

## Aperçu sur la diversité des Mantodea et leur régime alimentaire dans deux régions (Ghardaïa et Djamâa).

### Résumé:

Un inventaire des mantes était effectué dans deux milieux (2 palmeraies et d'oued N'tissa en Ghardaia, 1 palmeraie en Djamâa) de juin 2012 à mai 2013. Neuf espèces de mantes ont été recensées. Avec 88,9 % du total des espèces, les milieux cultivés renfermaient plus de mantes. Il s'agit de *Mantis religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Iris oratoria*, *Empusa guttula* et *Blepharopsis mendica* et *Amblythespis granulata*, *Amblythespis lemoroi* et *Elaea marchali pallida*. Les milieux naturels, dont oued N'tissa abritait *Rivetina fasciata* et *Blepharopsis mendica*. L'étude des disponibilités alimentaires en arthropodes durant 12 mois (pots-pièges, filet fauchoir et quadrats) révèle la présence de 185 espèces dans les milieux cultivés, Et 56 espèces dans le milieu naturel. Les valeurs de H' varient de 4,9 bits dans palmeraie I et 5,5 bits à palmeraie II. Par contre en d'oued N'tissa H' = 5,3 bits. Les Orthoptera semblent être les plus fréquents. L'analyse des fèces de *Mantis religiosa* montre qu'elle est insectivore (AR= 69 % Insecta contre 31 % Aranea ; S= 29; H' = 2,05). Le menu de *Sphodromantis viridis* (AR= 77,8 % Insecta contre 22,2 % Aranea ; S = 9; H' = 1,5), de *Amblythespis granulata* (AR= 80 % Insecta contre 20 % Aranea ; S= 10; H' = 1,9). Les tailles des proies consommées par ces espèces sont variables (3mm à 25mm). Cependant, le montage des genitalias révèle qu'elles peuvent être utilisées efficacement dans l'identification.

**Mots clés :** Mantodea, Bioécologie, Ghardaia, Djamâa, régime alimentaire, génitalias.

## Sight into the diversity of Mantodea and diet in two regions (Ghardaia and Djamâa).

### Abstract:

An inventory was made of capes in two environments (2 palm and wadi N'tissa in Ghardaia, one palm in Djamâa) from June 2012 to May 2013. Nine species of locusts have been identified. With 88.9% of the total species, cultivated areas contained more mantises. This is *Mantis religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Iris oratoria*, *Empusa guttula* and *Blepharopsis mendica* and *Amblythespis granulata*, *Amblythespis lemoroi* and *Elaea marchali pallida*. The natural environment is includes wadi N'tissa housed *Rivetina fasciata* and *Blepharopsis mendica*. The study of arthropod food supply for 12 months (bribes traps, sweep net and quadrats) reveals the presence of 185 species in cultivated circles, and 56 species in the natural environment. The values of H' ranged from 4.9 bits in palm I and 5.5 bits palm II. By cons in wadi N'tissa H' = 5.3 bits. The Orthoptera appear to be more frequent. Analysis of feces *Mantis religiosa* shows that it is insectivorous (AR = 69% against 31% Insecta Aranea, S = 29, H' = 2.05). Menu *Sphodromantis viridis* (AR = 77.8% against 22.2% Insecta Aranea, S = 9, H' = 1.5) of *Amblythespis granulata* (AR = 80% against 20% Insecta Aranea, S = 10; H' = 1.9). The sizes of prey consumed by these species are variable (3mm to 25mm). However, the assembly of genitalia reveals that they can be effectively used in identification

**Key words:** Mantodea, Bioecology, Ghardaia, Djamâa, Alimentarydiet, Genitalias.

## نظرة على تنوع السرايعف و نظامها الغذائي في منطقتي (غرداية وجامعة)

### المخلص :

للسرايعف في بيئتين (غابيتين من النخيل ووادي نتييسة في غرداية، و نخيل واحدة في ) 2012 2013. وقد تم تحديد تسعة أنواع السرايعف . 88,9 تم اصطيادها في الاوساط المزروعة اكثر سرايعفا , *Mantis religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Iris oratoria*, *Empusa guttula*, *Blepharopsis mendica*, *Amblythespis lemoroi*, *Amblythespis granulata*, *Elaea marchali pallida*. الدراسة الإمدادات الغذائية المفصلية لمدة 12 شهرا نتيسة الذي يظ الاجنوع التالية *Rivetina fasciata*, *Blepharopsis mendica*. الوسط الطبيعي. تراوحت قيم H' 4,9 56 185 الاجتياح و طريقة المربعات) يكشف عن وجود 5,5 النخيل الأول و 5,5 النخيل الثانية. نتيسة H' = 5,3 . ومستقيمت الأجنحة . تفضيلا. تحليل براز *Mantis religiosa* يظهر أن اقليته (AR = 69) 31 يات (H' = 2,05 S = 29) *Sphodromantis viridis* (AR = 77,8) 22,2 يات (H' = 1,5 S = 9) *Amblythespis granulata* (AR = 80) 20 عنكبوتيات (S= 10; H' = 1,9). حجم الفريسة التي يستهلكها هذه الأنواع هي متغيرة بين 3 25 . من ناحية اخرى الأعضاء التناسلية يكشف أنها يمكن استخدامها بشكل فعال في تحديد الهوية.

الكلمات المفتاحية : السرايعف, نطاق حيوي , غرداية, الأعضاء التناسلية.

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**  
**SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE KASSDI-MERBAH OUARGLA**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET SCIENCES DE LA**  
**TERRE ET DE L'UNIVERS**

**DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES**



*Mémoire de Fin d'Etude*

*En vue de l'Obtention du Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques*

*Spécialité : Protection des végétaux*

*Option : Entomologie*

*Thème*

# Aperçu sur la diversité des Mantodea et leur régime alimentaire dans deux régions (Ghardaïa et Djamâa).

Présenté et soutenu publiquement par :

**BIA walid**

*Le 23/06/2013*

**Devant le jury:**

|                      |  |                              |
|----------------------|--|------------------------------|
| <b>Président :</b>   | M <sup>f</sup> . ABABSA L.             | M.C.B. (Univ.K. M., Ouargla) |
| <b>Promoteur :</b>   | M <sup>f</sup> . KORICHI R.            | M.A.A. (Univ.K. M., Ouargla) |
| <b>Co-promoteur:</b> | M <sup>f</sup> . OULD EL HADJ M.D.     | Pr. (Univ.K. M., Ouargla)    |
| <b>Examineurs :</b>  | M <sup>me</sup> . IDER- IGHILI H.      | M.A.A.(Univ.K. M., Ouargla)  |
|                      | M <sup>me</sup> . BOUZGUAG-CHENNOUF R. | M.A.A. (Univ.K. M., Ouargla) |

*Année universitaire : 2012 / 2013*

# *Dédicace*

*Je dédie ce travail à :*

*Mes chères parents pour leurs sacrifices et leurs  
patience, en m'ouvrant leurs bras dans les moments  
sombres et en m'aidant matériellement pour aller vers  
l'avant, vers avenir millier, que dieu les garde.*

*Mes sœurs : Fatiha, Tourkia, Ibtissam.*

*Mes frères : Sadek et Ahemed.*

*Toute ma famille.*

*Mes chères ami(e)s : Taib (B.), Youcef (K.), Fares (B.),  
Fouad (K.), Ahemed (D.), Ibrahim (G.), Abdallah (S),  
Zaid (A.), Ismail (M.), Fares (I.), Amine (H.). Mohamed  
(M.).*

*Tous les étudiants de la promotion d'Agronomie et  
surtout ceux de la protection des végétaux : M. Salim, B.  
Amine, G. Abdrahmane, B. Zakaria, G. Abdlakerime, B.  
Hodaifa, L. Nadhir, H. Mohamed Neour.*

*Tout qui aiment et aident Walid.*

*walid*

## Remerciements

J'ai le plaisir d'exprimer mes vifs remerciements à Monsieur ABABSA L. (M.C.B) qui a bien voulu m'honorer en acceptant de présider le jury de cette thèse. Mes remerciements s'adressent également à Madame IDER-IGHILI H., (M.A.A.) à l'université d'Ouargla et à Madame BOUZGUEG-CHENNOUF R., (M.A.A.) à l'université d'Ouargla pour avoir acceptées d'examiner le présent travail. Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude sont adressés à Monsieur KORICHI R., (M.A.A.) à l'université de KASDI Merbah-Ouargla qui a accepté d'être mon promoteur, mais aussi pour les déterminations des arthropodes, ses précieux conseils, ses orientations et ses encouragements. Je tiens aussi à remercier très vivement Monsieur OULD EL HADJ M.D., professeur à l'université d'Ouargla, pour avoir accepté la co-direction de ce travail. Je tiens également à exprimer ma sincère reconnaissance à mon collègue M<sup>r</sup> GHARBI A., pour son aide sur le terrain. Je ne saurais oublier de remercier Monsieur TARTOURA M., cadre à l'I.N.P.V Ghardaïa. Mes profonds remerciements s'adressent aussi à Messieurs YUCEF M., (M.A.B.) à l'université de KASDI Merbah-Ouargla pour les déterminations des arthropodes et Monsieur SEKOUR M., (M.C.A) pour leurs contributions dans la détermination des espèces d'arthropodes. Mes remerciements vont également à tous mes collègues qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

| <b>Tableaux</b> | <b>Titres</b>  | <b>Pages</b> |
|-----------------|--|--------------|
| 1               | Températures moyennes mensuelles, à Ghardaïa et à Djamâa pour l'année 2012 et la période (2000-2012).  | 11           |
| 2               | Précipitations mensuelles (mm) à Ghardaïa et à Djamâa pour l'année 2012 et la période (2000-2012)  | 12           |
| 3               | Humidité relative moyenne mensuelle durant l'année 2012 à Ghardaïa et à Djamâa.  | 13           |
| 4               | Vitesses (m/s) moyennes mensuelles des vents de la région à Ghardaïa et à Djamâa pour l'année 2012   | 14           |
| 5               | Composition floristique et taux de recouvrement dans le transect à la station palmeraie de Béni Isguen.  | 29           |
| 6               | Composition floristique et taux de recouvrement dans le transect de la palmeraie Zelfana   | 30           |
| 7               | Composition floristique et taux de recouvrement dans le transect de la palmeraie Zaoualia  | 32           |
| 8               | Composition floristique et taux de recouvrement dans le transect de l'oued N'tissa   | 33           |
| 9               | Qualité d'échantillonnage des espèces piégées par pots Barber dans les stations d'étude (2012 – 2013)  | 48           |
| 10              | Effectifs et abondances relatives des ordres capturés dans quatre stations grâce aux pots Barber installés depuis juin 2012 jusqu'à mai 2013         | 51           |
| 11              | Abondances relatives des arthropodes piégés grâce aux pots Barber dans quatre stations dans le milieu d'étude entre juin 2012 et mai 2013            | 52           |
| 12              | Fréquences d'occurrence des arthropodes piégés grâce aux pots Barber dans les quatre stations du milieu d'étude entre juin 2012 et mai 2013          | 56           |
| 13              | Qualité d'échantillonnage des espèces piégées par filet fauchoir appliqué durant toute la période d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude | 60           |
| 14              | Richesse totale et moyenne et nombre des individus échantillonnés par le filet fauchoir de juin 2012 à mai 2013                                      | 60           |
| 15              | Effectifs et abondances relatives par ordres capturées dans les quatre stations grâce au filet fauchoir (juin 2012- mai 2013)                        | 62           |
| 16              | Abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées par filet fauchoir dans quatre stations entre juin 2012 et mai 2013                           | 64           |
| 17              | Fréquence d'occurrence des arthropodes attrapés par filet fauchoir dans quatre stations dans quatre stations entre juin 2012 et mai 2013             | 68           |
| 18              | Qualité d'échantillonnage des espèces piégées piégées par les quadrats dans les quatre stations d'étude durant l'année 2012 – 2013                   | 72           |
| 19              | Abondances relatives des orthoptères piégés dans les quadrats entre juin 2012 et mai 2013 dans quatre stations                                       | 74           |
| 20              | Fréquences d'occurrence des orthoptères piégés dans les quadrats entre juin 2012 et mai 2013 dans les stations d'étude                               | 76           |
| 21              | Inventaire des Mantodes dans la région de Ghardaïa et de Djamâa depuis juin 2012 jusqu'à mai 2013  | 78           |
| 22              | Inventaire des Mantodea dans les différents milieux de juin 2012 à mai 2013 dans les régions de Ghardaïa et de Djamâa                                | 81           |
| 23              | Inventaire des Mantodea dans les différentes stations de juin 2012 à mai 2013 dans les régions de Ghardaïa et de Djamâa                              | 82           |
| 24              | Indice de similarité de Sorensen ( $Q_s$ ) appliqué pour les stations en fonction de   | 85           |

## Liste des Tableaux

---

|    |  |    |
|----|--|----|
| 25 | l'inventaire spécifique des mantes de juin 2012 à mai 2013 dans les stations d'étude   | 86 |
| 26 | Mensurations (mm) chez quelques espèces de mantoptères (adultes et larves sans distinction de stade) de la région de Ghardaia et de Djamâa | 87 |
| 27 | Qualité de l'échantillonnage des espèces-proies  | 90 |
| 28 | Richesses, totale et moyenne des espèces-proies consommées   | 91 |
| 29 | Abondances relatives des espèces-proies (catégories) consommées par les mantes dans le milieu d'étude durant juin 2012 à mai 2013          | 92 |
| 30 | Fréquences d'occurrence des catégories de proies consommées durant juin 2012 à mai 2013  | 93 |
| 31 | Indices de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces-proies des mantes de juin 2012 à mai 2013           | 93 |
| 32 | Classes de tailles des proies consommées par les mantes  | 94 |
| 33 | Indice de sélection des proies de mantes   | 96 |

| Figures | Titres  | Pages |
|---------|---|-------|
| 1       | Limites géographique de la région de Ghardaïa et Djamâa (Google maps, 2010, Google Earth, 2013)   | 6     |
| 2       | Vallée de l'Oued M'Zab et ses cinq villes (AMAT, 1888)  | 8     |
| 3       | Carte schématique de l'Oued Righ  | 9     |
| 4       | Diagrammes ombrothermique de Gaussen - Bagnouls de la région à Ghardaïa et à Djamâa pour l'année 2012.                                      | 15    |
| 5       | Diagrammes ombrothermique de Gaussen - Bagnouls de la région à Ghardaïa et à Djamâa durant l'année 2000-2012                                | 16    |
| 6       | Situation de Ghardaïa et de Djamâa dans le climagramme d'Emberger (2000- 2012)  | 18    |
| 7       | Aperçu sur la palmeraie de béni Isguen à Ghardaia (BIA, 2013)   | 24    |
| 8       | Aperçus sur la palmeraie de Zelfana (BIA, 2013)   | 25    |
| 9       | Aperçu de la station palmeraie Zaoualia (BIA, 2013)   | 26    |
| 10      | Aperçu sur oued N'tissa à Beni-Isguen (BIA, 2013)   | 27    |
| 11      | Transect végétal appliqué à la station Béni Isguen  | 30    |
| 12      | Transect végétal appliqué à la station Zelfana  | 31    |
| 13      | Transect végétal appliqué à la station zaoualia   | 33    |
| 14      | Transect végétal appliqué à la station oued N'Tissa   | 34    |
| 15      | Mise en place d'un pot Barber (BIA, 2013).  | 36    |
| 16      | Filet fauchoir (BIA, 2013).   | 37    |
| 17      | Etapas d'analyse des fèces de mantes  | 39    |
| 18      | Etapas du montage des genitalia chez les mantes   | 41    |
| 19      | Richesse totale, moyenne obtenues grâce aux pots Barber dans les quatre stations à milieu d'étude   | 49    |
| 20      | Abondances relatives des classes d'arthropodes inventoriées par les pots Barber dans les quatre stations à milieu d'étude                   | 50    |
| 21      | Fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes inventoriées par les pots Barber dans quatre stations.                                     | 55    |
| 22      | Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et de l'équitabilité  | 59    |
| 23      | Richesse totale, moyenne obtenues grâce au filet fauchoir   | 61    |
| 24      | Abondance relative des classes d'arthropodes inventoriées par le filet fauchoir dans les quatre stations                                    | 61    |
| 25      | Fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes inventoriées par le filet fauchoir dans quatre stations.                                   | 67    |
| 26      | Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliquées aux captures par filet fauchoir dans les quatre stations | 71    |
| 27      | Richesse totale, moyenne des orthoptères dans les quadrats  | 72    |
| 28      | Fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes inventoriées par les quadrats dans quatre stations.  | 75    |
| 29      | Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et de l'équitabilité  | 77    |
| 30      | <i>Mantis religiosa</i> femelle (verte à droite et brune à gauche)  | 79    |
| 31      | <i>Sphodromantis viridis</i> (femelle verte)  | 79    |
| 32      | <i>Rivetina fasciata</i> (mâle vert)  | 79    |

|    |   |    |
|----|---|----|
| 33 | <i>Iris oratoria</i> (femelle brune)  | 79 |
| 34 | <i>Elaea marchali pallida</i> (femelle)   | 79 |
| 35 | <i>Blepharopsis mendica</i> (femelle)   | 80 |
| 36 | <i>Empusa guttula</i> (femelle brune)   | 80 |
| 37 | <i>Amblythespis granulata</i> (femelle brune)   | 80 |
| 38 | <i>Amblythespis lemoroi</i> (femelle brune)   | 80 |
| 39 | Variation du nombre d'espèces de mantes recensées dans 4 stations en fonction de la saison météorologique | 82 |
| 40 | Distribution des espèces de mantes en fonction de la hauteur de végétation (Bia, 2013)                    | 84 |
| 41 | Genitalia d'une femelle de <i>Sphodromantis viridis</i> (vue ventrale, Gr x 40)                           | 88 |
| 42 | Genitalia d'une femelle de <i>Mantis religiosa</i> (vue ventrale)   | 89 |
| 43 | Genitalia d'une femelle d' <i>Amblythespis granulata</i> (vue ventrale, Gr x 60)                          | 89 |
| 44 | Genitalia d'une femelle d' <i>Empusa guttula</i> (vue ventrale, Gr x 40)                                  | 89 |
| 45 | Genitalia d'un mâle d' <i>Iris oratoria</i> (vue ventrale, Gr x 40)                                       | 90 |
| 46 | Taille des proies de <i>Mantis religiosa</i> en 6 mois  | 94 |
| 47 | Taille des proies de <i>Sphodromantis viridis</i> en 3 mois   | 94 |
| 48 | Taille des proies d' <i>Amblythespis granulata</i> en 3 mois  | 95 |
| 49 | Taille des proies d' <i>Blepharopsis mendica</i> en juillet 2012  | 95 |
| 50 | Taille des proies d' <i>Elaea marchali pallida</i> en janvier 2013  | 96 |

|   |    |
|---|----|
| Introduction  | 2  |
| Chapitre I - Présentation du milieu d'étude   | 5  |
| I.1. - Situation géographique   | 5  |
| I.2. - Sol  | 6  |
| I.2.1. - Sol de la région de Ghardaïa   | 6  |
| I.2.2. - Sol de la région de Djamâa   | 7  |
| I.3. - Relief   | 7  |
| I.3.1. - Relief de la région de Ghardaïa  | 7  |
| I.3.2. - Relief de la région de Djamâa  | 8  |
| I.4. - Températures   | 9  |
| I.5. - Précipitations   | 12 |
| I.6. - Humidité relative de l'aire  | 12 |
| I.7. - Vents  | 13 |
| I.8. - Synthèse bio-climatique  | 14 |
| I.8.1. - Digramme ombrothermique de Gaussen   | 14 |
| I.8.2. - Climagramme d'Emberger   | 16 |
| I.9. - Facteurs biotiques   | 18 |
| I.9.1. - Données bibliographiques sur la flore  | 18 |
| I.9.1.1. - Flore de Ghardaïa  | 18 |
| I.9.1.2. - Flore de Djamâa  | 20 |
| I.9.2. - Données bibliographiques sur la faune  | 20 |
| I.9.2.1. - Faune de Ghardaïa  | 20 |
| I.9.2.2. - Faune de Djamâa  | 21 |
| Chapitre II - Matériel et méthodes  | 23 |
| II.1. - Méthodologie utilisée sur le terrain  | 23 |
| II.1.1. - Choix des régions et des sites  | 23 |
| II.1.2. - Description des stations  | 23 |
| II.1.2.1. - Habitats cultivés   | 24 |
| II.1.2.1.1. - Station palmeraie I de Béni Isguen  | 24 |
| II.1.2.1.2. - Station palmeraie II de Zelfana   | 25 |
| II.1.2.1.3. - Station palmeraie III Zaoualia  | 25 |
| II.1.2.2. - Habitat naturel   | 26 |
| II.1.2.2.1. - Station de l'Oued N'Tissa   | 26 |
| II.1.3. - Transects végétal   | 27 |
| II.1.3.1. - Transect végétal de la palmeraie Béni Isguen                                | 28 |
| II.1.3.2. - Transect végétal de la palmeraie Zelfana                                    | 30 |
| II.1.3.3. - Transect végétal de la palmeraie Zaoualia                                   | 31 |
| II.1.3.4. - Transect végétal de l'oued N'tissa  | 33 |
| II.1.4. - Déroulement de l'échantillonnage  | 34 |
| II.1.5. - Méthodes d'échantillonnage des mantoptères et des espèces-proies potentielles | 35 |
| II.1.5.1. - Méthode des pots Barber   | 35 |
| II.1.5.2. - Méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir                              | 36 |

|   |    |
|---|----|
| II.1.5.3 - Méthode de capture à la main   | 37 |
| II.1.5.4. - Quadrats orthoptérologiques   | 37 |
| II.1.6. - Collecte des fèces  | 38 |
| II.2. - Méthodes utilisées au laboratoire   | 38 |
| II.2.1. - Détermination des arthropodes   | 38 |
| II.2.2. - Etude du régime alimentaire des mantes                                    | 38 |
| II.2.3. - Mensurations  | 39 |
| II.2.4. - Sex-ratio   | 40 |
| II.2.5. - Montage des genitalia   | 40 |
| II.3. - Exploitation des résultats  | 41 |
| III.3.1. - Qualité de l'échantillonnage   | 41 |
| II.3.2. - Utilisation des indices écologiques                                       | 42 |
| II.3.2.1. - Indices écologiques de composition                                      | 42 |
| II.3.2.1.1. - Richesse totale (S)   | 42 |
| II.3.2.1.2. - Richesse moyenne (Sm)   | 42 |
| II.3.2.1.3. - Abondance relative (AR)   | 42 |
| II.3.2.1.4. - Fréquence d'occurrence (FO)   | 43 |
| II.3.2.2. - Indices écologiques de structure  | 43 |
| II.3.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')                            | 43 |
| II.3.2.2.2. - Indice d'équitabilité (E)   | 44 |
| III.3.2.3. - Indice de similarité de Sorensen                                       | 44 |
| II.3.2.4. - Indice de sélection d'Ivlev   | 45 |
| II.3.2.5. - Indice de Simpson   | 45 |
| III - Résultats   | 48 |
| III.1. - Disponibilités trophiques des espèces-proies potentielles                  | 48 |
| III.1.1. - Disponibilités trophiques piégées dans les pots Barber                   | 48 |
| III.1.1.1. - Qualité d'échantillonnage  | 48 |
| III.1.1.2. - Richesse spécifique  | 49 |
| III.1.1.3. - Abondance relative   | 49 |
| III.1.1.3.1. - Abondance relative des classes d'arthropodes                         | 49 |
| III.1.1.3.2. - Abondance relative des ordres  | 50 |
| III.1.1.3.3. - Abondances relatives des espèces d'arthropodes                       | 51 |
| III.1.1.4. - Fréquence d'occurrence des espèces                                     | 55 |
| III.1.1.5 - L'indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité                 | 59 |
| III.1.2. - Disponibilités trophiques piégées à l'aide du filet fauchoir             | 59 |
| III.1.2.1. - Qualité de l'échantillonnage   | 60 |
| III.1.2.2. - Richesse spécifique  | 60 |
| III.1.2.3. - Abondance relative   | 61 |
| III.1.2.3.1. - Abondance relative en fonction des classes                           | 61 |
| III.1.2.3.2. - Abondance relative en fonction des ordres                            | 62 |
| III.1.2.3.3. - Abondance relative des espèces                                       | 62 |
| III.1.2.4. - Fréquence d'occurrence   | 67 |
| III.1.2.5. - Diversité des espèces d'arthropodes capturés grâce au filet fauchoir   | 71 |
| III.1.3. - Disponibilités trophiques piégées à l'aide des quadrats d'Orthopteroïdes | 71 |
| III.1.3.1. - Qualité d'échantillonnage  | 71 |

|  |     |
|--|-----|
| III.1.3.2. - Richesse spécifique   | 72  |
| III.1.3.3. - Abondance relative  | 72  |
| III.1.3.4. - Fréquence d'occurrence                                      | 75  |
| III.1.3.2.1. - L'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité | 77  |
| III.2. - Bioécologie des Mantoptères dans le milieu d'étude              | 78  |
| III.2.1. - Inventaire systématique                                       | 78  |
| III.2.2. Inventaire des mantes travers les différents milieux d'étude    | 81  |
| III.2.3. - Evolution et répartition temporelle des captures de mantes    | 81  |
| III.2.4. - Substrats de capture des mantes                               | 82  |
| III.3. - Indice de similitude appliqué aux mantes dans les stations      | 85  |
| III.4. - Indice de Simpson   | 85  |
| III.5. - Mensurations des mantes   | 86  |
| III.6. - Formes de Genitalia   | 88  |
| III.7. - Régime alimentaire chez quelques espèces de mantes              | 90  |
| III.7.1. - Qualité de l'échantillonnage appliquée aux espèces-proies     | 90  |
| III.7.2. - Richesses totale et moyenne                                   | 91  |
| III.7.3. - Abondance relative  | 91  |
| III.7.4. - Fréquence d'occurrence  | 92  |
| III.7.5. - Indices de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité        | 93  |
| III.8. - Classes de taille des espèces-proies                            | 93  |
| III.9. - Indice de sélection appliqué aux proies                         | 96  |
| Chapitre IV- Discussions   | 98  |
| IV.1. - Disponibilités piégées par pots Barber dans les stations         | 98  |
| IV.1.1. - Richesse spécifique  | 98  |
| IV.1.2. - Abondance relative   | 98  |
| IV.1.3. - Indice de diversité Shannon-Weaver et l'équitabilité           | 99  |
| IV.2. - Disponibilités collectées au filet fauchoir dans les stations    | 99  |
| IV.2.1. - Richesse spécifique  | 99  |
| IV.2.2. - Abondance relative   | 100 |
| IV.2.3. - Indice de diversité Shannon-Weaver et l'équitabilité           | 100 |
| IV.3. - Disponibilités récoltées par méthodes de quadrats dans stations  | 101 |
| IV.3.1.- Richesse spécifique   | 101 |
| IV.3.2.- Abondance relative  | 101 |
| IV.3.3.- Indice de diversité Shannon-Weaver et l'équitabilité            | 102 |
| IV.4. - Régime alimentaire   | 102 |
| IV.4.1. - Richesse spécifique  | 102 |
| IV.4.2. - Abondance relative des espèces-proies                          | 103 |
| IV.4.3. - Fréquence d'occurrence   | 104 |
| IV.4.4. - Indice de diversité Shannon-Weaver et équirépartition          | 104 |
| IV.4.5. - Classes de taille des proies                                   | 105 |
| IV.4.6. - Indice de sélection appliqué aux proies                        | 105 |
| IV.4.7. - Indice de Simpson appliqué aux espèces de mantes               | 106 |
| IV.5. - Bioécologie des Mantodea   | 106 |
| IV.6. - Discussions sur les formes des genitalias                        | 108 |
| IV.7. - Discussions sur les mensurations corporelles                     | 109 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Conclusion                  | 111 |
| Références bibliographiques | 116 |
| Annexes                     | 124 |

### Introduction

La diversité biologique est définie comme étant la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris. Cela comprend la diversité au sein des espèces, entre les espèces ainsi que celle des écosystèmes (BERTRAND, 2001). Les insectes, par leur abondance (plus d'un million d'espèces décrites à travers dans le monde) et leur ubiquité, sont des marqueurs majeurs de la biodiversité (GRASSE et DOUMENC, 1998). En vue de son intérêt multidisciplinaire (écologique, génétique, social, économique, scientifique et culturel), cette biodiversité de ces êtres est menacée par l'action de l'homme, ainsi que par les divers facteurs climatiques et environnementaux. En outre, les programmes de lutte efficace contre les fléaux agricoles reposent sur la fiabilité des informations tirées des études sur la bio-écologie des espèces d'insectes nuisibles à l'agriculture et leurs cortèges de prédateurs et de parasites. Cette règle générale amène à développer des mesures de lutte qui peuvent se substituer à l'utilisation de pesticides ou être en complémentarité avec ses derniers (ABDELBAKI, 1989). Les mantes pourraient, potentiellement présenter un intérêt direct dans ce sens. Ces petits prédateurs sont connus pour être féroces et cannibales. Au-delà de ces réputations auprès du public, peu d'informations scientifiques sont disponibles sur le groupe des Mantodea. C'est l'un des obstacles auxquels on se heurte si on s'intéresse à mener une étude sur ce groupe.

Il y a un siècle, dans le catalogue des espèces de mantes du monde, rédigé par William Forsell Kirby, étaient recensées 835 espèces réparties en 209 genres. En 1935, suite à l'achèvement par Max Beier des fascicules des *Genera Insectorum* de P. Wytsman, 1565 espèces étaient énumérées, en 360 genres seulement. Depuis 1990, l'ordre des *Mantodea* comportait 8 familles. Avec l'inventaire mondial publié par Reinhard Ehrmann, en 2002, cette situation est désormais caduque. Les mantes comportent 2300 espèces réparties en 15 familles (de récents travaux ont en effet permis de subdiviser la famille des Mantidés qui contenait auparavant 21 des 28 sous-familles de mantes) et 434 genres. Mais cette classification n'est pas définitive car de nombreuses mantes restent encore à découvrir de par le monde. (NICOLAS, 2012).

En Algérie, la faune des mantes a fait l'objet de plusieurs travaux, notamment ceux de DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1992-1993) sur l'inventaire des mantes dans différents étages bioclimatiques. Des travaux en rapport avec le régime alimentaire sont entamés par BENREKAA (1996-2003) et BENREKAA et DOUMANDJI (1997) dans le

littoral, KORICHI (2008), FERHAT (2011), MAIOUA (2011), BOUREGA (2012) et OUBZIZ (2012) ainsi que TARTOURA(2013) se sont focalisé à étudier les mantes au Sahara septentrional. Plusieurs espèces des Mantoptères sont signalées lors d'inventaires du peuplement faunistique au Sahara Algérien (CHOPARD, 1922, 1938, 1943), BEKKARI et BENZAOUI (1991), DJAKAM et KHEBIZE (1992) cité par BOUREGA (2012), KORICHI et KADI (1992), HIDA (2007) et BOUZID (2003), CHERADID (2008) et autres. Les mantes vivant au Sahara Algérien sont, d'après les auteurs déjà citées, des insectes ayant une diversité spécifique importante et un régime alimentaire principalement insectivore.

Cette présente étude consiste à contribuer à la connaissance des mantes dans deux régions sahariennes (Ghardaïa et Djamâa). Il s'agit de compléter le recensement spécifique, d'aborder leur écologie trophique et autres aspects bioécologiques. Pour ce faire, deux biotopes sont retenus pour prospection et récolte ; il s'agit d'un milieu cultivé (palmeraie et d'un milieu naturel soit un oued). Les variations qualitatives et quantitatives des espèces d'arthropodes rencontrées sur les sites d'étude, de juin 2012 à mai 2013, ont été estimées afin d'évaluer la richesse faunistique dans cette région. Pour cela, nous avons combiné des méthodes conventionnelles basées sur la collecte des arthropodes grâce aux pots Barber, aux quadrats et au filet fauchoir et par capture à la main.

Le manuscrit est articulé en plusieurs chapitres. Le premier chapitre porte sur la description les régions d'étude (Ghardaïa et Djamâa). Le second concerne une présentation générale des stations d'étude de point de vue faunistique et floristique, le matériel et les méthodes utilisées pour les investigations de terrain et au laboratoire et l'exploitation des résultats. Cependant, le troisième chapitre porte sur les résultats obtenus concernant l'inventaire des mantes en particulier qui prend une place importante dans ce sujet. Nous donnons leurs répartitions dans les différents types de milieux, afin de réaliser une corrélation et une comparaison entre eux. Un aperçu bioécologique est donné pour quelques espèces autochtones dans un milieu cultivé et naturel vu leur intérêt agronomique. Le dernier chapitre est consacré à la discussion des résultats obtenus avec une comparaison avec ceux obtenus par d'autres auteurs dans la même région ou autres régions similaires. Une conclusion générale et des perspectives sont notées à la fin de ce travail.

## Chapitre I – Présentation du milieu d'étude

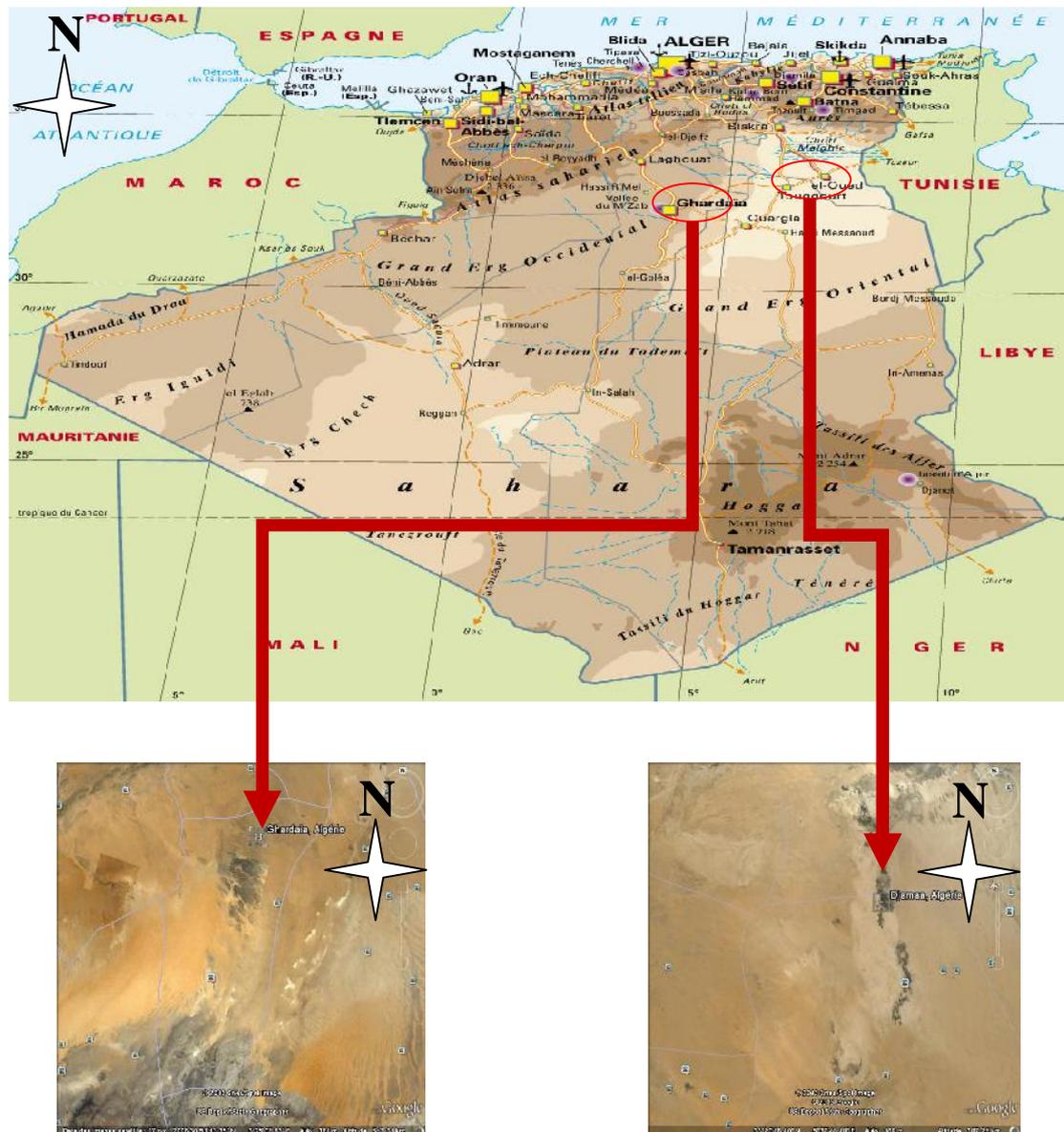
Dans ce chapitre les points qui sont étudiés sont de nature abiotique et biotique caractérisant les régions de Ghardaïa et de Djamâa.

### I.1. - Situation géographique

La région de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara algérien (32° 30' N, 3° 40' E) à environ 600 km au Sud d'Alger, à une altitude moyenne de 780 m (fig. 1). La vallée du M'Zab se trouve entre les longitudes 3° et 4° Est et les latitudes 32° et 33° 20' Nord. Elle s'étend sur une superficie de 8000 km<sup>2</sup> (MERCIER, 1932). Elle est limitée au Nord par la localité de Berriane et au Sud par Metlili Châamba (32° 16' N. ; 3° 37' E). La grande palmeraie de Zelfana (32° 23' N. ; 4° 13' E) s'étend à l'Est. A l'Ouest, la région de Ghardaïa est bordée par le grand Erg occidental cité par (BENATALLAH, 2011). La Wilaya couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup>.

La vallée d'oued Righ est la plus vaste palmeraie de la partie septentrionale du Sahara algérien. Elle est située géographiquement entre les Latitudes 23°54' Nord et 34° 9'Sud avec une longitude moyenne de 6°Est (I.N.R.A.A., 2001). Elle s'étale sur une surface totale de 26934,32 ha (CHEMALA, 2006). D'après DUBOST (1991), la vallée est située entre le grand erg oriental à l'Est et le plateau du M'Zab à l'Ouest. La région d'étude concerne le Nord de l'Oued Righ, précisément Djamâa (fig.1).

Djamâa est située à 120 km au Nord-Ouest de la ville d'El Oued (33°31'-33°45'N ; 5°54'-6,06' E) à une altitude moyenne de 143 m. Elle se localise à mi-chemin entre El M'ghaier au Nord et Touggourt au Sud qui se trouve à environ 50 km. Elle est limitée au Nord par les palmeraies d'El M'gheir, à l'Ouest par Ouled Djellal, au Sud par les grands oasis de Touggourt, à l'Est par les dunes du grand erg oriental (BOUHANIA et ZEHRI, 2005). Elle couvre une superficie de 37850 Km.



**Figure 1** - Limites géographique de la région de Ghardaïa et Djamaa (Google maps, 2010, Google Earth, 2013). **Echelle 1/16.700.000** (carte d'Algérie).

## I.2. - Sol

### I.2.1. - Sol de la région de Ghardaïa

Au niveau de la région de Ghardaïa, les sols sont squelettiques suite à l'action de l'érosion éolienne et souvent marqué par la présence en surface d'un abondant argileux. Selon (DUBOST, 1991). Dans les dépressions, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux. DADDI BOUHOUNE (1997),

signalent des sols meubles, profonds, peu salés et sablo-limoneux, il ajoute que ces sols sont peu à modérément calcaires, alcalins à fortement alcalins et présentent une faible teneur en gypse. La capacité d'échange cationique (CEC), est moyennement faible ainsi que la matière organique.

### **I.2.2. - Sol de la région de Djamâa**

Par contre, à Djamâa, le sol est généralement peu évolué, d'origine alluviale sur un relief plat, anciennes encroûtées essentiellement à la surface par des apports éoliens sableux, à fort degré de salinité et pauvre en matière organique. Ils ont une structure particulière (BEGGAR, 2006). Les couches arables sont constituées d'un sol généralement sableux à tendance sablo-limoneux de faible profondeur (BOUHANIA et ZEHRI, 2005).

## **I.3. - Relief**

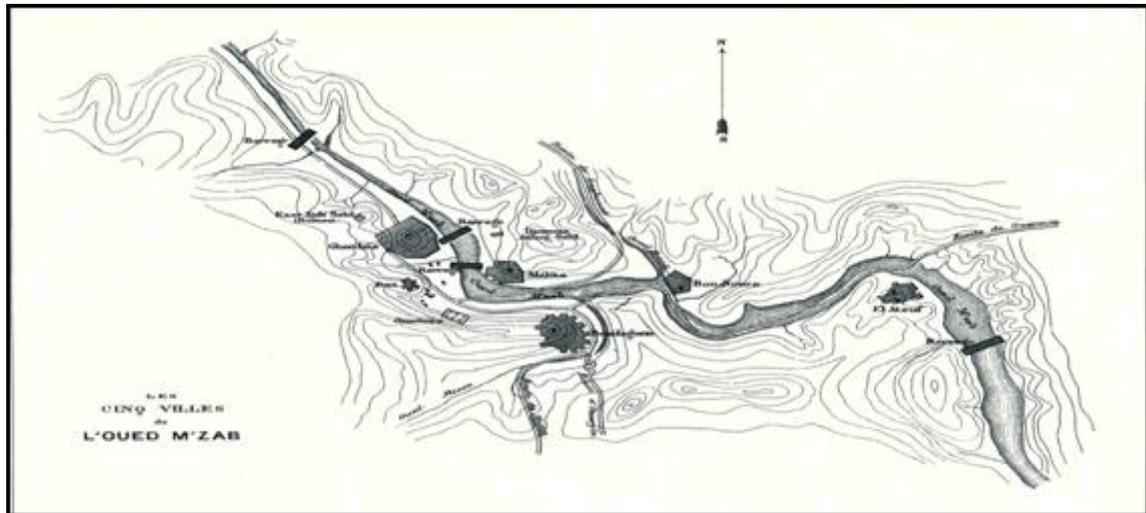
### **I.3.1. - Relief de la région de Ghardaïa**

La hauteur de la vallée du M'Zab est assez variable et n'atteint pas les cent mètres. Leur largeur est parfois de plusieurs kilomètres. Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques. Il s'agit de la Chebka, des dayas et des Ergs.

Mis à part, Zelfana et Guerrara, les neuf autres communes (Ghardaïa, Berriane, Daïa, Bounoura, El Ateuf, Metlili, Sebseb, Mansoua et Hassi -Fhel) sont situées en tout ou en partie sur un plateau rocheux (8000 Km<sup>2</sup>) soit 21 % de la région du M'Zab (COYNE, 1989). Ce plateau est découpé en tous les sens par de petites vallées irrégulières et ramifiées. Ces vallées sont plus ou moins parallèles et leur pente dirigée vers l'Est. (D.P.A.T., 2005). Cité par (BENATALLAH, 2011).

Au sud de l'Atlas saharien d'une part et d'autre part du méridien de Laghouat s'étend une partie communément appelée «plateau des dayas» en raison de l'abondance de ces entités physionomiques et biologiques qualifiées de dayas. Seule Guerrara, située au nord-est, occupe une petite partie du pays des dayas (BARRY et FAUREL, 1971 in LEBATT-MAHMA., 1997). La région des dayas par sa richesse floristique offre par excellence les meilleures zones de parcours.

Située à l'Est de la région de Ghardaïa, abondent des Regs, qui sont des sols solides et caillouteux résultant de la déflation (D.P.A.T., 2005). Ce relief se trouve à Zelfana, Bounoura et El Ateuf.

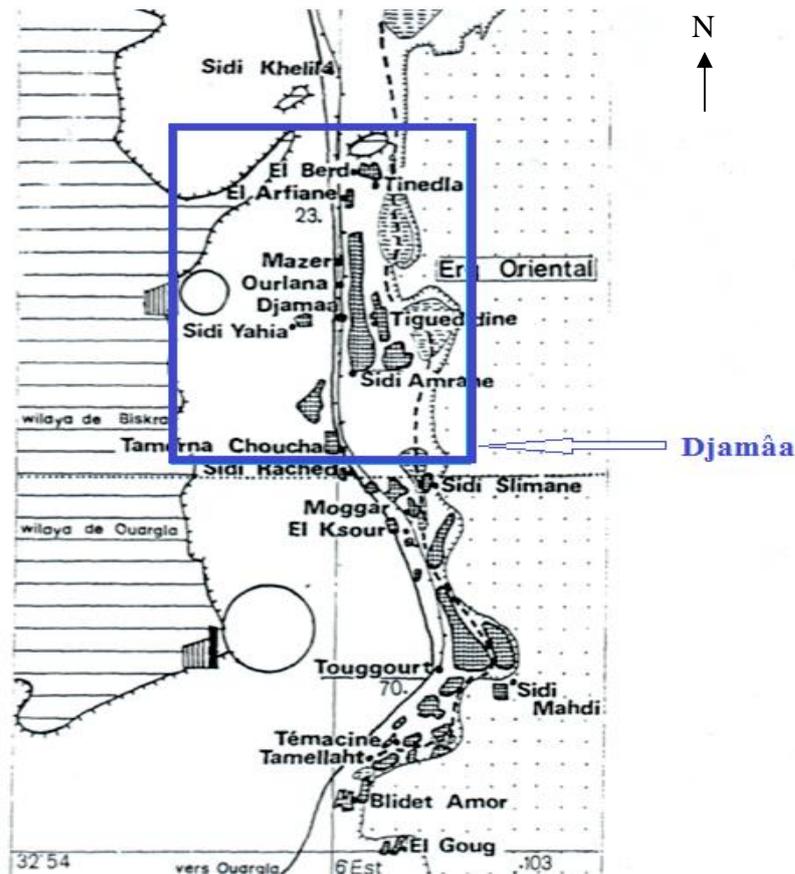


Echelle: 1/100 000

**Figure 2** - Vallée de l'Oued M'Zab et ses cinq villes (AMAT, 1888)

### I.3.2. - Relief de la région de Djamâa

Dans la région de Djamâa, deux formes naturelles observées (les dunes et les palmeraies) orientent le développement linéaire des agglomérations dans le sens méridien. La région de l'Oued Righ fait partie de l'immense zone subdésertique qui s'étend au sud d l'Atlas saharien où les phénomènes d'ablation et d'apport se conjuguent constamment de façon intense, dans une région qui évolue dans le cadre de système endoréique traduisant une diversité d'aspects morphologiques dont la plus caractéristique est les dépressions fermées (chotts, sebkha,...) (BOUHANIA et ZEHRI, 2005).



Source : DUBOST (1991) (modifiée par Bia).

1. Cote d'un point- 2.Bordure de plateau- 3.Berge orientale de l'Oued Righ- 4.Quaternaire indifférencie- 5.Chotts et sebkhas- 6.Grand collecteur- 7.Palmeraie-8.Usine de conditionnement- 9.Route- 10.Voie ferrée- 11.Limite de wilaya- 12.Chef-lieu de daïra- 13.Population agglomérée

**Figure 3** - Carte schématique de l'Oued Righ

#### I.4. – Températures

La température est l'un des facteurs qui conditionne la survie et la prolifération des insectes. Elle représente le principal facteur qui doit être pris en considération lors des études bioécologiques en entomologie (ABDELBAKI, 1989). Les températures mensuelles moyennes, maximales et minimales du milieu d'étude la pour l'année 2012 et la période 2000-2012 sont mentionnées dans le tableau 1.

En 2012, la région de Ghardaïa est caractérisée par des températures moyennes annuelles qui varient entre 12,2 °C en décembre et 34,6 °C en juillet (tab. 1). La

température minimale la plus faible est enregistrée en février (2,7 °C.), alors que la maximale est enregistrée en août (45 °C.). Pour la période 2000-2012, le mois le plus chaud est celui de juillet avec une température moyenne de (35,3 °C) par contre, le mois le plus froid est celui de janvier avec une moyenne de (11,5 °C).

**Tableau 1** - Températures moyennes mensuelles, à Ghardaïa et à Djamâa pour l'année 2012 et la période (2000-2012).

| Régions  | Année       | Mois       | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|----------|-------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ghardaïa | 2012        | M en °C    | 23,1 | 24,1 | 29   | 34   | 40   | 41   | 44,6 | 45   | 43,1 | 30,7 | 28,8 | 21   |
|          |             | m en °C    | 2,8  | 2,7  | 3,4  | 12,6 | 14,5 | 16,2 | 24,6 | 24,5 | 18   | 12,3 | 8    | 3,5  |
|          |             | (M+m)/2 °C | 12,9 | 13,4 | 16,2 | 23,3 | 27,2 | 28,6 | 34,6 | 34,4 | 30,5 | 21,2 | 18,4 | 12,2 |
|          | 2000 à 2012 | M en °C    | 17,2 | 12,2 | 22   | 27,6 | 32,1 | 37,7 | 42   | 40,8 | 36,1 | 28,7 | 22,1 | 17,9 |
|          |             | m en °C    | 5,9  | 6,5  | 10,6 | 15,1 | 19,2 | 25,3 | 28,7 | 27,6 | 23,5 | 17,5 | 11,5 | 7,2  |
|          |             | (M+m)/2 °C | 11,5 | 11,8 | 16,3 | 21,3 | 25,6 | 31,5 | 35,3 | 34,2 | 29,5 | 23,1 | 16,8 | 12,5 |
| Djamâa   | 2012        | M en °C    | 17,2 | 16,4 | 23,6 | 28,6 | 33,9 | 41,5 | 43,5 | 42,1 | 36,5 | 31,6 | 25   | 18,6 |
|          |             | m en °C    | 3,7  | 3    | 9,5  | 14   | 19,4 | 26,6 | 28,9 | 27,1 | 21,8 | 17,4 | 11,8 | 18,6 |
|          |             | (M+m)/2 °C | 9,1  | 9,7  | 16,6 | 21,3 | 26,7 | 34,1 | 36,2 | 34,6 | 29,2 | 24,5 | 18,4 | 18,6 |
|          | 2000 à 2012 | M en °C    | 18,9 | 19,2 | 22,7 | 29,2 | 31,9 | 37,1 | 42,8 | 40,9 | 37,6 | 28,6 | 23,7 | 19,1 |
|          |             | m en °C    | 4,7  | 5,5  | 9,6  | 15,2 | 18,1 | 23,1 | 27,1 | 26,2 | 24,3 | 15,7 | 10,3 | 5,4  |
|          |             | (M+m)/2 °C | 11,8 | 12,3 | 15,9 | 22,2 | 25   | 30,2 | 34,8 | 33,6 | 30,9 | 30,4 | 16,9 | 12,2 |

([www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net),2012) et (O.N.M., Touggourt, 2012)

M: moyenne mensuelle de températures maximal en °C.

m: moyenne mensuelle de températures minimal en °C.

(M+m)/2: moyenne mensuelle de températures en °C.

Les températures enregistrées pour la région de Djamâa en 2012 caractérisent le climat saharien. La température moyenne du mois le plus froid est notée pour le mois de janvier avec de (3,7 °C). (tab.1). Par contre, la température moyenne du mois le plus chaud est inscrite pour en juillet soit 43,5 °C.

### I.5. - Précipitations

Les pluviométries des régions désertiques sont très irrégulières et inférieures à 100 mm par an (DAJOZ, 1982). Les quantités de précipitations mensuelles notées au cours de l'année 2012 sont placées dans le tableau 2.

**Tableau 2** – Précipitations mensuelles (mm) à Ghardaïa et à Djamâa pour l'année 2012 et la période (2000-2012). (P : Précipitation mensuelle exprimée en mm).

| Années |             | Régions  | Mois |     |     |     |     |     |     |      |      |     |     |     | Totale |
|--------|-------------|----------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|--------|
|        |             |          | I    | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX   | X   | XI  | XII |        |
| P (mm) | 2012        | Ghardaïa | 9,9  | 2   | 5,6 | 7,1 | 0   | 2   | 0   | 0    | 7,4  | 0,2 | 5,6 | 0   | 39,8   |
|        |             | Djamâa   | 7    | 0   | 0   | 7,3 | 0   | 0   | 0   | 0    | 1    | 2,6 | 5   | 0   | 22,9   |
|        | 2000 à 2012 | Ghardaïa | 11,1 | 1,9 | 6,2 | 7,3 | 0,8 | 1,9 | 1,5 | 4,4  | 14,3 | 5,6 | 5,1 | 3,2 | 63,3   |
|        |             | Djamâa   | 21,8 | 1,3 | 6,2 | 8,8 | 1,2 | 0,8 | 0,1 | 3,6  | 6,4  | 5,8 | 5,4 | 4,3 | 65,7   |

(www.tutiempo.net, 2012) et (O.N.M., Touggourt, 2012).

Au vue du tableau 2, les pluies sont rares et irrégulières dans la région de Ghardaïa. Durant l'année 2012, elles sont absentes en mai, juillet, août, décembre, alors que le mois le plus pluvieux est janvier (9,9 mm) avec un cumul annuel de (39,8 mm). Par contre, pour la période 2000-2012, la valeur maximale est enregistrée durant le mois de septembre (14,3 mm) et le volume annuel de pluviosité est de l'ordre de 63,3 mm.

De même, Djamâa durant l'année 2012, note une absence de pluies en février, mars, mai, juin, juillet, août, et décembre (tab. 2). Le mois le plus pluvieux est avril (7,3 mm), avec un cumul annuel est de 22,9 mm. Pour les années 2000-2012, les précipitations sont faibles. La valeur maximale est notée (21,8 mm) en novembre et le cumul annuel atteint 65,7 mm.

### I.6. - Humidité relative de l'aire

L'humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la température, des vents et de la morphologie de la

station considérée (FAURIE et *al.*, 1980). Les taux d'humidité relative sont reportés dans le tableau 3.

L'humidité relative varie du matin au soir à cause de la variation de température. Le tableau 3 montre qu'à Ghardaïa, les moyennes mensuelles respectivement pour les mois de juin (22,5%), juillet (19,5%) et août (23%) présentent de faibles taux d'humidité relative. Mais les mois où l'humidité relative est plus élevée sont novembre (56,6 %), décembre (53,2%) et janvier (51 %). A Djamâa, on remarque que l'aire est plus humide en janvier (58%), novembre (53%) et décembre (54%).

**Tableau 3** – Humidité relative moyenne mensuelle durant l'année 2012 à Ghardaïa et à Djamâa. (HR% : Humidité relative en pourcentage).

| Régions |          | Mois |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|         |          | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
| HR (%)  | Ghardaïa | 51   | 45,5 | 42   | 34,2 | 26,3 | 22,5 | 19,7 | 23   | 30,5 | 37,7 | 56,6 | 53,2 |
|         | Djamâa   | 58   | 52,5 | 46,5 | 45   | 40,5 | 31,5 | 27   | 28,5 | 36,5 | 44,5 | 53   | 54   |

([www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net), 2012) et (O.N.M., Touggourt, 2012).

### I.7. - Vents

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 1984). Il a parfois une action très marquée sur la répartition des insectes et sur leur degré d'activité (FAURIE et *al.*, 1980). Le vent a une action indirecte, en activant l'évaporation, augmentant donc la sécheresse.

Le tableau 4 regroupe les données relatives à la vitesse du vent dans les 2 régions en question.

A Ghardaïa, la vitesse du vent atteint sa valeur maximale en juin avec 14,7 m/s (tab. 4). Par contre, la valeur la plus faible est notée en juillet (8,1 m/s). La vitesse moyenne annuelle de vent dans la région de Djamâa est égale 31,8 m/s. La vitesse maximale est égale à 3,9 m/s en avril et enregistre en décembre sa plus faible vitesse soit 1,7 m/s.

**Tableau 4** – Vitesses (m/s) moyennes mensuelles des vents de la région à Ghardaïa et à Djamâa pour l'année 2012.

| Régions    |          | Mois |      |      |      |      |      |     |      |     |      |      |     |
|------------|----------|------|------|------|------|------|------|-----|------|-----|------|------|-----|
|            |          | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII | VIII | IX  | X    | XI   | XII |
| V<br>(m/s) | Ghardaïa | 10,2 | 10,1 | 11,3 | 12,5 | 13,2 | 14,7 | 8,1 | 8,3  | 10  | 10,5 | 11,7 | 10  |
|            | Djamâa   | 2,3  | 2,8  | 2,4  | 3,9  | 3,8  | 3,1  | 2,9 | 2,3  | 2,5 | 1,8  | 2,3  | 1,7 |

([www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net), 2012) et (O.N.M., Touggourt, 2012).

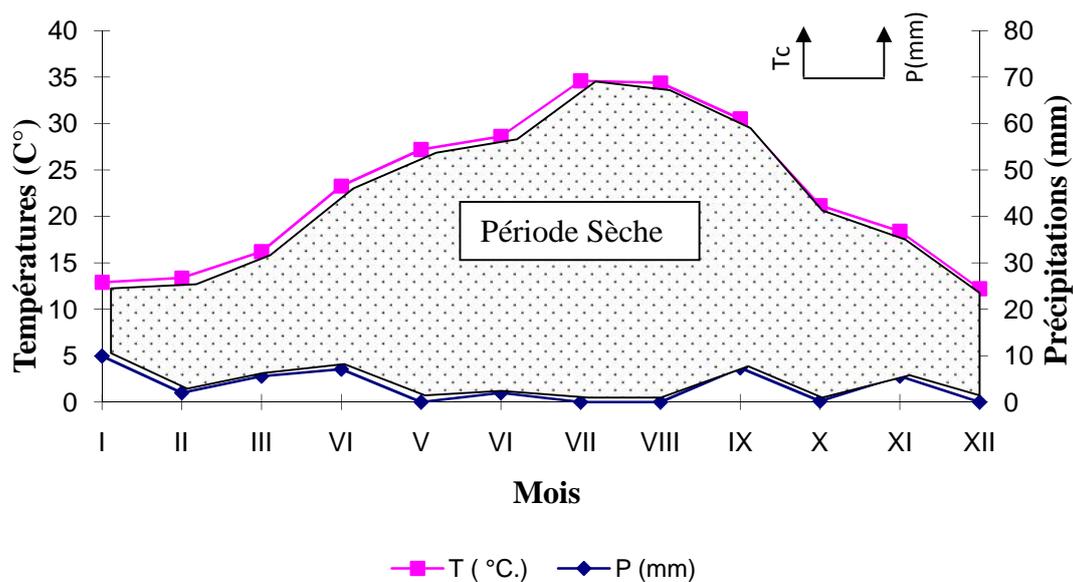
## I.8. - Synthèse bio-climatique

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

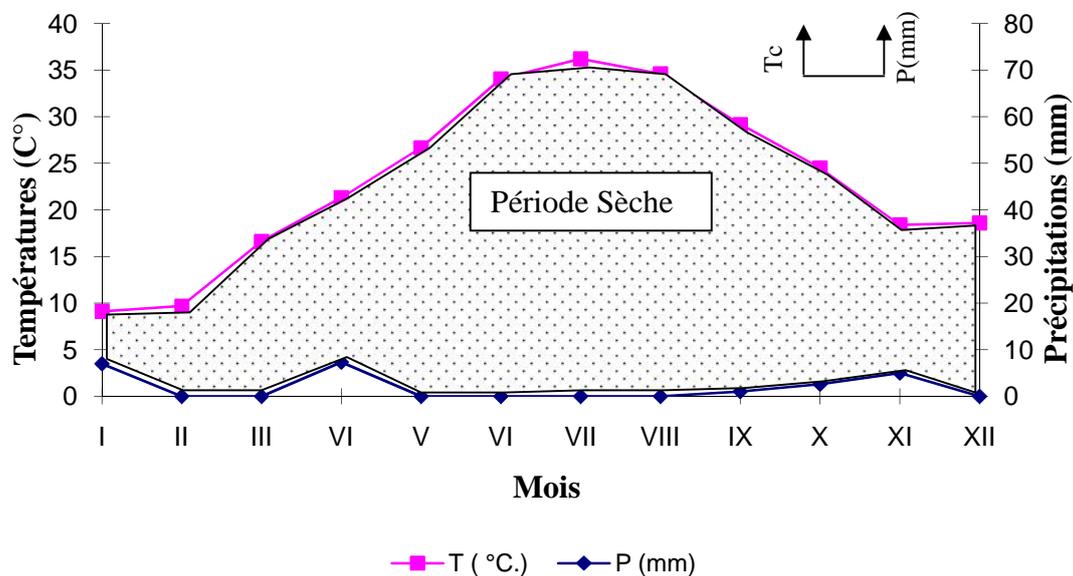
### I.8.1. - Digramme ombrothermique de Gaussen - Bagnouls

Le diagramme ombrothermique de Gaussen permet de déterminer les périodes sèches et humides durant l'année prise en considération. Un mois est considéré comme sec quand le total des précipitations annuelles exprimées en millimètre est inférieur au double de la température moyenne en degré Celsius (BAGNOUL et GAUSSEN, 1953).

Les diagrammes ombrothermique de la région de Ghardaïa et Djamâa de l'année 2012 ainsi que de la période (2000-2012) sont établis à partir des données climatiques du tableau 1 et 2. Ces diagrammes ombrothermique montrent l'existence d'une période sèche qui s'étale sur tous les mois (fig.4 et 5). Il est à remarquer que les courbes des précipitations sont toujours inférieures à celles des températures. De ce fait, on peut dire que la région de Ghardaïa et celle de Djamâa présentent une période sèche qui s'étale à longueur d'année.

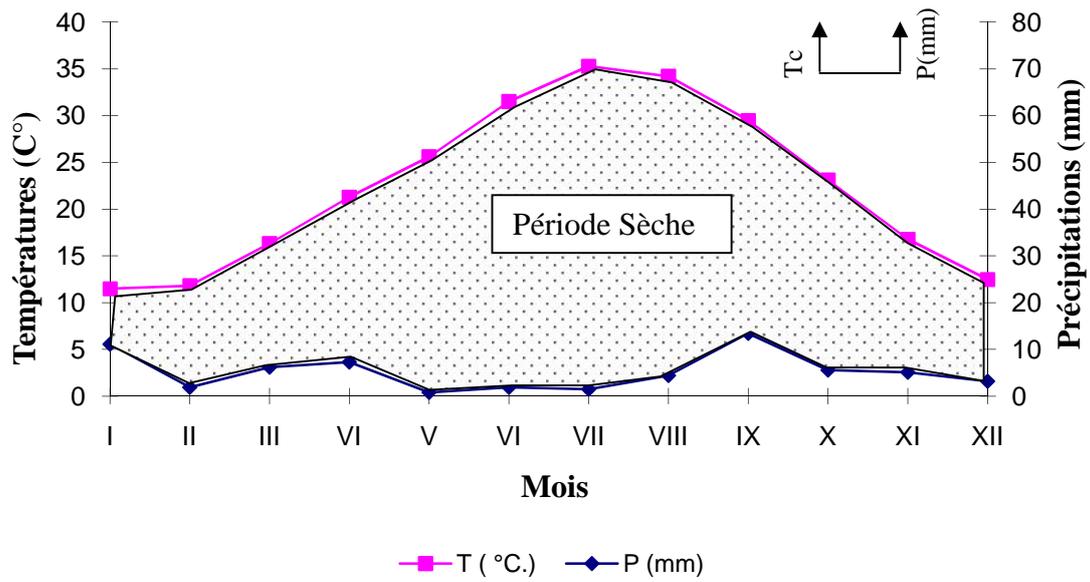


-A-

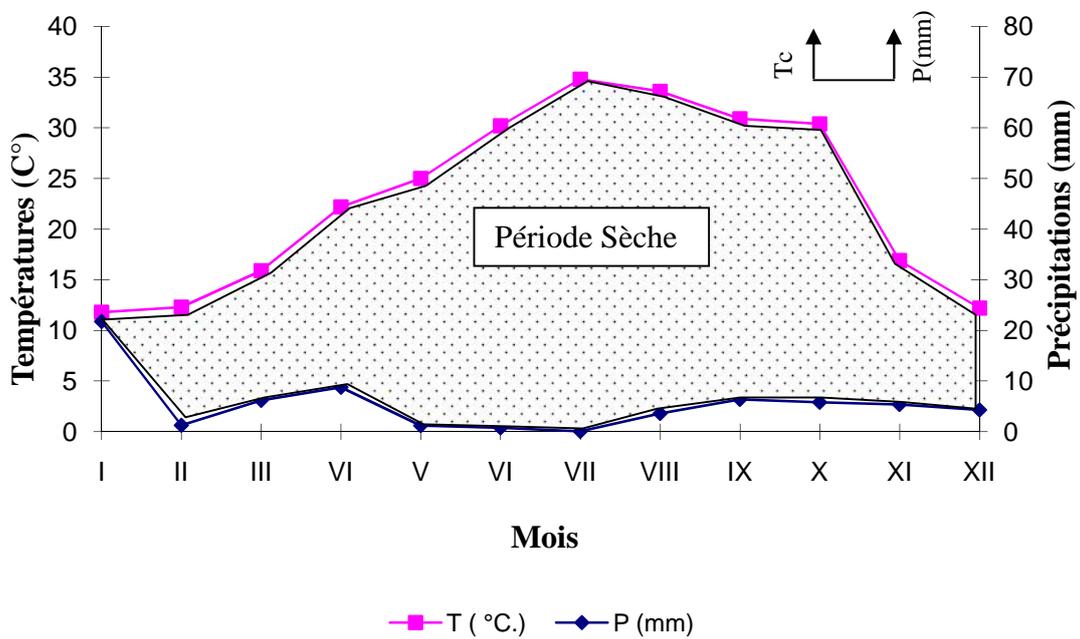


-B-

Figure 4 (A,B) – Diagrammes ombrothermique de Gausse - Bagnouls de la région à Ghardaïa et à Djamâa pour l'année 2012.



-C-



-D-

Figure 5 (C,D) – Diagrammes ombrothermique de Gausen - Bagnouls de la région à Ghardaïa et à Djamâa durant l'année 2000-2012.

### I.8.2. - Climagramme d'Emberger

Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (DAJOZ, 1971). Le quotient pluviothermique d'Emberger est déterminé selon la formule suivante (STEWART, 1969) :

$$Q_3 = 3,43 \times P / (M-m)$$

$Q_3$ : est le quotient pluviométrique d'Emberger

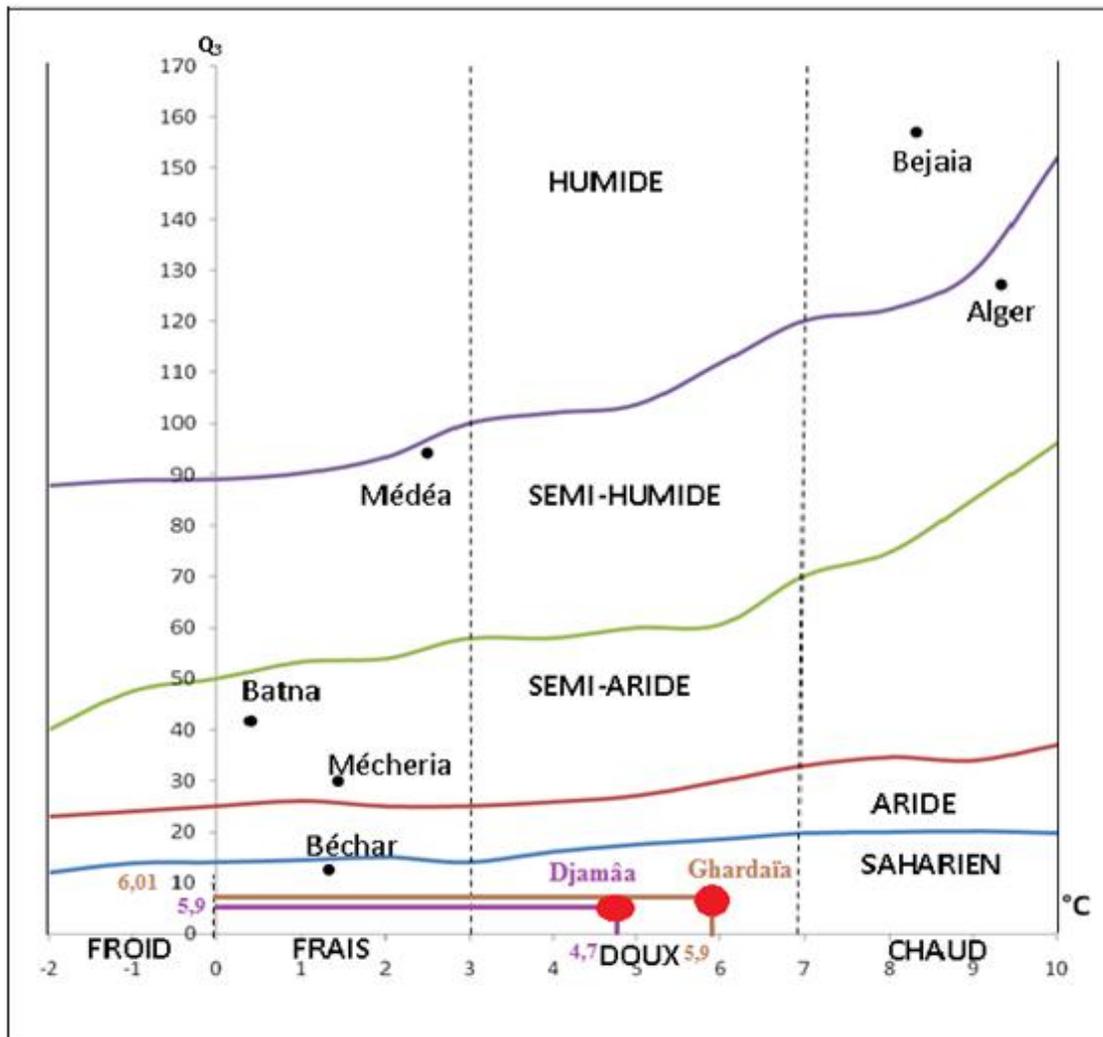
P: est la pluviosité moyenne annuelle en mm

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

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

Le quotient pluviométrique ( $Q_3$ ) de la région de Ghardaïa calculé pour une période de treize ans (2000-2012) est égal à (6,01). En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, accompagnée de la valeur de la température minimale (5,9 °C.) du mois le plus froid, il est à constater que la région de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (fig. 6).

A partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 13 ans de 2000 jusqu'en 2012, la pluviométrie moyenne annuelle est de 65,7 mm, la température moyenne des maxima du mois le plus chaud est de 42,8°C. Et celle des minima du mois le plus froid de 4,7 °C. De ce fait, la valeur du quotient pluviothermique est de 5,9. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région Djamâa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hivers doux (fig.6).



**Figure 6** – Situation de Ghardaïa et de Djamaâ dans le climagramme d'Emberger (2000- 2012).

## I.9. - Facteurs biotiques

Dans cette partie, nous allons citer les différentes études qui ont été faites en premier lieu sur la flore, ensuite sur la faune de la région de Ghardaïa et Djamaâ.

### I.9.1. - Données bibliographiques sur la flore

#### I.9.1.1. - Flore de Ghardaïa

La flore saharienne apparaît comme très pauvre, si l'on compare le petit nombre des espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre. L'étude de cette flore présente pourtant, un intérêt considérable. Très variée dans sa

composition systématique, où sont représentées presque autant de familles que la flore européenne (OZENDA, 1977).

Pour GOUVION (1926) la diversité de la flore du M'Zab est représentée par 43 familles. QUEZEL et SANTA (1962), DOUADI (1992), ZERGOUN (1994) et SALAHOU-ELHADJ (2001), ont constaté que la flore de la région d'étude se compose de plantes herbacées et d'arbustes appartenant tous à la flore saharienne. (tab.2) (Annexe 1).

NOUH MEFNOUN (1997) dans son inventaire des adventices en palmeraies du M'Zab a signalé la présence de 49 espèces appartenant à 42 genres et 17 familles. Les familles les mieux représentées sont les Poacées qui regroupent à elles seules 50% de l'ensemble des espèces recensées. Parmi les arbres, ABONNEAU (1983) note *Tamarix gallica* (Tamaricacées), comme arbustes *Ephedra fragilis* (Ephédracées), *Calligonum comosum* (Polygonacées), *Zizyphus lotus* (Rhamnacées). Selon le type de milieu, il est à noter la présence d'un groupe assez important de plantes herbacées comme dans les endroits sablonneux et secs tels que les regs (ZERGOUN, 1994). ABONNEAU (1983), signale les plantes d'Acheb telles qu'*Aristida pungens* (Poacées) et *Aristida obtusa* (Poacées). Parmi les Chénopodiacées les plus fréquentes, il est noté *Traganum nudatum*, *Haloxylon articulatum*. Autres légumineuses sont présentes, *Genista saharae* (Fabaceae) et Anthemidae tel qu'*Artemisia alba*. En aval de l'oued M'Zab, des plantes halophiles se développent tels qu'*Atriplex halimus* (Chénopodiacées), *Salsola vermiculata* (Chénopodiacées), *Anabasis articulata* (Chénopodiacées), *Asteriscus graveolens* (Asteraceae). D'après QUEZEL et SANTA (1963), OZENDA (1983), ZERGOUN (1994) et CHEHMA (2006), la flore de M'Zab regroupe une gamme d'espèces partagées entre plusieurs familles est celle des Poaceae comme *Phragmites communis* et *Cynodon dactylon*, suivi par les Asteraceae comme *Sonchus maritimus* et *Atractylis delicatula*. (tab.1) (Annexe I).

### I.9.1.2. - Flore de Djamâa

L'oued Righ est caractérisé par des palmeraies classiques et âgées. Le palmier dattier *Phoenix dactylifera* est l'espèce cultivée dominante dans cette région (BEGGAR, 2006). La région Djamâa possède beaucoup plus de palmeraies coloniales

par rapport à les autres régions (Touggourt et M'eghaier). D'après CHEHMA (2006), il y a 26 espèces dans la région de Djemâa. Ces espèces sont partagées sur 18 familles botaniques. La famille des Asteraceae est la plus riche avec 5 espèces, suivie par la famille des Chenopodiaceae avec 3 espèces. En troisième position vient les familles des Apiaceae et des Tamaricaceae avec 2 espèces pour chacune. Les autres familles chacune renferme une seule espèce végétale comme les espèces *Phragmites communis*, *Juncus maritimus*. (tab.2) (Annexe I).

## I.9.2. – Données bibliographiques sur la faune

### I.9.2.1. - Faune de Ghardaïa

Le désert est un milieu à climat rigoureux qui constitue un facteur limitant au développement de la vie (YAGOUB, 1995). C'est l'un des rares milieux, où la répartition de la majorité des êtres vivants, se limite à la strate superficielle du sol (VIAL et VIAL, 1974). Comme le règne végétal, le règne animal a peu de représentants au Sahara. AMAT (1888), a dressé une liste des espèces rencontrées durant son séjour au M'Zab. (tab.2) (Annexe II).

La faune est apparue riche dans la région du M'Zab mais se limite à des espèces adaptées au milieu saharien. Plusieurs espèces de mollusques dont *Helix deserticus* (Helicidae) sont présentées (ABONNEAU, 1983). Les arthropodes comprennent un grand nombre d'espèces, en particulier des myriapodes tels que la scolopendre (*Scolopendra* sp.), des arachnides comme les scorpions (*Androctonus australis*). CHOPARD (1943), cite de nombreux Orthopteroïdes comme des Dictyoptera (Mantodea et Blattodea), des Orthoptera lesquels ont fait l'objet de plusieurs études bioécologiques dans la vallée du M'Zab; ZERGOUN (1991) à Beni Izguen, BABAZ (1992), et YAGOUB (1995) à Ghardaïa et DOUADI (1992) à Guerrara, ont inventorié 31 espèces de criquets. La région se caractérise aussi par la présence d'Amphibia (*Bufo viridis* et *Bufo mauritanicus*). Parmi les Reptilia, on retrouve *Natrix maura* (Colobridae) et *Cerastes cerastes* (Viperidae), des Chelonia comme *Testudo graeca* (Testudinidae) ou tortue terrestre de Mauritanie et des Sauria, lézards (*Acanthodactylus pardalis*), gecko (*Ptyodactylus oudrii*, *Stenodactylus petriei*, *Tarentola deserti*, *Tarentola neglecta* (Gekkonidae) le dobb (*Uromastix acanthinurus*). Les oiseaux de la région ne semblent pas avoir été étudiés d'une

manière approfondie. Certains auteurs notent tout au plus la présence de 25 espèces réparties entre 15 familles (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; ETCHECOPAR et HUE, 1964; HEINZEL et *al.*, 1985). Les Mammalia de la région du M'Zab, sont traités par LE BERRE (1989). Ils comprennent des Insectivora *Paraechinus aethiopicus* (Erinaeidae), des Chiroptera *Asellia tridens* (Rhinolophidae), des Rodentia comme les Sciuridae, *Atlantoxerus getulus* (Sciuridae), les Muridés avec *Mus musculus* (Muridae), les Dipodidae *Jaculus jaculus* (Dipodidae) et les Ctenodactylidae *Massoutiera m'zabi* (Goundi du m'zab). Les herbivores comprennent des Artiodactyla (*Capra hircus*), *Gazella dorcas* (Bovidae) et des Tylopodia avec *Camelus dromedarius* (Camelidae). Parmi les Carnivora il y a notamment *Acinonyx jubatus* (Felidae), *Poecilictis lybica* (Mustilidae) et *Vulpes vulpes* (Canidae) (ABONNEAU, 1983; LE BERRE, 1989 et ZERGOUN, 1994). (tab.3) (Annexe II).

#### I.9.2.2. - Faune de Djamâa

La région de Djamâa compte 131 espèces d'insectes réparties en 15 ordres, parmi les quels l'ordre des coléoptères avec 37 espèces des coléoptères. Dans l'ordre des coléoptères il a été inventorié 17 familles dont lesquelles la famille des Carabidae avec un effectif de 14 espèces. La faune Orthoptéroïdes renferme 48 espèces, réparties entre 4 ordres. Les Névroptères avec 2 espèces, les Blattoptères également avec 3 espèces et les Orthoptères 48 espèces. Ce dernier renferme 17 espèces distribuées sur 4 familles et 11 sous-familles BEKKARI et BENZAOU (1991), (CHERADID, 2008). (tab.4) (Annexe II).

**Chapitre II – Matériel et méthodes**

Ce chapitre aborde en premier, le choix et la description des sites. Ensuite, les méthodes de chasse des arthropodes, des mantes, de collecte et d'analyse des excréments de ces dernières, sont exposées. Une étude sur leur régime trophique est décrite ainsi que quelques descriptions morphologiques des espèces inventoriées. De même, le recours à l'utilisation de quelques indices écologiques et à une analyse statistique permettront d'exploiter les résultats.

**II.1. - Méthodologie utilisée sur le terrain**

Les tâches prescrites au terrain se résument au choix des stations d'étude, à la description des sites d'échantillonnage, à la caractérisation du couvert végétal en ayant recours aux transects végétaux. En outre, les méthodes de collecte des mantes et autres arthropodes inféodés au même biotope, sont à réaliser. Chaque paramètre cité ici est développé.

**II.1.1. - Choix des régions et des sites**

Afin d'aborder la répartition, la composition du peuplement de mantoptères, un suivi spatio-temporel est prescrit. Pour cela, quatre localités réparties en deux régions du Sahara septentrional, sont retenues. Il s'agit, d'abord d'un oued et de deux palmeraies dans la région de Ghardaia. De même, une palmeraie dans la région de Djamâa est prospectée. Ces deux régions sont distinctes sur bien des plans (sols, géomorphologie, coordonnées géographiques, ..etc.) malgré des similitudes. Cette conception reflète une diversité écosystémique susceptible, éventuellement de révéler des éléments comparatifs entre les différentes espèces inventoriées au sein de chaque habitat qu'il soit naturel ou cultivé. En effet, chaque station offre des caractéristiques écologiques intrinsèques. Ceci nous permettra plus tard, d'appréhender la répartition et les préférences écologiques du peuplement de Mantodea.

**II.1.2. - Description des stations**

La dissociation entre la région de Ghardaia et celle de Djamâa s'impose d'elle-même. La première représente le pays du M'zab et la seconde se situe en plein région d'Oued Righ. Une présentation des habitats choisis devient nécessaire.

### II.1.2.1. - Habitats cultivés

Trois palmeraies dont une localisée à Ghardaia (béni Isguen), une à Zelfana (W. Ghardaia) et une dernière à Djemâa, représentent des habitats cultivés choisis lors de la présente étude.

#### II.1.2.1.1. - Station palmeraie I de Béni Isguen

Cette station se situe à 12 km de centre ville de Ghardaia à 523 m d'altitude (32°26'14" N. ; 3°39'47" E.). Une exploitation privée, par son propriétaire (M. SBAA) rénovée depuis un quart de siècle, est prise comme station d'étude. C'est une palmeraie de type moderne et couvrant 5 hectares, elle est divisée en une multitude de parcelles où l'espace est partagé entre des cultures étagées. La culture du dattier s'étend sur 1,5 ha, renfermant près de 83 pieds (80 % Deglet nour, 15 % Ghars et 5 % Dokkar). L'écartement entre les palmiers est de 8 m et certaines cultures protégées comme l'orge et la luzerne. Quelques plantes spontanées sont recensées dans cette station, notamment *Cynodon dactylon* et *Phragmites communis*. (fig.7)



**Figure 7** – Aperçu sur la palmeraie de béni Isguen à Ghardaia (BIA, 2013).

### II.1.2.1.2. - Station palmeraie II de Zelfana

La localité de Zelfana (32° 24' N. ; 4° 14' E.) s'étend sur une superficie de 2 Km<sup>2</sup>, à 480 m d'altitude. Elle est bien isolée à l'Est de la Chebka du M'Zab (60 km). C'est une palmeraie de type moderne. D'une manière générale, cette palmeraie est constituée d'une population phoenicicole homogène comprenant 96 pieds de palmier dattier (*Phoenix dactylifera*) avec une distance de 7 m entre les palmiers dattier. Les parcelles sont réservées aux plantes cultivées telles que vigne, grenadier et luzerne, Il existe aussi d'autres plantes spontanées (*Cynodon dactylon* et *Sonchus oleraceus*). (fig.8)



**Figure 8 (A,B)** - Aperçus sur la palmeraie de Zelfana (BIA, 2013)

### II.1.2.1.3. - Station palmeraie III Zaoualia

Située dans la région de Djemâa, elle est représentée par une palmeraie à dominance de dattier, pas très loin des habitations. D'une manière générale, cette palmeraie est constituée d'une population phoenicicole hétérogène. Elle s'étend sur une surface de 5 ha et contient environ de 200 pieds de palmier dattier (90 % de Deglet Nour ; 10 % de variétés communes). L'écartement entre les palmiers est de 9 m. Les cultures sous-jacentes sont représentées par la luzerne, l'orge et l'oignon. Quelques plantes spontanées sont recensées dans cette station, notamment, *Sonchus oleraceus*, *Cynodon dactylon*, *Juncus maritimus*, et *Convolvulus arvensis*. (fig.9).



**Figure 9** - Aperçu de la station palmeraie Zaoualia (BIA, 2013).

#### **II.1.2.2. - Habitat naturel**

La flore du Sahara septentrional est relativement homogène, et les pénétrations méditerranéennes font d'elle l'une des régions les plus riches du Sahara (QUEZEL, 1978 ; OZENDA, 1991). Un oued est choisi comme habitat naturel, pour échantillonnage des mantes.

##### **II.1.2.2.1. - Station de l'Oued N'Tissa**

Le terrain choisi, sur l'oued N'Tissa (32° 27' 17 N. ; 3° 39' 44" E.) est à 517 m d'altitude, situé à 7 km à l'Ouest de la ville de Béni-Isguen et à 11 km au Sud-Ouest du chef lieu de la wilaya. Cette station, représentant un tronçon de l'oued, est caractérisée en outre, par la présence de plusieurs plantes spontanées, dont *Moricandia arvensis*, *Pergularia tomentosa*, *Zilla macroptera*, *Aristida acutiflora*, *Peganum harmala* et *Atractylis delicatula*. *Zygophyllum album*. (fig. 10).



**Figure 10** – Aperçu sur oued N'tissa à Beni-Isguen (BIA, 2013).

### II.1.3. - Transects végétal

Pour des fins de caractérisation de la végétation au sein des stations, il est préconisé la réalisation de transects végétaux. Ce qui permettra de connaître la structure du peuplement végétal et la physionomie du paysage ainsi formé (étagement, espacement). Le principe consiste à délimiter une surface de 500 m<sup>2</sup> (50 m de longueur sur 10 m de largeur). Toutes les espèces floristiques se trouvant à l'intérieur de cette aire sont recensées, en prenant en considération la hauteur moyenne et le diamètre moyen de chaque plante, selon la méthode de Mayer cité par MORDJI (1988). A l'issue, deux représentations graphiques, l'une de profil, donnant des indications sur la physionomie du milieu et l'autre en projection verticale sur un plan, permettant d'avoir une idée sur la structure de la végétation et sur les taux de recouvrement. Ces derniers sont estimés selon la méthode donnée par DURANTON et *al.* (1982), qui consiste à estimer la surface de chaque espèce végétale en calculant la surface occupée par la projection orthogonale du végétal. Le taux de recouvrement est calculé grâce à la formule suivante:

$$T = \frac{\pi (d/2)^2 \times N}{S} \times 100$$

T: taux de recouvrement (%) d'une espèce végétale donnée;

d: diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre;

S: surface du transect végétal soit 500 m<sup>2</sup>;

N: le nombre de pieds de l'espèce végétale donnée.

De ce fait, il devient possible de calculer le taux de recouvrement global du couvert végétal par la formule suivante :

$$RG = S_s/S \times 100$$

RG: recouvrement global, rapport en % de la surface occupée par la projection au sol de la partie aérienne des végétaux à la surface totale du sol considérée.

S<sub>s</sub> : taux de recouvrement partiel des espèces en %.

S: surface considérée (500 m<sup>2</sup>).

La nature du recouvrement : DURANTON et *al.* (1982).

- Si 0 : pas végétation R = 0 %.
- Si 1 : végétation herbeuse claire R 5 %.
- Si 2 : végétation herbeuse très ouverte 5 < R 40
- Si 3 : végétation herbeuse ouverte 40 < R 60 %.
- Si 4 : végétation herbeuse dense 60 < R 95 %.
- Si 5 : végétation herbeuse contenue R > 95 %.
- Si 6 : végétation ligneuse sans végétation herbeuse R = 0 %.
- Si 7 : végétation ligneuse avec végétation herbeuse claire R 5 %.
- Si 8 : végétation ligneuse avec végétation herbeuse très ouverte 5 < R 40
- Si 9 : végétation ligneuse avec végétation herbeuse ouverte 40 < R 60 %.
- Si 10 : végétation ligneuse avec végétation herbeuse dense 60 < R 95 %.

Il est à mentionner que pour chaque station expérimentale, un transect végétal est réalisé durant la période printanière de l'année 2013, afin de noter le maximum de diversité en espèces végétales.

### II.1.3.1. - Transect végétal de la palmeraie Béni Isguen

Dans la parcelle de la palmeraie Béni Isguen. On distingue deux strates végétales, arbustives et herbacées. La première strate citée est composée de *Phoenix dactylifera* par exemple, par contre la strate herbacée, est représentée par espèces comme *Medicago sativa* et *Allium cepa*. Les valeurs des taux de recouvrement calculées pour ces espèces recensées sont mentionnées dans le (tab.5).

**Tableau 5** – Composition floristique et taux de recouvrement dans le transect à la station palmeraie de Béni Isguen. (TR %: est le taux de recouvrement).

| Espèces                    | TR%  |
|----------------------------|------|
| <i>Cynodon dactylon</i>    | 3,6  |
| <i>Phragmites communis</i> | 0,2  |
| <i>Medicago sativa</i>     | 0,19 |
| <i>Allium cepa</i>         | 0,15 |
| <i>Citrus sinensis</i>     | 2,2  |
| <i>Phoenix dactylifera</i> | 31,7 |
| <i>Sonchus oleraceus</i>   | 2,3  |
| <i>Vitis vinifera</i>      | 1,11 |
| <i>Tamarix boveana</i>     | 0,35 |

Le taux de recouvrement global au niveau du transect de la palmeraie Béni Isguen est égal à 41,8 %. Les espèces *Phoenix dactylifera* (31,7 %) et *Cynodon dactylon* (3,6 %) sont les plus représentées (tab.5). Par contre les espèces les moins présentes sont *Citrus sinensis* (2,23 %), *Vitis vinifera* (1,11%), *Tamarix boveana* (0,35 %), *Juncus maritimus* (0,13 %), *Phragmites communis* (0,2 %), *Hordium vulgare* (0,2 %), *Medicago sativa* (0,19 %) et *Allium cepa* (0,15 %). Le transect végétal réalisé au niveau de la station de la palmeraie Béni Isguen laisse apparaître la physionomie du milieu qui est de type ouverte. (fig.11).

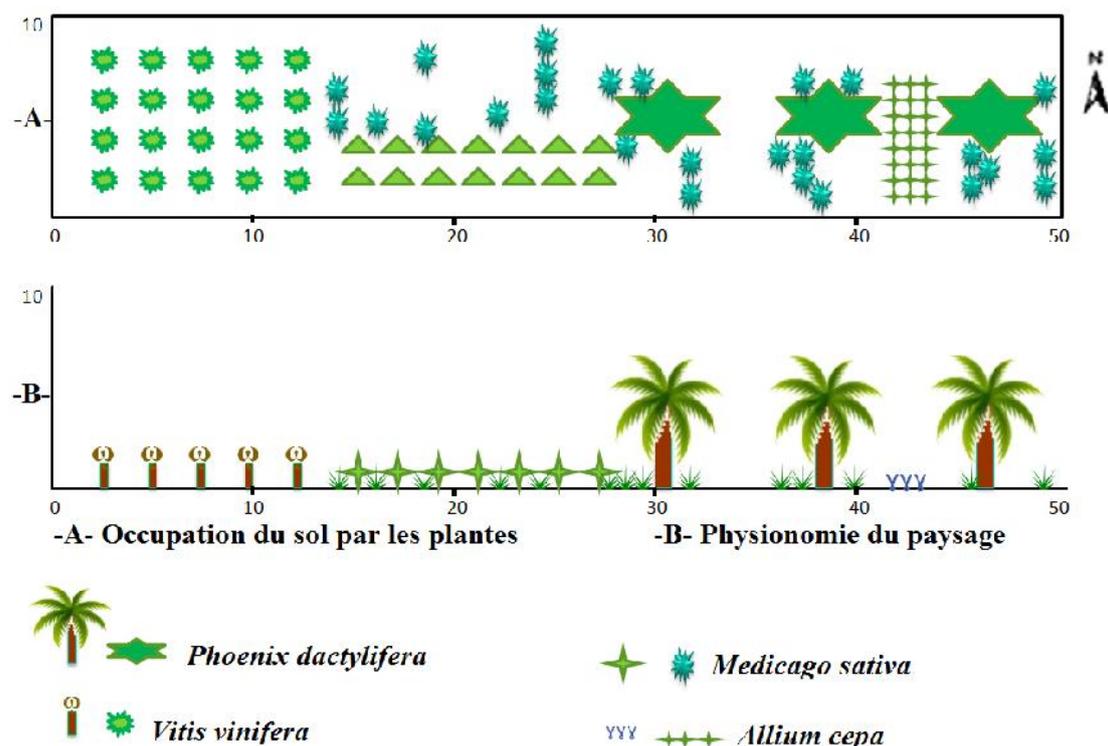


Figure 11 - Transect végétal appliqué à la station Béni Isguen.

### II.1.3.2. - Transect végétal de la palmeraie Zelfana

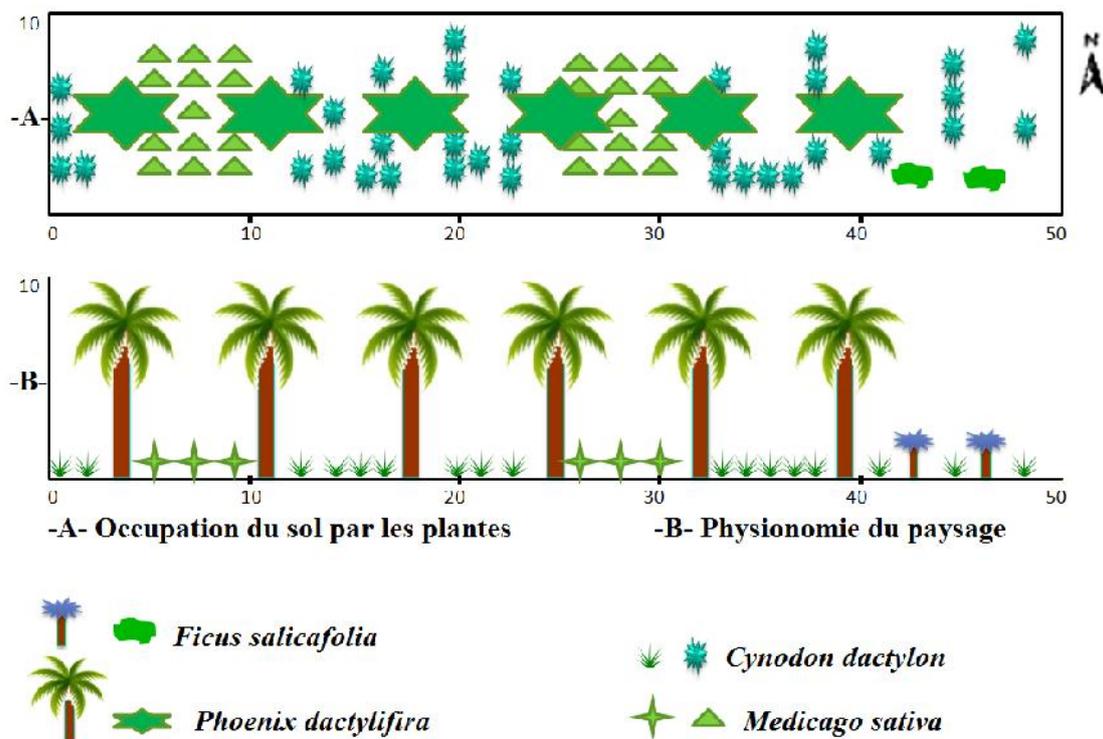
Il est à noter la présence de sept espèces végétales au niveau de cette station (tab.6).

Tableau 6 – Composition floristique et taux de recouvrement dans le transect de la palmeraie Zelfana (TR %: est le taux de recouvrement).

| Espèces                    | TR%   |
|----------------------------|-------|
| <i>Phoenix dactylifira</i> | 43,85 |
| <i>Punica granatum</i>     | 3,53  |
| <i>Ficus salicafolia</i>   | 2,15  |
| <i>Vitis vinifera</i>      | 1,84  |
| <i>Medicago sativa</i>     | 0,2   |
| <i>Cynodon dactylon</i>    | 0,5   |
| <i>Sonchus oleraceus</i>   | 0,7   |

Le taux global de l'occupation de sol par la végétation est de 52,77 % (tab.6) *Phoenix dactylifera* participe avec un pourcentage égal à 43,85% et les arbres fruitiers avec 7,42 %. Les autres espèces végétales sont peu représentées comme *Samolus*

*oleraceus* (0,7%) et *Cynodon dactylon* (0,5 %) (fig.12). La physionomie est celle d'un paysage ouvert.



**Figure 12** - Transect végétal appliqué à la station Zelfana.

### II.1.3.3. - Transect végétal de la palmeraie Zaoualia

Le transect végétal effectué au niveau de la palmeraie de zaoualia se compose de deux strates, l'une arboricole représentée seulement par les palmiers dattier (*Phoenix dactylifera*) et l'autre herbacée représentée par les plantes cultivées (oignon et la luzerne) et d'adventices (appartenant à 9 familles). Les espèces végétales présentes dans ce transect ainsi que leur taux de recouvrement sont mentionnés dans le (tab.7).

**Tableau 7** – Composition floristique et taux de recouvrement dans le transect de la palmeraie Zaoualia. (TR %: est le taux de recouvrement).

| Espèces                        | TR%  |
|--------------------------------|------|
| <i>Sonchus oleraceus</i>       | 2,1  |
| <i>Medicago sativa</i>         | 0,3  |
| <i>Allium cepa</i>             | 0,6  |
| <i>Allium sativum L</i>        | 0,2  |
| <i>Capsicum annuum</i>         | 1,14 |
| <i>Lycopersicum esculentum</i> | 0,8  |
| <i>Phoenix dactylifera</i>     | 20,8 |
| <i>Prunus armenica</i>         | 3,23 |
| <i>Ficus carica</i>            | 1,2  |
| <i>Punica granatum</i>         | 1,4  |
| <i>Cynodon dactylon</i>        | 5,2  |
| <i>Phragmites communis</i>     | 4,6  |
| <i>Tamarix boveana</i>         | 1,18 |
| <i>Juncus maritimus</i>        | 1,22 |
| <i>Convolvulus arvensis</i>    | 0,25 |
| <i>Zygophyllum album</i>       | 0,38 |

Le taux de recouvrement global à Zaoualia atteint 44,3 % (tab.7). L'espèce dominante est *Phoenix dactylifera* correspondant à un taux de recouvrement de 20,8 %, suivie par *Cynodon dactylon* avec un taux de 5,2 %, *Phragmites communis* (4,6 %) et *Prunus armenica* (3,23%). La physionomie est celle d'un paysage ouvert.

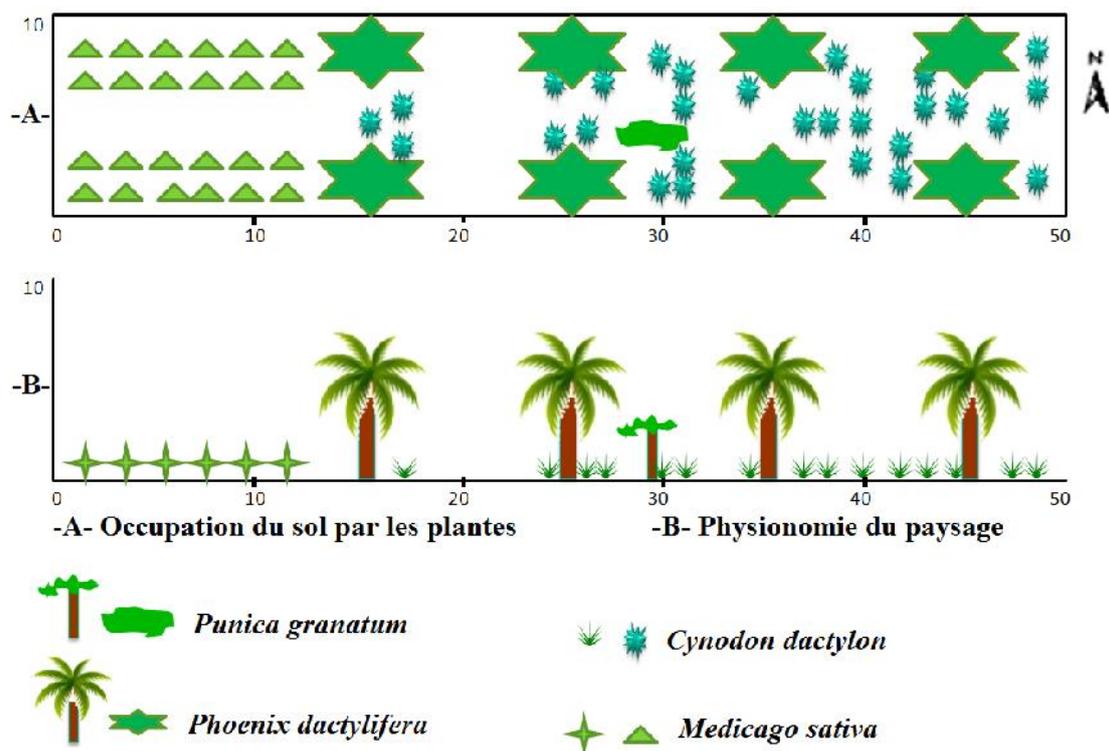


Figure 13 - Transect végétal appliqué à la station zaoualia.

#### II.1.3.4. - Transect végétal de l’oued N’tissa

Au niveau de cette station, les valeurs des taux de recouvrement calculées pour ces espèces végétales sont mentionnées dans le tableau 8.

Tableau 8 - Composition floristique et taux de recouvrement dans le transect de l’oued N’tissa. (TR %: est le taux de recouvrement).

| Espèces                      | TR%  |
|------------------------------|------|
| <i>Atractylis delicatula</i> | 0,61 |
| <i>Pergularia tomentosa</i>  | 2,01 |
| <i>Aristida acutiflora</i>   | 0,92 |
| <i>Moricandia arvensis</i>   | 0,16 |
| <i>Zilla macroptera</i>      | 2,46 |
| <i>Zygophyllum album</i>     | 5,43 |
| <i>Peganum harmala</i>       | 1,58 |

A travers du tableau 8 nous remarquons que les plantes qui existe au niveau de milieu naturel sont plantes spontanées. Le taux global de l'occupation de sol par la végétation est de 13,17 % (tab.8) *Zygophyllum album* participe avec un pourcentage égal à 5,43% et puis *Zilla macroptera* 2,46 %. Cependant taux *Aristida acutiflora* et *Moricandia arvensis* ne dépassent pas 1 % (fig.14). La physionomie du paysage est très ouverte.

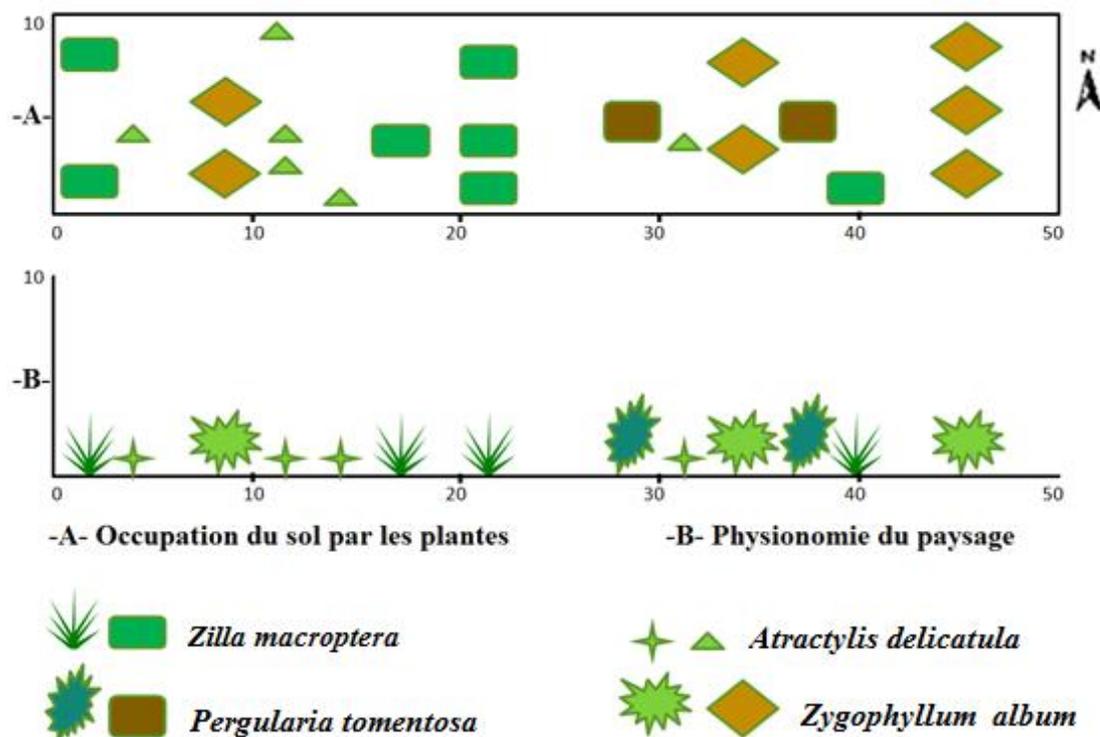


Figure 14 - Transect végétal appliqué à la station oued N'Tissa.

#### II.1.4. - Déroulement de l'échantillonnage

La méthodologie de l'échantillonnage est d'une importance majeure dans les études des populations animales (BRUNEL et RABASSE, 1975). L'échantillonnage recherche à obtenir, à partir d'une surface aussi restreinte que possible, une image fidèle de l'ensemble du peuplement. Il est possible de suivre ainsi avec précision l'évolution des peuplements considérés au cours du temps (LAMOTTE et BOURLIERE, 1969). L'étude sur le terrain des peuplements animaux, suppose la connaissance, au moins d'une façon approchée les effectifs et les proportions des

différentes espèces. Il faut donc recueillir des échantillons aussi représentatifs que possible de la faune des stations d'étude (BABAZ, 1992).

La période d'échantillonnage des mantes s'est étalée sur 12 mois consécutifs (de juin 2012 à mai 2013). La moyenne des sorties est de 1fois/mois soit au début et à la fin de chaque. Un minimum d'une heure de fouille et de chasse est respecté à chaque sortie. La capture des mantes et des autres arthropodes fait appel à une combinaison de méthodes d'échantillonnage relatives, renseignant sur la présence ou l'absence d'une espèce et absolues, permettant de quantifier son apparition.

La méthodologie employée pour la capture des mantes et de leurs proies potentielles, repose sur celles du pot Barber, du filet fauchoir et des quadrats d'Orthoptéroïdes. La capture à la main est consacrée exclusivement aux mantes. Parallèlement, des agriculteurs peuvent se porter volontaires pour balayer les différents sites de la région d'étude en vue de capturer le maximum de mantes.

#### **II.1.5. - Méthodes d'échantillonnage des mantoptères et des espèces-proies potentielles**

Les méthodes utilisées pour la capture des espèces proies des mantes, sont celles du pot Barber, du filet fauchoir et de capture à la main, les quadrants.

##### **II.1.5.1. - Méthode des pots Barber**

L'emploi des pièges trappes ou pots Barber constitue une technique de piégeage des arthropodes de moyenne et de grande taille (BENKHELIL, 1991). Ce sont des récipients en métal ou en matière plastique. Dans le cas présent les pots pièges utilisés sont des boîtes de conserve cylindriques vides, récupérées, de 15 cm de diamètre et de 18 cm de hauteur. Ces pots sont enterrés verticalement de façon à ce que l'ouverture se trouve au niveau du sol ou bien au ras du sol (fig. 15). La terre est tassée tout autour des pots afin d'éviter l'effet barrière pour les petites espèces (BENKHELIL, 1991). Les pots Barber sont remplis au 1/3 de leur contenu avec de l'eau additionnée de détergent pour empêcher les proies piégées de s'échapper. Une dizaine de pots sont installés en ligne à intervalles réguliers de 5 mètres. Au bout de 24 heures leurs contenus sont récupérés dont seuls ceux de 8 pots sont pris en considération. Ce procédé est réalisé pendant toute la période d'étude. Les

échantillons obtenus sont mis dans des boîtes de Pétri portant des étiquettes sur lesquelles les indications nécessaires sont rapportées. Cette méthode reste économique et facile mais cible les proies géophiles. Cependant, il faut éviter de l'appliquer sous un temps pluvieux ou près des rigoles d'irrigation.



**Figure 15** - Mise en place d'un pot Barber (BIA, 2013).

#### **II.1.5.2 - Méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir**

Le filet fauchoir est l'outil de l'entomologiste professionnel. Il comporte une poche solide profonde, enfilée sur un cercle robuste (fig. 16). Le manche est rigide, en aluminium ou en bois (FRAVAL, 2003). D'après LAMOTTE et *al.* (1969), le filet fauchoir doit être utilisé sur toute la hauteur de la végétation, en raclant le sol pour obtenir l'ensemble des espèces formant le peuplement des invertébrés présents. Cette méthode consiste à animer le filet par des mouvements de va et vient proches de l'horizontale, tout en maintenant le plan perpendiculaire au sol (BENKHELIL, 1991). La réussite du fauchage dépend de la rapidité du passage avec le filet (LAMOTTE et *al.*, 1969). Cette technique permet la capture d'insectes ailés et aptères peu mobiles, posés sur la végétation basse. Dans le présent travail le nombre de coups donnés avec le filet fauchoir est de 3 fois 10 coups. On sait que la récolte des arthropodes après 10 coups à l'aide du filet fauchoir correspond à celle faite sur 1m<sup>2</sup>. L'utilisation du filet fauchoir exige une certaine technicité dans son maniement. Il doit être manié par la même personne et de la même façon (LAMOTTE et *al.*, 1969). Selon ce dernier auteur, il ne peut pas être employé sur une

végétation mouillée. Cette méthode ne permet de récolter que des insectes vivant à découvert (BENKHELIL, 1991).



**Figure 16** – Filet fauchoir (BIA, 2013).

#### **II.1.5.3 - Méthode de capture à la main**

Le prélèvement direct à la main est utile quand il s'agit des individus dans un état peu actif, cas des mantes. Pour la collecte des spécimens, nous avons utilisé des piluliers ou des boîtes en plastique où nous mettons les individus. Chaque spécimen comporte essentiellement, le numéro ou le nom de localité et la date de capture et strate. C'est une technique complémentaire qui renforce les autres méthodes d'échantillonnage. Il s'avère que cette méthode n'est pas coûteuse et assez simple, car elle est utilisable dans tous les milieux et à tous moments. Elle ne nécessite que peu de manipulation et de délicatesse. Cependant, elle reste une technique complémentaire qui ne donne pas une image fidèle sur l'entomofaune des stations d'étude.

#### **II.1.5.4. - Quadrats orthoptérologiques**

La mise en œuvre du quadrat consiste à dénombrer les individus de chaque espèce d'orthoptère présents sur une surface déterminée. Effectivement, elle consiste à délimiter avec une ficelle de 12 m de longueur, des carrés ou quadrats de 3 m de côté, soit une surface de 9 m<sup>2</sup> (LECOQ et al, 1988 in BRAHMI, 2005). Les prélèvements sont effectués une fois par mois dans chaque station d'étude.

Cette technique permet de recueillir des données qualitatives et quantitatives sur les populations d'orthoptères sans utilisation d'aucun matériel spécialisé mais l'image donnée par cette méthode ne va pas être fidele pour toute la station.

#### **II.1.6. - Collecte des fèces**

Dans le but de récupérer leurs fèces, les mantes capturées sur terrain sont isolées individuellement dans des sachets en matière plastique sur lesquelles sont mentionnés des informations nécessaires (nom de l'espèce, sexe, date et lieu de capture, strate). Dans le cas présent, les fèces de chaque individu de mante sont récupérées au bout de 24 à 48 heures, ces dernières sont conservées dans des cornets en papier en vue d'utilisation ultérieure.

### **II.2. - Méthodes utilisées au laboratoire**

Dans cette partie, les méthodes utilisées au laboratoire, à savoir le traitement des espèces capturées, l'étude du régime alimentaire et l'étude des génitalia, sont développées.

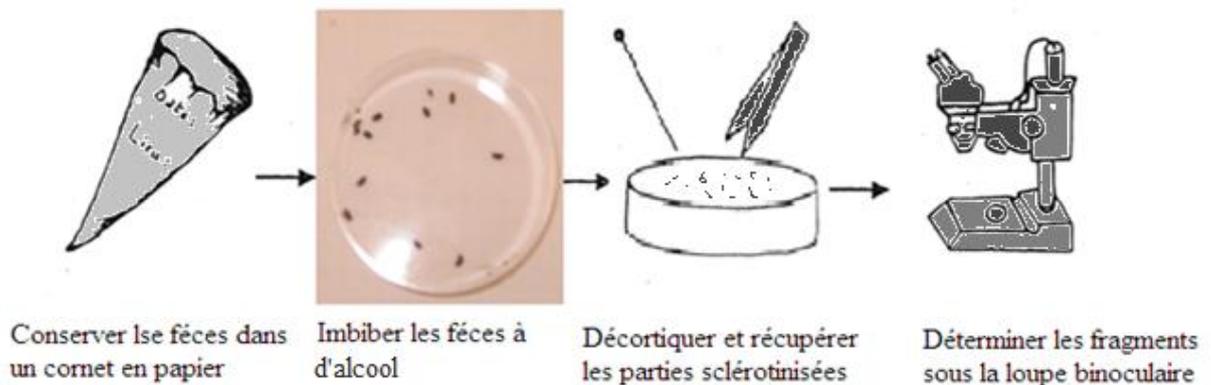
#### **II.2.1. - Détermination des arthropodes**

Après avoir recueilli les espèces d'arthropodes, ces dernières sont déterminées au laboratoire. La reconnaissance est faite sous une loupe binoculaire. Elle se base sur l'étude systématique qui s'appuie sur les clefs dichotomiques dressées par les auteurs comme Perrier, Chopard et autres (coll. Faune de France).

#### **II.2.2. - Etude du régime alimentaire des mantes**

Les fèces récupérées sont mises à macérer dans une solution d'alcool pour permettre leur ramollissement. Cette phase dure 10 minutes, ensuite vient la phase de trituration, qui permet de séparer les fragments les uns des autres en utilisant une épingle. Les différents fragments macérés, seront dispersés par l'utilisation de deux épingles entomologiques et sous loupe binoculaire (fig.17). Les pièces sclérotinisées semblables sont regroupées et le comptage ainsi, effectué. La reconnaissance et l'identification des espèces proies contenues dans les fèces des mantes sont difficiles. La plupart du temps, on se contente d'arriver à l'ordre ou à la famille. Les fragments

d'antennes, de fémurs, de thorax ou de tête indiquent la présence d'insectes. Les pattes tubulaires renseignent sur l'existence d'arachnides. Après avoir dénombré les espèces présentes, on peut procéder à l'estimation de la taille des proies ingérées par l'utilisation d'un papier millimétré. Cette méthode reste toujours estimative. Les échantillons de mantes et de leurs proies potentielles, capturés par les différentes méthodes d'échantillonnage et ramenés, sont identifiés. VOISIN (1980), signale que contrairement aux imagos, les larves d'insectes sont les plus souvent difficiles à identifier. (Annexe III).



**Figure 17** - Etapes d'analyse des fèces de mantes

### II.2.3. - Mensurations

En vue de la réalisation d'une approche morphologique comparative entre les différentes espèces inventoriées, leurs différents stades de vie et leurs oothèques, ont fait l'objet de mensurations morphométriques entre les larves, les adultes et les oothèques.

Pour les larves et les adultes plusieurs mensurations morphométriques ont été faites à savoir la longueur totale, la largeur de la tête, la longueur et la largeur du pronotum, la longueur des élytres (pour les adultes), et celle du fémur et du tibia des pattes postérieures.

Pour les oothèques, seulement la longueur et la largeur ont été mesurées. Ces mensurations ont été faites à l'aide d'un papier millimétré.

**II.2.4. - Sex-ratio**

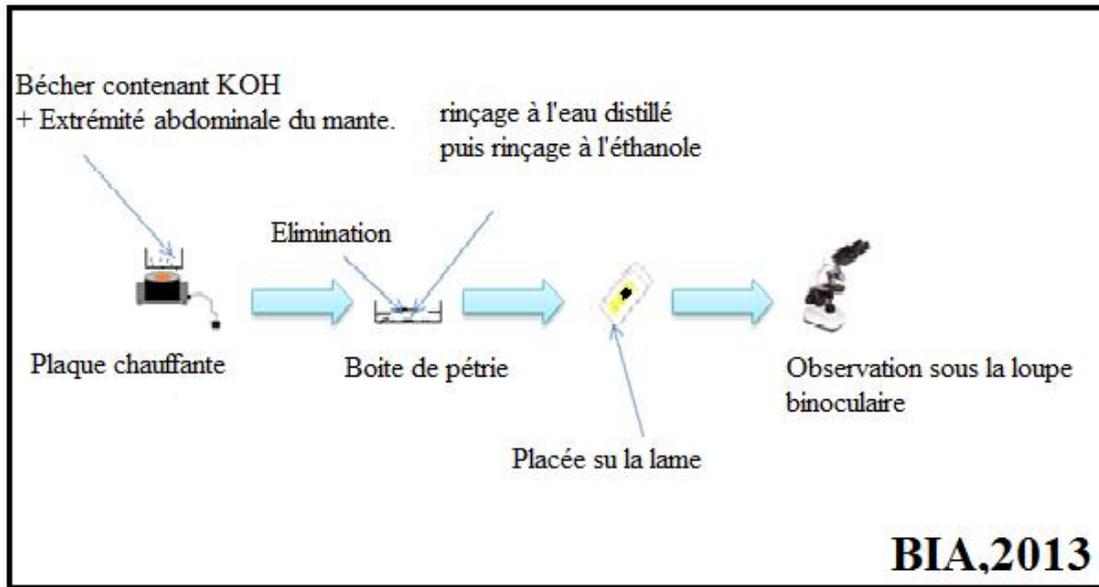
Après chaque capture de mantes, la sex-ratio qui signifie le rapport entre le nombre des mâles et celui des femelles, est recherché. La détermination du sexe des larves et les adultes du premier stade a été faite par dénombrement des sternites abdominaux visibles en se basant sur la caractéristique que les mâles possèdent un nombre plus important de sternites abdominaux visibles que celui des femelles. Ce rapport a été également calculé pour les adultes inventoriés. La détermination du sexe semble être plus facile chez les adultes que chez les larves grâce à leurs structures génitales bien apparentes.

**II.2.5. - Montage des genitalia**

Les genitalia représentent les pièces sclérotinisées de l'appareil reproducteur mâle et femelle, ils jouent un rôle primordial dans l'identification des espèces (TRAN, 1977 cité par BERKANI et BADAOU, 2008), suivant la technique mise au point par Carayon (1969) selon ces mêmes auteurs. L'abdomen de l'insecte est séparé du reste du corps puis macéré dans une solution de 10% de potasse et chauffé pendant cinq à huit minutes pour dégraissage, jusqu'au moment où le tégument devient transparent. Une fois l'opération de macération terminée, les genitalia sont séparés de l'abdomen et rincés trois fois à l'eau distillée afin de neutraliser l'effet du KOH. (fig. 18).

À l'issue de cette opération commence la phase de dissection proprement dite qui s'effectue sous la loupe binoculaire et consiste à retirer toutes les structures ectodermiques qui pourraient cacher les genitalia internes comme les trachées et l'intestin postérieur.

Dans notre cas, la durée du chauffage de la solution potassique qui contient le genitalia a duré plus de dix minutes à cause de l'épaisseur de la couche de corps gras qui entoure les organes génitaux. Pour empêcher la déshydratation rapide des préparations, on a effectué un rinçage alcoolique post-hydrique à une concentration de 70 %.



**Figure 18** - Etapes du montage des genitalia chez les mantes.

### II.3. - Exploitation des résultats

Les diverses espèces qui sont récoltées peuvent se définir qualitativement et quantitativement, par des ensembles de descripteur qui prennent en considération leur importance numérique et la possibilité de décrire la structure de la biocénose toute entière, à travers des paramètres tel que la richesse, l'abondance relative, la diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité (RAMADE, 2003). L'exploitation des résultats est faite par les indices écologiques de composition et de structure ainsi que par une méthode statistique.

#### III.3.1. - Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est représentée par le rapport  $a/N$ ,  $a$  étant le nombre d'espèces vues une seule fois en un seul exemplaire et  $N$  est le nombre de relevés (BLONDEL, 1979). Plus ce rapport  $a/N$  se rapproche de zéro plus la qualité d'échantillonnage est bonne (RAMADE, 1984). Cet indice est appliqué aux disponibilités alimentaires et aux mantes.

### II.3.2. - Utilisation des indices écologiques

Dans cette partie du travail, des indices écologiques de composition et de structure sont présentés.

#### II.3.2.1. – Indices écologiques de composition

Pour l'exploitation des résultats obtenus dans l'étude des arthropodes dans le milieu d'étude, il est utilisé des indices écologiques de composition tels que, la richesse totale (S) et moyenne (Sm), l'abondance relative (AR%) et la fréquence d'occurrence (FO%).

##### II.3.2.1.1. – Richesse totale (S)

La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la compose (RAMADE, 2003).

##### II.3.2.1.2. – Richesse moyenne (Sm)

Selon BLONDEL (1979), la richesse moyenne (Sm) est le nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement (RAMADE, 1984). La richesse moyenne est donnée par la formule suivante :

$$Sm = \frac{\sum_{i=1}^S n_i}{N}$$

Sm : la richesse moyenne.

S : la richesse totale.

N : le nombre de relevés.

##### II.3.2.1.3. – Abondance relative (AR)

L'abondance relative (AR) est une notion qui permet d'évaluer une espèce, une catégorie, une classe ou un ordre (ni) par rapport à l'ensemble des peuplements animales présents confondus (N) dans un inventaire (FAURIE *et al*, 2003). Elle est calculée selon la formule suivante :

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

AR : Abondance relative des espèces d'un peuplement;

ni : Nombre total des individus de l'espèce i prise en considération;

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

#### II.3.2.1.4. - Fréquence d'occurrence (FO)

La fréquence d'occurrence (FO) est le rapport exprimé sous la forme d'un pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce (i) prise en considération au nombre total de relevés effectués (P) (DAJOZ, 1982). Elle est calculée par la formule suivante:

$$FO = \frac{Pi}{P} \times 100$$

Pi: Nombre de relevés contenant l'espèce i prise en considération;

P: Nombre total de relevés effectués.

En fonction de la valeur de FO, il est à distinguer les catégories suivantes:

- Si FO = 100% l'espèce est omniprésente;
- Si 75% < FO < 100% l'espèce est constante;
- Si 50% < FO < 75% l'espèce est régulière;
- Si 25% < FO < 50% l'espèce est accessoire;
- Si 5% < FO < 25% l'espèce est accidentelle;
- Si FO < 5% l'espèce est rare.

#### II.3.2.2. - Indices écologiques de structure

Pour l'exploitation des résultats obtenus par des indices écologiques de structures, il est utilisé, l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et l'indice d'équitabilité.

##### II.3.2.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

C'est la quantité d'informations, apportée par un échantillon sur les structures du peuplement dont il provient et sur la façon dont les individus sont repartis entre diverses espèces (DAGET, 1976). Il est exprimé par l'équation suivante:

$$H' = - \sum q_i \log_2 q_i \quad \text{où} \quad q_i = \frac{ni}{N}$$

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

$q_i$ : Probabilité de rencontrer de l'espèce  $i$ ;

$n_i$ : Nombre d'individus de l'espèce  $i$ ;

N: Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

#### II.3.2.2.2. - Indice d'équitabilité (E)

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de la diversité observée (H') à la diversité maximale (H' max) (WEESIE et BELEMASOBGO, 1997). Il est calculé à l'aide de la formule suivante:

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

E: Indice d'équitabilité;

H': indice de diversité de Shannon-Weaver ;

H' max: Indice de diversité maximale, donné par la formule suivante :

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

S: Richesse totale.

Les valeurs de l'équitabilité (E) varient entre 0 et 1. Elles tendent vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement. Et se rapprochent de 1 lorsque toutes les espèces présentes sont représentées par presque le même effectif (RAMADE, 2003).

#### III.3.2.3. - Indice de similarité de Sorensen

La similarité entre deux peuplements peut se définir comme la ressemblance entre eux basée sur les présences / absences spécifiques ou sur les abondances spécifiques. LEGENDRE et LEGENDRE (1979), classe les indices de similarité en indices quantitatifs et qualitatifs incluant ou non le zéro. Les données quantitatives reflètent à la fois l'abondance réelle et l'activité du déplacement des différentes espèces. Les indices quantitatifs risquent donc de favoriser les espèces les plus actives qui ne sont peut être pas les plus abondantes, tandis que l'indice qualitatif accorde la même importance à toutes les espèces. C'est pour cela que nous allons se

limiter à l'indice qualitatif, en utilisant le quotient de similarité de SORENSEN (1948). Ce dernier consiste à comparer la diversité des espèces entre les écosystèmes ou le long des gradients environnementaux. Cela suppose de comparer le nombre de taxons qui sont uniques à chaque écosystème.

L'indice de similarité de Sorensen varie entre 0 quand il n'y a pas d'espèces communes entre les deux communautés, et la valeur 1 lorsque les mêmes espèces existent dans les deux communautés, il est annoncé par la formule suivante :

$$QS = \frac{2c}{a+b} \times 100 \quad \text{Avec :}$$

a : nombre d'espèces qui ne se trouve que dans le site a.

b : nombre d'espèces qui ne se trouve pas dans le site b.

c : nombre d'espèces communes aux deux sites.

Cet indice est utilisé pour comparer entre les stations choisies en matière d'espèces de mantes, il est obtenu à partir du nombre des espèces communes entre les biotopes pris deux à deux. Il est utilisé pour les mantes au niveau des différents sites échantillonnés.

#### II.3.2.4. - Indice de sélection d'Ivlev

L'indice d'Ivlev ( $I_i$ ) permet d'établir une comparaison entre les disponibilités alimentaires et le milieu. Il est appliqué au régime alimentaire des mantes. La formule suivante explique cet indice :

$$I_i = \frac{r-p}{r+p}$$

r : l'abondance relative d'un item i dans le régime d'une mante

p : l'abondance relative du même item dans le milieu environnant.

La valeur l'indice de sélection d'Ivelev fluctue entre -1 et 0 pour les proies les moins sélectionnée et de 0 à +1 pour les plus sélectionnée (JACOBS, 1974).

#### II.3.2.5. - Indice de Simpson

Cet indice a été proposé par Simpson en 1965. Il mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce.

Pour un échantillon infini, l'indice est donné par :

$$L = \frac{N_i(N_i-1)}{N(N-1)}$$

Où :

L : Indice de Simpson

N<sub>i</sub> : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

$$D = 1 - \frac{N_i(N_i-1)}{N(N-1)}$$

L'indice est inversement proportionnel à la diversité. De ce fait, une autre formulation a été proposée afin d'établir un indice directement représentatif de l'hétérogénéité en retranchant l'indice de Simpson à sa valeur maximale : 1 (PIELOU, 1969 ; PEARSON et ROSENBERG, 1978) cité par (GRALL et COIC, 2005). Cette nouvelle formulation constitue l'indice de diversité de Simpson :

Cet indice varie donc de 0 (diversité minimum) à 1 (diversité maximum). Cet indice est appliqué aux espèces de mantes.

### III - Résultats

Ce chapitre est consacré à l'étude des disponibilités trophiques et la bioécologie des Mantoptères dans les différents milieux à travers la région de Ghardaïa et celle de Djamâa. Les résultats sont exploités par une approche écologique.

#### III.1. - Disponibilités trophiques des espèces-proies potentielles

Les résultats concernant les proies potentielles formant les disponibilités trophiques capturées à l'aide de différentes techniques d'échantillonnage telles que celles d'interception avec la méthode des pots Barber et celle du filet fauchoir et quadrats orthoptérologiques dans les quatre stations d'étude, sont exploités grâce aux différents indices écologiques.

##### III.1.1. - Disponibilités trophiques piégées dans les pots Barber

Les résultats concernant les disponibilités alimentaires piégées à l'aide des pots Barber dans les quatre stations d'étude sont exploités grâce à la qualité d'échantillonnage et aux différents indices écologiques de structure et de composition.

##### III.1.1.1. – Qualité d'échantillonnage

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces capturées par les pots Barber dans les quatre stations sont mentionnées dans le tableau 9.

**Tableau 9** – Qualité d'échantillonnage des espèces piégées par pots Barber dans les stations d'étude (2012 – 2013).

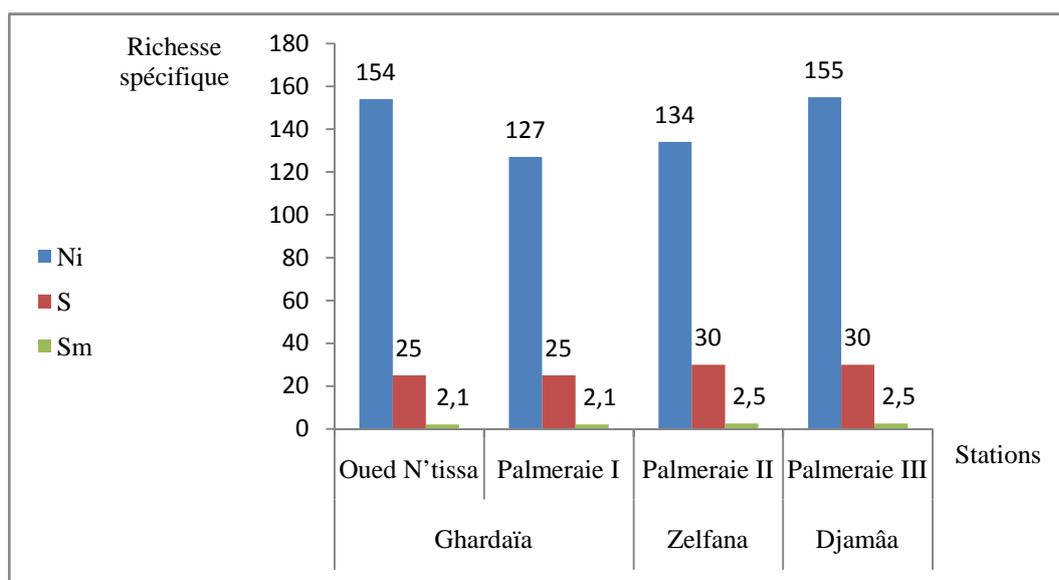
| Paramètres | Ghardaïa     |             | Zelfana      | Djamâa        |
|------------|--------------|-------------|--------------|---------------|
|            | Oued N'tissa | Palmeraie I | Palmeraie II | Palmeraie III |
| N          | 12           | 12          | 12           | 12            |
| a          | 5            | 9           | 10           | 9             |
| Q          | 0,4          | 0,7         | 0,8          | 0,7           |

Il est à remarquer que les valeurs de la qualité de l'échantillonnage varient entre 0,7 à la palmeraie de Djamâa et 0,8 à la palmeraie de Zelfana. La valeur de  $a/N$  notée à oued N'tissa est moins importante soit 0,4 (tab. 9). Ces valeurs de  $(a/N)$  tendent vers 1 pour la plupart, ce qui indique un effort d'échantillonnage relativement faible par rapport à la richesse des

milieux échantillonnés. Dans ce cas, il faudra augmenter le nombre des sorties pour une meilleure qualité.

### III.1.1.2. – Richesse spécifique

Les valeurs de la richesse totale et moyenne en espèces d'invertébrés piégées sont mentionnées sur la figure 19.



**Figure 19** – Richesse totale, moyenne obtenues grâce aux pots Barber dans les quatre stations à milieu d'étude (S : la richesse totale, Sm : la richesse moyenne, Ni : le nombre d'arthropodes échantillonnés).

La richesse totale (S) obtenue dans les quatre stations varie entre 25 et 30 dans les différents palmerais, elle n'excède pas 25 espèces à oued N'tissa (fig.19). Des valeurs entre 2,1 et 2,5 espèces représentent Sm.

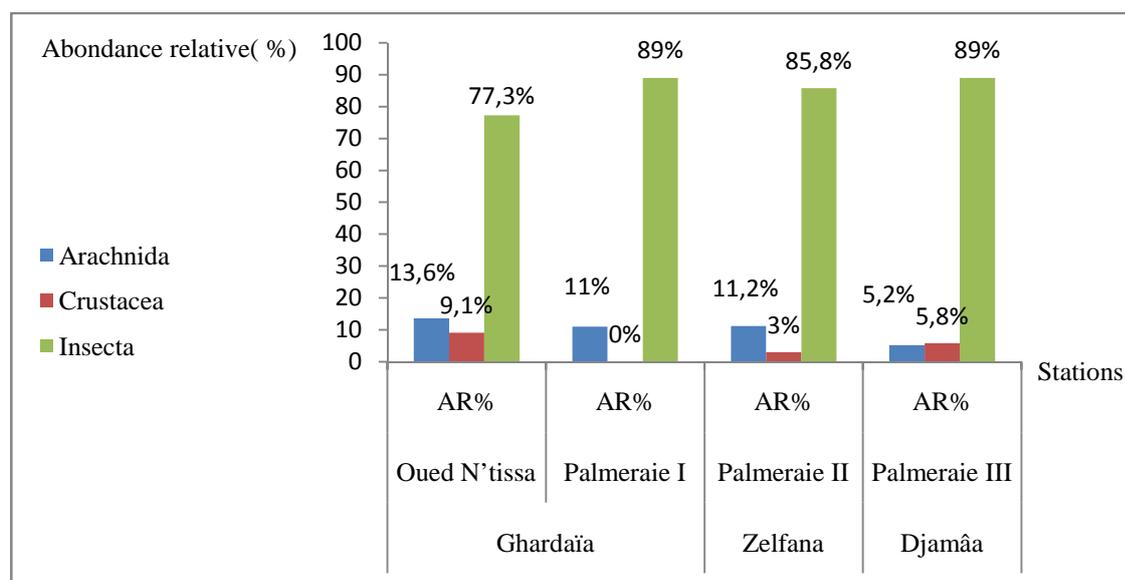
### III.1.1.3. – Abondance relative

Les valeurs de l'abondance relative des arthropodes échantillonnés par les pots Barber concernent d'abord les classes, puis les ordres et enfin les espèces.

#### III.1.1.3.1. – Abondance relative des classes d'arthropodes

L'abondance relative en fonction des classes est représentée dans la figure 18.

Parmi les 154 individus capturés à oued N'tissa dans les pots Barber, les insectes dominent à 77,3 % (fig. 20) devant les arachnides (13,6%) et les crustacés (9,1%). A la station palmeraie I, sur les 127 individus d'arthropodes figurent 89% d'insectes contre seulement 11% d'arachnides. Les captures à Zelfana (134 individus) sont à 85,8% des insectes, à 11,2% des arachnides et à seulement 3% des crustacés. De même, la palmeraie de Djamâa révèle des portions proches d'arachnides (5,2%) et de crustacés (5,8%) contre une dominance nette des insectes (89%), sur la base des 155 individus piégés. La technique des pots Barber montre une dominance de la classe des insectes dans toutes les stations prospectées.



**Figure 20** – Abondances relatives des classes d'arthropodes inventoriées par les pots Barber dans les quatre stations à milieu d'étude.

### III.1.1.3.2. – Abondance relative des ordres

Le tableau 12 représente les valeurs d'AR% appliquées aux ordres d'arthropodes.

Dans toutes les stations, les individus capturés par les pots Barber appartiennent à 10 ordres (tab. 10). Les Hymenoptera sont les plus piégés à Ghardaia et à Zelfana, que ce soit en milieu cultivé qu'en milieu naturel (45,5 % à PII, 47,2% à PI et 44,8% à oued N'tissa) et viennent en deuxième position avec 20,6 % à PIII. Par contre, les Coléoptères viennent en seconde importance avec 18,1% en PI, 26,8 % en PII et 46,4% en PIII. Le reste des ordres est faiblement représenté avec des taux qui ne dépassent pas les 13,6 %.

**Tableau 10** – Effectifs et abondances relatives des ordres capturés dans quatre stations grâce aux pots Barber installés depuis juin 2012 jusqu'à mai 2013.

|             | Ghardaïa     |      |             |      | Zelfana      |      | Djamâa        |      |
|-------------|--------------|------|-------------|------|--------------|------|---------------|------|
|             | Oued N'tissa |      | Palmeraie I |      | Palmeraie II |      | Palmeraie III |      |
|             | Ni           | AR%  | Ni          | AR%  | Ni           | AR%  | Ni            | AR%  |
| Aranea      | 21           | 13,6 | 14          | 11   | 15           | 11,2 | 8             | 5,2  |
| Isopoda     | 14           | 9,1  | 0           | 0    | 4            | 3    | 9             | 5,8  |
| Blattoptera | 0            | 0    | 0           | 0    | 3            | 2,2  | 8             | 5,2  |
| Orthoptera  | 4            | 2,6  | 5           | 3,9  | 6            | 4,5  | 3             | 1,9  |
| Heteroptera | 18           | 11,7 | 17          | 13,4 | 4            | 3    | 8             | 5,2  |
| Homoptera   | 7            | 4,5  | 3           | 2,4  | 2            | 1,5  | 7             | 4,5  |
| Coleoptera  | 15           | 9,7  | 23          | 18,1 | 36           | 26,9 | 72            | 46,4 |
| Hymenoptera | 69           | 44,8 | 60          | 47,2 | 61           | 45,5 | 32            | 20,6 |
| Lepidoptera | 1            | 0,6  | 3           | 2,4  | 1            | 0,7  | 2             | 1,3  |
| Diptera     | 5            | 3,2  | 2           | 1,6  | 2            | 1,5  | 6             | 3,9  |
| 10          | 154          | 100  | 127         | 100  | 134          | 100  | 155           | 100  |

### III.1.1.3.3. – Abondances relatives des espèces d'arthropodes

Les espèces échantillonnées dans les quatre stations d'étude grâce aux pots Barber et leurs abondances relatives sont rapporté dans le tableau 11.

L'effectif global des arthropodes recensés grâce aux pots Barber à d'oued N'tissa est de 154 individus, répartis entre 3 classes, 10 ordres et 19 familles (tab. 11). En termes d'espèces, *Cataglyphis bicolor* vient en tête des espèces les plus abondantes (AR = 14,9 %). En second, vient *Monomorium* sp. ind. (AR = 11,04 %). Le taux des autres espèces d'arthropodes ne dépassent pas les 10 %. Dans la palmeraie I, l'effective des arthropodes capturés est de 127 individus répartis entre deux classes (Arachnida et Insecta), 9 ordres et 20 familles. Les espèces les plus représentées sont *Pheidole pallidula* (AR = 26,8 %), *Cataglyphis bambycina* (AR = 10,2 %). Par contre, dans la station palmeraie II, un total de 134 individus (3 classes, 10 ordres et 22 familles) est collecté. Parmi les espèces les plus abondants, figure *Monomorium* sp. ind. (AR = 17,2 %), *Cicindella flexuosa* (AR = 11,9 %) et *Cicindella fluxuosa* (AR = 12,4 %). Parmi les 155 individus (23 familles) piégés dans la palmeraie III, l'espèce la plus représentée est *Cicindella flexuosa* (AR = 30,97 %) devant des taux d'abondance relatives ne dépassent pas les 10 % pour les autres espèces d'arthropodes.

**Tableau 11** - Abondances relatives des arthropodes piégés grâce aux pots Barber dans quatre stations dans le milieu d'étude entre juin 2012 et mai 2013 (Ni : Effectifs ; AR % : Abondance relative).

| Classes                   | Ordres      | Familles               | Espèces                          | Ghardaïa     |      |             |      | Zelfana      |      | Djamâa        |      |
|---------------------------|-------------|------------------------|----------------------------------|--------------|------|-------------|------|--------------|------|---------------|------|
|                           |             |                        |                                  | Oued N'tissa |      | Palmeraie I |      | Palmeraie II |      | Palmeraie III |      |
|                           |             |                        |                                  | Ni           | AR%  | Ni          | AR%  | Ni           | AR%  | Ni            | AR%  |
| Arachnida                 | Aranea      | Aranea fam.ind.        | <i>Aranea</i> sp. 1 ind.         | 0            | 0    | 1           | 0,79 | 2            | 1,49 | 0             | 0    |
|                           |             |                        | <i>Aranea</i> sp. 2 ind.         | 1            | 0,65 | 0           | 0    | 3            | 2,24 | 0             | 0    |
|                           |             | Drassidae              | <i>Drassidae</i> sp. ind.        | 0            | 0    | 0           | 0    | 1            | 0,75 | 0             | 0    |
|                           |             | Dysderidae             | <i>Dysderidae</i> sp. ind.       | 12           | 7,79 | 0           | 0    | 9            | 6,72 | 2             | 1,29 |
|                           |             | Lycosidae              | <i>Lycosidae</i> sp. ind.        | 0            | 0    | 6           | 4,72 | 0            | 0    | 4             | 2,58 |
|                           |             | Salticidae             | <i>Salticidae</i> sp. ind.       | 8            | 5,19 | 0           | 0    | 0            | 0    | 2             | 1,29 |
|                           |             | Thomisidae             | <i>Thomisidae</i> sp. ind.       | 0            | 0    | 7           | 5,51 | 0            | 0    | 0             | 0    |
| Crustacea                 | Isopoda     | Isopodae fam. ind.     | <i>Isopodae</i> sp.ind.          | 14           | 9,09 | 0           | 0    | 4            | 2,99 | 9             | 5,81 |
| Insecta                   | Blattoptera | Blattidae              | <i>Blatta orientalis</i>         | 0            | 0    | 0           | 0    | 3            | 2,24 | 2             | 1,29 |
|                           |             |                        | <i>Periplaneta americana</i>     | 0            | 0    | 0           | 0    | 0            | 0    | 6             | 3,87 |
|                           | Orthoptera  | Gryllidae              | <i>Brachytrupes megacephalus</i> | 0            | 0    | 0           | 0    | 0            | 0    | 1             | 0,65 |
|                           |             |                        | <i>Gryllus</i> sp. ind.          | 0            | 0    | 0           | 0    | 0            | 0    | 2             | 1,29 |
|                           |             | Acrididae              | <i>Acrida turrita</i>            | 0            | 0    | 0           | 0    | 3            | 2,24 | 0             | 0    |
|                           |             |                        | <i>Duroniella lucasii</i>        | 3            | 1,95 | 1           | 0,79 | 1            | 0,75 | 0             | 0    |
|                           |             |                        | <i>Platypterna geniculata</i>    | 0            | 0    | 4           | 3,15 | 0            | 0    | 0             | 0    |
|                           |             | Pyrgomorphidae         | <i>Pyrgomorpha cognata</i>       | 1            | 0,65 | 0           | 0    | 2            | 1,49 | 5             | 3,23 |
|                           | Heteroptera | Capsidae               | <i>Capsidae</i> sp. ind.         | 0            | 0    | 0           | 0    | 1            | 0,75 | 0             | 0    |
|                           |             | Lygaeidae              | <i>Legaeus militaris</i>         | 0            | 0    | 8           | 6,30 | 0            | 0    | 2             | 1,29 |
| <i>Legaeus sextatilis</i> |             |                        | 13                               | 8,44         | 0    | 0           | 0    | 0            | 0    | 0             |      |
| Pentatomidae              |             | <i>Nezara viridula</i> | 5                                | 3,25         | 8    | 6,30        | 3    | 2,24         | 0    | 0             |      |
|                           |             | Reduviidae             | <i>Reduviidae</i> sp. ind.       | 0            | 0    | 1           | 0,79 | 0            | 0    | 1             | 0,65 |

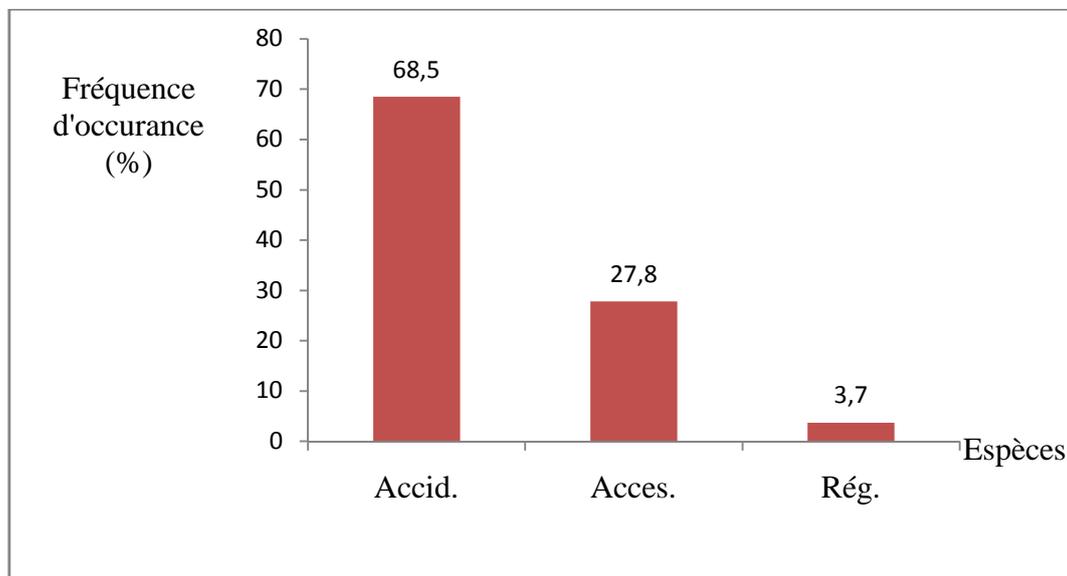
|                              |                |                               |    |       |      |       |      |       |      |       |
|------------------------------|----------------|-------------------------------|----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Homoptera                    | Homoptera      | <i>Jassidae</i> sp. 1ind.     | 0  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 6    | 3,87  |
|                              |                | <i>Jassidae</i> sp. 2ind.     | 5  | 3,25  | 0    | 0     | 2    | 1,49  | 0    | 0     |
|                              | Aphididae      | <i>Aphididae</i> sp. 1ind.    | 2  | 1,30  | 0    | 0     | 0    | 0     | 1    | 0,65  |
|                              |                | <i>Aphididae</i> sp. 2ind.    | 0  | 0     | 3    | 2,36  | 0    | 0     | 0    | 0     |
| Coleoptera                   | Carabidae      | <i>Harpalus</i> sp. ind.      | 0  | 0     | 2    | 1,57  | 0    | 0     | 3    | 1,94  |
|                              | Cetoniidae     | <i>Hoplia</i> sp. ind.        | 0  | 0     | 0    | 0     | 3    | 2,24  | 7    | 4,52  |
|                              | Cryptophagidae | <i>Tropinota funesta</i>      | 0  | 0     | 0    | 0     | 1    | 0,75  | 0    | 0     |
|                              | Staphilinidae  | <i>Staphilinidae</i> sp. ind. | 5  | 3,25  | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              | Scolytidae     | <i>Scolytidae</i> sp. ind.    | 0  | 0     | 2    | 1,57  | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              | Tenebrionidae  | <i>Akis goryi</i>             | 2  | 1,30  | 1    | 0,79  | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              |                | <i>Asida</i> sp. ind.         | 7  | 4,55  | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              |                | <i>Pimelia grandis</i>        | 0  | 0     | 0    | 0     | 5    | 3,73  | 2    | 1,29  |
|                              |                | <i>Pimelia interstitialis</i> | 0  | 0     | 1    | 0,79  | 2    | 1,49  | 0    | 0     |
|                              |                | <i>Pimelia angulata</i>       | 1  | 0,65  | 3    | 2,36  | 8    | 5,97  | 1    | 0,65  |
|                              |                | <i>Mesostena angystata</i>    | 0  | 0     | 9    | 7,09  | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              |                | <i>Zophosis plana</i>         | 0  | 0     | 2    | 1,57  | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              | Cicinedellidae | <i>Cicindella flexuosa</i>    | 0  | 0     | 0    | 0     | 16   | 11,94 | 48   | 30,97 |
|                              | Coccinellidae  | <i>Coccinella</i> sp. ind.    | 0  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 2    | 1,29  |
| <i>Coccinella algerica</i>   |                | 0                             | 0  | 3     | 2,36 | 1     | 0,75 | 3     | 1,94 |       |
| <i>Exochomus nigripennis</i> |                | 0                             | 0  | 0     | 0    | 0     | 0    | 6     | 3,87 |       |
| Hymenoptera                  | Formicidae     | <i>Monomorium</i> sp. ind.    | 17 | 11,04 | 0    | 0     | 23   | 17,16 | 0    | 0     |
|                              |                | <i>Tapinoma negerrimum</i>    | 0  | 0     | 8    | 6,30  | 0    | 0     | 4    | 2,58  |
|                              |                | <i>Componotus</i> sp. ind.    | 0  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     | 7    | 4,52  |
|                              |                | <i>Formicomus</i> sp. ind.    | 4  | 2,60  | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              |                | <i>Cataglyphis bambycina</i>  | 9  | 5,84  | 13   | 10,24 | 6    | 4,48  | 0    | 0     |
|                              |                | <i>Cataglyphis bicolor</i>    | 23 | 14,94 | 5    | 3,94  | 3    | 2,24  | 14   | 9,03  |
|                              |                | <i>Pheidola pallidula</i>     | 7  | 4,55  | 34   | 26,77 | 9    | 6,72  | 0    | 0     |

|                                |             |                               |                                |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------------------------|-------------|-------------------------------|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                |             |                               | <i>Messor arenarus</i>         | 0    | 0    | 0    | 0    | 11   | 8,21 | 0    | 0    |
|                                |             |                               | <i>Myrmica</i> sp. ind.        | 6    | 3,90 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
|                                |             | Halictidae                    | <i>Halictidae</i> sp. ind.     | 0    | 0    | 0    | 0    | 5    | 3,73 | 0    | 0    |
|                                |             | Pompilidae                    | <i>Pompilidae</i> sp. ind.     | 2    | 1,30 | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0,65 |
|                                |             | Sphecidae                     | <i>Sphecidae</i> sp. ind.      | 1    | 0,65 | 0    | 0    | 2    | 1,49 | 6    | 3,87 |
|                                |             | Vespidae                      | <i>Polistes gallicus</i>       | 0    | 0    | 0    | 0    | 2    | 1,49 | 0    | 0    |
|                                | Lepidoptera | Pyrilidae                     | <i>Pyrilidae</i> sp. 1ind.     | 1    | 0,65 | 2    | 1,57 | 0    | 0    | 0    | 0    |
| <i>Pyrilidae</i> sp. 2ind.     |             |                               | 0                              | 0    | 0    | 0    | 1    | 0,75 | 0    | 0    |      |
| Lepidoptera f ind              |             | <i>Lepidoptera</i> sp. ind.   | 0                              | 0    | 1    | 0,79 | 0    | 0    | 2    | 1,29 |      |
|                                | Diptera     | Sarcophagidae                 | <i>Sarcophagidae</i> sp. 1ind. | 3    | 1,95 | 0    | 0    | 1    | 0,75 | 0    | 0    |
| <i>Sarcophagidae</i> sp. 2ind. |             |                               | 0                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 0,65 |      |
| Syrphidae                      |             | <i>Syrphus</i> sp. ind.       | 0                              | 0    | 1    | 0,79 | 0    | 0    | 2    | 1,29 |      |
| Cicidonidae                    |             | <i>Cicidonidae</i> sp. ind.   | 2                              | 1,30 | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |
| Calliphoridae                  |             | <i>Calliphoridae</i> sp. ind. | 0                              | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3    | 1,94 |      |
| Culicidae                      |             | <i>Culicidae</i> sp ind.      | 0                              | 0    | 1    | 0,79 | 1    | 0,75 | 0    | 0    |      |
| Totaux                         | 10          | 37                            | 63                             | 154  | 100  | 127  | 100  | 134  | 100  | 155  | 100  |

#### III.1.1.4. – Fréquence d'occurrence des espèces

Les données concernant la fréquence d'occurrence des espèces capturées par la méthode des pots Barber sont portées dans le tableau 12.

Au vue du tableau 12, les espèces accidentelles sont les mieux représentées dans toutes les stations (18 espèces en palmeraie I, 21 espèces en palmeraie II, 20 espèces en palmeraie III contre 15 espèces à Oued N'tissa). Les espèces accessoires sont faiblement représentées, avec seulement 6 espèces en palmeraie I et II telle que *Nezara viridula* et mieux représentés avec 10 espèces en palmeraie III et 8 espèces à l'oued N'tissa comme *Cataglyphis bambycina*. Deux espèces sont régulières à l'oued N'tissa et la palmeraie I et une seule en palmeraie II (*Pheidole pallidula*).



**Figure 21** – Fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes inventoriées par les pots Barber dans quatre stations.

**Tableau 12** - Fréquences d'occurrence des arthropodes piégés grâce aux pots Barber dans les quatre stations du milieu d'étude entre juin 2012 et mai 2013 (Accid.: accidentelle; Acces.: accessoire; Rég. : Régulière).

| Classes   | Ordres      | Familles           | Espèces                          | Ghardaïa     |       |        |             |       |        | Zelfana      |       |        | Djamâa        |       |        |
|-----------|-------------|--------------------|----------------------------------|--------------|-------|--------|-------------|-------|--------|--------------|-------|--------|---------------|-------|--------|
|           |             |                    |                                  | Oued N'tissa |       |        | Palmeraie I |       |        | Palmeraie II |       |        | Palmeraie III |       |        |
|           |             |                    |                                  | Pi           | FO    | Cat    | Pi          | FO    | Cat    | Pi           | FO    | Cat    | Pi            | FO    | Cat    |
| Arachnida | Aranea      | Aranea fam.ind     | <i>Aranea</i> sp. 1ind.          | 0            | 0     | 0      | 1           | 8,33  | Accid. | 1            | 8,33  | Accid. | 0             | 0     | 0      |
|           |             |                    | <i>Aranea</i> sp. 2ind.          | 1            | 8,33  | Accid. | 0           | 0     | 0      | 1            | 8,33  | Accid. | 0             | 0     | 0      |
|           |             | Drassidae          | <i>Drassidae</i> sp. ind.        | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 1            | 8,33  | Accid. | 0             | 0     | 0      |
|           |             | Dysderidae         | <i>Dysderidae</i> sp. ind.       | 3            | 25    | Acces. | 0           | 0     | 0      | 3            | 25    | Acces. | 2             | 16,67 | Accid. |
|           |             | Lycosidae          | <i>Lycosidae</i> sp. ind.        | 0            | 0     | 0      | 2           | 16,67 | Accid. | 0            | 0     | 0      | 3             | 25    | Acces. |
|           |             | Salticidae         | <i>Salticidae</i> sp. ind.       | 5            | 41,67 | Acces  | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 2             | 16,67 | Accid. |
|           |             | Thomisidae         | <i>Thomisidae</i> sp. ind.       | 0            | 0     | 0      | 4           | 33,33 | Acces. | 0            | 0     | 0      | 0             | 0     | 0      |
| Crustacea | Isopoda     | Isopodae fam. ind. | <i>Isopodae</i> sp.ind.          | 7            | 58,33 | Rég.   | 0           | 0     | 0      | 2            | 16,67 | Accid. | 2             | 16,67 | Accid. |
| Insecta   | Blattoptera | Blattidae          | <i>Bllata orientalis</i>         | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 2            | 16,67 | Accid. | 2             | 16,67 | Accid. |
|           |             |                    | <i>Periplaneta americana</i>     | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 4             | 33,33 | Acces. |
|           | Orthoptera  | Gryllidae          | <i>Brachytrupes megacephalus</i> | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 1             | 8,33  | Accid. |
|           |             |                    | <i>Gryllus</i> sp. ind.          | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 2             | 16,67 | Accid. |
|           |             | Acrididae          | <i>Acrida turruta</i>            | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 1            | 8,33  | Accid. | 0             | 0     | 0      |
|           |             |                    | <i>Duroniella lucasii</i>        | 1            | 8,33  | Accid. | 1           | 8,33  | Accid. | 1            | 8,33  | Accid. | 0             | 0     | 0      |
|           |             |                    | <i>Platypterna geniculata</i>    | 0            | 0     | 0      | 3           | 25    | Acces. | 0            | 0     | 0      | 0             | 0     | 0      |
|           |             | Pyrgomorphidae     | <i>Pyrgomorpha cognata</i>       | 1            | 8,33  | Accid. | 0           | 0     | 0      | 2            | 16,67 | Accid. | 3             | 25    | Acces. |
|           | Heteroptera | Capsidae           | <i>Capsidae</i> sp. ind.         | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 1            | 8,33  | Accid. | 0             | 0     | 0      |
|           |             | Legeauidae         | <i>Legaeus militaris</i>         | 0            | 0     | 0      | 2           | 16,67 | Accid. | 0            | 0     | 0      | 1             | 8,33  | Accid. |
|           |             |                    | <i>Legaeus sexatelis</i>         | 4            | 33,33 | Acces. | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 0             | 0     | 0      |
|           |             | Pentatomidae       | <i>Nezara viridula</i>           | 2            | 16,67 | Accid. | 3           | 25    | Acces. | 3            | 25    | Acces. | 0             | 0     | 0      |
|           |             | Reduviidae         | <i>Reduviidae</i> sp. ind.       | 0            | 0     | 0      | 1           | 8,33  | Accid. | 0            | 0     | 0      | 1             | 8,33  | Accid. |
|           | Homoptera   | Homoptera          | <i>Jassidae</i> sp. 1ind.        | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 2             | 16,67 | Accid. |
|           |             |                    | <i>Jassidae</i> sp. 2ind.        | 4            | 33,33 | Acces. | 0           | 0     | 0      | 2            | 16,67 | Accid. | 0             | 0     | 0      |

|                              |                |                               |        |       |        |   |       |        |   |       |        |    |        |        |
|------------------------------|----------------|-------------------------------|--------|-------|--------|---|-------|--------|---|-------|--------|----|--------|--------|
|                              | Aphididae      | <i>Aphididae</i> sp. 1ind.    | 2      | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 1  | 8,33   | Accid. |
|                              |                | <i>Aphididae</i> sp. 2ind.    | 0      | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0  | 0      | 0      |
|                              | Carabidae      | <i>Harpalus</i> sp. ind.      | 0      | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 3  | 25     | Acces. |
|                              | Cetoniidae     | <i>Hoplia</i> sp. ind.        | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 5  | 41,67  | Acces. |
|                              | Cryptophagidae | <i>Tropinota funesta</i>      | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 0  | 0      | 0      |
|                              | Staphilinidae  | <i>Staphilinidae</i> sp. ind. | 3      | 25    | Acces. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0  | 0      | 0      |
|                              | Scolytidae     | <i>Scolytidae</i> sp. ind.    | 0      | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0  | 0      | 0      |
| Coleoptera                   | Tenebrionidae  | <i>Akis goryi</i>             | 1      | 8,33  | Accid. | 1 | 8,33  | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0  | 0      | 0      |
|                              |                | <i>Asida</i> sp. ind.         | 2      | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0  | 0      | 0      |
|                              |                | <i>Pimelia grandis</i>        | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 4 | 33,33 | Acces. | 2  | 16,67  | Accid. |
|                              |                | <i>Pimelia interstitialis</i> | 0      | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 2 | 16,67 | Accid. | 0  | 0      | 0      |
|                              |                | <i>Pimelia angulata</i>       | 1      | 8,33  | Accid. | 1 | 8,33  | Accid. | 3 | 25    | 0      | 1  | 8,33   | Accid. |
|                              |                | <i>Mesostena angystata</i>    | 0      | 0     | 0      | 4 | 33,33 | Acces. | 0 | 0     | 0      | 0  | 0      | 0      |
|                              |                | <i>Zophosis plana</i>         | 0      | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0  | 0      | 0      |
|                              | Cicinedellidae | <i>Cicindella flexuosa</i>    | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 5 | 41,67 | Acces. | 3  | 25     | Acces. |
|                              | Coccinellidae  | <i>Coccinella</i> sp. ind.    | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 2  | 16,67  | Accid. |
|                              |                | <i>Coccinella algerica</i>    | 0      | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 1 | 8,33  | Accid. | 2  | 16,67  | Accid. |
| <i>Exochomus nigripennis</i> |                | 0                             | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 3      | 25 | Acces. |        |
| Hymenoptera                  | Formicidae     | <i>Monomorium</i> sp. ind.    | 6      | 50    | Rég.   | 0 | 0     | 0      | 6 | 50    | Rég.   | 0  | 0      | 0      |
|                              |                | <i>Tapinoma negerrimum</i>    | 0      | 0     | 0      | 5 | 41,67 | Acces. | 0 | 0     | 0      | 3  | 25     | Acces. |
|                              |                | <i>Componotus</i> sp. ind.    | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 2  | 16,67  | Accid. |
|                              |                | <i>Formicomus</i> sp. ind.    | 2      | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0  | 0      | 0      |
|                              |                | <i>Cataglyphis bambycina</i>  | 4      | 33,33 | Acces. | 4 | 33,33 | Acces. | 2 | 16,67 | Accid. | 0  | 0      | 0      |
|                              |                | <i>Cataglyphis bicolor</i>    | 5      | 41,67 | Acces. | 2 | 16,67 | Accid. | 3 | 25    | Acces. | 4  | 33,33  | Acces. |
|                              |                | <i>Pheidola pallidula</i>     | 3      | 25    | Acces. | 6 | 50    | Rég.   | 6 | 50    | Rég.   | 0  | 0      | 0      |
|                              |                | <i>Messor arenarus</i>        | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 4 | 33,33 | Acces. | 0  | 0      | 0      |
| <i>Myrmica</i> sp. ind.      | 2              | 16,67                         | Accid. | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0  |        |        |

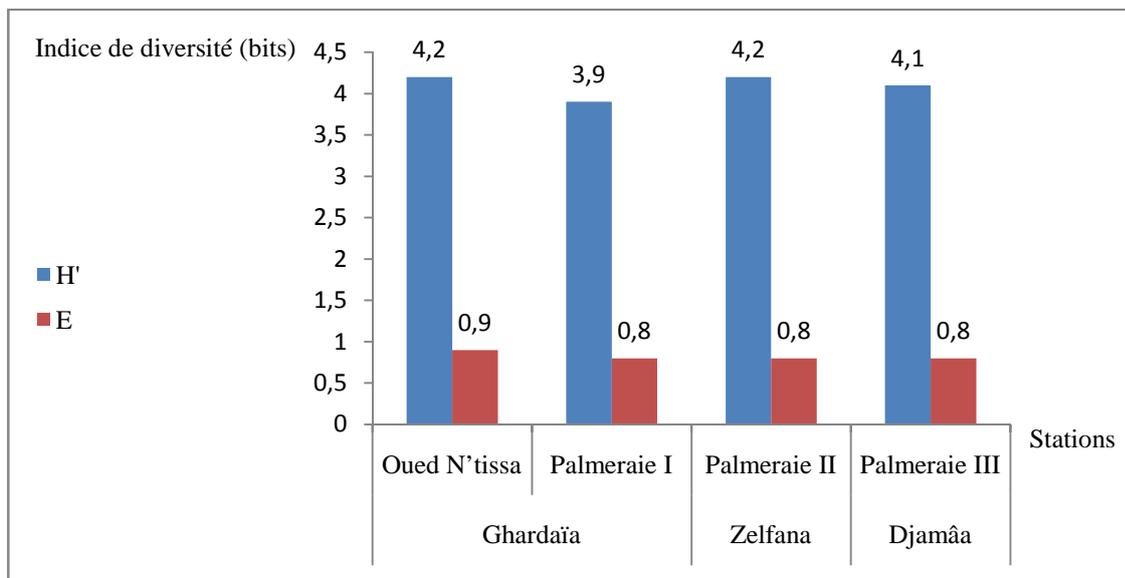
|             |                   |                                |   |       |        |   |      |        |   |       |       |   |       |        |
|-------------|-------------------|--------------------------------|---|-------|--------|---|------|--------|---|-------|-------|---|-------|--------|
|             | Halictidae        | <i>Halictidae</i> sp. ind.     | 0 | 0     | 0      | 0 | 0    | 0      | 2 | 16,67 | Accid | 0 | 0     | 0      |
|             | Pompilidae        | <i>Pompilidae</i> sp. ind.     | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0    | 0      | 0 | 0     | 0     | 1 | 8,33  | Accid. |
|             | Sphecidae         | <i>Sphecidae</i> sp. ind.      | 1 | 8,33  | Accid. | 0 | 0    | 0      | 2 | 16,67 | Accid | 3 | 25    | Acces. |
|             | Vespidae          | <i>Polistes gallicus</i>       | 0 | 0     | 0      | 0 | 0    | 0      | 2 | 16,67 | Accid | 0 | 0     | 0      |
| Lepidoptera | Pyrilidae         | <i>Pyrilidae</i> sp. 1ind.     | 1 | 8,33  | Accid. | 1 | 8,33 | Accid. | 0 | 0     | 0     | 0 | 0     | 0      |
|             |                   | <i>Pyrilidae</i> sp. 2ind.     | 0 | 0     | 0      | 0 | 0    | 0      | 1 | 8,33  | Accid | 0 | 0     | 0      |
|             | Lepidoptera f ind | <i>Lepidoptera</i> sp. ind.    | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33 | Accid. | 0 | 0     | 0     | 2 | 16,67 | Accid. |
| Diptera     | Sarcophagidae     | <i>Sarcophagidae</i> sp. 1ind. | 1 | 8,33  | Accid. | 0 | 0    | 0      | 1 | 8,33  | Accid | 0 | 0     | 0      |
|             |                   | <i>Sarcophagidae</i> sp. 2ind. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0    | 0      | 0 | 0     | 0     | 1 | 8,33  | Accid. |
|             | Syrphidae         | <i>Syrphus</i> sp. ind.        | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33 | Accid. | 0 | 0     | 0     | 2 | 16,67 | Accid. |
|             | Cicidonidae       | <i>Cicidonidae</i> sp. ind.    | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0    | 0      | 0 | 0     | 0     | 0 | 0     | 0      |
|             | Calliphoridae     | <i>Calliphoridae</i> sp. ind.  | 0 | 0     | 0      | 0 | 0    | 0      | 0 | 0     | 0     | 2 | 16,67 | Accid. |
|             | Culicidae         | <i>Culicidae</i> sp ind.       | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33 | Accid. | 1 | 8,33  | Accid | 0 | 0     | 0      |

### III.1.1.5 – L'indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

Les valeurs des indices de la diversité de Shannon–Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H'$  max) et de l'équitabilité ( $E$ ) appliqués aux espèces capturées par les pots Barber sont citées dans la figure 22.

Les valeurs de  $H'$  sont supérieures à 3,9 à travers toutes les stations (fig. 22). Elles atteignent 4,2 à oued N'tissa et 4,2 en palmeraie II. D'après ces résultats il est à constater que la diversité des milieux échantillonnés est élevée dans les quatre stations d'étude.

Les valeurs de l'équitabilité se rapprochent de 1 (0,8  $E$  0,9) dans ces différents milieux, ce qui laisse apparaitre qu'aucune espèce ne domine et que les effectifs des espèces recensées tendent à être en équilibre entre eux.



**Figure 22** - Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et de l'équitabilité.

### III.1.2. - Disponibilités trophiques piégées à l'aide du filet fauchoir

Les richesses totales et moyennes des espèces piégées grâce au filet fauchoir, les abondances relatives, les fréquences d'occurrence, l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'équitabilité et la qualité d'échantillonnage, sont exposés.

### III.1.2.1. – Qualité de l'échantillonnage

Les valeurs de  $(a/N)$  sont calculées à partir des relevés de filet fauchoir réalisés durant 12 mois dans les quatre stations d'étude. Les résultats sont présentés dans le tableau 13.

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage variant entre 0,6 et 0,9 dans les palmerais et de 0,6 à oued N'tissa est 0,6 reflètent un manque à gagner dans l'effort d'échantillonnage il serait souhaitable de multiplier l'effort d'échantillonnage.

**Tableau 13** – Qualité d'échantillonnage des espèces piégées par filet fauchoir appliqué durant toute la période d'échantillonnage dans les quatre stations d'étude.

| Paramètres | Ghardaïa     |             | Zelfana      | Djamâa        |
|------------|--------------|-------------|--------------|---------------|
|            | Oued N'tissa | Palmeraie I | Palmeraie II | Palmeraie III |
| N          | 12           | 12          | 12           | 12            |
| a          | 7            | 9           | 7            | 11            |
| Q          | 0,6          | 0,7         | 0,6          | 0,9           |

### III.1.2.2. – Richesse spécifique

La richesse totale (S) et moyenne (Sm) ainsi que le nombre des individus échantillonnés au filet fauchoir sont englobés dans la figure 23.

**Tableau 14** – Richesse totale et moyenne et nombre des individus échantillonnés par le filet fauchoir de juin 2012 à mai 2013.

| Paramètres | Ghardaïa     |             | Zelfana      | Djamâa        |
|------------|--------------|-------------|--------------|---------------|
|            | Oued N'tissa | Palmeraie I | Palmeraie II | Palmeraie III |
| Ni         | 108          | 78          | 134          | 172           |
| S          | 24           | 20          | 28           | 32            |
| Sm         | 2            | 1,7         | 2,3          | 2,7           |

Les valeurs de S varient entre 20 espèces en palmeraie I et 32 espèces en palmeraie III (fig. 23). La richesse moyenne (Sm) dans les quatre stations varie entre 1,7 à Palmeraie I et 2,7 espèces à palmeraie III. Par contre, la richesse moyenne enregistrée à oued N'tissa atteint 2 espèces (fig. 23).

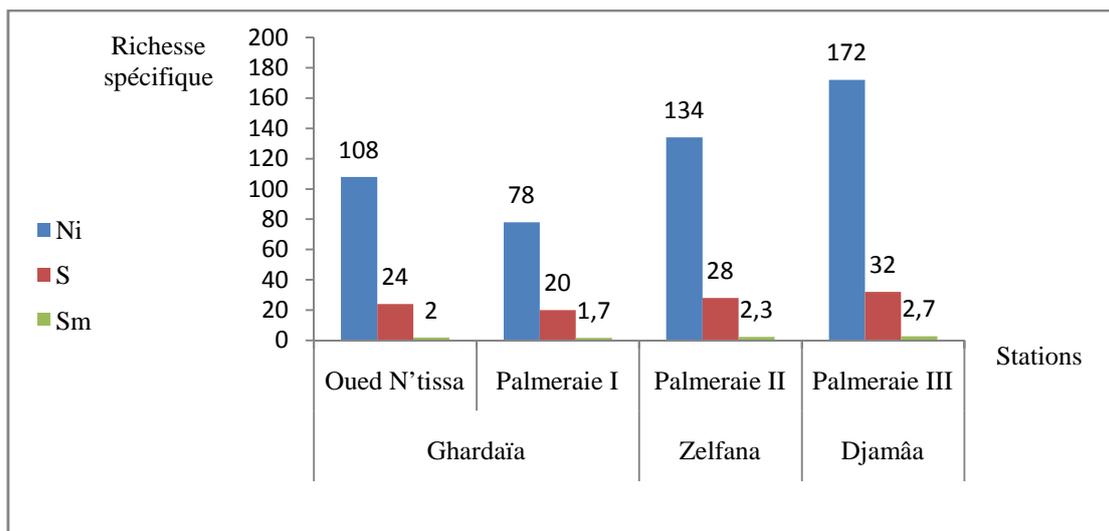


Figure 23 – Richesse totale, moyenne obtenues grâce au filet fauchoir

### III.1.2.3. – Abondance relative

Les valeurs de la abondance relative des arthropodes échantillonnés par le filet fauchoir concernent d’abord les classes, puis les ordres et enfin les espèces.

#### III.1.2.3.1. – Abondance relative en fonction des classes

La répartition en fonction des classes dans les quatre stations d’étude est représentée dans la figure 24.

Le piégeage par filet fauchoir laisse apparaitre que les insectes dominent sur les Arachnides dans les quatre milieux (fig. 24).

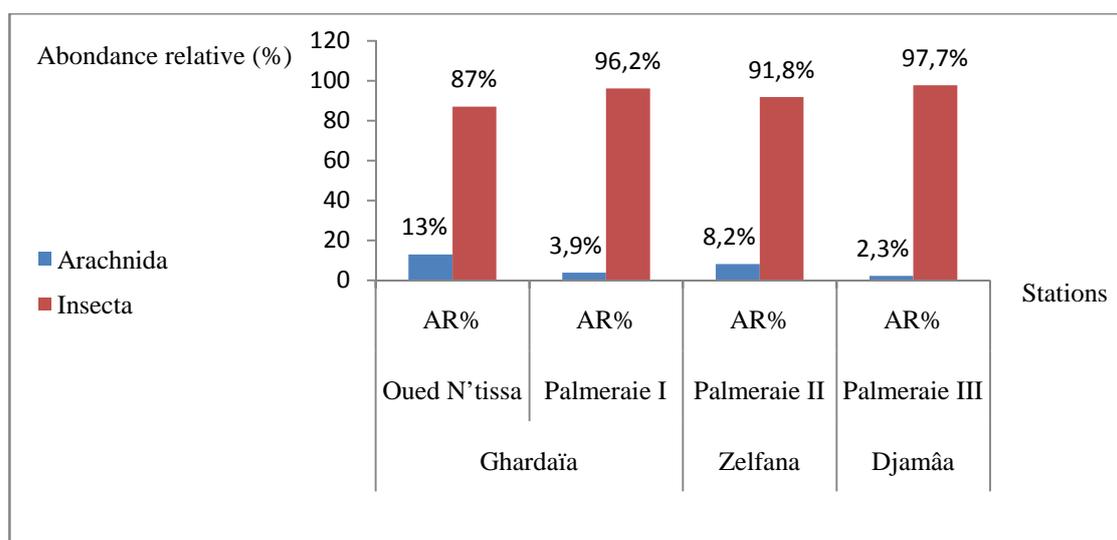


Figure 24 – Abondance relative des classes d’arthropodes inventoriées par le filet fauchoir dans les quatre stations

### III.1.2.3.2. – Abondance relative en fonction des ordres

La répartition en fonction des ordres dans les quatre stations d'études est représentée dans le tableau 15.

**Tableau 15** – Effectifs et abondances relatives par ordres capturées dans les quatre stations grâce au filet fouchoir (juin 2012- mai 2013).

|             | Ghardaïa     |      |             |      | Zelfana      |      | Djamâa        |      |
|-------------|--------------|------|-------------|------|--------------|------|---------------|------|
|             | Oued N'tissa |      | Palmeraie I |      | Palmeraie II |      | Palmeraie III |      |
|             | Ni           | AR%  | Ni          | AR%  | Ni           | AR%  | Ni            | AR%  |
| Aranea      | 14           | 13   | 3           | 3,9  | 11           | 8,2  | 4             | 2,3  |
| Orthoptera  | 36           | 33,3 | 33          | 42,3 | 48           | 35,8 | 69            | 40,1 |
| Heteroptera | 24           | 22,2 | 27          | 34,6 | 14           | 10,5 | 30            | 17,4 |
| Homoptera   | 9            | 8,3  | 1           | 1,3  | 27           | 20,2 | 1             | 0,6  |
| Coleoptera  | 2            | 1,9  | 4           | 5,1  | 10           | 7,5  | 7             | 4,1  |
| Diptera     | 3            | 2,8  | 5           | 6,4  | 4            | 3    | 24            | 14   |
| Hymenoptera | 15           | 13,9 | 4           | 5,1  | 17           | 12,7 | 35            | 20,3 |
| Lepidoptera | 5            | 4,6  | 1           | 1,3  | 3            | 2,2  | 2             | 1,2  |
| 8           | 108          | 100  | 78          | 100  | 134          | 100  | 172           | 100  |

Huit ordres sont recensés dans les quatre stations (tab. 15). La technique du filet fauchoir avantage l'ordre des orthoptères qui deviennent les plus abondants, que ce soit dans l'oued N'tissa ou dans les trois autres palmeraies. Les Heteroptera suivent et les autres ordres sont beaucoup moins abondants.

### III.1.2.3.3. – Abondance relative des espèces

Les valeurs des abondances relatives des espèces d'arthropodes échantillonnées dans les quatre stations d'étude sont rapportées dans le tableau 16.

Dans la station d'oued N'tissa, l'effectif global des arthropodes recensés grâce au filet fauchoir est de 108 individus répartis entre 2 classes, 8 ordres et 18 familles (tab. 16). En termes d'espèces, *Acrotylus patruelis* vient en tête des espèces les plus abondantes avec un taux de 12,04%. En deuxième position, vient *Heteroptera* sp. ind. (10,9 %). Le taux des autres espèces d'arthropodes ne dépasse pas les 10 %.

La lecture détaillée du tableau laisse apparaître que dans la palmeraie I, *Legaeus militaris* est la plus abondante (AR = 32,5 %) devant *Acrida turrita* (10,3 %).

Dans la palmeraie II, il est recensé 134 individus répartis entre 2 classes, 8 ordres et 23 familles. Les espèces les plus représentées sont *Jassidae* sp. ind. (AR = 17,9%), *Acrida turrita* (AR = 11,9 %). Les autres espèces d'arthropodes ne dépassent pas le taux de 10 %.

Au la palmeraie III (Djamâa), *Brachonidae* sp. ind. est l'espèce la plus recensée (AR = 15,1 %).

Tableau 16 - Abondances relatives des espèces d'arthropodes piégées par filet fauchoir dans quatre stations entre juin 2012 et mai 2013.

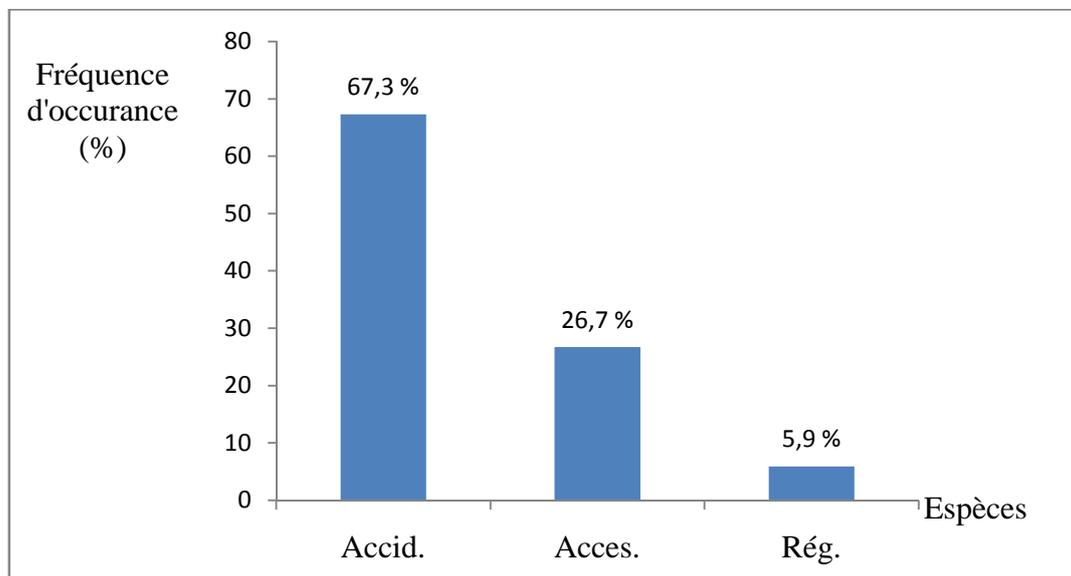
| Classes                      | Ordres     | Familles   | Espèces                       | Ghardaïa     |       |             |       | Zelfana      |       | Djamâa        |      |
|------------------------------|------------|------------|-------------------------------|--------------|-------|-------------|-------|--------------|-------|---------------|------|
|                              |            |            |                               | Oued N'tissa |       | Palmeraie I |       | Palmeraie II |       | Palmeraie III |      |
|                              |            |            |                               | Ni           | AR%   | Ni          | AR%   | Ni           | AR%   | Ni            | AR%  |
| Arachnida                    | Aranea     | Aranea     | <i>Aranea</i> sp. 1ind.       | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 0     | 1             | 0,58 |
|                              |            |            | <i>Aranea</i> sp. 2ind.       | 2            | 1,85  | 0           | 0     | 0            | 0     | 0             | 0    |
|                              |            |            | <i>Aranea</i> sp. 3ind.       | 0            | 0     | 0           | 0     | 6            | 4,48  | 0             | 0    |
|                              |            | Lycosidae  | <i>Lycosidae</i> sp. 1ind.    | 1            | 0,93  | 0           | 0     | 0            | 0     | 0             | 0    |
|                              |            | Lycosidae  | <i>Lycosidae</i> sp. 2ind.    | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 0     | 2             | 1,16 |
|                              |            | Salitidae  | <i>Salitidae</i> sp. ind.     | 6            | 5,56  | 0           | 0     | 4            | 2,99  | 0             | 0    |
|                              |            | Argiopidae | <i>Argiope</i> sp. 1ind.      | 0            | 0     | 3           | 3,85  | 0            | 0     | 0             | 0    |
|                              |            |            | <i>Argiope</i> sp. 2ind.      | 5            | 4,63  | 0           | 0     | 1            | 0,75  | 1             | 0,58 |
| Insecta                      | Orthoptera | Gryllidae  | <i>Gryllus campestris</i>     | 0            | 0     | 2           | 2,56  | 0            | 0     | 1             | 0,58 |
|                              |            |            | <i>Gryllus</i> sp. ind.       | 0            | 0     | 0           | 0     | 1            | 0,75  | 0             | 0    |
|                              |            | Acrididae  | <i>Anacridium aegyptium</i>   | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 0     | 17            | 9,88 |
|                              |            |            | <i>Acrida turrita</i>         | 0            | 0     | 8           | 10,26 | 16           | 11,94 | 2             | 1,16 |
|                              |            |            | <i>Aiolopus strepens</i>      | 9            | 8,33  | 4           | 5,13  | 2            | 1,49  | 0             | 0    |
|                              |            |            | <i>Acrotylus longipes</i>     | 0            | 0     | 0           | 0     | 0            | 0     | 0             | 0    |
|                              |            |            | <i>Acrotylus patruelis</i>    | 13           | 12,04 | 1           | 1,28  | 0            | 0     | 0             | 0    |
|                              |            |            | <i>Duroniella lucasii</i>     | 7            | 6,48  | 0           | 0     | 3            | 2,24  | 2             | 1,16 |
|                              |            |            | <i>Omocestus ventralis</i>    | 0            | 0     | 3           | 3,85  | 0            | 0     | 7             | 4,07 |
|                              |            |            | <i>Platypterna</i> sp. ind.   | 0            | 0     | 0           | 0     | 1            | 0,75  | 0             | 0    |
|                              |            |            | <i>Platypterna geniculata</i> | 0            | 0     | 0           | 0     | 5            | 3,73  | 5             | 2,91 |
|                              |            |            | <i>Sphingonotus fonti</i>     | 0            | 0     | 7           | 8,97  | 0            | 0     | 1             | 0,58 |
|                              |            |            | <i>Sphingonotus savignyi</i>  | 5            | 4,63  | 0           | 0     | 0            | 0     | 9             | 5,23 |
| <i>Schistocerca gregaria</i> | 2          | 1,85       | 0                             | 0            | 0     | 0           | 13    | 7,56         |       |               |      |

|                              |                     |                                |    |       |    |       |      |       |      |       |
|------------------------------|---------------------|--------------------------------|----|-------|----|-------|------|-------|------|-------|
|                              |                     | <i>Tropidopola cylindrica</i>  | 0  | 0     | 1  | 1,28  | 2    | 1,49  | 2    | 1,16  |
|                              |                     | <i>Thisiocetrus adspersus</i>  | 0  | 0     | 0  | 0     | 0    | 0     | 7    | 4,07  |
|                              | Pyrgomorphidae      | <i>Pyrgomorpha conica</i>      | 0  | 0     | 2  | 2,56  | 11   | 8,21  | 0    | 0     |
|                              |                     | <i>Pyrgomorpha cognata</i>     | 0  | 0     | 5  | 6,41  | 7    | 5,22  | 3    | 1,74  |
| Heteroptera                  | Anthocoridae        | <i>Anthocoridae sp. ind.</i>   | 0  | 0     | 0  | 0     | 2    | 1,49  | 0    | 0     |
|                              | Capsidae            | <i>Capsidae sp. ind.</i>       | 1  | 0,93  | 0  | 0     | 1    | 0,75  | 18   | 10,47 |
|                              | Reduviidae          | <i>Reduviidae sp. ind.</i>     | 0  | 0     | 0  | 0     | 0    | 0     | 6    | 3,49  |
|                              | Pentatomidae        | <i>Pentatomidae sp. ind.</i>   | 0  | 0     | 2  | 2,56  | 0    | 0     | 4    | 2,33  |
|                              |                     | <i>Ancyrosoma sp. ind.</i>     | 0  | 0     | 0  | 0     | 5    | 3,73  | 0    | 0     |
|                              | Legaeidae           | <i>Legaeus militaris</i>       | 8  | 7,41  | 25 | 32,05 | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              | Heteroptera f. ind. | <i>Heteroptera sp. 1ind.</i>   | 11 | 10,19 | 0  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     |
| <i>Heteroptera sp. 2ind.</i> |                     | 0                              | 0  | 0     | 0  | 6     | 4,48 | 2     | 1,16 |       |
|                              | Miridae             | <i>Oeciacua sp. ind.</i>       | 4  | 3,70  | 0  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     |
| Homoptera                    | Aphididae           | <i>Aphididae sp. ind.</i>      | 0  | 0     | 1  | 1,28  | 3    | 2,24  | 1    | 0,58  |
|                              | Jassidae            | <i>Jassidae sp. 1ind.</i>      | 9  | 8,33  | 0  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              |                     | <i>Jassidae sp. 2ind.</i>      | 0  | 0     | 0  | 0     | 24   | 17,91 | 0    | 0     |
| Coleoptera                   | Cicinedellidae      | <i>Cicindella flexuosa</i>     | 2  | 1,85  | 0  | 0     | 7    | 5,22  | 0    | 0     |
|                              | Cetonidae           | <i>Tropinota funesta</i>       | 0  | 0     | 1  | 1,28  | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              | Scolytidae          | <i>Scolytidae sp. ind.</i>     | 0  | 0     | 0  | 0     | 3    | 2,24  | 0    | 0     |
|                              | Coccinellidae       | <i>Coccinella algerica</i>     | 0  | 0     | 3  | 3,85  | 0    | 0     | 2    | 1,16  |
|                              |                     | <i>Exochomus nigripennis</i>   | 0  | 0     | 0  | 0     | 0    | 0     | 5    | 2,91  |
| Diptera                      | Sarcophagidae       | <i>Cyclorrhapha sp. 1ind.</i>  | 1  | 0,93  | 0  | 0     | 0    | 0     | 0    | 0     |
|                              |                     | <i>Sarcophagidae sp. 2ind.</i> | 0  | 0     | 0  | 0     | 1    | 0,75  | 0    | 0     |
|                              | Culicidae           | <i>Culicidae sp. ind.</i>      | 0  | 0     | 5  | 6,41  | 0    | 0     | 9    | 5,23  |
|                              | Asilidae            | <i>Asilus sp. ind.</i>         | 0  | 0     | 0  | 0     | 0    | 0     | 14   | 8,14  |
|                              | Muscidae            | <i>Muscidae sp. ind.</i>       | 2  | 1,85  | 0  | 0     | 3    | 2,24  | 1    | 0,58  |
| Hymenoptera                  | Apoidae f ind       | <i>Apoidae sp. ind.</i>        | 0  | 0     | 0  | 0     | 7    | 5,22  | 0    | 0     |

|        |             |                   |                               |                           |      |    |      |     |      |     |       |
|--------|-------------|-------------------|-------------------------------|---------------------------|------|----|------|-----|------|-----|-------|
|        |             | Brachonidae       | <i>Brachonidae</i> sp. ind.   | 0                         | 0    | 0  | 0    | 0   | 0    | 26  | 15,12 |
|        |             | Ichneumonidae     | <i>Ichneumonidae</i> sp. ind. | 0                         | 0    | 0  | 0    | 0   | 0    | 1   | 0,58  |
|        |             | Formicidae        | <i>Cataglyphis</i> sp. ind.   | 1                         | 0,93 | 0  | 0    | 0   | 0    | 2   | 1,16  |
|        |             |                   | <i>Cataglyphis bicolor</i>    | 3                         | 2,78 | 0  | 0    | 5   | 3,73 | 0   | 0     |
|        |             |                   | <i>Tapinoma negeninum</i>     | 0                         | 0    | 0  | 0    | 0   | 0    | 2   | 1,16  |
|        |             |                   | <i>Monomorium</i> sp. ind.    | 7                         | 6,48 | 1  | 1,28 | 2   | 1,49 | 0   | 0     |
|        |             |                   | <i>Pheidola pallidula</i>     | 0                         | 0    | 2  | 2,56 | 0   | 0    | 0   | 0     |
|        |             |                   | Gomphidae                     | <i>Gomphidae</i> sp. ind. | 0    | 0  | 0    | 0   | 0    | 0   | 3     |
|        |             | Vespidae          | <i>Polistes gallicus</i>      | 0                         | 0    | 1  | 1,28 | 1   | 0,75 | 1   | 0,58  |
|        |             | Hymenoptera f ind | <i>Hymenoptera</i> sp. 1ind.  | 3                         | 2,78 | 0  | 0    | 0   | 0    | 0   | 0     |
|        |             |                   | <i>Hymenoptera</i> sp. 2ind.  | 1                         | 0,93 | 0  | 0    | 2   | 1,49 | 0   | 0     |
|        | Lepidoptera | Arctiidae         | <i>Utetheisa pulchella</i>    | 0                         | 0    | 0  | 0    | 0   | 0    | 2   | 1,16  |
|        |             | Pieridae          | <i>Pieris rapi</i>            | 4                         | 3,70 | 0  | 0    | 0   | 0    | 0   | 0     |
|        |             |                   | <i>Pyralidae</i> sp. ind.     | 1                         | 0,93 | 0  | 0    | 0   | 0    | 0   | 0     |
|        |             | Nymphalidae       | <i>Vanessa cardui</i>         | 0                         | 0    | 1  | 1,28 | 3   | 2,24 | 0   | 0     |
| Totaux | 8           | 37                | 64                            | 108                       | 100  | 78 | 100  | 134 | 100  | 172 | 100   |

#### III.1.2.4. – Fréquence d'occurrence

Les données concernant les fréquences d'occurrence des espèces d'arthropodes capturées par la méthode du filet fauchoir sont représentées dans le tableau 17. Les espèces accidentelles sont les mieux représentées dans toutes les stations (tab. 17). En effet, 15 espèces le sont en palmeraie II et 21 en palmeraie III contre 18 espèces à l'oued N'tissa. Les espèces accessoires sont faiblement représentées avec 4 espèces à palmeraie II et bien représentés avec 11 espèces en palmeraie III. Les espèces régulières représentées par un seul individu pour chaque station (*Legaeus militaris* à oued N'tissa et palmeraie I ; *Brachonidae* sp. ind. en palmeraie III).



**Figure 25** – Fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes inventoriées par le filet fauchoir dans quatre stations.

**Tableau 17** - Fréquence d'occurrence des arthropodes attrapés par filet fauchoir dans quatre stations dans quatre stations entre juin 2012 et mai 2013 (Pi : nombres d'apparition; FO : Fréquence d'occurrence ; Accid.: accidentelle; Acces.: accessoire; Rég. : Régulière).

| Classes                      | Ordres     | Familles   | Espèces                       | Ghardaia     |       |        |             |       |        | Zelfana      |       |        | Djamâa        |       |        |   |
|------------------------------|------------|------------|-------------------------------|--------------|-------|--------|-------------|-------|--------|--------------|-------|--------|---------------|-------|--------|---|
|                              |            |            |                               | Oued N'tissa |       |        | Palmeraie I |       |        | Palmeraie II |       |        | Palmeraie III |       |        |   |
|                              |            |            |                               | Pi           | FO    | Cat    | Pi          | FO    | Cat    | Pi           | FO    | Cat    | Pi            | FO    | Cat    |   |
| Arachnida                    | Aranea     | Aranea     | <i>Aranea</i> sp. 1ind.       | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 1             | 8,33  | Accid. |   |
|                              |            |            | <i>Aranea</i> sp. 2ind.       | 1            | 8,33  | Accid. | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 0             | 0     | 0      | 0 |
|                              |            |            | <i>Aranea</i> sp. 3ind.       | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 6            | 50    | Rég.   | 0             | 0     | 0      | 0 |
|                              |            | Lycosidae  | <i>Lycosidae</i> sp. 1ind.    | 1            | 8,33  | Accid. | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 0             | 0     | 0      | 0 |
|                              |            | Lycosidae  | <i>Lycosidae</i> sp. 2ind.    | 0            | 0     |        | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 2             | 16,67 | Accid. |   |
|                              |            | Salitidae  | <i>Salitidae</i> sp. ind.     | 2            | 16,67 | Accid. | 0           | 0     | 0      | 3            | 25    | Acces. | 0             | 0     | 0      |   |
|                              |            | Argiopidae | <i>Argiope</i> sp. 1ind.      | 0            | 0     | 0      | 2           | 16,67 | Accid. | 0            | 0     | 0      | 0             | 0     | 0      |   |
|                              |            |            | <i>Argiope</i> sp. 2ind.      | 4            | 33,33 | Acces. | 0           | 0     | 0      | 1            | 8,33  | Accid. | 1             | 8,33  | Accid. |   |
| Insecta                      | Orthoptera | Gryllidae  | <i>Gryllus campestris</i>     | 0            | 0     | 0      | 1           | 8,33  | Accid. | 0            | 0     | 0      | 1             | 8,33  | Accid. |   |
|                              |            |            | <i>Gryllus</i> sp. ind.       | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 1            | 8,33  | Accid. | 0             | 0     | 0      |   |
|                              |            | Acrididae  | <i>Anacridium aegyptium</i>   | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 4             | 33,33 | Acces. |   |
|                              |            |            | <i>Acrida turrita</i>         | 0            | 0     | 0      | 5           | 41,67 | Acces. | 7            | 58,33 | Rég.   | 1             | 8,33  | Accid. |   |
|                              |            |            | <i>Aiolopus strepens</i>      | 3            | 25    | Acces. | 3           | 25    | Acces. | 2            | 16,67 | Accid. | 0             | 0     | 0      |   |
|                              |            |            | <i>Acrotylus longipes</i>     | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 0            | 0     | 0      | 0             | 0     | 0      |   |
|                              |            |            | <i>Acrotylus patruelis</i>    | 5            | 41,67 | Acces. | 1           | 8,33  | Accid. | 0            | 0     | 0      | 0             | 0     | 0      |   |
|                              |            |            | <i>Duroniella lucasii</i>     | 2            | 16,67 | Accid. | 0           | 0     | 0      | 1            | 8,33  | Accid. | 2             | 16,67 | Accid. |   |
|                              |            |            | <i>Omocestus ventralis</i>    | 0            | 0     | 0      | 2           | 16,67 | Accid. | 0            | 0     | 0      | 3             | 25    | Acces. |   |
|                              |            |            | <i>Platypterna</i> sp. ind.   | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 1            | 8,33  | Accid. | 0             | 0     | 0      |   |
|                              |            |            | <i>Platypterna geniculata</i> | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 4            | 33,33 | Acces. | 2             | 16,67 | Accid. |   |
|                              |            |            | <i>Sphingonotus fonti</i>     | 0            | 0     | 0      | 5           | 41,67 | Acces. | 0            | 0     | 0      | 1             | 8,33  | Accid. |   |
| <i>Sphingonotus savignyi</i> | 2          | 16,67      | Accid.                        | 0            | 0     | 0      | 0           | 0     | 0      | 5            | 41,67 | Acces. |               |       |        |   |

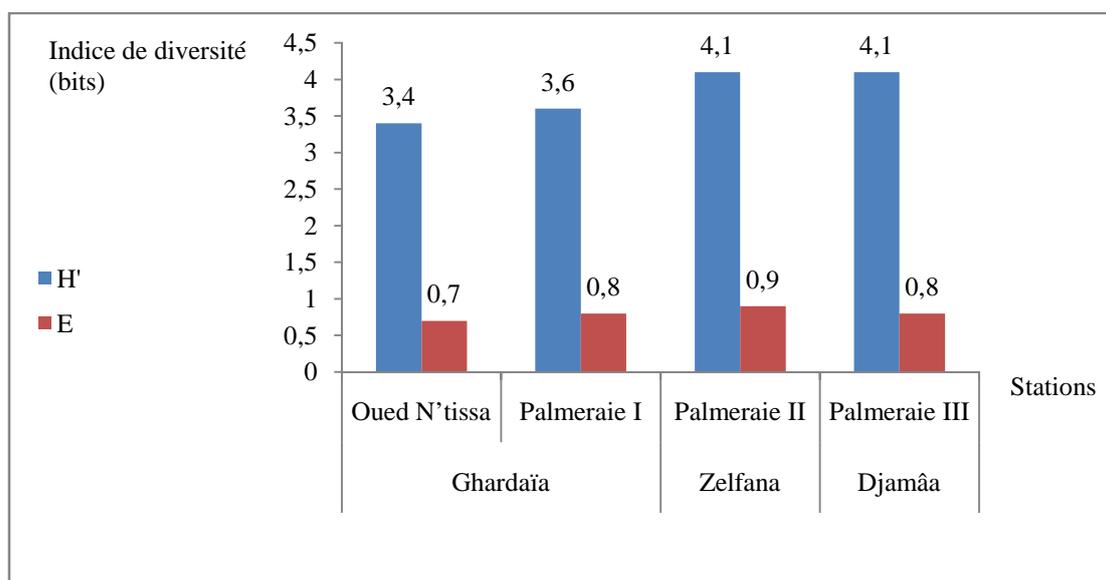
|             |                          |                                |      |        |        |   |       |        |   |       |        |   |       |        |
|-------------|--------------------------|--------------------------------|------|--------|--------|---|-------|--------|---|-------|--------|---|-------|--------|
|             |                          | <i>Schistocerca gregaria</i>   | 2    | 16,67  | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 4 | 33,33 | Acces. |
|             |                          | <i>Tropidopola cylindrica</i>  | 0    | 0      | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 2 | 16,67 | Accid. | 2 | 16,67 | Accid. |
|             |                          | <i>Thisiocetrus adpersus</i>   | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 3 | 25    | Acces. |
|             | Pyrgomorphidae           | <i>Pyrgomorpha conica</i>      | 0    | 0      | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 5 | 41,67 | Acces. | 0 | 0     | 0      |
|             |                          | <i>Pyrgomorpha cognata</i>     | 0    | 0      | 0      | 3 | 25    | Acces. | 2 | 16,67 | Accid. | 1 | 8,33  | Accid. |
| Heteroptera | Anthocoridae             | <i>Anthocoridae sp. ind.</i>   | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      |
|             | Capsidae                 | <i>Capsidae sp. ind.</i>       | 1    | 8,33   | Accid. | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 5 | 41,67 | Acces. |
|             | Reduviidae               | <i>Reduviidae sp. ind.</i>     | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 3 | 25    | Acces. |
|             | Pentatomidae             | <i>Pentatomidae sp. ind.</i>   | 0    | 0      | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 3 | 25    | Acces. |
|             |                          | <i>Ancyrosoma sp. ind.</i>     | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 3 | 25    | Acces. | 0 | 0     | 0      |
|             | Lygaeidae                | <i>Legaeus militaris</i>       | 6    | 50     | Rég.   | 6 | 50    | Rég.   | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
|             | Heteroptera f ind        | <i>Heteroptera sp. 1ind.</i>   | 4    | 33,33  | Acces. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
|             |                          | <i>Heteroptera sp. 2ind.</i>   | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 4 | 33,33 | Acces. | 2 | 16,67 | Accid. |
| Miridae     | <i>Oeciacua sp. ind.</i> | 1                              | 8,33 | Accid. | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     |        |
| Homoptera   | Aphididae                | <i>Aphididae sp. ind.</i>      | 0    | 0      | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 3 | 25    | Acces. | 1 | 8,33  | Accid. |
|             | Jassidae                 | <i>Jassidae sp. 1ind.</i>      | 3    | 25     | Acces. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
|             |                          | <i>Jassidae sp. 2ind.</i>      | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 6 | 50    | Rég.   | 0 | 0     | 0      |
| Coleoptera  | Cicinedellidae           | <i>Cicindella flexuosa</i>     | 1    | 8,33   | Accid. | 0 | 0     | 0      | 5 | 41,67 | Acces. | 0 | 0     | 0      |
|             | Cetonidae                | <i>Tropinota funesta</i>       | 0    | 0      | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
|             | Scolytidae               | <i>Scolytidae sp. ind.</i>     | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      |
|             | Coccinellidae            | <i>Coccinella algerica</i>     | 0    | 0      | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. |
|             |                          | <i>Exochomus nigripennis</i>   | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 3 | 25    | Acces. |
| Diptera     | Sarcophagidae            | <i>Sarcophagidae sp. 1ind.</i> | 1    | 8,33   | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
|             |                          | <i>Sarcophagidae sp. 2ind.</i> | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 0 | 0     | 0      |
|             | Culicidae                | <i>Culicidae sp. ind.</i>      | 0    | 0      | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 3 | 25    | Acces. |
|             | Asilidae                 | <i>Asilus sp. ind.</i>         | 0    | 0      | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 5 | 41,67 | Acces. |
|             | Muscidae                 | <i>Muscidae sp. ind.</i>       | 2    | 16,67  | Accid. | 0 | 0     | 0      | 3 | 25    | Acces. | 1 | 8,33  | Accid. |

|                           |                   |                               |                            |       |        |        |       |        |   |       |        |   |       |        |
|---------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------|-------|--------|--------|-------|--------|---|-------|--------|---|-------|--------|
| Hymenoptera               | Apoidae f ind     | <i>Apoidae sp. ind.</i>       | 0                          | 0     | 0      | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
|                           | Brachonidae       | <i>Brachonidae sp. ind.</i>   | 0                          | 0     | 0      | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 6 | 50    | Rég.   |
|                           | Ichneumonidae     | <i>Ichneumonidae sp. ind.</i> | 0                          | 0     | 0      | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. |
|                           | Formicidae        | <i>Cataglyphis sp. ind.</i>   | 1                          | 8,33  | Accid. | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. |
|                           |                   | <i>Cataglyphis bicolor</i>    | 2                          | 16,67 | Accid. | 0      | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      |
|                           |                   | <i>Tapinoma negeninum</i>     | 0                          | 0     | 0      | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. |
|                           |                   | <i>Monomorium sp. ind.</i>    | 4                          | 33,33 | Acces. | 1      | 8,33  | Accid. | 2 | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      |
|                           |                   | <i>Pheidola pallidula</i>     | 0                          | 0     | 0      | 2      | 16,67 | Accid. | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
|                           | Gomphidae         | <i>Gomphidae sp. ind.</i>     | 0                          | 0     | 0      | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. |
|                           | Vespidae          | <i>Polistes gallicus</i>      | 0                          | 0     | 0      | 1      | 8,33  | Accid. | 1 | 8,33  | Accid. | 1 | 8,33  | Accid. |
|                           | Hymenoptera f ind | <i>Hymenoptera sp. 1ind.</i>  | 1                          | 8,33  | Accid. | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
|                           |                   | <i>Hymenoptera sp. 2ind.</i>  | 1                          | 8,33  | Accid. | 0      | 0     | 0      | 1 | 8,33  | Accid. | 0 | 0     | 0      |
|                           | Lepidoptera       | Arctiidae                     | <i>Utetheisa pulchella</i> | 0     | 0      | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 2 | 16,67 | Accid. |
|                           |                   | Pieridae                      | <i>Pieris rapi</i>         | 2     | 16,67  | Accid. | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      |
| <i>Pyralidae sp. Ind.</i> |                   |                               | 1                          | 8,33  | Accid. | 0      | 0     | 0      | 0 | 0     | 0      | 0 | 0     |        |
| Nymphalidae               |                   | <i>Vanessa cardui</i>         | 0                          | 0     | 0      | 1      | 8,33  | Accid. | 1 | 8,33  | Accid. | 0 | 0     | 0      |

### III.1.2.5. – Diversité des espèces d'arthropodes capturés grâce au filet fauchoir

Les valeurs de  $H'$ ,  $H'$  max et d'équitabilité ( $E$ ) sont placées dans la figure 26.

Il est à noter que  $H'$  présente des valeurs plus élevées en palmeraie II (4,1) et en palmeraie III (4,1) mais moins en palmeraie I (3,6) et à oued N'tissa (3,4). Cependant, partout les valeurs de l'équitabilité se rapprochent de 1 (fig. 26), cela veut dire que les effectifs des espèces recensées tendent à être en équilibre entre eux.



**Figure 26** - Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité appliquées aux captures par filet fauchoir dans les quatre stations.

### III.1.3. - Disponibilités trophiques piégés à l'aide des quadrats d'Orthopteroïdes

Les résultats concernant les orthoptères piégés à l'aide dans les quadrats sont exploités grâce aux richesses, totale et moyenne, à l'abondance relative, à la fréquence d'occurrence, aux indices de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité et à la qualité d'échantillonnage.

#### III.1.3.1. – Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage des espèces capturées par quadrats dans les quatre stations sont mentionnées dans le tableau 18.

**Tableau 18** – Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces piégées par les quadrats dans les quatre stations d'étude durant l'année 2012 – 2013

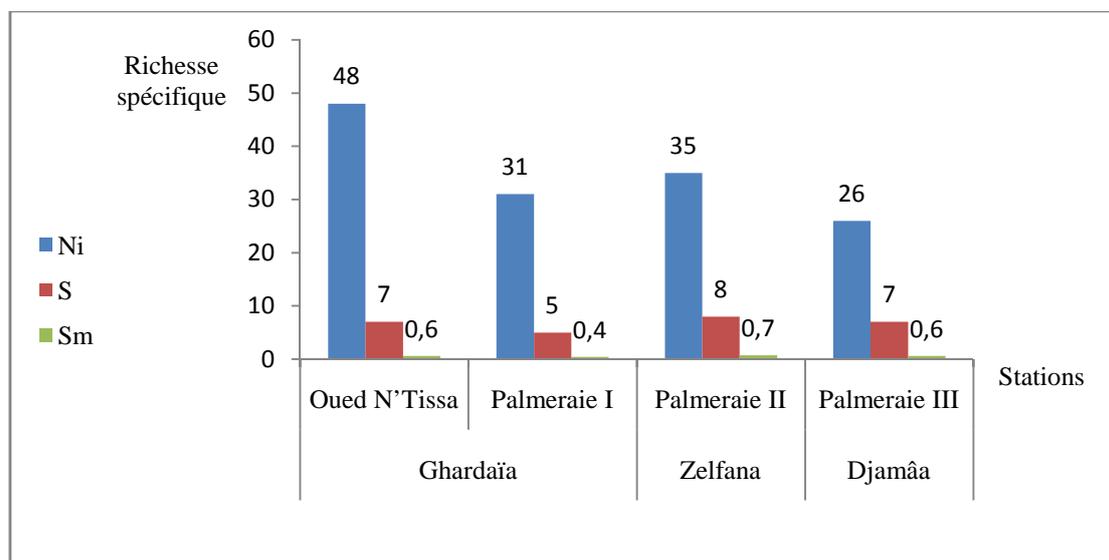
| Paramètres | Ghardaïa     |             | Zelfana      | Djamâa        |
|------------|--------------|-------------|--------------|---------------|
|            | Oued N'tissa | Palmeraie I | Palmeraie II | Palmeraie III |
| N          | 12           | 12          | 12           | 12            |
| a          | 3            | 0           | 2            | 0             |
| Q          | 0,2          | 0           | 0,2          | 0             |

Les faibles valeurs du rapport  $a/N$  (entre 0 et 0,2) dans les quatre stations d'étude reflètent une bonne qualité d'échantillonnage.

### III.1.3.2. – Richesse spécifique

La figure 27 résume les valeurs de S, de Sm. des orthoptères dans les quatre stations à milieu d'étude.

Les valeurs de la richesse totale (S) dans les quatre stations varient entre 5 espèces à la palmeraie I et 8 espèces à la station de Palmeraie II (fig. 27).

**Figure 27** – Richesse totale, moyenne des orthoptères dans les quadrats.

### III.1.3.3. – Abondance relative

L'abondance relative des orthoptères échantillonnés par les quadrats sont mentionnées sur le tableau 19.

A oued N'tissa, *Sphingonotus savignyi* (AR% = 33,3%) est la plus abondante (tab. 19). Par contre, dans la palmeraie I c'est *Duroniella lucasii* (AR = 45,16 %) qui abonde le plus. *Acrida*

*turrita* (AR = 34,29 %) est la plus abondante à la palmeraie II et *Anacridium aegyptium* domine (50%) plus fréquente en palmeraie III.

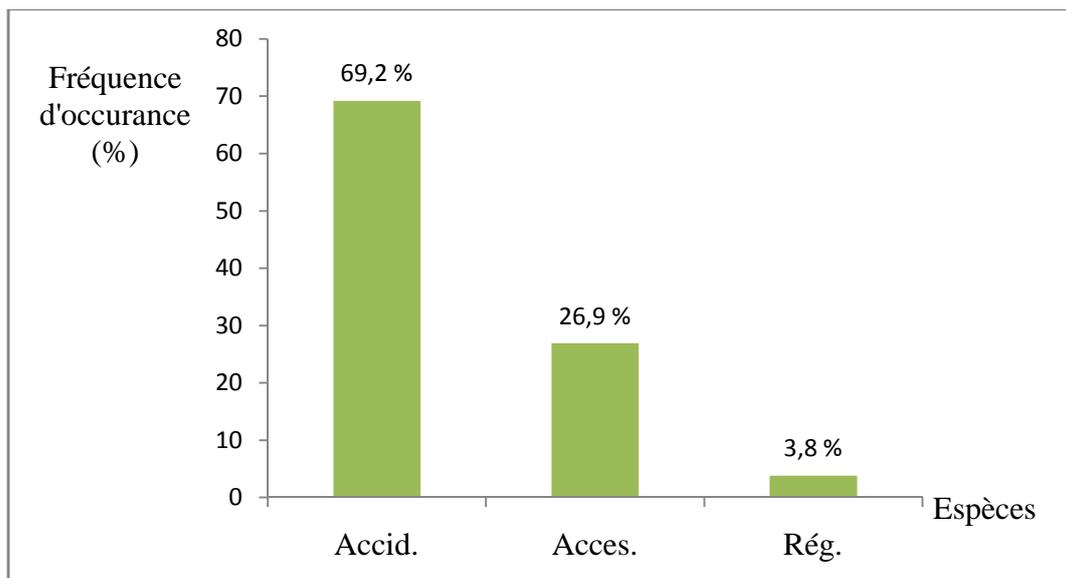
**Tableau 19** - Abondances relatives des orthoptères piégés dans les quadrats entre juin 2012 et mai 2013 dans quatre stations.

| Familles       | Espèces                       | Ghardaïa     |      |             |      | Zelfana      |      | Djamâa        |      |
|----------------|-------------------------------|--------------|------|-------------|------|--------------|------|---------------|------|
|                |                               | Oued N'tissa |      | Palmeraie I |      | Palmeraie II |      | Palmeraie III |      |
|                |                               | Ni           | AR%  | Ni          | AR%  | Ni           | AR%  | Ni            | AR%  |
| Acrididae      | <i>Anacridium aegyptium</i>   | 2            | 4,2  | 0           | 0    | 0            | 0    | 13            | 50   |
|                | <i>Acrida turrita</i>         | 0            | 0    | 3           | 9,7  | 12           | 34,3 | 4             | 15,4 |
|                | <i>Aiolopus strepens</i>      | 7            | 14,6 | 1           | 3,2  | 2            | 5,7  | 1             | 3,8  |
|                | <i>Acrotylus patruelis</i>    | 11           | 22,9 | 0           | 0    | 2            | 5,7  | 2             | 7,7  |
|                | <i>Duroniella lucasii</i>     | 8            | 16,7 | 14          | 45,2 | 0            | 0    | 0             | 0    |
|                | <i>Platypterna</i> sp. ind.   | 0            | 0    | 0           | 0    | 1            | 2,9  | 2             | 7,7  |
|                | <i>Sphingonotus savignyi</i>  | 16           | 33,3 | 0           | 0    | 0            | 0    | 0             | 0    |
|                | <i>Tropidopola cylindrica</i> | 0            | 0    | 0           | 0    | 6            | 17,1 | 0             | 0    |
| Pyrgomorphidae | <i>Pyrgomorpha conica</i>     | 0            | 0    | 11          | 35,5 | 4            | 11,4 | 3             | 11,5 |
|                | <i>Pyrgomorpha cognata</i>    | 3            | 6,2  | 0           | 0    | 7            | 20   | 1             | 3,9  |
| Gryllidae      | <i>Gryllus</i> sp. 1ind.      | 0            | 0    | 2           | 6,4  | 0            | 0    | 0             | 0    |
|                | <i>Gryllus</i> sp. 2ind.      | 1            | 2,1  | 0           | 0    | 0            | 0    | 0             | 0    |
|                | <i>Gryllulus bimaculatus</i>  | 0            | 0    | 0           | 0    | 1            | 2,9  | 0             | 0    |
| 3              | 13                            | 48           | 100  | 31          | 100  | 35           | 100  | 26            | 100  |

### III.1.3.4. – Fréquence d'occurrence

Les données concernant la fréquence d'occurrence des espèces capturées dans les quadrats sont portées dans le tableau 20.

Dans la station d'oued N'tissa, 3 espèces sont accessoires et 3 sont accidentelles (tab. 20). Parmi les 5 espèces inventoriées dans la Palmeraie I, 3 sont accidentelles contre 2 accessoires. En palmeraie II, la majorité des espèces sont accidentelles. Parmi les 7 espèces capturées dans la palmeraie III, 6 espèces sont accidentelles et seule *Anacridium aegyptium* est accessoire (tab. 20).



**Figure 28** – Fréquence d'occurrence des espèces d'arthropodes inventoriées par les quadrats dans quatre stations.

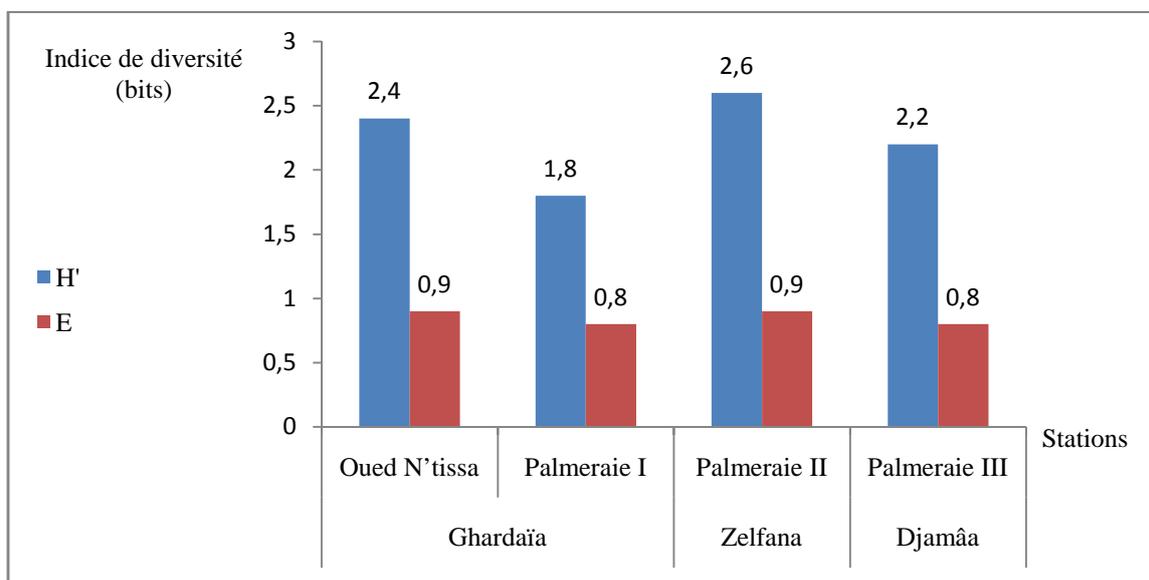
**Tableau 20** - Fréquences d'occurrence des orthoptères piégés dans les quadrats entre juin 2012 et mai 2013 dans les stations d'étude.

| Familles       | Espèces                       | Ghardaïa     |      |        |             |      |        | Zelfana      |      |        | Djamâa        |      |        |
|----------------|-------------------------------|--------------|------|--------|-------------|------|--------|--------------|------|--------|---------------|------|--------|
|                |                               | Oued N'tissa |      |        | Palmeraie I |      |        | Palmeraie II |      |        | Palmeraie III |      |        |
|                |                               | Pi           | FO   | Cat    | Pi          | FO   | Cat    | Pi           | FO   | Cat    | Pi            | FO   | Cat    |
| Acrididae      | <i>Anacridium aegyptium</i>   | 1            | 8,3  | Accid. | 0           | 0    | 0      | 0            | 0    | 0      | 5             | 41,7 | Acces. |
|                | <i>Acrida turrita</i>         | 0            | 0    | 0      | 2           | 16,7 | Accid. | 8            | 66,7 | Rég.   | 2             | 16,7 | Accid. |
|                | <i>Aiolopus strepens</i>      | 4            | 33,3 | Acces. | 1           | 8,3  | Accid. | 1            | 8,3  | Accid. | 1             | 8,3  | Accid. |
|                | <i>Acrotylus patruelis</i>    | 7            | 58,3 | Rég.   | 0           | 0    | 0      | 2            | 16,7 | Accid. | 2             | 16,7 | Accid. |
|                | <i>Duroniella lucasii</i>     | 2            | 16,7 | Accid. | 4           | 33,3 | Acces. | 0            | 0    | 0      | 0             | 0    | 0      |
|                | <i>Platypterna</i> sp ind     | 0            | 0    | 0      | 0           | 0    | 0      | 1            | 8,3  | Accid. | 1             | 8,3  | Accid. |
|                | <i>Sphingonotus savignyi</i>  | 5            | 41,7 | Acces. | 0           | 0    | 0      | 0            | 0    | 0      | 0             | 0    | 0      |
|                | <i>Tropidopola cylindrica</i> | 0            | 0    | 0      | 0           | 0    | 0      | 4            | 33,3 | Acces. | 0             | 0    | 0      |
| Pyrgomorphidae | <i>Pyrgomorpha conica</i>     | 0            | 0    | 0      | 5           | 41,7 | Acces. | 1            | 8,3  | Accid. | 1             | 8,3  | Accid. |
|                | <i>Pyrgomorpha cognata</i>    | 1            | 8,3  | Accid. | 0           | 0    | 0      | 3            | 25   | Acces. | 1             | 8,3  | Accid. |
| Gryllidae      | <i>Gryllus</i> sp. 1 ind.     | 0            | 0    | 0      | 2           | 16,7 | Accid. | 0            | 0    | 0      | 0             | 0    | 0      |
|                | <i>Gryllus</i> sp. 2 ind.     | 1            | 8,3  | Accid. | 0           | 0    | 0      | 0            | 0    | 0      | 0             | 0    | 0      |
|                | <i>Gryllulus bimaculatus</i>  | 0            | 0    | 0      | 0           | 0    | 0      | 1            | 8,3  | Accid. | 0             | 0    | 0      |

### III.1.3.2.1. – L'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité

Les valeurs des indices de la diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), de la diversité maximale ( $H'$  max.) et de l'équitabilité ( $E$ ) sont citées dans la figure 29.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre (1,8 bits) en Palmeraie I et (2,6 bits) en palmeraie II. Les valeurs obtenues pour l'oued N'tissa et la palmeraie III restent elles aussi faibles. Les valeurs de l'équitabilité se rapprochent de 1 dans les quatre cas correspondant à des effectifs d'orthoptères tendant à être en équilibre entre eux.



**Figure 29** - Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et de l'équitabilité.

### III.2. - Bioécologie des Mantoptères dans le milieu d'étude

Les résultats sur la bioécologie des espèces de mantes recensées, l'analyse écologique et statistique sont notés.

#### III.2.1. - Inventaire systématique

Le résultat des captures des mantes à travers les différentes stations d'études. Le recensement par des captures, révèle la présence de 9 espèces (tab. 21) appartenant à 3 familles (Thespidae, Mantidae et Empusidae).

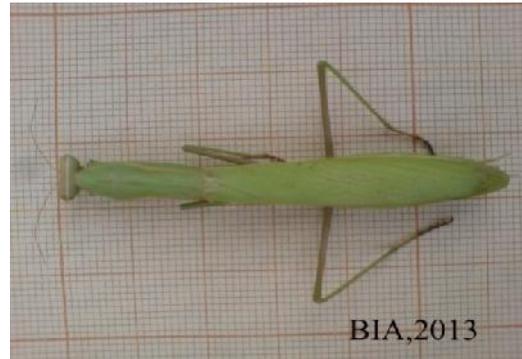
**Tableau 21** - Inventaire des Mantes dans la région de Ghardaïa et de Djamâa depuis juin 2012 jusqu'à mai 2013.

| Familles  | Sous-familles | Espèces                                      |
|-----------|---------------|--|
| Mantidae  | Mantinae      | <i>Mantis religiosa</i> (Linné, 1758)        |
|           |               | <i>Sphodromantis viridis</i> (Stal, 1877)    |
|           |               | <i>Iris oratoria</i> (Saussure, 1869)        |
|           |               | <i>Rivetina fasciata</i> (Thunberg, 1815)    |
|           | Liturgusinae  | <i>Elaea marchali pallida</i> (Stal, 1877)   |
| Empusidae | Empusinae     | <i>Empusa guttula</i> (Thunberg, 1798)       |
|           | Blepharodinae | <i>Blepharopsis mendica</i> (Rehn, 1902)     |
| Thespidae | Thespinae     | <i>Amblythspis granulata</i> (Sausure, 1870) |
|           |               | <i>Amblythspis lemoroï</i> (Finot, 1893)     |
| 3         | 5             | 9  |

A l'issue de l'inventaire effectué dans les deux régions de Ghardaia et Djamâa, il ressort que la famille des Mantidae est la plus riche (5 espèces) (fig. 30 à 34). De même, la famille des Empusidae regroupe 2 espèces (fig. 35 et 36). Enfin, Thespidae englobe 2 espèces (fig. 37 et 38).



**Figure 30** - *Mantis religiosa* femelle (verte à droite et brune à gauche).



**Figure 31** - *Sphodromantis viridis* (femelle verte).



**Figure 32** - *Rivetina fasciata* (mâle vert).



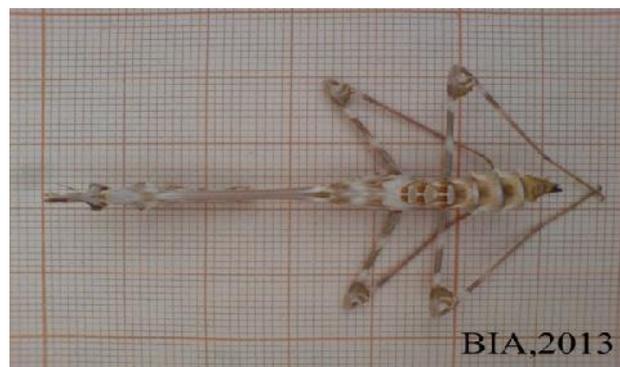
**Figure 33** - *Iris oratoria* (femelle brune)



**Figure 34** - *Elaea marchali pallida* (femelle).



**Figure 35** - *Blepharopsis mendica* (femelle).



**Figure 36** - *Empusa guttula* (femelle brune).



**Figure 37** - *Amblythespis granulata* (femelle brune).



**Figure 38** - *Amblythespis lemoroi* (femelle brune).

### III.2.2. Inventaire des mantes travers les différents milieux d'étude

Les résultats répertoriés dans le tableau 22, représentent l'inventaire des mantes à travers les 2 milieux pris en considération dans cette étude (tab. 22). Concernant les biotopes cultivés représentés par les palmeraies, 8 espèces parmi les 9 sont présentes dans le milieu palmeraie contre 2 espèces à l'oued N'tissa.

**Tableau 22-** Inventaire des Mantodea dans les différents milieux de juin 2012 à mai 2013 dans les régions de Ghardaïa et Djamâa. (- : absence ; + : présence)

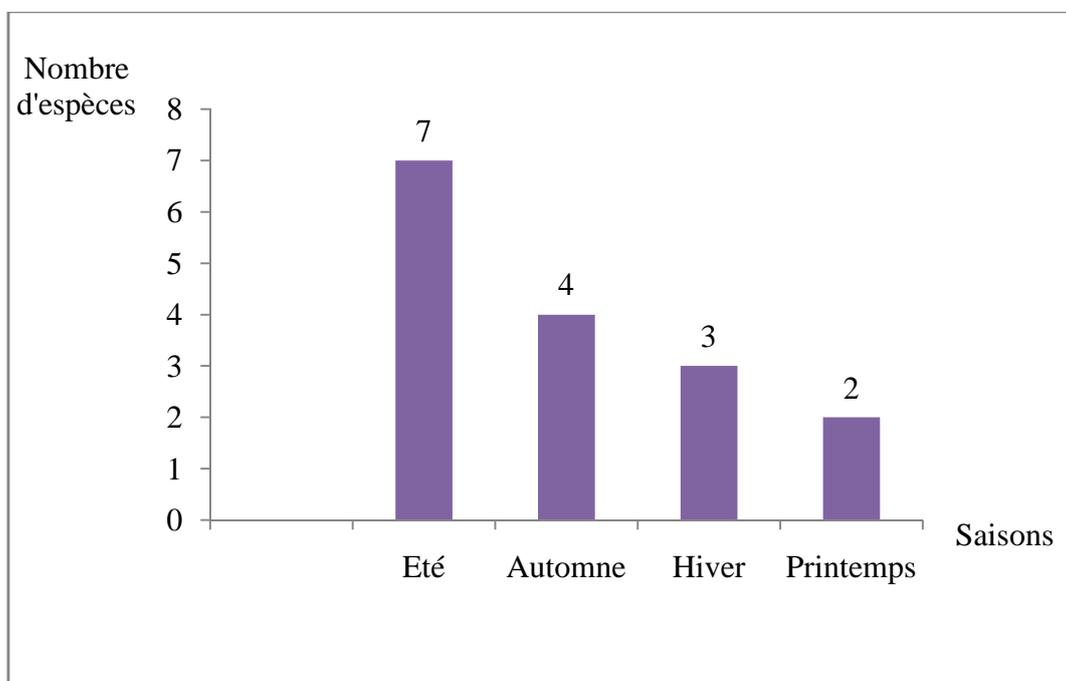
| Espèces des Mantodea          | Milieu d'étude    |         |        |                 |
|-------------------------------|-------------------|---------|--------|-----------------|
|                               | Habitats cultivés |         |        | Habitat naturel |
|                               | Ghardaïa          | Zelfana | Djamâa | Oued N'tissa    |
| <i>Mantis religiosa</i>       | +                 | +       | +      | -               |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | +                 | +       | +      | -               |
| <i>Iris oratoria</i>          | -                 | -       | +      | -               |
| <i>Rivetina fasciata</i>      | -                 | -       | -      | +               |
| <i>Elaea marchali pallida</i> | +                 | -       | -      | -               |
| <i>Empusa guttula</i>         | +                 | -       | -      | -               |
| <i>Blepharopsis mendica</i>   | +                 | -       | -      | +               |
| <i>Amblythespis granulata</i> | +                 | +       | -      | -               |
| <i>Amblythespis lemoroï</i>   | +                 | -       | -      | -               |
| 9                             | 7                 | 3       | 3      | 2               |

### III.2.3. – Evolution et répartition temporelle des captures de mantes

Les résultats répertoriés dans le tableau 23 représentent l'inventaire spécifique des mantes à travers la période de l'étude qui s'étale sur une année. Le tableau 23 montre que *Mantis religiosa* est la seule espèce retrouvée durant 3 saisons consécutives. Par contre, *Iris oratoria*, *Empusa guttula* et *Rivetina fasciata* n'apparaissent que pendant l'été (juin et juillet). *M. religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Blepharopsis mendica* et *Amblythespis granulata* apparaissent pendant l'été et l'automne. Par ailleurs, *Elaea marchali pallida*, *Amblythespis lemoroï* apparaissent pendant l'hiver (janvier) et le printemps (avril). Le pic des captures est enregistré entre juin et septembre (tab. 23). *Mantis religiosa* et *Amblythespis granulata* semblent être les plus abondants dans les captures. Ils sont présents à 64% dans les échantillons récoltés.

**Tableau 23-** Inventaire des Mantodea dans les différentes stations de juin 2012 à mai 2013 dans les régions de Ghardaïa et de Djamâa. (- : absence ; + : présence)

| Espèces / Mois                | 2012 |     |      |    |   |    |     | 2013 |    |     |    |   |
|-------------------------------|------|-----|------|----|---|----|-----|------|----|-----|----|---|
|                               | VI   | VII | VIII | IX | X | XI | XII | I    | II | III | IV | V |
| <i>Mantis religiosa</i>       | +    | +   | +    | +  | - | -  | -   | -    | -  | +   | +  | - |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | -    | +   | +    | -  | + | -  | -   | -    | -  | -   | -  | - |
| <i>Rivetina fasciata</i>      | -    | +   | -    | -  | - | -  | -   | -    | -  | -   | -  | - |
| <i>Iris oratoria</i>          | -    | -   | +    | -  | - | -  | -   | -    | -  | -   | -  | - |
| <i>Empusa guttula</i>         | -    | -   | +    | -  | - | -  | -   | -    | -  | -   | -  | - |
| <i>Blepharopsis mendica</i>   | -    | +   | -    | -  | - | +  | -   | -    | -  | -   | -  | - |
| <i>Elaea marchali pallida</i> | -    | -   | -    | -  | - | -  | -   | +    | -  | -   | -  | + |
| <i>Amblythespis granulata</i> | +    | +   | +    | +  | - | -  | -   | -    | -  | -   | -  | - |
| <i>Amblythespis lemoroï</i>   | -    | -   | -    | -  | - | -  | +   | -    | -  | -   | -  | - |

**Figure 39 -** Variation du nombre d'espèces de mantes recensées dans 4 stations en fonction de la saison météorologique.

#### III.2.4. - Substrats de capture des mantes

Les substrats et la hauteur des captures permettent de tirer des conclusions quant à la strate préférée par chaque espèce de mantes. En milieu cultivé, *Mantis religiosa* et *Sphodromantis viridis* colonisent toutes les strates, arborée (palmier dattier), arbustive et herbacée (fig. 40). *Iris oratoria* et *Empusa guttula*, *Blepharopsis mendica* et *Elaea marchali pallida* sont capturés principalement sur la strate herbacée (Chiendent). *Amblythespis*

*granulata*, *Amblythespis lemoroi* sont essentiellement capturées à la base de la strate herbacée. Ces espèces présentent une affinité pour les milieux cultivés. En milieu naturel, *Rivetina fasciata* ainsi que *Blepharopsis mendica* sont est capturées sur la strate moyenne haute.

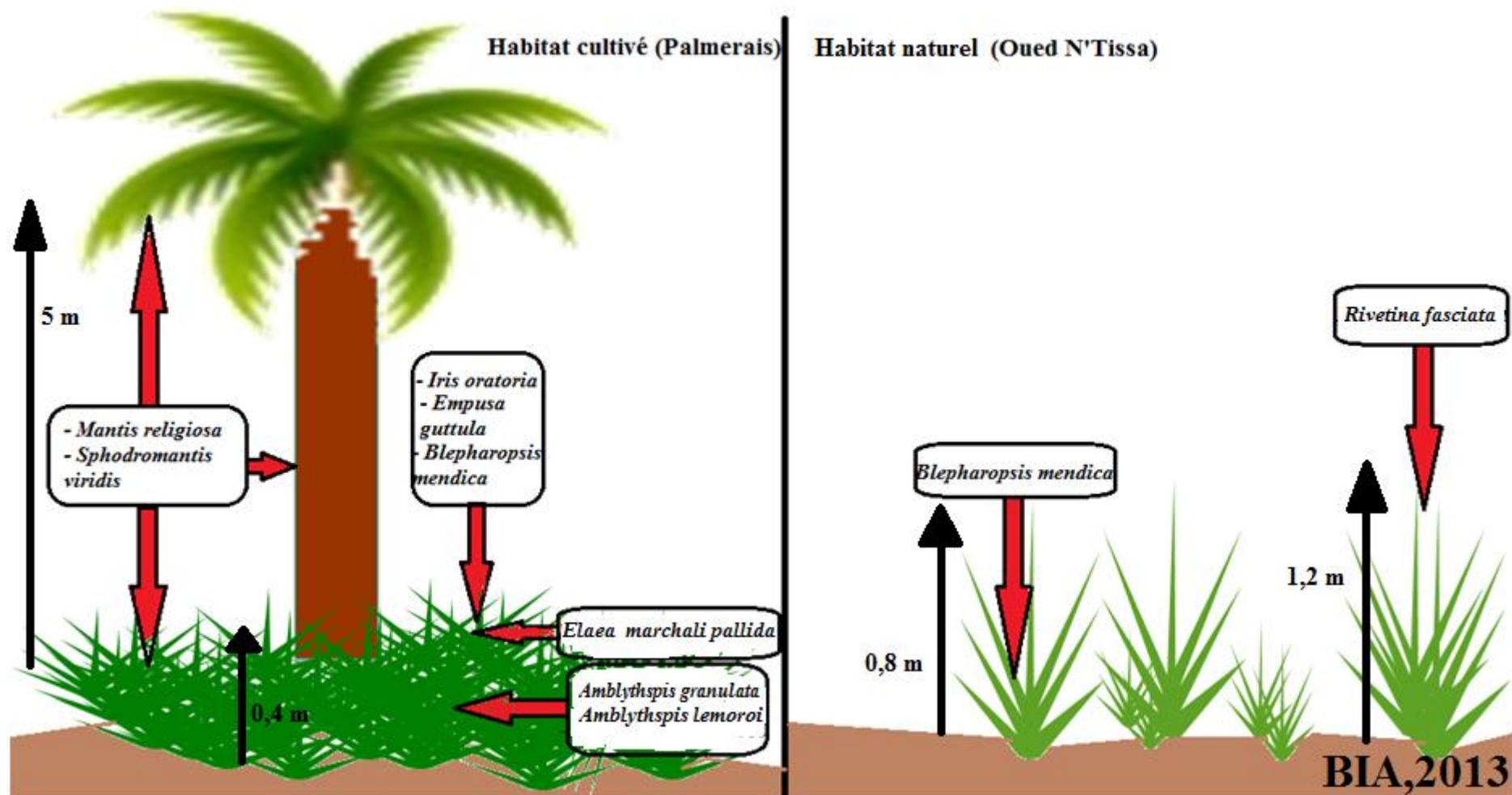


Figure 40 – Distribution des espèces de mantes en fonction de la hauteur de végétation (Bia, 2013)

### III.3. - Indice de similitude appliqué aux mantes dans les stations

Afin de compléter et de mieux expliquer le regroupement des relevés précédents, les coefficients de similitude sont calculés. L'indice de similarité de Sorensen ( $Q_s$ ), est appliqué aux stations d'étude en se basant sur les ressemblances entre la composition en espèces de mante capturées durant toute la période de relevés. C'est-à-dire selon le critère de présence ou d'absence et d'espèces communes. Les stations sont prises deux à deux, les comparaisons sont établies et les valeurs de  $Q_s$  sont notées dans le tableau 24.

**Tableau 24** - Indice de similarité de Sorensen ( $Q_s$ ) appliqué pour les stations en fonction de l'inventaire spécifique des mantes de juin 2012 à mai 2013 dans les stations d'étude.

|               |              |              |               |
|---------------|--------------|--------------|---------------|
|               | Palmeraie I  | Palmeraie II | Palmeraie III |
| Oued N'Tissa  | 11,1 %       | 0 %          | 0 %           |
|               | Oued N'Tissa | Palmeraie II | Palmeraie III |
| Palmeraie I   | 11,1 %       | 30 %         | 20 %          |
|               | Oued N'Tissa | Palmeraie I  | Palmeraie III |
| Palmeraie II  | 0 %          | 30 %         | 33,3 %        |
|               | Oued N'Tissa | Palmeraie I  | Palmeraie II  |
| Palmeraie III | 0 %          | 20 %         | 33,3 %        |

Il apparaît que certains habitats de même type présentent des similitudes supérieures à 33,3% entre les 3 palmerais, par contre entre les palmerais et l'oued N'Tissa varient entre 0 et 11,1 % (tab. 24). Le coefficient de similitude de Sorensen permet d'évaluer l'affinité écologique entre deux relevés. Les valeurs de ( $Q_s$ ) exprimées ne dépassent pas 50% ce qui signifie que le peuplement de mantes au sein des stations choisies est divergent.

### III.4. - Indice de Simpson

A partir des effectifs de chaque espèce, il devient possible d'estimer l'indice de Simpson (tab. 25).

$$L = 0,42 + 0,002 + 0,0004 + 0,0004 + 0,034 = 0,46.$$

$D = 1 - 0,46 = 0,54$  ce qui représente donc la probabilité que deux individus échantillonnés au hasard appartiennent à la même espèce de mante. Ça renseigne également sur la diversité moyenne offerte par le milieu.

**Tableau 25** - l'inventaire spécifique des mantes de juin 2012 à mai 2013 dans 4 stations.

| Espèces des mantes            | Effectifs |
|-------------------------------|-----------|
| <i>Mantis religiosa</i>       | 48        |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | 4         |
| <i>Iris oratoria</i>          | 1         |
| <i>Riventina fasciata</i>     | 1         |
| <i>Elaea marchali pallida</i> | 2         |
| <i>Empusa guttula</i>         | 1         |
| <i>Blepharopsis mendica</i>   | 2         |
| <i>Amblythspis granulata</i>  | 14        |
| <i>Amblythspis lemoroï</i>    | 1         |
| 9                             | 74        |

### III.5. - Mensurations des mantes

Les résultats qui portent sur les mensurations de 9 espèces de mantes sont représentés dans le tableau 26.

Durant la période d'échantillonnage des espèces relativement grandes comme *Sphodromantis viridis*, *M. religiosa*, *Amblythspis granulata*, *Empusa guttula* et *Blepharopsis mendica* sont capturées. D'autres espèces ayant une taille inférieure à 12 mm comme *R. fasciata* et *A. lemoroï* ainsi qu'*E. marchali pallida* aux stades larvaires et de 39 mm chez *Iris oratoria* (tab. 26). Par ailleurs, la distinction entre espèces et stades de développement exige le recours à une comparaison d'autres parties morphologiques afin de mieux cerner les critères de détermination. *Empusa guttula* présente un pronotum plus développé par rapport aux autres mantes. Cependant, c'est plutôt *Blepharopsis mendica* qui offre le plus large pronotum. Les élytres d'*Amblythspis granulata* et *Amblythspis lemoroï* atteignent à peine le 5<sup>ème</sup> segment abdominal alors qu'ils atteignent l'extrémité abdominale chez *Iris oratoria* et *R. fasciata* et dépassent l'abdomen chez *M. religiosa*, *Sphodromantis viridis* et *Blepharopsis mendica*.

**Tableau 26** - Mensurations (mm) chez quelques espèces de mantoptères (adultes et larves sans distinction de stade) de la région de Ghardaia et de Djamâa.

|                            |                | Longueur totale | Largeur de la tête | Longueur du pronotum | Largeur du pronotum | Longueur du femur antérieur | Longueur du tibia antérieur | Longueur de l'abdomen | Longueur du cerque | Longueur de l'élytre |
|----------------------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|
| <i>M. religiosa</i>        | Adulte (n=37)  | 72,26 +/- 14,81 | 7 +/- 3,5          | 18,34 +/- 4,12       | 7 +/- 1,5           | 15,21 +/- 1,35              | 7,21 +/- 1,22               | 28 +/- 6,5            | 6 +/- 0,5          | 49,5 +/- 6,11        |
|                            | Larve (n=11)   | 20,3 +/- 14,8   | 3,5 +/- 3,15       | 4,12 +/- 3,8         | 1,7 +/- 1,4         | 2,75 +/- 1,35               | 2,15 +/- 1,2                | 7,2 +/- 6,5           | 0,5 +/- 0,4        | 6,1 +/- 5            |
| <i>S. viridis</i>          | Adulte (n= 4)  | 78,12 +/- 38    | 9 +/- 5,3          | 24 +/- 18,93         | 3,5 +/- 1,3         | 25 +/- 19,2                 | 12,25 +/- 9                 | 35 +/- 24             | 6 +/- 2            | 44,10 +/- 17,25      |
| <i>R. fasciata</i>         | Larve (n= 1)   | 25              | 4,5                | 8,75                 | 2,8                 | 6,75                        | 3                           | 11,5                  | 0,6                | 5,75                 |
| <i>I. oratoria</i>         | Adulte (n= 1)  | 39              | 7                  | 11,8                 | 4,25                | 11                          | 5                           | 23                    | 1,8                | 8,5                  |
| <i>A. granulata</i>        | Adulte (n= 10) | 43              | 5                  | 12                   | 2,5                 | 8                           | 3                           | 23                    | 0,2                | 20                   |
|                            | Larve (n= 4)   | 28 +/- 25       | 2,5 +/- 2,3        | 8 +/- 6,8            | 1,5 +/- 1,3         | 5 +/- 4                     | 1,8 +/- 1,5                 | 13 +/- 11             | 0,3 +/- 0,2        | 7 +/- 6,5            |
| <i>A. lemoroi</i>          | Larve (n= 1)   | 27              | 3,5                | 9                    | 1,5                 | 4                           | 2                           | 21,45                 | 0,9                | 9,5                  |
| <i>E. guttula</i>          | Larve (n= 1)   | 50              | 3,5                | 25                   | 4                   | 15                          | 6,5                         | 12,14                 | 0,75               | 6                    |
| <i>B. mendica</i>          | Adulte (n=1)   | 52,7            | 6                  | 11                   | 8                   | 13                          | 5,5                         | 23                    | 0,9                | 35                   |
|                            | Larve (n= 1)   | 28              | 3,5                | 6                    | 5,5                 | 4,75                        | 4                           | 15                    | 0,7                | 8                    |
| <i>E. marchali pallida</i> | Adulte (n= 2)  | 23 +/- 19       | 3 +/- 2,25         | 3,8 +/- 3            | 2,75 +/- 2,93       | 5 +/- 4,12                  | 2,8 +/- 2                   | 18 +/- 15,3           | 0,9 +/- 0,6        | 21 +/- 18            |

### III.6. - Formes de Genitalia

Le montage des genitalias pour les différentes des espèces de Mantodea inventoriées a permis de réaliser des dessins illustrant les formes de ces structures. Pour *Mantis religiosa* 9 échantillons sont faites pour les femelles. Trois femelles Pour *Sphodromantis viridis* et de même pour *Amblythespis granulata*. Un seul mâle d'*Iris oratoria* et une seule femelle d'*Empusa guttula*.

Il est à noter que les extrémités abdominales des mâles et celles des femelles ne montrent pas beaucoup de différences entre elles. La différence majeure réside dans la présence des styles chez les mâles et leur absence chez les femelles. Cependant, les genitalia des mâles sont beaucoup plus différents que ceux des femelles. Chez les femelles, le genitalia se compose de 3 paires de valves, 1 paire supérieure, 1 inférieure et 1 interne. Les deux valves supérieures sont minces, longues et sclérotinisées. Les deux autres paires, ayant une taille plus petite et une sclérotinisation moins importante, apparaissent être protégées par la paire des valves supérieures (fig. 41). Chez les mâles, les genitalia se composent d'un organe copulateur (l'édéage) inséré entre deux valves de taille inégale. Le tout est articulé avec le bord postérieur de l'abdomen, le spécimen étant mal préparé, l'édéage et le Ghatos n'apparaissent pas dans la (fig. 45).



**Figure 41** - Genitalia d'une femelle de *Sphodromantis viridis* (vue ventrale, Gr x 40). (1 mm).

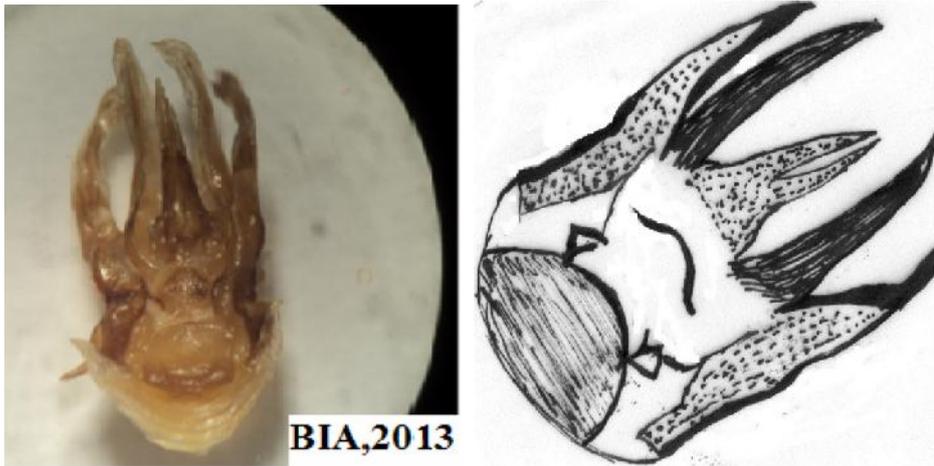


Figure 42 - Genitalia d'une femelle de *Mantis religiosa* (vue ventrale). (Gr x 40). 1 mm  $\longleftrightarrow$



Figure 43 - Genitalia d'une femelle d'*Amblythespis granulata* (vue ventrale, Gr x 60). (1mm).  $\longleftrightarrow$



Figure 44 - Genitalia d'une femelle d'*Empusa guttula* (vue ventrale, Gr x 40). (1 mm)  $\longleftrightarrow$



**Figure 45** - Genitalia d'un mâle d'*Iris oratoria* (vue ventrale, Gr x 40). 1 mm

### III.7. - Régime alimentaire chez quelques espèces de mantes

Le régime alimentaire de huit espèces de mantes est analysé à travers des indices écologiques de structure et de composition.

#### III.7.1. - Qualité de l'échantillonnage appliquée aux espèces-proies

Les résultats de la qualité de l'échantillonnage appliquée aux espèces-proies consommées par les mantes sont consignés dans le tableau 27.

La qualité d'échantillonnage est variable pour les espèces de mantes capturées (tab. 27) variant entre 0,3 et 1. Chez *Mantis religiosa* ( $a/N=0,3$ ), elle est assez bonne, pour *Sphodromantis viridis* ( $a/N=0,7$ ) et *Amblythespis granulata* ( $a/N= 0,8$ ), elle est plutôt faible. Les autres espèces sont capturées à des effectifs trop faibles pour appliquer les indices écologiques. Elles sont présentées ici, à titre indicatif.

**Tableau 27** - Qualité de l'échantillonnage des espèces-proies

| Excrément des mantoptères     | Paramètres |    |     |
|-------------------------------|------------|----|-----|
|                               | a          | N  | a/N |
| <i>Mantis religiosa</i>       | 9          | 32 | 0,3 |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | 3          | 4  | 0,7 |
| <i>Amblythespis granulata</i> | 4          | 5  | 0,8 |

### III.7.2. - Richesses totale et moyenne

Les résultats des richesses totale et moyenne, des espèces-proies sont reportés sur le tableau 28.

Au vue du tableau 28, il ressort que seuls *Mantis religiosa*, *Amblythespis granulata* ainsi que *Sphodromantis viridis* sont capturés à plusieurs reprises. Mises à part *Mantis religiosa* où le nombre d'échantillons analysé atteint 32, les autres régimes ne sont présentés qu'à titre indicatif. En effet, chez cette espèce, parmi les 50 proies ingérées (en 6 mois), figurent 29 espèces d'arthropodes. Le mois d'août correspond à celui où il y a eu le plus de capture. Dans 5 proies chassées par *Amblythespis granulata*, la richesse spécifique atteint 10 espèces entre juin et août. Cependant, durant la période entre juin, juillet et octobre, *Sphodromantis viridis* présente un menu composé de 9 espèces parmi les 11 proies. Il est admis que les valeurs de S sont corrélées avec le nombre d'échantillon (fèces) analysé.

**Tableau 28** - Richesses, totale et moyenne des espèces-proies consommées (Nb. : Excréments/mois, N: Nombre de proies toute espèces confondues, S:richesse totale, Sm: richesse moyenne).

| Espèces des mantoptères       | Paramètres          |    |    |          |
|-------------------------------|---------------------|----|----|----------|
|                               | Nombre d'excréments | N  | S  | Sm (S/N) |
| <i>Mantis religiosa</i>       | 32                  | 50 | 29 | 0,6      |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | 4                   | 11 | 9  | 0,8      |
| <i>Rivetina fasciata</i>      | 1                   | 4  | 4  | 1        |
| <i>Empusa guttula</i>         | 1                   | 3  | 3  | 1        |
| <i>Blepharopsis mendica</i>   | 1                   | 5  | 2  | 0,4      |
| <i>Elaea marchali pallida</i> | 1                   | 7  | 3  | 0,4      |
| <i>Amblythespis granulata</i> | 5                   | 15 | 10 | 0,7      |
| <i>Amblythespis lemoroï</i>   | 1                   | 4  | 3  | 0,7      |

### III.7.3. - Abondance relative

Les espèces de proies consommées par les mantes dans les régions de Ghardaïa et de Djamâa durant la période allant de juin 2012 à mai 2012, sont exprimées en fréquences centésimales dans le tableau 29.

Il est à remarquer que 5 ordres composent le menu des mantes analysées (Orthoptera, Coleoptera, Hymenoptera, Diptera et Aranea). La fréquence centésimale des catégories de proies est disparate et élargie (tab. 29). Les 5 ordres, constituent la totalité du régime alimentaire de *Mantis religiosa* en six mois. Pour *Sphodromantis viridis*, la fréquence centésimale des différentes catégories d'ordres pour trois mois, sont de 22,2 % pour Aranea, 44,4 % pour Hymenoptera et 33,3% pour Orthoptera. *Rivetina fasciata* consomme plus

Aranea (75 %) que Diptera (25 %) en juillet. Par ailleurs, *Empusa guttula*, en août dévore 66,7 % d'Orthoptères contre 33,3 % Aranea. Les Orthoptères et les Hyménoptères partagent équitablement le menu de *Blepharopsis mendica* en juillet. Par contre, pour *Elaea marchali pallida*, 3 catégories à fréquences égales sont à signaler en janvier. Le régime trophique est d'*Amblythespis granulata* est analysé de juin à août et révèle que ses proies sont composées d'Hyménoptera (40%), Diptera (30%), Aranea (20%) et Orthoptera (10%). En décembre, Hyménoptera (67 %) et Aranea (33,3%) sont présents dans le menu d'*Amblythespis lemoroi*.

**Tableau 29** - Abondances relatives des espèces-proies (catégories) consommées par les mantes dans le milieu d'étude durant juin 2012 à mai 2013. (- : absence de proies). (Coléo. ; Coleoptera, Dipt. ; Diptera, Hyme. ; Hyménoptera, Ortho. ; Orthoptera, Aran. ; Aranea)

| Espèces de Mantodea           | Mois  | Catégories de proies (%) |        |       |        |       |
|-------------------------------|-------|--------------------------|--------|-------|--------|-------|
|                               |       | Dipt.                    | Ortho. | Hyme. | Coléo. | Aran. |
| <i>Mantis religiosa</i>       | VI    | -                        | 14,3   | 42,8  | -      | 42,7  |
|                               | VII   | 16,7                     | 50     | -     | -      | 33,3  |
|                               | VIII  | -                        | 34,8   | 52,2  | -      | 13    |
|                               | IX    | 16,7                     |        | 50    | 33,3   | -     |
|                               | III   | -                        | 40     | 40    | -      | 20    |
|                               | IV    | -                        | -      | 66,7  | 33,3   | -     |
|                               | Total | 10,3                     | 24,1   | 31    | 3,4    | 31    |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | VII   | -                        | 100    | -     | -      | -     |
|                               | VIII  | -                        | 22,2   | 11,1  | -      | 66,7  |
|                               | X     | -                        | -      | 100   | -      | -     |
|                               | Total | -                        | 33,3   | 44,4  | -      | 22,2  |
| <i>Rivetina fasciata</i>      | VII   | 25                       | -      | -     | -      | 75    |
| <i>Empusa guttula</i>         | VIII  | -                        | 66,7   | -     | -      | 33,3  |
| <i>Blepharopsis mendica</i>   | VII   | -                        | 50     | 50    | -      | -     |
| <i>Elaea marchali pallida</i> | I     | -                        | 33,3   | 33,3  | -      | 33,3  |
| <i>Amblythespis granulata</i> | VI    | 12,5                     | 50     | -     | -      | 37,5  |
|                               | VII   | 33,33                    | -      | 66,67 | -      |       |
|                               | VIII  | -                        | 25     | 50    | -      | 25    |
|                               | Total | 30                       | 10     | 40    | -      | 20    |
| <i>Amblythespis lemoroi</i>   | XII   | -                        | -      | 66,7  | -      | 33,3  |

#### III.7.4. - Fréquence d'occurrence

Les espèces-proies sont représentées par ordres et classées dans le tableau 30 selon leur fréquence d'occurrence. Il est à déduire que les catégories accidentelles sont des

Diptères et des coléoptères (tab. 30). Les catégories accessoires sont Aranea, Hymenoptera et Orthoptera dans le menu de *Mantis religiosa*. Chez *Sphodromantis viridis*, Aranea (75%) est constatante alors que Hymenoptera et Orthoptera sont omniprésentes. Hymenoptera est une catégorie omniprésente dans le menu d'*Amblythespis granulata* alors que Diptera est constatante et Orthoptera ainsi qu'Aranea sont régulières.

**Tableau 30** - Fréquences d'occurrence des catégories de proies consommées durant juin 2012 à mai 2013. (- : Absence de proies).

| Espèces de Mantodea           | Catégories de proies (%) |            |             |            |        |
|-------------------------------|--------------------------|------------|-------------|------------|--------|
|                               | Diptera                  | Orthoptera | Hymenoptera | Coleoptera | Aranea |
| <i>Mantis religiosa</i>       | 15,6                     | 28,1       | 46,9        | 21,9       | 43,7   |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | -                        | 100        | 100         | -          | 75     |
| <i>Amblythespis granulata</i> | 80                       | 60         | 100         | -          | 60     |

### III.7.5. - Indices de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité et d'équirépartition des espèces-proies ingérées par les mantes sont placées dans le tableau 31.

**Tableau 31** - Indices de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces-proies des mantes de juin 2012 à mai 2013.

| Espèces de mantes             | Indices |        |     |
|-------------------------------|---------|--------|-----|
|                               | H'      | H' max | E   |
| <i>Mantis religiosa</i>       | 2,05    | 4,9    | 0,4 |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | 1,5     | 3,2    | 0,5 |
| <i>Amblythespis granulata</i> | 1,9     | 3,3    | 0,6 |

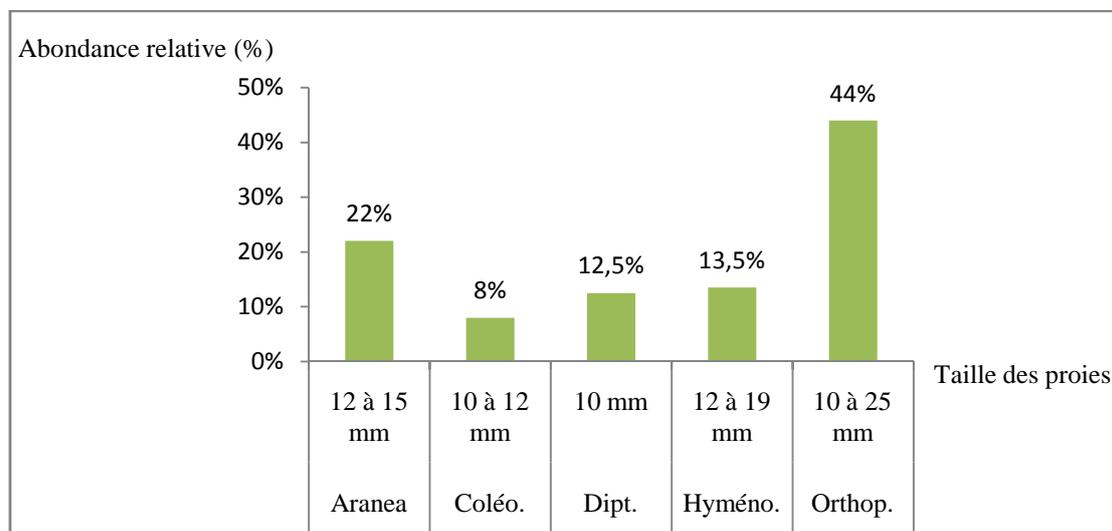
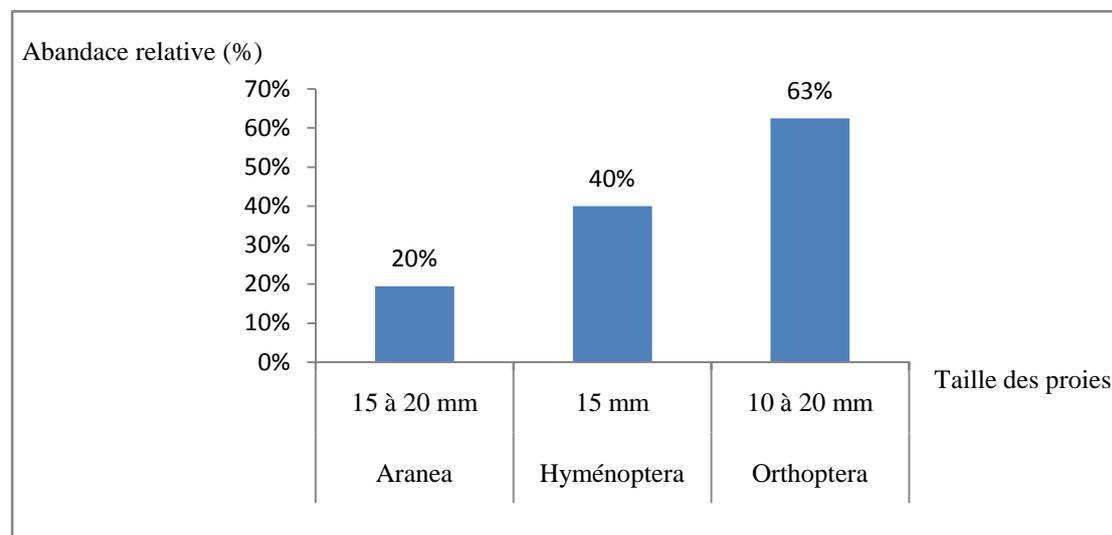
L'analyse de la diversité du régime alimentaire des mantes capturées à Ghardaïa et à Djamâa fait ressortir des valeurs de H' faibles à moyennes (de 1,5 bits à 2,05 bits) chez toutes les espèces (tab. 31). Par contre, l'équitabilité présente des valeurs comprises entre 0,4 à 0,6.

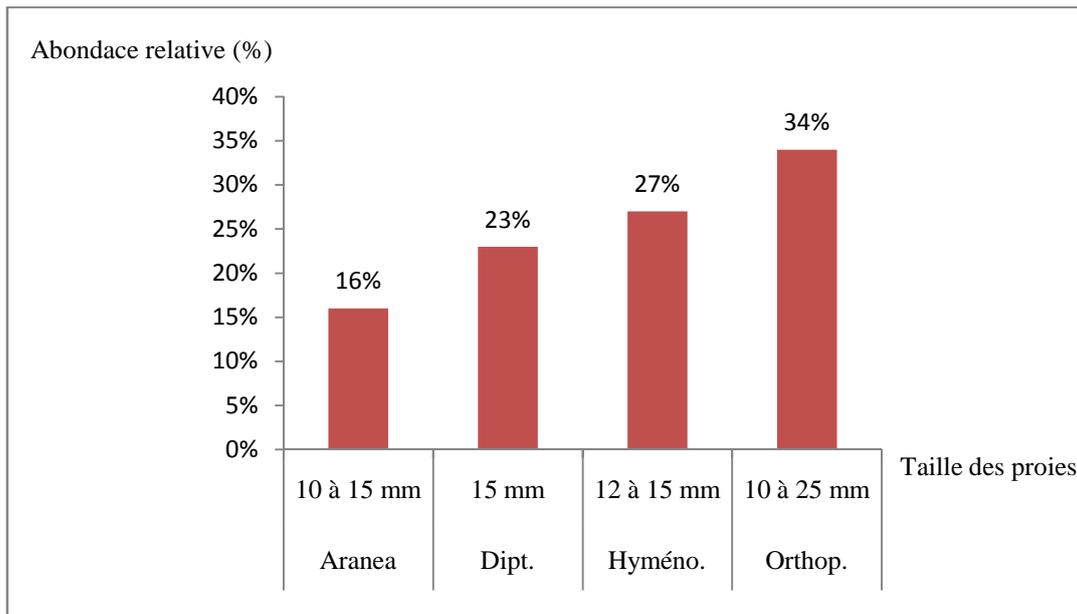
### III.8. - Classes de taille des espèces-proies

Les mantes consomment des proies de tailles différentes allant de 3 mm à 25 mm (tab. 32 ; fig. 46 à 50). Les espèces de grande taille *Mantis religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Amblythespis granulata* et *Blepharopsis mendica* consomment des proies de tailles plus importantes que les autres mantes.

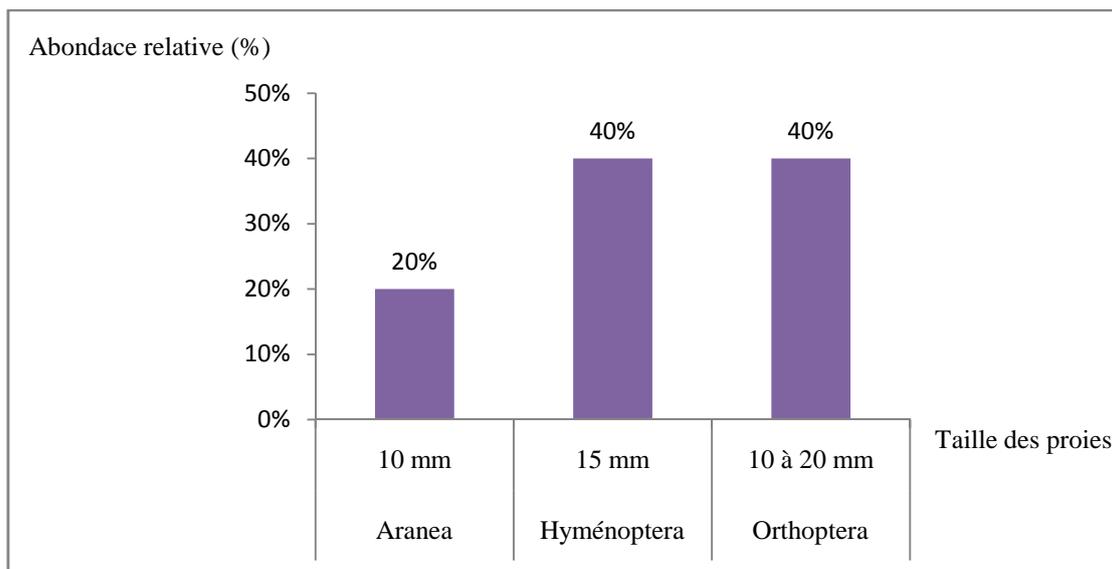
**Tableau 32** – Classes de tailles des proies consommées par les mantes.

| Espèces                       | Taille des proies consommées |
|-------------------------------|------------------------------|
| <i>Mantis religiosa</i>       | 10 à 25 mm                   |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | 10 à 20 mm                   |
| <i>Rivetina fasciata</i>      | 5 mm                         |
| <i>Empusa guttula</i>         | 3 mm                         |
| <i>Blepharopsis mendica</i>   | 10 à 20 mm                   |
| <i>Elaea marchali pallida</i> | 4 à 8 mm                     |
| <i>Amblythespis granulata</i> | 10 à 20 mm                   |
| <i>Amblythespis lemoroi</i>   | 3 mm                         |

**Figure 46** - Taille des proies de *Mantis religiosa* en 6 mois. (Coléo : Coléoptera, Dipt : Diptera, Hyméno : Hyménoptera, Orthop : Orthoptera)**Figure 47** - Taille des proies de *Sphodromantis viridis* en 3 mois.



**Figure 48** - Taille des proies d'*Amblythespis granulata* en 3 mois. (Dipt : Diptera, Hyméno : Hyménoptera, Orthop : Orthoptera)



**Figure 49** - Taille des proies d'*Blepharopsis mendica* en juillet 2012.

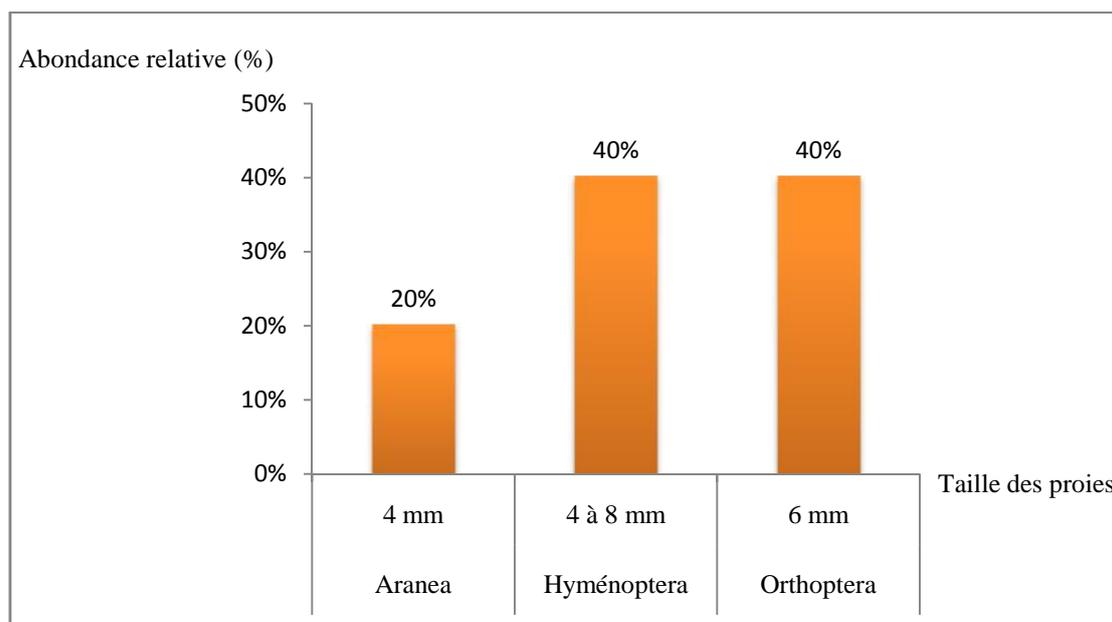


Figure 50 - Taille des proies d'*Elaea marchali pallida* en janvier 2013.

### III.9. – Indice de sélection appliqué aux proies

Les valeurs de l'indice de sélection, appliqué au régime alimentaire des mantes révèlent que *Mantis religiosa* présente une tendance vers un choix alimentaire envers Aranea (0,5) et Diptera (0,3) par rapport aux autres catégories (tab. 33). Chez *Sphodromantis viridis*, aussi bien Aranea (0,4), qu' Hymenoptera (0,2) sont sélectionnés positivement. Dans le menu d'*Amblythespis granulata*, ce sont les diptères (0,7) et légèrement les Hyménoptères (0,1) qui sont recherchés.

Tableau 33- Indice de sélection des proies de mantes.

| Espèces des Mantès            | Catégories   | Indices |      |      |
|-------------------------------|--------------|---------|------|------|
|                               |              | r%      | P%   | Li   |
| <i>Mantis religiosa</i>       | Aranea       | 31      | 9,1  | 0,5  |
|                               | Coléoptères  | 3,4     | 18,6 | -0,7 |
|                               | Diptères     | 10,3    | 5,6  | 0,3  |
|                               | Hyménoptères | 31      | 31,5 | 0    |
|                               | Orthoptères  | 24,1    | 35,2 | -0,2 |
| <i>Sphodromantis viridis</i>  | Aranea       | 22,2    | 9,1  | 0,4  |
|                               | Hyménoptères | 44,4    | 31,5 | 0,2  |
|                               | Orthoptères  | 33,3    | 35,2 | 0    |
| <i>Amblythespis granulata</i> | Aranea       | 10      | 9,1  | 0    |
|                               | Diptères     | 30      | 5,6  | 0,7  |
|                               | Hyménoptères | 40      | 31,5 | 0,1  |
|                               | Orthoptères  | 10      | 35,2 | -0,6 |

## Chapitre IV- Discussions

Les résultats des disponibilités trophiques, de l'inventaire des mantes et de quelques paramètres relatifs à leur bio-écologie à travers les types biotopes dans les quatre stations d'étude sont discutés.

### IV.1. – Disponibilités piégées par pots Barber dans les stations

Pour les 4 stations, les résultats paramétriques des disponibilités obtenues par pots Barber sont discutés.

#### IV.1.1. - Richesse spécifique

L'application de la méthode pots Barber dans les quatre stations d'étude à Ghardaïa et de Djamâa, révèle que la palmeraie I (Ghardaïa) et l'oued N'tissa abritent chacun 25 espèces d'arthropodes. Par contre, la palmeraie II (Zelfana) renferme 30 espèces de même que la palmeraie III (Djamâa). Par contre, BOULAL (2008), avance une richesse de 72 espèces à Djamâa ; de même, LOUAFI (2010), signale la présence de 55 espèces d'arthropodes à Djamâa. OUBZIZ (2012), dans une palmeraie entretenue à l'INRA Touggourt, signale une fourchette allant de 5 à 15 espèces. BEN ATALLAH (2011), note 57 espèces dans la station El Hsie à Zelfana. Enfin, CHENNOUF (2008), annonce que la richesse totale des espèces capturées par pots Barber dans la région d'Ouargla est égale à 72 espèces. Nos résultats paraissent faibles par rapport à ceux des auteurs cités, probablement pour des raisons de typologie des stations et des biotopes échantillonnés.

#### IV.1.2. - Abondance relative

Le présent travail montre que pour les 4 stations prises pour site d'échantillonnage, l'ordre des Hyménoptères domine notamment par la famille des formicidae (*Pheidole pallidula* et *Monomorium* sp.). Le fait que ces insectes terrestres vivent en sociétés à effectifs élevés, expliquera leur abondance élevée, voir leur dominance. Par la même méthode, BOUROGA (2012) travaillant en 4 stations à Ouargla, signale que le taux d'abondance chez Hymenoptera atteint 72,5 % dans le milieu cultivé de l'I.T.D.A.S, à 60 % dans la palmeraie délaissée à Rouissat, à 39,5 % dans une palmeraie délaissée à M'khadma et à 54,8 % dans une palmeraie entretenue à l'exploitation de l'I.T.A.S. Effectivement, Formicidae domine et *Pheidole* sp.

abonde et présente des taux de AR allant de 28,4% à 65,3 %. A Djamâa, BOULAL (2008), note que les insectes dominent les Arachnides et les crustacés. BEN ATALLAH (2011), signale la dominance des Hyménoptères (54,1%) dans la station El Hsie à Zelfana où les Formicidae (*Componotus* sp., *Tapinoma negerrimum* et *Messor arenarus*) sont les plus fréquents. Tous ces auteurs s'accordent sur le fait que les insectes dominent devant les arachnides et les crustacées.

#### IV.1.3. - Indice de diversité Shannon-Weaver et l'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver enregistrées lors de la présente étude sont moyenne à élevées (3,9 à 4,2 bits). L'équitabilité se rapproche de 1. CHENNOUF (2008) trouve dans le milieu phoenicicole de l'I.T.D.A.S.d'Ouargla, une valeur de  $H' = 4,1$  bits. De son côté, BOUROGA (2012), signale 3,7 à 4,3 bits comme des valeurs de  $H'$ . Quant à l'équitabilité, elle est de 0,7 dans le milieu cultivé de l'I.T.D.A.S., 0,7 dans la palmeraie délaissée de Rouissat, 0,8 dans la palmeraie délaissée de M'khadma et 0,8 dans la palmeraie entretenue de l'exploitation de l'I.T.A.S. Ces valeurs montrent que les effectifs des différentes espèces présentes dans les stations d'étude tendent à être en équilibre entre elles. Nos résultats se rapprochent de ceux retrouvés par FEREDJ (2009), qui enregistre une équitabilité égale à 0,7 dans une palmeraie délaissée à El-Ksar. BOULAL (2008), dans la région de Djamâa trouve une valeur de  $H' = 2,8$  bits dans la station Sidi Amrane et signale une équitabilité est de 0,4.

#### IV.2. – Disponibilités collectées au filet fauchoir dans les stations

Les résultats des disponibilités obtenues par filet fauchoir sont discutés, pour les 4 stations.

##### IV.2.1. - Richesse spécifique

La richesse totale (S) d'arthropodes obtenue à l'aide du filet fauchoir pour les quatre stations à Ghardaïa et de Djamâa, a permis de recenser 20 espèces (palmeraie I), 28 espèces (palmeraie II), 32 espèces (palmeraie III) contre 24 espèces à oued N'tissa. BOULAL (2008), recense dans la station de Sidi Amrane à Djamâa signale que  $S_m = 0,9$  espèces réparties espèces réparties entre Arachnida, Cructacea et Insecta. Dans même région, LOUAFI (2010) signale une valeur de S variant entre 9 et

17 espèces à la station Zaoualia. Cependant, CHENNOUF (2008) retrouve 18 espèces à Hassi Ben Abdellah dans région d'Ouargla.

#### IV.2.2. - Abondance relative

Dans la station de palmeraie I, *Legaeus militaris* vient en tête des espèces les plus fréquentées (AR = 32,5 %). *Jassidae* sp.2 ind. (17,9%) est la plus abondante en palmeraie II. C'est *Brachonidae* sp. ind. qui est la plus recensée (AR = 15,1%). Au niveau de l'oued N'tissa *Acrotylus partuelis* est la plus fréquentée (12%). Les orthoptères représentent la catégorie la plus abondante (32 à 42%) au niveau des 4 stations. MAIOUA (2011), signale à Hassi Kalifa la présence de 7 catégories. L'ordre des Diptera domine avec 49% suivie par celui des Orthoptera (24,5%). Par contre, OUBZIZ (2012) signale dans région Touggourt 6 catégories. Les Orthoptera (31,6%), les Hymenoptera (22,4%), les Coleoptera (19,7%) sont les plus fréquents. CHENNOUF (2008), trouve dans les milieux maraichers que 54,3 % des individus capturés appartiennent à l'ordre Diptera, l'espèce la plus abondante est *Lucilia* sp. (26 %). L'ordre qui occupe le second rang est celui des Homoptera avec un taux de 26 % représenté par les Aphididae sp.

#### IV.2.3. - Indice de diversité Shannon-Weaver et l'équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 3,6 bits à la palmeraie I et 4,1 bits en palmeraie II et III. A oued N'Tissa la diversité est légèrement moins importante (3,4 bits), mais l'équitabilité dans le milieu cultivé varient entre 0,8 et 0,9 par contre au niveau de milieu naturel elle correspond à 0,7. Dans région d'Ouargla une valeur de  $H' = 3,11$  bits et de  $E = 0,7$  sont enregistrées par CHENNOUF (2008). BOULAL (2008), dans la région de Djamâa trouve une diversité de Shannon-Weaver de l'ordre de 2,8 bits à Sidi Amrane. Par contre, KADI (1998) trouve une diversité plus élevée atteignant 5,8 bits dans la région de Béchar. OUBZIZ (2012), signale des valeurs faibles de  $H'$  (0,1 et 0,5 bits) et une équitabilité de 0,4 à l'INRAA. Des valeurs similaires sont notées à Meggarine. FERHAT (2011), obtient des valeurs de  $H'$  qui varient entre 0,9 et 2,3 bits. Par ailleurs, les valeurs de l'équitabilité varient entre 0,8 et 1. MAIOUA (2011), trouve 1,58 bit comme valeur de  $H'$ . L'équitabilité reste supérieur à 0,5. BELLABIDI (2009), note une valeur plus importante de  $H'$  soit 5 bits, et une valeur de  $E$  de l'ordre de 0,9. En effet,

HAMIDATOU (2009), dans la région Hassi-Khalifa, station Chouaiha, signale une diversité de Shannon-Weaver de l'ordre de 3,8 bits.

### IV.3. – Disponibilités récoltées par méthodes de quadrats dans stations

Pour les 4 stations, les résultats des orthoptères disponibilités obtenues par méthode des quadrats sont discutés avec d'autres auteurs.

#### IV.3.1.- Richesse spécifique

Par l'application de la méthode des quadrats, 5 à 8 espèces sont notées. L'importance de la diversité spécifique à d'oued N'Tissa se traduit par la présence d'un couvert végétal formé essentiellement de plantes spontanée vivaces et éphémères. Nos résultats sont comparables à ceux signalés par FERHAT (2011) qui captura 9 espèces d'orthoptères dans une palmeraie entretenue à Zgoum. De même, ALIA et FERDJANI (2007), mentionnent 13 espèces acridiennes à Oued Souf. CHERADID (2008), dans station de Sidi Amrane (Djamaa), obtient des valeurs similaires soit 7 à 12 espèces. Par contre OUBZIZ (2012), note 3 espèces à l'INRAA et seulement 2 espèces à Meggarine dans région d'Touggourt.

#### IV.3.2.- Abondance relative

Quatre espèces d'orthoptères différentes sont en tête de chaque station. A oued N'tissa (*Sphingonotus savignyi*) avec 33,3 %. *Duroniella lucasii* est fréquente en palmeraie I (45,2 %). Au niveau de la palmeraie II, c'est *Acrida turrita* qui est la plus fréquente (34,3 %). Par contre, dans la palmeraie III *Acrida turrita* est la plus fréquente (15,4 %). Ce résultat diffère de celui noté par FERHAT (2011) qui arrive à piéger 9 espèces d'Orthoptera dans la palmeraie de Zgoum avec une dominance de *Pyrgomorpha cognata* (66,7 %). De même, pour ALIA et FERDJANI (2008) qui signalent la présence de 20 espèces d'orthoptères dont *Thisoicestus* sp. correspond à 7,9%. Par ailleurs, BOUROGA (2012), signale 5 espèces d'orthoptères dans le milieu cultivé de l'I.T.A.S., l'espèce la plus fréquente est *Platypterna filicornis* (39,3 %). *Aiolopus strepens* est fréquente dans la station de Rouissat (33,3 %). Au niveau de la palmeraie délaissée de Rouissat, c'est *Pyrgomorpha conica* qui est la plus fréquente (55,6 %). Cette même espèce domine dans la palmeraie entretenue de l'I.T.A.S avec 40,7 %. CHERADID (2008), dans la station de Sidi Amrane (Djamâa) mentionne que *Duroniella lucasii* (49,2%) est la plus fréquente.

### IV.3.3.- Indice de diversité Shannon-Weaver et l'équitabilité

Nous remarquons que les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver varient entre 1,8 bits à Palmeraie I et 2,6 à la station de Palmeraie II, pour les individus qui sont capturées à oued N'tissa sont égale 2,4 bits, mais l'équitabilité se varient entre 0,8 à 0,9 dans le milieu cultivé et 0,8 au niveau le milieu naturel. Chez BOUROGA (2012), la diversité de Shannon-Weaver varie d'un milieu à l'autre dans la cuvette d'Ouargla. Elle est de 1,81 bits pour le milieu cultivé de l'I.T.D.A.S., 2,58 bits dans la palmeraie délaissée de M'khadma, 2 bits au niveau de la palmeraie délaissée de M'khadma et 0,4 bits dans la palmeraie entretenue de l'exploitation de l'I.T.A.S. La diversité maximale est de 3 bits à l'I.T.D.A.S. et Rouissat et 2,3 bits à M'khadma et l'I.T.A.S. Par ailleurs, l'équitabilité E prend une valeur proche du 0 dans la palmeraie entretenue de l'I.T.A.S. FERHAT (2011), signale  $E = 0,9$  à 1 dans la station de Zgoum (Souf) avec un indice de diversité  $H'$  variant entre 2,4 bits et 0,9 bits. De même, AGGAB (2009), mentionne des valeurs de E proches de 1 avec un  $H'$  compris entre 0 et 1.

Les divergences entre les résultats peuvent être expliquées par les particularités écologiques spécifiques de nature spatio-temporelle, propres à chaque site d'échantillonnage.

### IV.4. - Régime alimentaire

Les paramètres écologiques obtenus suite à l'analyse des fèces sont discutés.

#### IV.4.1. - Richesse spécifique

Il est à noter que la richesse spécifique totale observée dans le régime des Mantodea du milieu d'étude selon les biotopes d'études varie de 2 à 29 espèces correspondant à une richesse moyenne de 0,4 à 1 espèce. Chez *Mantis religiosa*, une valeur de  $S = 29$  et  $S_m = 0,6$ . Pour *Sphodromantis viridis*, on a enregistré,  $S = 9$ ,  $S_m = 0,8$  et chez *Amblythespis granulata* une valeur de  $S = 10$  et  $S_m = 0,7$  est notée. Ces valeurs sont moins importantes que celles signalées par TARTOURA (2013) dans région Ghardaia, variant de 1 à 14 espèces correspondant à une richesse moyenne de 0,9 à 1 espèce. KORICHI (2008) dans la cuvette d'Ouargla trouve une richesse totale allant de 2 à 10 espèces dans les fèces de *Mantis religiosa*, *Iris oratoria*, *Sphodromantis viridis*, *Blepharopsis mendica*, *Empusa guttula* et *Amblythespis*

*granulata*, correspondant à des richesses moyennes variant de 0,8 à 1. Dans cette même région, BOUROGA (2012), note chez *Mantis religiosa* une valeur de  $S = 4$  et  $S_m = 1$  en septembre,  $S = 2$  et  $S_m = 1$  en décembre et  $S = 9$  et  $S_m = 0,4$  en mai. Pour *Sphodromantis viridis*, on a enregistré, en octobre,  $S = 4$  espèces avec  $S_m = 1$ . La richesse en espèces-proies ingérées dépend de la disponibilité de ces dernières dans le milieu de vie des mantes entre autres.

#### IV.4.2. - Abondance relative des espèces-proies

Après avoir les analyses des fèces des différentes espèces des mantes nous remarquons que *Mantis religiosa* constitue la seule espèce (parmi les 7 espèces étudiées) qui consomme des coléoptères. L'abondance de ces derniers dans son régime alimentaire (3,4 %) est inférieure à celle des Hyménoptères et Aranea (31 %). Par ailleurs, *Sphodromantis viridis* consomme plus Hymenoptera (44,4 %). TARTOURA (2013) avance que Hymenoptera, Diptera et Orthoptera, sont dominants respectivement à 22,22%, 18,5% et 14,8% en moyenne. Par contre, MAIOUA (2011), signale que la classe des Insecta domine face à celle des Arachnida, en effet, les insectes sont consommés à plus de 80% (*Empusa pennata*) jusqu'à 91 % (*Blepharopsis mendica*). BENREKAA et DOUMANDJI (1997), obtiennent une valeur de 93,3 % d'Insecta, 5,8 % d'Arachnida et 1 % de petits oiseaux ingérés par *Mantis religiosa* aux alentours d'El Harrach. Cependant, BENREKAA (2003) trouve que Insecta forment la grande partie (90,8 à 95,2 %) du régime alimentaire de *Mantis religiosa*, suivie par Arachnida (4,8 à 8,4 %) et par Myriapoda (0,8 %). Ce sont les insectes qui forment la base du régime trophique des Mantidae, mais elles capturent également des lézards, des oiseaux et même des petits mammifères (EHRMANN, 1992 ; cité par BENREKAA, 2003). D'après KORICHI (2008), seulement trois espèces de mantes ont ingurgités des Aranea-proies. Il s'agit d'*Iris oratoria*, d'*Amblythespis lemoroï* et d'*Elaea marchali pallida*. Les autres espèces de Mantodea semblent être purement insectivores. Il rajoute que l'abondance des insectes, fait d'eux les proies les plus consommées. Les Aranea sont peu mobiles et adoptent la stratégie de guet et attendent leur proie tranquillement, stratégie suivie par les mantes. En effet, selon CHOPARD (1938), les mantes sont toutes carnassières et se nourrissent particulièrement d'Insecta, notamment d'acridiens. De même, ZAHRADNIK et CHVALA (1978), confirment que les mantes religieuses capturent et mangent toutes espèces d'Insecta, d'Arachnida et mêmes de petits Aves. Ces

auteurs ajoutent que les individus de grande taille dévorent leurs congénères plus petits. Cependant, KHALDI (2002) confirme la présence de 24 Arthropoda dans 10 excréments de *Mantis religiosa* durant le mois d'août.

#### IV.4.3. - Fréquence d'occurrence

Chez *Mantis religiosa*, 2 catégories sont accidentelles et 3 sont accessoires. Le menu de *Sphodromantis viridis* 2 ordres sont omniprésents et un seul est constant. Par contre chez *Amblythespis granulata* 2 ordres sont réguliers, 1 est omniprésent et un autre est constant. TARTOURA (2013), remarque que les classes des espèces constantes ou accidentelles sont plus représentées avec un taux de 84,8%. OUBZIZ (2012), note que chez *S. viridis*, Hymenoptera (100%) est omniprésent, Aranea (75%) est régulier alors que Blattoptera (33%) est accessoire. Cependant, Hymenoptera est la seule catégorie omniprésente devant Orthoptera qui est régulier. Chez *Mantis religiosa*, Aranea (FO=29%), Blattoptera (FO=33%), Orthoptera et Hymenoptera (100% chacun) sont présents. MAIOUA (2011), affirme que, Aranea, Blattoptera, Orthoptera et Diptera sont constants chez chacune des espèces étudiées. Il s'avère que BENREKAA et DOUMANDJI (1996) trouvent, chez *Sphodromantis viridis*, que Hymenoptera et Aranea sont constants. Pour cette même espèce, KORCHI (2008), signale que Diptera, Hymenoptera, et Orthoptera sont à fréquences égales (100%). Ce même auteur remarque que les classes des espèces constantes et régulières sont les plus représentées.

#### IV.4.4. - Indice de diversité Shannon-Weaver et équirépartition

A travers les résultats nous remarquons que l'indice de diversité calculé pour l'ensemble des proies consommées par les Mantodea semble faible allant de 0,8 à 1,5 bits. BENREKAA (1996), BENREKAA et DOUMANDJI (1997) et HENDA-BENREKAA (2003) dans l'Algérois, trouvent des valeurs de diversité de 1,6 à 3,8 bits. KORCHI (2008), dans des biotopes semblables à signale des indices qui varient entre 0 et 2 bits. FERHAT (2011), note pour cet indice une valeur égale à 1,57 bits chez *Mantis religiosa* et 0,56 pour l'indice E. BOUROGA (2012), note chez la même espèce que H' varie de 1 à 3,09 bits. La valeur H' = 1 est également notée chez *Sphodromantis viridis* et *Blepharopsis mendica*. L'indice H' enregistre une valeur plus élevée (1,91 bits) chez *Elaea marchali pallida* mâle. Par ailleurs, MAIOUA (2011) signale que l'analyse des excréments de *Sphodromantis viridis* donne une

richesse totale de 2,58 bits et 2,32 bits. Cette même valeur est, selon le même auteur, notée chez *Empusa pennata* en mai, alors que l'indice H' montre une valeur plus élevée (4,58 bits) chez *Blepharopsis mendica* mâle.

#### IV.4.5. - Classes de taille des proies

A partir des analyses des fèces des mantes nous avons notés que *Mantis religiosa* dévore des proies très diversifiées, ayant des tailles comprises entre 10 et 25 mm. De même, *Sphodromantis viridis* et *Amblythespis granulata*, *Blepharopsis mendica* sont de 10 à 20 mm. OUBZIZ (2012), remarque que *S. viridis* dévore des proies très diversifiées, ayant des tailles comprises entre 0,5 mm (29,4%) et 40 mm (5,9%); *Mantis religiosa* présentent des taille allant de 2mm (3,57%) à 16 mm (14,28%). KORICHI (2008), signale que les tailles des proies consommées varient entre 1 mm et 25 mm. MAIOUA (2011), signale que les proies de *Sphodromantis viridis* mesurent entre 4 et 35mm. FARHAT (2011), affirme que *Mantis religiosa* dévore les proies mesurant entre 4 et 20 mm. BENREKAA durant 1998 et 1999, affirme que la majorité des proies de *Mantis religiosa* mesurent entre 3 et 10 mm. BENREKAA (2003) ajoute que la majorité des proies de *Mantis religiosa* mesurent entre 3 et 10mm. Les résultats actuels confirment ceux des auteurs qui nous ont précédé.

#### IV.4.6. - Indice de sélection appliqué aux proies

Les proies de *Mantis religiosa* sont soumises à une sélection qui diffère selon la catégorie. Aranea (0,5), Diptères (0,3), Hyménoptères (0), Orthoptères (-0,2). Coléoptères (-0,7). Chez *Sphodromantis viridis* on trouve qu'Aranea (0,4), Hyménoptères (0,2) sont recherchés par cette mante. *Amblythespis granulata* recherche plutôt Diptera (0,7), Hymenoptera (0,1). Par ailleurs OUBZIZ (2012), signale que les proies de *Sphodromantis viridis* sont soumises à une sélection qui diffère selon la catégorie. Chez La mante religieuse toutes valeur de Is sont positives. Orthoptera (0,8), Hymenoptera (0,5) et Diptera (0,6). MAIOUA (2011), trouve que les valeurs pour les proies ingérées par *Sphodromantis viridis*, sont de +0,04 (Hymenoptera) et +0,5 (Diptera), ces valeurs traduisent une sélection positive.

#### IV.4.7. - Indice de Simpson appliqué aux espèces de mantes

Cet indice a été proposé par Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce des mantes, après application cet indice et remarque  $D = 0,5$ , ce signifié que la diversité moyenne offerte par le milieu.

#### IV.5. - Bioécologie des Mantodea

La discussion porte sur la diversité des Mantoptères à travers les différents biotopes de la Ghardaïa et de Djamâa, les affinités de chaque espèce pour un milieu et sur la qualité de l'échantillonnage.

Neuf espèces de mantes sont recensées. Les espèces se répartissent entre familles (Thespidae, Mantidae et Empusidae). CHOPARD (1943) en réalisant, des travaux sur les Orthopteroides de l'Afrique du Nord, signale la présence d'*Eremiaphila mzabi* dans la vallée du M'Zab. TARTOURA (2013) signale la présence d'*Eremiaphila mzabi*, *Eremiaphila moreti*, *Amblythespis granulata*, *Mantis religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Iris oratoria*, *Rivetina fasciata*, *Empusa guttula* et *Blepharopsis mendica*, dans la vallée du M'Zab. Dans la même région, DOUADI (1992), signale 4 espèces de mantes, *Mantis religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Iris oratoria* et *Hypsicorypha gracilis*. KORICHI et KADI (1992) rapportent la présence de *Mantis religiosa* et de *Blepharopsis mendica*. Neuf espèces sont observées par DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE en 1993 dans le parc national de Chréa et ses limites. YAGOUB (1995), rencontre une mante typiquement désertique *Eremiaphila denticollis* dans un reg de la localité de N'Tissa. A El Ménia (El Goléa), HIDA (2007) note la présence de *Mantis religiosa*. BOUZID (2003) recense 4 espèces de mantes qui sont *Mantis religiosa*, *Empusa pennata*, *Blepharopsis mendica* et *Amblythespis granulata* au niveau de la sebkha de Ain El Beida à Ouargla. KORICHI (2008) inventorie 9 espèces de mantes dans la région d'Ouargla. Dans la même région, BOUROGA (2012) inventorie 7 espèces de mantes dans la cuvette d'Ouargla. Par ailleurs OUBZIZ (2012) trouve dans la région de Touggourt 5 espèces de mantes réparties équitablement entre 2 familles, ALIA et FARDJANI (2008) recensent 5 espèces de mantes qui sont *Mantis religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Rivetina fasciata*, *Iris oratoria*, *Blepharopsis mendica*, recueillies grâce aux quadrats

et au filet fauchoir dans les stations de Ghamra et de Dabadibe (El Oued). Comparativement, MAIOUA (2011) trouve dans la région de Souf, 4 espèces de mantes réparties équitablement entre 2 familles, les Mantidae (*Sphodromantis viridis*, *Rivetina fasciata*) et les Empusidae (*Blepharopsis mendica* et *Empusa pennata*). De même FERHAT (2011), inventorie dans la région de Souf, 4 espèces (*Mantis religiosa*, *Elaea marchali pallida* et *Rivetina fasciata* et *Blepharopsis mendica*). DOUMANDJ et DOUMANDJ-MITICHE (1992) signalent la présence d'une vingtaine d'espèces de Mantoptera à travers le Sahara algérien.

En termes de distribution des Mantoptera à travers les biotopes de la région, les mêmes espèces représentées en palmeraies. Il s'agit d'*Amblythespis granulata*, *Amblythespis lemoroï*, *Mantis religiosa*, *Blepharopsis*, les palmeraies aux taux de couverture végétale très important, offre des gîtes diversifiés pour l'entomofaune proie des Mantoptera sont capturés dans ces palmeraies. Par contre *Rivetina fasciata* est présente en d'oued N'Tissa. CHOPARD (1943), mentionne que *Mantis religiosa*, *Blepharopsis mendica*, *Iris oratoria*, *Rivetina fasciata*, *Empusa guttula* et *Sphodromantis viridis* pénètrent fort loin dans les oasis désertiques. Concernant *Amblythespis granulata* et selon le même auteur, c'est une espèce qui colonise les buissons des steppes. D'autre part, *Eremiaphila mzabi* et *Eremiaphila moreti* présentent une affinité stricte pour les milieux ouverts et arides. Elles sont absentes dans les milieux cultivés lors de nos échantillonnages. Ces deux espèces peuvent être considérées comme les types d'Insecta les plus caractéristiques de la faune des zones désertiques (DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE, 1992). CHOPARD (1943), signale *Eremiaphila moreti* en Mauritanie et en Rio de Oro (Sahara occidental actuel) et non au Sahara algérien. Les préférences écologiques et les capacités d'accoutumance de cette espèce aux conditions régnantes à l'oued N'Tissa font qu'elle soit présente. TARTOURA (2013), signale d'*Amblythespis granulata*, *Mantis religiosa*, *Blepharopsis mendica*, *Iris oratoria*, *Rivetina fasciata*, *Empusa guttula* et *Sphodromantis viridis* dans les palmeraies. Cependant *Eremiaphila mzabi* et *Eremiaphila moreti* présentent une affinité stricte pour les milieux ouverts et arides.

#### IV.6. - Discussions sur les formes des genitalias

La plupart des genitalias préparés concernent des femelles. Ceci est dû à la disponibilité de ces dernières au niveau du terrain et la facilité de préparation de leurs genitalias. En effet, les genitalias femelles peuvent être chauffés dans de la potasse durant 10 à 15 minutes et parfois plus sans qu'il y ait destruction de leurs structures, alors qu'un chauffage qui dépasse les 7 à 8 minutes peut détruire complètement les genitalias mâles. Le genitalia du mâle est composé de deux paires de valves entre lesquelles sorte un petit organe filiforme (pénis). Ces valves, de taille inégale, sont déposées l'une sur l'autre et insérées sur une plaque suranale. GRASSE (1949) donne une description similaire notant que l'organe copulateur est très asymétrique, il comprend deux paires de valves, l'une au dessus, l'autre au dessous du pénis ; le pénis est petit, membraneux, accompagné d'une apophyse fortement sclérifiée, plus ou moins soudée aux valves, l'apophyse phalloïde. Chez les femelles, les genitalias sont formées de trois paires de valves soudées sur une plaque suranale. Cette observation est également la même que celle citée par GRASSE (1949) qui note que les valves qui composent l'oviscapte sont au nombre de 6 et faiblement sclérifiées. DOUMANDJI et DOUMANDJI-MITICHE (1994), évoquent cette différence morphologique entre les mâles et les femelles chez les acridiens notant que l'organe copulateur des mâles se compose de 4 paires de valves, alors que l'oviscapte des femelles se compose de trois paires de valves, lesquelles constituent entre elles un conduit permettant la progression des œufs lors de la ponte. De même CHOPARD (1951), mentionne qu'il existe sous la plaque sous génitale des Dictyoptera un petit oviscapte composé de 6 valves et que cet oviscapte n'est pas très utilisé dans la systématique bien que sa forme soit trop variable. Les différences qu'on a observé sur les genitalias des femelles des Mantodea résident seulement dans l'allongement des valves et leur forme générale. En effet, chez *Mantis religiosa* les valves semblent être plus allongées et minces que celles présentes chez les autres espèces, alors que chez *Empusa pennata* les valves apparaissent plus larges. Pour la forme, les valves externes de *Sphodromantis viridis*, *Elaea marchali pallida* et *Empusa pennata* se terminent par une extrémité de forme spatulée, alors que celles des autres espèces étudiées ne présentent pas cette forme. La structure que les genitalias des Mantodea montre, d'après CHOPARD (1951), est une caractéristique des insectes primitifs.

**IV.7. - Discussions sur les mensurations corporelles**

Les mensurations morphométriques faites sur les espèces inventoriées montrent que la longueur totale est différente d'une espèce de Mantodea à une autre. On a, en effet, recensé durant la période d'échantillonnage des espèces relativement grandes comme *Sphodromantis viridis*, *Mantis religiosa*, *Empusa guttula*, *Amblythespis granulata* et *Blepharopsis mendica*, des espèces ayant une taille inférieure à 43 mm comme *Iris oratoria* et *Elaea marchali pallida*. CHOPARD (1943), a également observé que certaines espèces montrent une grande taille comme *Mantis religiosa* (femelles de 42-61 mm et mâles de 48-70 mm) et *Empusa pennata* (femelles de 47-60 mm., mâles de 54-67 mm), alors que d'autres ont une taille moyenne comme *Iris oratoria* (28-37 mm., 34-47 mm).

### Conclusion

Le présent travail a été réalisé dans les régions de Ghardaïa et de Djamâa sur la diversité des Mantodea et leur régime alimentaire ainsi que la diversité en arthropodes proies-potentielles pendant la période d'étude de 12 mois (de juin 2012 à mai 2013) à travers deux milieux différents (cultivé et naturel).

A travers les deux régions, 9 espèces sont inventoriées. Il s'agit de 2 familles, celle des Mantidae, la mieux représentée (5 espèces) soit *Mantis religiosa*, *Sphodromantis viridis*, *Iris oratoria*, *Rivetina fasciata* et *Elaea marchali pallida*; celle des Empusidae (*Empusa guttula* et *Blepharopsis mendica*) et enfin Thespidae comptant seulement *Amblythespis granulata* et *Amblythespis lemoroi*. Huit espèces parmi les 9 sont présentes dans le milieu palmeraie contre 2 espèces à l'oued N'tissa. La région de Djamâa compte trois espèces contre huit espèces à Ghardaïa. Les mantes sont attrapées essentiellement dans la strate herbacée. *Mantis religiosa* est la plus abondante parmi les mantes capturées.

L'échantillonnage des disponibilités alimentaires dans 4 stations est effectué grâce à trois techniques d'échantillonnage (pots Barber, filet fauchoir et quadrats d'Orthoptéroïdes). Ces méthodes ont permis d'inventorier 50 espèces ( $Q = 0,5$ ), ( $S_m = 4,2$ ), avec une diversité  $H'$  égale à 4,9 bits et une équitabilité de 0,9. *Duroniella lucasii* est la plus fréquente (45,2 %). Les insectes dominent à 92,8 %. L'application de la fréquence d'occurrence montre que Blattoptera, Homoptera, Isopoda, Lepidoptera sont rares par contre, Orthoptera est régulière, et Aranea, Diptera, Heteroptera sont accidentelles, Coleoptera et Hymenoptera sont accessoire; ceci dans la station palmeraie I. En palmeraie II ( $Q = 0,5$ ), la richesse totale correspond à 66 espèces ( $S_m = 5,5$ ;  $H' = 5,5$  bits;  $E = 0,9$ ). L'espèce *Acrida turrita* est la plus fréquenté (34,3 %) et la classe des insectes aussi (90,1%). Les catégories Coleoptera et Hymenoptera sont accessoire, Orthoptera est régulière, par contre Aranea, Diptera, Heteroptera et Homoptera sont accidentelles au moment où Blattoptera, Homoptera, Isopoda et Lepidoptera sont rares. La palmeraie III compte 69 espèces ( $Q = 0,5$ ), correspondant à une richesse moyenne de 5,7 espèces et une diversité  $H'$  égale à 5,3 bits où l'équitabilité atteint 0,9 et on remarque que l'espèce *Anacridium aegyptium* est la plus abondante (50 %); les insectes dominent les autres classes (94 %). Par

ailleurs, les fréquences d'occurrences montrent que Aranea, Blattoptera, Heteroptera, Diptera sont accidentelles, mais Coleoptera, Hymenoptera sont accessoires alors qu'Orthoptera est régulier. Par contre, l'oued N'Tissa regroupe seulement 56 espèces avec ( $Q = 0,4$ ), ( $S_m = 4,7$ ). La diversité  $H'$  atteint 5,3 bits et l'équitabilité correspond à 0,9, et il est à noter que l'espèce *Sphingonotus savignyi* est la plus fréquente (33,3 %), et aussi la classe d'insecta (84,2%). Isopoda, Coleoptera, Homoptera, Lepidoptera, Diptera sont accidentelles, Orthoptera est régulier, Heteroptera et Hymenoptera sont accessoires et seul Blattoptera est rare.

L'analyse trophique des fèces chez *Mantis religiosa* montre une richesse totale en espèces-proies consommées de l'ordre de 29 espèces avec une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) égale à 2,05 bits et une équitabilité égale à 0,4. Les proies ingérées par *Mantis religiosa* mesurent entre 10 et 25 mm. L'étude des abondances relatives des catégories de proies montre qu'Hymenoptera et Aranea sont les plus fréquents avec 31 % chacune devant 24,1 % pour Orthoptera, 3,4 % pour Coleoptera et 10,3 % pour Diptera. L'application de la fréquence d'occurrence montre qu'Hymenoptera est accessoire (46,9 %) ainsi que Aranea (43,7 %), Orthoptera est accidentelle (28,1 %) et Coleoptera (21,9 %) ainsi que Diptera (15,6 %) sont accidentelles. L'indice de sélection fait ressortir qu'Aranea et Diptera sont positivement sélectionnés parmi les autres proies.

Dans le régime alimentaire d'*Amblythespis granulata*, les Hymenoptera représentent la catégorie alimentaire la plus ingurgitée (40%) suivie de Diptera (30%). Aranea et Orthoptera ne dépassent pas 20%. Les proies consommées par cette espèce appartiennent à la classe de taille de 10 à 20 mm et montrent une richesse totale de 10 espèces, un  $H'$  égale à 1,9 bits et une équitabilité de 0,6 bits. L'application de l'indice d'Ivlev montre que Diptera et Hymenoptera sont les proies subissant une sélection positive. Par contre chez le *Sphodromantis viridis* on remarque qu'Hymenoptera est plus fréquent (44,4 %) suivie d'Orthoptera (33,3 %), en outre la richesse totale en espèces proies consommées de l'ordre de 9 espèces avec une valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) égale à 1,5 bits et une équitabilité égale à 0,5. Les proies ingérées par *Sphodromantis viridis* mesurent entre 10 et 20 mm. L'application de la fréquence d'occurrence montre qu'Hymenoptera et Orthoptera sont omniprésentes avec 100 % chacune alors qu'Aranea est constante (75 %). L'indice de sélection fait ressortir qu'Hymenoptera et Aranea sont positivement sélectionnés

parmi les autres proies.

Il est possible d'avancer que le menu des mantes étudiées regroupe des catégories diversifiées d'insectes notamment. La taille de la proie attaquée ne semble pas être liée uniquement à celle du prédateur, la nature même de la proie joue un rôle. L'étude coprologique fait apparaître une diversité en proies faible à moyenne. La taille des lots faisant objet d'analyse reste faible et ne donne que des indications à propos du menu trophique des mantes étudiées. Par ailleurs l'indice de sélection on remarque les valeurs chez *Mantis religiosa* présente une tendance vers un choix alimentaire envers Aranea (0,5) et Diptera (0,3). Mais Chez *Sphodromantis viridis*, aussi bien Aranea (0,4), qu' Hymenoptera (0,2) sont sélectionnés positivement. Dans le menu d'*Amblythespis granulata*, ce sont les diptères (0,7) et légèrement les Hyménoptères (0,1) qui sont recherchés.

L'observation faite sur les genitalia ainsi que les mensurations des Mantodea confirme le grand intérêt qu'ils présentent dans l'identification des espèces. En effet, les espèces de la même sous famille présente plus des ressemblances que de dissemblances. Par contre, les différences sont plus apparentes en passant d'une sous famille à une autre. Tel que chez Empusinae contient les poiles sur la valve par contre les autres sous familles.

L'activité des Mantodea est moins importante en hiver qu'en été. L'inventaire spécifique de ce groupe n'est pas encore exhaustif et mérite d'être poursuivi.

L'étude du régime trophique des mantes dans une zone saharienne est un volet important dans la bioécologie des espèces. Les Mantodea participent dans l'équilibre naturel des déprédateurs de cultures. Par conséquent, il serait souhaitable de multiplier les travaux sur le régime trophique de ce groupe particulièrement dans les zones à spéculations agricoles variées. Il faudrait s'engager à faire appel à d'autres méthodes complémentaires de piégeages pour préciser les disponibilités trophiques. En fait, en perspective, il serait intéressant d'élargir les études sur d'autres aspects de la bioécologie des Mantodea (cycle de vie, anatomie, répartition) dans différentes aires naturelles et cultivées. Le but étant de mieux connaître le groupe et ses exigences de survie. Des études devront se focaliser durant les périodes d'activité les plus prometteuses en captures.

Dans ce sens des inventaires sur la répartition géographique des espèces en fonction des divers biotopes fréquentés sont nécessaires. En Algérie les facteurs de mortalité des mantes sont assez mal connus.

1. **ABONNEAU J., 1983** - *Préhistoire du M'Zab (Algérie-Wilaya de Laghouat)*. Thèse Doctorat de 3ème cycle en Art et Archéologie, Univ. Paris I, 268 p.
2. **AGGAB A., 2009** - *Caractirisation de la faune arthropodologique dans région de souf (Debila et Hassi Khalifa)*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 121 p.
3. **ALIA Z et FARDJANI B., 2008** – *Inventre de l'entomofaun dans la rigéon d'Oued souf (cas de deux stations Dabadibe et Ghamra)* Mém, Ing., ITAS. Ouargla, 200p.
4. **AMAT C., 1888**- *Le M'Zab et les M'Zabites*. Ed. CHALLAMEL et Cie, Paris, 306 p.
5. **BABAZ Y., 1992**.- *Etude bioécologique des Orthoptères dans la région de Ghardaïa*. Mémoire d'Ing. Agro, Inst. Agro., Univ. Sci. Tech., Blida, 91 p.
6. **BEGGAR H., 2006** - *La biomasse phénécicole, un savoir – faire local a promouvoir « cas de la région de l'oued »*, Mémoire Ingénieur, Inst. Tech. Agro.Saha., Kasdi Merbah. Ouargla.126 p.
7. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - *Saison sèche et indice xéothermique*. *Bull. soc. hist. nat.*, Toulouse : 193 - 239.
8. **BEKKARI A. et BENZAOUI S., 1991**- *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du sud-est algérien (Ouargla et Djamaa)*. Thèse ing. Agro. Sahar., Inst. Tech. Agro. Sah., Ouargla, 109p.
9. **BELLABIDI 2009**- *Inventaire et caractérisation de la faune arthoropodologique associé à la cultur de tomatate (Lycopersicum escopersicum esculent) dans la zone de M'Rara*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 109,128.p
10. **BENATALLAH KH., 2011**- *Ecologie trophique de l'Hérisson de désert Paraechinus aethiopicus Ehrenberg, 1833 dans le Sahara septentrional (région Ghardaïa)*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 8 p..
11. **BENKHELIL M., 1991** - *Les techniques de récolte et de piègeage utilisées en entomologie terrestre*, Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 68p.
12. **BENREKAA A., 1996** - *Contribution à l'étude du régime alimentaire des mantopteres (Mantodea, Orthopteroiodes) en Algérie, Cas de Mantis religiosa (Linné, 1758) et de Sphodromantis viridis, (Forskal, 1775)*. Mémoire d'Ing. Agro., Ins. Nat. Agro., El Harrach, Alger, 161 p.
13. **BENREKAA A. et DOUMANDJI S., 1997** - *Comparaison des régimes alimentaires de la mante religieuse Mantis religiosa Linné, 1758 et de la mante bioculée Sphodromantis viridis Forskal, 1775 dans la banlieu d'Alger* . *Rev. L'entomologiste*, 53 (6), pp 253 - 256.

14. **BENREKAA A., 2003** - *Impact de l'activité de quelques Mantidae en milieu agricole dans l'Algérois*. Thèse magister sci. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 191 p.
15. **BERCHI S., 2003** - *Bioécologie de Culex pipiens L. (Diptera, Culicidae) dans la région de Constantine et perspective de lutte*. Thèse Doctorat Univ. Mentouri, Constantine, 133 p.
16. **BERKANI A. et BADAOUI M.I. (2008)** - *La mineuse de la tomate Tuta absoluta Meyrick 1917 (Lepidoptera: Gelechiidae)*. Annales de l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie 4, p. 1-16 p.
17. **BERTRAND J., 2001** - *Agriculture et biodiversité*. Ed. Ucgagri, Paris, 153p.
18. **BLONDEL J., 1979**.- *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
19. **BOUANANE, M.R., 1993** - *Contribution à l'étude bioécologique des orthoptères et étude du régime alimentaire de Dociostaurus marocanus (Thumberg, 1815) (Orthoptères, Acrididae) dans la région de Sidi Bel-Abbès*. Mém. Ing ; Inst. Nat. Agro. , El-Harrach, 57 p.
20. **BOUHANIA R. et ZEHRI S., 2005** - *Etude comparatives de deux types d'engrais phosphatés sur céréales à paille (Orge) dans la région d'Oued Righ. Station El-Arfiane*. Mémoire Ingénieur agro., ITAS Ouargla, 70 p.
21. **BOULAL, 2008** - *Ecologie trophique de hérisson de désert Paraechinus aethiopicus (Ehrenberg, 1833) dans la région de Djamaa*. Ing. Agr. Univ., Ouargla, 125 p.
22. **BOUROGA I., 2012** - *Contribution à l'étude du peuplement de mantes dans la cuvette d'Ouargla*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 175 p.
23. **BOUZID A. H., 2003** - *Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Ain El-Beida et d'Oum Er-Raneb (Région d'Ouargla)*. Thèse Magister., Agro. Inst. nati. agro, El Harrach, 136 p.
24. **BRAHMI K., 2005** - *Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie)*. Thèse Mag. Agr. Inst. nati. agro. El Herrach, 300 p.
25. **BRUNEL E. et RABASSE J. M., 1975**.- *Influence de la forme et de la dimension de piège à eau dans une culture de carotte, cas particulier des Diptères*. Ann. Zool. Ecol. Ani., Vol 12, N°3: 345-364.
26. **CHEHMA A., 2006** - *Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional algériens*. Labo Eco-SYS, Univ de Ouargla ,5-140 p.
27. **CHEMALA A., 2010** - *Bioécologie des Formicidaedans trois stations de la région*

- de Djamâa (El-Oued)*. Thèse Ing. Agro, Inst. nati. agro., El Harrach. Alger 75 p.
28. **CHENNOUF R., 2008** - *Echantillonnages quantitatifs et qualitatifs des peuplements d'invertébrés dans un agro-écosystème à Hassi Ben Abdellah*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 122 p.
29. **CHERADID Z., 2008** - *Inventaire de la faune orthoptéroïdes dans la région de djamâa*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 136 p.
30. **CHOPARD L., 1938** – *La biologie des Orthoptères*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 541 p
31. **CHOPARD L. 1943** - *Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, Coll. Faune de l'empire français, I, 450 p.
32. **CHOPARD L., 1951** - *Faune de France, Orthopteroïdes*. Ed. LECHEVALIER, Paris, pp 34 - 49.
33. **COYNE A., 1989** - *Le M'Zab* Ed. Adolphejourdon, Algérie, 41P.
34. **DADDI BOUHOUNE M., 1997**.- *Contribution à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région saharienne: Cas du M'Zab*. Thèse Magister, Ins. Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 180 p.
35. **DAGET P.H., 1976** - *Les modèles mathématiques en Algérie*. Ed. Masson, Paris, 172 p.
36. **DAGNELLIE P., 1975** – *Analyses statistiques à plusieurs variables*. Ed. Presse agro, Gembloux : 286-306.
37. **DAJOZ R., 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas, Paris, 434 p.
38. **DAJOZ R., 1982** - *Précis d'écologie*, Ed. Gauthier- Villars, Paris, 503p.
39. **DOUADI B., 1992** - *Contribution à l'étude bioécologiques des peuplements orthoptérologiques dans la région de Guerrara. Développement ovarien chez *Acrotylus patruelis* ( Harrich-Shaeffer,1838)*. Thèse d'Ing., INA, El Harrach, Alger, 75 p.
40. **DOUMANDJ S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1992** - *Les Mantopteres d'Algérie*. Mem. Soc. belge. ent, (35): 613-617.
41. **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1993** - *Les Mantes du Parc national de Chréa en Algérie (Dictyoptera: Mantodea)*. Ann. Soc. Entomol. Fr., (n. spéc.), 29 (1): 105 – 106
42. **DOUMANDJI S. et DOUMANDJI-MITICHE B., 1994** - *Criquets et sauterelles (acridologie)*. Ed. Off. Pub. Univ., Alger, 99 p.
43. **D.P.A.T., 2005** - *Direction de Planification et l'Aménagement du Territoire* .
44. **DUBOST 1991**-*Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Thèse Doctorat, Univ.Tours,545p
45. **DURANTON J. F., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982**- *Manuel de*

- prospection acridienne en zone tropicale sèche*, Ed. Groupe ét. Rech. Dév. Agro. Trop. (G.E.R.D.A.T.), Paris, T.1, 695p.
46. **EHRMANN R., 1992** - *Wlbertiere als Nahrung von Gottesanbeterinnen ( Mantodea)*, *Entomol.*;102(9):153-162
47. **ETCHECOPAR R.D. et HUE F., 1964** - *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. N. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
48. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980** - *Ecologie*, Ed. Baillière, Paris, 168p.
49. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J.L., 2003** - *Ecologie. Approche scientifique et pratique*. Ed. Technique et Documentation (Tec. Doc.). Paris, 407 p.
50. **FEREDJ A., 2009** - *Analyse écologique des arthropodes dans les trois type de palmeraies de la cuvette de Ouargla*, Mém. Ing. Agro., Univ. Ouargla, 122 p
51. **FERHAT k., 2011** - *Contribution à l'étude bioécologique des Mantodea dans le souf*. Thèse d'Ing. Agro. Univ. Ouragla.( 46-108) p.
52. **FRAVAL, 2003** – *Captures et collections.VI, les filets. Insectes, Vol. 38, (128), 1 p.*
53. **GOUVION M et GOUVION E., 1926.**- *Le kharidjisme; Monographie du M'Zab*. Ed. de la vigie marocaine et de petit marocain, Casablanca, 335 p.
54. **GRALL, J. et COIC, N., 2005** - *Synthèse des méthodes d'évaluation de la qualité du benthos en milieu côtier*, institut universitaire européen de la mer. Ed. Masson, Paris, 19 p.
55. **GRASSE P.P., 1949** –*Traité de zoologie – Insectes. Paléontologie, Géonémie, Insectes inférieurs, Coléoptères*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. IX, 1117 p.
56. **HAMIDATOU B., 2009** - *Contribution à l'étude de régime alimentaire du Hérisson du désert Paraechinus aethiopicus (Ehrenberg, 1833) dans la région de Hassi-Khalifa (Oued)*.Mém. Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 123p.
57. **HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962** - *Oiseaux du Nord - Ouest de l'Afrique*. Ed. P. Lechevalier, Paris, coll. Encyclopédie ornithologique, X, 486 p.
58. **HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 1985** - *Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Delachaux et Nieslé, Neuchâtel, 319 p.
59. **HIDA F., 2007** - *Inventaire des arthropodes dans trois stations de la région d'El Goléa*, Thèse Ing. Agr. Université d' Ouargla, 152p.
60. **I.N.R.A., 2001** – *La vallée d'Oued Righ : une problématique, une approche, une tentative de diagnostic*, 13 p.
61. **JACOBS, 1974** - *Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Iviv' sselectivity index*. *Ecologia (BERLIN)*, (14):413-417.

62. **KADI A., 1998** – *Données bioécologiques de l'entomofaune dans quelques stations de Bechar*. Mém. Ing. Inst. Nat. Agro. El-Harrach, 122p.
63. **KHALDI M., 2002** - *Structure et usure des mandibules d'orthopteroïdes en relation avec leurs régimes alimentaires*. Thèse de Magister, Ins. Nat. Agro, El Harrach, Alger, 266 p.
64. **KORICHI B. et KADI A., 1992** - *Contribution à l'étude faunistique de 03 palmeraies dans la région du M'Zab*. Thèse d'Ing. Agro., INFSAS, 90 p.
65. **KORICHI R., 2008** - *Impact des Mantodea dans les équilibres en milieux cultivés et naturels dans la région d'Ouargla*. Thèse de Magister, Université de Ouargla, 260 p.
66. **LAMOTTE M. et BOURLIERE F., 1969** - *Problèmes d'écologie – l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et Cie, Paris, 303p.
67. **LEBATT A. et MAHMA A., 1997** - *Contribution à l'étude d'un système agricole oasien cas de la région du M'Zab* INFS/AS, 92 P.
68. **LE BERRE, 1989** - *Faune du Sahara (1) Poissons, amphibiens et reptiles*. Ed. Raymond Chabaud - Lechevalier, 332 p.
69. **LECOQ M., 1988** – *Les criquets du sahel*. Ed. PRIFAS, Montpellier, Coll. Acrid. Opér., (1) : 129 p.
70. **LEGENDRE L. et LEGENDRE P., 1979** - *Ecologie numérique, le traitement multiple des données écologiques*. Ed. Masson, Paris, 197 p.
71. **LOUAFI F., 2010** - *Place des insectes dans le régime alimentaire du Hérisson de désert dans la région d'EL Oued (cas de la région de Djamâa )*, Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 131p.
72. **MAIOUA F., 2011** - *Aperçu sur la diversité des Mantodea dans quelque biotopes sahariens (cas de la région du souf)*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 132 p.
73. **MERCIER M., 1932** - *La civilisation urbaine au M'Zab*. Ed. P et G Soubirion, Alger, 30 p.
74. **MORDJI D., 1988** - *Etude faunistique dans la réserve naturelle du Mont Babor*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 100 p.
75. **NOUH MEFNOUN A., 1997** - *Contribution à l'inventaire des plantes adventices des cultures en milieu oasien*. Journées techniques phytosanitaires, I.N.P.V., El Harrach, Alger : 152-155.

76. **O.N.M., 2012** – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Office nati. météo, cent. clim. Ouargla, 3p
77. **OUBZIZ H., 2012** - *Diversité entomologique dans le régime trophique chez quelques Mantodes des régions de Touggourt et d'Ouargla*. Thèse Ing. Inst. Tech. Agro. Sahar., Ouargla, 101p
78. **OZENDA P., 1977** - *Flore du Sahara*. Ed. CNRS, Paris, 622 p.
79. **OZENDA, 1983** - *Flore du Sahara*. Ed. Centre Nati. Rech. Sc., Paris, 622 p.
80. **OZENDA P., 1991** - *Flore du Sahara, 3eme édition mise à jour et augmentée*. Ed. CNRS, Paris, 662 p
81. **OZENDA P., 2003** - *Flores et végétation du Sahara*. Ed. Centre national recherche scientifique (C.N.R.S.), Paris, 662 p.
82. **PERRIER R., 1927**- *La faune de la France, Coléoptères 1*, Ed. Delagrave, Fax., VI, Paris, 192p.
83. **PERRIER R., 1932**- *La faune de la France, Coléoptères 2*, Ed. Delagrave, Fax., VI, Paris, 229p.
84. **QUEZEL P. et SANTA S., 1962** - *Nouvelle flore de l'Algérie*. Ed. CNRS, Paris, Tome I et II, 1169 p.
85. **QUEZEL P. et SANTA S., 1963** –*Nouvelle flore de l'Afrique et des régions désertiques méridionales*. Ed. Masson, Paris, 296 P
86. **QUEZEL P., 1978** - *Analyses of the flora Mediterranean and Sahara Africa*. Annals of the Missouri Botanical Garden: 479-535.
87. **RAMADE F., 1984** - *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*, Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379p.
88. **RAMADE F., 2003** - *Eléments d'écologie- écologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689p.
89. **SALAHOU-ELHADJ B., 2001** - *Inventaire et étude bioécologique de quelques déprédateurs de la palmeraie de Berriane (Ghardaïa)*. Mémoire Ingénieur, Inst. Nat., Agro., El Harrach, Alger, 60 p.
90. **SORENSEN T. A., 1948** - *A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content, and its application to analyses of the vegetation on Danish commons*. Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Biologiske Skrifter, 5 : 1–34.
91. **STEWART P., 1969** - *Quotion pluviométrique et dégradation biosphérique*, Ed. Bull. soc. hist. nat. agro., pp : 24-25.

92. **TARTOURA M., 2013** - *Impact des Mantodea dans les équilibres en milieux naturels et cultivés dans la vallée du M'Zab*. Thèse de Magister, Université d'Ouargla, 112p.
93. **VIAL Y. et VIAL M., 1974** - *Sahara milieu vivant*. Ed. Hatier, Paris, 223 p.
94. **VOISIN J. F., 1980.-** *Réflexion à propos d'une méthode d'échantillonnage de peuplements d'orthoptères en milieu ouvert*. *Acrida*, N° 9 : 4-15.
95. **WEESIE P. et BELEMSOBGO V., 1997** - *Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso) : liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique*. *Alauda*, Vol. 65 (3) : pp. 263 – 278.
96. **YAGOUB L., 1995.-** *Bioécologie des peuplements orthopterologiques dans trois milieux, cultivé, palmeraie et terrain nu à Ghardaïa*. Mémoire d'Ing. Agro., Ins. Nat. Agro., El Harrach, Alger, 95 p.
97. **ZAHRADNIC S., 1978** - *Guide des insectes*. Ed. Hattier, Fibourg, 184 p
98. **ZERGOUN Y., (1991)** - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'Orthoptera dans la région de Ghardaïa*, Mémoire d'Ing. Agro., Ins. Nat. Agro., El Harrach, Alger, 73 p.
99. **ZERGOUN Y., 1994** - *Bioécologie des Orthoptères dans la région de Ghardaïa Régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1838)(Orthoptera-Acrididae)*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, Alger, 110 p.

100 - م.ح.ع عبد الباقي, 1989 الأسس العلمية في علم بيئة الحشرات , دار و مكتبة الهلال, 170 ,

#### Web graphi

101. [www.Google Earth.com](http://www.Google Earth.com)  
102. [www.Google maps.com](http://www.Google maps.com)  
103. [www.tutiempo.net](http://www.tutiempo.net), 2012

## Annexe I: Inventaire de la flore de la région Ghardaïa

**Tableau 1** - D'après AMAT (1883), de GOUVION et GOUVION (1926), QUEZEL et SANTA (1962, 1963), ABONNEAU (1983), DOUADI (1992), ZERGOUN (1994) et SALAHOU-ELHADJ (2001), OZENDA (1983), CHEHMA (2006).

|   |   |
|---|---|
| <p><b>-Poaceae</b><br/> <i>Echinochloa colona</i><br/> <i>Hyparrhenia hirta</i><br/> <i>Aristida pungens</i><br/> <i>Aristida obtusa</i><br/> <i>Cynodon dactylon</i><br/> <i>Setaria verticillata</i><br/> <i>Phragmites communis</i></p> <p><b>-Polygonaceae</b><br/> <i>Rumex vesicarius</i><br/> <i>Calligonum comosum</i></p> <p><b>-Caryophyllaceae</b><br/> <i>Paronychia argentea</i></p> <p><b>-Portulacaceae</b><br/> <i>Portulaca oleracea</i></p> <p><b>-Amaranthaceae</b><br/> <i>Amaranthus hybridus</i></p> <p><b>-Chenopodiaceae</b><br/> <i>Salsola vermiculata</i><br/> <i>Chenopodium album</i><br/> <i>Anthrophytum scorpium</i><br/> <i>Bassia muricata</i><br/> <i>Anabasis articulata</i><br/> <i>Atriplex Halimus</i><br/> <i>Haloxylon articulatum</i><br/> <i>Traganum nudatum</i></p> <p><b>-Capparidaceae</b><br/> <i>Cleome arabica</i></p> <p><b>-Brassicaceae</b><br/> <i>Malcolmia aegyptica</i><br/> <i>Sisymbrium iris</i></p> <p><b>- Fabaceae</b><br/> <i>Medicago sativa</i><br/> <i>Melilothus indica</i><br/> <i>Scorpiurus muricattus</i><br/> <i>Genista saharae</i><br/> <i>Retama retam</i></p> <p><b>- Zygophyllaceae</b><br/> <i>Tribulus terrester</i><br/> <i>Fagonia glutinosa</i><br/> <i>Peganum harmala</i></p> <p><b>- Malvaceae</b><br/> <i>Malva parviflora</i><br/> <i>Hibiscus syriacus</i></p> <p><b>- Primulaceae</b></p> | <p><b>- Euphorbiaceae</b><br/> <i>Euphorbia Guyoniana</i><br/> <i>Euphorbio peplus</i></p> <p><b>- Apiaceae</b><br/> <i>Pituranthos chloranthus</i><br/> <i>Ferula communis</i><br/> <i>Eryngium ilicifolium</i></p> <p><b>- Plantaginaceae</b><br/> <i>Plantago albicans</i></p> <p><b>- Cucurbitaceae</b><br/> <i>Colocynthis vulgaris</i><br/> <i>Cucurbita pepo</i></p> <p><b>- Plumbaginaceae</b><br/> <i>Limonium bondielli</i></p> <p><b>- Asteraceae</b><br/> <i>Launaea resedifolia</i><br/> <i>Spitzelia coronopifolia</i><br/> <i>Atractylis delicatula</i><br/> <i>Echinops spinosus</i><br/> <i>Sonchus oleraceus</i><br/> <i>Erigeron canadensis</i><br/> <i>Astericus graveolens</i><br/> <i>Carduus balansaehoiss</i></p> <p><b>- Anthemidae</b><br/> <i>Artemisia alba</i></p> <p><b>- Ephedraceae</b><br/> <i>Ephedra fragilis</i></p> <p><b>- Arecaceae</b><br/> <i>Phoenix dactylifera</i></p> <p><b>- Tamaricaceae</b><br/> <i>Tamarix gallica</i></p> <p><b>- Rhamnaceae</b><br/> <i>Ziziphus lotus</i></p> <p><b>- Brassicaceae</b><br/> <i>Coronopus didymis</i><br/> <i>Oudneya africana</i></p> <p><b>- Cyperaceae</b><br/> <i>Cyperus rotundus</i></p> <p><b>- Rosaceae</b><br/> <i>Rosa major</i></p> <p><b>- Apiaceae</b><br/> <i>Foeniculum vulgare</i></p> <p><b>- Geraniaceae</b><br/> <i>Erodium glaucophyllum</i></p> |
|---|---|

|  |  |
|--|--|
| <i>Anagallis arvensis</i><br>- <b>Resedaceae</b><br><i>Launaca resedifolia</i><br>- <b>Solanaceae</b><br><i>Solanum Lycopersicum</i> |  |
|--|--|

### Annexe I : Inventaire de la flore de la région de Djamâa

Tableau 2 - D'après OZENDA, (1983, 2003), CHEHMA (2006), (BEGGAR, 2006).

|  |   |
|--|---|
| <b>Poaceae</b><br><i>Aeluropus littoralis</i><br><i>Cynodon dactylon</i><br><i>Hordeum murinum</i><br><i>Phragmites communis</i><br><i>Setaria verticillata</i><br><i>Cynodon dactylon</i><br><i>Setaria verticillata</i><br><i>Setaria viridis</i><br><b>Polygonaceae</b><br><i>Polygonum convolvulus</i><br><i>Rumex simpliciflorus</i><br><b>Caryophyllaceae</b><br><i>Spergularia salina</i><br><b>Orobanchaceae</b><br><i>Cictanche tinctoria</i><br><b>Amaranthaceae</b><br><i>Bassia muricata</i><br><i>Salicornia sp L.</i><br><i>Suaeda fruticosa</i><br><i>Traganum nudatum</i><br><b>Chenopodiaceae</b><br><i>Agatophora alopecuroides</i><br><i>Salsola tetragona</i><br><i>Salsola vermiculata</i><br><i>Traganum nudatum</i><br><i>Anabasis articulata</i><br><i>Haloxylon scoparium</i><br><i>Cornulaca monacantha</i><br><b>Brassicaceae</b><br><i>Pseuderucaria tourneuxi clavata L.</i><br><i>Oudneya africana</i><br><b>Fabaceae</b><br><i>Medicago sativa</i><br><i>Astragalus gombo</i><br><i>Retama retam</i><br><i>Tamarix gallica</i><br><b>Rhamnaceae</b> | <b>Zygophyllaceae</b><br><i>Zygophyllum album</i><br><i>Fagonia glutinosa</i><br><i>Peganum harmala</i><br><b>Malvaceae</b><br><i>Malva aegyptiaca</i><br><b>Euphorbiaceae</b><br><i>Ricinus communis</i><br><b>Apiaceae</b><br><i>Daucus carota</i><br><i>Ferula vesceritensis</i><br><i>Pituranthos chloranthus</i><br><b>Gentianaceae</b><br><i>Centarium pulchellum</i><br><b>Cucurbitaceae</b><br><i>Colocynthis vulgaris</i><br><b>Frankeniaceae</b><br><i>Frankenia pulverulenta</i><br><b>Asteraceae</b><br><i>Artemisia compestris</i><br><i>Artemisia harba alba</i><br><i>Bubonium graveaolens</i><br><i>Cotula cinerea</i><br><i>Lounea glomerata</i><br><i>Aster squamatus</i><br><i>Conyza canadensis</i><br><i>Cotula cinerea</i><br><i>Launaea glomerata</i><br><i>Sonchus maritimus</i><br><i>Sonchus oleraceus</i><br><b>Ephedraceae</b><br><i>Ephedra fragilis</i><br><b>Arecaceae</b><br><i>Phoenix dactylifera</i><br><b>Tamaricaceae</b><br><i>Tamarix articulata</i> |
|--|---|

|   |  |
|---|--|
| <i>Ziziphus lotus</i><br><b>Brassicaceae</b><br><i>Pseuderucaria tourneuxi clavata</i><br><i>Oudneya africana</i><br><b>Convolvulaceae</b><br><i>Convolvulus arvensis</i><br><b>Cistacea</b><br><i>Helianthemum lippi</i><br><b>Solanaceae</b><br><i>Solanum nigrum</i> |  |
|---|--|

## Annexe II : Inventaire de la faune du Ghardaïa

**Tableau 3** - Les vertébrés recensés dans la région du Ghardaïa d'après HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), ETCHECOPAR et HUE (1964), HEINZEL et *al.* (1985), ABONNEAU (1983) et LE BERRE (1989, 1991) et BEN ATALLAH (2011).

|   |   |
|---|---|
| <b>1. Les oiseaux</b><br><b>Falconidae</b><br><i>Falco biarmicus</i><br><b>Otididae</b><br><i>Chlamydotis undulata</i><br><b>Burhinidae</b><br><i>Burhinus oedicnemus</i><br><b>Glareolidae</b><br><i>Cursorius cursor</i><br><b>Pteroclididae</b><br><i>Pterocles senegallus</i><br><i>P. coronatus</i><br><b>Columbidae</b><br><i>Columba livia</i><br><i>Streptopelia turtur</i><br><i>S. senegalensis</i><br><b>Strigidae</b><br><i>Athene noctua</i><br><b>Alaudidae</b><br><i>Ammomanes deserti</i><br><i>A. cincturus</i><br><i>Alaemon alaudipes</i><br><i>Galerida cristata</i><br><b>Turdidae</b><br><i>Oenanthe deserti</i><br><i>O. leucopyga</i><br><i>O. leucura</i><br><i>Saxicola deserti</i><br><b>Timaliidae</b><br><i>Alaemon alaudipes</i><br><i>Chersophilus duponti</i> | <i>Turdoides fulvus</i><br><b>Sylviidae</b><br><i>Scotoecerca inquieta</i><br><i>Sylvia nana</i><br><b>Fringillidae</b><br><i>Rhodopechys githaginea</i><br><b>Emberizidae</b><br><i>Emberiza striolata</i><br><b>Ploceidae</b><br><i>Passer domesticus</i><br><i>Passer simplex</i><br><b>Gallinaceae</b><br><i>Alectores barbara</i><br><b>Hirundinidae</b><br><i>Hirundo rustica</i><br><b>Ciconidae</b><br><i>Ciconia ciconia</i><br><i>Lanius meridionalis</i><br>Messahouda<br><b>Tytonidae</b><br><i>Tyto alba</i><br><b>Meropidae</b><br><i>Merops apiaster</i><br><b>Ardeidae</b><br><i>Herodias sp</i><br><i>Ardea cinerea</i><br><b>Strigidae</b><br><i>Bubo bubo</i><br><b>Alaudidae</b><br><i>Creophilus maxillosus</i><br><i>Philonthus aterrimus</i> |
|---|---|

|                                 |                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Pteroclididae</b>            | <i>P. longicornis</i>             |
| <i>Pterocles lichtensteinii</i> | <i>P. sordidus</i>                |
| <b>Otididae</b>                 | <i>Oxytelus sculpturatus</i>      |
| <i>Ardeotis undulata</i>        | <i>O. nitidulus</i>               |
| <b>Hupipidae</b>                | <i>Bladius husseini</i>           |
| <i>Upupa epops</i>              | <i>Onchophorus pirazolii</i>      |
| <b>Laniidae</b>                 | <i>Trogophloeus halophilus</i>    |
| <i>Fennecus zerda</i>           | <i>Paussus aethiops</i>           |
| <i>Poecilictis libyca</i>       | <i>Enoptostomus chobauti</i>      |
| <i>Felis margarita</i>          | <i>Laemophloeus pusillus</i>      |
| <i>Felix caracal</i>            | <i>L. ferrugineus</i>             |
| <i>Hyena barbara</i>            | <i>Platysoma algirum</i>          |
| <b>2 – Mammifères</b>           | <i>Hister bimaculatus</i>         |
| <b>Insectivores</b>             | <i>Saprinus Osiris</i>            |
| <i>Aethechinus algirus</i>      | <i>S. pharao</i>                  |
| <i>Paraechinus aethiopicus</i>  | <i>S. chalcites</i>               |
| <b>Chiroptera</b>               | <i>S. semipunctatus</i>           |
| <i>Asellia tridens</i>          | <i>S. moyses</i>                  |
| <b>Rodentia</b>                 | <i>S. immundus</i>                |
| <i>Atlantoxerus getulus</i>     | <i>S. tunsius</i>                 |
| <i>Gerbillus campestris</i>     | <i>S. aegyptiacus</i>             |
| <i>G. pyramidum</i>             | <b>4 – Reptilia</b>               |
| <i>Merionus crassus</i>         | <i>Sauradactylus mauritanicus</i> |
| <i>Rattus rattus</i>            | <i>Tarentola deserti</i>          |
| <i>Mus musculus</i>             | <i>T. neglecta</i>                |
| <i>Jaculus jaculus</i>          | <i>Stenodactylus petriei</i>      |
| <i>Massoutiera m'zabi</i>       | <i>Ptyodactylus oudrii</i>        |
| <b>Herbivores</b>               | <i>Acanthodactylus pardalis</i>   |
| <b>Leporidae</b>                | <i>A. boskianus</i>               |
| <i>Lepus capensis</i>           | <i>Mabuia vittata</i>             |
| <b>Artiodactyla</b>             | <i>Sphenops sepoides</i>          |
| <i>Capra hircus</i>             | <i>Psammophis sibilans</i>        |
| <i>Ovis aries</i>               | <i>Natrix maura</i>               |
| <i>Gazella dorcas</i>           | <i>Cerastes cerastes</i>          |
| <b>Tylopodia</b>                | <i>Uromastix acanthinurus</i>     |
| <i>Camelus dromedarius</i>      | <i>Uromastix spinipes</i>         |
| <b>Carnivora</b>                | <i>Scincus scincus</i>            |
| <i>Acinonyx jubatus</i>         | <i>Varanus griseus daudris</i>    |
| <i>Vulpes vulpes</i>            | <i>Testudo graeca</i>             |
| <i>Poecilictis lybica</i>       | <b>5– Arthropoda</b>              |
| <b>3 – Amphibia</b>             | <b>Mantoptères</b>                |
| <i>Bufo viridis</i>             | <i>Eremiaphila denticollis</i>    |
| <i>Bufo mauritanicus</i>        | <i>E. mzabi</i>                   |
| <i>Atheta gregaria</i>          | <i>E. barbara</i>                 |
| <i>A. Sordida</i> Marsh.        | <i>Amblythespis lemoroi</i>       |
| <i>A. pavens</i> Er.            | <i>Hypsicorypha gracilis</i>      |
| <i>Falagria naevula</i>         | <i>Blepharopsis mendica</i>       |
| <i>Oligota inflata</i>          | <i>Iris oratoria</i>              |
| <b>Blattopera</b>               | <i>Phanerotoma flavitestacia.</i> |
| <i>Blatta orientalis</i>        | <b>Scorpionida</b>                |

|                                     |                                  |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Heterogamodes ursina</i>         | <i>Androctonus amoreuxi</i>      |
| <i>Blattella germanica</i>          | <i>Androctonus australis</i>     |
| <b>Orthoptères</b>                  | <i>Orthochirus innesi.</i>       |
| <i>Gryllus bimaculatus</i>          | <b>Hymenoptera</b>               |
| <i>Gryllulus domesticus</i>         | <i>Notozus productus</i>         |
| <i>Gryllulus hipanicus</i>          | <i>Philoctetes Chobauti</i>      |
| <i>Gryllomorpha gestroana</i>       | <i>Chrysis laetabilis</i>        |
| <i>Gryllomorpha uclensis</i>        | <i>C. maracandensis</i>          |
| <i>Dericorys millierei</i>          | <i>C. flamaryi</i>               |
| <i>Calliptamus barbarus</i>         | <i>C. hirtipes</i>               |
| <i>Heteracris adspersus</i>         | <i>Apterogyna savignyi</i>       |
| <i>H. annulosus</i>                 | <i>A. olivieri</i>               |
| <i>H. harterti</i>                  | <i>Milluta Chobauti</i>          |
| <i>Anacridium aegyptium</i>         | <i>M. arabica</i>                |
| <i>Schistocerca gregaria</i>        | <i>M. pedunculata</i>            |
| <i>Acrida turrita</i>               | <i>M. obliterated</i>            |
| <i>Aiolopus strepens</i>            | <i>M. rufipes</i>                |
| <i>A. thalassinus</i>               | <i>M. dichroa</i>                |
| <i>Acrotylus longipes</i>           | <i>M. arenarius</i>              |
| <i>A. patruelis</i>                 | <i>Pheidole capensis</i>         |
| <i>Hyalorrhapis calcarata</i>       | <i>P. magacephala</i>            |
| <i>Tenuitarsus angustus</i>         | <b>Heteroptera</b>               |
| <i>Pyrgomorpha cognata</i>          | <i>Odontoscelis dorsalis</i>     |
| <i>P. conica</i>                    | <i>Putonia torrida</i>           |
| <i>P. grylloides</i>                | <i>Ancyrosoma albolineatum</i>   |
| <b>Coléoptères</b>                  | <i>Thalagmus chobauti</i>        |
| <i>Leptonychus sabulicota</i>       | <i>Cydnus pilosulus</i>          |
| <i>Erodis singularis</i>            | <i>Geotomus punctulatus</i>      |
| <i>Erodis antennarius</i>           | <i>Amaurocornis aspericollis</i> |
| <i>Zophosis mozabita</i>            | <i>Menaccarus hirticornis</i>    |
| <i>Cyphostethe sahariensis</i>      | <i>Aelia acuminata</i>           |
| <i>Ooxycara lavocati</i>            | <i>Eusarcosis inconspicuus</i>   |
| <i>Strothochemis antoinei</i>       | <i>Carpocoris baccarum</i>       |
| <i>Pseudostrothochemis patrizii</i> | <i>Brachynema virens</i>         |
| <i>Anemia brevicollis</i>           | <i>Chroantha ornatula</i>        |
| <i>Anemia pilosa</i>                | <i>Eurydema festivum</i>         |
| <i>Depressermirhinus elongates</i>  | <i>Nezara millieri</i>           |
| <i>Gronops jekeli</i>               | <i>Bagrada hilaris</i> Brum.     |
| <i>Carpophilus dimitianus</i>       | <i>Cercinthus Lehmanni</i>       |
| <i>Cocctrypes dactiperda</i>        | <i>Coryzus hyalinus</i>          |
| <i>Oryzaeophilus surinamensis</i>   | <b>Mollusques</b>                |
| <i>Coccinella septempunctata</i>    | <i>Hilex agrioca</i>             |
| <i>Epiocometis hirta</i>            | <i>Hilex crietorum</i>           |
| <b>Lépidoptères</b>                 | <i>Bulimus decollates</i>        |
| <i>Ectomelois ceratonia</i>         | <b>Myriapodes</b>                |
| <i>Margarodes busctoni</i>          | <i>Scolopendra</i> sp.           |
| <i>Myrmica rubida.</i>              |                                  |
| <i>Barcona hebetor</i>              |                                  |

## Annexe II : Inventaire de la faune du Djamâa

**Tableau 4** - Les vertébrés recensés dans la région du Djamâa d'après : LE BERRE, 1989,1990 ; BEKKARI et BENZAOUI ,1991 et BOULAL (2008) et CHERADID (2008).

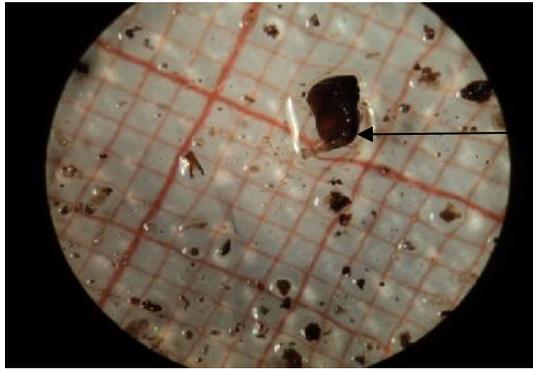
|   |   |
|---|---|
| <p><b>1. Les oiseaux</b></p> <p><b>Falconidae</b><br/><i>Falco columbarius</i><br/><i>Falco tinnunculus</i></p> <p><b>Otididae</b><br/><i>Chlamydotis undulata</i> Jacquin</p> <p><b>Pteroclididae</b><br/><i>Pterocles alchata</i><br/><i>Pterocles orientalis</i></p> <p><b>Columbidae</b><br/><i>Columba livia</i><br/><i>Streptopelia decaocto</i><br/><i>S. senegalensis</i></p> <p><b>Alaudidae</b><br/><i>Ammomanes deserti</i><br/><i>A. cincturus</i><br/><i>Alaemon alaudipes</i><br/><i>Galerida cristata</i></p> <p><b>Caprimulgidae</b><br/><i>Caprimulgus ruficollis</i><br/><i>Caprimulgus aegyptius</i></p> <p><b>Turdidae</b><br/><i>Phænicurus ochruros</i><br/><i>Oenanthe deserti</i><br/><i>O. hispanica</i><br/><i>O. lugens</i><br/><i>O. moesta</i><br/><i>Oenanthe</i><br/><i>O. leucopyga</i><br/><i>O. leucura</i><br/><i>Turdus merula</i></p> <p><b>Timaliidae</b><br/><i>Turdus philomelos</i></p> <p><b>Sylviidae</b><br/><i>Turdoides fulvus</i></p> <p><b>Fringillidae</b><br/><i>Emberiza striolata</i><br/><i>Serinus serinus</i></p> <p><b>Emberizidae</b><br/><i>Emberiza striolata</i></p> <p><b>Rallidae</b><br/><i>Fulica atra</i><br/><i>Gallinula chloropus</i></p> | <p><b>Recurvirostridae</b><br/><i>Himantopus himantopus</i></p> <p><b>Scolopacidae</b><br/><i>Philomachus pugnax</i><br/><i>Tringa erythropus</i><br/><i>Tringa nebularia</i><br/><i>Tringa totanus</i><br/><i>Gallinago gallinago</i></p> <p><b>Charadriidae</b><br/><i>Charadrius alexandrinus</i></p> <p><b>Pycnonotidae</b><br/><i>Pycnonotus barbatus</i> Desfontaines</p> <p><b>Upopidae</b><br/><i>Upupa epops</i></p> <p><b>Ploceidae</b><br/><i>Passer domesticus</i></p> <p><b>Hirundinidae</b><br/><i>Hirundo rupestris</i><br/><i>Delichon urbica</i></p> <p><b>Ciconiidae</b><br/><i>Ciconia ciconia</i></p> <p><b>Laniidae</b><br/><i>Lanius excubitor elegans</i><br/><i>Lanius senator</i></p> <p><b>Tytonidae</b><br/><i>Tyto alba</i><br/><i>Asio flammeus</i></p> <p><b>Meropidae</b><br/><i>Merops superciliosus</i><br/><i>Merops apiaster</i></p> <p><b>Ardeidae</b><br/><i>Ardea cinerea</i><br/><i>Bubulcus ibis</i></p> <p><b>Strigidae</b><br/><i>Athene noctua</i><br/><i>Bubo ascalaphus</i></p> <p><b>Alaudidae</b><br/><i>Ammomanes cinctura</i><br/><i>Ammomanes deserti</i><br/><i>Alaemon alaudipes</i><br/><i>Galerida cristata</i><br/><i>Rhamphocorys clot</i><br/><i>Calandrella rufescens</i></p> |
|---|---|

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Otididae</b><br/><i>Chlamydotis undulata</i></p> <p><b>Motacillidae</b><br/><i>Motacilla flava</i><br/><i>Motacilla alba</i><br/><i>Anthus spinoletta</i><br/><i>Cercotrichas galactotes</i></p> <p><b>Phœnicopteridae</b><br/><i>Phœnicopterus ruber</i></p> <p><b>2 – Mammifères</b></p> <p><b>Insectivores</b><br/><i>Atelerix algirus</i><br/><i>Paraechinus aethiopicus</i></p> <p><b>Chiroptera</b><br/><i>Pipistrellus kuhli</i></p> <p><b>Carnivora</b><br/><i>Canis aureus</i><br/><i>Fennecus zerda</i><br/><i>Felis margarita</i></p> <p><b>Artiodactyla</b><br/><i>Sus scrofa</i><br/><i>Gazella dorcas</i><br/><i>Camelus dromedarius</i></p> <p><b>Rodentia</b><br/><i>Gerbillus campestris</i><br/><i>G. nanus</i><br/><i>G. gerbillus</i><br/><i>G. pyramidum</i><br/><i>Merionus crassus</i><br/><i>Meriones libycus</i><br/><i>Rattus rattus</i><br/><i>Mus musculus</i><br/><i>Jaculus jaculus</i></p> <p><b>Lagomorpha</b><br/><i>Lepus capensis</i></p> <p><b>4 – Reptilia</b></p> <p><b>Agamidae</b><br/><i>Agama mutabilis</i><br/><i>Agama impalearis</i><br/><i>Agama savignii</i><br/><i>Uromastix acanthinurus</i></p> <p><b>Chameleontidae</b><br/><i>Chamaeleo chamaeleon</i></p> <p><b>Geckonidae</b><br/><i>Stenodactylus Stenodactylus</i><br/><i>Stenodactylus petriei</i><br/><i>Tarentola deserti</i><br/><i>Tarentola neglecta</i></p> <p><b>Lacertidae</b><br/><i>Aconthodactylus pardalis</i><br/><i>Aconthodactylus Scutellatus</i></p> | <p><i>Mesalina rubropunctata</i></p> <p><b>Scincidae</b><br/><i>Mabuia vittata</i><br/><i>Scincus scincus</i><br/><i>Sphenops sepoides</i></p> <p><b>Varanidae</b><br/><i>Varanus griseus</i></p> <p><b>Leptotyphlopidae</b><br/><i>Eryx jaculus</i></p> <p><b>Elapidae</b><br/><i>Naja naje</i><br/><i>Macroprotodon cucullatus</i><br/><i>Psammophis sibilans</i><br/><i>Lytorhynchus diadema</i><br/><i>Natrix maura</i></p> <p><b>Colubridae</b><br/><i>Spalerosophis diadema</i></p> <p><b>Viperidae</b><br/><i>Cerastezs cerastes</i></p> <p><b>5 – Arthropoda</b></p> <p><b>Aranea</b><br/><i>Araneide sp.</i><br/><i>Aranea sp.1 ind.</i><br/><i>Aranea sp.2 ind.</i><br/><i>Aranea sp.3 ind.</i><br/><i>Aranea sp.4 ind.</i><br/><i>Aranea sp.5 ind.</i><br/><i>Aranea sp.6 ind.</i><br/><i>Aranea sp.7 ind.</i></p> <p><b>Acari</b><br/><i>Acari sp.1 ind.</i><br/><i>Acari sp.2 ind.</i><br/><i>Acari sp.3 ind.</i><br/><i>Tetranychus sp.</i><br/><i>Oligonychus afrasiaticus</i></p> <p><b>Blattopera</b><br/><i>Blattela germanica</i><br/><i>Blatta orientalis</i><br/><i>Periplaneta americana</i></p> <p><b>Mantoptera</b><br/><i>Mantis religiosa</i><br/><i>Sphodromantis viridis</i><br/><i>Iris deserti</i><br/><i>Amblythespis lemoroï</i><br/><i>Empusa egena</i><br/><i>Empusa guttula</i><br/><i>Blepharopsis mendica</i></p> <p><b>Odonate</b><br/><i>Erythroma viridulum</i><br/><i>Ischnura graellsii</i></p> |
|--|---|

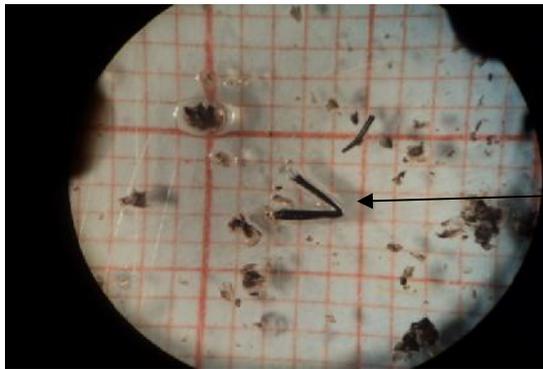
|                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| <i>Crocothermis erythraea</i>    | <i>Isabellinus sp</i>            |
| <i>Orthetrum chrysostigma</i>    | <i>Atheuchus sacer</i>           |
| <i>Sympetrum striolatum</i>      | <i>Rhizotrogus deserticola</i>   |
| <i>Sympetrum danae</i>           | <i>Apate monachus</i>            |
| <i>Sympetrum sanguineum</i>      | <i>Julodis deserticola</i>       |
| <i>Urothemis edwardsi</i>        | <i>Hydrophilus pastaceus</i>     |
| <i>Anax parthenope</i>           | <i>Colymbetes fuscus</i>         |
| <i>Anax imperator</i>            | <i>Ciccindella hybrida</i>       |
| <b>Isoptères</b>                 | <i>Ciccindella flexuosa</i>      |
| <i>Hodotermes sp</i>             | <i>Epilachna chrysomelina</i>    |
| <b>Hétéroptères</b>              | <i>Coccinella septempunctata</i> |
| <i>Tmatoma portracta</i>         | <i>Adonia variegata</i>          |
| <i>Pyrrhocoris apterus</i>       | <i>Pharoscymnus semiglobosus</i> |
| <i>Centrocarenus spiniger</i>    | <i>Cebocephalus semiluis</i>     |
| <i>Metapterus barksi</i>         | <i>F.Scolytidae</i>              |
| <i>Corixa geoffoyi</i>           | <i>F.Chrysomilidae</i>           |
| <i>Lygaeus militaris</i>         | <b>Hyménoptères</b>              |
| <i>Nezara viridula</i>           | Hymenoptera sp.ind.              |
| <i>Pentatoma rufipes</i>         | Formicidae sp.1 ind.             |
| <i>Pitedia juniperina</i>        | Formicidae sp.2 ind.             |
| <i>Reduvius sp</i>               | <i>Cataglyphis cursor</i>        |
| <i>Coranus subapterus</i>        | <i>Cataglyphis sp.</i>           |
| <b>Homoptères</b>                | <i>Pheidole sp.</i>              |
| <i>Aphis fabae</i>               | <i>Pheidola pallidula</i>        |
| <i>Aphis solanella</i>           | <i>Monomoriumsp.</i>             |
| <i>Brevicoryne brassicae</i>     | <i>Componotus sp.</i>            |
| <i>Trialeurodes vaporariorum</i> | <i>Componotus sylvaticus</i>     |
| <i>Parlatoria blanchardi</i>     | <i>Componotus herculeanus</i>    |
| <b>Coléoptères</b>               | <i>Tapinoma sp.</i>              |
| <i>Oblonguisculus sp</i>         | <i>Tetramorium sp.</i>           |
| <i>Scorites gegas</i>            | <i>Polistes gallicus</i>         |
| <i>Calosoma sp</i>               | Pompilidae sp.                   |
| <i>Carabus pyrenacus</i>         | <i>Bombix sp.</i>                |
| <i>Tribolium castaneum</i>       | <i>Ammophila sabulosa</i>        |
| <i>Tribolium confusum</i>        | <i>Pseudogonalos hahni</i>       |
| <i>Africanus angulata</i>        | <i>Aphytis mytilaspidis</i>      |
| <i>Pimelia angulata</i>          | <b>Lépidoptères</b>              |
| <i>Pimelia grandis</i>           | <i>Ectomyelois ceratoniae</i>    |
| <i>Blaps superstis</i>           | <i>Danaus Chrysippus</i>         |
| <i>Angutata sp</i>               | <i>Colias croceus</i>            |
| <i>Scourus gegas</i>             | <i>Pieris rapae</i>              |
| <i>Hispida sp</i>                | <i>Vanessa cardui</i>            |
| <i>Tropinota hirta</i>           | <i>Cetonia cuprea</i>            |
| <i>Pantherina sp</i>             | <i>Phodometra sacraria</i>       |
| <i>Oryzaephilus surinamensis</i> | <i>Agrotis segetum</i>           |
| <i>Staphylinus sp</i>            | <i>Chloridia peltigera</i>       |
| <i>Lixus ascanivides</i>         | <i>Prodinia loteralus</i>        |
| <i>Lixus anguinus</i>            | <b>Diptères</b>                  |
| <i>Variolosus sp</i>             | <i>Musca domestica</i>           |
| <i>Hieroglyphicus sp</i>         | <i>Musca griseus</i>             |

|  |   |
|--|---|
| <p><i>Sarcophaga carnaria</i><br/> <i>Sarcophaga sp</i><br/> <i>Calliphora vicina</i><br/> <i>Lucilia caesar</i><br/> <i>Syrphus sp</i><br/> <i>Scaeva pyrastris</i><br/> <i>Laphria gibbosa</i><br/> <i>Culex pipiens</i><br/> <b>Névroptères</b><br/> <i>Chrysopa vulgaris</i><br/> <i>Myrmelea sp</i><br/> <b>Zygentona</b><br/> <i>Lepismades inguilinus</i><br/> <b>Ephéménoptères</b><br/> <i>Cloeon dipterum</i><br/> <b>Plécoptères</b><br/> <i>1 espèce non identifiée</i><br/> <b>Orthoptères</b><br/> <i>Phaneroptera nana</i><br/> <i>Phaneroptera quadripunctata</i><br/> <i>Tettigonia sp.</i><br/> <i>Gryllotalpa africana</i><br/> <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i><br/> <i>Gryllus bimaculatus</i><br/> <i>Gryllulus domesticus</i><br/> <i>Gryllulus hispanicus</i><br/> <i>Gryllulus palmetorum</i><br/> <i>Gryllulus algirius</i><br/> <i>Gryllulus desertus</i><br/> <i>Gryllulus chudeaui</i><br/> <i>Gryllulus rostratus</i><br/> <i>Gryllulus sp. 1</i><br/> <i>Gryllulus sp. 2</i><br/> <i>Gryllulus sp. 3</i><br/> <i>Gryllomorpha dalmatina</i><br/> <i>Gryllomorpha gestrona</i><br/> <i>Gryllomorpha brevicauda</i><br/> <i>Gryllomorpha sp.</i><br/> <i>Brachytrypes megacephalus</i><br/> <i>Pyrgomorpha cognata</i><br/> <i>Aiolopus strepens</i><br/> <i>Aiolopus thalassinua</i></p> | <p><i>Acrotylus patruelis</i><br/> <i>Anacridium aegyptium</i><br/> <i>Duroniella lucasii</i><br/> <i>Heteracris annulosus</i><br/> <i>Heteracris adesprsus</i><br/> <i>Heteracris sp.</i><br/> <i>Schistocerca gregaria</i><br/> <i>Acrida turrita</i><br/> <i>Eyprepocnemis plorans</i><br/> <i>Tropidopola cylindrica</i><br/> <i>Hyalorrhapis calcarata</i><br/> <i>Sphingonotus rubescens</i><br/> <i>Sphingonotus carinatus</i><br/> <i>Sphingonotus azurescens</i><br/> <i>Dericorys albidula</i><br/> <i>Doclostaurus maroccanus</i><br/> <i>Platypterna sp.</i><br/> <i>Platypterna gracilis</i><br/> <i>Platypterna geniculata</i><br/> <i>Platypterna filicornis</i><br/> <i>Omocetrus ventralis</i><br/> <i>Paratettix meridionalis</i><br/> <i>Calliptamus sp.</i><br/> <i>Truxalis nasuta</i></p> |
|--|---|

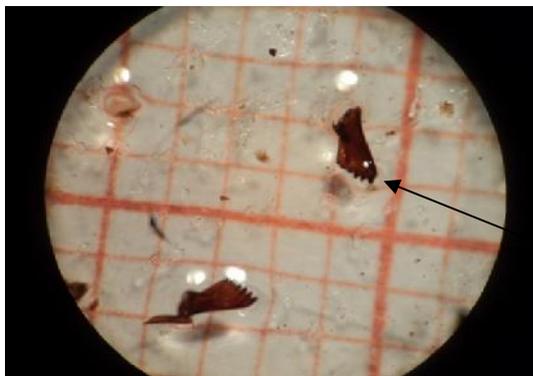
Annexe III : fragments du parties le régime alimentaire de quelque d'espèces des Mantodea.



Mandibule d'Orthoptera



Patte des fourmis



Mandibules des Hymenoptera

