodromus aureolus*, *Araneus* sp. La plupart des Solifuges se nourrissant de fourmis, de coccinelles et d'autres petits Arthropodes. Les Carabeidae avec *Anthia sexmaculatum*, *Pogonus chalceus*, *Harpalus tenebrosus*, *Graphipterus serrator* et *Scarite cyclops* sont carnassiers et prédateurs de vers, de chenilles, de limaces et d'escargots. Les Coccinelles qui forment le peuplement principalement prédatrices. En particulier, *Exochomus nigromaculatus* et *Coccinella algerica* ont un régime alimentaire se composant de pucerons.

La présence également de *Chrysoperla carnea* semble diminuer l'effet de régulation de la coccinelle. Cela confirme la vulnérabilité des larves des coccinelles vis-à-vis des ennemis naturels notamment les chrysopes (LUCAS *et al.*, 1997 ; LUCAS *et al.*, 2000 ; AL- ZYOUN *et al.*, 2005 ; ANTI & AINI 2006). *Myrmeleon formicarius* vit dans des zones sèches. La larve creuse un entonnoir dans des terrains meubles, sablonneux (souvent à l'abri de la pluie) pour capturer de petits insectes (notamment des fourmis). Elle se tient au fond de la cavité d'où émerge parfois la tête qui est prolongée de mandibules puissantes, recourbées, très mobiles et creuses. Au besoin, se servant de la tête comme d'une pelle, elle lance des grains de sable pour accélérer la chute de la proie. Les Asilides avec *Machimus* sp. constitué un groupe homogène de prédateurs à l'état adulte (MAJER, 1997), 4 espèce de Diptères il s'agit de *Musca domestica*, *Sarcophaga carnaria*, *Trichocera* sp. et *Diptera* sp. (Familles de Bombyliidae).

Nous comptons 10 espèces d'omnivores réparties en 5 espèces d'Hyménoptères dont 3 espèces appartiennent à la famille des Formicidae tel que *Formica rufa*, *Cataglyphis bicolor* et *Lasius flavus*, une seule espèce de la famille des Vespidae avec *Vespula vulgaris* et *Agrypon flexorium* considéré comme une espèce prédatrice. 5 espèces de Lépidoptères dont *Pieris rapae*, *Heodes virgaurae* et *Euchloe crameri*. Les coprophages avec 2 espèces de Coléoptères dont 2 espèces de la famille des Scarabaeidae (*Scarabaeus semipunctatum* et *Aphodius* sp.).

#### **IV.9. Exploitation des résultats par des indices écologiques**

Pour la caractérisation de la structure des peuplements d'Arthropodes, nous traitons les deux sortes d'indices : l'indice de composition (la fréquence d'occurrence, l'abondance, la densité) et l'indice de structure (l'indice de diversité de Shannon-Weiner,)

##### **IV.9.1. Indices de composition**

###### **IV.9.1.1. Fréquence d'occurrence**

Le tableau 22 regroupe l'ensemble des résultats des calculs de la fréquence d'occurrence des espèces d'Arthropodes rencontrées sur *Retama raetam* dans les cinq stations.

**Tableau 22 : Fréquence d'occurrence des espèces d'Arthropodes rencontrées sur *Retama raetam* dans les cinq stations**

| Stations<br><br>Espèces         | El Biodh |         |         | Naâma |       | Moy<br>F% | Classe de<br>constance |
|---------------------------------|----------|---------|---------|-------|-------|-----------|------------------------|
|                                 | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |           |                        |
|                                 | F%       | F%      | F%      | F%    | F%    |           |                        |
| Arachnides                      |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Araneus sp.</i>              | 0        | 0       | 4,54    | 18,18 | 13,64 | 7,27      | Très accidentelle      |
| <i>Clubiona phragmitis</i>      | 54,54    | 22,72   | 45,45   | 0     | 13,64 | 27,27     | Accessoire             |
| <i>Dysdera hamifera</i>         | 13,64    | 0       | 13,64   | 0     | 0     | 5,45      | Très accidentelle      |
| <i>Ixodes ricinus</i>           | 0        | 0       | 4,54    | 0     | 0     | 0,90      | Très accidentelle      |
| <i>solifuge sp.</i>             | 0        | 0       | 4,54    | 0     | 0     | 0,90      | Très accidentelle      |
| <i>Buthus occitanus</i>         | 4,54     | 0       | 0       | 4,545 | 0     | 1,81      | Très accidentelle      |
| <i>Philodromus aureolus</i>     | 0        | 18,18   | 0       | 22,72 | 0     | 8,18      | Très accidentelle      |
| Coléoptères                     |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Pimelia bipunctata</i>       | 72,73    | 50      | 72,73   | 90,9  | 90,9  | 75,45     | Constante              |
| <i>Anthia sexmaculatum</i>      | 36,36    | 50      | 54,54   | 27,27 | 22,73 | 38,18     | Accessoire             |
| <i>Parexochomus</i>             | 4,54     | 0       | 9,09    | 0     | 0     | 2,72      | Très accidentelle      |
| <i>Scaurus sp.</i>              | 40,90    | 27,27   | 40,9    | 50    | 27,27 | 37,26     | Accessoire             |
| <i>Coleoptera sp.</i>           | 4,54     | 9,09    | 4,54    | 0     | 0     | 3,63      | Très accidentelle      |
| <i>Graphipterus serrator</i>    | 9,09     | 0       | 13,64   | 22,73 | 13,64 | 11,82     | Accidentelle           |
| <i>Blaps mucronata</i>          | 45,45    | 22,727  | 27,27   | 54,54 | 31,82 | 36,36     | Accessoire             |
| <i>Scarabaeus semipunctatum</i> | 31,81    | 18,18   | 27,27   | 0     | 18,18 | 19,08     | Accidentelle           |
| <i>Aphodius sp.</i>             | 4,545    | 0       | 0       | 0     | 0     | 0,9       | Très accidentelle      |
| <i>Scarite cyclops</i>          | 9,09     | 0       | 13,64   | 13,64 | 13,64 | 10        | Accidentelle           |
| <i>Anisoplia sp.1</i>           | 0        | 0       | 9,09    | 0     | 0     | 1,81      | Très accidentelle      |
| <i>Anisoplia sp.2</i>           | 9,09     | 0       | 27,27   | 0     | 0     | 7,27      | Très accidentelle      |
| <i>Anisoplia sp.3</i>           | 0        | 0       | 13,63   | 0     | 0     | 2,72      | Très accidentelle      |
| <i>Perotis unicolor</i>         | 27,27    | 0       | 27,27   | 0     | 0     | 10,9      | Accidentelle           |
| <i>Gonioctena sp.</i>           | 27,27    | 13,63   | 27,27   | 9,09  | 9,09  | 17,27     | Accidentelle           |
| <i>Coccinella algerica</i>      | 31,82    | 31,82   | 31,82   | 27,27 | 27,27 | 30        | Accessoire             |
| <i>Chrysolina bankii</i>        | 9,09     | 4,54    | 13,64   | 4,54  | 4,54  | 7,27      | Très accidentelle      |
| <i>Meloe proscarabeus</i>       | 9,09     | 0       | 0       | 0     | 0     | 1,82      | Très accidentelle      |
| <i>Mylabris hieracii</i>        | 27,27    | 0       | 13,63   | 0     | 0     | 8,18      | Très accidentelle      |
| <i>Mylabris sp.1</i>            | 13,64    | 0       | 4,54    | 0     | 0     | 3,63      | Très accidentelle      |
| <i>Mylabris sp.2</i>            | 22,73    | 0       | 9,09    | 0     | 0     | 6,36      | Très accidentelle      |
| <i>Heliotaurus sp.</i>          | 0        | 0       | 22,73   | 0     | 0     | 4,54      | Très accidentelle      |
| <i>Chrysolina bicolor</i>       | 22,73    | 9,09    | 27,27   | 9,09  | 13,63 | 16,36     | Accidentelle           |
| <i>Sepidium bidentatum</i>      | 0        | 0       | 18,18   | 0     | 22,73 | 8,18      | Très accidentelle      |
| <i>Erodium sp.</i>              | 13,64    | 0       | 18,18   | 13,64 | 13,64 | 11,82     | Accidentelle           |
| <i>Adesmia sp.</i>              | 0        | 0       | 0       | 40,9  | 36,36 | 15,45     | Accidentelle           |
| <i>Harpalus tenebrosus</i>      | 0        | 0       | 0       | 27,27 | 13,64 | 8,18      | Très accidentelle      |
| <i>Pogonus chalceus</i>         |          | 0       | 0       | 0     | 13,64 | 2,72      | Très accidentelle      |
| Hyménoptères                    |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Formica rufa</i>             | 81,82    | 81,82   | 77,27   | 86,36 | 90,9  | 83,63     | Constante              |
| <i>Vespula vulgaris</i>         | 22,73    | 0       | 13,64   | 18,18 | 22,72 | 15,45     | Accidentelle           |

**Tableau 22 : Fréquence d'occurrence des espèces d'Arthropodes rencontrées sur *Retama rietam* dans les cinq stations (suite)**

| Stations<br><br>Espèces         | El Biodh |         |         | Naâma |       | Moy<br>F% | Classe de<br>constance |
|---------------------------------|----------|---------|---------|-------|-------|-----------|------------------------|
|                                 | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |           |                        |
|                                 | F%       | F%      | F%      | F%    | F%    |           |                        |
| Hyménoptères                    |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Cataglyphis bicolor</i>      | 54,54    | 40,9    | 54,54   | 50    | 18,18 | 43,63     | Accessoire             |
| <i>Lasius flavius</i>           | 31,82    | 9,09    | 27,27   | 0     | 0     | 13,63     | Accidentelle           |
| <i>Ichneumon</i> sp.            | 36,36    | 13,64   | 31,82   | 0     | 0     | 16,36     | Accidentelle           |
| <i>Ophion luteus</i>            | 9,09     | 22,73   | 31,82   | 18,18 | 18,18 | 20        | Accidentelle           |
| <i>Colletes</i> sp.             | 27,27    | 27,27   | 27,27   | 27,27 | 27,27 | 27,27     | Accessoire             |
| <i>Apidae</i> sp.               | 27,27    | 27,27   | 9,09    | 13,63 | 9,09  | 17,27     | Accidentelle           |
| <i>Anthophora plumipes</i>      | 13,64    | 13,64   | 0       | 0     | 0     | 5,45      | Très accidentelle      |
| <i>Bombus</i> sp.               | 0        | 0       | 9,09    | 0     | 0     | 1,81      | Très accidentelle      |
| <i>Agrypon flexorium</i>        | 4,54     | 4,54    | 0       | 0     | 0     | 1,81      | Très accidentelle      |
| Diptères                        |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Machimus</i> sp.             | 40,90    | 27,27   |         | 27,27 |       | 31,81     | Accessoire             |
| <i>Musca domestica</i>          | 13,64    | 0       | 0       | 22,72 | 22,73 | 11,81     | Accidentelle           |
| <i>Sacrophaga carnaria</i>      | 31,82    | 31,82   | 40,9    | 9,09  | 50    | 32,72     | Accessoire             |
| <i>Lucilia bufonivora</i>       | 36,36    | 31,82   | 45,45   | 0     | 0     | 22,726    | Accidentelle           |
| <i>Calliphora vicina</i>        | 4,545    | 9,09    | 13,64   | 0     | 0     | 5,455     | Très accidentelle      |
| <i>Episyrphus balteatus</i>     | 9,09     | 9,09    | 13,64   | 9,09  | 18,18 | 11,818    | Accidentelle           |
| <i>Eupeodes corollae</i>        | 9,09     | 9,09    | 13,64   | 31,82 | 9,09  | 14,546    | Accidentelle           |
| <i>Bombyliidae</i> sp.          | 4,54     | 0       | 4,54    | 0     | 0     | 1,82      | Très accidentelle      |
| <i>Trichocera</i> sp.           | 0        | 0       | 4,54    | 0     | 0     | 0,909     | Très accidentelle      |
| Névroptères                     |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Chrysoperla carnea</i>       | 54,54    | 59,09   | 68,18   | 13,63 | 9,09  | 40,90     | Accessoire             |
| <i>Myrmeleon formicarius</i>    | 22,72    | 13,64   | 18,18   | 4,54  | 4,54  | 12,72     | Accidentelle           |
| Hétéroptères                    |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Lygaeus pandurus</i>         | 0        | 04,54   | 0       | 4,54  | 0,14  | 1,81      | Très accidentelle      |
| Lépidoptères                    |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Opisthograptis luteolata</i> | 63,64    | 18,18   | 40,9    | 9,09  | 9,09  | 31,81     | Accessoire             |
| <i>Pieris rapae</i>             | 13,64    | 9,09    | 22,73   | 27,27 | 27,27 | 21,818    | Accidentelle           |
| <i>Heodes virgaurae</i>         | 22,72    | 0       | 13,64   | 0     | 9,09  | 10,908    | Accidentelle           |
| <i>Euchloe crameri</i>          | 4,545    | 0       | 18,18   | 0     | 0     | 4,545     | Très accidentelle      |
| <i>Vanessa cardui</i>           | 0        | 0       | 0       | 13,64 | 13,64 | 5,456     | Très accidentelle      |
| Orthoptères                     |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Oedipoda miniata</i>         | 36,36    | 22,73   | 40,9    | 31,82 | 0     | 26,362    | Accessoire             |
| <i>Thalpomena algeriana</i>     | 27,27    | 0       | 36,36   | 27,27 | 31,82 | 24,544    | Accidentelle           |
| <i>Calliptamus barbarus</i>     | 36,36    | 31,82   | 0       | 0     | 27,27 | 19,09     | Accidentelle           |
| <i>Tmethis</i> sp.              | 4,545    | 0       | 0       | 13,64 | 0     | 3,637     | Très accidentelle      |
| Phasmodoptères                  |          |         |         |       |       |           |                        |
| <i>Phasmodoptera</i> sp.        | 4,54     |         | 0       | 0     | 0     | 0,9       | Très accidentelle      |

Il existe différents groupes d'espèces selon leur fréquence d'occurrence :

Les espèces constantes sont présentes dans 50% ou plus des relevés effectués dans une même communauté ( $F > 50\%$ ). Les espèces accessoires sont présentes dans 25% à 49% des prélèvements ( $25\% < F < 49\%$ ). Les espèces accidentelles dont la fréquence est comprise entre 10% et 25% ( $10\% < F < 24\%$ ). Les espèces très accidentelles sont celles qui ont une fréquence inférieure à 10% ( $F < 10\%$ ) (DAJOZ, 1975).

Parmi les espèces constantes, nous avons deux espèces entomofauniques *Pimelia bipunctata* (Tenebrionidae) et *Formica rufa* (Formicidae).

Les espèces accessoires, nous avons compté 11 espèces entomofauniques dont 4 espèces de Coléoptères dont *Anthia sexmaculatum*, *Scaurus* sp., *Blaps mucronata* et *Coccinella algerica*, 2 espèces d'Hyménoptères (*Cataglyphis bicolor* et *Colletes* sp.), 2 espèces de Diptères il s'agit de *Machimus* sp. et *Sarcophaga carnaria*, une seule espèce Névroptères dont *Chrysoperla carnea*, une seule espèce de Lépidoptères avec *Opisthograptis luteolata*, une seule espèce d'Orthoptères représenté par *Oedipoda miniata* et une seule espèce d'Arachnides il s'agit de *Clubiona phragmitis*.

22 espèces sont qualifiées comme accidentelles, elles sont réparties comme suit : 8 espèces de Coléoptères il s'agit de *Graphipterus serrator*, *Scarabaeus semipunctatum*, *Scarite cyclops*, *Perotis unicolor*, *Gonioctena* sp., *Chrysolina bicolor*, *Adesmia* sp., *Erodus* sp. Les Hyménoptères avec 5 espèces accidentelles dont *Vespula vulgaris*, *Lasius flavus*, *Ophion luteus*, *Ichneumon* sp. et *Apidae* sp. Les Diptères sont en nombre de 4 espèces accidentelles qui sont *Musca domestica*, *Episyrphus balteatus*, *Eupeodes corollae* et *Lucilia bufonivora*. Une seule espèce de Névroptères est considérée comme accidentelle qui est *Myrmeleon formicarius*. Les Lépidoptères avec *Pieris rapae*, *Heodes virgaurae* et 2 espèces d'Orthoptères il s'agit de *Thalpomena algeriana* et *Calliptamus barbarus*.

Les espèces très accidentelles sont les plus représentées avec 32 espèces considérées comme très accidentelles dont 6 espèces d'Arachnides : *Dysdera hamifera*, *Ixodes ricinus*, *Solifuge* sp., *Buthus occitanus*, *Philodromus aureolus* et *Araneus* sp.. Les Coléoptères avec 15 espèces très accidentelles dont *Parexochomus nigromaculatus*, *Coleoptera* sp., *Aphodius* sp., *Anisoplia* sp.1, *Anisoplia* sp.2, *Anisoplia* sp.3, *Chrysolina bankii*, *Meloe proscarabeus*, *Mylabris hieracii*, *Mylabris* sp.1, *Mylabris* sp.2, *Heliotaurus* sp., *Sepidium bidentatum*, *Harpalus tenebrosus* et *Pogonus chalceus*. 3 espèces

d'Hyménoptères sont très accidentelles citons *Anthophora plumipes*, *Bombus* sp. et *Agrypon flexorium*, 3 espèces de Diptères il s'agit de *Calliphora vicina*, *Trichocera* sp. et la Famille des Bombyliidae qui est représentée par une espèce non déterminée.

## IV.9.1.2. Abondance relative et densité

Les résultats portant sur l'abondance relative et la densité des espèces d'Arthropodes rencontrées sur *Retama raetam* dans les cinq stations sont regroupées dans le tableau suivant

**Tableau 23: Abondance relative et Densité des espèces rencontrées dans les cinq stations**

| Stations<br><br>espèces            | El Biodh |      |         |      |         |      | Naâma |      |       |      |
|------------------------------------|----------|------|---------|------|---------|------|-------|------|-------|------|
|                                    | S.E.B.1  |      | S.E.B.2 |      | S.E.B.3 |      | S.N.1 |      | S.N.2 |      |
|                                    | A %      | D    | A %     | D    | A %     | D    | A%    | D    | A%    | D    |
| Arachnides                         |          |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
| <i>Araneus sp.</i>                 | 0        | 0    | 0       | 0    | 0,05    | 0,04 | 0,42  | 0,23 | 0,49  | 0,23 |
| <i>Clubiona phragmitis</i>         | 0,91     | 0,77 | 0,95    | 0,31 | 0,77    | 0,68 | 0     | 0    | 0,29  | 0,14 |
| <i>Dysdera hamifera</i>            | 0,43     | 0,36 | 0       | 0    | 0,25    | 0,23 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Ixode ricinus</i>               | 0        | 0    | 0       | 0    | 0,10    | 0,09 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>solifuge sp.</i>                | 0        | 0    | 0       | 0    | 0,10    | 0,09 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Buthus occitanus</i>            | 0,05     | 0,04 | 0       | 0    | 0       | 0    | 0,08  | 0,04 | 0     | 0    |
| <i>Philodromus aureolus</i>        | 0        | 0    | 0,95    | 0,31 | 0       | 0    | 0,68  | 0,36 | 0     | 0    |
| Coléoptères                        |          |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
| <i>Pimelia bipunctata</i>          | 6,43     | 5,45 | 11,3    | 3,77 | 8,78    | 7,77 | 12,9  | 6,95 | 10,1  | 4,73 |
| <i>Anthia sexmaculatum</i>         | 1,93     | 1,63 | 12,9    | 4,31 | 8,17    | 7,23 | 1,44  | 0,77 | 2,64  | 1,23 |
| <i>Parexochomus nigromaculatus</i> | 0,32     | 0,27 | 0       | 0    | 1,85    | 1,64 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Scaurus sp.</i>                 | 4,12     | 3,5  | 2,18    | 0,72 | 8,94    | 7,91 | 4,16  | 2,23 | 2,45  | 1,14 |
| <i>Coleoptera sp.</i>              | 0,16     | 0,13 | 0,95    | 0,31 | 0,1     | 0,09 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Blaps mucronata</i>             | 8,57     | 7,27 | 0,96    | 0,31 | 0,92    | 0,82 | 6,37  | 3,41 | 3,92  | 1,82 |
| <i>Graphipterus serrator</i>       | 0,43     | 0,36 | 0       | 0    | 0,46    | 0,40 | 2,29  | 1,22 | 1,37  | 0,64 |
| <i>Scarabaeus semipunctatum</i>    | 4,13     | 3,5  | 3,97    | 1,31 | 4,36    | 3,86 | 0     | 0    | 1,66  | 0,77 |
| <i>Aphodius rufipes</i>            | 0,21     | 0,18 | 0       | 0    | 0       | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Scarite cyclops</i>             | 0,26     | 0,22 | 0       | 0    | 0,25    | 0,22 | 0,34  | 0,18 | 0     | 0    |
| <i>Anisoplia sp.1</i>              | 0        | 0    | 0       | 0    | 0,15    | 0,13 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Anisoplia sp.2</i>              | 0,16     | 0,13 | 0       | 0    | 0,71    | 0,64 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Anisoplia sp.3</i>              | 0        | 0    | 0       | 0    | 0,20    | 0,18 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Perotis unicolor</i>            | 2,62     | 2,23 | 0,41    | 0,13 | 1,54    | 1,36 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Gonioctena sp.</i>              | 1,87     | 1,59 | 0,96    | 0,31 | 4,21    | 3,73 | 0,51  | 0,27 | 0,39  | 0,18 |
| <i>Coccinella algerica</i>         | 5,03     | 4,27 | 3,56    | 1,18 | 1,64    | 1,45 | 2,46  | 1,32 | 3,03  | 1,41 |
| <i>Chrysolina banki</i>            | 0,21     | 0,18 | 0,13    | 0,04 | 0,36    | 0,32 | 0,08  | 0,04 | 0,19  | 0,09 |
| <i>Meloe proscarabeus</i>          | 0,21     | 0,18 | 0       | 0    | 0       | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Mylabris hieracii</i>           | 1,60     | 1,36 | 0       | 0    | 0,51    | 0,45 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Mylabris sp.1</i>               | 0,21     | 0,18 | 0       | 0    | 0,05    | 0,04 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Mylabris sp.2</i>               | 2,03     | 1,72 | 0       | 0    | 0,41    | 0,36 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Heliotaurus sp.</i>             | 0        | 0    | 0       | 0    | 2,16    | 1,91 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Chrysolina bicolor</i>          | 0,48     | 0,41 | 0,41    | 0,13 | 1,13    | 1    | 0,34  | 0,18 | 0,58  | 0,27 |
| <i>Sepidium bidentatum</i>         | 0        | 0    | 0       | 0    | 0,46    | 0,41 | 0     | 0    | 1,47  | 0,68 |
| <i>Erodium sp.</i>                 | 0,26     | 0,23 | 0       | 0    | 0,66    | 0,59 | 0,59  | 0,31 | 0,78  | 0,36 |
| <i>Harpalus tenebrosus</i>         | 0        | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 1,53  | 0,82 | 0,88  | 0,41 |
| <i>Adesmia sp.</i>                 | 0        | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 6,63  | 3,54 | 3,33  | 1,54 |

**Tableau 23: Abondance relative et Densité des espèces rencontrées dans les cinq stations (suite)**

| Stations<br><br>espèces         | El Biodh |      |         |      |         |      | Naâma |      |       |      |
|---------------------------------|----------|------|---------|------|---------|------|-------|------|-------|------|
|                                 | S.E.B.1  |      | S.E.B.2 |      | S.E.B.3 |      | S.N.1 |      | S.N.2 |      |
|                                 | A<br>%   | D    | A %     | D    | A<br>%  | D    | A%    | D    | A%    | D    |
| Coléoptères                     |          |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
| <i>Pogonus chalceus</i>         | 0        | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0     | 0    | 0,78  | 0,36 |
| Hyménoptères                    |          |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
| <i>Formica rufa</i>             | 20,0     | 17,0 | 16,6    | 5,54 | 17,6    | 15,6 | 35,3  | 18,9 | 38,7  | 18   |
| <i>Cataglyphis bicolor</i>      | 5,62     | 4,7  | 3,28    | 1,09 | 6,27    | 5,54 | 9,26  | 4,95 | 9,79  | 4,54 |
| <i>Vespa vulgaris</i>           | 1,01     | 0,86 | 0       | 0    | 0,30    | 0,27 | 0     | 4,95 | 2,44  | 4,54 |
| <i>Lasius flavus</i>            | 1,34     | 1,13 | 1,23    | 0,40 | 0,82    | 0,72 | 0     | 0    | 0     | 1,14 |
| <i>Ichneumon sp.</i>            | 1,39     | 1,18 | 0,82    | 0,27 | 0,77    | 0,68 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Ophion luteus</i>            | 0,32     | 0,27 | 1,78    | 0,59 | 0,97    | 0,86 | 0,76  | 0    | 1,07  | 0    |
| <i>Colletes sp.</i>             | 4,18     | 3,54 | 5,06    | 1,68 | 2,52    | 2,22 | 1,61  | 0,40 | 0     | 0,5  |
| <i>Apidae sp.</i>               | 2,78     | 2,36 | 5,47    | 1,82 | 0,15    | 0,14 | 0,59  | 0,86 | 0,49  | 0    |
| <i>Anthophora plumipes</i>      | 0,32     | 0,27 | 0,54    | 0,18 | 0       | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Bombus sp.</i>               | 0        | 0    | 0       | 0    | 0,36    | 0,31 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Agrypon flexorium</i>        | 0,05     | 0,04 | 0,27    | 0,09 | 0       | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| Diptères                        |          |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
| <i>Machimus sp.</i>             | 2,35     | 2    | 4,51    | 1,5  | 3,44    | 3,04 | 1,53  | 0    | 2,05  | 0    |
| <i>Musca domestica</i>          | 0,32     | 0,27 | 0       | 0    | 0       | 0    | 0,85  | 0,82 | 0,78  | 0,95 |
| <i>Sacrophaga carnaria</i>      | 1,39     | 1,18 | 2,32    | 0,77 | 1,54    | 1,36 | 1,27  | 0,45 | 3,33  | 0,36 |
| <i>Lucilia bufonivora</i>       | 2,46     | 2,09 | 2,32    | 0,77 | 1,54    | 1,36 | 0     | 0,68 | 0     | 1,54 |
| <i>Calliphora vicina</i>        | 0,27     | 0,22 | 0,27    | 0,09 | 1,03    | 0,90 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Episyrphus balteatus</i>     | 0,32     | 0,27 | 1,50    | 0,5  | 0,82    | 0,73 | 0,42  | 0    | 0,88  | 0    |
| <i>Eupeodes corollae</i>        | 0,75     | 0,64 | 0,68    | 0,23 | 0,62    | 0,54 | 1,36  | 0,23 | 1,08  | 0,41 |
| <i>Diptera sp.(Bombyliidae)</i> | 0,05     | 0,04 | 0       | 0    | 0,15    | 0,13 | 0     | 0,73 | 0     | 0,5  |
| <i>Trichocera sp.</i>           | 0        | 0    | 0       | 0    | 0,05    | 0,04 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Nevroptères</i>              |          | 0    |         | 0    | 0       | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Chrysoperla carnea</i>       | 3,54     | 3    | 4,24    | 1,41 | 3,80    | 3,36 | 0,94  | 0    | 0,48  | 0    |
| <i>Myrmeleon formicarius</i>    | 0,48     | 0,41 | 0,82    | 0,27 | 0,46    | 0,40 | 0,17  | 0,5  | 0,09  | 0,23 |
| Lépidoptères                    |          |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
| <i>Opisthagraptis luteolata</i> | 3,21     | 2,72 | 3,009   | 1    | 1,13    | 1    | 0,34  | 0    | 0     | 0    |
| <i>Pieris rapae</i>             | 0,53     | 0,45 | 1,23    | 0,41 | 1,33    | 1,18 | 1,53  | 0,18 | 0,39  | 0    |
| <i>Heodes virgaurae</i>         | 0,53     | 0,45 | 0,68    | 0,23 | 0,35    | 0,32 | 0     | 0,82 | 0,39  | 0,18 |
| <i>Euchloe crameri</i>          | 0,05     | 0,04 | 0       | 0    | 0,51    | 0,45 | 0     | 0    | 0     | 0    |
| <i>Vanessa cardui</i>           | 0        | 0    | 0       | 0    | 0       | 0    | 0,25  | 0    | 0,78  | 0    |
| <i>Hétéroptères</i>             |          | 0    |         | 0    | 0       | 0    | 0     | 0,14 | 0     | 0,36 |
| <i>Lygaeus pandurus</i>         | 0        | 0    | 0,13    | 0,04 | 0       | 0    | 0,25  | 0    | 0     | 0    |
| Orthoptères                     |          |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
| <i>Oedipoda miniata</i>         | 1,93     | 1,64 | 1,09    | 0,36 | 1,95    | 1,73 | 1,44  | 0    | 0     | 0    |
| <i>Thalpomena algeriana</i>     | 0,69     | 0,59 | 0       | 0    | 1,13    | 1    | 0,68  | 0,77 | 1,17  | 0    |
| <i>Calliptamus barbarus</i>     | 1,12     | 0,95 | 2,19    | 0,73 | 0,87    | 0,77 | 0     | 0,36 | 1,46  | 0,54 |
| <i>Tmethis sp.</i>              | 0,05     | 0,04 | 0       | 0    | 0       | 0    | 0,42  | 0    | 0     | 0,68 |
| Phasmodoptères                  |          |      |         |      |         |      |       |      |       |      |
| <i>Phasmodoptera sp.</i>        | 0,05     | 0,04 | 0       | 0    | 0       | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    |

Pour les Arachnides *Clubiona phragmitisa* une abondance de 0.91% dans la première station d'El Biodh et une densité de 0.77ind/m<sup>2</sup>. *Clubiona phragmitisa* une abondance de 0.77% dans la troisième station d'El Biodh et une densité de 0.68ind/m<sup>2</sup>. *Clubiona phragmitis* a une abondance de 0.95% dans la seconde station d'El Biodh et une densité de 0.31ind/m<sup>2</sup>. *Clubiona phragmitis* est absent dans la première station de Naâma. *Clubiona phragmitis* a une abondance de 0.29% dans la deuxième station de Naâma et une densité de 0.14ind/m<sup>2</sup>. *Buthus occitanus* a une abondance de 0.05% et une densité de 0.04ind/m<sup>2</sup> pour la première station d'El Biodh. L'ordre de Solifuge est représenté uniquement par une seule espèce dans la troisième station d'El Biodh avec une abondance de 0.10 % et une densité de 0.09ind/m<sup>2</sup>.

Parmi les espèces de Coléoptères qui présentent une abondance très importante par rapport aux autres espèces *Pimelia bipunctata* a une abondance de 12.90 % dans la première station de Naâma et une densité de 6.95ind/m<sup>2</sup>. Dans ce même secteur Naâma dans la deuxième station *Pimelia bipunctata* a une abondance de 10.10% et une densité de 4.73ind/m<sup>2</sup>, dans la deuxième station d'El Biodh. *Pimelia bipunctata* a une abondance de 11.3% et une densité de 3.77ind/m<sup>2</sup>, dans la troisième station d'El Biodh elle a une abondance de 8.78% et une densité de 7.77ind/m<sup>2</sup> et dans la première station d'El Biodh elle a une abondance de 6.43% et une densité de 5.45ind/m<sup>2</sup>. *Anthia sexmaculatum* et *Scaurus sp.* sont présentes dans les six stations mais elles sont plus abondantes dans la seconde station d'El Biodh avec une abondance pour l'espèce *Anthia sexmaculatum* 12.9% et une densité de 4.31, et une abondance pour *Scaurus sp.* 8.94% et une densité de 7.91ind/m<sup>2</sup> dans troisième station d'El Biodh. Le genre *Anisoplia* est retrouvé seulement dans la première et troisième station d'El Biodh qu'est répartie en 3 espèces, *Anisoplia sp.2* présente une abondance plus importante que les deux autres espèces du même genre *Anisoplia* avec une abondance 0.71% et une densité de 0,64ind/m<sup>2</sup>. *Perotis unicolor* est abondante dans les trois stations d'El Biodh et absent dans les deux stations de Naâma, avec une abondance maximum de 2.62 % et une densité de 2.23ind/m<sup>2</sup> dans la première station. Les Chrysomelidae représentée par 3 espèces dont *Gonioctena sp.*, *Chrysolina bicolor* et *Chrysolina banki* qui ont enregistré un taux d'abondance les plus élevés dans la troisième station d'El Biodh par rapport aux autres stations. *Mylabris hieracii*, *Mylabris sp.1*, *Mylabris sp.2* ont des abondances faibles dans la première et la troisième station d'El Biodh. Deux espèces *Adesmia sp.* et

*Harpalus tenebrosus* sont abondantes faibles dans les deux stations de Naâma et absent dans les trois stations d'El Biodh. *Pogonus chalceus* est représentée seulement dans la deuxième station de Naâma avec une abondance de 0.78% et une densité de 0.36 ind/m<sup>2</sup>. *Heliotaurus* sp. est retrouvée seulement dans la troisième station d'El Biodh avec une abondance de 2,16% et une densité de 1,91ind/m<sup>2</sup>. *Parexochomus nigromaculatus* est retrouvée seulement dans la première et la troisième station d'El Biodh avec des abondances 0,32% et 1,85% et des densités 0,27ind/m<sup>2</sup> et 1,64ind/m<sup>2</sup> respectivement selon les stations. *Coccinella algerica* est présente dans les six stations mais elle est plus abondante dans la première station d'El Biodh avec une valeur de 5,03% et une densité de 4,27ind/m<sup>2</sup>.

Pour les Hyménoptères, les espèces appartenant à la famille des Formicidae sont les plus abondantes par rapport aux autres espèces, parmi ces espèces *Formica rufa* est très abondante dans la deuxième station de Naâma avec une valeur de 38.70 % et une densité de 18ind/m<sup>2</sup>, dans la même station *Cataglyphis bicolor* a une abondance de 9.79% et une densité de 4.54ind/m<sup>2</sup> alors que *Lasius flavus* est plus abondante dans les trois stations d'El Biodh et absent dans les deux stations de Naâma, elle a une abondance de 1.34% et une densité de 1,13ind/m<sup>2</sup> dans la première station d'El Biodh. *Ophion luteus* présente une abondance de 1,78% et une densité de 0.59ind/m<sup>2</sup> dans la seconde station d'El Biodh elle est moins abondante dans les autres stations. *Ichneumon* sp. est présente sauf dans les trois stations d'El Biodh mais elle est plus abondante dans la première station avec une valeur de 1.39 % et une densité de 1.18ind/m<sup>2</sup>. *Bombus* sp. est retrouvée seulement dans la troisième station d'El Biodh avec une abondance de 0.36% et une densité de 0.31ind/m<sup>2</sup>.

Les Diptères dont *Machimus* sp. est abondante dans les cinq stations étudiées, elle a une abondance de 4.51% dans la deuxième station d'El Biodh et une densité de 1.5ind/m<sup>2</sup>. Les espèces appartenant à la famille des Syrphidae sont abondantes dans les cinq stations étudiées, *Episyrphus balteatus* a une abondance 1.50% dans la deuxième station d'El Biodh et une densité de 0.5ind/m<sup>2</sup>, *Eupeodes corollae* a une abondance de 1.36% dans la première station de Naâma et une densité de 0.23ind/m<sup>2</sup>.

Pour Les Névroptères, *Chrysoperla carnea* est plus abondante dans la seconde station d'El Biodh avec une abondance de 4.24% et une densité de 1.41ind/m<sup>2</sup>, *Myrmeleon formicarius* est abondante dans les cinq stations étudiées, elle a une abondance de 0.82% dans la deuxième station d'El Biodh et une densité de

0.27ind/m<sup>2</sup>. Pour les lépidoptères, *Pieris rapae* est plus abondante dans la première station de Naâma avec 1.53% et une densité de 0.18ind/m<sup>2</sup>, *Euchloe crameri* est retrouvé seulement dans la première et troisième station d'El Biodh avec une abondance respectivement de 0,05% et 0.51% et une densité de 0,04ind/m<sup>2</sup> et 0.45ind/m<sup>2</sup>.

Les Hétéroptères avec une seule espèce *Lygaeus pandurus* est abondante dans la deuxième station d'El Biodh avec une valeur de 0.13% et une densité de 0.04ind/m<sup>2</sup>, elle a une abondance dans la première station de Naâma avec une valeur de 0.25%.

Les Orthoptères tels qu'*Oedipoda miniata* rencontrée dans les trois stations d'El Biodh avec une abondance respectivement de 1.93%, 1.09%, et 1.95% et une densité de 1.64ind/m<sup>2</sup>, 0.36ind/m<sup>2</sup> et 1.73ind/m<sup>2</sup>, *Thalpomena algeriana* a une abondance de 1.13% dans la troisième station d'El Biodh et une densité de 1ind/m<sup>2</sup>.

L'ordre de Phasmidoptères est représenté par une seule espèce non déterminée est abondante sauf dans la première station d'El Biodh avec une valeur très faible 0.05% et une densité de 0.04ind/m<sup>2</sup>.

#### IV.9.2. Indices de structure

##### IV.9.2.1. Indice de diversité de Shannon –Weiner et Equitabilité

L'indice de diversité et l'équitabilité des Arthropodes sont étudiés dans les 5 stations.

**Tableau 24 : Récapitulatif des calculs de l'indice de diversité Shannon-Weiner des espèces d'Arthropodes dans les cinq stations durant la période d'échantillonnage**

| Stations          | El Biodh |         |         | Naâma |       |
|-------------------|----------|---------|---------|-------|-------|
|                   | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
| Espèces présentes | 53       | 36      | 54      | 35    | 34    |
| Effectifs         | 1866     | 731     | 1946    | 1177  | 1021  |
| H' (bits)         | 3,17     | 2,99    | 3,19    | 2,47  | 2,49  |
| H max(bits)       | 5.73     | 5.16    | 5,75    | 5.12  | 5.08  |
| E                 | 0,80     | 0,83    | 0,80    | 0,70  | 0,70  |

Dans un premier temps, nous traitons l'indice de diversité de Shannon –Weiner et d'équitabilité pour le peuplement d'Arthropodes d'une manière générale. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon pour les prélèvements de Naâma, ont une moyenne de 2,48bits. Elles varient entre 2,47bits et 2,49 bits au niveau des deux aires-échantillons. Dans le premier secteur d'El Biodh, l'indice de diversité est sensiblement plus élevé par rapport à Naâma avec une valeur moyenne de 3,12 bits

et varie entre 2,99 et 3,19 bits ce qui témoigne de la codominance de plusieurs espèces. A partir des calculs du logarithme à base de 2 de la richesse spécifique (Tableau 25), la diversité maximale dépasse pour la valeur de 5, ces dernières se justifient par des richesses spécifiques assez élevées enregistrés dans toutes les stations.

Concernant l'équitabilité, la moyenne est de 0.81 dans le secteur d'El Biodh et la valeur plus élevés 0.83 enregistrées à l'aire échantillon S.E.B.2. L'équitabilité est stabilisée à 0.70 dans les 2 stations de Naâma.

➤ **Les Arachnides**

**Tableau 25 : Récapitulatif des calculs de l'indice de diversité Shannon-Weiner de la classe des Arachnides dans les cinq stations durant la période d'échantillonnage**

| Stations          | El Biodh |         |         | Naâma |       |
|-------------------|----------|---------|---------|-------|-------|
|                   | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
| Espèces présentes | 3        | 2       | 5       | 3     | 2     |
| effectifs         | 26       | 14      | 25      | 14    | 8     |
| H' (bits)         | 0,76     | 0,69    | 1,16    | 0,87  | 0,66  |
| H max (bits)      | 1.58     | 1       | 2.32    | 1.58  | 1     |
| E                 | 0,69     | 1       | 0,72    | 0,79  | 0,95  |

Le peuplement des Arachnides est très équitablement réparti sur les deux côtés de la zone d'étude, par rapport au reste des groupes d'Arthropodes.

L'indice de diversité s'élève à une moyenne de 0,87 bits dans le secteur d'El Biodh et varie faiblement entre 0,76bits, 0,69bits et 1.16 bits et l'équitabilité varie entre 0.69 et 1. Pour la seconde station l'équitabilité est égale 1 puisque les espèces : *Clubiona phragmitis* et *Philodromus aureolus* ont des abondances identiques dans le peuplement. Dans les deux stations de Naâma l'indice de Shannon varie entre 0,87 bits (S.N.1) et 0,66 bits (S.N.2) et l'équitabilité varie entre 0.79 (S.N.1) et 0.95 (S.N.2).

## ➤ Les Coléoptères

**Tableau 26 : Récapitulatif des calculs de l'indice de diversité Shannon-Weiner des Coléoptères dans les cinq stations durant la période d'échantillonnage**

| Stations          | El Biodh |         |         | Naâma  |        |
|-------------------|----------|---------|---------|--------|--------|
|                   | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1  | S.N.2  |
| Espèces présentes | 21       | 11      | 23      | 13     | 15     |
| effectifs         | 771      | 277     | 936     | 468    | 344    |
| H' (bits)         | 2,42     | 1,75    | 2,43    | 1,99   | 2,28   |
| H max (bits)      | 4.39     | 3.45    | 4.52    | 3.70   | 3,90   |
| E                 | 0,7951   | 0,7291  | 0,7774  | 0,7757 | 0,8441 |

Le peuplement des Coléoptères est le plus diversifié. Cet indice est plus élevé dans le secteur d'El Biodh où nous enregistrons un H' maximal de 2,43 bits dans la troisième station et 2,42 bits dans la première station et H' minimale de 1,75 bits dans la seconde, ces valeurs reflètent le nombre de la richesse spécifique qui est égale à 21 à 23 espèces dans chacune des deux stations (S.E.B.1 et S.E.B.3) et 11 espèces dans la seconde station. L'équitabilité (0.77 en moyenne) varie entre 0,73 et 0,80.

Dans les deux stations de Naâma H' varie entre 1,99 bits (S.N.1) et 2,28 bits (S.N.2). L'équitabilité enregistre une moyenne égale à 0.80 ce qui implique que les effectifs des espèces de Coléoptères ont tendance à être en équilibre.

## ➤ Hyménoptères

Le Tableau suivant regroupe les résultats des calculs de l'indice de Shannon-Weiner des Hyménoptères.

**Tableau 27 : Récapitulatif des calculs de l'indice de diversité Shannon-Weiner des Hyménoptères dans les cinq stations durant la période d'échantillonnage**

| Stations          | El Biodh |         |         | Naâma |       |
|-------------------|----------|---------|---------|-------|-------|
|                   | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
| Espèces présentes | 10       | 9       | 9       | 5     | 5     |
| effectifs         | 693      | 257     | 581     | 560   | 537   |
| H' (bits)         | 1,50     | 1,6     | 1,28    | 0,77  | 0,80  |
| H max (bits)      | 3.32     | 3.17    | 3.16    | 2.32  | 2.32  |
| E                 | 0,65     | 0,73    | 0,59    | 0,48  | 0,50  |

Le peuplement d'Hyménoptères paraît nettement plus diversifié dans El Biodh par rapport à Naâma. En effet, l'indice de Shannon enregistre un moyen 1,46 bit dans le premier secteur contre 0,78 bits dans le secteur de Naâma. A l'échelle des aires

échantillons propre à chaque station, L'indice présente une variabilité importante. La diversité maximale a une même tendance à la variation que celle de l'indice de Shannon avec un rapport moyen de 0.01%. L'équitabilité est supérieur à 0.5 dans les trois stations d'El Biodh et dans la deuxième station de Naâma ceux qui implique que les Hyménoptères sont en équilibre entre eux. L'équitabilité est inférieure à 0.5 dans S.N.1, cette valeur reflète à l'effectif plus important de *Formica rufa* (416 individus).

➤ **Les Diptères**

**Tableau 28 : Récapitulatif des calculs de l'indice de diversité Shannon-Weiner des Diptères dans les cinq stations durant la période d'échantillonnage**

| Stations          | El Biodh |         |         | Naâma |       |
|-------------------|----------|---------|---------|-------|-------|
|                   | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
| Espèces présentes | 8        | 6       | 8       | 5     | 5     |
| effectifs         | 148      | 85      | 179     | 64    | 83    |
| H' (bits)         | 1,67     | 1,53    | 1,70    | 1,53  | 1,44  |
| H max (bits)      | 3        | 2.58    | 3       | 2.32  | 2.32  |
| E                 | 0,80     | 0,85    | 0,82    | 0,95  | 0,89  |

La moyenne de l'indice de Shannon au premier secteur d'El Biodh est de 1, 63bits. Cet indice varie entre 1,67 bits, 1,53 bits et 1,70 bits. L'équitabilité est 0.82 en moyenne. Dans le deuxième secteur Naâma, cet indice diminue un peu à une moyenne de 1,48 bits et varie entre 1,53 bits et 1,44bits au niveau des aires –échantillons de Naâma. Le peuplement est assez équilibré et l'équitabilité enregistre une moyenne égale à de 0.92 ce qui veut dire que les effectifs ont tendance à être en équilibre entre eux.

➤ **Les Lépidoptères**

Les résultats des calculs de l'indice de Shannon-Weiner des Lépidoptères sont regroupés dans le tableau suivant

**Tableau 29 : Récapitulatif des calculs de l'indice de diversité Shannon-Weiner des Lépidoptères dans les cinq stations durant la période d'échantillonnage**

| Stations          | El Biodh |         |         | Naâma  |       |
|-------------------|----------|---------|---------|--------|-------|
|                   | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1  | S.N.2 |
| Espèces présentes | 4        | 3       | 4       | 3      | 3     |
| effectifs         | 81       | 36      | 65      | 25     | 16    |
| H' (bits)         | 0,79     | 0,92    | 1,26    | 0,7842 | 1,04  |
| H max (bits)      | 2        | 1.58    | 2       | 1.58   | 1.58  |
| E                 | 0,57     | 0,83    | 0,91    | 0,71   | 0,94  |

Dans les trois stations d'El Biodh, l'indice de Shannon varie entre 0,79 bits et 1,26 bit, le peuplement est bien structuré au niveau de la seconde station et la troisième station au niveau d'El Biodh puisque l'équitabilité varie entre 0.83 (S.E.B.2) et 0.91 (S.E.B.3). Dans la première station d'El Biodh, nous remarquons une diminution de l'équitabilité qui est égale à 0,57, qui peut être due à l'effectif d'*Opisthograptis luteolata* (60 individus) qui est plus important par rapport à celui des 3 autres espèces. Dans les deux stations de Naâma, l'indice de diversité de Shannon varie entre 0,78 bits et 1,04 bits avec une moyenne égale à 0,91 bits. L'équitabilité dans le secteur de Naâma varie entre 0.71 et 0.94 avec une moyenne de 0.82.

➤ **Les Névroptères**

**Tableau 30 : Récapitulatif des calculs de l'indice de diversité Shannon-Weiner des Névroptères dans les cinq stations durant la période d'échantillonnage**

Les résultats des calculs de l'indice de Shannon-Weiner des Névroptères sont regroupés dans le tableau 30 :

| Stations          | El Biodh |         |         | Naâma |       |
|-------------------|----------|---------|---------|-------|-------|
|                   | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
| Espèces présentes | 2        | 2       | 2       | 2     | 2     |
| effectifs         | 75       | 37      | 83      | 13    | 6     |
| H' (bits)         | 0,36     | 0,44    | 0,34    | 0,42  | 0,45  |
| H max (bits)      | 1        | 1       | 1       | 1     | 1     |
| E                 | 0,52     | 0,63    | 0,49    | 0,61  | 0,65  |

Dans les trois stations d'El Biodh, les Névroptères formant un groupe relativement homogène, se caractérisent par une diversité très faible et donc une répartition inéquitable. Nous enregistrons H' moyenne de 0,38 bits dans le secteur d'El Biodh. Cet indice varie entre 0,36 bits et 0,44 bits. Dans le deuxième secteur de Naâma, cet

indice enregistre une moyenne de 0,43 bits et varie entre 0,42 bits et 0,45 bits au niveau des aires –échantillons de Naâma. Dans S.E.B.1, S.E.B.2, S.N.1 et SN.2 l'équitabilité est supérieure à 0.5 ce qui indique qu'il y a équilibre entre les deux espèces présentes, dans la troisième station d'El Biodh, l'équitabilité est légèrement inférieure à 0.5, cette valeur reflète l'effectif plus important de *Chrysoperla carnea* (74 individus).

#### ➤ Les Orthoptères

Les résultats des calculs de l'indice de Shannon-Weiner des Orthoptères sont regroupés dans le tableau 32 :

**Tableau 31 : Récapitulatif des calculs de l'indice de diversité Shannon-Weiner des Orthoptères dans les cinq stations durant la période d'échantillonnage**

| Stations          | El Biodh |         |         | Naâma |       |
|-------------------|----------|---------|---------|-------|-------|
|                   | S.E.B.1  | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
| Espèces présentes | 4        | 2       | 3       | 3     | 2     |
| effectifs         | 71       | 24      | 77      | 30    | 27    |
| H' (bits)         | 1,07     | 0,63    | 1,04    | 0,97  | 0,68  |
| H max (bits)      | 2        | 1       | 1.58    | 1.58  | 1     |
| E                 | 0,77     | 0,91    | 0,94    | 0,88  | 0,99  |

Les Orthoptères présentent une diversité faible dans l'ensemble des stations, le maximum de H' enregistré dans la première station d'El Biodh où on enregistre une valeur de 1,07 bits avec une équitabilité de 0.77 et le minimum de H' enregistré dans la seconde station d'El Biodh où nous enregistrons une valeur de 0,63 bits avec une équitabilité de 0.91 cet valeur reflète le nombre de la richesse spécifique qui est égale à 2 espèces dans cette station et qui peut être due à l'effectif de *Calliptamus barbarus*(15 individus) et *Thalpomena algeriana* (12individus).

Les Hétéroptères et les phasmodoptères sont représentés par une seule espèce ce qui témoigne l'indice de Shannon et l'équitabilité est égale à 0.

#### IV.9.2.2. Analyse de similitude

Afin de comparer les peuplements d'Arthropodes à travers les deux secteurs et à travers les cinq stations, nous avons utilisé le coefficient de similitude de JACCARD (Qij). Ce dernier ne tient compte que de la présence ou l'absence des espèces.

Ce coefficient est utilisé pour comparer la composition spécifique de la faune des différentes stations.

Les valeurs de ce coefficient sont comprises entre 0 et 100, plus elles sont proches de 100, plus deux peuplements sont qualitativement semblables.

Les résultats de cette analyse sont regroupés dans le tableau suivant.

**Tableau 32 : Valeurs du coefficient de similitude de JACCARD**

|         | S.E.B.1 | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
|---------|---------|---------|---------|-------|-------|
| S.E.B.1 | 1       |         |         |       |       |
| S.E.B.2 | 27,64   | 1       |         |       |       |
| S.E.B.3 | 29,60   | 26,29   | 1       |       |       |
| S.N.1   | 24,78   | 26,04   | 23,27   | 1     |       |
| S.N.2   | 24,47   | 24,73   | 24,78   | 28,12 | 1     |

L'indice de Jaccard est un coefficient d'association utilisé pour dégager la similarité entre les échantillons pour des données binaires.

La matrice de similitude (Tableau.32), établie à partir de l'indice de similitude de Jaccard calculé pour les peuplements dans les cinq stations étudiés, montre que les peuplements de différentes stations sont très peu semblables entre eux. La valeur de l'indice de Jaccard la plus élevée enregistrée est de 29,60% entre les stations S.E.B.1 et S.E.B.3 avec 45 espèces communes, 27,64 % entre S.E.B.1 et S.E.B.2 % avec 34 espèces communes, 26,29 % entre S.E.B.2 et S.E.B.3 avec 32 espèces communes et 28,12 % entre S.N.1 et S.N.2 avec 27 espèces communes. A l'opposé, les plus basses valeurs de similitude sont entre la station S.E.B.3 et S.N.1 avec 27 espèces communes.

Ces résultats indiquent également l'existence d'un nombre assez considérable d'espèces inféodées à une seule station, présentant ainsi une distribution limitée dans l'ensemble des stations traduisant ainsi une bonne hétérogénéité des espèces qui serait dépendante des habitats (stations).

#### **IV.9.2.3.Indice de Simpson D**

Les variations de l'indice de Simpson D sont comparables aux variations de l'indice de diversité H' de Shannon-Wiener puisqu'il présente des variations comparables d'une station à une autre. Ces variations sont traduites dans la figure 28.

Les valeurs de D varient avec un écart faible entre un maximum de 0,94 et un minimum de 0,82.

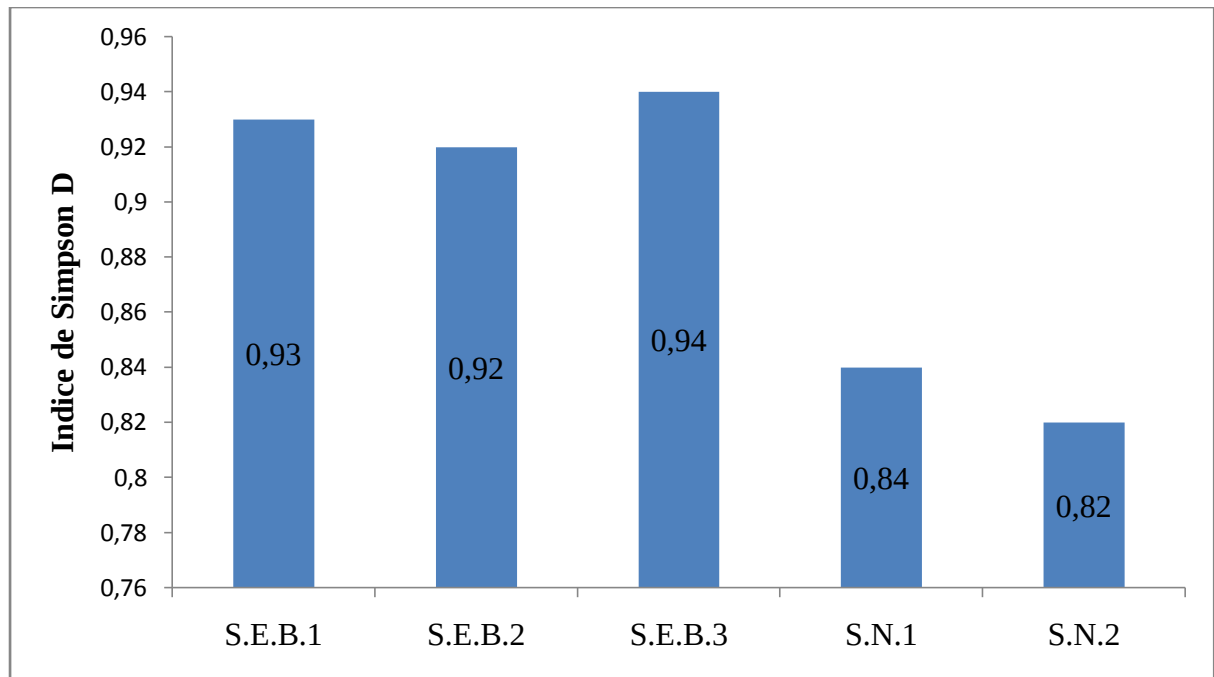


**Figure 28 : Variation spatiale de l'indice de Simpson D**

#### **IV.9.2.4. Indice de Margalef et indice de Menhinich**

A partir des calculs l'indice de Margalef et des histogrammes établis dans la figure 29, les valeurs dans les cinq stations supérieures à 2 sont considérés comme représentatives d'une biodiversité élevée.

La valeur la plus élevée est de 6,99 notée dans la troisième station d'El Biodh suivie par la première station d'El Biodh où elle atteint la valeur de 6,90 puis arrive en 3<sup>ème</sup> position la seconde station d'El Biodh avec 5,31. A l'opposé, les plus basses valeurs de Margalef dans les deux stations de Naâma avec des valeurs égales à 4,81 (S.N.1) et 4,76 (S.N.2).

L'indice de Menhinick, étant basé sur la relation entre richesse et diversité, laisse apparaitre des valeurs nettement élevées dans les trois stations d'El Biodh où le nombre d'individus est relativement élevé et où la richesse est en conséquence

En comparant l'indice de Menhinick à celui de Margalef, nous constatons que les deux indices évoluent de manière très différente. Cela est dû à leur formule et ce à quoi ils donnent une plus grande importance. Celui de Margalef qui donne de l'importance au nombre total d'individus place la station S.E.B.3 (6,99) en première position quand à la station S.N.2 (4,76), elle se classe en dernière position.

Quant à Menhinick qui donne quant à lui de l'importance aux nombres d'espèces présentes place la seconde station d'El Biodh en première position (1,33) et place les deux stations de Naâma en dernière position.

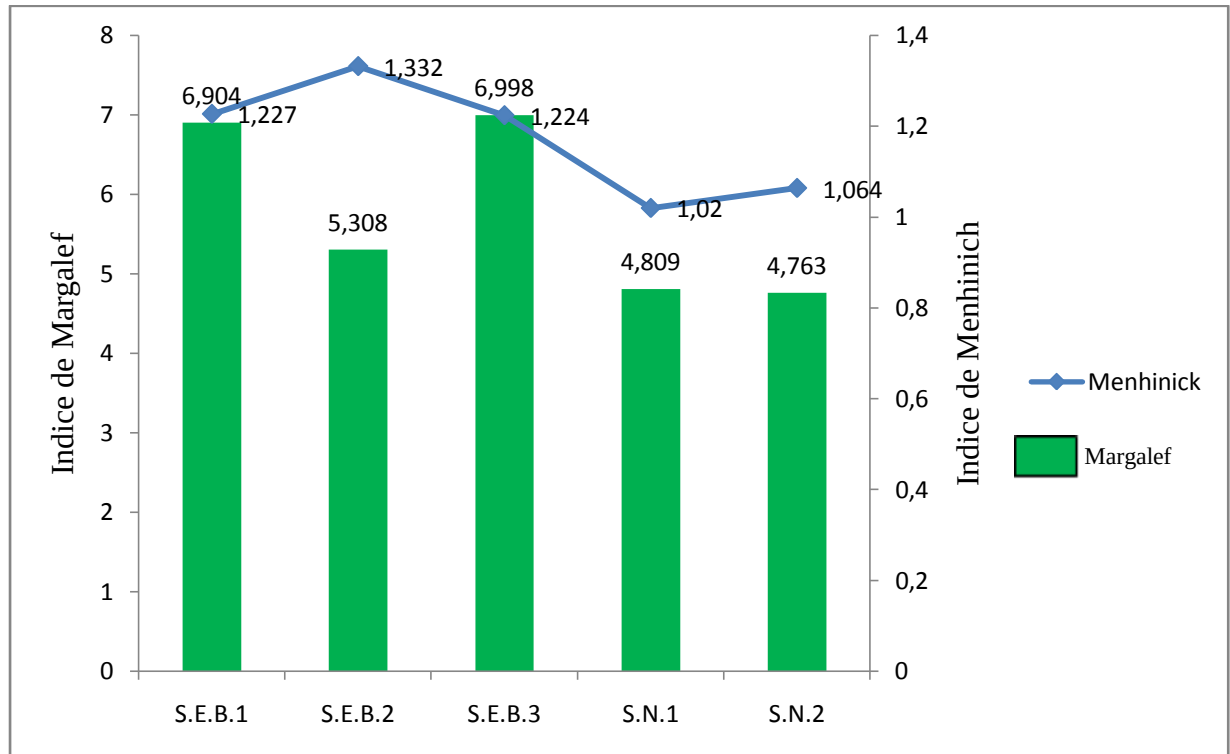


**Figure 30 : Variation spatiale de Margalef et de Menhinick**

#### IV.10. Analyse factorielle des correspondances (AFC)

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) est appliquée aux espèces d'Arthropodes inféodés à *Retama raetam* dans les cinq stations prospectées.

Les données sont rassemblées dans un tableau à double entrée (Tableau présence-absence) dont les colonnes correspondent aux stations et les lignes représentent les espèces. Ce tableau est constitué par toutes les espèces recensées dans la zone d'étude. A l'intersection seul le caractère « présence-absence » considéré, prend la valeur 1 en cas de présence et la valeur 0 en cas d'absence. Cette analyse a été réalisée à l'aide du logiciel Minitab 16.

Seule la distribution des points lignes et colonnes sur le plan F1x F2 (Figure, 31) est retenue, avec les deux axes qui concentrent le maximum d'information avec 40.3 % sur l'axe 1 et 25.1% sur l'axe 2, soit une information totale de 65.4% (Figure, 31).

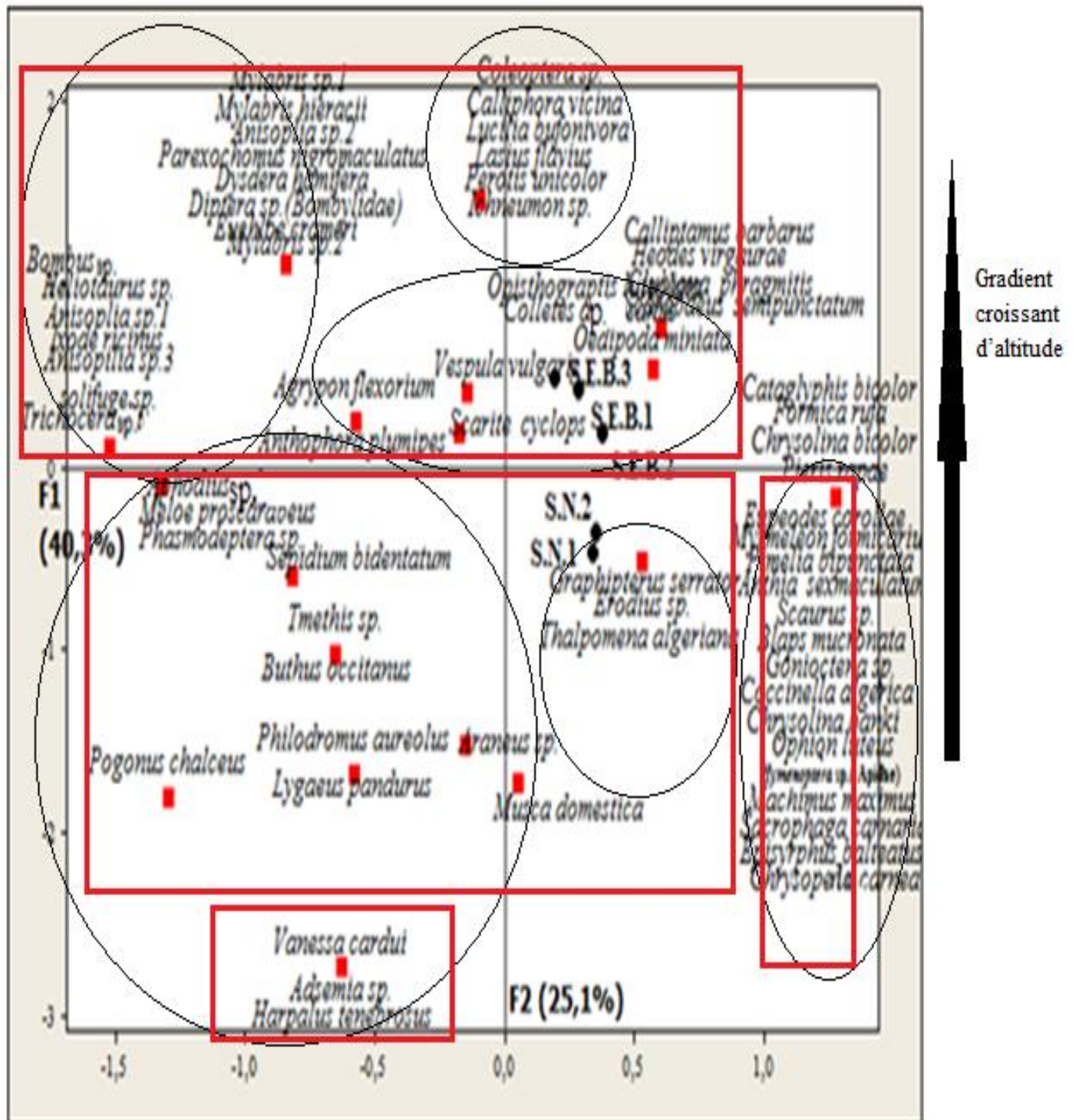
À partir de nuages des points obtenus relatifs aux espèces et des axes factoriels significatifs, nous pouvons mettre en évidence des facteurs écologiques qui agissent

sur la distribution des Arthropodes au niveau des stations prospectées à partir d'un transect qui va du Nord (El Biodh) vers le Sud (Naâma).

Sur l'axe 1 représentant un gradient croissant du taux de recouvrement de *Retama raetam*, se succèdent quatre grands groupes d'espèces (rectangle rouge), chaque groupe est constitué par un ensemble d'espèces regroupées dans des petits groupes. Du côté négatif de l'axe, s'insèrent les espèces qui ont un taux de recouvrement plus élevé. Ces espèces sont retrouvées principalement dans les deux stations d'El Biodh S.E.B.1 et S.E.B.2.

Sur la coté positif, nous trouvons les espèces qui vivent suivant un taux de recouvrement moyen et bas tels que les stations de Naâma (S.N.2) et El Biodh (S.E.B.3). À l'extrémité du coté positif de l'axe F1 s'individualise un groupe d'espèces qui sont retrouvées dans toutes les stations. Ce sont des espèces ubiquistes non exigeantes du point de vue taux recouvrement des Rétames. Cependant, ces espèces d'Arthropodes semblent associées à la plante-hôte.

L'axe 2 montre une évolution progressive de l'altitude du coté négatif vers le coté positif, formé de six groupes (cercle noire). À l'extrémité du coté négatif de l'axe s'installent des espèces rencontrées dans des stations à altitude moyenne tel que Naâma. Plus nous avançons vers le coté positif, nous retrouvons des espèces adaptées à des altitudes élevées (1070 m). Ces espèces sont rencontrées dans les stations d'El Biodh (Figure 31)



### Gradient croissant de taux de recouvrement de *Retama raetam*

Figure 31 : Représentation des groupements d'Arthropodes sur le plan factorielle F1xF2 appliquée à la matrice de la présence-absences des espèces dans des stations à *Retama raetam*

**IV.11. Test hiérarchique et détermination des entités coenotique**

Une classification ascendante hiérarchique (CAH) a été réalisée sur une matrice de répartition des 68 espèces inventoriées durant 11 mois. Les assemblages des espèces en groupes semblent être en relation avec la dominance des espèces, l'occurrence et pour comparer la composition spécifique des Arthropodes des différentes stations. Trois noyaux sont mis en évidence, Le premier noyau (N1) symbolise l'espèce *Formica rufa* la plus fortement représentée (plus de 100 individus) dans les cinq stations (Figure, 32)

Le Noyau (N2) présente 11 espèces communes dans les cinq stations de forte abondance et forte occurrence, cinq espèces de cet assemblage sont à fortes contributions bionomiques dans les cinq stations *Pimelia bipunctata*, *Cataglyphis bicolor*, *Coccinella algerica*, *Colletes* sp., *Scarabaeus semipunctatum*, *Chrysoperla carnea*, *Machimus* sp., *Gonioctena* sp., *Anthia sexmaculatum* et *Scaurus* sp., concourent à la formation de ce noyau.

Le noyau (N3) est le plus consistant et englobe cinquante-six espèces se subdivise en deux sous- groupes, le premier regroupe 25 espèces avec des abondances moyennes alors que le second sous noyau évoque 31 espèces à faible abondance et chaque espèces inféodée à une seule station.

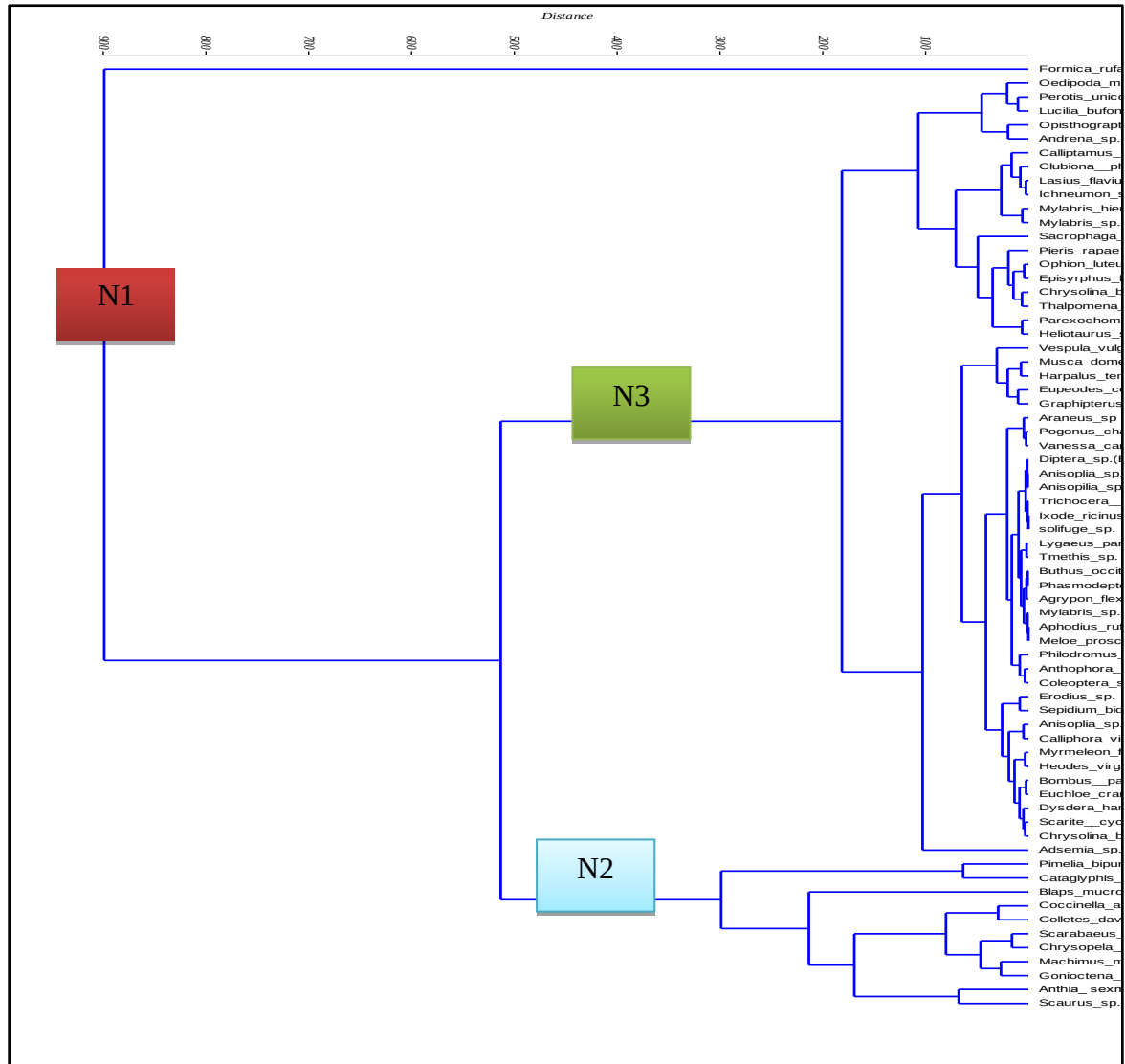


**Figure 33 : Dendrogramme issu de la CAH de la matrice de répartition des abondances d'espèces par station**

**V.1.Composition des peuplements d'Arthropodes dans des stations à *Retama raetam***

L'inventaire faunistique réalisé dans les stations à *Retama raetam* montre la présence de 68 espèces dont 61 espèces entomofauniques ptérygotes. L'effectif total recensé est de 6741 individus regroupés en deux sous embranchements les Chélicérates et les Trachéates.

En 2012, AMARA a récolté dans les stations à *Retama raetam* dans la région de Naâma 53 espèces dont 41 espèces entomofauniques toutes ptérygotes durant la période d'échantillonnage allant de janvier à juin 2012.

BEN ETOUATI (2012) dans une vallée d'Ouargla a recensé 83 espèces d'Arthropodes. SOUTTOU et al. 2011 dans son étude dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa) a recensé 87 espèces. DJOUDI(2013) a recensé 260 espèces d'Arthropodes dans des formations à *Stipa tenacissima* de la région de Djelfa. AYOUB AGAOUD (2000) ayant travaillé dans trois milieux agricoles dans la région de Djanet a échantillonné 118 espèces d'Arthropodes. La richesse spécifique en Arthropodes est estimée à 85 dans la zone méridionale de la région de Tlemcen où 78 sont des Insectes (DAMERDJI et BECHLAGHEM, 2011). KHOLKHAL (2015) a recensé 169 espèces d'Arthropodes à *Daphne gnidium* dans la région de Tlemcen.

**V.1.1.Les Arachnides**

Les Chélicérates sont représentés par la classe des Arachnides avec 7 espèces regroupés en 7 familles, Ils sont très faible par rapport aux autres études. SOUTTOU et al. 2011 ont retrouvé 23 espèces réparties entre 12 familles dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa). Dans la région de Djelfa, DJOUDI(2013) a trouvé 26 regroupés en 13 familles dans les steppes à alfa.

**V.1.2.Les Insectes**

La totalité des espèces d'insectes sont ailées.

**V.1.2.1.Les Coléoptères**

Nous comptons 28 espèces de coléoptères réparties entre 9 familles. SOUTTOU et al. 2011 signalent la présence de 19 espèces réparties entre 9 familles dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa). Dans la région de Djelfa, DJOUDI(2013) a trouvé 83 espèces de Coléoptères dans les steppes à alfa. KHOLKHAL (2015) a retrouvé 38 espèces Coléoptères regroupés en 15 familles dans son étude sur *Daphne gnidium* dans la région de Tlemcen.

### V.1.2.2. Les Hyménoptères

Nous avons inventorié 11 espèces d'Hyménoptères appartenant à 6 familles. SOUTTOU et *al.* 2011 dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa) a rencontré 22 espèces réparties entre 7 familles. DJOUDI (2013) a trouvé 36 espèces d'Hyménoptères réparties sur 8 familles dans la région de Djelfa.

### V.1.2.3. Les Diptères

Nous comptons 9 espèces de Diptères réparties entre 8 familles. GUIT(2006) signale la présence de 10 espèces dans les zones steppiques ensablées et halomorphes de Zagher El-Gharbi. Dans une steppe à alfa dans la région de Tlemcen, KHELIL (1984) a recensé 24 espèces réparties en 11 familles dans SOUTTOU et *al.* 2011 dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa) a rencontré 9 espèces réparties sur 4 familles. SBA (2011) comptabilise 8 Diptères brachycères et une espèce des Nématocères dans des steppes mixte d'alfa et d'armoïse blanche, boisées par le Pin d'Alep de la région de Djelfa. Les genres *Sarcophaga* (Sarcophagidae), *Musca* (Muscidae) et *Lucilia* (Calliphoridae) sont communes à la steppe algérienne du centre et de l'ouest.

### V.1.2.4. Les Orthoptères

Ce sont des insectes hétérométaboles (à métamorphose incomplète). Nous comptons de *Retama raetam* de la zone d'étude, 4 espèces d'Orthoptères toutes Caelifères réparties en 2 familles à savoir les Acrididae et les Pamphagidae. SOUTTOU et *al.* 2011 a trouvé une seule espèce d'Orthoptère répartie dans la famille Gryllidae dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa). Dans le sud oranais, KHELIL (1995) a trouvé 10 espèces Orthoptères dans les steppes à alfa. BOUKLI HACENE (2009) a rencontré durant la période allant d'août 2007 à août 2008 dans la zone de Sidi-Djilali (Tlemcen), 10 espèces d'orthoptères Caelifères. Elles sont réparties entre les familles : Acrididae et les Pamphagidae.

### V.1.2.5. Les Lépidoptères

Les Lépidoptères sont des insectes holométabole (métamorphose complète). Ils jouent un rôle important dans la reproduction végétale (rôle pollinisateur). La composition du peuplement des Lépidoptères des rétames de la zone d'étude est relativement variée avec 5 espèces à 4 familles. Le nombre d'espèces d'Hyménoptères est proche à celui trouvé par SOUTTOU et *al.* 2011 dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa) est de 4 espèces réparties entre 4 familles.

### V.1.2.6. Les Névroptères

Nous avons retrouvées *Myrmeleon formicarius* (Myrmeleontidae) et *Chrysopela carnea* (Chrysopidae). SOUTTOU et al. 2011 n'a pas trouvé des Névroptères dans son étude sur le reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa). Par contre DJOUDI (2013) a trouvé 2 espèces Névroptères réparties entre de deux familles Myrmeleontidae et Chrysopidae dans des formations à *Stipa tenacissima* de la région de Djelfa.

### V.1.2.7. Les Hémiptères

Nous avons retrouvé une seule espèce qu'il s'agit de *Lygaeus pandurus* (Lygaeidae). SOUTTOU et al. 2011 dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa) a rencontré 3 espèces réparties à 3 familles.

Vu que la zone d'étude appartient au bioclimat aride, Les Myriapodes et les Crustacés n'ont pas rencontrées dans nos stations. SOUTTOU et al. 2011 dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa) a rencontré 3 espèces de Myriapodes réparties à 2 familles et n'a pas trouvé des Crustacés. DJOUDI (2013) a trouvé une seule espèce de Myriapodes appartenant la famille Scolopendridae et deux espèces de Crustacés réparties d'une seule famille d'Oniscidae dans des formations à alfa de la région de Djelfa.

## IV.2. Importance relative des différents groupes d'Arthropodes récoltés sur *Retama raetam*

Les Arachnides représentent un pourcentage maximum très faible de 1.92%. SOUTTOU et al. 2011 dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa) a noté une importance de 4.74%. DJOUDI (2013) a trouvé un pourcentage de 6.5%. BORAGBA et DJOKLAFI (2008) au niveau des formations à halophytes du chott de Zaghez El- Gharbi ont trouvé un taux de 4.2%.

L'entomofaune est la mieux représentée avec un pourcentage de 98.60 % dans notre zone d'étude, La dominance des insectes en espèces par rapport aux autres classes est confirmée par BRAGUE- BOURAGBA et al (2006a), suite à leur travail dans deux stations à Zahrez Gharbi, l'une à base d'*Atriplex canescens* et l'autre à base d'*Atriplex halimus*. Ces auteurs ont recensé quatre classes appartenant aux Arthropodes. Celle des insectes est la mieux représentée avec 59 espèces à Zaâfrane et 43 espèces à El Mesrane. Là encore, YASRI et al. (2006), dans la forêt *Pinus halepensis* de Senalba (Djelfa) l'état naturel, ont recensé quatre classes. Celle des insectes est la mieux représentée avec 27 espèces. De même ABIDI (2008) note la dominance des insectes par rapport aux autres classes dans le peuplement de pin d'Alep à chêne vert à Séhary Guebly

avec une richesse de 76 espèces (79,2%) et un effectif de 1663 individus (95,9%), la classe des Arachnides vient en deuxième place avec 19 espèces (19,8%) et 69 individus (4,0%). Quant à la classe des Myriapodes est représentée par une seule espèce (1,0%) et 2 individus (0,1%).

Les Hyménoptères prédominent de point de vue effectif leur pourcentage dans la zone d'étude peut arriver jusqu'à 53.25%. DJOUDI (2013) dans des stations à *Stipa tenacissima* de la région de Djelfa a noté l'importance des Hyménoptères avec un pourcentage de 49.2%. SOUTTOU et al. 2011 a signalé une importance de 92.13 % dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa). KHOLKHAL (2015) a enregistré un pourcentage de 72.96% dans son étude sur *Daphne gnidium* dans la région de Tlemcen.

L'ordre des Hyménoptère renferme 6 familles. Celle des Formicidae est représenté par 3 espèces avec un effectif des individus bien marqué (dont 72.87% fournis pour la station S.N.E.B.1) des Arthropodes de la zone d'étude. DUVIGNAUD (1980) affirme que le danger d'un échantillonnage statistique des individus est bien remarqué quand les individus de la population sont distribués en agrégats (cas des fourmilières). C'est le cas des populations granivores de *Formica rufa* très abondantes dans la zone d'étude avec un total de 1653 individus, qui sont particulièrement fréquentes dans les habitats arides et semi-aride.

Les Coléoptères occupent la deuxième position de point de vue effectif ils ont un pourcentage maximum de 48,09%. DJOUDI (2013) a trouvé un pourcentage de 19.9%. BORAGBA et DJOKLAFI (2008) au niveau des formations à halophytes du chott de Zaghez El- Gharbi ont trouvé un taux égale à de 18.56% Coléoptères dans le peuplement d'Arthropodes recensé.

Les Diptères sont plus importants dans la seconde station d'El Biodh avec 11,63%. Selon l'étude de SOUTTOU et al. 2011 la fréquence relative des Diptères diminue à 2.9 % dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa) et aussi dans l'étude de SBA (2011) a noté une fréquence relative de 4.6 %. Nous rendons cette diminution au fait que ces étude n'utilise qu'une seule type de piège. Les piège de Barber sont notamment conçus pour l'inventaire des Arthropodes vivant dans le sol.

En résumé, nous constatons que l'abondance des Coléoptères et des Hyménoptères est plus élevée dans les cinq stations prospectées. Généralement ces résultats vont dans le même sens de KHELIL (1989) et DJOUDI (2013) à Djelfa.



### V.3. Biocenose de *Retama raetam*

Le sol est le lieu où la matière organique se dégrade en éléments plus simple d'après DUVENEAUD, 1980 une grande masse de matière organique constituant la litière. Celle-ci alimente un grand nombre d'animaux. La surface du sol est un milieu très fréquenté par de nombreuses espèces d'Arthropodes, notamment des Araignées telles que *Clubiona phragmitis* (Philodromidae) et *Dysdera hamifera* (Dysderidae), qui construisent leur nid sur la litière près des pieds de *Retama raetam*. Ces araignées chassent en errant la nuit et ne construisent pas de toile. Les Coléoptères coprophages telles que *Scarabaeus semipunctatus* (Scarabéidés) et *Aphodius rufipes* se déplacent sur la surface du sol, les Coléoptères prédateurs telles que *Anthia sexmaculatum*, *Sepidium bidentatum* et *Graphipterus serrator* chassent leurs proies à ce niveau. Les fourmis telles que *Formica rufa*, *Cataglyphis bicolor* et *Lasius flavus* sont des espèces terricoles qui reflètent la nature du milieu où elles se trouvent (CAGNIANT, 1965). En spécialisant leur comportement envers les plantes, les fourmis jouent un grand rôle dans la composition du tapis végétal (PLAISANCE et CAILLEUT, 1958).

Les Coléoptères omnivores détritivores telles que *Pimelia bipunctata*, *Scaurus* sp. *Blaps mucronata* qui consomment de la matière végétale morte et parfois de la matière animale comme des cadavres d'insectes.

Au niveau de la tige, nous avons rencontré deux espèces *Araneus* sp. et *Philodromus aureolus* construisent des toiles pour chasser leur proies. Les orthoptères sont phytophages.

Les Solifuges utilisent le feuillage qui représente un milieu hostile pour ses proies

Les espèces *Anisoplia* sp. (Rutelidae) et *Mylabris hieracii* (Meloidae) sont des espèces phytophages rongant les anthères des graminées. (PAULIAN et BARAUD, 1982)

*Episyrphus balteatus* et *Eupeodes corollae* sont floricoles, les Hyménoptères pollinisateurs telles que *Colletes* sp., *Anthophora plumipes*.

### V.4. Indices écologiques

Les espèces d'Arthropodes associées aux stations à *Retama raetam* analysés, 2 espèces considérées comme constantes, 12 espèces sont accessoires, 22 espèces sont qualifiées comme accidentelles et 32 espèces sont des espèces très accidentelles. La répartition des espèces n'est donc pas équitable, cette disparité serait due à l'importance des espèces accidentelles et les espèces très accidentelles. Plus de 95% des espèces ne sont pas fréquentes ou bien constantes dans les cinq stations.

*Pimelia bipunctata* très abondante est qualifié comme une espèce constante avec une fréquence d'occurrence moyenne de 65.15% dans les trois stations d'El Biodh et de 90.9 % dans les deux stations de Naâma. Les *Pimelia* qui appartiennent à la famille des Tenebrionidae constituent un élément caractéristique de la faune des régions arides d'Afrique du Nord (Dajoz, 2002).

La deuxième espèce constante, il s'agit *Formica rufa* avec une fréquence d'occurrence moyenne de 83.63%. L'ensoleillement et l'élévation de la température semblent être les facteurs principaux qui déterminent la sortie journalière et annuelle des ouvrières chez les fourmis. La dominance des espèces de fourmis des zones arides de la région, est confirmée par BRAGUE- BOURAGBA *et al.* 2006 b, BORAGBA et DJOKLAFI, 2008 dans des études faunistiques au niveau des formations à halophytes du Chott de Zagher El- Gharbi.

Les Syrphidés est une famille des Diptères (LECOINTRE et GUYADER, 2006).

Les traits biologiques et écologiques des Diptères Syrphidés donnent un aperçu du potentiel bio indicateur de ces insectes. (SPEIGHT, 1986 & 1989 ; SARTHOU, 1996 ; GOOD et SPEIGHT, 1996 ; SOMMAGGIO, 1999 ; BURGO et SOMMAGGIO, 2007 ; SARTHOU et SARTHOU, 2010 ; BETTINELLI et al., 2010). Deux espèces de la famille Syrphidés : *Episyrphus balteatus* et *Eupeodes corollae* sont qualifiés comme des espèces associées sur les plantes de la famille des Fabacées (légumineuses) et strictement unies à *Retama raetam*. L'abondance et la fréquence d'occurrence d'*Episyrphus balteatus* et *Eupeodes corollae* reste très faible au niveau de la zone d'étude malgré l'association des deux espèces avec *Retama raetam*. Nous supposons que cette faiblesse est rendue au pâturage par les bovins et les ovins en zone d'étude à de lourdes conséquences sur les larves de *Episyrphus balteatus* et *Eupeodes corollae* pouvant conduire à l'éradication de l'espèce.

*Chrysolina bicolor*, *Chrysolina bankii*, *Gonioctena* sp. sont qualifiées comme des espèces accidentelles et des espèces associées sur *Retama raetam*, mais le taux d'abondance le plus important de ces trois espèces que nous trouvons dans la troisième station d'El Biodh. Cette valeur reflète le taux de recouvrement le plus important de cette station par rapport les autres stations.

Pour l'ensemble des espèces durant la période d'échantillonnage, l'indice de diversité de Shannon et l'équitabilité sont plus élevées et réguliers des peuplements d'Arthropodes au niveau d'El Biodh avec 3.11 bits que le secteur de Naâma avec 2.48 bits. La diversité

a un effet positif sur le fonctionnement des écosystèmes. Une plus grande richesse spécifique peut avoir pour conséquence une augmentation de la productivité primaire et de la rétention des nutriments dans l'écosystème (LEVEQUE, 2001). D'après SOUTTOU et al (2006) dans une pineraie pré d'El Mesran (Djelfa) l'indice de Shannon –Weiner  $H'$  varie entre 2.6 bits et 4.4 bits. DJOUDI (2013) dans un nappe alfatière dans la région de Djelfa a enregistré un  $H'$  varie entre 3.34 bits et 3.42 bits. BEN ETTOUATI (2013) dans une vallée d'Ouargla a trouvé  $H'$  qui varie entre 1.8 bits et 3.17 bits.

La diversité du peuplement d'Hyménoptères reste faible surtout dans les deux stations de Naâma malgré le grand effectif rencontré. Nous supposons que cette faiblesse est rendue à la dominance de certaines espèces de fourmis telles que *Formica rufa* et *Cataglyphis bicolor*. Pendant les périodes de stress abiotique, les nids peuvent former de grandes agrégations des fourmis peuvent maintenir plus facilement l'homéostasie environnementales, réglant la température et l'humidité dans le nid et le rendant moins stressant (HOLWAY et al., 2010). Le peuplement de Coléoptères est le plus diversifié. Il est très équitablement réparti sur les deux côtés de la zone d'étude par rapport au reste des ordres d'Arthropodes.

LEGENDRE (1973) estime que les deux composantes de la diversité fluctuent sur des rythmes différents. Le nombre d'espèces subit des fluctuations à moyen ou à long terme (saison) tandis que la régularité reflète des variations à court terme (nourriture disponible, compétition, habitats etc...). Ceci confirme les résultats de l'indice de PIELOU où l'équitabilité présente la dominance de plusieurs espèces pour les prélèvements puisqu'elle dépasse 0.5. Les trois stations d'El Biodh sont plus régulées que les deux stations de Naâma.

Les peuplements d'Arthropodes dans les cinq stations étudiées sont très peu semblables. L'indice de Jaccard globale estimé de 8.10%, seulement 19 espèces en commun entre les cinq stations. Cette ressemblance qualitative faible entre les stations s'explique par certaines différences concernant la pente, le taux de recouvrement, l'altitude, l'exposition du soleil, la pente et l'humidité.

L'indice de Margalef (D) et l'indice de Simpson (D) confirment que les résultats de l'indice diversité et l'équitabilité est semblable.

#### **L'analyse factorielle des correspondances (AFC)**

Les Arthropodes dans les différentes stations sont distribués selon deux facteurs, le facteur de taux de recouvrement de *Retama raetam* et le facteur altitude.

Selon cette étude, il est possible de retenir que les prélèvements à végétation dense présentent la composition spécifique la plus complexe car une végétation diversifiée entraîne l'hétérogénéité des habitats physiques et ceux-ci constituent des lieux de ponte et de refuge pour beaucoup d'Arthropodes. En effet, une richesse spécifique plus importante de la végétation maintient une richesse spécifique des Coléoptères plus élevée (FADDA *et al.*, 2007).

MELBOURNE (1999) affirme que les abondances, les richesses et la composition des espèces piégées peuvent être modifiées par un recouvrement de végétation très dense. Nous rencontrons une richesse spécifique très importante dans la troisième station d'El Biodh ce qui reflète le taux de recouvrement de *Retam raetam* est très important (75%).

Les espèces sont dispersées selon un deuxième facteur qui est l'altitude, nous trouvons des espèces adaptées à des milieux à moyenne altitude comme il y a des espèces qui vivent dans des biotopes à altitude élevées, ces espèces sont rencontrées dans les stations d'El Biodh.

La température est facteur écologique qui joue un rôle limitant dans l'apparition ou la disparition des espèces d'Arthropodes.

La prépondérance numérique totale des Tenebrionidae et des Scarabaeidae dans les deux stations d'El Biodh (S.E.B.1 et S.E.B.3) est exprimée par le taux de recouvrement de *Retama raetam* par rapport à la seconde station d'El Biodh. Ce comparativement faible par rapport aux deux autres stations de Naâma qui a exprimé cette différence par l'altitude, la pente, l'humidité et le bioclimat. Les Tenebrionidae sont rependus dans les régions chaudes et arides du globe mais nous les rencontrons cependant sous toutes les latitudes. Ces insectes détritivores jouent un rôle important dans la décomposition de la matière organique (FAUCHEUX, 2009). Ce sont des insectes qui consomment un grand nombre de plantes. L'extraordinaire augmentation de l'importance relative des Tenebrionidae lorsque l'aridité augmente est remarquable, à tel point que l'on a pu établir une échelle d'aridité des climats à partir du pourcentage que les Tenebrionidae représentent dans l'ensemble des coléoptères (DAJOZ, 2002).

Les 3 espèces du genre *Anisoplia* (Rutelidae) et les 3 espèces du genre *Mylabris* (Meloidae) sont retrouvés seulement dans la première et la troisième station d'El Biodh par rapport aux autres stations, cette liaison entre ces espèces – stations peut-être due à l'existence de *Stipa tenacissima*, parce qu'ils ces espèces sont phytophages rongeurs des anthères des graminées. PAULIAN et BARAUD (1982), signalent l'espèce

*Anisoplia remota* dans les lieux secs de Midi de la France et des Pyrénées-Orientales, agriffée en nombre sur les épis des Graminées, en juin et juillet. KHELIL (1995) dans son travail porté sur l'entomofaune associée à l'alfa, qualifie cette espèce comme étant un consommateur du pollen.

La pression continue sur les zones de pâturage par la création des nouvelles pistes, l'occupation et la dégradation de ces écosystèmes naturelles contribue à l'extension des habitats dégradés. Ces changements d'utilisation induisent la fragmentation des zones naturelles et génèrent l'extinction directe des espèces (GARAY et DIAS 2001). Ces modifications peuvent avoir des impacts différents sur la faune locale, y compris les Arthropodes du sol. Ces communautés sont très spéciales en raison de leur rôle dans le recyclage des éléments nutritifs et la décomposition de la matière organique. Ces organismes sont responsables de la fragmentation de la litière accumulée de végétation environnante et d'autres ressources disponibles dans l'environnement (MOORE et al. 2004; BULL et HAWKSWOR., 2006). Un aspect important de l'impact de l'homme sur les paysages par la fragmentation de l'habitat, peut se répercuter sur la structure génétique des populations (GIBBS 2001). Les effets négatifs de ce processus sur la diversité génétique, la fragmentation peut aussi augmenter la diversité génétique en améliorant l'évolution adaptative de populations distinctes dans l'espace (GRUM, 1994 et FAHRIG, 2003).

L'étude qualitative et quantitative des Arthropodes associés à *Retama raetam* de la région de Naâma pendant la période allant juillet 2014 à mai 2015 a mis en évidence un total de 6741 individus appartenant à 68 espèces. Ces espèces sont inégalement réparties entre 2 classes les Arachnides et l'entomofaune. Dans cette communauté, les Insectes dominent aussi bien en nombre d'individus qu'en richesse spécifique. Elles sont les mieux représentées avec un pourcentage de 98.60 % dans notre zone d'étude. Les espèces collectées sont réparties en 9 ordres taxonomiques dont les groupes des Coléoptères (40.15%), les Hyménoptères 40.46%, les Diptères (8.46%), les Lépidoptères 3.25%, les Orthoptères 3.24%, les Névroptères 3.004%, les Arachnides 1.31%, les Hétéroptères et les Phasmodoptères avec un pourcentage très faibles.

Parmi les Coléoptères, les familles Ténébrionidés et Carabidés sont les plus nombreuses en espèces avec respectivement 6 et 5 espèces, suivies par les Meloïdés avec 4 espèces et les Chrysomélidés et les Rutelidés avec 3 espèces.

Chez les Hyménoptères les familles des Formicidés, Apidés et Ichneumonidés sont représentées avec 3 espèces (27%) suivies par les familles mono spécifiques sont Colletidés et Vespidae (9%), tandis que pour les Diptères, nous avons enregistré 9 espèces de Brachycères. Les Lépidoptères regroupent 5 espèces réparties entre 4 familles, les Orthoptères sont représentés par 4 espèces avec deux familles, Les Névroptères comportent deux espèces regroupées dans 2 familles, les Phasmodoptères et les Hétéroptères avec une seule espèce.

A l'échelle des stations nous remarquons que les première et les troisième stations d'El Biodh sont les plus riches de point de vue richesse spécifiques avec 53 et 54 espèces.

Dans les 11 mois d'échantillonnage dans des stations à *Retama raetam* dans la région de Naâma, nous avons capturé 6741 individus dont 1866 individus dans la première station d'El Biodh, 731 individus dans la seconde station d'El Biodh, 1946 individus dans la troisième station d'El Biodh, 1177 individus dans la première station de Naâma et 1021 individus sont capturés dans deuxième station de Naâma.

L'utilisation des quatre méthodes de capture et de piégeage notamment le piège Barber, le filet fauchoir, le piège à sucre, le prélèvement direct et le battage, nous a permis de recenser 23 espèces capturées par piège Barber, 15 espèces sont capturées par le filet fauchoir, 14 espèces par le piège à sucre, 10 espèces par le prélèvement direct et 7 espèces par le battage.

L'étude biocénotique nous a permis d'établir un schéma décrivant la distribution spatiale des espèces d'Arthropodes inféodées à *Retama raetam*. Nous constatons que la surface du sol est la strate la plus diversifiée avec 35 espèces.

Les Hétéroptères sont faiblement représentés dans la deuxième station d'El Biodh et la première station de Naâma et sont totalement absents dans les autres stations.

Les Phasmidoptères sont présents uniquement dans la première station d'El Biodh avec un seul individu retrouvé au mois de mai.

Le calcul de la fréquence nous a permis de trouver deux espèces constantes *Pimelia bipunctata* (Tenebrionidae) et *Formica rufa* (Formicidae), 12 espèces accessoires, 22 espèces sont qualifiées comme accidentelles et les espèces très accidentelles sont les plus représentées avec 32 espèces.

Concernant l'abondance, nous constatons que l'espèce *Formica rufa* (Hymenoptera) est la plus abondante avec une abondance de 38,7% dans la deuxième station de Naâma.

L'examen de la diversité par les indices écologiques révèle une meilleure organisation et partage de ressources dans le peuplement d'Arthropodes à *Retama raetam* d'altitude relativement plus élevée et un taux de recouvrement plus dense. Les tests de similarité et les traitements statistiques ont mis en relief des relations étroites entre les différents groupes taxonomiques et fonctionnels et les conditions du milieu où les composantes abiotiques et biotiques s'interagissent et façonnent ensemble une structure flexible du peuplement d'Arthropode des steppes arides.

L'analyse factorielle des correspondances montre la présence d'espèces communes aux cinq stations, ces espèces d'Arthropodes semblent associées à la plante-hôte, les espèces communes dans certaines stations et des espèces caractéristiques à chacune des stations. Cette analyse multi-variée nous a montré une dispersion des espèces selon un gradient croissant d'altitude et le taux de recouvrement.

Enfin, si un certain nombre des résultats ont été dégagés au cours de cette étude, beaucoup de points restent à éclaircir notamment la relation entre le niveau trophique et la faune arthropodologique inventoriée. Aussi, il serait intéressant d'étudier d'une manière détaillée certaines espèces entomofauniques inféodées à *Retama raetam* dont *Gonioctena* sp. (Coleoptera, Chrysomelidae) et *Eupeodes corolla* et *Episyrphus balteatus* (Diptera, Syrphidae).

En dernier, nous pensons étudier la relation existante entre les nodosités de cette Rétame (Fabacée) et l'importance de certaines espèces d'insectes.

1. ABIDI F., 2008- Biodiversité des Arthropodes et de l'avifaune dans un peuplement de Pin d'Alep à Chêne vert à Séhary Guebli (Ain Maâbed, Djelfa). Mém. Ing Agro. Centre Universitaire Djelfa, 114 p.
2. ADJLANI M., 1998-Contribution à l'étude bioécologique de la faune d'*Ampelodesma mauritanicum* (Poiret) Durd et Shinz, 1895 (Graminées) dans la région de Tlemcen. Mém. Ing.Ec, Institut Siences de la nature. Univ. Aboubekr Belkaid, Tlemcen.117p.
3. ALLAL-BENFKIH L., 2006 -Recherche quantitative sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth.Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques .Thèse de Doctorat N°17-2006.UNIV de Limoges. Laboratoire UMR INRA 1061.Institut National Agronomique d'El Harrach. p27.
4. AMARA A., 2012- Contribution à l'étude bioécologique de la faune dans trois stations de *Retama retam* (Fabacées) dans la région de Naâma. Mém. Ing Eco Animale. Univ Aboubakr Belkaid. 86p.
5. ANAT, 2004- Carte bioclimatique de l'Algérie. (Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire).
6. ANTI F.S. et AINI S.M., 2006- Predation upon *Adalia bipunctata* and *Harmonia axyridis* eggs by *Chrysoperla carnea* larvae and *Orius laevigatus* adults. *Bull. Insectology*: 53-58.
7. AYOUB AGAoud M., 2000- L'entomofaune de trois stations cultivées à Djanet. Mém. Ing., Ins. Nat. Agro. El Harrach.94 p.
8. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953- Les climats bioécologiques et leur classification. Univ. Géo. pp.8-47 / p.146.
9. BAHY K., 1991- Contribution à l'étude de *Retama monosperma*, étude du système racinaire et recherche des associations de type *Rhizobium*. Etude anatomique et biochimique des protéines et des acides aminés foliaires de *Retama monosperma* (Boiss) : Mém. de Magistère. Univ.des Sciences et de la technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (U.S.T.O) Oran.
10. BEN ETOUATI H., 2012- Analyse écologique des Arthropodes dans trois différents milieux de la vallée d'Ouargla et la vallée d'Ouad Rhig. Mém de Master II. Univ de KASDI Merbah. Ouargla.87p.
11. BENISTON WS., 1985- Fleurs d'Algérie. Entreprise nationale des arts graphiques. Ed. Reghaia. Algérie. 112p.
12. BENSAID A., 2006 - SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : cas de la wilaya de Naâma. Thèse Doctorat. Université d'Oran, 299 p.
13. BETTINELLI L., GHARET S., TISSOT B. et LANGLOIS D., 2010 - *Les syrphes : les nouveaux « indics » des gestionnaires*, L'azuré, n°10, p 6-7.

14. BOISSIE., 1939-Etude anatomique et biochimique des protéines et des acides aminés foliaires de *Retama monosperma* (Boiss) : Mémoire de magistère. UNIV. Des sciences et de la technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (U.S.T.O) Oran.
15. BOUHELLOU B., 1998- Contribution à l'étude bioécologique de la faune de *Chamaerops humilis* (Dumr.) (Monocotylédones, Palmacées) dans la région de Tlemcen. Mém. Ing. Eco, Institut Sciences de la Nature, Univ. Aboubekr Belkaid, Tlemcen. 93 p.
16. BOUKLI HACENE A.S., 2009 – Bio-écologie de la faune Orthoptérologique de la région de Sidi el Djilali (Tlemcen). Régime alimentaire et rôle trophique. Mém. Mag.111p
17. BOULINIER T., NICHOLS J.D., SAUER J.R., HINES J.E. et POLLOCK K.H.,1998-Estimating species richness : the importance of heterogeneity in species detectability. *Ecology* 73 (3) the Ecological Society of America: 1018p.
18. BOURAGBA L. et DJOKLAFI A., 2008 – Étude systématique et écologique des Arthropodes du Zaghez El-Gharbi (Djelfa). *Mém. Ing. Etat. Agro. Past.* Université de Djelfa : 120.
19. BRAGUE-BOURAGBA N., BENCHERIF K. et ZAMOUM M., 2006 a- Quelques données sur la pédofaune dans les dunes de sable à El-Mesrane (Djelfa). *Ann. Rech. For. Algérie* : 1-8.
20. BRAGUE-BOURAGBA N., HABITA A. et LIEUTIER F., 2006b - Les arthropodes associés à *Atriplex halimus* et *Atriplex canescens* dans la région de Djelfa. *Actes du Congrès international d'entomologie et de nématologie*, Alger, 17-20 avril 2006 : 168 - 177.
21. BRONGNIART A.D., DECAISNE J., 1843-Annales des sciences naturelles .seconde série. Tome xx-Botanique. Paris.Fortin, Masson and C,libraires. Ed : place de l'école de médecine, N.1.1843 Pb : S.n., 1843 copie de l'exemplaire de l'Université Compétence de Madrid.numérisée 2 juin 2008.
22. BULL T. A. et HAWKSWOR D. L., 2006 - Arthropod diversity and conservation. *Ed; Springer*: 2-4.
23. BURGIO, G. et SOMMAGIO, D.2007.Syrphids as Landscape Bioindicator sin. *Italian Agroecosystems*. Agric. Ecosys. Environ., n°120, pp. 416-422.
24. CAGNIANT H., 1965 - Deuxième liste de fourmis d'Algérie, récoltées principalement en forêts (1<sup>ère</sup> partie). *Bull.soc.hist.nat.*, Toulouse, Tome 105, Fasc.3-4 : 405-430.
25. CHALABI-BENCHOUK K., 2008- Etude floristique des formations sahariennes et de la germination des graines de *R. raetam* à de Taleb El Arbi (W. El Oued). Mém. Magister. Univ. Oran de la région.
26. DAJOZ R., 2002 - Les Coléoptères Carabidés et Ténébrionidés. *Ed. Tec & Doc.* : 521.
27. DAJOZ R., 2002-Précis d'écologie. Ed. Bordas. Paris.505p.
28. DAMERDJI A et BECHLAGHEM S ., 2011-Faune de la zone méridionale de la région de Tlemcen : Diversité et approche bioécologique .Actes du séminaire International sur la biodiversité faunistique en zone arides et semi arides. Université Kasdi Merbah Ouargla. pp : 200-206.

29. DJEBAILI S., 1978-Recherches phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas saharien algérien.Thèse.Doct.Univ.Sci.et Tech. du Languedoc, Montpellier. 299 p.
30. DJEBAILI S., ACHOUR A., DJELLOULI Y. et KADIK L., 1982- Carte phytoécologique de l'Algérie : Mécheria. Carte publiée par le Centre de recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres (CRBT), Alger, Algérie.
31. DJOUDI SE., 2013-Contribution à l'étude bio- écologique des Arthropodes dans des formations à *Stipa tenacissima* L. (Poacées) de la région de Djelfa. Mém. Mag. Eco. Univ. Aboubekr Belkaid. Tlemcen.130p.
32. DOYLE J.J. CHAPILL J.A., BAILEY D.C and KAJITA T., 2000-Towards a comprehensive phylogenie of legumes: evidence from rbcL sequences and non-molecular data. *In*advences in legume systematic, (eds .P.S. Herendeen and A. Bruneau) Kew: Royal Botanic Gardens, pp. 1-20.
33. DPAT., 2008 - Situation géographique de la Wilaya de Naâma - Edition 2008. 65p.
34. DUVIGNAUD P., 1980-La synthèse écologique (Population, communautés, écosystèmes, biosphère, noosphères).Ed. Doin.2<sup>ème</sup> édition : 145p.
35. EL HAMROUNI A., 2001-Conservation des zones humides littorales et des écosystèmes côtiers du Cap-bon. Rapport de diagnostic des sites .partie relative à la flore et la végétation. République Tunisienne., Ministère de l'environnement et de l'aménagement du territoire. Agence de protection et d'aménagement du littoral. pp.6-38.
36. EMBERGER L., 1955. - Une classification biogéographique des climats. Rev.Tra. Labo.Bot.Géol. Zool. Fac.Sci.Montpellier,7. 3-43p.
37. FADDA S., 2005. - <http://www.galerie-insecte.org>
38. FAHRIG L., 2003 - Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Ann. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34: 487- 515.
39. FAO 1960 : La défense contre l'érosion éolienne. Food and Agriculture Organisation of the United Nations, Rome, 99p.
40. FARCHICHI A., 1997-La lutte contre l'ensablement et pour la stabilisation des dunes: Essai de la fixation biologique des dunes en Tunisie présaharienne. Recherches sur la désertification dans la Jeffara. Rev. Tunis. Geogr. 12: 49-102.
41. FAUCHEUX M.J., 2009 - Coléoptères Ténébrionidés du Maroc atlantique : Prospections de 1996 à 2006, Considérations morphologiques et écologiques. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest de la France*, nouvelle série, tome 31 (4) : 155-178.
42. FORKEL A., 1775- Etude anatomique et biochimique des protéines et des acides aminés foliaires de *Reama monosperma* (Boiss) : Mém. Mag. Univ. Sciences et Technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (U.S.T.O) Oran, 33 p.

43. GARAY I.E.G. et DIAS B.F.S., 2001 - Conservacao da biodiversidade em ecossistemas tropicais: uma conceituacao e revisao de novas metodologias de avaliacao e monitoramento. Editoras Vozes, Petrópolis, RJ: 430.
44. GIBBS J.P., 2001 - Demography versus habitat fragmentation as determinants of genetic variation in wild populations. *Biol. Conserv.* 100: 15–2.
45. GOOD J.A. et SPEIGHT M.C.D., 1996. *Saproxyllic invertebrates and their conservation throughout Europe*. Convention on the Conservation of European Wildlife and their Natural Habitats. Conseil de l'Europe, Strasbourg, 52 p.
46. GRUM L., 1994 - Habitat preference and competition among Carabus. In: DESENDER K., DUFRENE M., LOREAU M., LUFF M.L. et MAELFAIT J.P. (eds), Carabid Beetles: Ecology and Evolution. *Kluwer Academic Publishers* : 295–298.
47. GUIT B., 2006 - Structure de l'entomofaune associée à *Atriplex halimus* L. et *Atriplex canescens* L. dans la région de Zahrez gharbi (Djelfa). Mém. Mag. Université Ziane Achour Djelfa : 136.
48. HADDOUCHE I., 1998 : Cartographie pédopaysagique de synthèse par télédétection « images Landsat TM ». Cas de la région de Ghassoul (El-Bayadh). Thèse de Magister. INA, Alger.
49. HALITIM A., 1988. Sols des régions arides. OPU, Alger, 384p.
50. HANANE F.Z., KACEM M. et KAID-HARCHEM., 2014-*Retama-Rhizobia* symbiosis studies in some countries of the Mediterranean Basin. *Ecologia mediterranea*. Vol.40 (1): 5-18.
51. HARRIS J., 1981-Guide de la nature. Ed. Masson. 190p.
52. -HEBERT C., 1999-Utilisation des insectes dans le processus de détermination des critères de développement durable en foresterie. In « Réflexions sur la biodiversité et l'état de la recherche ». Symposium tenu à Hull, au Canada, le 26 octobre 1999. *Antennae*, vol.7. Hiver 2001 :12.
53. HILY, C. (1984). – Variabilité de la macrofaune benthique dans les milieux hypertrophiques de la rade de Brest. Thèse. Doctorat d'état. Université. Bretagne Occidentale, Brest (France) : 696p.
54. HOFMAN H., 2000- Insectes-Guide nature. Ed. Hachette. 191p.
55. HOLWAY D.A., KRUSHELNYCKY P. D et LEBRUN E. G., 2010 - Invasion Processes and Causes of Success. Chap. 14. In : ABBOTT L., LACH L. et PARR C.L. (eds) - Ant Ecology. Oxford University Press, New York: 245-260.
56. HOTELLING, H. (1933) "Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components", *Journal of Educational Psychology*, 24, 417-441 and 498-520.
57. IDIS., 2001, in LOUIS S., 2004, diversité structurale et d'activité biologique des Albumines entomotoxiques de type 1b des graines de légumineuses. Thèse de Doctorat. Institut national des Sciences appliquées de Lyon. N° d'ordre 04 ISAL 012 Disponible sur : [docinsa.insa-lyon.fr/thèse/2004/louis/these.pdf](http://docinsa.insa-lyon.fr/thèse/2004/louis/these.pdf).

58. IGHIL HARIZ Z., 1962- Etude du comportement physiologique, biochimique et structurale du *Retama raetam* vis à vis du NaCl. *Thèse de Magister*, Université d'Oran Algérie, 120 p.
59. JOLIVET P. et PETITPIERRE E., 1976- les plantes – hôtes connues des *Chrysolina* (Col. les Chrysomelinae). Essai sur les types de sélection trophique. – Ann. Soc. Ent. France sous- presse, 40 pp., tab., 1976.
60. KADI HANIFI H., 1998: L'alfa en Algérie. Alger, Algérie, Thèse de doctorat, USTHB, 270p.
61. KARIBI L., BOUDAD L., KRIMOU A., et KHARDI A., 2003 - "Etude préliminaire de la dynamique des dunes continentales dans le sud est marocain (Tafilalt, Maroc)". *Sécheresse* (Paris), vol. 14, no 3, pp. 149-156.
62. KASSEMI A ., 2001- Contribution à l'étude bioécologique de la faune de *Thymus ciliatus*.. Mém.Ing. Ecologie et Environnement, Institut Science de la Nature, Univ. Aboubekr Belkaid, Tlemcen.120 p.
63. KHELIL M.A., 1984-Bio-écologie de la faune alfatière dans la région steppique de Tlemcen. Mém. Magister en Sci. Agro., I.N.A.Alger El –Harrach : 69.
64. KHELIL M. A., 1995 - Le peuplement entomologique des steppes à alfa *Stipa tenacissima*. Ed. O.P.U. :76.
65. KHOLKHAL S., 2015-Contribution à l'étude bioécologique de l'Arthropodofaune dans quelques stations à *Daphne gnidium* L. (Thymelaeacea) dans la région de Tlemcen. Mém. Mag. Eco. Univ. Aboubekr Belkaid.Tlemcen.118p.
66. KIMOTO S., 1946 – The Chrysomelidae of Japan and the Ryukyu Islands V.-J.Fac. Agric. Kyushu Univ. 13 (2) pp: 263-286.
67. LAMOTTE M. et BOURLERE F., 1969-Problèmes d'écologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres. Ed. Masson, Paris: 303.
68. LE BRIS H., 1988-Fonctionnement des écosystèmes benthiques côtiers au contact d'estuaires : la rade de Lorient et la baie de Vilaine. Thèse Doctorat 3ème cycle, Université de Bretagne Occidentale, Brest (France) :311p
69. LEBART L., MORINEAU A. et FENELON J.P., 1982. Traitement des données statistiques, méthodes et programmes. Ed. Dunod. Paris, 518p.
70. LECOINTRE G. et GUYADER H., 2006. *Classification phylogénétique du vivant*, Belin, 3ème édition, 559 p.
71. LERAUT P., 2003-Le guide entomologique. Ed. Delachaux et Niestlé. Paris.527p.
72. LERAUT P., MC-GAVIN G., 2005-Larousse nature en poche. Insectes et Araignées. Ed. Thierry olivaux. London.224p.
73. LEVEQUE C., 2001- *Ecologie de l'écosystème à la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 502 p.
74. LUCAS E., CODERRE D. et BRODEUR J., 1997- Instar-specific defense of *Coleomegilla maculatalengi* (Col.: Coccinellidae): Influence on attack success of the intraguild predator *Chrysoperla rufilabris* (Neur.: Chrysopidae). *Entomophaga*.42, (1-2): 3-12.

75. LUCAS E., CODERRE D., BRODEUR J., 2000- Selection of molting and pupation sites by *Coleomegilla maculate* (Coleoptera: Coccinellidae): avoidance of intraguild predation. *Environ. Entomol.* 29 (3): 454- 459.
76. MAGHRANI M., 2003- Effect of the desert plant *Retama raetam* on glycaemia in normal and streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of pharmacologie*, Volume 87, july 2003, pp.21-25
77. MAGHRANI M., 2004- Effect of *Retama raetam* on lipid metabolism in normal and recent-onset diabetic rats. *journal of Ethno pharmacologie*, Volume 90, Issue 2-3, 2004, pp. 323-329.
78. MAGHRANI M., 2005-Acute diuretic effect of aqueous extract of *Retama raetam* in normal rats. *Journal of ethnopharmacology*. Science direct. Volume 99, issue1 pp.31 -35.
79. MELBOURNE B.A., 1999- Bias of the effect of habitat structure on pitfall traps: An experimental evaluation. *Australian Journal of Ecology*, 24 : 228-239p.
80. MESSIRDI R., 2004-Etude cytogénétique de *Retama raetam*. Mémoire d'ingénieur d'état en biotechnologie. USTO; 12-25p.
81. MITTLER R., 2002- Living under a dormant canopy : a molecular acclimation mechanism of the desert plant *Retama raetam*. *the plant journal*. Blackwell Science Ltd. (2001) 25(4), 407-416.
82. MOORE J.C., BERLOW E.L., COLEMAN D.C., de REITER P.C. et DONG Q., 2004 - Detritus, trophic dynamics and biodiversity. *Ecol. Lett.* 7: 584-600.
83. MOSBAH M; 2007- Characterization of root-nodulating bacteria on *Retama raetam* in arid Tunisian soils. *Science direct*: 18(2008) 43-49.
84. OZENDA P., 1958-Flore du Sahara septentrional et central .CNRS., Paris. 486p.
85. OZENDA P., 1982 -Etude anatomique et biochimique des protéines et des acides aminés foliaires de *Retama monosperma* (Boiss) : Mém. Mag..Univ. des sciences et de la technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (U.S.T.O) Oran.
86. OZENDA P., 1982-Biogéographie végétale .Ed. Doin. Paris.374p.
87. PAULIAN R. et BARAUD J., 1982. – Faune des Coléoptères de France Lucanoidea et Scrabaeoidea. Fédération française des Sociétés de sciences naturelles. Edit LECHEVALIER.1-473p.
88. PLAISANCE G. et CAILLEUX A., 1958 - Dictionnaire des sols. Ed. La maison rustique, Paris : 604.
89. POUGET M., 1980. – Les relations sol-végétation dans la steppe Sud Algéroise. Thèse.Doc. Etat. Univ. Aix Marseille. France.555p.
90. POUGET M., 1971 - Etude Agropédologique du bassin du Zahrez Gharbin au 1 :100 000. Dir. Etudes de Mil. Et Rech. Hydr. Alger, Vol. 1. 160 p.
91. QUEZEL P., SANTA, S- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris 1962-1963; pp. 475–476.
92. REICHHOLF-RIEHM H., 1984-Les insectes .Ed. Solar.286p.

93. REMAOUN K., 1998 -Approche de l'étude de la mobilité potentielle des sables en zones steppiques et arides de l'ouest et sud algérien : cas de Mécheria, Ain sefra et Adrar. in Séminaire. CRSTRA, Algérie, Adrar. 12 p.
94. REMINGTON J.E., 1975-Les insectes. Ed. Color.160p.
95. SAADAoui B., 2007- Etude de la composition et du pouvoir antioxydant des composés phénoliques de quelques espèces végétales de l'aride tunisien. Revue des régions arides. Ed : Institut des régions arides, Médenine, Tunisie. pp.316-321.
96. SARTHOU J.P., 1996- *Contribution à l'étude systématique, biogéographique et agroécocénotique des Syrphidae (Insecta, Diptera) du sud-ouest de la France*. Thèse de Doctorat, Institut national polytechnique de Toulouse, 251 p.
97. SARTHOU V. et SARTHOU J.P., 2010- *Évaluation écologique d'écosystèmes forestiers de Réserves Naturelles de Haute-Savoie à l'aide des Diptères Syrphidés*. Syrph the Net, the database of European Syrphidae, Syrph the Net publications. Dublin, Vol. 62, 131 p.
98. SBA B., 2011 - Ecologie des Arthropodes dans le reboisement de Moudjbara. *Mém.de Magister*. Université de Djelfa : 119.
99. SELAMI N., 2000- Contribution à l'étude de *Retama monosperma* étude du système racinaire et recherche des associations de type *Rhizobium*. Mém. Ing. en biotechnologie. USTO. Oran. 38p.
100. SHALLABY A., MONAYERI M., ETMAN MA., EL HABIBI AM., YOUSSEF MP., 1972- Germination of some desert medicinal plant under different condition : Mém. Mag. Univ. des Sciences et de la technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (U.S.T.O) Oran.
101. SOMMAGGIO D., 1999- *Syrphidae : can they be used as environmental bioindicators* ., Agriculture, Ecosystems and Environment n°74, pp. 343-356.
102. SOUTTOU K., SEKOUR M., ABABSA L., GUEZOUL O., BAKOUKA F.et DOUMANDJI SE., 2011 -Arthropodofaune recensée par la technique des pots Barber dans un reboisement de Pin d'Alep à Sehary Guebly (Djelfa).*Revue des Bio Ressources*.Vol.1, N° 2, pp.19-26.
103. SPEIGHT M.C.D., 1986-*Criteria for the selection of insects to be used as bioindicators in nature conservation research*, Proc. 3rd Eur. Cong. Ent. Amsterdam, n°3, pp485-488.
104. SPICHIGER R.E ., SALVLAIMEN V., FIGEAT M., JAMMONOB D.,2004-Botanique systématique des plantes à fleurs .Ed :press polytechnique et universitaire romande, pp. 203-206.
105. STEWART C.R et LEE J.A., 1974- The role of proline accumulation in halophytes. *Planta*, 120 : 279-289p.
106. STOCKER ., 1974- Etude anatomique et biochimique des protéines et des acides aminés foliaires de *Retama monosperma* (Boiss) : Mém. Mag. Univ.des Sciences et de la technologie d'Oran Mohamed Boudiaf (U.S.T.O) Oran.
107. THINTHOIN K., 1948-Les aspects physiques du Tell oranais. Essai de morphologie de pays semi-aride : ouvrage publié avec les concours du C.N.R.S Ed. Oran. pp.638-639.

108. THOMAS JP ., 1968.-Ecologie et dynamique de la végétation de la dune littorale dans la région de Djidjelli. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. nord*, 59: 37-98.
109. UNESCO ., 1960.Recherches sur la zone aride - XIII-Les plantes médicinales des régions arides. *Pb Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, place de Fontenoy, Paris-7°Imprimeries Oberthur, Rennes* © Unesco 1960 NS.59/III.17/ 99p.
110. WHALLEY P., 1979-Les papillons de nos régions. Ed. Elsevier Sequoia.Paris.128p
111. YASRI N., BOUISRI R., KHERBOUCHE O. et ARAB A., 2006- Structure des Arthropodes dans des écosystèmes dans la forêt de Senalba Chergui (Djelfa) et de palmeraie de Ghoufi (Batna). Actes Congrès inter. Entomol. Nématol., 17-20 avril 2006, Alger. pp . 178-187.
112. ZAHRADNIK E.P., 1984-Guide des insectes. Ed. Hatier.318p.
113. ZERROUG A., 2011- Métabolites secondaires bioactifs des champignons endophytes isolés de *Retama raetam*. Mém. Magister. Univ. FERHAT ABBAS, Setif. Pp.1-74.
114. ZOHARY M., 1962-Plant life of Palestine, Israel, and Jordan, Michael Zohary. Ronald, NewYork, 1962.Science 1962: Vol.163.N°,35, 15, pp.523.

## Annexe 1

**Tableau 33 : Nombre d'individus par station**

| Espèces                            | S.E.B.1 | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 | Total |
|------------------------------------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| Arachnides                         |         |         |         |       |       |       |
| <i>Araneus</i> sp.                 | 0       | 0       | 1       | 5     | 5     | 11    |
| <i>Clubiona phragmitis</i>         | 17      | 7       | 15      | 0     | 3     | 42    |
| <i>Dysdera hamifera</i>            | 8       | 0       | 5       | 0     | 0     | 13    |
| <i>Ixodes ricinus</i>              | 0       | 0       | 2       | 0     | 0     | 2     |
| <i>Solifuge</i> sp.                | 0       | 0       | 2       | 0     | 0     | 2     |
| <i>Buthus occitanus</i>            | 1       | 0       | 0       | 1     | 0     | 2     |
| <i>Philodromus aureolus</i>        | 0       | 7       | 0       | 8     | 0     | 15    |
| Coléoptères                        |         |         |         |       |       |       |
| <i>Pimelia bipunctata</i>          | 120     | 83      | 171     | 153   | 104   | 631   |
| <i>Anthia sexmaculatum</i>         | 36      | 95      | 159     | 17    | 27    | 334   |
| <i>Parexochomus nigromaculatus</i> | 6       | 0       | 36      | 0     | 0     | 42    |
| <i>Scaurus</i> sp.                 | 77      | 16      | 174     | 49    | 25    | 341   |
| <i>Coleoptera</i> sp.              | 3       | 7       | 2       | 0     | 0     | 12    |
| <i>Blaps mucronata</i>             | 160     | 7       | 18      | 75    | 40    | 300   |
| <i>Graphipterus serrator</i>       | 8       | 0       | 9       | 27    | 14    | 58    |
| <i>Scarabaeus semipunctatum</i>    | 77      | 29      | 85      | 0     | 17    | 208   |
| <i>Aphodius</i> sp.                | 4       | 0       | 0       | 0     | 0     | 4     |
| <i>Scarite cyclops</i>             | 5       | 0       | 5       | 4     | 0     | 14    |
| <i>Anisoplia</i> sp.1              | 0       | 0       | 3       | 0     | 0     | 3     |
| <i>Anisoplia</i> sp.2              | 3       | 0       | 14      | 0     | 0     | 17    |
| <i>Anisoplia</i> sp.3              | 0       | 0       | 4       | 0     | 0     | 4     |
| <i>Perotis unicolor</i>            | 49      | 3       | 30      | 0     | 0     | 82    |
| <i>Gonioctena</i> sp.              | 35      | 7       | 82      | 6     | 4     | 134   |
| <i>Coccinella algerica</i>         | 94      | 26      | 32      | 29    | 31    | 212   |
| <i>Chrysolina banki</i>            | 4       | 1       | 7       | 1     | 2     | 15    |
| <i>Meloe proscarabeus</i>          | 4       | 0       | 0       | 0     | 0     | 4     |
| <i>Mylabris hieracii</i>           | 30      | 0       | 10      | 0     | 0     | 40    |
| <i>Mylabris</i> sp.1               | 4       | 0       | 1       | 0     | 0     | 5     |
| <i>Mylabris</i> sp.2               | 38      | 0       | 8       | 0     | 0     | 46    |
| <i>Heliotaurus</i> sp.             | 0       | 0       | 42      | 0     | 0     | 42    |
| <i>Chrysolina bicolor</i>          | 9       | 3       | 22      | 4     | 6     | 44    |
| <i>Sepidium bidentatum</i>         | 0       | 0       | 9       | 0     | 15    | 24    |
| <i>Erodium</i> sp.                 | 5       | 0       | 13      | 7     | 8     | 33    |
| <i>Harpalus tenebrosus</i>         | 0       | 0       | 0       | 18    | 9     | 27    |
| <i>Adsemia</i> sp.                 | 0       | 0       | 0       | 78    | 34    | 112   |
| <i>Pogonus chalceus</i>            | 0       | 0       | 0       | 0     | 8     | 8     |
| Hyménoptères                       |         |         |         |       |       |       |
| <i>Formica rufa</i>                | 375     | 122     | 344     | 416   | 396   | 1653  |
| <i>Cataglyphis bicolor</i>         | 105     | 24      | 122     | 109   | 100   | 460   |

**Tableau 33 : Nombre d'individus par station**

| Espèces                                 | S.E.B.1 | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 | Total |
|-----------------------------------------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|
| Hyménoptères                            |         |         |         |       |       |       |
| <i>Vespula vulgaris</i>                 | 19      | 0       | 6       | 0     | 25    | 50    |
| <i>Lasius flavus</i>                    | 25      | 9       | 16      | 0     | 0     | 50    |
| <i>Ichneumon</i> sp.                    | 26      | 6       | 15      | 0     | 0     | 47    |
| <i>Ophion luteus</i>                    | 6       | 13      | 19      | 9     | 11    | 58    |
| <i>Colletes</i> sp.                     | 78      | 37      | 49      | 19    | 0     | 183   |
| <i>Apidae</i> sp.                       | 52      | 40      | 3       | 7     | 5     | 107   |
| <i>Anthophora plumipes</i>              | 6       | 4       | 0       | 0     | 0     | 10    |
| <i>Bombus</i> sp.                       | 0       | 0       | 7       | 0     | 0     | 3     |
| <i>Agrypon flexorium</i>                | 1       | 2       | 0       | 0     | 0     | 3     |
| Diptères                                |         |         |         |       |       |       |
| <i>Machimus</i> sp.                     | 44      | 33      | 67      | 18    | 21    | 183   |
| <i>Musca domestica</i>                  | 6       | 0       | 0       | 10    | 8     | 24    |
| <i>Sarcophaga carnaria</i>              | 26      | 17      | 30      | 15    | 34    | 122   |
| <i>Lucilia bufonivora</i>               | 46      | 17      | 30      | 0     | 0     | 93    |
| <i>Calliphora vicina</i>                | 5       | 2       | 20      | 0     | 0     | 27    |
| <i>Episyrphus balteatus</i>             | 6       | 11      | 16      | 5     | 9     | 47    |
| <i>Eupeodes corollae</i>                | 14      | 5       | 12      | 16    | 11    | 58    |
| <i>Diptera</i> sp.( <i>Bombylidae</i> ) | 1       | 0       | 3       | 0     | 0     | 4     |
| <i>Trichocera</i> sp.                   | 0       | 0       | 1       | 0     | 0     | 1     |
| Lépidoptères                            |         |         |         |       |       |       |
| <i>Opisthograptis luteolata</i>         | 60      | 22      | 22      | 4     | 0     | 108   |
| <i>Pieris rapae</i>                     | 10      | 9       | 26      | 18    | 4     | 67    |
| <i>Heodes virgaurae</i>                 | 10      | 5       | 7       | 0     | 4     | 26    |
| <i>Euchloe crameri</i>                  | 1       | 0       | 10      | 0     | 0     | 11    |
| <i>Vanessa cardui</i>                   | 0       | 0       | 0       | 3     | 8     | 11    |
| Névroptères                             |         |         |         |       |       |       |
| <i>Chrysoperla carnea</i>               | 66      | 31      | 74      | 11    | 5     | 187   |
| <i>Myrmeleon formicarius</i>            | 9       | 6       | 9       | 2     | 1     | 27    |
| Orthoptères                             |         |         |         |       |       |       |
| <i>Oedipoda miniata</i>                 | 36      | 8       | 38      | 17    | 0     | 99    |
| <i>Thalpomena algeriana</i>             | 13      | 0       | 22      | 8     | 12    | 55    |
| <i>Calliptamus barbarus</i>             | 21      | 16      | 17      | 0     | 15    | 69    |
| <i>Tmethis</i> sp.                      | 1       | 0       | 0       | 5     | 0     | 6     |
| Phasmidoptères                          |         |         |         |       |       |       |
| <i>Phasmodeptera</i> sp.                | 1       | 0       | 0       | 0     | 0     | 1     |
| Hétéroptères                            |         |         |         |       |       |       |
| <i>Lygaeus pandurus</i>                 | 0       | 1       | 0       | 3     | 0     | 4     |

## Annexe 2

**Tableau 34 : Présence-Absence des espèces dans les cinq stations**

| Espèces                             | S.E.B.1 | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
|-------------------------------------|---------|---------|---------|-------|-------|
| Arachnides                          |         |         |         |       |       |
| <i>Araneus</i> sp.                  | 0       | 0       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Clubiona phragmitis</i>          | 1       | 1       | 1       | 0     | 1     |
| <i>Dysdera hamifera</i>             | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Ixodes ricinus</i>               | 0       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>solifuge</i> sp.                 | 0       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Buthus occitanus</i>             | 1       | 0       | 0       | 1     | 0     |
| <i>Philodromus aureolus</i>         | 0       | 1       | 0       | 1     | 0     |
| Coléoptères                         |         |         |         |       |       |
| <i>Pimelia bipunctata</i>           | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Anthia sexmaculatum</i>          | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Pareuxochomus nigromaculatus</i> | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Scaurus</i> sp.                  | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Coleoptera</i> sp.               | 1       | 1       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Blaps mucronata</i>              | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Graphipterus serrator</i>        | 1       | 0       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Scarabaeus semipunctatum</i>     | 1       | 1       | 1       | 0     | 1     |
| <i>Aphodius</i> sp.                 | 1       | 0       | 0       | 0     | 0     |
| <i>Scarite cyclops</i>              | 1       | 0       | 1       | 1     | 0     |
| <i>Anisoplia</i> sp.1               | 0       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Anisoplia</i> sp.2               | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Anisoplia</i> sp.3               | 0       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Perotis unicolor</i>             | 1       | 1       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Gonioctena</i> sp.               | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Coccinella algerica</i>          | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Chrysolina banki</i>             | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Meloe proscarabeus</i>           | 1       | 0       | 0       | 0     | 0     |
| <i>Mylabris hieracii</i>            | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Mylabris</i> sp.1                | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Mylabris</i> sp.2                | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Heliotaurus</i> sp.              | 0       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Chrysolina bicolor</i>           | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Sepidium bidentatum</i>          | 0       | 0       | 1       | 0     | 1     |
| <i>Erodium</i> sp.                  | 1       | 0       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Harpalus tenebrosus</i>          | 0       | 0       | 0       | 1     | 1     |
| <i>Adsemia</i> sp.                  | 0       | 0       | 0       | 1     | 1     |
| <i>Pogonus chalceus</i>             | 0       | 0       | 0       | 0     | 1     |
| Hyménoptères                        |         |         |         |       |       |
| <i>Formica rufa</i>                 | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Cataglyphis bicolor</i>          | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |

**Tableau 34 : Présence-Absence des espèces dans les cinq stations**

| Espèces                                 | S.E.B.1 | S.E.B.2 | S.E.B.3 | S.N.1 | S.N.2 |
|-----------------------------------------|---------|---------|---------|-------|-------|
| Hyménoptères                            |         |         |         |       |       |
| <i>Vespula vulgaris</i>                 | 1       | 0       | 1       | 0     | 1     |
| <i>Lasius flavus</i>                    | 1       | 1       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Ichneumon</i> sp.                    | 1       | 1       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Ophion luteus</i>                    | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Colletes</i> sp.                     | 1       | 1       | 1       | 1     | 0     |
| <i>Apidae</i> sp.                       | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Anthophora plumipes</i>              | 1       | 1       | 0       | 0     | 0     |
| <i>Bombus</i> sp.                       | 0       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Agrypon flexorium</i>                | 1       | 1       | 0       | 0     | 0     |
| Diptères                                |         |         |         |       |       |
| <i>Machimus</i> sp.                     | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Musca domestica</i>                  | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Sarcophaga carnaria</i>              | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Lucilia bufonivora</i>               | 1       | 1       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Calliphora vicina</i>                | 1       | 1       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Episyrphus balteatus</i>             | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Eupeodes corollae</i>                | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Diptera</i> sp.( <i>Bombylidae</i> ) | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Trichocera</i> sp.                   | 0       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| Lépidoptères                            |         |         |         |       |       |
| <i>Opisthograptis luteolata</i>         | 1       | 1       | 1       | 1     | 0     |
| <i>Pieris rapae</i>                     | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Heodes virgaurae</i>                 | 1       | 1       | 1       | 0     | 1     |
| <i>Euchloe crameri</i>                  | 1       | 0       | 1       | 0     | 0     |
| <i>Vanessa cardui</i>                   | 0       | 0       | 0       | 1     | 1     |
| Névroptères                             |         |         |         |       |       |
| <i>Chrysoperla carnea</i>               | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Myrmeleon formicarius</i>            | 1       | 1       | 1       | 1     | 1     |
| Orthoptères                             |         |         |         |       |       |
| <i>Oedipoda miniata</i>                 | 1       | 1       | 1       | 1     | 0     |
| <i>Thalpomena algeriana</i>             | 1       | 0       | 1       | 1     | 1     |
| <i>Calliptamus barbarus</i>             | 1       | 1       | 1       | 0     | 1     |
| <i>Tmethis</i> sp.                      | 1       | 0       | 0       | 1     | 0     |
| Phasmidoptères                          |         |         |         |       |       |
| <i>Phasmodeptera</i> sp.                | 1       | 0       | 0       | 0     | 0     |
| Hétéroptères                            |         |         |         |       |       |
| <i>Lygaeus pandurus</i>                 | 0       | 1       | 0       | 1     | 0     |

### Annexe 3

**Tableaux 35 : Importance mensuelle des différents groupes d'Arthropodes récoltés selon la richesse spécifique dans les cinq stations étudiées**

| Groupes d'Arthropodes | Stations | Eté    |      | Automne |      |      | Hiver |      |      | Printemps |       |     |
|-----------------------|----------|--------|------|---------|------|------|-------|------|------|-----------|-------|-----|
|                       | Stations | Juill. | Août | Sept.   | Oct. | Nov. | Déc.  | Jan. | Fév. | Mars      | Avril | Mai |
| Arachnides            | S.E.B.1  | 1      | 2    | 1       | 1    | 1    | 1     | 0    | 1    | 1         | 1     | 1   |
|                       | S.E.B.2  | 0      | 1    | 1       | 1    | 1    | 1     | 0    | 0    | 2         | 1     | 1   |
|                       | S.E.B.3  | 1      | 2    | 1       | 1    | 1    | 1     | 0    | 1    | 2         | 2     | 1   |
|                       | S.N.1    | 1      | 2    | 1       | 1    | 1    | 1     | 0    | 0    | 0         | 2     | 1   |
|                       | S.N.2    | 0      | 0    | 1       | 1    | 0    | 0     | 0    | 0    | 1         | 1     | 1   |
| Coléoptères           | S.E.B.1  | 7      | 7    | 6       | 3    | 3    | 2     | 0    | 2    | 13        | 13    | 13  |
|                       | S.E.B.2  | 5      | 5    | 5       | 3    | 0    | 1     | 0    | 2    | 4         | 4     | 4   |
|                       | S.E.B.3  | 6      | 5    | 4       | 4    | 3    | 2     | 0    | 1    | 18        | 17    | 15  |
|                       | S.N.1    | 7      | 7    | 4       | 3    | 2    | 1     | 1    | 1    | 8         | 9     | 9   |
|                       | S.N.2    | 7      | 7    | 4       | 2    | 1    | 1     | 1    | 2    | 7         | 8     | 8   |
| Hyménoptères          | S.E.B.1  | 3      | 2    | 2       | 3    | 2    | 4     | 1    | 2    | 8         | 8     | 8   |
|                       | S.E.B.2  | 2      | 2    | 2       | 4    | 2    | 4     | 0    | 1    | 6         | 6     | 6   |
|                       | S.E.B.3  | 2      | 2    | 2       | 1    | 2    | 4     | 3    | 1    | 8         | 7     | 7   |
|                       | S.N.1    | 2      | 2    | 2       | 1    | 2    | 2     | 2    | 1    | 4         | 5     | 4   |
|                       | S.N.2    | 3      | 2    | 2       | 2    | 2    | 2     | 2    | 1    | 3         | 4     | 3   |
| Diptères              | S.E.B.1  | 1      | 1    | 2       | 2    | 2    | 5     | 1    | 0    | 4         | 4     | 4   |
|                       | S.E.B.2  | 0      | 0    | 1       | 2    | 2    | 4     | 3    | 0    | 3         | 3     | 3   |
|                       | S.E.B.3  | 1      | 0    | 2       | 2    | 2    | 6     | 4    | 0    | 3         | 3     | 3   |
|                       | S.N.1    | 2      | 2    | 2       | 2    | 2    | 2     | 1    | 0    | 2         | 3     | 3   |
|                       | S.N.2    | 2      | 2    | 2       | 4    | 3    | 2     | 0    | 0    | 1         | 2     | 3   |
| Lépidoptères          | S.E.B.1  | 2      | 1    | 1       | 1    | 1    | 1     | 0    | 0    | 2         | 4     | 4   |
|                       | S.E.B.2  | 0      | 0    | 1       | 1    | 1    | 1     | 1    | 0    | 1         | 3     | 3   |
|                       | S.E.B.3  | 0      | 1    | 1       | 3    | 1    | 1     | 0    | 0    | 2         | 1     | 3   |
|                       | S.N.1    | 1      | 1    | 1       | 1    | 0    | 0     | 0    | 0    | 1         | 2     | 2   |
|                       | S.N.2    | 2      | 1    | 1       | 1    | 0    | 0     | 0    | 0    | 1         | 2     | 3   |
| Orthoptères           | S.E.B.1  | 3      | 4    | 2       | 1    | 0    | 0     | 0    | 0    | 2         | 2     | 3   |
|                       | S.E.B.2  | 1      | 2    | 1       | 1    | 0    | 0     | 0    | 1    | 1         | 1     | 3   |
|                       | S.E.B.3  | 3      | 3    | 2       | 1    | 0    | 0     | 0    | 0    | 2         | 2     | 3   |
|                       | S.N.1    | 2      | 2    | 1       | 1    | 0    | 0     | 0    | 1    | 2         | 1     | 2   |
|                       | S.N.2    | 2      | 2    | 1       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 1         | 1     | 2   |
| Névroptères           | S.E.B.1  | 0      | 1    | 1       | 2    | 1    | 1     | 1    | 1    | 2         | 1     | 1   |
|                       | S.E.B.2  | 0      | 1    | 1       | 2    | 1    | 1     | 1    | 1    | 1         | 2     | 1   |
|                       | S.E.B.3  | 0      | 1    | 1       | 2    | 1    | 1     | 1    | 1    | 1         | 1     | 1   |
|                       | S.N.1    | 0      | 1    | 0       | 0    | 1    | 1     | 0    | 0    | 0         | 0     | 1   |
|                       | S.N.2    | 0      | 1    | 0       | 0    | 1    | 1     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |
| Hétéroptères          | S.E.B.1  | 0      | 0    | 0       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |
|                       | S.E.B.2  | 0      | 0    | 0       | 1    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |
|                       | S.E.B.3  | 0      | 0    | 0       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |
|                       | S.N.1    | 0      | 0    | 0       | 0    | 1    | 0     | 0    | 1    | 0         | 0     | 0   |
|                       | S.N.2    | 0      | 0    | 0       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |
| Phasmodoptères        | S.E.B.1  | 0      | 0    | 0       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 1   |
|                       | S.E.B.2  | 0      | 0    | 0       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |
|                       | S.E.B.3  | 0      | 0    | 0       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |
|                       | S.N.1    | 0      | 0    | 0       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |
|                       | S.N.2    | 0      | 0    | 0       | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0         | 0     | 0   |

#### Annexe 4

**Tableau 36 : Importance mensuelle des différents groupes d'Arthropodes récoltées dans les cinq stations selon l'effectif**

|         | Juillet | Août | Sep | Oct | Nov | Dec | Jan | Fev | Mars | Avril | Mai |
|---------|---------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|-----|
| S,E,B,1 | 218     | 292  | 204 | 125 | 37  | 64  | 36  | 39  | 172  | 325   | 354 |
| S,E,B,2 | 99      | 80   | 91  | 58  | 25  | 38  | 12  | 8   | 81   | 115   | 124 |
| S,E,B,3 | 302     | 337  | 222 | 92  | 47  | 99  | 48  | 16  | 259  | 281   | 243 |
| S,N,1   | 182     | 228  | 136 | 88  | 67  | 57  | 34  | 14  | 65   | 135   | 171 |
| S,N,2   | 233     | 220  | 127 | 84  | 43  | 20  | 11  | 8   | 44   | 126   | 105 |

#### Annexe 5

**Tableaux 36 : Contributions de l'AFC**

| S       | A1       | A2        | A3        |
|---------|----------|-----------|-----------|
| S.E.B.1 | 0,941194 | -0,099619 | -0,317029 |
| S.E.B.2 | 0,878025 | 0,435092  | -0,010066 |
| S.E.B.3 | 0,931590 | 0,221897  | 0,118707  |
| S.N.1   | 0,952249 | -0,265569 | 0,092687  |
| S.N.2   | 0,952348 | -0,254203 | 0,113799  |