

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة - الحراش - الجزائر

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE – EL HARRACH - ALGER

# Thèse

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

Option : Zoophytatrie

Département : Zoologie agricole et forestière

Spécialité : Protection des végétaux

# Thème

Comparaison des régimes trophiques des rapaces nocturnes  
dans quelques stations des étages bioclimatiques semi-aride et  
saharien

Présenté par : BAZIZ – NEFFAH Fadhila

Devant le jury :

**Présidente :** M<sup>me</sup> DOUMANDJI MITICHE Bahia

Professeur (ENSA El Harrach)

**Directeur de thèse :** M. DOUMANDJI Salaheddine

Professeur (ENSA El Harrach)

**Examineurs :**

M<sup>me</sup> DAOUDI HACINI Samia

Maître de conférences (ENSA El Harrach)

M<sup>me</sup> MOUHOUCHE Fazia

Maître de conférences (ENSA El Harrach)

M. SOUTTOU Karim

Chargé de cours (Univ. Djelfa)

Soutenue le : 10 /10 / 2010

***Hommage à BAZIZ BELKACEM***

***C'est en hommage à cet homme merveilleux qui nous a quittés pour un monde meilleur en juin 2008.***

***Cet homme plein de vie que tous et toutes connaissaient et appréciaient  
Pour nous, ce fut une grande perte car il incarnait la gentillesse, le don de soi  
et la joie de vivre qu'il insufflait à chaque personne.***

***Il y a de ces personnes qui s'impliquent sans rien ne demander en retour....  
Des personnes qui sont là, qui donne de leur temps, de leur sagesse et de leur  
générosité pour faire la différence...***

***Il y a des personnes qui semblent éternelles et quand elles n'y sont plus, elles  
laissent un vide qui semble impossible à remplir***

***Je dédie cette thèse en sa mémoire***

***BAZIZ NEFFAH FADHILA***

# Remerciements

*Je saisis cette opportunité pour exprimer mes remerciements à mon promoteur M. Doumandji Salaheddine à qui je témoigne ma profonde gratitude d'avoir accepté l'encadrement de ma thèse et ma sincère reconnaissance de m'avoir fait toujours bénéficier de son expérience, je le remercie infiniment pour sa grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation du présent travail. Il a su me donner le goût de la recherche mais aussi de la rigueur nécessaire pour mener à bien ce travail.*

*Je remercie également Mme Doumandji – Mitiche Bahia d'avoir accepté de présider le jury, pour son aide et sa disponibilité durant toute la période de mes études. et qui m'a toujours comblé de sa sympathie et de son soutien.*

*Ma reconnaissance s'exprime également envers Mme Daoudi Hacini Samia maître de conférences au département de Zoologie agricole et forestière pour m'avoir fait l'honneur d'examiner ce travail, ainsi que pour sa gentillesse et ses encouragements tous au long de la réalisation de ce travail.*

*De même, il m'est agréable de remercier Mme Mouhouche Faiza Maître de conférences au département de Zoologie agricole et forestière pour avoir accepté de faire partie de mon jury ainsi que pour son humanité.*

*Mes remerciements vont aussi à M. Souttou Karim, Chargé de cours à l'université de Djelfa pour avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Ce travail n'aurait pu être réalisé sans l'aide de M. Sekour qui m'a ramenée les pelotes et les restes trouvés dans les nids des rapaces d'Oued Souf et d'Ouargla et M. Souttou celles de la région de Mergueb.*

*Un grand merci à M. Souttou pour la confirmation des déterminations, pour ses interventions dans les analyses statistiques et pour les articles.*

*Je n'oublierai pas Mmes Saada N. et Benzara F. pour leur disponibilité au niveau de la bibliothèque de Zoologie agricole et forestière.*

*Que Derdoukhi W., Guerzou A., Mahdi K., Ouattar F., Hadjoudj M., Taibi R., Manaa A., Bensaada F., Berrouane F., Belmadani K., Bendjabellah N., Marniche F. et Chebbeb F., trouvent ici l'expression de ma sincère gratitude.*

*Merci à tous ceux du département de Zoologie agricole et forestière enseignants, étudiants qui de près ou de loin ont participé à ce travail pour leur aide et leurs encouragements.*

# SOMMAIRE

## Sommaire

|   |    |
|---|----|
| Liste des tableaux.....   |    |
| Liste des figures.....  |    |
| Liste des abréviations.....   |    |
| <b>Introduction</b> .....   | 2  |
| <b>Chapitre I – Présentation des régions d'étude : la Réserve naturelle de Mergueb, le Souf et la Cuvette d'Ouargla</b> ..... | 5  |
| 1.1. – Situation géographique des régions d'étude.....  | 5  |
| 1.1.1. – Situation géographique de la réserve naturelle de Mergueb .....  | 5  |
| 1.1.2. – Situation géographique de la région d'El Oued.....   | 5  |
| 1.1.3. – Situation géographique de la région d'Ouargla.....   | 5  |
| 1.2. – Facteurs abiotiques des régions d'étude.....   | 10 |
| 1.2.1. – Facteurs édaphiques des régions d'étude.....   | 10 |
| 1.2.2. – Facteurs climatiques des régions d'étude.....  | 10 |
| 1.2.2.1. – Températures des régions d'étude.....  | 10 |
| 1.2.2.2. – Pluviométrie.....  | 13 |
| 1.2.2.3. – Vents.....   | 15 |
| 1.2.2.3.1. – Vitesses du vent dans la réserve naturelle de Mergueb .....  | 15 |
| 1.2.2.3.2. – Variations mensuelles de la vitesse du vent dans la région d'El Oued.  | 16 |
| 1.2.2.3.3. – Variations mensuelles de la vitesse du vent dans la région d'Ouargla.  | 16 |
| 1.2.3. – Synthèse climatique.....   | 17 |
| 1.2.3.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen.....   | 17 |
| 1.2.3.2. – Climagramme pluviothermique d'Emberger.....  | 19 |
| 1.3. – Facteurs biotiques des régions d'étude.....  | 19 |
| 1.3.1. – Données bibliographiques sur la végétation des régions d'étude.....  | 21 |
| 1.3.1.1. – Données bibliographiques sur la végétation de la réserve naturelle de Mergueb.....                                 | 21 |
| 1.3.1.2. – Données bibliographiques sur la végétation de la région d'El Oued.....   | 21 |
| 1.3.1.3. – Données bibliographiques sur la végétation de la région d'Ouargla.....   | 22 |
| 1.3.2. – Données bibliographiques sur la faune des régions d'étude.....   | 22 |
| 1.3.2.1. – Données bibliographiques sur la faune de la réserve naturelle de Mergueb.....                                      | 22 |
| 1.3.2.2. – Données bibliographiques sur la faune de la région d'El Oued.....  | 23 |
| 1.3.2.3. – Données bibliographiques sur la faune de la région d'Ouargla.....  | 24 |

|  |    |
|--|----|
| Chapitre 2 – Matériel et méthodes.....   | 26 |
| 2.1. – Description des stations de collecte des pelotes de rejection et des restes au nid des<br>différentes espèces de rapaces..... | 26 |
| 2.1.1. – Station de la réserve naturelle de Mergueb.....   | 26 |
| 2.1.2. – Station de Oued Souf.....   | 28 |
| 2.1.3. – Station de Bamendil (Ouargla).....  | 28 |
| 2.2. – Présentation des modèles biologiques.....   | 28 |
| 2.2.1. – Présentation de la Chouette chevêche ( <i>Athene noctua</i> ).....  | 28 |
| 2.2.2. – Chouette effraie ( <i>Tyto alba</i> ).....  | 31 |
| 2.2.3. – Hibou grand-duc ascalaphe ( <i>Bubo ascalaphus</i> ).....   | 31 |
| 2.3. – Etude du régime alimentaire de trois espèces de rapaces.....  | 35 |
| 2.3.1. – Méthodes d’analyse des pelotes de rejection et des restes au nid.....   | 35 |
| 2.3.1.1. – Analyse des pelotes de rejection par voie humide aqueuse.....   | 35 |
| 2.3.1.2. – Analyse des restes au nid par voie sèche.....   | 35 |
| 2.3.2. – Identification des proies trouvées dans les pelotes et les restes au nid.....   | 38 |
| 2.3.2.1. – Reconnaissance des invertébrés proies.....  | 38 |
| 2.3.2.2. – Reconnaissance des vertébrés proies.....  | 39 |
| 2.3.2.3. – Reconnaissance des espèces proies.....  | 39 |
| 2.3.2.3.1. – Reconnaissance des espèces proies (Invertébrés).....  | 39 |
| 2.3.2.3.2. – Reconnaissance des Vertébrés-proies.....  | 40 |
| 2.3.2.3.2.1. Identification des batraciens.....  |    |
| 2.3.2.3.2.2. – Identification des Reptiles.....  | 42 |
| 2.3.2.3.2.3. – Identification des Oiseaux.....   | 42 |
| 2.3.2.3.2.4. – Identification des Rodentia.....  | 42 |
| 2.3.2.3.2.4.1. – Identification des Murinae.....   | 45 |
| 2.3.2.3.2.4.2. – Identification des Dipodidae.....   | 45 |
| 2.3.2.3.2.4.3. – Identification des Gerbillinae.....   | 49 |
| 2.3.2.3.2.4.4. – Identification des Insectivores.....  | 50 |
| 2.3.2.3.2.4.5. – Identification des Chiroptera.....  | 50 |
| 2.3.2.3.2.5. – Identification des micro-mammifères à partir des poils.....   | 50 |
| 2.3.3. – Dénombrement des proies trouvées dans les pelotes et les restes au nid.....   | 53 |
| 2.3.3.1. – Dénombrement des Invertébrés-proies.....  | 53 |
| 2.3.3.2. – Dénombrement des Vertébrés-proies.....  | 53 |

|  |    |
|--|----|
| 2.4. – Méthodes d'exploitation des résultats.....  | 54 |
| 2.4.1. – Examen des résultats sur les proies notées dans le régime trophique des rapaces par le test de la qualité d'échantillonnage.....                                    | 54 |
| 2.4.2. – Exploitation des espèces, proies des rapaces par des indices écologiques de Composition.....  | 55 |
| 2.4.2.1. – Richesse totale (S).....  | 55 |
| 2.4.2.2. – Richesse moyenne (Sm).....  | 55 |
| 2.4.2.3. – Fréquences relatives ou abondances relatives (A.R. %) des espèces proies des rapaces.....   | 55 |
| 2.4.2.4. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces proies des rapaces.....   | 56 |
| 2.4.3. – Exploitation des espèces, proies des rapaces par l'emploi des indices écologiques de structure.....   | 57 |
| 2.4.3.1. – Indice de diversité de Shannon Weaver appliqué aux espèces proies des Rapaces.....  | 57 |
| 2.4.3.2. – Indice d'équitabilité appliqué aux proies des rapaces.....  | 57 |
| 2.4.3.3. – Biomasse relative des espèces-proies des rapaces.....   | 58 |
| 2.4.4. – Traitement des résultats sur les espèces, proies des rapaces par des méthodes statistiques.....   | 58 |
| 2.4.4.1. – Test de Student.....  | 58 |
| 2.4.4.2. – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.).....   | 59 |
| 2.4.4.3. – Analyse de la variance.....   | 59 |
| Chapitre III – Résultats sur le régime trophique de trois espèces de rapaces nocturnes dans quelques stations en Algérie .....   | 61 |
| 3.1. – Caractéristiques des pelotes des différentes espèces de rapaces.....  | 61 |
| 3.1.1. – Dimensions des pelotes de rejection des rapaces.....  | 61 |
| 3.1.2. – Variations des nombres de proies par pelote chez les trois espèces de rapaces.....  | 62 |
| 3.2. – Analyse par différents indices écologiques des proies contenues dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> récupérées dans la réserve naturelle de Mergueb en 2005..... | 63 |
| 3.2.1. – Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies de la Chouette chevêche.....  | 67 |
| 3.2.2. – Etude du régime alimentaire d' <i>Athene noctua</i> par des indices écologiques.....  | 67 |
| 3.2.2.1. – Exploitation des proies ingérées par <i>Athene noctua</i> par des indices   |    |

|  |    |
|--|----|
| écologiques de composition.....  | 67 |
| 3.2.2.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> dans la réserve naturelle de Mergueb.....                               | 67 |
| 3.2.2.1.2. – Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....                                 | 67 |
| 3.2.2.1.2.1.- Abondances relatives des catégories proies notées dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....  | 67 |
| 3.2.2.1.2.2.- Abondances relatives des espèces-proies notées dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....   | 68 |
| 3.2.2.1.3. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb.....  | 71 |
| 3.2.2.2. – Traitement des espèces-proies d' <i>Athene noctua</i> par des indices écologiques de structure.....   | 73 |
| 3.2.2.2.1. – Exploitation des espèces-proies présentes dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> par l'indice de diversité de Shannon-Weaver.....                                 | 73 |
| 3.2.2.2.2. – Traitement des espèces ingérées par <i>Athene noctua</i> à l'aide de l'équitabilité.....  | 73 |
| 3.2.3. – Exploitation des espèces proies présentes dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> par la biomasse.....   | 74 |
| 3.3. – Analyse des proies contenues dans les pelotes et des restes notés dans les nids de <i>Tyto alba</i> à Ouargla.....  | 75 |
| 3.3.1. – Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> .....   | 75 |
| 3.3.2. – Traitement des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> par des indices écologiques.....  | 76 |
| 3.3.2.1. – Etude du régime alimentaire de <i>Tyto alba</i> par des indices écologiques de Composition.....   | 76 |
| 3.3.2.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes et les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> .....  | 76 |
| 3.3.2.1.2. - Abondances relatives des catégories de proies (classes ou ordres) et des espèces-proies recensées dans les pelotes et les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> ..... | 76 |
| 3.3.2.1.2.1.-Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes de <i>Tyto alba</i> .....  | 76 |
| 3.3.2.1.2.1.1.- Abondances relatives des catégories-proies   |    |



|   |     |
|---|-----|
| dans les pelotes du Hibou grand duc.....  | 94  |
| 3.4.2.1.2.1.- Abondance relative des catégories-proies observées dans<br>les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et Oued Souf.....  | 94  |
| 3.4.2.1.2.2.- Abondances relatives des espèces -proies recensées dans<br>les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et Oued Souf.....  | 95  |
| 3.4.2.1.3. – Fréquences d’occurrence et constances des espèces-proies présentes<br>dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> .....   | 98  |
| 3.4.2.2. – Etude du régime alimentaire de <i>Bubo ascalaphus</i> par des indices<br>écologiques de structure.....   | 102 |
| 3.4.2.2.1. – Exploitation des espèces-proies présentes dans les pelotes de <i>Bubo<br/>                    ascalaphus</i> collectées près de Ouargla et à Oued Souf par l’indice de<br>diversité de Shannon-Weaver..... | 102 |
| 3.4.2.2.2. – Valeurs de l’équitabilité utilisée pour exploiter les données sur les<br>espèces ingérées par <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et à Oued Souf.....   | 102 |
| 3.4.3. – Autre indice utilisé : Biomasse des espèces-proies présentes dans les pelotes de<br><i>Bubo ascalaphus</i> .....   | 103 |
| 3.5. - Etude du régime alimentaire des rapaces par des méthodes statistiques.....   | 104 |
| 3.5.1. – Test de Student appliqué aux dimensions des pelotes de des trois espèces de<br>rapace.....   | 105 |
| 3.5.2. – Exploitation des espèces-proies des trois espèces de rapaces par une analyse<br>factorielle des correspondances.....   | 106 |
| 3.5.3. – Exploitation des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> par une analyse de la variance.....  | 109 |
| 3.5.4. – Analyse de la variance en fonction des proies de <i>Bubo ascalaphus</i> .....  | 109 |
| Chapitre IV – Discussions sur le régime trophique de trois espèces de rapaces nocturnes<br>dans quelques stations en Algérie.....   | 111 |
| 4.1. – Caractéristiques des pelotes des différentes espèces de rapaces.....   | 111 |
| 4.1.1. – Dimensions des pelotes de rejection des rapaces.....   | 111 |
| 4.1.2. – Variations des nombres de proies par pelote concernant la Chouette chevêche,<br>la chouette effraie et le Hibou grand duc.....   | 112 |
| 4.2. – Analyse par différents indices écologiques des proies contenues dans les pelotes<br>d’ <i>Athene noctua</i> récupérées dans la réserve naturelle de Mergueb en 2005.....   | 114 |
| 4.2.1. – Qualité de l’échantillonnage (Qe) en fonction des espèces-proies de la Chouette<br>chevêche.....   | 114 |

|  |     |
|--|-----|
| 4.2.2. – Etude du régime alimentaire d’ <i>Athene noctua</i> par des indices écologiques.....  | 114 |
| 4.2.2.1. – Exploitation des proies ingérées par <i>Athene noctua</i> par des indices<br>écologiques de composition.....  | 114 |
| 4.2.2.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes<br>d’ <i>Athene noctua</i> dans la réserve naturelle de Mergueb.....                                  | 115 |
| 4.2.1.1.2. – Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées<br>dans les pelotes d’ <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....                                    | 115 |
| 4.2.1.1.2.1.- Abondances relatives des catégories proies notées dans les<br>pelotes d’ <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....   | 115 |
| 4.2.1.1.2.2.- Abondances relatives des espèces-proies notées dans les<br>pelotes d’ <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....  | 116 |
| 4.2.1.1.3. – Fréquences d’occurrence et constances des espèces-proies présentes<br>dans les pelotes d’ <i>Athene noctua</i> à Mergueb.....   | 116 |
| 4.2.2.2. – Traitement des espèces-proies d’ <i>Athene noctua</i> par des indices écologiques<br>de structure.....  | 117 |
| 4.2.2.2.1. – Exploitation des espèces-proies présentes dans les pelotes d’ <i>Athene<br/>                noctua</i> par l’indice de diversité de Shannon-Weaver.....                   | 117 |
| 4.2.2.2.2. – Traitement à l’aide de l’équitabilité des espèces ingérées par <i>Athene<br/>                noctua</i> .....   | 117 |
| 4.2.3. – Biomasses relatives des espèces-proies présentes dans les pelotes d’ <i>Athene<br/>        noctua</i> .....   | 118 |
| 4.3. – Analyse des proies contenues dans les pelotes et des restes notés dans les nids de<br><i>Tyto alba</i> à Ouargla.....   | 118 |
| 4.3.1. – Qualité de l’échantillonnage en fonction des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> .....   | 118 |
| 4.3.2. – Examen des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> grâce à des indices écologiques.....  | 118 |
| 4.3.2.1. – Etude du régime alimentaire de <i>Tyto alba</i> par des indices écologiques de<br>composition.....  | 119 |
| 4.3.2.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes<br>et les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> .....   | 119 |
| 4.3.2.1.2. - Abondances relatives des catégories de proies (classes ou ordres) et<br>des espèces-proies recensées dans les pelotes et les restes aux nids<br>de <i>Tyto alba</i> ..... | 119 |
| 4.3.2.1.2.1. - Abondances relatives des catégories et des espèces-proies   |     |

|   |     |
|---|-----|
| recensées dans les pelotes de <i>Tyto alba</i> .....  | 120 |
| 4.3.2.1.2.1.2.- Abondances relatives des espèces–proies   |     |
| trouvées dans les pelotes de <i>Tyto alba</i> .....   | 120 |
| 4.3.2.1.2.2.-Abondances relatives des catégories et des espèces-proies                          |     |
| recensées dans les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> .....                                    | 121 |
| 4.3.2.1.2.2.1.- Abondances relatives des catégories de proies                                   |     |
| recensées dans les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> ..                                       | 121 |
| 4.3.2.1.2.2.2.-Abondances relatives des espèces-proies notées                                   |     |
| dans les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> .....  | 121 |
| 4.3.2.1.3. – Fréquences d’occurrence et constances des espèces-proies présentes                 |     |
| dans les pelotes de <i>Tyto alba</i> .....  | 121 |
| 4.3.2.2. – Exploitation des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> par des indices écologiques de   |     |
| structure.....  | 122 |
| 4.3.2.2.1. – Valeurs de l’indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-                    |     |
| proies présentes dans les pelotes et dans les restes trouvés dans les                           |     |
| nids de <i>Tyto alba</i> .....  | 122 |
| 4.3.2.2.2. – Exploitation des espèces ingérées par <i>Tyto alba</i> par l’indice                |     |
| d’équirépartition.....  | 123 |
| 4.3.3. – Exploitation des espèces proies présentes dans les pelotes et les restes au nid        |     |
| de <i>Tyto alba</i> par la biomasse relative.....   | 123 |
| 4.3.3.1. – Biomasse relative des espèces proies présentes dans les pelotes de <i>Tyto alba</i>  | 123 |
| 4.3.3.2.- Biomasse relative des espèces-proies présentes dans les restes au nid de <i>Tyto</i>  |     |
| <i>alba</i> .....   | 124 |
| 4.4. – Analyse par différents indices des proies contenues dans les pelotes de <i>Bubo</i>      |     |
| <i>ascalaphus</i> à Ouargla et à Oued Souf.....   | 124 |
| 4.4.1. – Qualité de l’échantillonnage (Qe) en fonction des espèces-proies de <i>Bubo</i>        |     |
| <i>ascalaphus</i> .....   | 124 |
| 4.4.2. – Etude du régime alimentaire de <i>Bubo ascalaphus</i> par des indices écologiques..... | 125 |
| 4.4.2.1. – Etude du régime alimentaire de <i>Bubo ascalaphus</i> par des indices                | 125 |
| écologiques de composition.....   |     |
| 4.4.2.1.1. – Exploitation des espèces-proies recensées dans les pelotes du Hibou                |     |
| grand duc par les richesses totales et moyennes.....  | 125 |
| 4.4.2.1.2. – Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées                |     |

|  |     |
|--|-----|
| dans les pelotes du Hibou grand duc.....   | 125 |
| 4.4.2.1.2.1.- Abondances relatives des catégories-proies observées dans<br>les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et à Oued Souf..  | 126 |
| 4.4.2.1.2.2.- Abondances relatives des espèces -proies recensées dans<br>les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et à Oued Souf.....   | 126 |
| 4.4.2.1.3. – Fréquences d’occurrence et constances des espèces-proies présentes<br>dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> .....  | 127 |
| 4.4.2.2. – Etude du régime alimentaire de <i>Bubo ascalaphus</i> par des indices<br>écologiques de structure.....  | 128 |
| 4.4.2.2.1. – Exploitation des espèces-proies présentes dans les pelotes de <i>Bubo<br/>                    ascalaphus</i> collectées près de Ouargla et à Oued Souf par l’indice de<br>diversité de Shannon-Weaver ..... | 128 |
| 4.4.2.2.2. – Valeurs de l’équitabilité utilisée pour exploiter les données sur les<br>espèces ingérées par <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et à Oued Souf.....  | 128 |
| 4.4.3. – Biomasse des espèces-proies présentes dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> .....  | 128 |
| 4.5. - Etude du régime alimentaire des rapaces par des méthodes statistiques.....  | 129 |
| 4.5.1. – Test de Student appliqué aux dimensions des pelotes de rejection des trois<br>espèces de rapace.....  | 129 |
| 4.5.2. – Exploitation des espèces-proies des trois espèces de rapaces par une analyse<br>factorielle des correspondances.....  | 130 |
| 4.5.3. – Exploitation des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> par une analyse de la variance.....   | 131 |
| 4.5.4. – Analyse de la variance en fonction des proies de <i>Bubo ascalaphus</i> .....   | 131 |
| Conclusion .....   | 133 |
| Références bibliographique.....  | 137 |
| Annexe.....  | 155 |

## Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| <b>Tableau 1</b> – Températures moyennes mensuelles, maxima et minima en 2005 de la réserve naturelle de Mergueb après des corrections à partir des données de la station météorologique de M'Sila..... | 11 |
| <b>Tableau 2</b> – Températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la région du Souf En 2008.....   | 12 |
| <b>Tableau 3</b> – Valeurs des températures moyennes, maximales, et minimales de la région d'Ouargla durant l'année 2007.....   | 12 |
| <b>Tableau 4</b> – Précipitations corrigées de la station de Mergueb durant l'année 2005.....   | 13 |
| <b>Tableau 5</b> – Précipitations mensuelles de la région d'Oued Souf durant l'année 2008 .....   | 15 |
| <b>Tableau 6</b> – Valeurs de la précipitation de la région d'Ouargla de l'année 2007 .....   | 15 |
| <b>Tableau 7</b> – Vitesses maximales du vent à M'Sila de l'année 2005.....   | 16 |
| <b>Tableau 8</b> – Vitesses maximales par mois du vent en mètres par seconde en 2008 dans la région du Souf .....   | 16 |
| <b>Tableau 9</b> – Vitesses maximales du vent par mois au cours de l'année 2007 à Ouargla .....   | 17 |
| <b>Tableau 10</b> – Dimensions moyennes exprimées en mm des pelotes de la Chouette chevêche à Mergueb, de la Chouette effraie à Ouargla, et du Hibou grand-duc ascalaphe à Oued Souf et à Ouargla.....  | 61 |
| <b>Tableau 11</b> – Variations des nombres de proies par pelote d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb, de <i>Tyto alba</i> à Ouargla et de <i>Bubo ascalaphus</i> à Souf et à Ouargla.....                  | 62 |
| <b>Tableau 12</b> – Abondances relatives des catégories proies notées dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....   | 68 |
| <b>Tableau 13</b> – Effectifs et abondances relatives des espèces-proies recensées dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....  | 70 |
| <b>Tableau 14</b> – Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> en 2005 à Mergueb.....  | 71 |
| <b>Tableau 15</b> – Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies présentes dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> en 2005.....   | 73 |
| <b>Tableau 16</b> – Biomasses relatives des espèces-proies présentes dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....  | 74 |
| <b>Tableau 17</b> – Effectifs et abondances relatives des catégories –proies recensées dans les pelotes de <i>Tyto alba</i> à Ouargla en 2007.....  | 77 |
| <b>Tableau 18</b> – Effectifs et abondances relatives des espèces–proies trouvées dans les pelotes  |    |

|   |     |
|---|-----|
| de <i>Tyto alba</i> à Ouargla en 2007.....  | 79  |
| <b>Tableau 19</b> – Effectifs et abondances relatives des catégories de proies recensées dans les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> . .....   | 19  |
| <b>Tableau 20</b> – Effectifs et abondances relatives des espèces proies recensées dans les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> .....   | 83  |
| <b>Tableau 21</b> – Fréquences d’occurrence des espèces-proies présentes dans les pelotes de <i>Tyto Alba</i> .....   | 86  |
| <b>Tableau 22</b> – Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver calculées pour les espèces-proies notées dans les pelotes et les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> à Ouargla en 2007..... | 87  |
| <b>Tableau 23</b> – Biomasses relatives des espèces proies contenues dans les pelotes de <i>Tyto alba</i> recueillies à Ouargla en 2007 .....   | 88  |
| <b>Tableau 24</b> – Biomasses des espèces-proies présentes dans les restes aux nids de <i>Tyto alba</i> à Ouargla en 2007.....  | 89  |
| <b>Tableau 25</b> – Qualité de l’échantillonnage par rapport aux espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> ..  | 25  |
| <b>Tableau 26</b> – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes du Hibou grand duc à Ouargla et à Oued Souf à Ouargla et Oued Souf.....                           | 94  |
| <b>Tableau 27</b> – Effectifs et abondances des catégories-proies recensées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et Oued Souf.....  | 94  |
| <b>Tableau 28</b> – Effectifs et abondances relatives des proies par espèce recensée dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et à Oued Souf.....                             | 97  |
| <b>Tableau 29</b> – Fréquences d’occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla et Oued Souf.....                             | 100 |
| <b>Tableau 30</b> – Valeurs de l’indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies notées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> près d’Ouargla en 2007 et à Souf en 2008.. .. | 102 |
| <b>Tableau 31</b> – Biomasses relatives des espèces-proies présentes dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008.....                             | 103 |
| <b>Tableau 32</b> – Valeurs de test de Student appliqué aux dimensions des pelotes de rejection des trois espèces de rapaces.....   | 105 |
| <b>Tableau 33</b> – Résultats de l’analyse de la variance en fonction des proies de <i>Tyto alba</i> .....  | 109 |
| <b>Tableau 34</b> – Analyse de la variance par rapport aux proies de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008.....   | 109 |

## Liste des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 – Situation géographique des régions d'étude.....  | 6  |
| Figure 2 – Situation géographique de la réserve naturelle de Mergueb.....   | 7  |
| Figure 3 – Situation géographique d'Oued Souf.....  | 8  |
| Figure 4 – Limites géographiques de la cuvette d'Ouargla et emplacement de la station de Ba Mendil.....   | 9  |
| Figure 5 – Courbe d'accroissement des pluies avec l'altitude.....   | 14 |
| Figure 6 – Diagramme ombrothermique de gaussen de la réserve naturelle de Mergueb en 2005.....  | 18 |
| Figure 7 – Diagramme ombrothermique de gaussen d'Oued Souf.....   | 18 |
| Figure 8 – Diagramme ombrothermique de gaussen pour la région d'Ouargla.....  | 18 |
| Figure 9 – Position des régions de : Mergueb, d'Oued Souf et d'Ouargla dans le climagramme d'Emberger.....  | 20 |
| Figure 10 – Station de la réserve naturelle de Mergueb.....   | 27 |
| Figure 11 – Station de Oued Souf (Robbah).....  | 29 |
| Figure 12 – Station de Ba Mendil à Ouargla.....   | 30 |
| Figure 13 – Chouette chevêche <i>Athene noctua</i> .....  | 32 |
| Figure 14 – Chouette effraie <i>Tyto alba</i> .....   | 33 |
| Figure 15 – Hibou ascalaphe en vue de face.....   | 15 |
| Figure 16 – Etapes d'analyse et de décortication des pelotes de rapaces par la voie humide..  | 36 |
| Figure 17 – Méthode d'analyse des restes au nid par la voie sèche.....  | 37 |
| Figure 18 – Quelques fragments d'invertébrés trouver dans les pelotes des rapaces.....  | 41 |
| Figure 19 – Schéma des différentes parties osseuses des reptiles.....   | 43 |
| Figure 20 – Différents ossements d'oiseaux.....   | 44 |
| Figure 21a – Clé de détermination des espèces de Murinae, Gerbillinae et des Dipodidae à partir des mandibules.....   | 46 |
| Figure 21b – Clé de détermination des espèces de Murinae, Gerbillinae et des Dipodidae à partir des calvarium.....  | 47 |
| Figure 21c - Clé de détermination des espèces de Murinae, Gerbillinae et des Dipodidae à partir des dents.....  | 48 |
| Figure 22 – Avant crâne et mâchoire de <i>Crocidura russula</i> .....   | 51 |
| Figure 23 – Différents ossements d'un chiroptère.....   | 52 |
| Figure 24 – Pelotes du Hibou ascalaphe, de la Chouette effraie et de la Chouette Chevêche..   | 64 |
| Figure 25 – Variations des nombres de proies par pelote d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb.....  | 65 |
| Figure 26 – Variations des nombres de proies par pelote de <i>Tyto alba</i> à Ouargla.....  | 65 |
| Figure 27 – Variations des nombres de proies par pelote de <i>Bubo ascalaphus</i> à Souf.....   | 66 |
| Figure 28 – Variations des nombres de proies par pelote de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ouargla.....  | 66 |
| Figure 29 – Abondances relatives des catégories proies notées dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....                                 | 69 |
| Figure 30 – Biomasses relatives des espèces proies présentes dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> à Mergueb en 2005.....                                  | 69 |
| Figure 31 – Abondances relatives des catégories proies recensées dans les pelotes de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....                      | 78 |
| Figure 32 – Abondances relatives des catégories proies notées recensées dans les restes du premier nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007..... | 78 |
| Figure 33 – Abondances relatives des catégories proies signalées dans les restes du deuxième nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....       | 81 |
| Figure 34 – Abondances relatives des catégories proies trouvées dans les restes du troisième  |    |

|   |     |
|---|-----|
| nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....  | 81  |
| Figure 35 – Abondances relatives des catégories de proies recensées dans les restes du quatrième nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007..... | 82  |
| Figure 36 – Abondances relatives des espèces notées dans les restes du premier nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....                   | 82  |
| Figure 37 – Abondances relatives des espèces trouvées dans les restes du deuxième nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....                | 85  |
| Figure 38 – Abondances relatives des espèces trouvées dans les restes du quatrième nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....               | 85  |
| Figure 39 – Biomasses des espèces proies présentes dans les restes du premier nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....                    | 91  |
| Figure 40 – Biomasses des espèces proies notées dans les restes du deuxième nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....                      | 91  |
| Figure 41 – Biomasses des espèces proies signalées dans les restes du troisième nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....                  | 92  |
| Figure 42 – Biomasses des espèces proies notées dans les restes du quatrième nid de <i>Tyto alba</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....                     | 92  |
| Figure 43 – Abondances relatives des catégories proies recensées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Ba Mendil (Ouargla) en 2007.....              | 96  |
| Figure 44 – Abondances relatives des catégories proies notées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Oued Souf en 2008.....                           | 96  |
| Figure 45 – Abondances relatives des espèces proies notées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> à Oued Souf en 2008.....                              | 99  |
| Figure 46 – Carte factorielle des espèces proies et des différents espèces de rapaces.....  | 108 |

## Liste des abréviations

O.N.M. – Office national de météorologie

**INTRODUCTION**

**GÉNÉRALE**

## Introduction générale

Les oiseaux sont des indicateurs fiables de l'état général de la biodiversité (ISENMANN *et al.*, 2005). De par leur rôle de prédateurs, les rapaces sont un facteur d'équilibre écologique pour la régulation du nombre d'individus de diverses familles animales. Des études approfondies du régime des rapaces ont démontré que leur réputation d'oiseaux nuisibles était sans fondement. La plupart des rapaces mangent en grands nombres des espèces à risque parmi les rongeurs et les passereaux. Parmi le gibier, ils se nourrissent en général d'animaux malades ou faibles, opérant ainsi une sélection naturelle. Ils méritent d'être sévèrement protégés, car il s'agit pour la plupart d'espèces menacées de disparition. Il est indispensable de protéger les lieux où ils nichent et de leur assurer le calme pendant la période de nidification (MIROSLAV, 1989). Par ailleurs le rôle de l'étude du régime alimentaire des rapaces permet d'inventorier les petits mammifères de la zone étudiée et de donner une image exacte de la microfaune présente (THIOLLAY, 1968 ; BRUDERER, 1996). Les micromammalogistes ont su tirer parti de la mine de renseignements que constituent les pelotes de rejection des rapaces. Cette observation montre combien divers angles d'approches naturalistes d'un même problème peuvent être complémentaires. Ainsi ils ont pu découvrir des espèces d'animaux vivant dans un endroit grâce aux pelotes de rejection des rapaces (DESBROSSE and CHEBERRY, 1993). D'après MAZAUD *et al.* (1995) l'analyse des pelotes de l'effraie revient à faire un inventaire de la richesse du milieu pour les populations de micromammifères, sur une surface relativement précise. ALIVIZATOS *et al.* (2005) se sont penchés sur la répartition et le régime alimentaire de 4 espèces de rapaces en Grèce. ZABALA *et al.* (2006) signalent l'aire de répartition de la Chouette chevêche dans l'Ibérie péninsulaire. Le régime alimentaire d'*Athene noctua* (Scopoli, 1769) est pris en considération dans trois zones arides, celles d'Egypte, de Syrie et d'Iran par OBUCH and KRISTIN (2004) et en Bulgarie par GEORGIEV (2005) qui s'est intéressé aussi à la prédation de *Tyto alba* (Scopoli, 1759). Le régime trophique de la Chouette effraie a fait l'objet d'études en Italie (CALVARIO *et al.*, 1993; CAPIZZI and LUISELLI., 1998; LYMAN *et al.*, 2003), en Suisse (ALTWEGG *et al.*, 2003) et en Amérique du Nord comme en Californie (CASTANEDA *et al.*, 2004). Plusieurs aspects de la bioécologie du Hibou grand-duc [*Bubo bubo* (Linné, 1758)] ont retenu l'attention de GROSJEAN (1976) en France et de THEVENOT (2006) au Maroc. Les causes de mortalité chez la Chouette effraie sont traitées par MASSEMIN *et al.* (1997) près de Strasbourg et par NATALINI *et al.* (1997) près de Rome. La mortalité au sein des populations de la Chouette chevêche a également retenu

l'attention des auteurs précédemment cités ainsi que celle de ZOEST et FUCHS. (1988) dans les Pays-Bas. En Tunisie, MARNICHE *et al.* (2001) se sont penchés sur le régime trophique de la Chouette chevêche. En Algérie, des études sont faites sur la reproduction et le régime alimentaire d'*Athene noctua* (BENDJABALLAH, 2000; BAZIZ, 2002; NADJI, 2003; BAOUANE, 2002; ABABSA, 2005; SEKOUR, 2005; GUERZOU, 2009). Sur le régime alimentaire de la Chouette effraie des recherches sont entreprises par BAZIZ (1991, 1996), BAZIZ *et al.*(1999a,b), MAMMERI (1996), SALMI *et al.* (1997), HAMANI (1997, 2006), BENBOUZID (2000) et SEKOUR *et al.* (2003). L'alimentation de *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) a fait l'objet des recherches de BOUKHAMZA *et al.* (1994), de YAHIAOUI (1998), de BICHE *et al.* (2001), de SEKOUR *et al.* (2006, 2007, 2009 et 2010), et de BOUGHAZLA *et al.* (2009). Récemment des auteurs se sont intéressés aux altérations des restes squelettiques provenant de pelotes de rapaces. Ces rejets peuvent s'accumuler par endroit et, en s'incorporant au sédiment, former des gisements fossilifères qui constituent un des aspects de la Taphonomie qui est l'étude des lois de l'enfouissement et de la fossilisation des organismes (DENYS *et al.*, 1995; BRUDERER et DENYS, 1999). L'objectif du présent travail c'est d'essayer d'apporter un peu de clarté qui vient s'ajouter aux études faites sur les régimes trophiques des espèces de rapaces nocturnes des régions à bioclimats aride et saharien. Le présent manuscrit s'articule autour de quatre chapitres dont le premier est consacré à la présentation des régions d'étude tant sur le plan édaphique et climatique que du point de vue floristique et faunistique. La méthodologie est développée dans le deuxième chapitre portant sur le choix des sous-stations et des modèles biologique, soit la Chouette chevêche, la Chouette effraie et le Hibou ascalaphe, sur la description des techniques adoptées et sur les procédés utilisés pour l'exploitation des résultats. Justement ces derniers sont regroupés dans le troisième chapitre. Quant au quatrième chapitre, il est réservé aux discussions. Cette étude se termine par une conclusion générale assortie de perspectives.

# CHAPITRE I

## **Chapitre I - Présentation des régions d'étude : la Réserve naturelle de Mergueb, le Souf et la Cuvette d'Ouargla**

Les facteurs descriptifs des trois régions d'étude portent sur leurs situations géographiques et sur les paramètres abiotiques et biotiques.

### **1.1. – Situation géographique des régions d'étude**

Trois régions seront étudiées dans cette partie, d'abord la réserve naturelle de Mergueb ensuite la région d'El Oued et enfin la région d'Ouargla (Fig. 1).

#### **1.1.1. – Situation géographique de la réserve naturelle de Mergueb**

La réserve naturelle de Mergueb est située à 150 km au sud-est d'Alger (35° 35' N.; 3° 58' E.). Elle se trouve près d'Ain El Hadjel, à 720 m d'altitude (SELLAMI et BELKACEMI, 1989) (Fig. 2). Elle appartient à l'ensemble des Hautes plaines steppiques, vaste territoire asylvatique qui s'étend entre l'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud (KAABECHE, 2003).

#### **1.1.2. – Situation géographique de la région d'El Oued**

Le Souf est une région saharienne située dans le Sud-Est algérien (33° N.; 6° E.). La région sise à 64 m d'altitude correspond à un vaste ensemble de palmeraies entourées par des dunes de sable (LECHELAH, 2002). Il est limité par les chotts Melghir et Merouane au Nord, l'extension de l'Erg oriental au Sud, la vallée d'Oued Righ à l'Ouest et la frontière tunisienne à l'Est (NADJAH, 1971).

#### **1.1.3. – Situation géographique de la région d'Ouargla**

La région d'Ouargla se situe dans le Sud-Est de l'Algérie, au fond d'une cuvette synclinale de la basse vallée de l'Oued Mya (31° 57' N.; 5° 19' E.). Cette vallée fossile est bordé au Nord par le seuil de Bour El Aïcha, Bour M'zab séparant la cuvette de celle de Sebkheth Saouin (Fig. 4). La région d'Ouargla est limitée au sud par des palmiers éparpillés qui sont les témoins d'anciennes plantations des terres les plus hautes, à l'est par les dunes de l'erg Touil et à l'ouest par la falaise terminale du plateau de Guantara (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Elle est sise à une altitude de 164 m



**Fig. 1** – Situation géographique des régions

(Encarta, 2009)

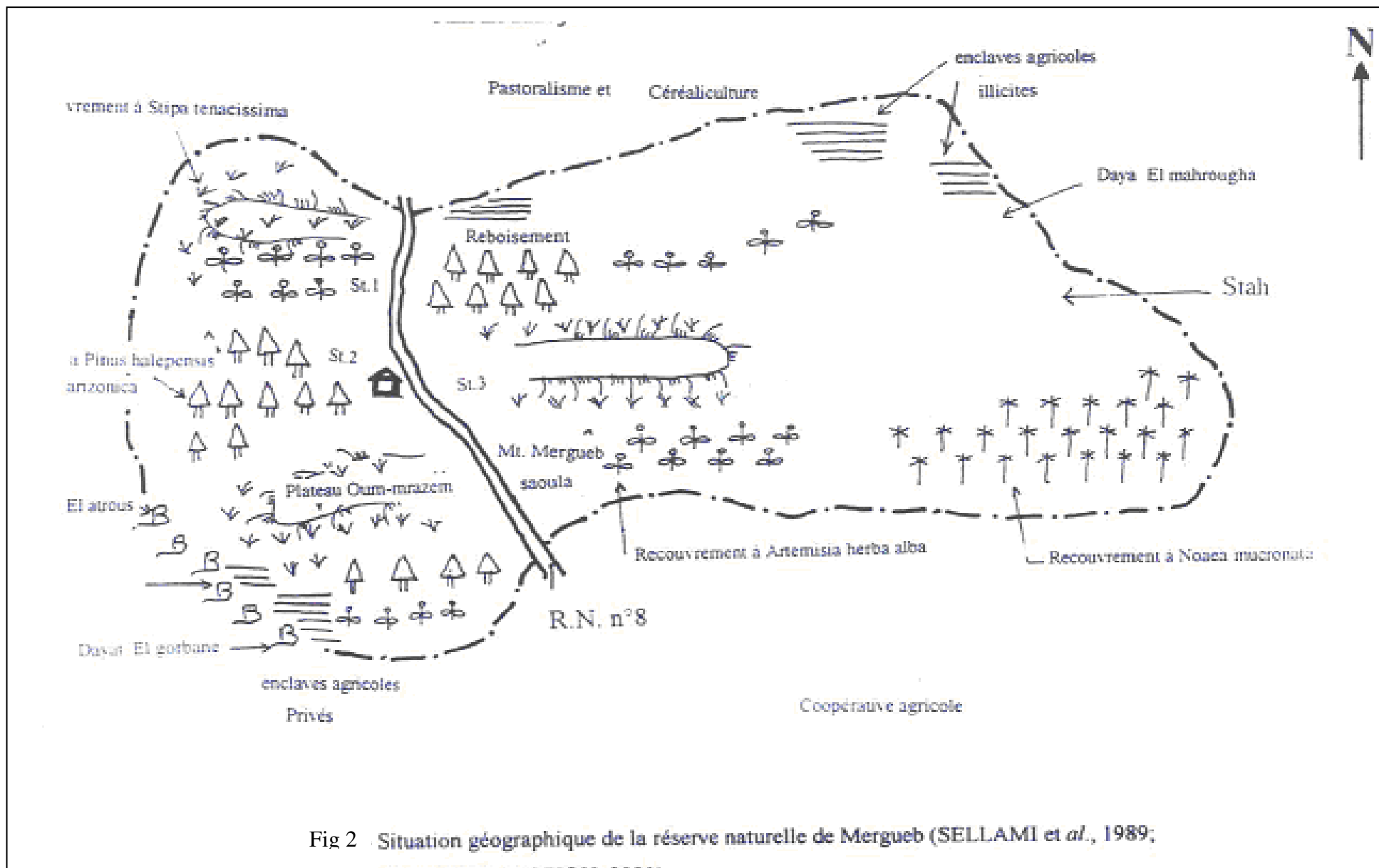


Fig 2 Situation géographique de la réserve naturelle de Mergueb (SELLAMI et al., 1989;

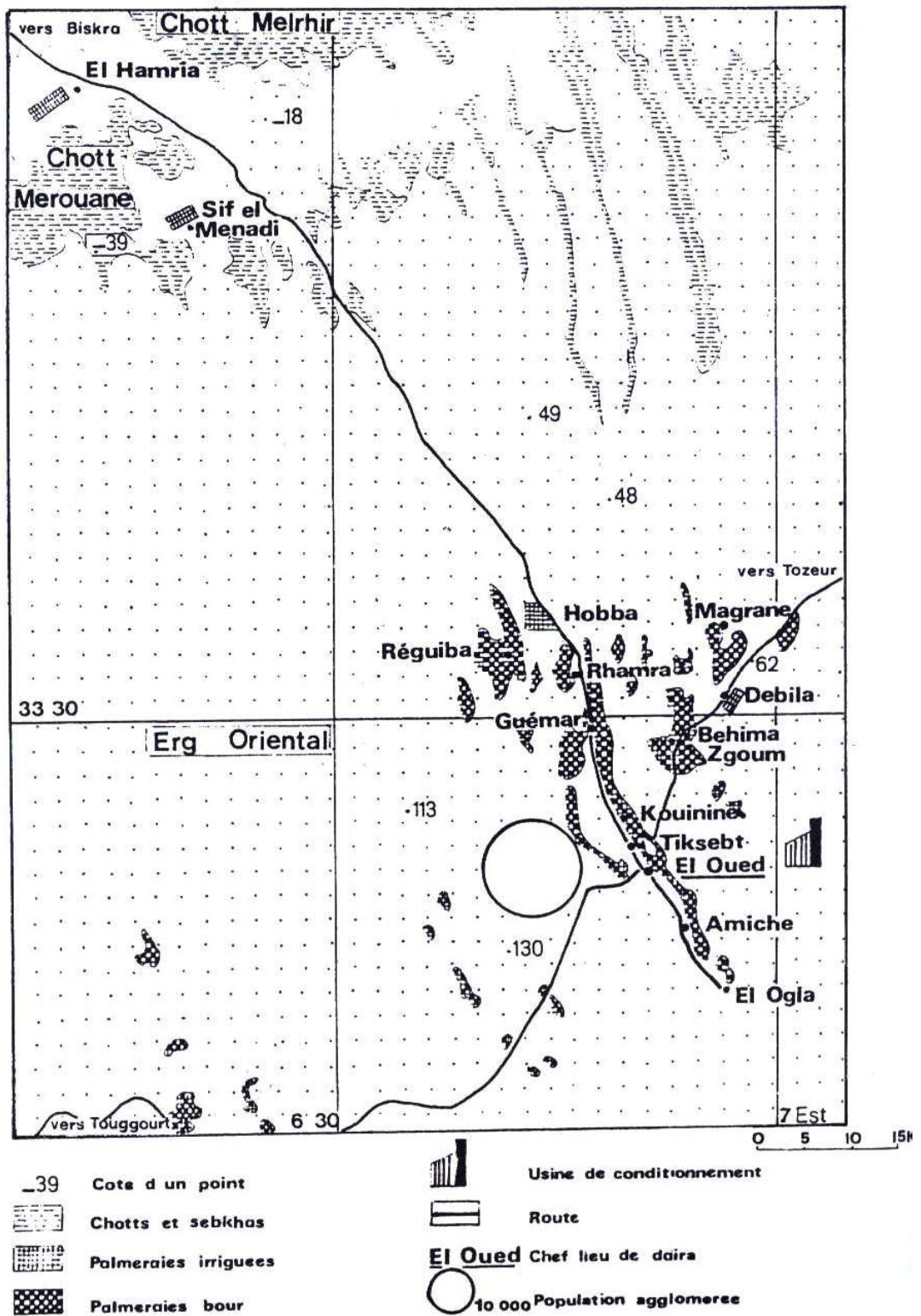


Fig. 3 – Situation géographique d'Oued Souf (DUBOST, 2002)

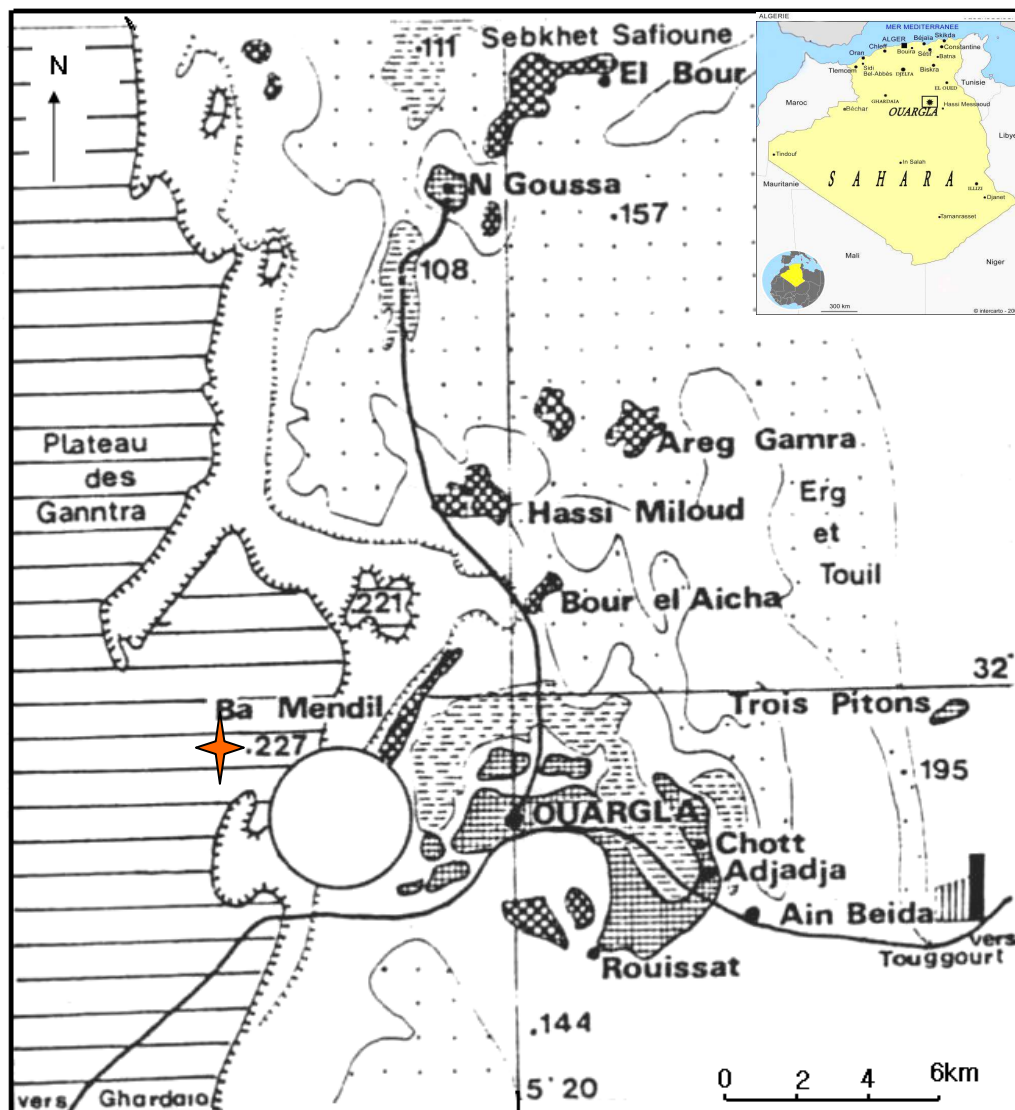
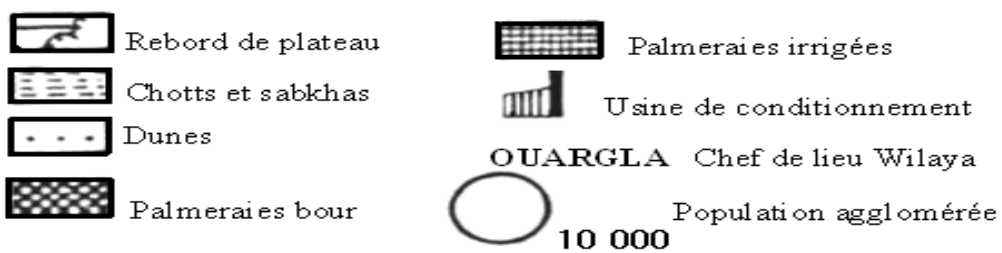


Fig. 4 – Limites géographiques de la cuvette d’Ouargla et emplacement de la station de Ba Mendil (DUBOST, 2002)



## **.1.2. – Facteurs abiotiques des régions d'étude**

Dans cette partie, les facteurs édaphiques et climatiques sont présentés.

### **1.2.1. – Facteurs édaphiques des régions d'étude**

HUBERT *et al.* (1977) signalent l'importance écologique des facteurs édaphiques dans la répartition spatiale des animaux. Selon BOURLIERE (1950), les facteurs édaphiques si importants pour les plantes et les animaux fixés, interviennent surtout d'une façon indirecte sur les oiseaux par l'intermédiaire de la végétation. Dans la réserve naturelle de Mergueb, les sols appartiennent à la série calcique. Ils sont pauvres en sels minéraux et en particulier en chlorures. Par contre, ils sont saturés par  $\text{Ca}^{++}$  qui provient de la roche sous-jacente (KILLIAN, 1961). En effet une dalle calcaire est présente et qui affleure çà et là. La matière organique dans ces sols steppiques peu évolués est très faible. Elle est comprise entre 0,1 et 1 %.

A El Oued, NAJAH (1971) signale que le sol est sablonneux avec des dunes qui peuvent atteindre 100 mètres de hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un erg c'est-à-dire une zone où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante. Cette dernière occupe les 3/4 de la surface totale de la région. L'autre est une partie plate et déprimée, formant des dépressions fermées, entourées par les dunes.

Dans la région d'Ouargla les sols sont légers à prédominance sableuse et à structure particulière, caractérisés également par un faible taux en matière organique, un pH alcalin et une très faible microporosité avec une bonne aération (SENOUSSI, 1999).

### **1.2.2. – Facteurs climatiques des régions d'étude**

Pour la présente étude, ce sont les températures, les précipitations et le vent qui retiennent l'attention. En effet, en général les êtres vivants ne peuvent se maintenir en vie qu'entre certaines limites bien précises de température, d'humidité relative et de pluviométrie. Au-delà de ces limites, les populations sont éliminées (DAJOZ, 1975).

#### **1.2.2.1. – Températures des régions d'étude**

La température est de tous les facteurs climatiques le plus important (DREUX, 1980). Le rôle de la température est déterminant dans la vie des oiseaux. Son action

se manifeste à tous les stades du cycle vital, de l'oeuf jusqu'à l'adulte (BOURLIERE, 1950). Elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 1984). Les valeurs des températures signalées dans les différentes régions sont enregistrées dans les tableaux 1, 2 et 3. Comme la réserve de Mergueb ne possède pas une station météorologique, il a été nécessaire de prendre en considération les données climatiques de celle de M'sila. Il est à signaler que la partie la plus élevée de la région de Mergueb se retrouve à 720 m au dessus du niveau de la mer. En conséquence des extrapolations s'imposent en fonction des courbes de correction de SELTZER (1946). Les températures minima diminuent de 0,4 °C. à chaque élévation de 100 m d'altitude et les maxima décroissent de 0,7 °C. chaque fois qu'on monte de 100 m. La différence altitudinale entre la station météorologique de M'sila et la partie la plus haute de la réserve naturelle de Mergueb est de 251 m. Les températures minima chutent de 1 °C et les maxima de 1,76 °C. par rapport à la station météorologique de M'sila. Les valeurs des températures moyennes, maxima et minima corrigées sont rassemblées dans le tableau 1.

**Tableau 1** – Températures moyennes mensuelles, maxima et minima en 2005 de la réserve naturelle de Mergueb après des corrections à partir des données de la station météorologique de M'Sila

| Mois      | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII  | IX    | X     | XI    | XII   |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| M ° C.    | 11,54 | 11,54 | 19,84 | 22,94 | 28,74 | 34,54 | 39,24 | 36,34 | 29,34 | 24,84 | 16,44 | 12,44 |
| m. ° C.   | -3    | 0,5   | 6,7   | 10,5  | 15,6  | 20,7  | 25,1  | 22,1  | 17,4  | 14,1  | 6,7   | 4     |
| (M + m)/2 | 4,27  | 6,02  | 13,27 | 16,72 | 22,17 | 27,62 | 32,17 | 29,22 | 23,37 | 19,47 | 11,57 | 8,22  |

(O.N.M., 2005)

M : Moyenne mensuelle des températures maxima

m. : Moyenne mensuelle des températures minima

(M + m) / 2 : Moyenne mensuelle des températures

La valeur de la température moyenne mensuelle la plus élevée est notée en juillet avec 32,2 ° C. alors que la plus basse est enregistrée en janvier avec 4,3 °C. (Tab. 1). Les valeurs des températures moyennes mensuelles, des maxima et des minima de la région de Souf en 2008 sont englobées dans le tableau 2.

**Tableau 2** – Températures maxima, minima et moyennes mensuelles de la région du Souf

En 2008

| Températures | Mois |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|              | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
| Maxima °C    | 17,6 | 20   | 24,6 | 30,4 | 34,2 | 37,3 | 43,4 | 41,3 | 36,6 | 28,8 | 21,3 | 16,4 |
| Minima °C    | 5,5  | 6,1  | 10,5 | 15,2 | 19,9 | 22,8 | 28   | 26,5 | 23,9 | 18,3 | 9,8  | 5,3  |
| (M+m)/2 °C   | 11,6 | 13,1 | 17,6 | 22,8 | 27,1 | 30,1 | 35,7 | 33,9 | 30,3 | 23,6 | 15,6 | 10,9 |

(O.N.M., 2008)

M : Moyennes mensuelles des températures maximales exprimées en °C.

m : Moyennes mensuelles des températures minimales exprimées en °C.

(M + m) / 2 : Moyennes mensuelles des températures exprimées en °C.

Les températures moyennes du mois le plus chaud de l'année 2008 sont enregistrées en juillet avec 35,7 °C. (Tab. 2). Celles du mois le plus froid de la même année sont notées en décembre avec une température moyenne de 10,9 °C. Les valeurs des températures moyennes mensuelles, des maxima et des minima de la région d'Ouargla en 2007 sont mentionnées dans le tableau 3.

**Tableau 3** – Valeurs des températures moyennes, maximales, et minimales de la région d'Ouargla durant l'année 2007

| Températures | Mois |       |      |       |      |       |       |      |       |       |       |      |
|--------------|------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|
|              | I    | II    | III  | IV    | V    | VI    | VII   | VIII | IX    | X     | XI    | XII  |
| Maxima (°C.) | 20   | 22,7  | 24,3 | 28,6  | 35   | 42    | 41,4  | 42,6 | 39,1  | 32,1  | 23,9  | 18,2 |
| Minima (°C.) | 4,8  | 9,2   | 10,1 | 14,9  | 19,8 | 25,5  | 26,5  | 27,6 | 25,6  | 18,4  | 9,2   | 4,8  |
| (M+m)/2      | 12,4 | 15,95 | 17,2 | 21,75 | 27,4 | 33,75 | 33,95 | 35,1 | 32,35 | 25,25 | 16,55 | 11,5 |

(O.N.M., 2007)

M : Moyenne mensuelle des températures maximales en °C.

m : Moyenne mensuelle des températures minimales en °C.

(M+m) / 2 : Moyenne mensuelle des températures en °C.

Les températures enregistrées pour la région d'Ouargla caractérisent le climat saharien. La température moyenne maximale du mois le plus chaud est mentionnée en août avec 35,1 °C. Par contre la température moyenne minimale du mois le plus froid est notée en décembre avec 11,5 °C. (Tab. 3).

### 1.2.2.2. – Pluviométrie

Avec les températures, les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (FAURIE et *al.*, 1980). Les animaux terrestres ont tous besoin d'une alimentation en eau pour compenser les pertes inévitables dues à la transpiration et à l'excrétion. Les exigences en humidité des espèces animales sont très variables et peuvent être différentes suivant les stades de leur développement et suivant les fonctions vitales envisagées (DREUX, 1980). SELTZER (1946) propose des corrections pour déterminer la pluviométrie des stations qui se situent à des altitudes variables. La différence altitudinale entre la station météorologique de M'sila et la réserve de Mergueb est de 251m. Dans ce cas, la projection de la valeur altitudinale sur la courbe d'accroissement correspond à une augmentation de pluie égale à 30 mm (Fig. 5). Cette valeur est représentée par l'indice A :

$$N_i = A \times B / X$$

N<sub>i</sub> : Valeur à ajouter pour chaque mois

A : Accroissement de la pluie obtenue par la projection graphique.

B : Valeur des précipitations de chaque mois.

X : Total des précipitations pour l'année correspondante.

Les valeurs des précipitations enregistrées dans la station de Mergueb après les corrections sont portées dans le tableau 4.

**Tableau 4** - Précipitations corrigées de la station de Mergueb durant l'année 2005

|        | I    | II   | III | IV  | V    | VI   | VII | VIII | IX   | X     | XI    | XII   | Total  |
|--------|------|------|-----|-----|------|------|-----|------|------|-------|-------|-------|--------|
| P (mm) | 1,23 | 22,2 | 7,4 | 7,4 | 8,02 | 8,63 | 3,7 | 3,7  | 6,17 | 19,75 | 34,54 | 35,77 | 158,51 |

(O.N.M., 2005)

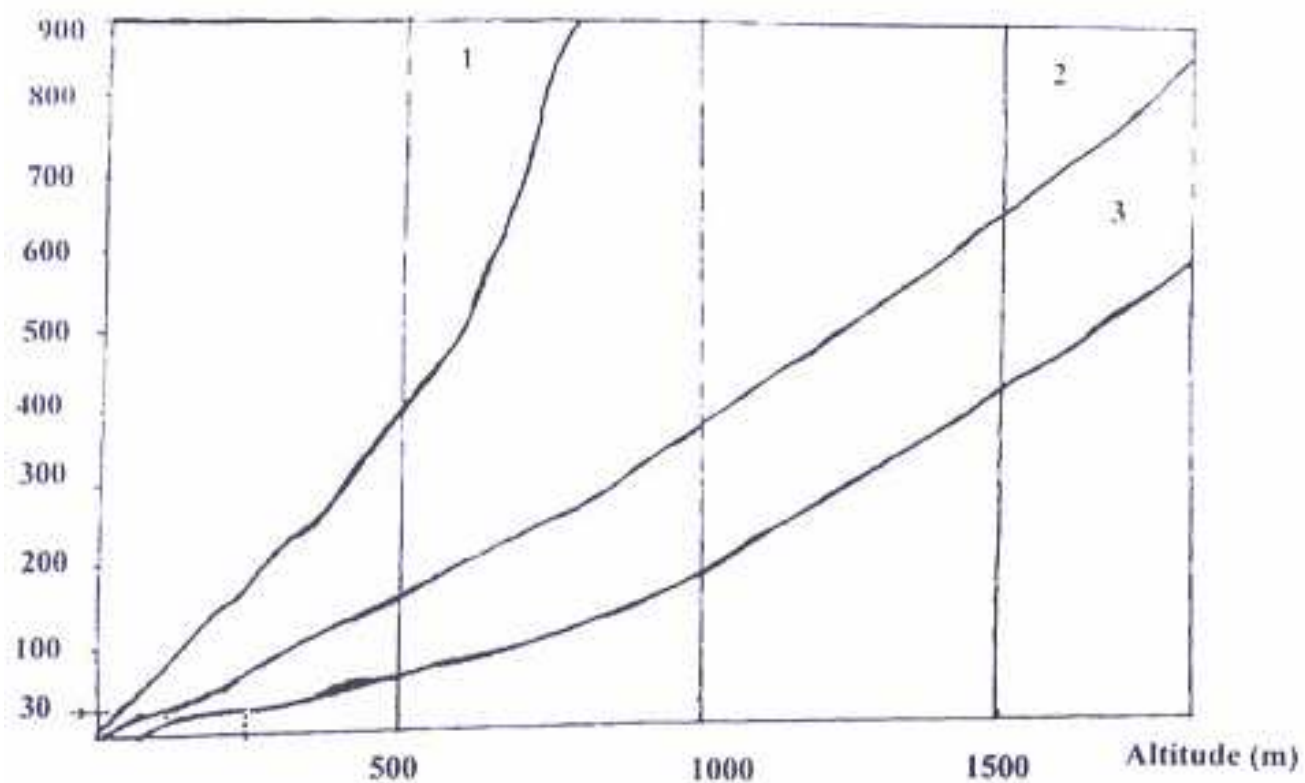
P : Précipitations mensuelles

Dans la réserve naturelle de Mergueb les mois les plus pluvieux sont décembre avec 35,8 mm et novembre avec 34,5 mm. Les mois les plus secs sont janvier avec 1,2 mm, juin avec 3,7 mm et autant pour juillet.

Les valeurs des précipitations enregistrées dans la station d'Oued Souf sont représentées dans le tableau 5.

Pluviométrie  
(mm)

Fig. 5



- 1 - Littoral
- 2 - Atlas tellien, département Algérois et constantinois
- 3 - Atlas tellien, département oranais. Hautes plaines, Atlas saharien et Sahara

Fig. 5 - Courbe d'accroissement des pluies avec l'altitude (SELTZER, 1946)

**Tableau 5** - Précipitations mensuelles de la région d'Oued Souf durant l'année 2008

|        | I   | II | III | IV  | V | VI | VII | VIII | IX  | X    | XI  | XII  | Total |
|--------|-----|----|-----|-----|---|----|-----|------|-----|------|-----|------|-------|
| P (mm) | 1,6 | 0  | 0   | 0,5 | 0 | 0  | 0   | 0    | 1,2 | 16,7 | 1,0 | 14,2 | 35,2  |

(O.N.M., 2009)

P : Précipitations

La région d'Oued Souf a connu durant l'année 2008 un cumul des précipitations égal à 35,2 mm (Tab. 5). Les mois les plus pluvieux durant cette année sont octobre avec 16,7 mm et décembre avec 14,2 mm. Par contre, beaucoup de mois sont secs comme février, mars, mai, juin, juillet et août (Tab. 5). Les valeurs des précipitations enregistrées dans la station d'Ouargla sont mentionnées dans le tableau 6.

**Tableau 6** – Valeurs de la précipitation de la région d'Ouargla de l'année 2007

| Précipitations<br>(mm) | Mois |    |     |     |     |    |     |      |    |     |    |     | Total |
|------------------------|------|----|-----|-----|-----|----|-----|------|----|-----|----|-----|-------|
|                        | I    | II | III | IV  | V   | VI | VII | VIII | IX | X   | XI | XII |       |
|                        | 0    | 0  | 0   | 3,5 | 0,3 | 0  | 0   | 2,9  | 0  | 0,3 | 0  | 6,1 | 13,1  |

(O.N.M., 2007)

Il est à remarquer que les précipitations sont peu abondantes avec un cumul annuel égal à 13,1 mm/an (Tab. 6). En outre, il faut signaler l'irrégularité frappante de ces précipitations au cours de l'année, ce qui indique un maximum le déficit hydrique pendant sept mois de l'année notamment en juin et en juillet avec une absence totale de pluies. Comme dans la majeure partie des régions arides, les précipitations sont très faibles à Ouargla. Elles sont maxima durant le mois de décembre avec 6,1 mm.

### 1.2.2.3. – Vents

Le vent exerce une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE et al., 1980). Le vent a une action indirecte. Il agit en abaissant et en augmentant la température suivant les cas (DAJOZ, 1982).

#### 1.2.2.3.1. – Vitesses du vent dans la réserve naturelle de Mergueb

Le tableau 7 rassemble les vitesses maximales du vent à M'Sila de l'année 2005.

**Tableau 7 - Vitesses maximales du vent à M'Sila de l'année 2005**

| Mois    | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII | Moy |
|---------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----|
| V (m/s) | 29 | 27 | 21  | 24 | 25 | 29 | 31  | 30   | 19 | 15 | 24 | 29  |     |

V (m/s) : vitesses du vent en mètre par seconde

(O.N.M., 2005)

Les valeurs du vent les plus élevées sont enregistrées en juillet avec 31 m/s (111,6 km/h) et en août avec 30 m/s (108 km/h) (Tab.7). Ces vents soufflent durant la saison sèche. Il s'agit donc de vents chauds comme le sirocco.

#### **1.2.2.3.2. – Variations mensuelles de la vitesse du vent dans la région d'El Oued**

D'après NADJAH (1971), les vents sont fréquents et cycliques et leur direction dominante varie suivant les saisons. Le Dahraoui, vent du nord-ouest allant vers le sud-est, sévit surtout au printemps. Le Bahri venant du nord-est se manifeste généralement entre la fin d'août et la mi-octobre. Enfin, Le Chihili ou sirocco, vent du Sud, domine pendant tout l'été. Le tableau 8 présente les valeurs des vitesses maximales du vent enregistrées dans la région du Souf en 2008.

**Tableau 8 – Vitesses maximales par mois du vent en mètres par seconde en 2008 dans la région du Souf**

| Mois    | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
|---------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| V (m/s) | 10 | 11 | 17  | 18 | 18 | 13 | 15  | 23   | 19 | 17 | 10 | 18  |

(O.N.M., 2009)

V (m/s) : Vitesses du vent en mètre par seconde.

Dans la région d'étude, la vitesse du vent la plus élevée est enregistrée durant le mois d'août avec 23 m/s (82,8 km/h) (Tab. 8) . Il s'agit de vents chauds comme le sirocco.

#### **1.2.2.3.3. – Variations mensuelles de la vitesse du vent dans la région d'Ouargla**

Dans la région d'Ouargla, les vents plus forts soufflent de nord-est et du sud. Les vents de sable sont fréquents surtout aux mois de mars et mai (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Ils sont responsables de l'ensablement de certaines palmeraies, notamment

dans le Nord et l'Ouest d'Ouargla (ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975). Les valeurs maximales de la vitesse du vent par mois durant l'année 2007 sont mentionnées dans le tableau 9.

**Tableau 9** – Vitesses maximales du vent par mois au cours de l'année 2007 à Ouargla

| Mois    | I  | II | III | IV | V  | VI | VII | VIII | IX | X  | XI | XII |
|---------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|
| V (m/s) | 13 | 12 | 14  | 20 | 21 | 15 | 14  | 14   | 14 | 27 | 10 | 12  |

(O.N.M., 2007)

V (m/s) : Vitesses du vent exprimée en mètre par seconde.

Les vents de la région d'étude atteignant la vitesse la plus élevée en octobre avec une valeur de 27 m/s (97,2 km/h) (Tab. 9).

### 1.2.3. – Synthèse climatique

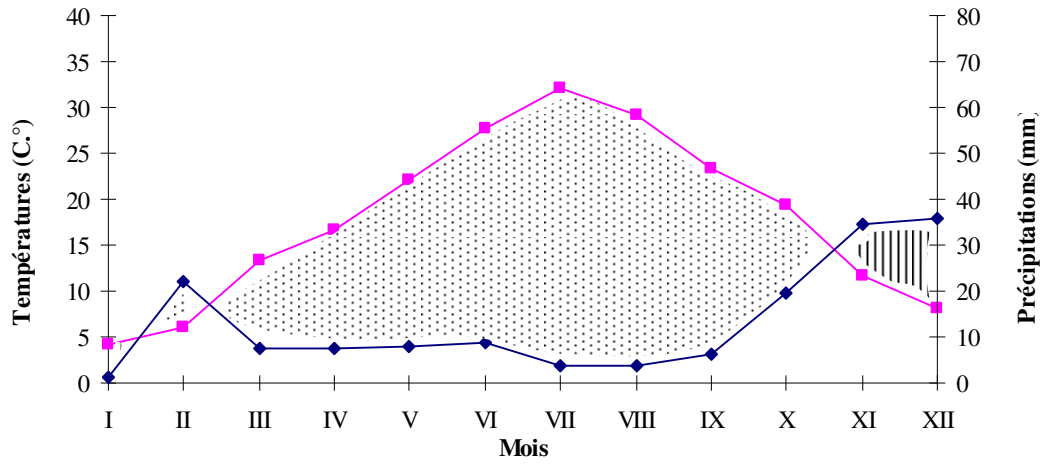
La classification écologique des climats est faite en utilisant plusieurs facteurs climatiques, et essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (DAJOZ, 1971). Dans cette partie deux courbes sont utilisées. Ce sont le diagramme Ombrothermique de Gaussen et le Climagramme pluviométrique d'Emberger.

#### 1.2.3.1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen

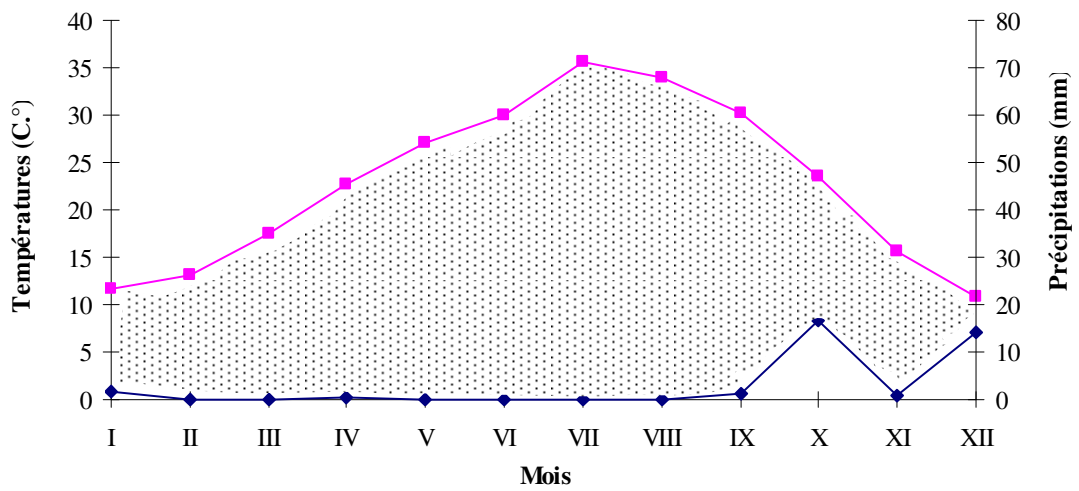
Gaussen considère que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en millimètres est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (2T) exprimée en degrés Celsius (DAJOZ, 1971).

La région de Mergueb est caractérisée par deux périodes, l'une humide qui débute du début de novembre jusqu'à la troisième décade de février, et l'autre sèche qui s'étale sur huit mois, de la fin de février jusqu'au début de novembre (Fig. 6).

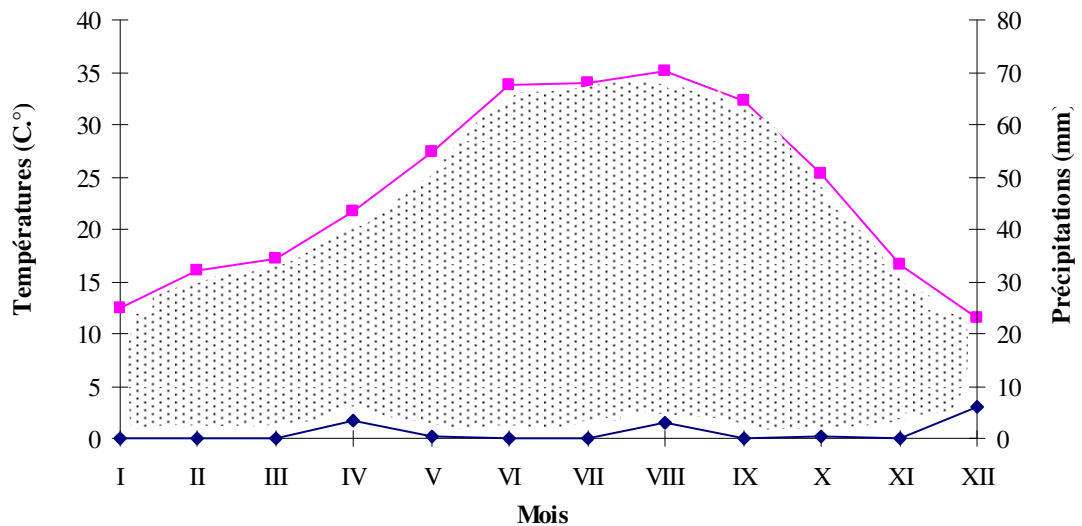
Le diagramme ombrothermique de la région de Souf est caractérisé par une période sèche qui s'étale durant toute l'année 2008 (Fig. 7). La même remarque est à faire pour la région d'Ouargla, où la période sèche s'étale sur toute l'année 2007 (Fig. 8).



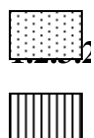
**Fig.6 - Diagramme ombrothermique de gaussen de la réserve naturelle de Mergueb en 2005.**



**Fig.7 - Diagramme ombrothermique de gaussen d'Oued Souf**



**Fig. 8 - Diagramme ombrothermique de gaussen pour la région d'Ouargla.**



Période sèche

Températures (°C.)  
Précipitations (mm)

### 1.2.3.2. – Climagramme pluviothermique d'Emberger

Le climagramme pluviothermique d'Emberger est adapté aux régions du pourtour méditerranéen (STEWART, 1969). Il permet la classification d'une région parmi les étages bioclimatiques. Selon STEWART (1969) le quotient pluviométrique est calculé par la formule suivante :

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

$Q_3$  : Quotient pluviothermique d'Emberger

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud de l'année exprimée en degrés Celsius (°C.)

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid de l'année exprimée en degrés Celsius (°C.)

P : Moyenne des précipitations annuelles mesurées en mm.

Pour ce qui concerne la réserve naturelle de Mergueb, le quotient est égal à 19,01 pour une période de 15 ans (1990–2005). De ce fait, cette région appartient à l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid (moy. m = - 3,9 °C.) (Fig.9).

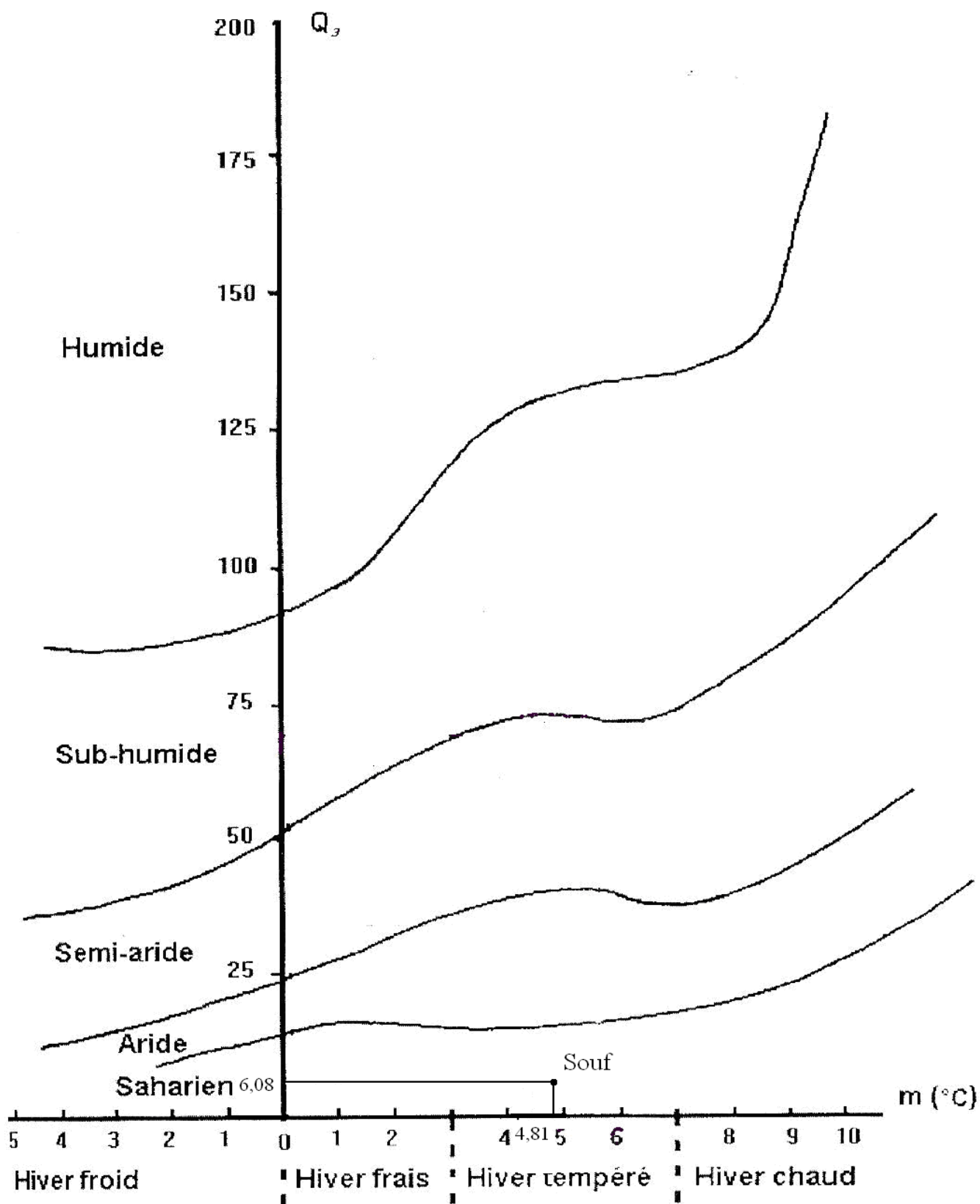
Le quotient de la région de Souf est égal à 6,08 pour une période qui s'étale sur dix ans de 1999 à 2008. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger et en se basant sur la valeur moyenne du mois le plus froid (m = 4,81°C.), on constate que la région du Souf se localise dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 9).

Le quotient de la région d'Ouargla est égal à 2,82 pour une période qui s'étale sur dix ans, de 1998 à 2007. En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région d'Ouargla se retrouve dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 9).

### 1.3. – Facteurs biotiques des régions d'étude

Dans ce sous-paragraphe les données bibliographiques sont présentées aussi bien pour la végétation que pour la faune. La connaissance des relations qui existent entre les organismes aussi bien végétaux qu'animaux, dont l'homme n'est pas le moindre à cet égard est d'une grande importance (GHINOCHET, 1973).

Fig. 9 – Position des régions de : Mergueb, d'Oued Souf et d'Ouargla dans le climagramme d'Emberger



### **1.3.1. – Données bibliographiques sur la végétation des régions d'étude**

Dans ce présent paragraphe, quelques données concernant la végétation de la réserve de Mergueb et des régions d'Oued Souf et d'Ouargla sont présentées.

#### **1.3.1.1. – Données bibliographiques sur la végétation de la réserve naturelle de Mergueb**

WOSTERSKI et BELOUED (1992) distinguent dans la réserve naturelle de Mergueb trois principaux paysages, la steppe à alfa, la steppe à soude et à armoise champêtre et les dayas. La steppe à alfa est une formation caractéristique des Hauts plateaux. Elle est bien représentée dans la réserve et occupe tous les habitats du plateau sommital ainsi que la plupart des pentes des collines. Dans les ravins où les conditions de développement de la végétation sont favorables, les touffes d'alfa s'enrichissent d'arbustes tels que *Pistacia atlantica*, *Asparagus acutifolius* Linné (Liliaceae), *Rhus tripartitus* et *Ephedra major* Linné (Gnetaceae). La steppe à soude et à armoise champêtre comporte *Salsola vermiculata* qui est localisée dans la plaine entre deux chaînes de collines à l'Ouest de la maison forestière. Elle occupe les habitats les plus secs. La steppe à *Salsola vermiculata* caractérise ce type de formation appauvrie. Par contre la steppe à *Artemisia campestris* occupe les meilleurs habitats. Elle est abondante dans les petites dépressions et dans les lits d'oueds où elle est liée à *Psoralea bituminosa* L. (Primulaceae) et à *Launaea nudicaulis* Hook. (Lamiaceae). Les dayas sont des bordures d'une longue chaîne de dépressions arborées localisée au sud-ouest de la réserve. Dans ce paysage, une strate arborescente de *Pistacia atlantica* domine une strate arbustive formée par des touffes de *Ziziphus lotus* ainsi que des petits tapis verts de *Cynodon dactylon* Pers. (Cyperaceae) espèce indicatrice de la présence d'une certaine humidité.

#### **1.3.1.2. – Données bibliographiques sur la végétation de la région d'El Oued**

Selon OZENDA (1977), les conditions écologiques de la région d'El Oued ne sont pas favorables pour le développement d'une flore dense et diversifiée. Mais les dunes sont généralement assez humides en profondeur ce qui permet l'installation de quelques plantes vivaces, xérophiiles très espacées. En général, la flore de la région de Oued Souf est représentée par 50 espèces végétales appartenant à 30 familles différentes (NADJAH, 1971; DEGACHI, 1992; LECHELAH, 1994; LECHELAH, 2002; VOISIN, 2004; BOUGHAZALA,

2009). Parmi les familles les plus riches en espèces, les Poaceae occupent le premier rang comme *Aristida pungens* devant les Boraginaceae et les Asteraceae.

### **1.3.1.3. – Données bibliographiques sur la végétation de la région d’Ouargla**

Dans la région d’Ouargla les cultures signalées sont généralement les mêmes que celles citées dans les autres oasis du Sahara (KORICHI, 2005). Selon OZENDA (1983) la végétation observée dans la cuvette d’Ouargla est répartie en fonction du type de sol. Chacun des trois types de sol présents est caractérisé par une végétation particulière. En effet, l’Erg et les sols ensablés abritent des plantes appartenant à 7 familles dont les Fabaceae, les Poaceae et les Polygonaceae qui dominent. La hamada et les sols rocheux portent des espèces faisant partie de 6 familles végétales notamment des Poaceae et des Fabaceae. Quant aux sols salés ils présentent 2 familles végétales surtout des Chenopodiaceae (ABABSA, 2005).

### **1.3.2. – Données bibliographiques sur la faune des régions d’étude**

Dans cette partie, les données bibliographiques sur la faune de la réserve naturelle de Mergueb et des régions d’El Oued et d’Ouargla sont développées.

#### **1.3.2.1. – Données bibliographiques sur la faune de la réserve naturelle de Mergueb**

L’étude de la faune de la réserve naturelle de Mergueb est réalisée par plusieurs auteurs que ce soit sur les Invertébrés ou sur les Vertébrés. Les Gastropoda sont signalées par DOUMANDJI (com. per) avec deux espèces très abondantes, soit *Rumina decollata* (Linné, 1758) et *Leucochroa candidissima* (Draparnaud, 1801). Les insectes jouent un rôle très important dans l’écosystème de la réserve naturelle de Mergueb. SELLAMI (1999) mentionne les ordres des Odonatoptères, des Orthoptéroïdes, des Hémiptéroïdes, des lépidoptères, des diptères, des hyménoptères et des coléoptères. D’après DOUMANDJI *et al.* (1993), les orthoptères sont les insectes les plus fréquents dans la réserve naturelle de Mergueb avec 22 espèces. Par ailleurs les travaux concernant l’avifaune sont réalisés par plusieurs auteurs (SELLAMI et BELKACEMI, 1989; DAHMANI, 1990; SELLAMI *et al.*, 1992; CHEBOUTI-MEZIOU, 2001; BICHE *et al.*, 2001; SEKOUR *et al.*, 2002, 2005; SEKOUR, 2005; MARNICHE *et al.*, 2007). Dans la réserve naturelle de Mergueb, il existe 83

espèces d'oiseaux réparties entre 60 genres et 31 familles (SELLAMI *et al.*, 1992). Selon CHEBOUTI-MEZIOU (2001) la prédominance des oiseaux insectivores est de 45,7 % face aux espèce carnivores qui correspondent à 20,5 % du peuplement. La diversité des biotopes de la réserve naturelle de Mergueb offre des conditions favorables aux micromammifères (RAHMANI, 1999; BENBOUZID, 2000; SEKOUR, 2002; BAZIZ, 2002). D'après SELLAMI BEKACEMI (1989) et SEKOUR (2002), la réserve naturelle de Mergueb comprend 11 espèces de Mammalia qui appartiennent à 5 ordres, soit les Artiodactyla, les Carnivora, les Lagomorpha, les Rodentia et les Insectivora.

### 1.3.2.2 – Données bibliographiques sur la faune de la région d'El Oued

LE BERRE (1990) considère que les deux principaux groupes d'animaux représentés dans le Souf sont les Articulés arachnides et insectes et les Vertébrés, reptiles, oiseaux et mammifères. Selon VOISIN (2004), ces animaux qui avaient déjà un patrimoine héréditaire leur permettant de supporter les dures conditions de vie imposées par le climat et le sol, ont su s'adapter aux sables, à l'absence de l'eau et de la végétation, ainsi qu'à la nécessité de parcourir de grandes distances pour chercher leur nourriture. Les principaux Invertébrés recensés dans la région du Souf sont représentés par 111 espèces réparties entre 14 ordres (BEGGAS, 1992; MOSBAHI et NAAM, 1995). Les familles les plus riches en espèces font partie des coléoptères représentées essentiellement par les Scarabeidae comme *Rhizotrogus deserticola* et les Tenebrionidae telle que *Pimelia angulata*. Les principales espèces de reptiles présentes dans la région d'étude appartiennent à l'ordre des Sauria qui renferme 6 familles et 17 espèces (LE BERRE, 1989, 1990; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991; VOISIN, 2004). Les familles les plus représentatives sont celles des Agamidae avec *Agama mutabilis* et des Lacertidae avec *Acanthodactylus scutellatus*. L'avifaune de la région du Souf est abordée par plusieurs auteurs notamment par MOSBAHI et NAAM (1995) et par ISENMANN et MOALI (2000). Ces auteurs mentionnent 28 espèces appartenant à 13 familles d'oiseaux dans la région d'El Oued. La famille la plus riche avec 8 espèces est celle des Sylviidae dont *Sylvia nana*. Il en est de même pour les mammifères recensés dans la région du Souf. Ils comprennent 19 espèces sont présentées regroupées dans 7 familles et 6 ordres (LE BERRE, 1989, 1990; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991; VOISIN, 2004; BOUGHAZALA ,2009). Par rapport aux autres ordres, les rongeurs renferment le plus d'espèces comme *Gerbillus gerbillus* et *Mus musculus*.

### 1.3.2.3 – Données bibliographiques sur la faune de la région d’Ouargla

La faune tout autant que la flore, est rare. Selon BEKKARI et BENZAOUI (1991), un ensemble de 246 espèces d’Invertébrés réparties entre 82 familles, 94 ordres et 6 classes sont répertoriées dans trois stations, la première sise près d’Ouargla, la seconde à proximité de Ghardaia et la troisième aux alentours de Timimoun. Les arthropodes recensés dans la région d’Ouargla comptent 75 espèces réparties entre trois classes. Ces dernières sont des Crustacées, des Arachnides et des Insectes dont l’ordre le plus important est celui des Coléoptères comprenant notamment *Anthia venator* Fabricius, 1775, *Scarites gigas* Olivier, et *Tribolium confusum* Duval, 1868 (BOUKTIR, 1999). LE BERRE en 1989, signale la faune reptilienne qui existe dans le Sahara algérien en général et dans la zone d’Ouargla en particulier. Cet auteur cite le gecko des murs et la vipère à corne. La région d’Ouargla compte une richesse avienne égale à 37 familles réparties sur 104 espèces (ISENMANN *et al.*, 2000; GUEZOUL *et al.*, 2002; BOUZID, 2003; ABABSA, 2005). Les familles les plus riches en espèces sont les Anatidae, les Scolopacidae et les Accipitridae. Les Mammifères de cette même région sont soit omnivores comme le sanglier (*Sus scrofa* Linné .1758) ou insectivores comme le rat à trompe, le hérisson du désert [*Hemiechinus (Paraechinus) aethiopicus* Loche, 1867] et les Chiroptères telle que la chauve souris trident [*Aselia tridens* (E. Geoffrey,1813)]; ou carnivores comme le fennec (*Fennecus zerda* Zimmermann, 1780), le chacal (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) ou rongeurs qui constituent l’ordre le plus important avec la gerbille des sables (*Gerbillus gerbillus* Olivier, 1801), la souris grise domestique (*Mus musculus* Linnaeus, 1766), la petite gerboise [*Jaculus jaculus* (Linnaeus, 1766)], les lagomorphes avec le lièvre et les Ongulés comme les gazelles (MEHDA, 2008).

# CHAPITRE 2

## **Chapitre 2 – Matériel et méthodes**

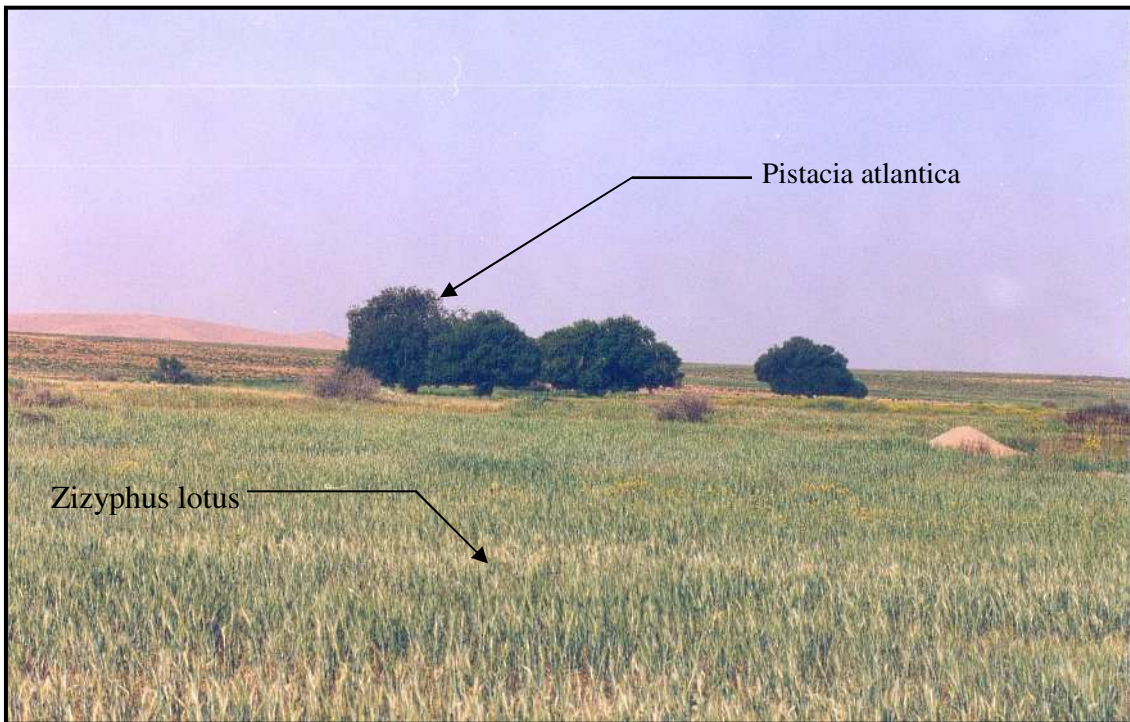
Les aspects qui retiennent l'attention sont d'abord la description des stations de collecte des pelotes de rejection et des restes au nid, puis les modèles biologiques et ensuite les différentes méthodes utilisées au laboratoire pour l'étude des régimes alimentaires de trois espèces de rapaces retenues. Elles comprennent notamment des techniques d'identification des fragments de proies et celle concernant l'exploitation des résultats.

### **2.1. – Description des stations de collecte des pelotes de rejection et des restes au nid des différentes espèces de rapaces**

Le nombre de stations retenues est de trois, l'une présente dans l'étage bioclimatique semi-aride soit la réserve naturelle de Mergueb et les deux autres dans l'étage bioclimatique saharien situées près d'Oued Souf et d'Ouargla.

#### **2.1.1. – Station de la réserve naturelle de Mergueb**

Le lieu choisi pour ramasser les pelotes se situe dans la partie sud-ouest de la réserve naturelle de Mergueb, au niveau d'une daïa. La strate arborescente est constituée par des pistachiers de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) séparés les uns des autres par des distances comprises entre 15 et 100 m. Entre les bétoums le sol est occupé çà et là par des buissons de jujubiers (*Zizyphus lotus*) qui retiennent les grains de sable ramenés par le vent. Au niveau de ces monticules des traces de chacal (*Canis aureus*) et de rongeurs Gerbillidae sont à noter. A la périphérie de la daïa, le sol porte une culture d'orge. C'est sous les couronnes foliaires du pistachier de l'Atlas que les pelotes des rapaces nocturnes sont collectées en 2005. Il est à mentionner que *Pistacia atlantica* est utilisé comme perchoir et les cavités présentes dans le tronc et les grosses branches comme nids par la Chouette chevêche (Fig. 10).



(SEKOUR, 2005)

Fig .10 – Station de la réserve naturelle de mergueo

### 2.1.2. – Station de Oued Souf

La station de Robbah est localisée à 12 km au Sud d'El Oued (33° 15' N.; 6° 53' E.). Les pelotes de rejection du Hibou ascalaphe sont ramassées à 350 m de distance à l'est de Nezla de Baghazlia. La station est entourée par 17 "ghotts", sorte de dépression entourée par la végétation, couvrant une superficie de 6000 m<sup>2</sup> (Fig. 11). Les espèces végétales qui sont présentes dans cette station sont *Bassia muricata* ou "ghbitha" (Chenopodiaceae), *Cutandia dichotoma* ou "limas" (Poaceae), *Schismus barbatus* ou "khafour" (Poaceae), *Phragmites communis* (Poaceae) et *Erodium glaucophyllum* ou "temire" (Geraniaceae).

### 2.1.3. – Station de Bamendil (Ouargla)

La station d'étude est située au nord de la ville de Bamendil soit à 3 km environ (31° 59' N., 5° 15' E). Elle est entourée depuis le nord jusqu'au sud en passant par l'ouest par les plateaux de Gantra. A l'Est elle est limitée par l'agglomération de Bamendil (Fig. 12). La station d'étude est un milieu désertique caractérisé par des plantes spontanées éparses telles que *Corulaca monacantha* ou "hadd" (Chenopodiaceae) et *Euphorbia guyniana* ou "lebina" (Euphorbiaceae). Les pelotes du Hibou grand-duc ont été prélevées en contrebas des anfractuosités et à l'intérieur des trous situés sur les plateaux de Gantra de Bamendil. Ces derniers sont utilisés comme des sites de repos et de nidification par le Hibou grand-duc ascalaphe et pour l'effraie.

## 2.2. – Présentation des modèles biologiques

Les rapaces pris comme modèles biologiques dans le cadre de la présente étude sont la Chouette chevêche (*Athene noctua*), la Chouette effraie (*Tyto alba*), et enfin le Hibou grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*).

### 2.2.1. – Présentation de la Chouette chevêche (*Athene noctua*)

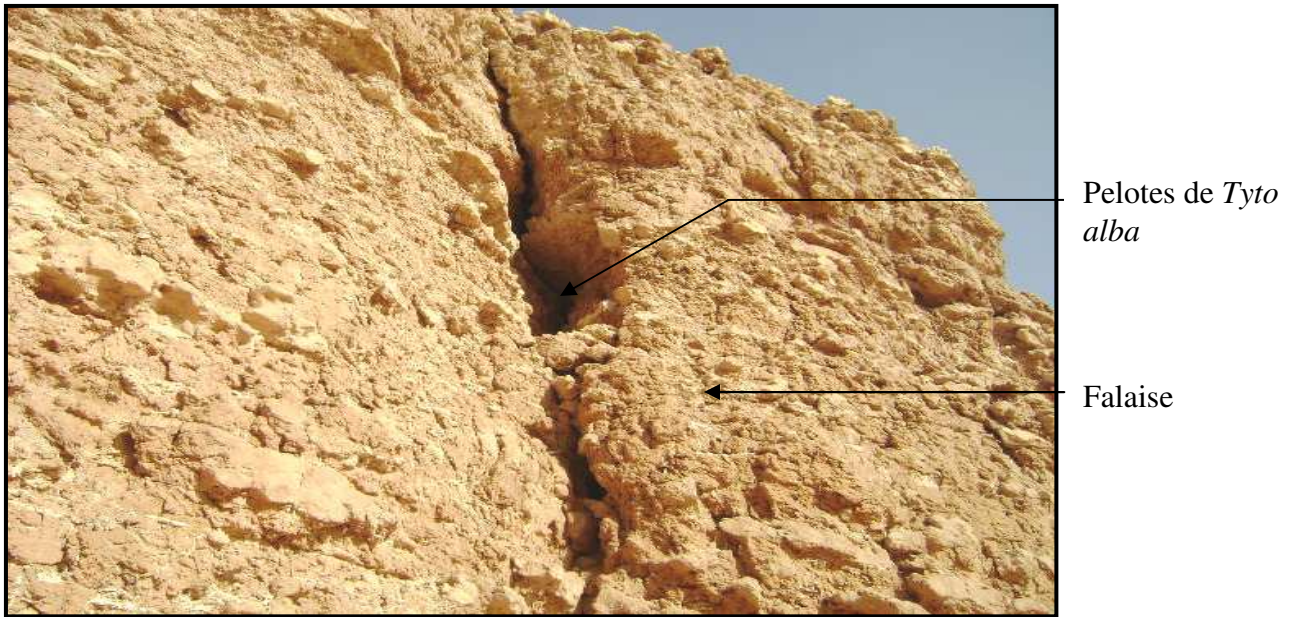
La Chouette chevêche fait partie de la Sous-classe des Carinates, de l'ordre des Strigiformes et de la famille des Strigidae (GEROUDET, 1984). C'est un petit oiseau de 23 cm de longueur, avec une tête assez grosse et plate, un disque facial large et aux bords clairs,



(BOUGHAZALA, 2009)

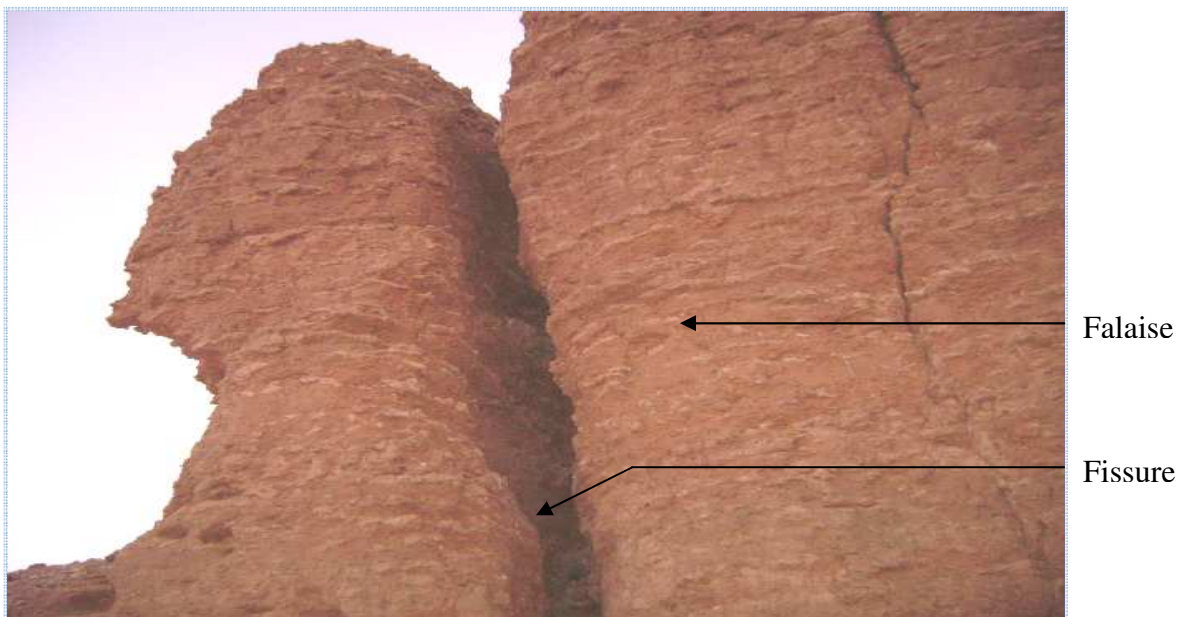
Fig. 11 – Station de Oued Souf (Robbah)

★ Lieu du ramassage des pelotes de *Bubo ascalaphus*



(MAHDA, 2008)

A – Pelotes de *Tyto alba*



(MAHDA, 2008)

B – Pelotes de *Bubo ascalaphus*

Fig. 12 – Station de Ba Mendil à Ouargla

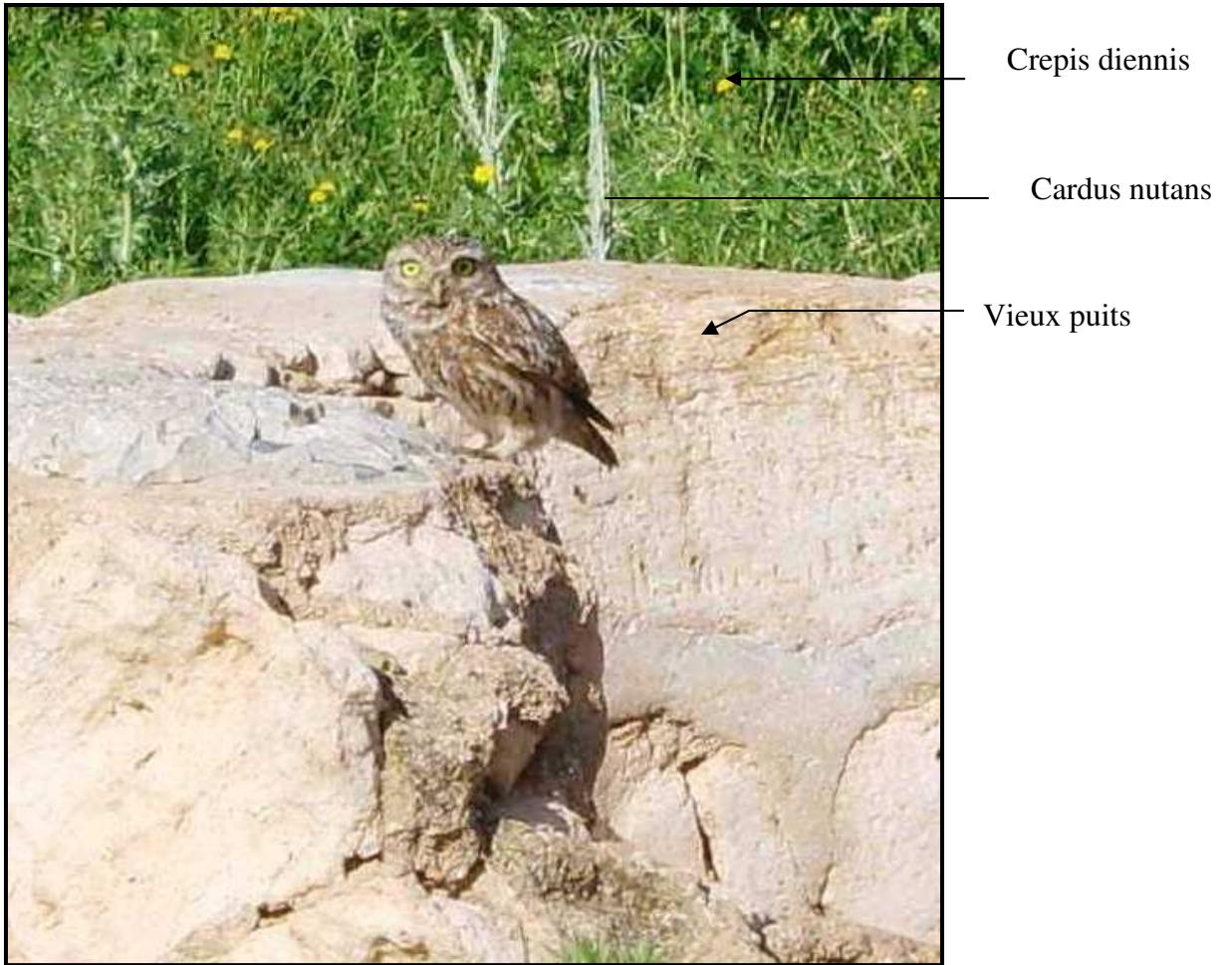
des yeux jaunes d'or à pupille noir et un bec jaune-verdâtre (Fig. 13). La silhouette de ce rapace est trapue et dressée (FLEGG, 1992). Elle recherche ses proies dans les milieux ouverts grâce à un vol onduleux et silencieux (BAUDVIN et *al.*, 1995). D'après MEBS (1994) cette espèce est visible durant la journée. Elle se réchauffe au soleil et chasse assez souvent pendant l'après-midi. Toutefois elle apparaît assez active entre le coucher du soleil et minuit et à l'aube. Elle chasse surtout à l'affût, mais aussi au vol à faible hauteur ou même posé par terre. Ses proies sont des vers de terre, des insectes, des batraciens, des reptiles, des passereaux nichant sur le sol et de petits mammifères.

### **2.2.2. – Chouette effraie (*Tyto alba*)**

La Chouette effraie appartient à l'ordre des Strigiformes et à la famille des Tytonidae. Précisément, la seule sous-espèce qui existe en Algérie parmi les Tytonidae est *Tyto alba alba* Scopoli (ROCHE, 1958). La Chouette effraie appelée aussi la dame blanche possède une longueur de 33 à 40 cm, une envergure de 90 à 95 cm et une masse de 300 à 400 g (PAILLEY, 2000). L'Effraie est sédentaire. C'est un prédateur qui chasse au vol et qui se nourrit d'insectes, rarement d'oiseaux, de rongeurs et de musaraignes (GIACOMINI et *al.*, 1982). Les deux disques faciaux de teinte blanche-grisâtre sont très nets, en forme de coeur et lui donnent une physionomie caractéristique qui la distingue de tous les autres rapaces nocturnes (ETCHECOPAR et HUE, 1964). Selon ces mêmes auteurs le plumage du dos et des ailes est ocre doré avec de grandes marques grises et pâles. La partie inférieure est soit d'un blanc pur soit roussâtre et parsemée de petits points sombre (Fig. 14).

### **2.2.3. – Hibou grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*)**

Le Hibou grand-duc du désert connu aussi sous le nom de Hibou grand-duc ascalaphe, est l'espèce vicariante du grand-duc d'Europe en Afrique (HEIM de BALSAC, 1962). Cette espèce se situe dans la classe des Aves, dans l'ordre des Strigiformes, dans la famille des Strigidae et dans le genre *Bubo* avec l'espèce *B. ascalaphus*. Elle est de grande taille mesurant de 62 à 72 cm de longueur avec une envergure de 155 à 180 cm (GEROUDET, 1965) (Fig. 15). Dans le Nord de l'Algérie la ponte se fait entre mars et mai, et entre décembre et janvier au Sahara (ISENMANN et MOALI, 2000).



(Photo. MARNICHE, 2007) 50 mm

**Fig.13** - Chouette chevêche *Athene noctua*



(BURTON et BURTON, 1973)

40 mm

Fig. 14 – Chouette effraie *Tyto alba*



(Photo. MAHDA, 2008)

80 m.m.

Fig. 15 – Hibou ascalaphe en vue de face

## **2.3. – Etude du régime alimentaire de trois espèces de rapaces**

L'étude des régimes alimentaires des rapaces comporte deux parties, l'analyse des pelotes de rejection et l'examen des restes trophiques trouvés dans les nids.

### **2.3.1. – Méthodes d'analyse des pelotes de rejection et des restes au nid**

Le régime alimentaire des rapaces peut être étudié grâce à différentes méthodes. Parmi ces dernières on peut citer l'analyse des pelotes de rejection et l'étude des restes au nid.

#### **2.3.1.1. – Analyse des pelotes de rejection par voie humide aqueuse**

Le principe de cette méthode consiste en la décortication de la pelote après macération durant une dizaine de minutes dans l'eau. Cette manipulation permet de ramollir l'agglomérat de poils, de plumes et d'os, et de faciliter la séparation de ces différents éléments. Puis à l'aide de deux pinces fines les différentes parties sont séparées pour en extraire les os et d'autres débris. Ces derniers sont récupérés dans une boîte portant la date, le nom du lieu de collecte de la pelote ainsi que les mensurations. Une loupe binoculaire est indispensable pour faire une étude précise et complète, surtout lorsqu'il s'agit de débris de petite taille (Fig. 16).

#### **2.3.1.2. – Analyse des restes au nid par voie sèche**

L'étude du régime alimentaire à travers l'analyse des restes au nid concerne la Chouette effraie. Les fragments sont recueillis dans des cavités rocheuses ou dans des trous creusés dans les troncs des arbres. Une fois les échantillons ramenés au laboratoire, il est procédé à la séparation du sable et d'autres résidus pour ne laisser que les fragments des vertébrés et des invertébrés. Ces derniers sont mis dans des boîtes (Fig. 17). Grâce à une loupe binoculaire les pièces importantes sont observées et à l'aide de paires de pinces isolées tels que les avants crânes, les mâchoires et les os longs comme les cubitus, les humérus, les tibias et les tarsométatarses pour les vertébrés, et les têtes, les thorax et les élytres pour les



1 - Conservation de la pelote de rejection 2 - Mensurations de la pelote

3 – Macération de la Pelote



5 – Observation et détermination



4 – Décortication de la pelote

**Fig.16** – Etapes d’analyse et de décortication des pelotes de rapaces par la voie humide

(Original)



1- Ossements et autres résidus



2 - Tamis



3- séparation des ossements de rongeurs



3- séparation des ossements d'oiseaux



4 - Observation et identification des espèces proies



5 - Dénombrement et identification des espèces proies

Machoières de rongeurs

**Fig. 17 - Méthode d'analyse des restes au nid par la voie sèche**

(Original)

invertébrés. Ces pièces principales sont d'un grand secours pour l'identification des proies et la détermination des espèces.

### **2.3.2. – Identification des proies trouvées dans les pelotes et les restes au nid**

Après la décortication des pelotes et le triage des restes au nid un ensemble de pièces sclérotinisées et d'ossements qui diffèrent les uns des autres sur le plan morphologique sont pris en considération. Les identifications des fragments d'invertébrés sont basées sur des critères taxinomiques. Pour les arthropodes leur présence est décelée par l'existence de pièces sclérotinisées, tels que des têtes, des thorax, des pattes, des élytres, des abdomens, des valves et des cerques. Les ossements des vertébrés tels que ceux des reptiles, des oiseaux, des rongeurs et des insectivores sont comparés aux illustrations squelettiques représentées dans des ouvrages de DEJONGHE (1983) pour les oiseaux et de BARREAU *et al.* (1991) pour les mammifères. La présence des écailles dans les pelotes de rejection permet d'identifier la classe des reptiles à laquelle appartient le taxon. L'identification des micromammifères repose sur l'examen morphologique du crâne et des mandibules. Les Oiseaux sont facilement discernables par le bec, le sternum et les plumes. Les reptiles sont identifiés à partir des mandibules et d'autres éléments osseux.

#### **2.3.2.1. – Reconnaissance des invertébrés proies**

L'existence des espèces d'invertébrés dans les pelotes est indiquée par des fragments ou des pièces complètes de têtes, de pinces, de chélicères, de mandibules, d'élytres, d'ailes, de thorax, de pattes, de tergites et de sternites abdominaux, de cerques et de valves. Au cours de cette étude une attention particulière est réservée aux arthropodes afin de déterminer les espèces, proies véritables de la chouette chevêche, de la Chouette effraie et du Hibou ascalaphe qui occupent une position de super-prédateur. La détermination de ces types de proies s'appuie d'abord sur l'examen de la taille. L'estimation de la taille de l'arthropode-proie en entier (ETP) est extrapolée à partir d'un fragment. Généralement la tête correspond à  $1/6^{\text{ème}}$ , le thorax au  $1/3$  et un élytre au  $1/2$  de la longueur totale du corps de l'insecte. Les arthropodes dont la longueur du corps est supérieure à 15 mm sont considérés comme des proies du rapace. Selon BAUDVIN (1983), les insectes-proies de la Chouette effraie mesurent entre 20 et 50 mm de long. Cependant les insectes dont la plus grande dimension est inférieure à 15 mm sont elles-

mêmes des proies des espèces insectivores chassées par les rapaces. Apparemment la Chouette chevêche capture des proies de plus petites tailles.

### **2.3.2.2. – Reconnaissance des vertébrés proies**

La collecte des pelotes de *Bubo ascalaphus* est effectuée au mois de septembre et octobre de l'année 2008, sous les palmiers à Oued Souf et dans une zone rocheuse à Bamendil près de Ouargla au mois de février de l'année 2007. Les pelotes émises par *Athene noctua* sont recueillies en janvier 2005 dans la réserve naturelle de Mergueb sous les pistachiers de l'Atlas. Pour ce qui concerne les pelotes et les restes au nid de *Tyto alba* ils sont récupérés à Bamendil près d'Ouargla en février 2007. Dans le cas d'un premier tri il est utile de savoir à quels grands groupes les proies appartiennent. Le problème de la reconnaissance ne se pose pas lorsqu'on est en présence d'ossements entiers tels que les crânes, les mâchoires, les mandibules ou les os longs comme les fémurs, les humérus, les péronéotibius et les cubitus. Il faut toujours faire attention à la présence éventuelle de poils, de plumes, de duvets ou d'écailles en l'absence d'ossements. La présence d'ossements de forme sinusoïdale prouve l'existence de batraciens dans le régime trophique, celle d'écailles caractéristiques trahit l'ingestion de reptiles et celle de plumes ou de duvet implique la consommation par le rapace d'un oiseau adulte ou d'un oisillon au nid. Il en est de même pour les poils qui trahissent l'ingestion d'un micromammifère.

### **2.3.2.3. – Reconnaissance des espèces proies**

Après l'examen du fragment trouvé dans la pelote ou dans les restes au nid et après avoir reconnu à quelle classe ou à quel ordre appartient la proie consommée auquel il se rapporte, il reste à préciser la détermination jusqu'à la famille, le genre et dans le meilleur des cas jusqu'à l'espèce.

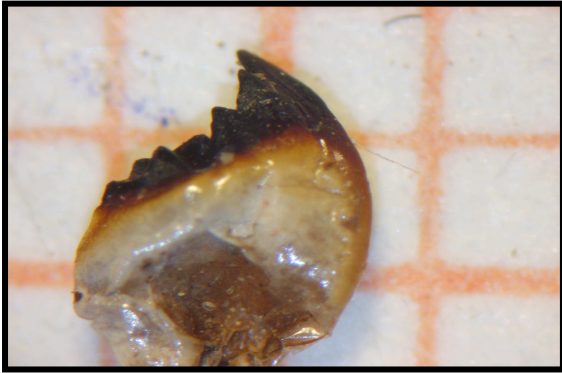
#### **2.3.2.3.1. – Reconnaissance des espèces proies (Invertébrés)**

La détermination est poussée aussi loin que possible jusqu'au genre dans le meilleur des cas mais rarement jusqu'à l'espèce. Dans ce but l'opérateur s'appuie sur les caractéristiques de forme, de couleur, de brillance, d'aspect et de taille, des têtes, des pinces, des chélicères, des mandibules, des thorax, des pattes, des ailes, des abdomens et des

cerques. La détermination des orthoptères est tendue aisée grâce à la présence de mandibules, de cerques aussi bien chez les mâles d'Ensifères que pour certains Caelifères. Les fémurs et les tibias métathoraciques (Eyprepocnemidinae, Calliptaminae et Oedipodinae), les tarse et les tibias antérieurs dans certains cas (Gryllidae et Gryllotalpidae) facilitent l'effort de détermination. Il est commode de distinguer une grosse tête de *Gryllus* de celle d'une petite espèce de *Gryllulus* Uvarov, 1935 à bande jaune située entre les ocelles latéraux. Les Dermaptera sont remarquables grâce à la présence de cerques, de têtes et de segments abdominaux. Même leurs fémurs renflés sont particuliers. Quant aux Heteroptera et aux Coleoptera, leur connaissance est surtout basée sur les fragments d'élytres et sur les caractères des têtes et des prothorax. Il en est de même pour les Hymenoptera pour lesquels les différents critères reposent sur les particularités des têtes et des thorax. Pour la reconnaissance des coléoptères il faut tenir compte de la forme de la tête à rebord clypéal relevé souvent prononcé et échancré en son milieu et aux denticulations sur les tibias prothoraciques chez les Scarabeidae, .On tient compte aussi de la forme des mandibules, des tibias antérieurs et postérieurs et des thorax.. La présence des écailles permet de reconnaître les échantillons appartenant à l'ordre des papillons. A ce propos pour les Formicidae les caractères des têtes ocellées ou non, des mandibules et des thorax permettent de faire la distinction entre les ouvrières, les soldats, les mâles et les femelles pour la plupart des espèces. Les fragments sont placés sous l'objectif d'une loupe binoculaire et leur examen permet d'aboutir à des déterminations à des niveaux taxinomiques différents selon les cas. (Fig. 18). Pour les besoins de la reconnaissance systématiques des collections de référence de l'insectarium sont consultées. Les confirmations sont faites avec l'aide de différents spécialistes permanents ou de passage au département de zoologie agricole et forestière de l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach.

#### 2.3.2.3.2. – Reconnaissance des Vertébré-proies

Les proies vertébrées trouvées dans les pelotes de réjection des rapaces appartiennent à sept catégories, soit quatre classes. Ce sont les batraciens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères. Il est à noter que les mammifères trouvés sont subdivisés en trois ordres soit ceux des rongeurs, des insectivores et des chiroptères.



1 mm.

**Mandibule d'Orthoptera**  
*Calliptamus* sp.



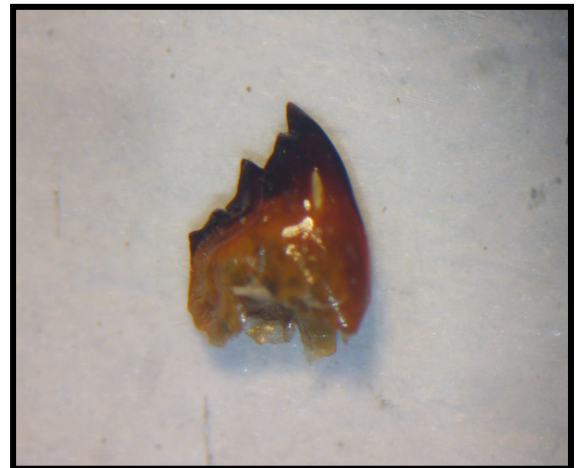
1,7 mm.

**Cerque mâle Dermaptera**  
*Anisolabis mauritanicus*



0,75 mm.

**Tête d'un Formicidae**  
*Cataglyphis bicolor*



1,5 mm.

**Mandibule Blattidae**



1 mm.

**Thorax Hymenoptera, Formicidae**  
*Cataglyphis bicolor*

**Fig. 18** – Quelques fragments d'invertébrés trouver dans les pelotes des rapaces

#### 2.3.2.3.2.3. - Identification des batraciens

La présence des batraciens est trahie par celle des os des membres supérieurs et inférieurs qui sont caractérisés par leur forme sinusoïdale. Et ils apparaissent creux en absence de leurs condyles (NEFFAH, 1997).

#### 2.3.2.3.2.2. – Identification des Reptiles

Les reptiles sont reconnus grâce à leurs demi-mâchoires supérieures et inférieures, à leurs os frontaux à leurs os longs, humérus et fémurs. Les espèces trouvées appartiennent à une seule famille, celle des Lacertidae (Fig. 19).

#### 2.3.2.3.2.3. – Identification des Oiseaux

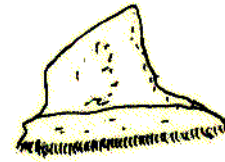
La détermination des oiseaux est basée sur l'examen morphologique de l'avant crâne et de la mandibule. En absence de ces éléments il est nécessaire de se baser sur l'examen des os longs comme les humérus, les os coracoïdes, les tarsométatarses, les tibias, les cubitus et les fémurs. Des collections de référence sont constituées (BAZIZ, 2002). Le crâne est la partie squelettique la plus caractéristique d'une espèce avienne (BROWN *et al.*, 1995). Pour chaque crâne ou fragment de crâne, il faut d'abord examiner la forme de la structure du bec. Des mandibules courtes et fines ou allongées correspondent à un régime trophique insectivore, celles qui sont courtes et épaisses à un granivore. Le moineau (*Passer sp.*) possède précisément un bec fort, épais et court et des narines de forme anguleuse. Les tourterelles se caractérisent par un bec d'une longueur égale ou peine plus grande que celle du crâne (BROWN *et al.*, 1995) (Fig. 20).

#### 2.3.2.3.2.4. – Identification des Rodentia

Les micromammifères, particulièrement les rongeurs sont déterminés grâce aux caractéristiques du crâne ou des mandibules, en se référant aux recommandations de BARREAU *et al.* (1991) et à partir des poils (DEBROT *et al.*, 1982). L'examen d'un crâne entier permet d'accéder à un maximum de certitude. Mais dans les pelotes les crânes sont rarement intacts et le plus souvent incomplets. Pourtant même une mandibule, un os isolé ou un amas de poils doivent être nécessairement utilisés pour la



Demi-mâchoire  
inférieure



Demi-mâchoire  
supérieure



Os frontal

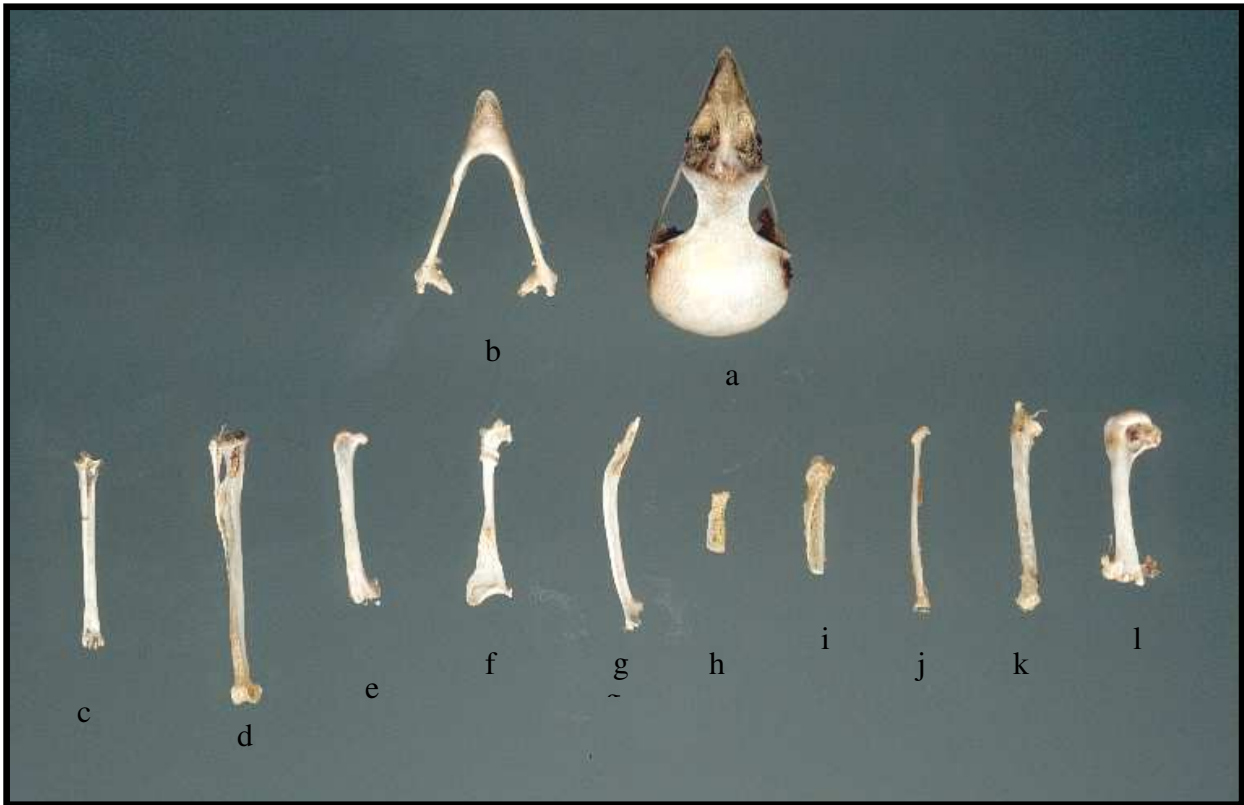


Humérus



Fémur

**Fig. 19** – Schéma des différentes parties osseuses des reptiles (MEHDA, 2008)



Echelle : x1

**Fig. 20** – Différents ossements d'oiseaux (SOUTTOU, 2002)

- |                        |                            |                            |
|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>a</b> – Avant-crâne | <b>b</b> – Mandibule       | <b>c</b> – Tarsommétatarse |
| <b>d</b> – Tibia       | <b>e</b> – Fémur           | <b>f</b> – Os coracoïde    |
| <b>g</b> – Omoplate    | <b>h</b> – Phalange alaire | <b>i</b> – Métacarpe       |
| <b>j</b> – Radius      | <b>k</b> – Cubitus         | <b>l</b> – Humérus         |

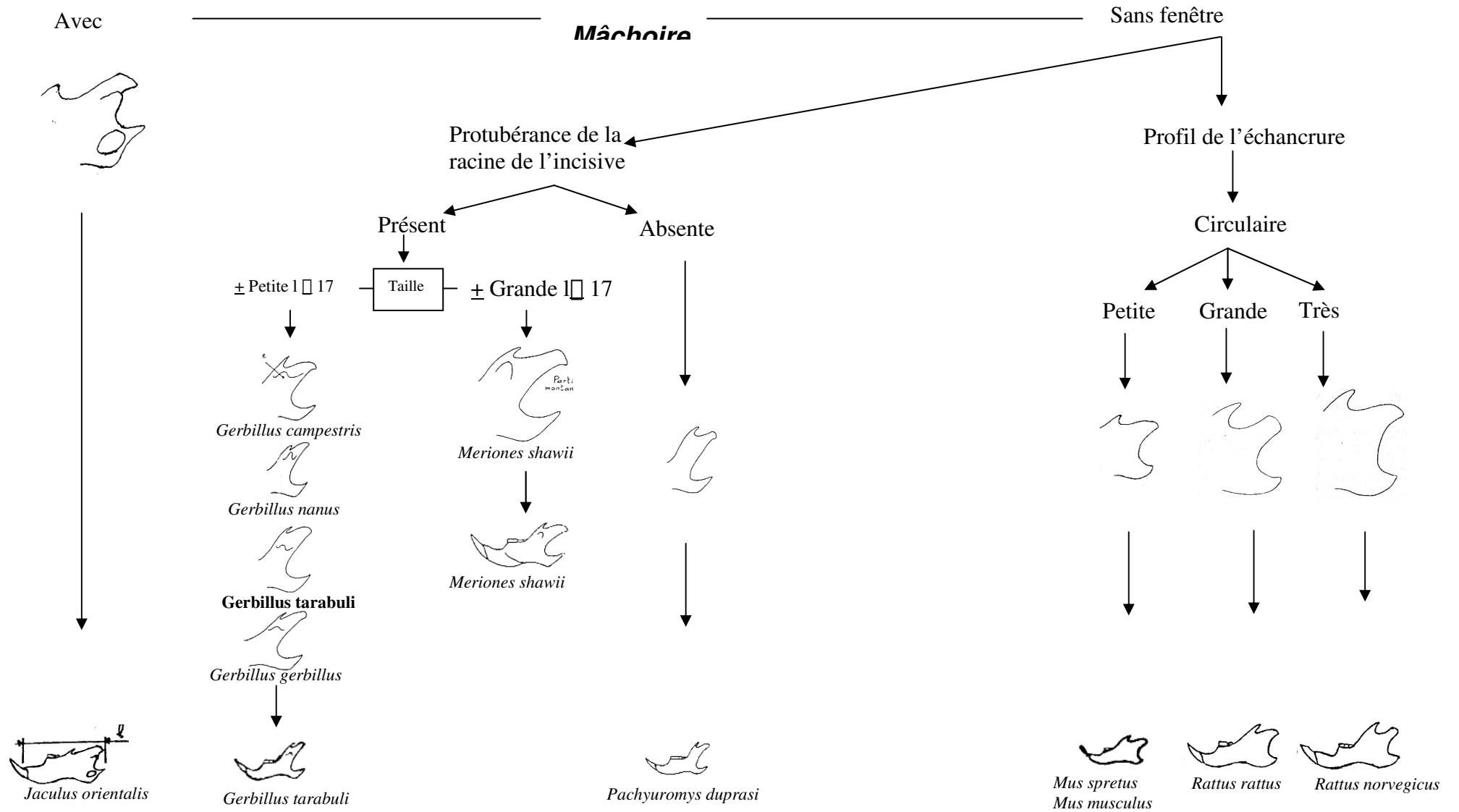
détermination du genre ou de l'espèce. Les espèces de rongeurs trouvés dans les pelotes décortiquées appartiennent aux familles des Gerbillidae, des Muridae et des Dipodidae. BARREAU *et al.* (1991) préconisent un système de trois clés pour faciliter la détermination des rongeurs. Il s'agit de clés établies à partir de la mandibule, du calvarium et des dents jugales. L'élément le plus caractéristique de différenciation entre les rongeurs est la dentition. Lorsqu'il n'est pas possible de déterminer l'individu uniquement par les particularités des dents, il faut se retourner alors vers la biométrie et la morphologie crânienne fine, même si la formule dentaire est peu discriminante car tous les rongeurs de l'aire prise en considération possèdent une incisive et trois molaires par demi-mâchoire. En revanche le dessin de la surface d'usure des molaires est un bon caractère pour séparer les genres et même certaines espèces. Mais il nécessite un examen attentif à la loupe binoculaire. La forme et la taille des dents constituent d'excellents critères pour l'identification. (Fig. 21).

#### 2.3.2.3.2.4.1. – Identification des Murinae

La tête osseuse des *Muridae* est allongée et présente une forme anguleuse au rostre long et aux arcades zygomatiques étroites.. La distinction entre les genres *Rattus* et *Mus* se fait en tenant compte d'abord de leur taille. Pour le genre *Rattus* la longueur de l'avant-crâne varie entre 40 et 52 mm, alors que pour le genre *Mus* celle mesure fluctue entre 20 et 24 mm (DIDIER et RODE, 1944). La longueur des rangées molaires est aussi un bon critère pour faire la distinction entre ces deux genres. Pour *Rattus* elle est de 6 à 7,8 mm. Par contre, elle est plus faible pour *Mus* se situant entre 2,7 à 3,7 mm. Pour *Mus* elle est de 2,7 à 3,7 mm. Selon CHALINE *et al.* (1974) pour l'espèce *Mus musculus*, la longueur de la première molaire supérieure est sensiblement égale à celle de la deuxième et de la troisième molaire ensemble. La première lamelle de la molaire inférieure a un aspect trilobé et la plaque zygomatique est quasiment rectiligne. Par contre, chez *Mus spretus* la plaque zygomatique est régulièrement arrondie et la première lamelle de la première molaire inférieure possède une forme tétralobée (ORSINI *et al.*, 1982).

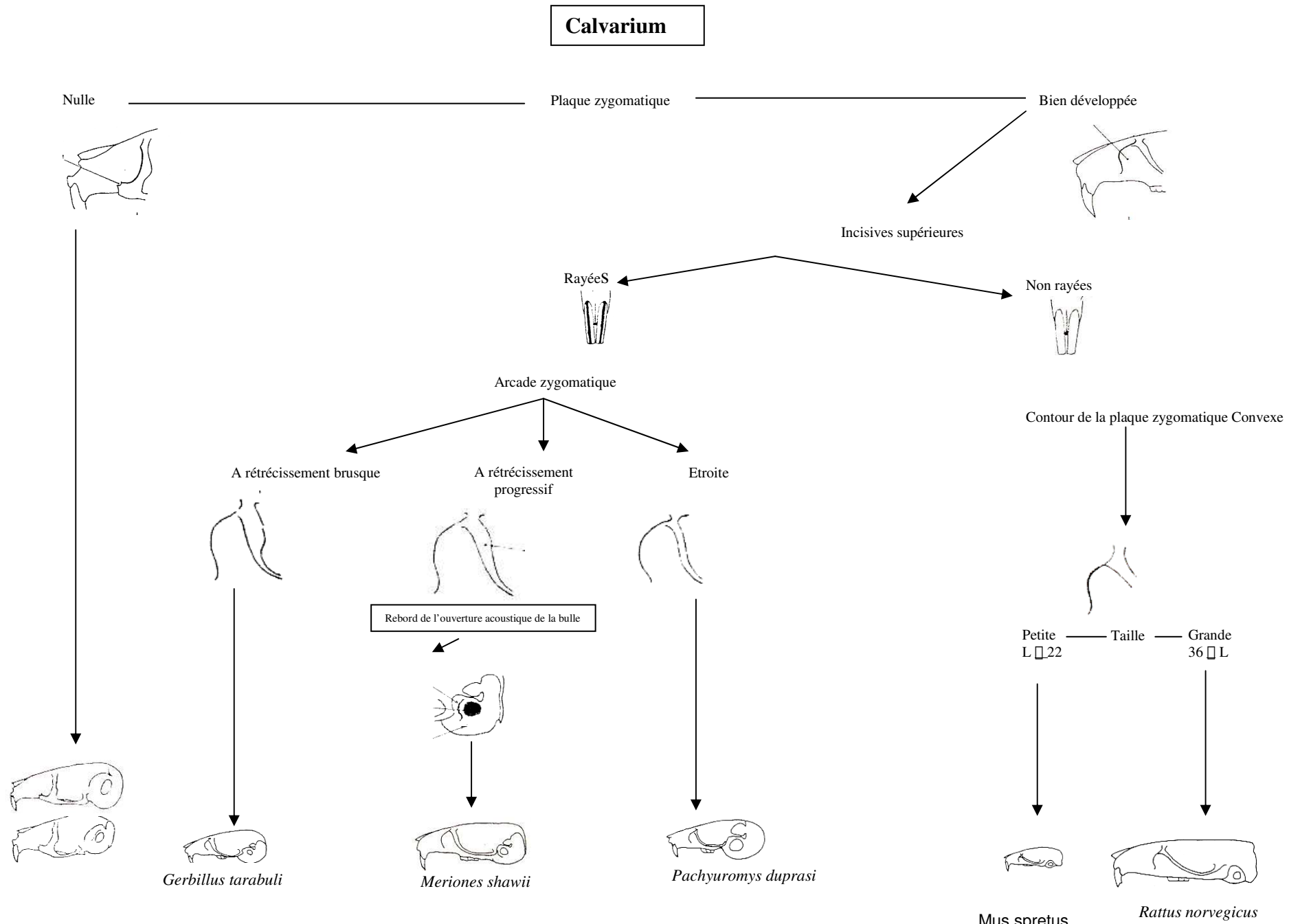
#### 2.3.2.3.2.4.2. – Identification des Dipodidae

Les Dipodidae sont caractérisés par un arc zygomatique coudé à angle droit. Les bulles tympaniques sont volumineuses. Au niveau de la



**Fig. 21a – Clé de détermination des espèces de Murinae, Gerbillinae et des Dipodidae  
à partir des mandibules**

**(BARREAU *et al.*, 1991)**



**Fig. 21b – Clé de détermination des espèces de Muridae, Gerbillidae et des Dipodidae à partir du calvarium (BARREAU *et al.*, 1991)**

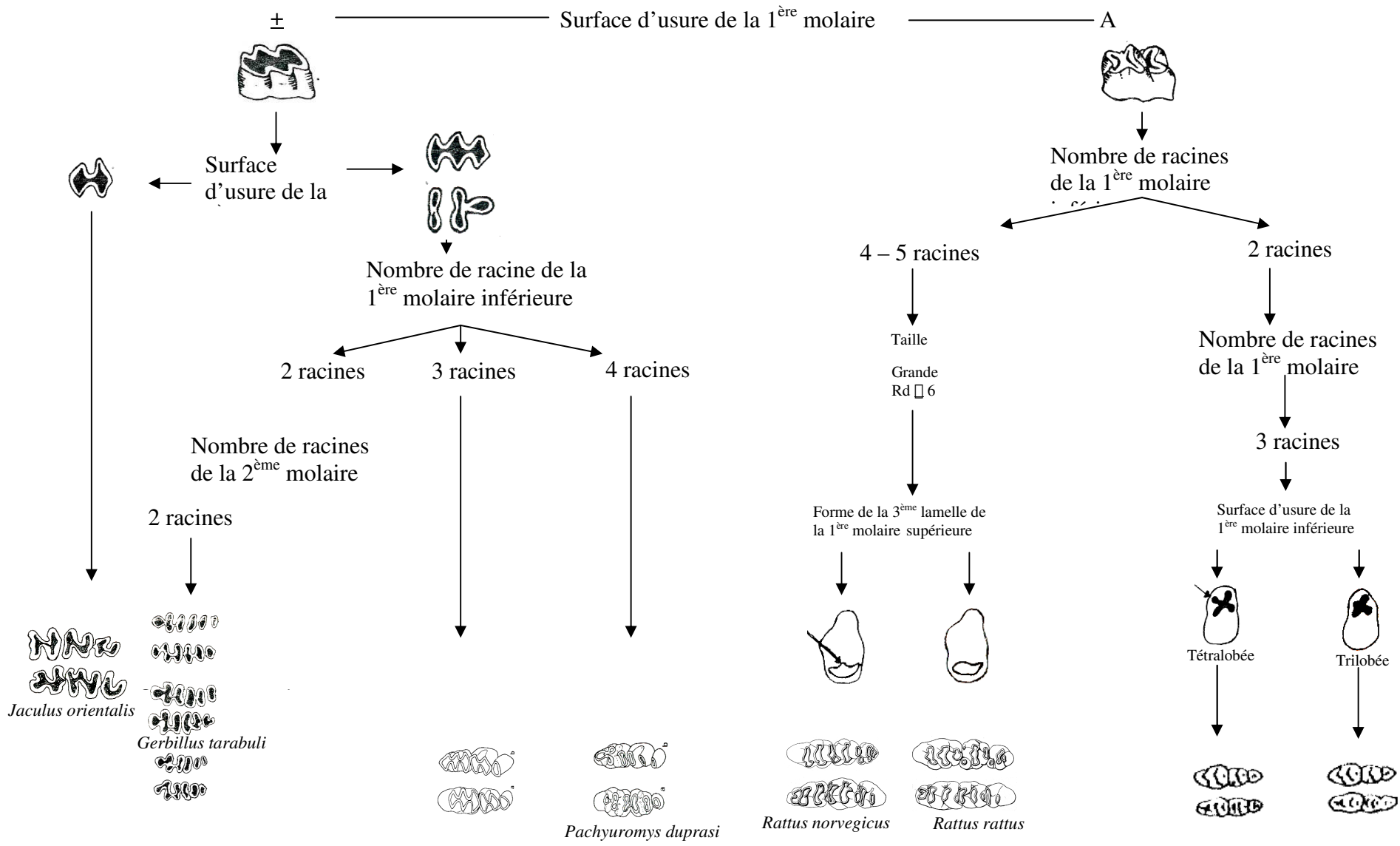


Fig. 21c – Clé de détermination des Gerbillidae, des Muridae et des Dipodidae par les dents (BARREAU *et al.*, 1991)

mâchoire il y a la présence d'une fenêtre. Les parties postérieures sont bien développées et caractérisées par la présence du métatarse spécifique (GRASSE et DEKEYSER, 1955).

Pour *Jaculus orientalis* la mandibule est allongée. La longueur de la rangée dentaire est de 5,5 à 6,5 mm. La surface d'usure de la première molaire inférieure est assez plane (BARREAU *et al.*, 1991). *Jaculus jaculus* est distinguée par une mandibule de forme trapue. La longueur de la rangée dentaire varie entre 4,5 et 5,5 mm.

#### 2.3.2.3.2.4.3. – Identification des Gerbillinae

Les Gerbillidae présentent une boîte crânienne large avec des bulles tympaniques très développés (GRASSE et DEKEYSER, 1955). La plaque zygomatique est large et très concave (TONG, 1989). Les incisives supérieures sont creusées d'un sillon médian (BARREAU *et al.*, 1991). Les espèces du genre *Gerbillus* montrent une grande ressemblance morphologique (AULAGNIER et THEVENOT, 1986). Le dessin de la surface d'usure des molaires est discriminant pour la détermination de *Gerbillus henleyi*, *G. gerbillus*, *G. pyramidum*, *G. nanus*, *G. campestris* et *G. simoni*. Plusieurs clés sont utilisées comme celles de PETTER (1956), OSBORN and HELMY (1980), BARREAU *et al.* (1991) et HAMDINE (1998). La capsule crânienne de *Gerbillus nanus* est triangulaire. Les bulles tympaniques atteignent ou dépassent la base du crâne. La mandibule a une forme allongée. Sa longueur varie entre 10 et 12 mm. Celle de la rangée dentaire est de 3 à 4 mm. Le premier lobe de la première molaire inférieure est allongé et il est de taille très petite.

*Gerbillus gerbillus* présente une mandibule de forme allongée avec une branche montante étroite et inclinée. La taille de la mandibule varie entre 13 et 15 mm. Le premier lobe de la première molaire inférieure est allongé et la rangée dentaire supérieure est conique.

Le genre *Meriones* présente des molaires qui sont à l'origine lamelleuses et à lobes assez nettement losangiques (PETTER, 1956). Les bulles tympaniques de *Meriones shawi* n'atteignent pas en arrière la base de la partie occipitale et le triangle supra-méatal est partiellement fermé vers l'arrière. La longueur de la mandibule est supérieure à 22 mm. La partie montante de cette dernière est large. Le lobe de la première molaire supérieure est presque perpendiculaire au plan d'usure. Chez *Meriones crassus* le triangle supra-méatal est totalement ouvert vers l'arrière et la rangée dentaire est arquée et dissymétrique au niveau des lobes par rapport à l'axe central. Le triangle supra-méatal de *Meriones libycus* est totalement fermé et la rangée dentaire est droite et symétrique au niveau des lobes par rapport à l'axe central (HAMDINE, 2000).

#### 2.3.2.3.2.4.4. – Identification des Insectivores

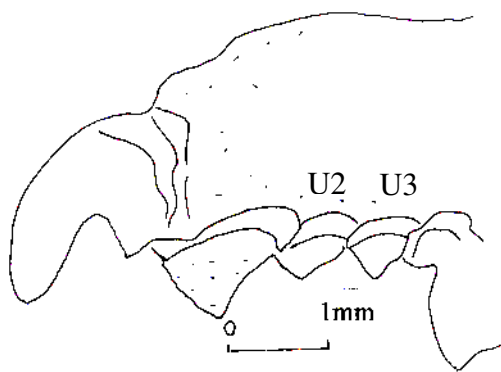
Chez les musaraignes, le genre *Crocidura* se détermine par les trois dents appelées unicuspidées qui suivent la première incisive de la mâchoire supérieure (DEJONGHE, 1983). La deuxième espèce d'insectivores trouvées est *Suncus etruscus*. C'est un petit insectivore qui ne dépasse pas 5 centimètres de long (Fig. 22).

#### 2.3.2.3.2.4.5. – Identification des Chiroptera

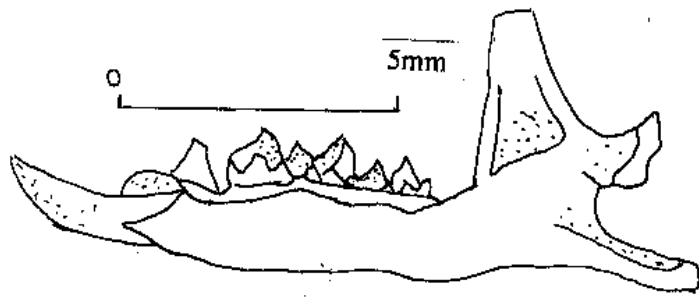
Les chiroptères se caractérisent par 32 à 34 dents pointues et par l'articulation de la mandibule ainsi que de son élargissement au niveau de la canine (CHALINE *et al.*, 1974) (Fig. 23) .

#### 2.3.2.3.2.5. – Identification des micro-mammifères à partir des poils

A partir des restes osseux contenus dans les pelotes de réjection la détermination des micromammifères n'est pas toujours aisée, parfois impossible, surtout si les ossements trouvés sont dans un état de fragmentation très poussé ou carrément absents. Afin de surmonter cette entrave, il est fait recours à l'analyse des poils. Compte tenu de l'intérêt que cette analyse peut apporter pour les écologistes et les mammalogistes, plusieurs chercheurs se sont intéressés à la réalisation des travaux traitant de l'identification des poils de mammifères. Parmi eux on peut citer DAY (1966), BRUNNER and COMAN (1974), FALIU *et al.* (1979), KELLER (1980 ; 1981) et DEBROT *et al.* (1982). L'analyse des poils s'effectue en trois étapes. Pour assurer une bonne observation au microscope optique, une préparation du poil est indispensable. Cette préparation se résume en un lavage du poil avec sa macération dans de l'eau chaude pendant 5 à 10'. Il est ensuite séché à l'aide de papier filtre. Cela permet d'une part l'élimination des impuretés et de la matière grasse provenant des glandes sébacées et d'autre part la séparation des poils les uns des autres. En second lieu, l'opérateur procède à l'immersion du poil dans de l'alcool dilué à 70 % pendant 1 heure. Cette opération permet la dissolution des impuretés et l'élimination des corps gras résiduels. Au cours de la troisième étape les poils sont séchés à l'aide de l'éther



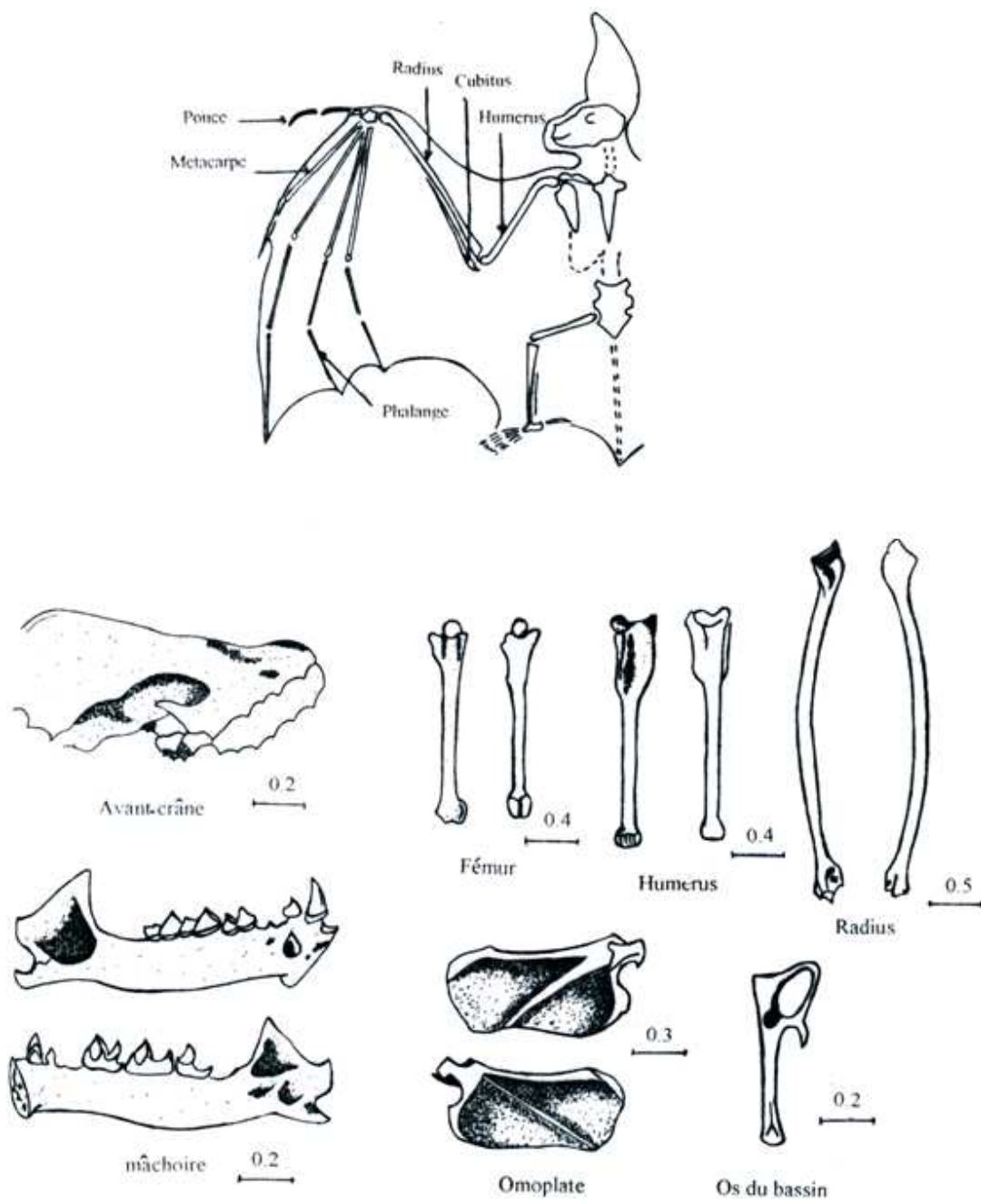
Avant crâne : Unicuspide  $U_3 = U_2$



Mâchoire

**Fig. 22** – Avant crâne et mâchoire de *Crocidura russula*

(BOUKHEMZA, 1986)



(TALBI, 1999)

Fig. 23 Différents ossements d'un chiroptère

afin de faire disparaître toute trace de graisse. Les poils ainsi nettoyés et dégraissés sont enfin prêts pour leur examen au microscope optique. Ils sont fixés dans du baume de Canada entre lame et lamelle (KELLER, 1978).

### **2.3.3. – Dénombrement des proies trouvées dans les pelotes et les restes au nid**

Le dénombrement spécifique des oiseaux se fait en tenant compte soit du nombre des avants-crânes et des mandibules, soit des paires d'humérus, de cubitus, de fémurs, de tibias ou de tarso-métatarses, plus rarement de radius, d'os coracoïdes ou d'omoplates. S'il n'y a que des plumes de l'espèce reconnue un seul représentant de l'espèce est compté. Le dénombrement des batraciens s'effectue par rapport à la présence des os longs des pattes. La détermination du nombre de reptiles présents s'appuie sur celui des os frontaux ou sur les paires de mâchoires, de fémurs et d'humérus. Enfin le dénombrement spécifique des mammifères est fait en fonction de l'effectif des avants-crânes. A chaque fois que l'opérateur retrouve une paire d'éléments osseux droit et gauche tels que les mâchoires, les humérus, les cubitus, les fémurs et les péronéotibius, il est à conclure qu'il est en présence d'un individu.

#### **2.3.3.1. – Dénombrement des Invertébrés-proies**

Le dénombrement des Invertébrés se fait par le comptage des mandibules, des têtes, des pinces, des thorax, des élytres et des cerques. Pour une espèce-proie donnée sp.1, l'élément qui domine en nombre est celui dont il faudra tenir compte pour dénombrer cette espèce.

#### **2.3.3.2. – Dénombrement des Vertébrés-proies**

Le dénombrement des Vertébrés est basé en premier lieu sur la présence de l'avant-crâne. Lorsque celui-ci est absent, les os longs sont pris comme référence. Par rapport aux Mammalia, les fémurs, les péronéotibius, les humérus, les

radius et les cubitus sont pris en considération. Dans le cas d'Oiseaux-proies il est tenu compte des fémurs, des radius, des tibias, des humérus, des cubitus, des tarsométatarses et des métacarpes. Dans le cas des Reptilia-proies, parmi les os ce sont le frontal, l'humérus et le fémur qui sont considérés comme os de référence. Les os longs des batraciens tels que les fémurs de forme sinusoïdale ou les péronéo-tibius sans condyles et soudés trahissent leurs présence.

## **2.4. – Méthodes d'exploitation des résultats**

Dans ce paragraphe, après l'examen de la technique d'échantillonnage grâce à la qualité d'échantillonnage, les indices employés pour exploiter les disponibilités trophiques et le régime alimentaire des rapaces étudiés sont de deux types, les uns sont des indices écologiques de composition et les autres des indices écologiques de structure. Ensuite les résultats sont traités grâce aux techniques statistiques.

### **2.4.1. – Examen des résultats sur les proies notées dans le régime trophique des rapaces par le test de la qualité d'échantillonnage**

Selon BLONDEL (1975) la qualité d'échantillonnage (Q) est donnée par la formule suivante :

$$Q = \frac{a}{N}$$

a est le nombre des espèces de fréquence 1.

N est le nombre de relevés.

Le rapport a/N correspond à la pente de la courbe entre le n – 1<sup>ème</sup> et le n<sup>ème</sup> relevé. Il met en évidence un manque à gagner. Il permet de connaître si l'effort d'échantillonnage est suffisant. Plus ce rapport a/N se rapproche de 0 plus la qualité est élevée (RAMADE, 1984). Pour les peuplements aviens une valeur de a/N égale à 0,1 caractérise un échantillonnage de bonne qualité. Mais dans le même milieu, pour un peuplement entomologique lequel est au moins 10 à 100 fois plus nombreux en individus et en espèces il faudra changer d'échelle. Dans ce cas un bon échantillonnage devrait correspondre à une valeur de a / N égale à 1 ou même à 10 (DOUMANDJI, com. pers.).

## **2.4.2. – Exploitation des espèces, proies des rapaces par des indices écologiques de composition**

Les indices écologiques de composition appliqués aux disponibilités alimentaires et aux proies composant le régime alimentaire des rapaces sont les richesses totale et moyenne, les fréquences relatives et d'occurrence, la constance, la biomasse et la densité du peuplement avien.

### 2.4.2.1. – Richesse totale (S)

La richesse totale (S) est le nombre des espèces trouvées dans un échantillon (BLONDEL, 1975; RAMADE, 1984). Elle permet de déterminer l'importance numérique des espèces présentes. Celles-ci plus elles sont nombreuses plus les relations existant entre elles et avec le milieu seront complexes.

### 2.4.2.2. – Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (RAMADE, 1984).

### 2.4.2.3. – Fréquences relatives ou abondances relatives (A.R. %) des espèces proies des rapaces

L'abondance relative (AR %) est le rapport du nombre  $n_i$  des individus d'une espèce ou d'une catégorie, d'une classe ou d'un ordre au nombre total N des individus de toutes les espèces confondues (ZAIME et GAUTIER, 1989). Elle permet de connaître la place occupée par les effectifs de chaque espèce par rapport à l'ensemble des espèces présentes mettant en évidence celles qui sont dominantes. Elle est calculée selon la formule suivante :

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

ARi % est l'abondance relative.

ni est le nombre des individus de l'espèce prise en considération.

N est le nombre total des individus de toutes les espèces présentes confondues.

#### 2.4.2.4. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces proies des rapaces

La fréquence d'occurrence 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 (DAJOZ, 1982).

$$FO. (\%) = \frac{P \times 100}{N}$$

F.O. (%) est la fréquence d'occurrence.

P est le nombre de relevés contenant l'espèce i.

N est le nombre total de relevés effectués.

La constance est l'interprétation de la fréquence d'occurrence. En effet, BODENHEIMER (1955) et BALOGH (1958) cités par DAJOZ (1971) mentionnent qu'en fonction de la valeur de F.O. % chaque espèce appartient à une catégorie particulière appelée classe. Ces taux correspondent à des classes de constance dont chacune d'elles présente des limites ou intervalle. Le nombre de classes de constance N est calculé grâce à la formule de Sturge (SCHERRER, 1984 cité par DIOMANDE *et al.*, 2001)

$$N = 1 + (3,3 \log n).$$

N : Nombre de classes de constance.

n. : Nombre d'espèces présentes.

#### **2.4.3. – Exploitation des espèces, proies des rapaces par l'emploi des indices écologiques de structure**

Trois indices écologiques de structure sont utilisés pour exploiter les résultats sur les proies composant le régime alimentaire des rapaces. Le premier

concerne l'indice de diversité de Shannon-Weaver, le deuxième l'équitabilité et le troisième la biomasse relative des espèces-proies des rapaces.

#### **2.4.3.1. – Indice de diversité de Shannon Weaver appliqué aux espèces proies des rapaces**

L'indice de diversité de Shannon-Weaver caractérise et décrit précisément la structure d'un peuplement (ODUM, 1971; DAGET et GORDON, 1982). La diversité d'un peuplement est calculée selon la formule suivante :

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

H' est l'indice de diversité de Shannon-weaver exprimé en unités bits.

$q_i$  est égal au rapport des individus  $n_i$  de l'espèce  $i$  au nombre total des individus toutes espèces confondues  $N_i$ . En fait  $n_i / N_i$  est l'abondance relative de chaque espèce-proie.  $n_i$  est le nombre des individus de l'espèce  $i$  consommée ou échantillonnée.  $N_i$  est le nombre total des individus toutes espèces confondues.  $\log_2$  est le logarithme népérien à base 2.

H' est utilisé pour l'étude comparative des peuplements; il tient compte de la contribution de chaque espèce participant à son expression finale (RAMADE, 1984).

#### **2.4.3.2. – Indice d'équitabilité appliqué aux proies des rapaces**

L'indice d'équitabilité est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H' max. (BLONDEL, 1979) :

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

La diversité maximale H' max. est représentée par la formule suivante :

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

S est le nombre total des espèces présentes (WEESIE et BELEMSOBGO, 1997).

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1. La valeur de E tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement. Elle se

rapproche de 1 lorsque chacune des espèces tend à être représentée par le même nombre d'individus que les autres espèces (RAMADE, 1984). La connaissance de la valeur de E permet de savoir si les effectifs des espèces présentes sont en équilibre entre eux.

#### **2.4.3.3. – Biomasse relative des espèces-proies des rapaces**

La biomasse relative ou le pourcentage en poids (B%) est le rapport du poids des individus d'une espèce-proie déterminée (Pi) au poids total des diverses proies (P) (VIVIEN, 1973).

$$B (\%) = \frac{P_i}{P} \times 100$$

B (%) est la biomasse relative.

Pi :est le poids total des individus appartenant à l'espèce-proie i.

P est le poids total des individus des diverses proies présentes.

#### **2.4.4. – Traitement des résultats sur les espèces, proies des rapaces par des méthodes statistiques**

Trois méthodes statistiques sont utilisées pour l'étude des espèces-proies ingérées par les trois espèces de rapaces retenues. Ce sont le test de Student, l'analyse factorielle des correspondances et l'analyse de la variance.

##### **2.4.4.1. – Test de Student**

Le test de student compte parmi les procédures statistiques les plus fréquemment employées. Il sert à comparer les différences de moyennes entre deux groupes. Le test suppose que les variables sont normalement distribuées et que les variances de chaque groupe sont égales (CLEMENT, 2004).

#### **2.4.4.2. – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.)**

Selon DAGNELIE (1975) c'est une méthode d'analyse multidimensionnelle qui permet d'établir un diagramme de dispersion unique dans lequel apparaissent à la fois chacun des caractères pris en considération et chacun des individus observés. L'A.F.C. permet de savoir quelle est l'espèce la mieux représentée dans un milieu donné. Elle a l'avantage de représenter plusieurs espèces en même temps (BLONDEL, 1979; DELAGARDE, 1983). L'A.F.C. est une représentation géométrique des éléments à classer dans un espace multidimensionnel (DERVIN, 1992). Dans le cas présent, pour l'étude du régime alimentaire l'A. F. C. permet de regrouper les espèces-proies présentant des similitudes et de disperser les autres montrant des différences avec les premières. L'analyse factorielle des correspondances permet de mettre en évidence également des gradients.

#### **2.4.4.3. – Analyse de la variance**

L'analyse de la variance a pour but de comparer les moyennes de plusieurs populations de la même variance (DAGNELIE, 1975).

# CHAPITRE III

### Chapitre III – Résultats sur le régime trophique de trois espèces de rapaces nocturnes dans quelques stations en Algérie

Les résultats sont répartis entre cinq volets. Ils portent d'abord sur les caractéristiques des pelotes des différentes espèces de rapaces ensuite sur l'étude des proies contenues dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb, de *Tyto alba* à Ouargla et de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf. Au fur et à mesure l'exploitation des proies ingérées est faite grâce à différents indices écologiques. Cette partie se termine par l'analyse du régime alimentaire des rapaces par des méthodes statistiques.

#### 3.1. – Caractéristiques des pelotes des différentes espèces de rapaces

Les dimensions des pelotes de rejection des rapaces sont exposées. Elles sont suivies par les variations des nombres de proies par pelote pour trois espèces de rapaces dans trois régions différentes, soit celles de la réserve naturelle de Mergueb, d'Oued Souf et d'Ouargla.

##### 3.1.1. – Dimensions des pelotes de rejection des rapaces

Les mensurations moyennes de la longueur et du grand diamètre des pelotes des trois espèces de rapaces retenues sont regroupées dans le tableau 10.

**Tableau 10** - Dimensions moyennes exprimées en mm des pelotes de la Chouette chevêche à Mergueb, de la Chouette effraie à Ouargla, et du Hibou grand-duc ascalaphe à Oued Souf et à Ouargla.

| Stations   | Espèces              |       |                  |       |                        |      |                  |      |
|------------|----------------------|-------|------------------|-------|------------------------|------|------------------|------|
|            | <i>Athene noctua</i> |       | <i>Tyto alba</i> |       | <i>Bubo ascalaphus</i> |      |                  |      |
|            | Mergueb (2005)       |       | Ouargla (2008)   |       | Ouargla (2008)         |      | Oued Souf (2009) |      |
| Paramètres | Long.                | G.d.  | Long.            | G.d.  | Long.                  | G.d. | Long.            | G.d. |
| Maximum    | 39                   | 32    | 40               | 28    | 50                     | 30   | 57               | 34   |
| Minimum    | 17                   | 12    | 21               | 17    | 23                     | 16   | 22               | 15   |
| Moyenne    | 27,2                 | 15,51 | 30,9             | 22,21 | 37,7                   | 22,9 | 35,2             | 23,4 |
| Ecart type | 5,4                  | 4,12  | 4,1              | 2,82  | 6,8                    | 3,43 | 8,72             | 4,59 |

Long. : Longueur de la pelote (mm)

G. d. : Grand diamètre de la pelote (mm)

Les moyennes des longueurs comme celles des grands diamètres varient d'un rapace à un autre (Tab. 10). Les dimensions des pelotes de la Chouette chevêche sont les plus petites en longueur ( $27,2 \pm 5,4$  mm) comme en diamètre ( $15,51 \pm 4,12$  mm). Les pelotes de la Chouette effraie sont un peu plus grandes aussi bien pour la longueur ( $30,9 \pm 4,1$  mm) que pour le grand diamètre ( $22,21 \pm 2,82$  mm). Les dimensions des pelotes les plus fortes concernent le Hibou grand-duc ascalaphe soit  $37,7 \pm 6,8$  mm de long et  $22,9 \pm 3,43$  mm de grand diamètre à Ouargla et  $35,2 \pm 8,72$  mm de long et  $23,4 \pm 4,59$  mm de grand diamètre à Oued Souf (Fig. 24). Il semble exister une relation étroite entre la taille du rapace et les dimensions des pelotes qui lui correspondent.

### 3.1.2. – Variations des nombres de proies par pelote chez les trois espèces de rapaces

Les nombres de proies par pelote d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005, de *Tyto alba* à Ouargla en 2007 et de *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008 sont rassemblés dans le tableau 11.

**Tableau 11-** Variations des nombres de proies par pelote d'*Athene noctua* à Mergueb, de *Tyto alba* à Ouargla et de *Bubo ascalaphus* à Souf et à Ouargla.

| Nombres de proies/pelote | <i>Athene noctua</i> |    | <i>Tyto alba</i>   |       | <i>Bubo ascalaphus</i> |       |                   |       |
|--------------------------|----------------------|----|--------------------|-------|------------------------|-------|-------------------|-------|
|                          | Mergueb              |    | Ouargla            |       | Souf                   |       | Ouargla           |       |
|                          | Nombres de pelotes   | %  | Nombres de pelotes | %     | Nombres de pelotes     | %     | Nombre de pelotes | %     |
| 1                        | 13                   | 26 | 3                  | 5,88  | 14                     | 36,84 | 5                 | 13,16 |
| 2                        | 12                   | 24 | 6                  | 11,76 | 10                     | 26,32 | 11                | 28,95 |
| 3                        | 3                    | 6  | 11                 | 21,57 | 5                      | 13,16 | 2                 | 5,26  |
| 4                        | 6                    | 12 | 8                  | 15,69 | 6                      | 15,79 | 8                 | 21,05 |
| 5                        | 4                    | 8  | 5                  | 9,80  | -                      | -     | 1                 | 2,63  |
| 6                        | 1                    | 2  | 7                  | 13,73 | 2                      | 5,26  | 4                 | 10,53 |
| 7                        | -                    | -  | 1                  | 1,96  | -                      | -     | -                 | -     |
| 8                        | -                    | -  | 3                  | 5,88  | 1                      | 2,63  | 3                 | 7,89  |
| 9                        | 1                    | 2  | 3                  | 5,88  | -                      | -     | -                 | -     |
| 10                       | 4                    | 8  | 1                  | 1,96  | -                      | -     | 1                 | 2,63  |
| 11                       | 2                    | 4  | 1                  | 1,96  | -                      | -     | -                 | -     |
| 12                       | 1                    | 2  | -                  | -     | -                      | -     | -                 | -     |
| 13                       | 1                    | 2  | -                  | -     | -                      | -     | -                 | -     |
| 15                       | 1                    | 2  | -                  | -     | -                      | -     | -                 | -     |
| 16                       | -                    | -  | -                  | -     | -                      | -     | 2                 | 5,26  |
| 17                       | -                    | -  | 1                  | 1,96  | -                      | -     | -                 | -     |

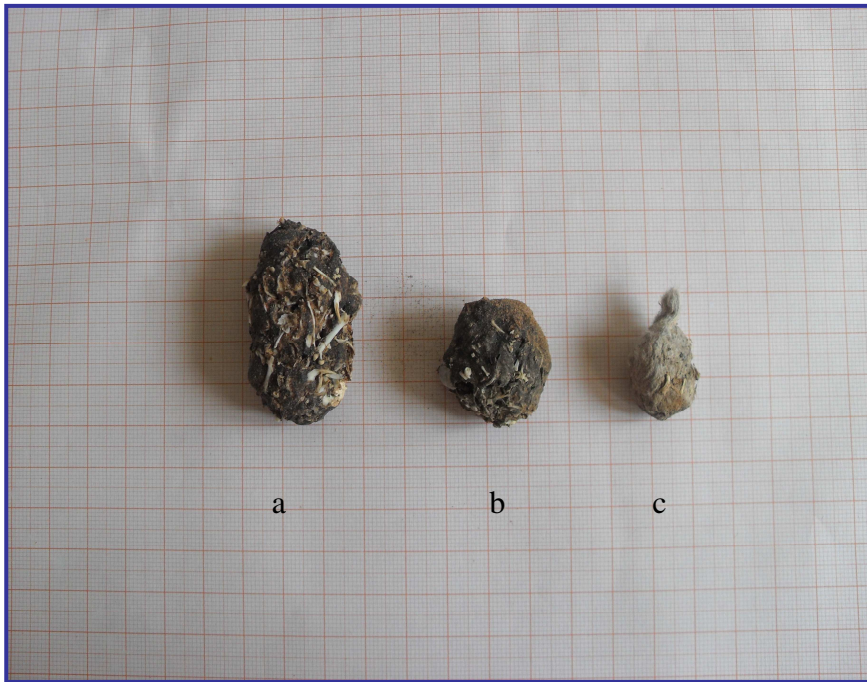
|        |    |     |    |      |    |     |    |      |
|--------|----|-----|----|------|----|-----|----|------|
| 19     | 1  | 2   | -  | -    | -  | -   | -  | -    |
| 36     | -  | -   | 1  | 1,96 | -  | -   | -  | -    |
| 55     | -  | -   | -  | -    | -  | -   | 1  | 2,63 |
| Totaux | 50 | 100 | 51 | 100  | 38 | 100 | 38 | 100  |

- : absence de données

Il est à remarquer que les nombres de proies par pelote d'*Athene noctua* varient entre 1 et 19 (T.11, Fig. 25 et 26). Ce sont les lots de pelotes contenant 1 et 2 proies qui sont les mieux représentés le premier par un taux égal à 26 % et le second par 24 %. Pour *Tyto alba* la catégorie 3 proies/pelote correspond au taux le plus élevé soit 21,6 %. Celles contenant 4 proies ont un pourcentage de 15,7 % et celles formées par 36 petites proies contenues dans les grosses proies ingérées par l'Effraie interviennent pour 2,0 % par rapport à l'ensemble des pelotes. Pour ce qui est des pelotes rejetées par *Bubo ascalaphus* à Oued Souf, le nombre de proies par régurgitat fluctue entre 1 et 8 seulement (Fig. 27 et 28). Le lot de pelotes ne contenant qu'une seule proie possède le taux le plus élevé soit 36,8 %. Celles contenant 2 proies ont un pourcentage de 26,3 % et celles formées par 3 proies interviennent pour 13,2 % par rapport à l'ensemble des pelotes. Les nombre de proies du Hibou grand duc ascalaphe à Ouargla se situent entre 5 et 55 par régurgitat. En fait, les proies du Hibou dont l'effectif est élevé dans un même régurgitat sont des proies de proies. Les régurgitats à 5 proies correspondent à 13,2 % et celles à 55 proies à 2,6 %. Les groupes de pelotes restants renfermant entre 2 et 10 proies chacune sont représentés par de plus faibles pourcentages (A.R %  $\leq$  10,5 %).

### **3.2. – Analyse par différents indices écologiques des proies contenues dans les pelotes d'*Athene noctua* récupérées dans la réserve naturelle de Mergueb en 2005**

Avant de procéder à l'analyse des proies contenues dans les pelotes de la Chouette chevêche à Mergheb, il est utile de vérifier la qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies.

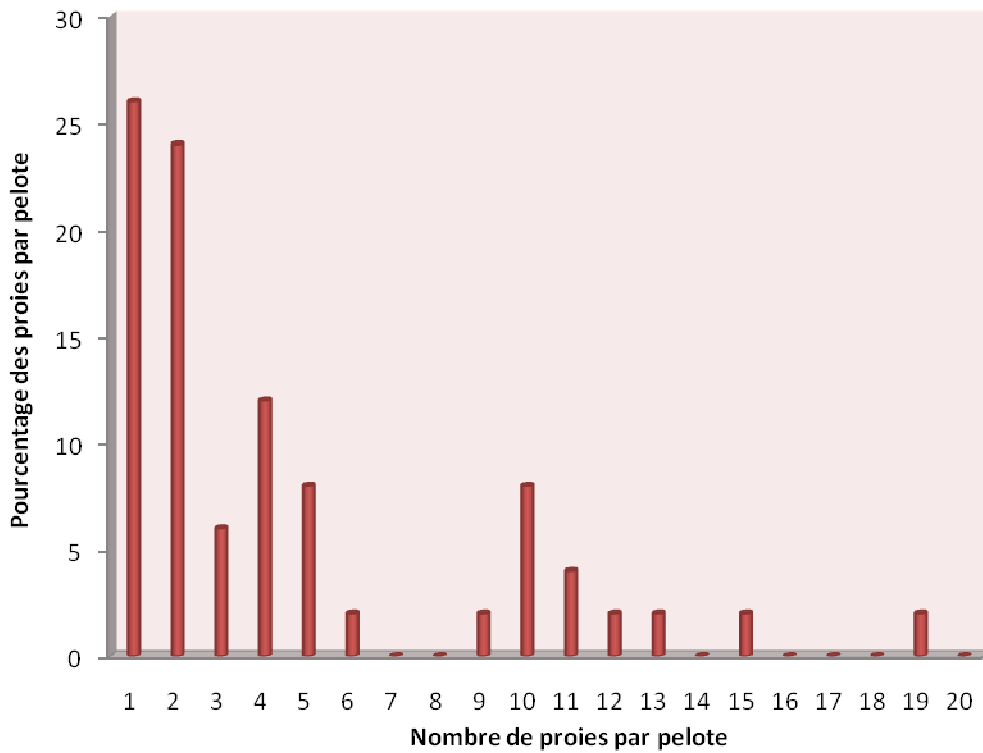


a – Hibou ascalaphe

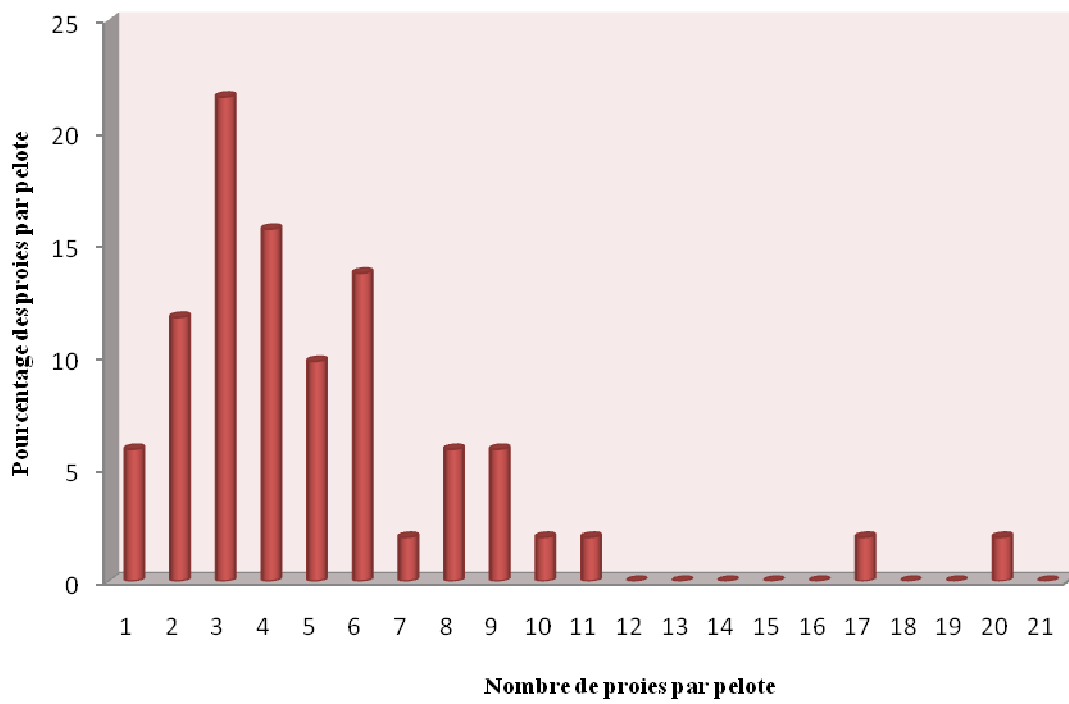
b – Chouette effraie

c – Chouette chevêche

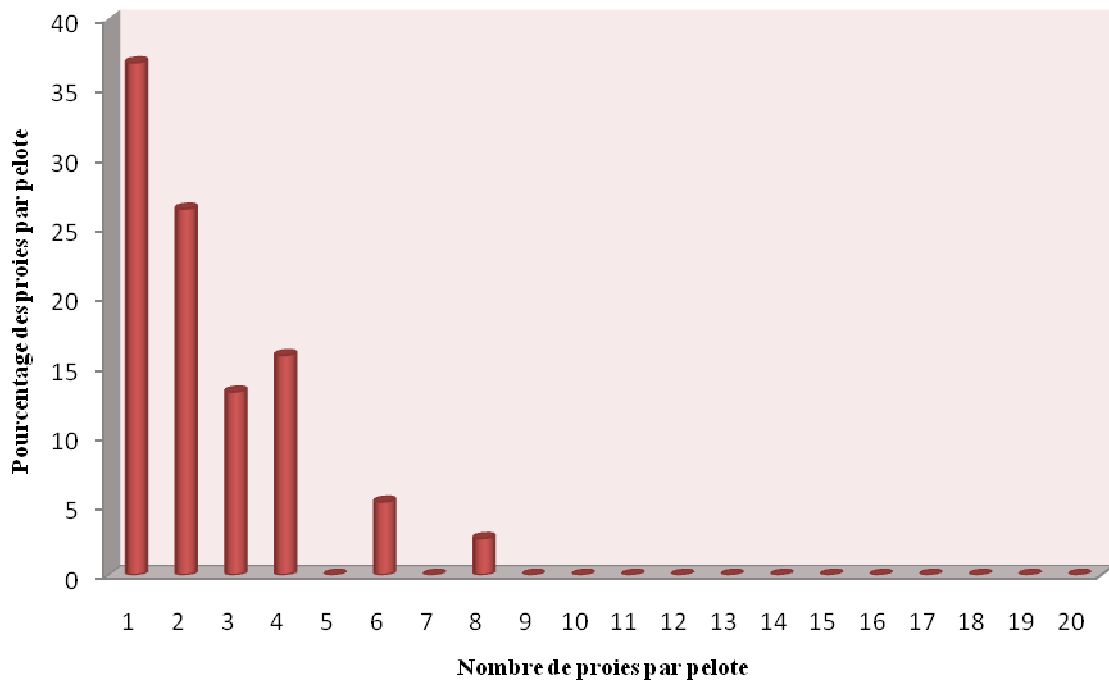
**Fig. 24** – Pelotes du Hibou ascalaphe, de la Chouette effraie et de la Chouette Chevêche



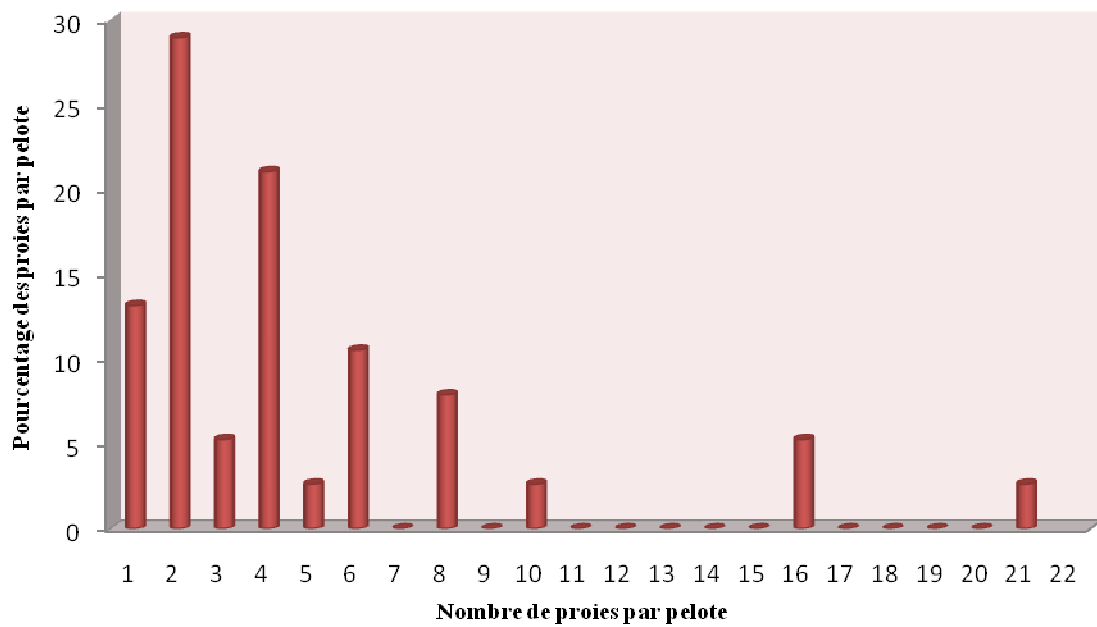
**Fig. 25** - Variations des nombres de proies par pelote d'*Athene noctua* à Mergheb



**Fig. 26** - Variations des nombres de proies par pelote de *Tyto alba* à Ouargla



**Fig. 27** - Variations des nombres de proies par pelote de *Bubo ascalaphus* à Souf



**Fig. 28** - Variations des nombres de proies par pelote de *Bubo ascalaphus* à Ouargla

### **3.2.1. – Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies de la Chouette chevêche**

Le nombre des espèces contactées une seule fois (a) dans 50 pelotes (N) est de 24. Le rapport a/N ou qualité de l'échantillonnage (Q) est égale à 0,48. Cette valeur est assez proche de zéro. Elle caractérise un échantillonnage de bonne qualité, d'autant plus qu'il s'agit ici d'un peuplement où les populations d'Invertébrés sont bien représentées.

### **3.2.2. – Etude du régime alimentaire d'*Athene noctua* par des indices écologiques**

Deux types d'indices écologiques sont appliqués au régime alimentaire d'*Athene noctua*, d'une part ceux se rapportant à la composition et d'autre part ceux qui traitent de la structure.

#### **3.2.2.1. – Exploitation des proies ingérées par *Athene noctua* par des indices écologiques de composition**

Dans ce qui va suivre trois indices écologiques de composition sont étudiés d'abord les richesses totale et moyenne des proies recensées dans les pelotes d'*Athene noctua* ensuite l'abondance relative des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes d'*Athene noctua* et enfin les fréquences d'occurrence et les constances des espèces-proies présentes dans les pelotes de ce rapace.

##### **3.2.2.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes d'*Athene noctua* dans la réserve naturelle de Mergueb**

L'analyse de 50 pelotes de la Chouette chevêche a permis de trouver une valeur de richesse totale égale à 51 espèces et une richesse moyenne de 2 espèces par pelote.

##### **3.2.1.1.2. – Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005**

En premier l'abondance relative des catégories proies de la Chouette chevêche est traitée. Elle est suivie de l'abondance relative des espèces-proies de ce rapace

### 3.2.1.1.2.1.- Abondances relatives des catégories proies notées dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005

Les valeurs des abondances relatives des catégories de proies trouvées dans le menu trophique de la Chouette chevêche à Mergueb en 2005 sont mises dans le tableau 12.

**Tableau 12** - Abondances relatives des catégories proies notées dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005

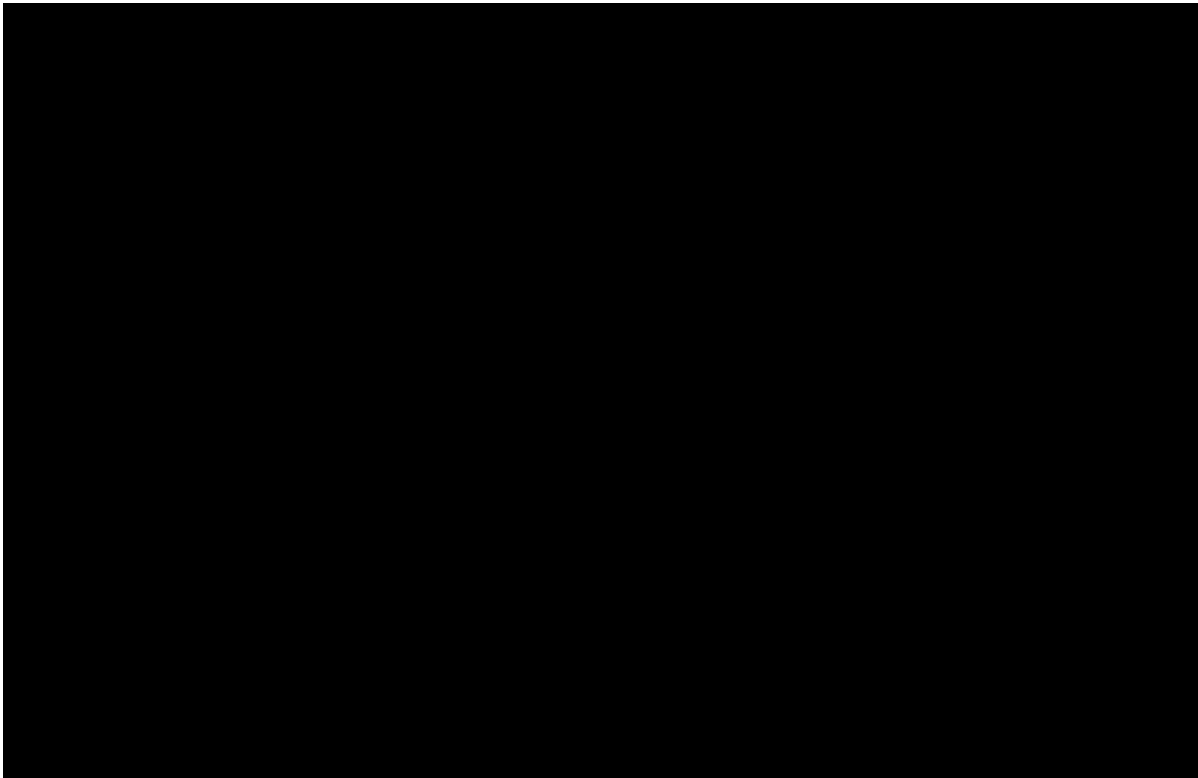
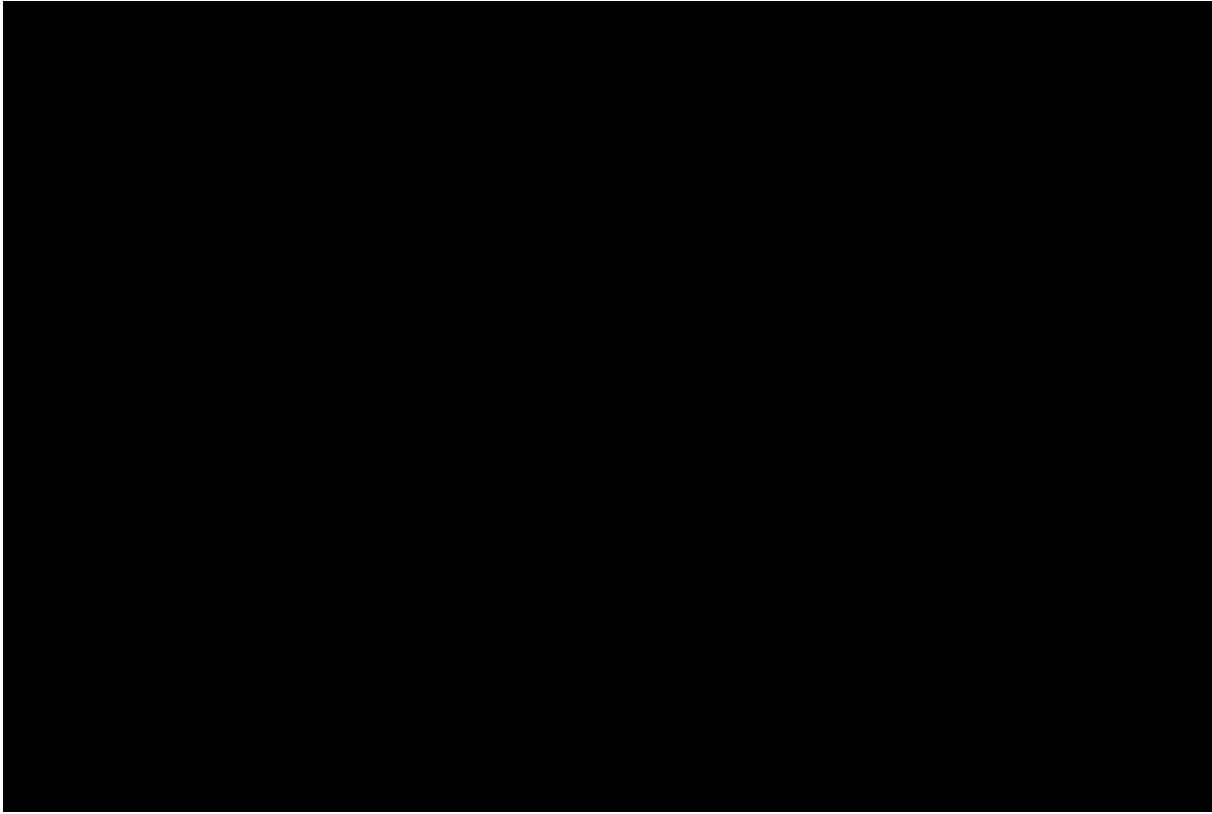
| Catégories  | Ni  | AR %  |
|-------------|-----|-------|
| Insecta     | 169 | 74,78 |
| Reptilia    | 2   | 0,88  |
| Rodentia    | 54  | 23,89 |
| Insectivora | 1   | 0,44  |
| Totaux      | 226 | 100   |

Ni: Nombres d'individus; AR %: Abondances relatives

Les catégories de proies identifiées dans les pelotes d'*Athene noctua* se répartissent entre 4 catégories soit 169 proies d'insectes avec une abondance relative de 74,8 %, 2 reptiles à 0,9 %, 54 rongeurs avec 23,9 % et 1 insectivore avec un faible taux de 0,4 % (Tab. 12, Fig. 29).

### 3.2.1.1.2.1.- Abondances relatives des espèces-proies notées dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005

Les valeurs des abondances relatives des espèces-proies trouvées dans le menu trophique de la Chouette chevêche à Mergueb en 2005 sont mises dans le tableau 13.



**Tableau 13** - Effectifs et abondances relatives des espèces-proies recensées dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005

| <b>Espèces</b>                 | <b>Ni</b> | <b>AR %</b> |
|--------------------------------|-----------|-------------|
| <i>Dysdera</i> sp.             | 1         | 0,44        |
| Gryllidae sp. ind.             | 4         | 1,77        |
| <i>Gryllulus</i> sp.           | 2         | 0,88        |
| Acrididae sp.                  | 7         | 3,10        |
| <i>Calliptamus barbarus</i>    | 2         | 0,88        |
| <i>Calliptamus</i> sp.         | 1         | 0,44        |
| <i>Acrotylus</i> sp.           | 1         | 0,44        |
| <i>Oedipoda</i> sp             | 1         | 0,44        |
| <i>Eyprepocnemis plorans</i>   | 1         | 0,44        |
| <i>Hodotermes</i> sp.          | 27        | 11,95       |
| Coleoptera sp. ind.            | 2         | 0,88        |
| <i>Microlestes nigrita</i>     | 1         | 0,44        |
| Harpalidae sp. ind.            | 1         | 0,44        |
| <i>Harpalus</i> sp.            | 1         | 0,44        |
| <i>Ditomus</i> sp.             | 3         | 1,33        |
| <i>Cymindis leucophthalmus</i> | 2         | 0,88        |
| Scarabeidae sp. ind.           | 1         | 0,44        |
| <i>Rhizotrogus</i> sp.         | 21        | 9,29        |
| <i>Hoplia</i> sp.              | 1         | 0,44        |
| <i>Cryptophagus</i> sp.        | 1         | 0,44        |
| Tenebrionidae sp.ind.          | 5         | 2,21        |
| <i>Sepidium</i> sp.            | 1         | 0,44        |
| <i>Pimelia</i> sp.             | 3         | 1,33        |
| <i>Pachychila</i> sp.          | 1         | 0,44        |
| <i>Mesostena augustata</i>     | 1         | 0,44        |
| <i>Erodium</i> sp.             | 4         | 1,77        |
| Curculionidae sp. ind.         | 8         | 3,54        |
| <i>Baris</i> sp.               | 1         | 0,44        |
| <i>Hypera</i> sp.              | 2         | 0,88        |
| <i>Brachyderes</i> sp.         | 2         | 0,88        |
| <i>Plagiographus</i> sp.       | 2         | 0,88        |
| <i>Leucosomus</i> sp.          | 1         | 0,44        |
| <i>Gonocleonus</i> sp.         | 3         | 1,33        |
| Formicidae sp. ind.            | 2         | 0,88        |
| <i>Messor arenarius</i>        | 35        | 15,49       |
| <i>Messor</i> sp.              | 10        | 4,42        |
| <i>Cataglyphis bicolor</i>     | 1         | 0,44        |
| <i>Tapinoma nigerrimum</i>     | 4         | 1,77        |
| Cyclorrhapha sp. ind.          | 1         | 0,44        |
| Calliphoridae sp. ind.         | 1         | 0,44        |
| Aphaniptera sp. ind.           | 1         | 0,44        |
| Lacertidae sp.ind.             | 2         | 0,88        |
| Gerbillinae sp.ind.            | 1         | 0,44        |

|                             |     |       |
|-----------------------------|-----|-------|
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 4   | 1,77  |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 2   | 0,88  |
| <i>Gerbillus</i> sp.        | 14  | 6,19  |
| <i>Meriones shawi</i>       | 25  | 11,06 |
| <i>Mus spretus</i>          | 5   | 2,21  |
| <i>Mus musculus</i>         | 1   | 0,44  |
| <i>Mus</i> sp.              | 2   | 0,88  |
| <i>Crocidura</i> sp.        | 1   | 0,44  |
| Totaux: 51 espèces          | 226 | 100   |

Ni.: Nombres d'individus; AR % : Abondances relatives

Dans le régime trophique de la Chouette chevêche à Mergueb, 226 individus sont inventoriés et se répartissent entre 51 espèces (Tab. 13). L'espèce *Messor arenarius* domine (A.R. % = 15,5 % > 2 x m; m = 2,0 %) suivie par *Hodotermes* sp. (A.R. % = 12,0 % > 2 x m; m = 2,0 %). *Meriones shawi* intervient avec 11,1 %.

### 3.2.1.1.3. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb

Les fréquences d'occurrence (F.O. %) et les constances calculées pour les espèces-proies signalées dans les régurgitats d'*Athene noctua* sont placées dans le tableau 14.

**Tableau 14** - Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* en 2005 à Mergueb

| Espèces                        | Na | F.O. % |
|--------------------------------|----|--------|
| <i>Dysdera</i> sp.             | 1  | 2      |
| Gryllidae sp. ind.             | 1  | 2      |
| <i>Gryllulus</i> sp.           | 1  | 2      |
| Acrididae sp.                  | 6  | 12     |
| <i>Calliptamus barbarus</i>    | 1  | 2      |
| <i>Calliptamus</i> sp.         | 1  | 2      |
| <i>Acrotylus</i> sp.           | 1  | 2      |
| <i>Oedipoda</i> sp.            | 1  | 2      |
| <i>Eyprepocnemis plorans</i>   | 1  | 2      |
| <i>Hodotermes</i> sp.          | 12 | 24     |
| Coleoptera sp. ind.            | 2  | 4      |
| <i>Microlestes nigrita</i>     | 2  | 4      |
| Harpalidae sp. ind.            | 1  | 2      |
| <i>Harpalus</i> sp.            | 1  | 2      |
| <i>Ditomus</i> sp.             | 1  | 2      |
| <i>Cymindis leucophthalmus</i> | 1  | 2      |
| Scarabeidae sp. ind.           | 3  | 6      |

|                             |    |    |
|-----------------------------|----|----|
| <i>Rhizotrogus</i> sp.      | 12 | 24 |
| <i>Hoplia</i> sp.           | 1  | 2  |
| <i>Cryptophagus</i> sp.     | 1  | 2  |
| Tenebrionidae sp.ind.       | 4  | 8  |
| <i>Sepidium</i> sp.         | 1  | 2  |
| <i>Pimelia</i> sp.          | 3  | 6  |
| <i>Pachychila</i> sp.       | 1  | 2  |
| <i>Mesostena augustata</i>  | 1  | 2  |
| <i>Erodius</i> sp.          | 3  | 6  |
| Curculionidae sp. ind.      | 10 | 20 |
| <i>Baris</i> sp.            | 1  | 2  |
| <i>Hypera</i> sp.           | 2  | 4  |
| <i>Brachyderes</i> sp.      | 1  | 2  |
| <i>Plagiographus</i> sp.    | 4  | 8  |
| <i>Leucosomus</i> sp.       | 1  | 2  |
| <i>Gonocleonus</i> sp.      | 1  | 2  |
| Formicidae sp.ind.          | 2  | 4  |
| <i>Messor arenarius</i>     | 9  | 18 |
| <i>Messor</i> sp.           | 4  | 8  |
| <i>Cataglyphis bicolor</i>  | 1  | 2  |
| <i>Tapinoma nigerrimum</i>  | 1  | 2  |
| Cyclorrhapha sp. ind.       | 1  | 2  |
| Calliphoridae sp. ind.      | 1  | 2  |
| Aphaniptera sp.             | 1  | 2  |
| Lacertidae sp. ind.         | 2  | 4  |
| Gerbillinae sp. ind.        | 1  | 2  |
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 4  | 8  |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 1  | 2  |
| <i>Gerbillus</i> sp.        | 14 | 28 |
| <i>Meriones shawi</i>       | 25 | 50 |
| <i>Mus spretus</i>          | 4  | 8  |
| <i>Mus musculus</i>         | 1  | 2  |
| <i>Mus</i> sp.              | 2  | 4  |
| <i>Crocidura</i> sp.        | 1  | 2  |

Na : nombres d'apparitions par espèce; F. O. % : Fréquences d'occurrence

Selon la règle de Sturge dans la réserve naturelle de Mergueb, le nombre des classes de constance trouvées est de 9 avec un intervalle égal à 11,1. Il s'agit de  $0 < F.O. \leq 11,1 \%$  pour les espèces rares,  $11,1 \% < F.O. \leq 22,2 \%$  pour les espèces peu fréquentes,  $22,2 \% < F.O. \leq 33,3 \%$  pour les espèces accidentelles,  $33,3 \% < F.O. \leq 44,4 \%$  pour les espèces peu accessoires,  $44,4 \% < F.O. \leq 55,6 \%$  pour les espèces accessoires,  $55,6 \% < F.O. \leq 66,7 \%$  pour les espèces régulières,  $66,7 \% < F.O. \leq 77,8 \%$  pour les espèces très régulières,  $77,8 \% \leq F.O. \leq 88,9 \%$  pour les espèces constantes et  $88,9 \% < F.O. \leq 100 \%$  pour les espèces omniprésentes. Dans la présente étude, 44 espèces sont considérées comme des espèces rares telles que *Dysdera* sp. (F.O. % = 2 %) et *Crocidura* sp. (F.O. % = 2 %). 3 espèces sont des

espèces peu fréquentes comme *Messor arenarius* (F.O. % = 18 %), Curculionidae sp. ind. (F.O. % = 20 %) et Acrididae sp. (F.O. % = 12 %). Par contre *Hodotermes* sp. (F.O. % = 24 %), *Rhizotrogus* sp. (F.O. % = 24 %) et *Gerbillus* sp. (F.O. % = 28 %) sont des espèces accidentelles. Seule *Meriones shawi* (F.O. % = 50 %) c'est une espèce accessoire (Tab. 14).

3.2.2.2. – Traitement des espèces-proies d'*Athene noctua* par des indices écologiques de

structure

Deux indices écologiques de structure retiennent l'attention. C'est d'une part l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* et d'autre part l'équitabilité appliquée à ces mêmes espèces-proies.

3.2.2.2.1. – Exploitation des espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Il est à remarquer que l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime trophique d'*Athene noctua* à Mergueb est égal à 4,56 bits (Tab. 15).

**Tableau 15** - Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* en 2005

| Paramètres     | <i>Athene noctua</i> |
|----------------|----------------------|
| H' (bits)      | 4,56                 |
| H' max. (bits) | 5,67                 |
| E              | 0,80                 |

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

H' max. : Diversité maximale en bits; E : Equitabilité

3.2.2.2.2. – Traitement des espèces ingérées par *Athene noctua* à l'aide de l'équitabilité

La valeur de l'équitabilité calculée pour les espèces-proies signalées dans le menu trophique d'*Athene noctua* est égale à 0,8 (Tab. 15). Elle tend vers 1 ce qui

implique que les effectifs des espèces-proies consommées ont tendance à être en équilibre entre eux.

### 3.2.3. – Exploitation des espèces proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* par la biomasse

Les valeurs portant sur la biomasse relative des espèces consommées par la Chouette chevêche sont rassemblées dans le tableau 16.

Les espèces qui dominent en terme de biomasse dans le régime trophique d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005 sont *Meriones shawi* (B. % = 79,6 % > 2 x m; m = 2,0 %) et *Gerbillus* sp. ind. (B. % = 9,5 % > 2 x m; m = 2,0 %). *Mus spretus* (B. % = 2,52 % < 2 x m; m = 2,0 %) intervient en troisième position (Tab. 16, Fig. 30).

**Tableau 16** - Biomasses relatives des espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005

| Espèces                        | Ni | B. %   |
|--------------------------------|----|--------|
| <i>Dysdera</i> sp.             | 1  | 0,003  |
| Gryllidae sp. Ind.             | 4  | 0,08   |
| <i>Gryllulus</i> sp.           | 2  | 0,02   |
| Acrididae sp.                  | 7  | 0,29   |
| <i>Calliptamus barbarus</i>    | 1  | 0,04   |
| <i>Calliptamus</i> sp.         | 1  | 0,04   |
| <i>Acrotylus</i> sp.           | 1  | 0,006  |
| <i>Oedipoda</i> sp.            | 1  | 0,0106 |
| <i>Eyprepocnemis plorans</i>   | 1  | 0,0186 |
| <i>Hodotermes</i> sp.          | 27 | 0,0007 |
| Coleoptera sp. ind.            | 2  | 0,0159 |
| <i>Microlestes nigrita</i>     | 1  | 0,0021 |
| Harpalidae sp. ind.            | 1  | 0,0053 |
| <i>Harpalus</i> sp.            | 1  | 0,0053 |
| <i>Ditomus</i> sp.             | 3  | 0,0040 |
| <i>Cymindis leucophthalmus</i> | 2  | 0,0005 |
| Scarabeidae sp. ind.           | 1  | 0,0133 |
| <i>Rhizotrogus</i> sp.         | 21 | 0,3901 |
| <i>Hoplia</i> sp.              | 1  | 0,0019 |
| <i>Cryptophagus</i> sp.        | 1  | 0,0019 |
| Tenebrionidae sp.ind.          | 5  | 0,0265 |
| <i>Sepidium</i> sp.            | 1  | 0,0080 |
| <i>Pimelia</i> sp.             | 3  | 0,1250 |
| <i>Pachychila</i> sp.          | 1  | 0,0027 |
| <i>Mesostena augustata</i>     | 1  | 0,0080 |
| <i>Erodius</i> sp.             | 4  | 0,1592 |

|                             |    |         |
|-----------------------------|----|---------|
| Curculionidae sp. ind.      | 8  | 0,0212  |
| <i>Baris</i> sp.            | 1  | 0,0016  |
| <i>Hypera</i> sp.           | 2  | 0,0011  |
| <i>Brachyderes</i> sp.      | 2  | 0,0117  |
| <i>Plagiographus</i> sp.    | 2  | 0,0058  |
| <i>Leucosomis</i> sp.       | 1  | 0,0016  |
| <i>Gonocleonus</i> sp.      | 3  | 0,0056  |
| Formicidae sp. ind.         | 2  | 0,0004  |
| <i>Messor arenarius</i>     | 35 | 0,0007  |
| <i>Messor</i> sp.           | 10 | 0,0002  |
| <i>Cataglyphis bicolor</i>  | 1  | 0,0002  |
| <i>Tapinoma nigerrimum</i>  | 4  | 0,0001  |
| Cyclorrhapha sp. ind.       | 1  | 0,0003  |
| Calliphoridae sp.ind.       | 1  | 0,0003  |
| Aphaniptera sp. ind.        | 1  | 0,00002 |
| Lacertidae sp.ind.          | 2  | 1,59    |
| Gerbillinae sp.ind.         | 1  | 0,66    |
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 4  | 1,78    |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 2  | 1,21    |
| <i>Gerbillus</i> sp.        | 14 | 9,50    |
| <i>Meriones shawi</i>       | 25 | 79,60   |
| <i>Mus spretus</i>          | 5  | 2,52    |
| <i>Mus musculus</i>         | 1  | 0,50    |
| <i>Mus</i> sp.              | 2  | 1,01    |
| <i>Crocidura</i> sp.        | 1  | 0,27    |

Ni. Nombre d'individus      B. % : biomasse relatives

### 3.3. – Analyse des proies contenues dans les pelotes et des restes notés dans les nids de *Tyto alba* à Ouargla

Comme pour *Athene noctua* la qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies de *Tyto alba* et le traitement de ces espèces-proies notamment par des indices écologiques sont pris en considération.

#### 3.3.1. – Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies de *Tyto alba*

Le nombre des espèces trouvées une seule fois en un seul exemplaires (a) dans le régime trophique de la Chouette effraie est de 18. Celui des pelotes étudiées (N) est de 51 pelotes. Ainsi, le rapport a/N donne la qualité de l'échantillonnage (Q), valeur égale à 0,35, ce qui permet de qualifier l'échantillonnage de bon.

### **3.3.2. – Traitement des espèces-proies de *Tyto alba* par des indices écologiques**

Au sein de ce paragraphe le régime alimentaire de *Tyto alba* est étudié par deux types d'indices écologiques de composition et de structure.

#### **3.3.2.1. – Etude du régime alimentaire de *Tyto alba* par des indices écologiques de composition**

Dans ce paragraphe pour ce qui est des proies recensées dans les pelotes et dans les restes trouvés dans les nids de *Tyto alba*, quelques indices sont utilisés pour les exploiter. Ce sont les richesses totale et moyenne, l'abondance relative, la fréquence d'occurrence et la constance.

##### **3.3.2.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes et les restes aux nids de *Tyto alba***

La richesse totale (S) des proies notées dans les pelotes de *Tyto alba* à Ouargla en 2007 est de 47 espèces pour l'ensemble des pelotes et de 24 pour les 4 restes aux nids de la Chouette effraie. Par contre la richesse moyenne (s) est égale à 3 espèces pour l'ensemble des pelotes.

##### **3.3.2.1.2. - Abondances relatives des catégories de proies (classes ou ordres) et des espèces-proies recensées dans les pelotes et les restes aux nids de *Tyto alba***

Les abondances relatives des catégories et des espèces de proies recensées dans les pelotes et dans les restes aux nids sont notées.

##### **3.3.2.1.2.1.-Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes de *Tyto alba***

En premier l'abondance relative des catégories proies de la Chouette effraie est traitée. Elle est suivie de l'abondance relative des espèces-proies de ce rapace

3.3.2.1.2.1.1.- Abondances relatives des catégories-proies recensées dans les pelotes de *Tyto alba*

Les effectifs et les fréquences relatives des catégories-proies recensées dans les pelotes de *Tyto alba* à Ouargla en 2007 sont mis dans le tableau 17.

**Tableau 17** - Effectifs et abondances relatives des catégories –proies recensées dans les pelotes de *Tyto alba* à Ouargla en 2007

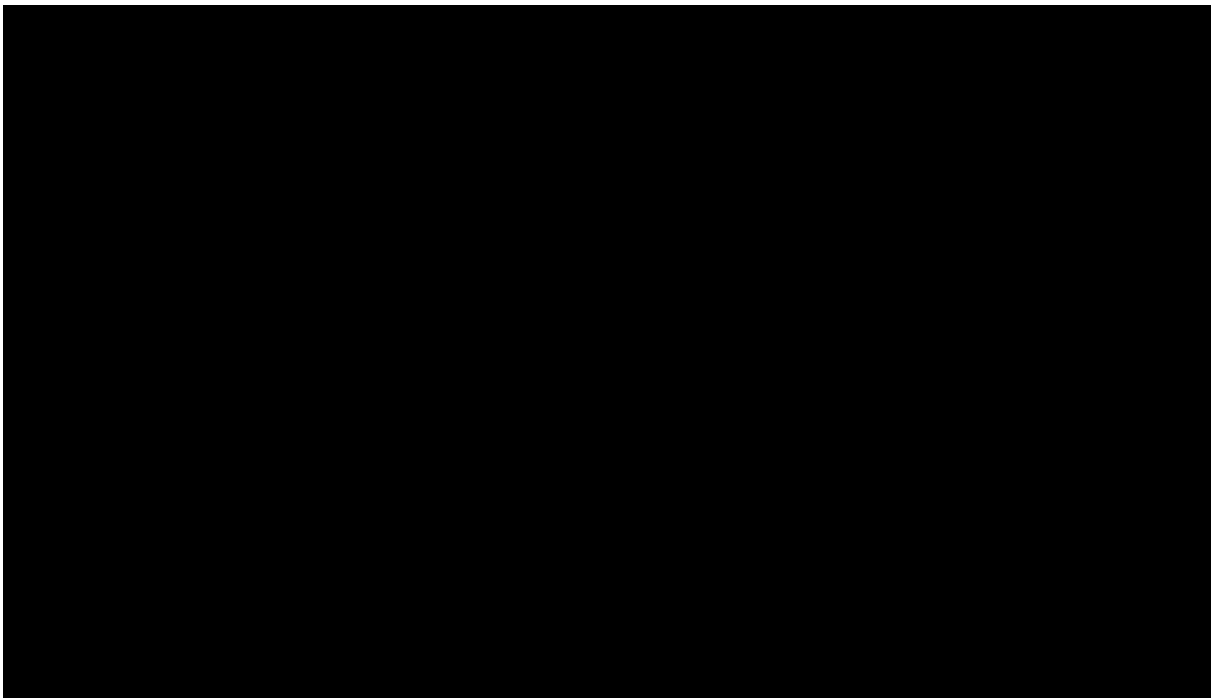
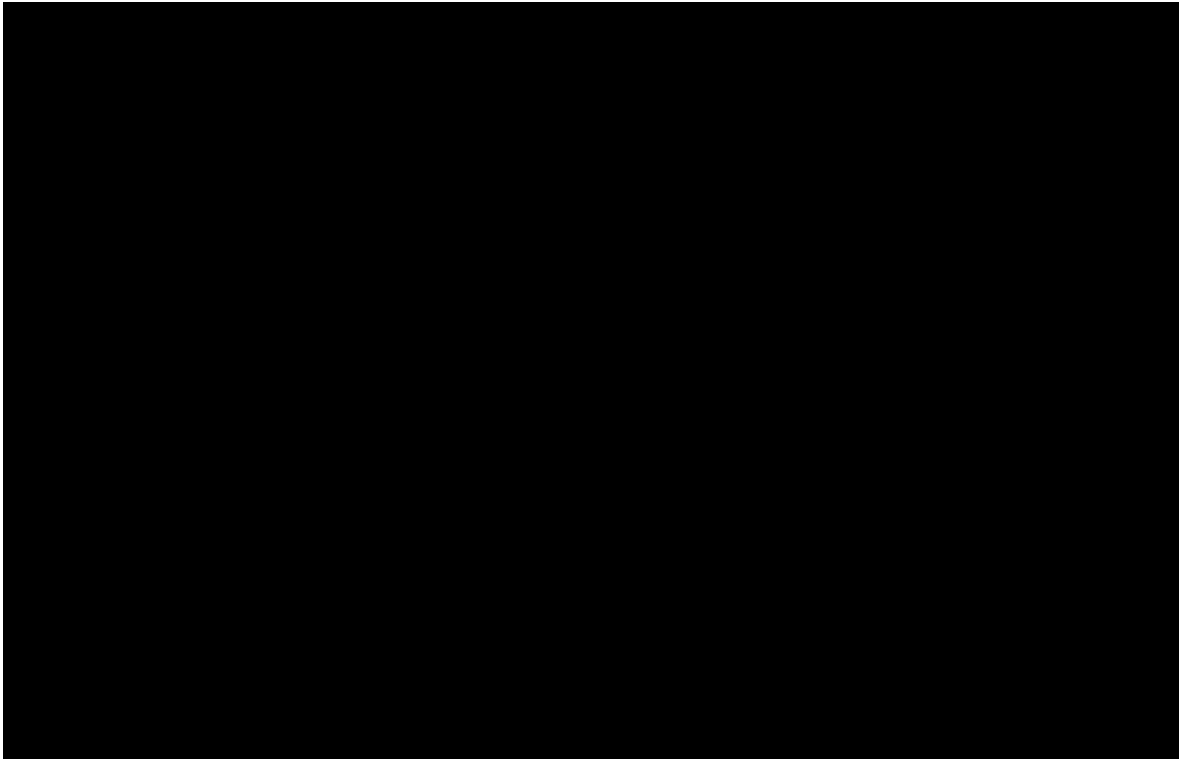
| Catégories  | Ni  | A.R.% |
|-------------|-----|-------|
| Insecta     | 119 | 42,7  |
| Reptilia    | 23  | 8,2   |
| Aves        | 18  | 6,5   |
| Rodetia     | 113 | 40,5  |
| Insectivora | 5   | 1,8   |
| Chiroptéra  | 1   | 0,4   |
| Totaux      | 279 | 100   |

Ni.: Nombre d'individus; AR % : Abondances relatives

Parmi les catégories-proies de l'Effraie, c'est la classe des Insecta qui possède la valeur de l'abondance relative la plus élevée avec 42,7 %. En fait la plupart des petits insectes sont des proies de prédateurs, eux-mêmes proies du rapace. La classe des Insecta est suivie par les ordres des Rodentia (A.R. % = 40,5 %) et des Reptilia (A.R. % = 8,2 %) (Tab. 17, Fig. 31). Le taux le plus faible revient aux Chiroptera (A.R. % = 0,4 %).

3.3.2.1.2.1.2.- Abondances relatives des espèces-Proies trouvées dans les pelotes de *Tyto alba*

Le tableau 18 regroupe les effectifs et les abondances relatives des espèces-Proies trouvées dans les pelotes de *Tyto alba*



**Tableau 18** – Effectifs et abondances relatives des espèces–proies trouvées dans les pelotes de *Tyto alba* à Ouargla en 2007

| Espèces                          | Ni | A.R. % |
|----------------------------------|----|--------|
| <i>Androctonus australis</i>     | 1  | 0,36   |
| Aranea sp. ind.                  | 1  | 0,36   |
| <i>Dysdera</i> sp.               | 2  | 0,72   |
| <i>Galeodes</i> sp.              | 2  | 0,72   |
| Blattoptera sp. ind.             | 1  | 0,36   |
| <i>Periplaneta americana</i>     | 1  | 0,36   |
| <i>Hodotermes</i> sp.            | 2  | 0,72   |
| Gryllide sp. ind.                | 4  | 1,43   |
| <i>Gryllus</i> sp.               | 1  | 0,36   |
| Acrididae sp. ind.               | 6  | 2,15   |
| <i>Brachytrypes megacephalus</i> | 28 | 10,04  |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>   | 4  | 1,43   |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i>   | 1  | 0,36   |
| Coleoptera sp. ind.              | 5  | 1,79   |
| Caraboidea sp. ind.              | 1  | 0,36   |
| <i>Anthicus</i> sp.              | 1  | 0,36   |
| Scarabeidae sp. ind.             | 3  | 1,08   |
| <i>Pentodon</i> sp.              | 1  | 0,36   |
| <i>Rhizotrogus</i> sp.           | 3  | 1,08   |
| <i>Phyllognathus</i> sp.         | 2  | 0,72   |
| Tenebrionidae sp. ind.           | 9  | 3,23   |
| Cantharidae sp. ind.             | 1  | 0,36   |
| Cerambycidae sp. ind.            | 1  | 0,36   |
| <i>Rhytirrhinus</i> sp.          | 17 | 6,09   |
| Formicidae sp. ind.              | 1  | 0,36   |
| <i>Camponotus</i> sp.            | 11 | 3,94   |
| <i>Tapinoma nigerrimum</i>       | 1  | 0,36   |
| <i>Pheidole pallidula</i>        | 6  | 2,15   |
| <i>Pheidole</i> sp.              | 2  | 0,72   |
| Lacertidae sp. ind.              | 23 | 8,24   |
| <i>Passer</i> sp.                | 11 | 3,94   |
| <i>Streptopelia</i> sp.          | 6  | 2,15   |
| Columbidae sp. ind.              | 1  | 0,36   |
| Rodentia sp. ind.                | 1  | 0,36   |
| <i>Mus musculus</i>              | 29 | 10,39  |
| <i>Mus spretus</i>               | 38 | 13,62  |
| <i>Mus</i> sp.                   | 5  | 1,9    |
| <i>Gerbillus</i> sp.             | 8  | 2,87   |
| <i>Gerbillus nanus</i>           | 14 | 5,02   |
| <i>Gerbillus campestris</i>      | 3  | 1,08   |
| <i>Gerbillus gerbillus</i>       | 8  | 2,87   |
| <i>Gerbillus tarabuli</i>        | 1  | 0,36   |
| <i>Gerbillus henleyi</i>         | 1  | 0,36   |

|                        |     |      |
|------------------------|-----|------|
| <i>Meriones</i> sp.    | 5   | 1,79 |
| <i>Suncus etruscus</i> | 3   | 1,08 |
| <i>Crocidura</i> sp.   | 2   | 0,72 |
| Chiroptera sp. ind.    | 1   | 0,36 |
| Totaux                 | 279 | 100  |

Ni.: Nombres d'individus; AR % : Abondances relatives

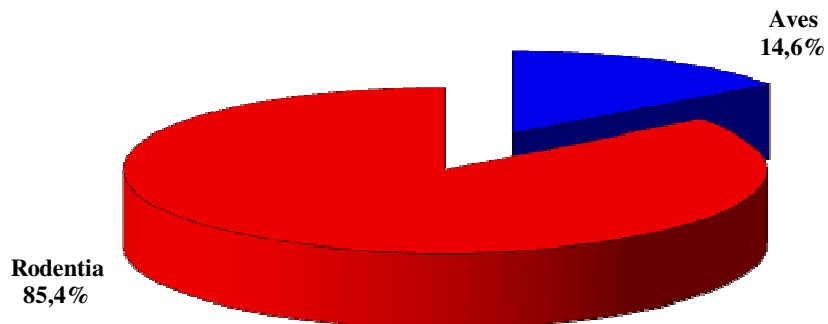
L'espèce dominante dans le régime trophique de *Tyto alba* à Ouargla est *Mus spretus* avec une valeur d'abondance relative égale à 13,6 % (A.R. % > 2 x m; m = 2,1 %) suivi par *Mus musculus* avec 10,4 % (A.R. % > 2 x m; m = 2,1 %) et *Brachytrypes megacephalus* avec 10,0 % (A.R. % > 2 x m; m = 2,1 %). Pour ce qui est des proies ingérées une seule fois *Androctonus australis*, *Gerbillus tarabuli* et *Chiroptera* sp. ind. sont à noter (A.R. % = 0,36 %) (Tab. 18).

#### 3.3.2.1.2.2.-Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les restes aux nids de *Tyto alba*

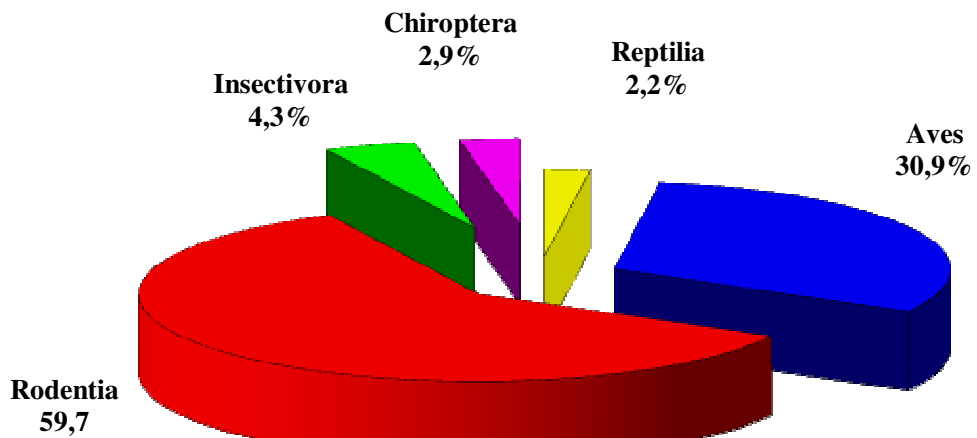
Les espèces consommées par la Chouette effraie restées dans les nids sont d'abord présentées en fonction des catégories systématiques.

##### 3.3.2.1.2.2.1.- Abondances relatives des catégories de proies recensées dans les restes aux nids de *Tyto alba*

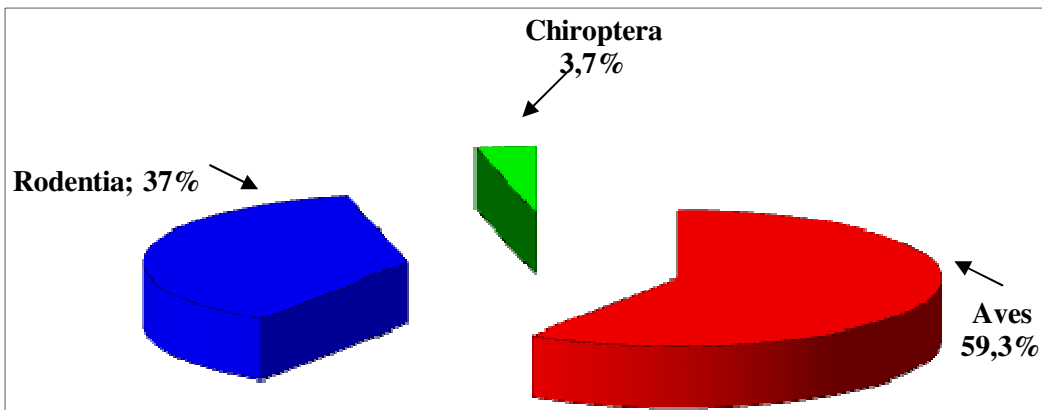
Les rongeurs dominant dans les trois premiers restes au nid. Leurs valeurs sont de 58,5 % pour le premier reste au nid, 85,4 % pour le second et 59,7 % pour le troisième (Tab. 19; Fig. 32, 33, 34, 35). Dans le quatrième reste au nid ce sont les oiseaux qui dominant (A.R. % = 59,2 %).



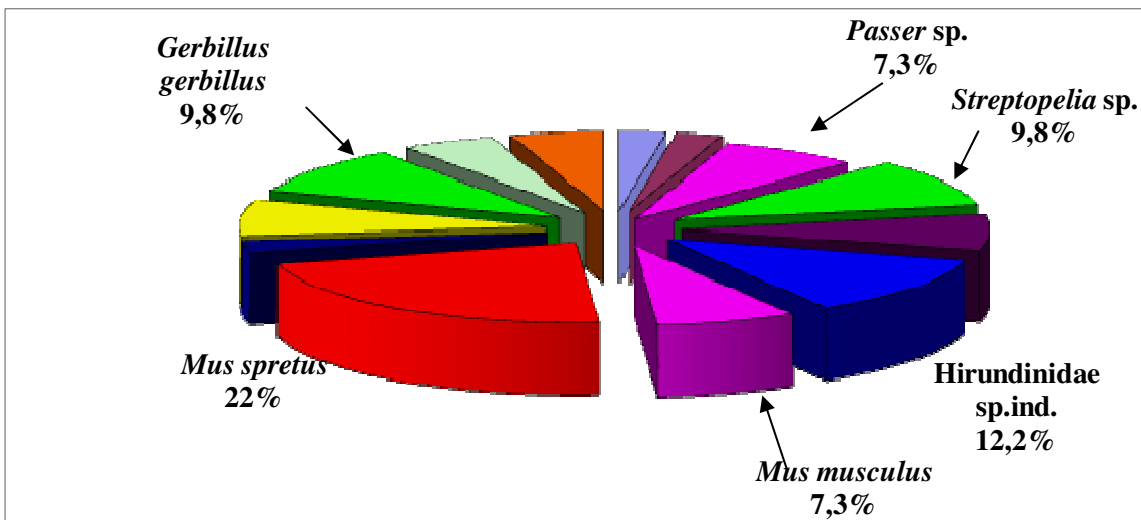
**Fig. 33-** Abondances relatives des catégories-proies signalées dans les restes du deuxième nid de *Tyto alba* à Ba Mendil (Ouargla) en 2007



**Fig. 34 -** Abondances relatives des catégories-proies trouvées dans les restes du troisième nid de *Tyto alba* à Ba Mendil (Ouargla) en 2007



**Fig. 35** - Abondances relatives des catégories de proies recensées dans les restes du quatrième nid de *Tyto alba* à Ba Mendil (Ouargla) en 2007



**Fig.36** - Abondances relatives des espèces notées dans les restes du premier nid de *Tyto alba* à Ba Mendil (Ouargla) en 2007

**Tableau 19** - Effectifs et abondances relatives des catégories de proies recensées dans les restes aux nids de *Tyto alba*

| Catégories  | Ni.R.N.1 | A.R.% | Ni.R.N.2 | A.R.% | Ni.R.N.3 | A.R.% | Ni.R.N.4 | A.R.% |
|-------------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|----------|-------|
| Insecta     | 2        | 4,88  | -        | -     | -        | -     | -        | -     |
| Reptilia    | -        | -     | -        | -     | 3        | 2,16  | -        | -     |
| Aves        | 15       | 36,59 | 6        | 14,63 | 43       | 30,94 | 16       | 59,26 |
| Rodentia    | 24       | 58,54 | 35       | 85,37 | 83       | 59,71 | 10       | 37,04 |
| Insectivora | -        | -     | -        | -     | 6        | 4,32  | -        | -     |
| Chiroptera  | -        | -     | -        | -     | 4        | 2,88  | 1        | 3,70  |
| Totaux      | 41       | 100   | 41       | 100   | 139      | 100   | 27       | 100   |

Ni.: Nombres d'individus; AR % : Abondances relatives R.N.: Restes aux nids

3.3.2.1.2.2.2.-Abondances relatives des espèces-proies notées dans les restes aux nids de *Tyto alba*

Les effectifs et les valeurs de l'abondance relative des espèces-proies recensées dans les restes aux nids de *Tyto alba* sont placés dans le tableau 20.

**Tableau 20** - Effectifs et abondances relatives des espèces proies recensées dans les restes aux nids de *Tyto alba*

| Espèces                     | Ni.R.N.1 | A.R. % | Ni.R.N.2 | A.R. % | Ni.R.N.3 | A.R. % | Ni.R.N.4 | A.R. % |
|-----------------------------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|
| <i>Blaps</i> sp.            | 1        | 2,44   | -        | -      | -        | -      | -        | -      |
| <i>Anthicus</i> sp.         | 1        | 2,44   | -        | -      | -        | -      | -        | -      |
| Agamidae sp. ind.           | -        | -      | -        | -      | 1        | 0,72   | -        | -      |
| Lacertidae sp. ind.         | -        | -      | -        | -      | 2        | 1,44   | -        | -      |
| <i>Passer</i> sp.           | 3        | 7,32   | 6        | 14,63  | 10       | 7,19   | 6        | 22,22  |
| <i>Streptopelia</i> sp.     | -        | -      | -        | -      | 2        | 1,44   | -        | -      |
| <i>Streptopelia</i> sp.     | 4        | 9,76   | -        | -      | 8        | 5,76   | 1        | 3,70   |
| <i>Columba livia</i>        | 3        | 7,32   | -        | -      | 6        | 4,32   | 3        | 11,11  |
| Hirundinidae sp.ind.        | 5        | 12,20  | -        | -      | 12       | 8,63   | 6        | 22,22  |
| <i>Serinus serinus</i>      | -        | -      | -        | -      | 3        | 2,16   | -        | -      |
| <i>Lanius</i> sp.           | -        | -      | -        | -      | 2        | 1,44   | -        | -      |
| <i>Mus musculus</i>         | 3        | 7,32   | 6        | 14,63  | 19       | 13,67  | 6        | 22,22  |
| <i>Mus spretus</i>          | 9        | 21,95  | 13       | 31,71  | 40       | 28,78  | 1        | 3,70   |
| <i>Gerbillus tarabuli</i>   | 1        | 2,44   | 1        | 2,44   | 2        | 1,44   | 3        | 11,11  |
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 3        | 7,32   | 8        | 19,51  | 9        | 6,47   | -        | -      |
| <i>Gerbillus gerbillus</i>  | 4        | 9,76   | 6        | 14,63  | 4        | 2,88   | -        | -      |
| <i>Gerbillus campestris</i> | -        | -      | -        | -      | 4        | 2,88   | -        | -      |
| <i>Meriones</i> sp.         | 2        | 4,88   | 1        | 2,44   | 2        | 1,44   | -        | -      |

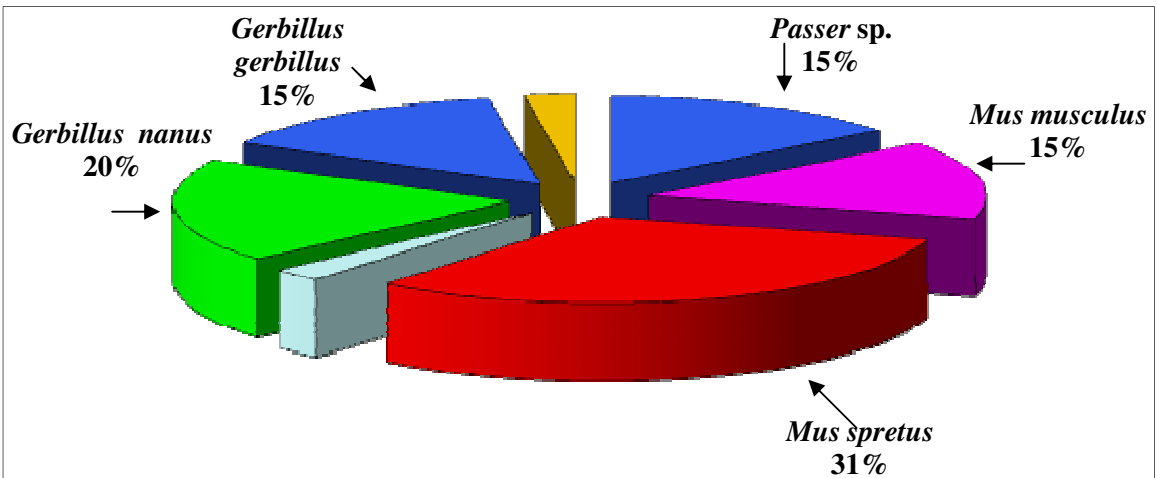
|                          |    |      |    |    |     |      |    |      |
|--------------------------|----|------|----|----|-----|------|----|------|
| <i>Jaculus jaculus</i>   | 2  | 4,88 | -  | -  |     | 0,00 | -  | -    |
| <i>Eliomys quercinus</i> | -  | -    | -  | -  | 3   | 2,16 | -  | -    |
| <i>Suncus etruscus</i>   | -  | -    | -  | -  | 6   | 4,32 | -  | -    |
| Rhinolophidae sp. ind.   | -  | -    | -  | -  | 2   | 1,44 | -  | -    |
| Chiroptera sp. ind.      | -  | -    | -  | -  | 2   | 1,44 | 1  | 3,70 |
| Totaux                   | 41 | 100  | 41 | 10 | 139 | 100  | 27 | 100  |

Ni.: Nombres d'individus; AR % : Abondances relatives R.N. : Restes aux nids

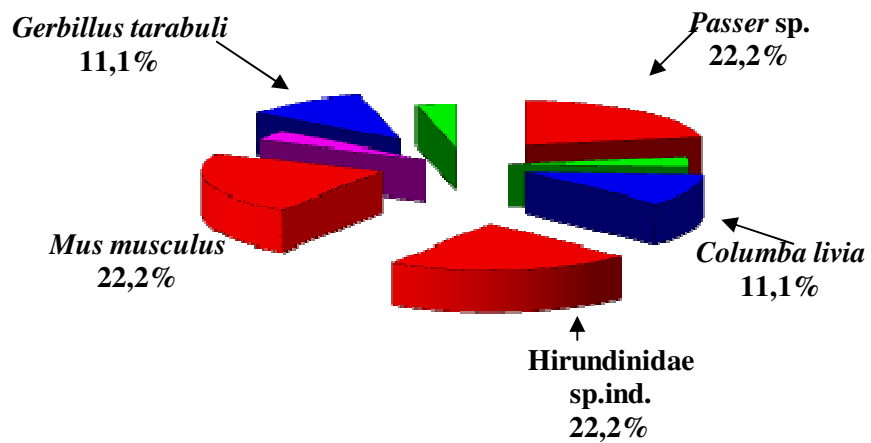
L'espèce dont la valeur d'abondance relative est la plus élevée est *Mus spretus* ( A.R.% = 22 %) dans le premier nid, (A.R. % = 31,7 %) dans le deuxième nid et dans le troisième nid (A.R. % =28,7 %). *Passer* sp., *Hirundinidae* sp. ind. et *Mus musculus* participent avec la même valeur (A.R. % = 22,2 %) (Tab. 20, Fig. 36, 37, 38).

### 3.3.2.1.3. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Tyto alba*

Selon la règle de Sturge à Ouagla, le nombre des classes de constance trouvées est de 9 classes avec un intervalle égal à 11,1. Il s'agit de : 0 % < F.O. % ≤ 11,1 % pour les espèces rares, 11,1 % < F.O. % ≤ 22,2 % pour les espèces peu fréquentes, 22,2 % < F.O. % ≤ 33,3 % pour les espèces accidentelles , 33,3 % < F.O. % ≤ 44,4 % pour les espèces peu accessoires , 44,4 % < F.O. % ≤ 55,6 % pour les espèces accessoires , 55,6 % < F.O. % ≤ 66,7 % pour les espèces régulières, 66,7 % < F.O. % ≤ 77,8 % pour les espèces très régulières , 77,8 % ≤ F.O. % ≤ 88,9 % pour les espèces constantes et 88,9 % < F.O. % ≤ 100 % pour les espèces omniprésentes. Dans la présente étude, la majorité des espèces appartiennent à la classe de constance des espèces rares telles que *Androctonus australis* . (F.O. % = 2,0 %) et *Gerbillus tarabuli*. (F.O. % = 2,0 %). 7 espèces sont peu fréquentes comme *Brachytrypes megacephalus* (F.O % = 17,7 %) et *Gerbillus gerbillus* (F.O. % = 11,8 %) .Par contre *Lacertidae* sp. ind. (F.O. % = 25,5 %) et *Mus musculus* . (F.O. % = 33,3 %) sont des espèces accidentelles. Par ailleurs *Mus spretus* (F.O. % = 37,3 %) est une espèce peu accessoire (Tab. 21).



**Fig. 37** - Abondances relatives des espèces trouvées dans les restes du deuxième nid de *Tyto alba* à Ba Mendil (Ouargla) en 2007



**Fig. 38** - Abondances relatives des espèces trouvées dans les restes du quatrième nid de *Tyto alba* à Ba Mendil (Ouargla) en 2007

**Tableau 21-** Fréquences d'occurrence des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Tyto alba*

| Espèces                          | Na | F.O.% |
|----------------------------------|----|-------|
| <i>Androctonus australis</i>     | 1  | 1,96  |
| Aranea sp. ind.                  | 1  | 1,96  |
| <i>Dysdera</i> sp.               | 2  | 3,92  |
| <i>Galeodes</i> sp.              | 1  | 1,96  |
| Blattoptera sp. ind.             | 1  | 1,96  |
| <i>Periplaneta americana</i>     | 1  | 1,96  |
| <i>Hodotermes</i> sp.            | 2  | 3,92  |
| Gryllidae sp. ind.               | 1  | 1,96  |
| <i>Gryllus</i> sp.               | 1  | 1,96  |
| Acrididae sp. ind.               | 3  | 5,88  |
| <i>Brachytrypes megacephalus</i> | 9  | 17,65 |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>   | 4  | 7,84  |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i>   | 1  | 1,96  |
| Coleoptera sp. ind.              | 3  | 5,88  |
| Caraboidea sp.ind.               | 1  | 1,96  |
| <i>Anthicus</i> sp.              | 1  | 1,96  |
| Scarabeidae sp. ind.             | 3  | 5,88  |
| <i>Pentodon</i> sp.              | 1  | 1,96  |
| <i>Rhizotrogus</i> sp.           | 3  | 5,88  |
| <i>Phyllognathus</i> sp.         | 2  | 3,92  |
| Tenebrionidae sp. ind.           | 6  | 11,76 |
| Cantharidae sp. ind.             | 1  | 1,96  |
| Cerambycidae sp. ind.            | 1  | 1,96  |
| <i>Rhytirrhinus</i> sp.          | 1  | 1,96  |
| Formicidae sp. ind.              | 1  | 1,96  |
| <i>Camponotus</i> sp.            | 8  | 15,69 |
| <i>Tapinoma nigerrimum</i>       | 1  | 1,96  |
| <i>Pheidole pallidula</i>        | 2  | 3,92  |
| <i>Pheidole</i> sp.              | 2  | 3,92  |
| Lacertidae sp. ind.              | 13 | 25,49 |
| <i>Passer</i> sp.                | 9  | 17,65 |
| <i>Streptopelia</i> sp.          | 5  | 9,80  |
| Columbidae sp. ind.              | 1  | 1,96  |
| Rodentia sp. ind.                | 1  | 1,96  |
| <i>Mus musculus</i>              | 17 | 33,33 |
| <i>Mus spretus</i>               | 19 | 37,25 |
| <i>Mus</i> sp.                   | 4  | 7,84  |
| <i>Gerbillus</i> sp.             | 6  | 11,76 |
| <i>Gerbillus nanus</i>           | 11 | 21,57 |
| <i>Gerbillus campestris</i>      | 3  | 5,88  |
| <i>Gerbillus gerbillus</i>       | 6  | 11,76 |
| <i>Gerbillus tarabuli</i>        | 1  | 1,96  |
| <i>Gerbillus henleyi</i>         | 1  | 1,96  |
| <i>Meriones</i> sp.              | 5  | 9,80  |
| <i>Suncus etruscus</i>           | 2  | 3,92  |

|                      |   |      |
|----------------------|---|------|
| <i>Crocidura</i> sp. | 2 | 3,92 |
| Chiroptera sp. ind.  | 1 | 1,96 |

Na : nombres d'apparitions par espèce; F. O. % : Fréquences d'occurrence

### 3.3.2.2. – Etude du régime alimentaire de *Tyto alba* par des indices écologiques de structure

Dans ce qui va suivre deux indices sont employés pour exploiter les espèces-proies présentes dans les pelotes et les restes aux nids de *Tyto alba*. Le premier est l'indice de diversité de Shannon-Weaver et le second est l'équitabilité.

#### 3.3.2.2.1. – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies présentes dans les pelotes et dans les restes trouvés dans les nids de *Tyto alba*

La diversité des espèces-proies trouvées dans les pelotes de la Chouette effraie ( $H' = 4,6$  bits) est nettement supérieure à celles trouvées dans les restes aux nids ( $2,46 \text{ bits} \leq H' \leq 3,57 \text{ bits}$ ) (Tab. 22).

**Tableau 22** – Valeurs de la diversité de Shannon-Weaver calculées pour les espèces-proies notées dans les pelotes et les restes aux nids de *Tyto alba* à Ouargla en 2007

| Paramètres     | <i>Tyto alba</i> Ouargla 2007 |       |       |       |       |
|----------------|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|
|                | Pelotes                       | R.N.1 | R.N.2 | R.N.3 | R.N.4 |
| H'. (bits)     | 4,6                           | 3,34  | 2,46  | 3,57  | 2,67  |
| H'.max. (bits) | 5,55                          | 3,7   | 3,03  | 4,32  | 3     |
| Equitabilite   | 0,83                          | 0,93  | 0,81  | 0,83  | 0,89  |

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

H' max. : Diversité maximale en bits ; E. Equitabilité

#### 3.3.2.2.2. – Exploitation des espèces ingérées par *Tyto alba* par l'indice d'équirépartition

Les valeurs de l'équitabilité des espèces ingérées par la Chouette effraie signalées que se soit dans les pelotes ou dans les restes trouvées dans les nids ( $0,81 \leq E \leq 0,93$ ) se rapprochent de 1 ce qui implique que les effectifs des espèces consommées ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 22).

### 3.3.3. – Exploitation des espèces proies présentes dans les pelotes et les restes au nid de *Tyto alba* par la biomasse

La biomasse relative des proies est prise en considération d'une part pour les pelotes et d'autre part pour chacun des restes au nid.

#### 3.3.3.1. - Exploitation des espèces proies présentes dans les pelotes de *Tyto alba* par la biomasse

Les résultats portant sur la biomasse des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Tyto alba* à Ouargla en 2007 sont regroupées dans le tableau 23.

**Tableau 23** – Biomasses relatives des espèces proies contenues dans les pelotes de *Tyto alba* recueillies à Ouargla en 2007

| Espèces                          | Ni | B. %  |
|----------------------------------|----|-------|
| <i>Androctonus australis</i>     | 1  | 0,096 |
| Aranea sp. ind.                  | 1  | 0,001 |
| <i>Dysdera</i> sp.               | 2  | 0,005 |
| <i>Galeodes</i> sp.              | 2  | 0,072 |
| Blattoptera sp. ind.             | 1  | 0,000 |
| <i>Periplaneta americana</i>     | 1  | 0,019 |
| <i>Hodotermes</i> sp.            | 2  | 0,000 |
| Gryllide sp. ind.                | 4  | 0,019 |
| <i>Gryllus</i> sp.               | 1  | 0,019 |
| Acrididae sp. ind.               | 6  | 0,225 |
| <i>Brachytrupes megacephalus</i> | 28 | 2,006 |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>   | 4  | 0,287 |
| <i>Anisolabis mauritanicus</i>   | 1  | 0,005 |
| Coleoptera sp. ind.              | 5  | 0,036 |
| Caraboidea sp. ind.              | 1  | 0,010 |
| <i>Anthicus</i> sp.              | 1  | 0,008 |
| Scarabeidae sp. ind.             | 3  | 0,036 |
| <i>Pentodon</i> sp.              | 1  | 0,021 |
| <i>Rhizotrogus</i> sp.           | 3  | 0,050 |
| <i>Phyllognathus</i> sp.         | 2  | 0,048 |
| Tenebrionidae sp. Ind.           | 9  | 0,043 |
| Cantharidae sp. ind.             | 1  | 0,004 |
| Cerambycidae sp. Ind.            | 1  | 0,006 |
| <i>Rhithyrrhinus</i> sp.         | 17 | 0,041 |
| Formicidae sp. Ind.              | 1  | 0,000 |
| <i>Camponotus</i> sp.            | 11 | 0,001 |

|                             |    |        |
|-----------------------------|----|--------|
| <i>Tapinoma nigerrimum</i>  | 1  | 0,000  |
| <i>Pheidole pallidula</i>   | 6  | 0,000  |
| <i>Pheidole</i> sp.         | 2  | 0,000  |
| Lacertidae sp. Ind.         | 23 | 2,472  |
| <i>Passer</i> sp.           | 11 | 6,909  |
| <i>Streptopelia</i> sp.     | 6  | 17,911 |
| Columbidae sp. ind.         | 1  | 2,866  |
| Rodentia sp. ind.           | 1  | 0,358  |
| <i>Mus musculus</i>         | 29 | 13,159 |
| <i>Mus spretus</i>          | 38 | 17,242 |
| <i>Mus</i> sp.              | 5  | 2,269  |
| <i>Gerbillus</i> sp.        | 8  | 4,891  |
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 14 | 5,617  |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 3  | 1,633  |
| <i>Gerbillus gerbillus</i>  | 8  | 5,598  |
| <i>Gerbillus tarabuli</i>   | 1  | 0,807  |
| <i>Gerbillus henleyi</i>    | 1  | 0,239  |
| <i>Meriones</i> sp.         | 5  | 14,209 |
| <i>Suncus etruscus</i>      | 3  | 0,143  |
| <i>Crocidura</i> sp.        | 2  | 0,478  |
| Chiroptera sp. ind.         | 1  | 0,143  |

Ni.: Nombre d'individus      B. % : Biomasses relatives

La valeur de la biomasse relative la plus élevée chez les espèces trouvées dans les pelotes de la Chouette effraie à Ouargla en 2005 est de 17,9 %. Elle concerne *streptopelia* sp. Celles de *Mus spretus* est de 17,2 % et de *Meriones* sp. de 14, 2 % (Tab. 23).

### 3.3.3.2.- Exploitation des espèces proies présentes dans les restes au nid de *Tyto alba* par la biomasse

Les valeurs de la biomasse relative (B %) des espèces-proies présentes dans les restes trouvés dans les nids de *Tyto alba* sont rassemblées dans le tableau 24.

**Tableau 24** - Biomasses des espèces-proies présentes dans les restes aux nids de *Tyto alba* à Ouargla en 2007

| Espèces                 | R.N.1 | B. % | R.N.2 | B. % | R.N.3 | B. % | R.N.4 | B. % |
|-------------------------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|------|
| <i>Blaps</i> sp.        | 1     | 0,04 | -     | -    | -     | -    | -     | -    |
| <i>Anthicus</i> sp.     | 1     | 0,02 | -     | -    | -     | -    | -     | -    |
| Agamidae sp. ind.       | -     | -    | -     | -    | 1     | 0,21 | -     | -    |
| Lacertidae sp. ind.     | -     | -    | -     | -    | 2     | 1    | -     | -    |
| <i>Passer</i> sp.       | 3     | 1,68 | 6     | 2,74 | 10    | 1,57 | 6     | 6,70 |
| <i>Streptopelia</i> sp. | -     | -    | -     | -    | 2     | 2,14 | -     | -    |

|                             |   |       |    |       |    |       |   |       |
|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|---|-------|
| <i>Streptopelia</i> sp.     | 4 | 25,41 | -  | -     | 8  | 14,29 | 1 | 12,70 |
| <i>Columba livia</i>        | 3 | 18,30 | -  | -     | 6  | 10,29 | 3 | 36,57 |
| Hirundinidae sp. ind.       | 5 | 4,83  | -  | -     | 12 | 3,26  | 6 | 11,58 |
| <i>Serinus serinus</i>      | - | -     | -  | -     | 3  | 0,48  | - | -     |
| <i>Lanius</i> sp.           | - | -     | -  | -     | 2  | 2,29  | - | -     |
| <i>Mus musculus</i>         | 3 | 4,42  | 6  | 7,23  | 19 | 7,87  | 6 | 17,68 |
| <i>Mus spretus</i>          | 9 | 17,38 | 13 | 20,53 | 40 | 21,72 | 1 | 3,86  |
| <i>Gerbillus tarabuli</i>   | 1 | 1,72  | 1  | 1,40  | 2  | 0,97  | 3 | 10,30 |
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 3 | 2,56  | 8  | 55,85 | 9  | 21,61 | - | -     |
| <i>Gerbillus gerbillus</i>  | 4 | 5,96  | 6  | 7,30  | 4  | 1,67  | - | -     |
| <i>Gerbillus campestris</i> | - | -     | -  | -     | 4  | 1,30  | - | -     |
| <i>Meriones</i> sp.         | 2 | 12,10 | 1  | 4,94  | 2  | 3,40  | - | -     |
| <i>Jaculus jaculus</i>      | 2 | 5,59  | -  | -     | -  | -     | - | -     |
| <i>Eliomys quercinus</i>    | - | -     | -  | -     | 3  | 5,14  | - | -     |
| <i>Suncus etruscus</i>      | - | -     | -  | -     | 6  | 0,17  | - | -     |
| Rhinolophidae sp.ind.       | - | -     | -  | -     | 2  | 0,43  | - | -     |
| Chiroptera sp. ind.         | - | -     | -  | -     | 2  | 0,17  | 1 | 0,61  |

Ni. Nombre d'individus      B. % : biomasse relatives      R.N.: Restes au nid

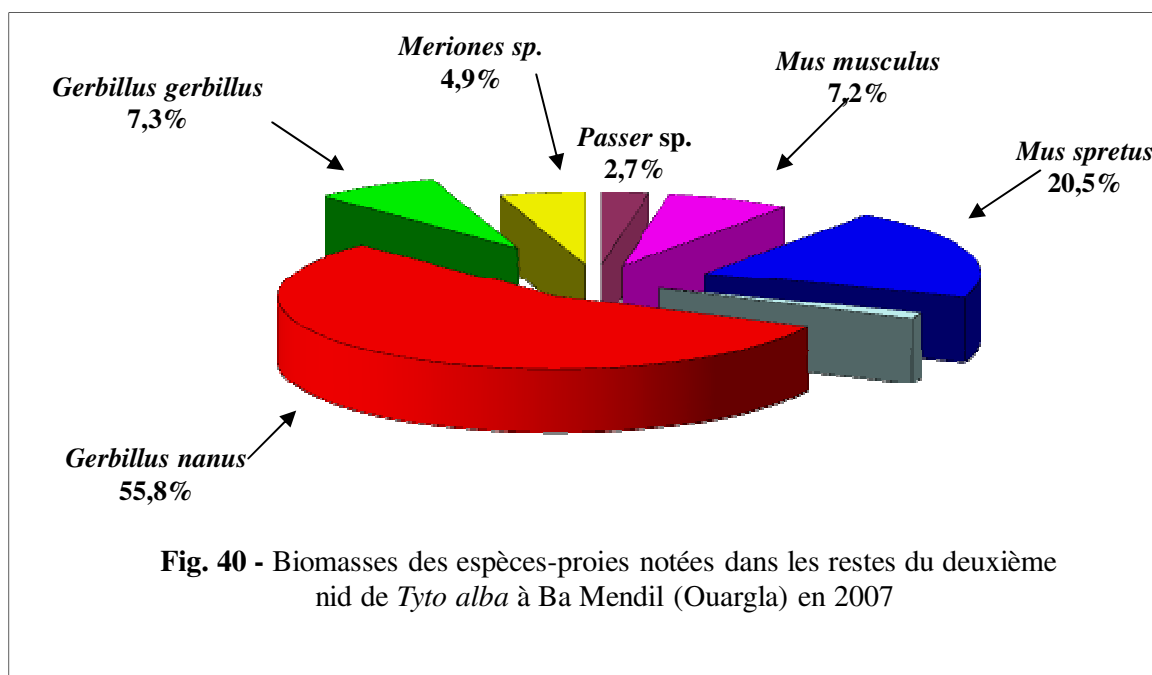
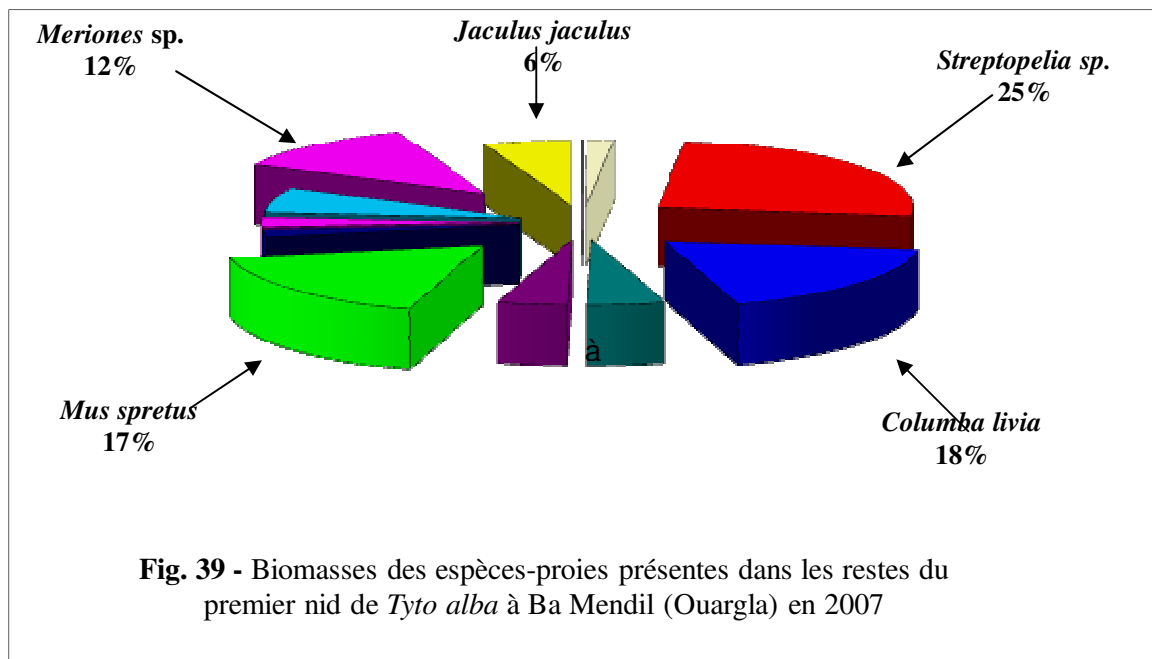
Dans les restes trouvés dans le premier nid, la valeur de la biomasse la plus élevée est due à *streptopelia* sp. (B % = 25,4 %). Au sein des restes recueillis dans le second nid, la biomasse relative la plus forte concerne *Gerbillus nanus* (B % = 55,8 %). C'est *Mus spretus* qui présente la biomasse la plus importante dans le troisième nid (B % = 21,7 %). Au sein des restes ramassés dans le quatrième nid ce sont les oiseaux qui possèdent le pourcentage le plus élevé en biomasse ingérée par *Tyto alba*. Parmi eux *Columba livia* intervient en premier (B. % = 36,5 %) (Tab. 24; Fig. 39 à 42).

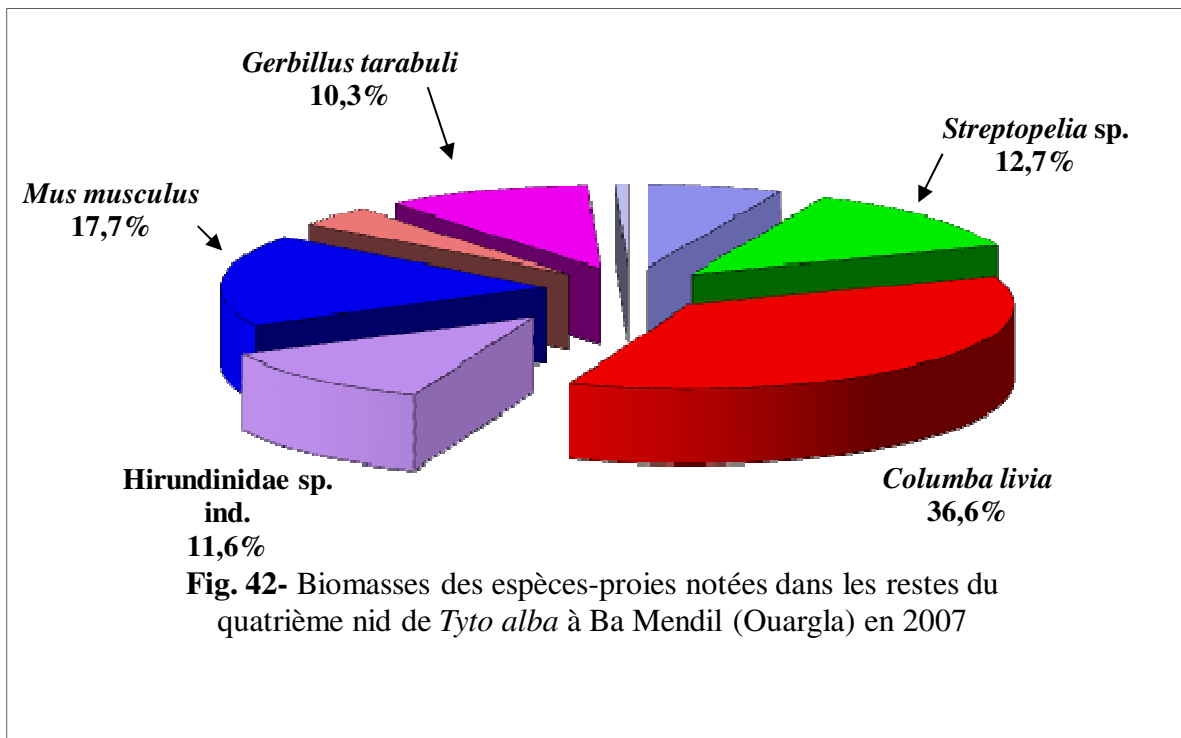
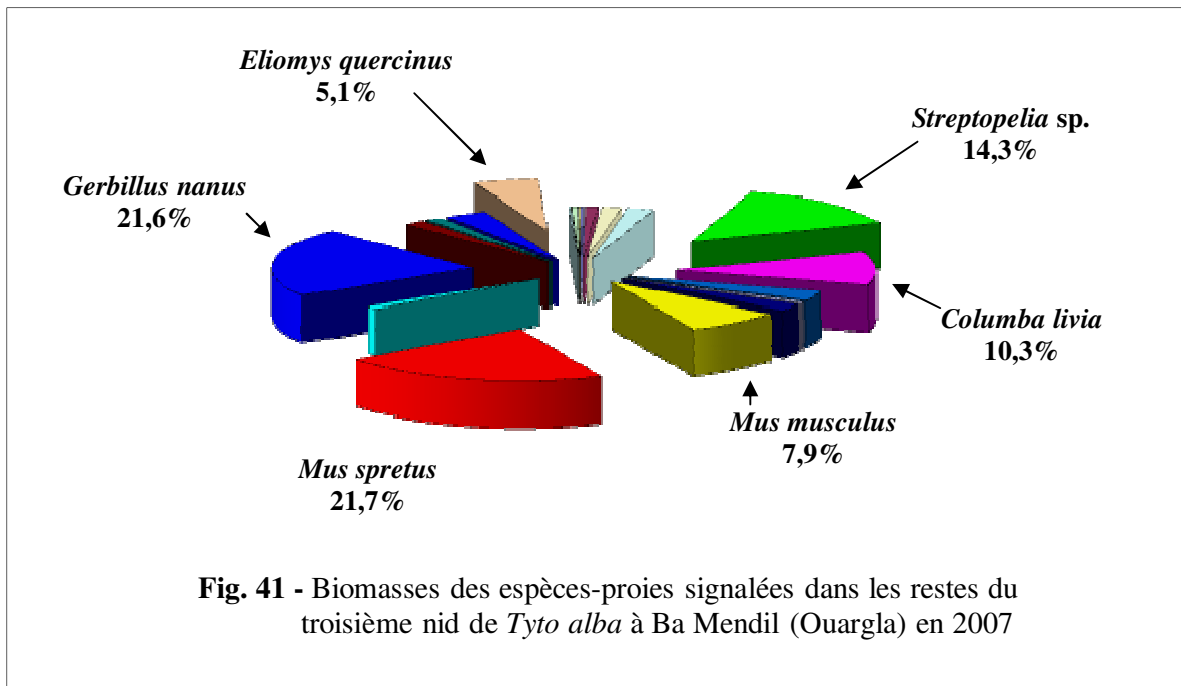
### 3.4. – Analyse par différents indices des proies contenues dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf

L'analyse des proies contenues dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et Oued Souf est présentée en utilisant plusieurs indices notamment la qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies. L'étude du régime alimentaire de ce rapace est faite grâce à différents indices écologiques et à d'autres indices.

#### 3.4.1. – Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies de *Bubo ascalaphus*

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage notées dans les stations d'Ouargla et d'Oued Souf sont présentées dans le tableau 25.





**Tableau 25** - Qualité de l'échantillonnage par rapport aux espèces-proies de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et Oued Souf

|     | Ouargla 2007 | Oued Souf 2008 |
|-----|--------------|----------------|
| A   | 18           | 10             |
| N   | 38           | 38             |
| a/N | 0,47         | 0,26           |

a : Nombres d'espèces trouvées une seule fois.

N: Nombres de pelotes décortiquées; a/N : Qualité de l'échantillonnage

Il est à remarquer que aussi bien à Ouargla qu'à Oued Souf les valeurs de a/N se rapprochent davantage de zéro. En effet Q à Ouargla est égale à 0,47 et à Oued Souf à 0,26 (Tab. 25). Ces niveaux de a/N indiquent un bon échantillonnage pour les deux régions.

### 3.4.2. – Etude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* par des indices écologiques

Au sein de ce paragraphe les premiers indices écologiques usités pour l'étude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* concernent sa composition. Les autres portent sur la structure du menu de ce rapace.

#### 3.4.2.1. – Etude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* par des indices écologiques de composition

Les espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* sont analysées grâce à trois indices écologiques de composition. Ce sont d'abord les richesses totales et moyennes, ensuite l'abondance relative et enfin les fréquences d'occurrence et les constances.

##### 3.4.2.1.1. – Exploitation des espèces-proies recensées dans les pelotes du Hibou grand duc par les richesses totales et moyennes

Les richesses totales et moyennes des espèces-proies notées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* sont regroupées dans le tableau 26.

**Tableau 26** - Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes du Hibou grand duc à Ouargla et à Oued Souf

| Paramètres           | Ouargla 2007 | Oued Souf 2008 |
|----------------------|--------------|----------------|
| Richesse totale (S)  | 46           | 23             |
| Richesse moyenne (s) | 3            | 2              |

Pour le même nombre de 38 pelotes analysées que ce soit à Ouargla ou à Oued Souf les valeurs des richesses totales (S) des proies de *Bubo ascalaphus* sont différentes. Effectivement à Ouargla la richesse totale est double avec 46 espèces de celle notée à Oued Souf avec 23 espèces (Tab. 26). De ce fait la richesse moyenne (s) à Ouargla égale à 3 espèces est plus élevée qu'à Oued Souf avec et 2 espèces par pelote.

3.4.2.1.2. – Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes du Hibou grand duc

L'étude des abondances relatives des catégories-proies de *Bubo ascalaphus* est traitée en premier. Elle est suivie par celle des abondances relatives des espèces proies proprement dites.

3.4.2.1.2.1.- Abondance relative des catégories-proies observées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et Oued Souf

Les nombres d'individus par catégorie de proies et les abondances relatives qui leur correspondent sont placés dans le tableau 27.

**Tableau 27** - Effectifs et abondances relatives des catégories-proies recensées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et Oued Souf

| Catégories | Ouargla 2007 |        | Oued Souf 2008 |        |
|------------|--------------|--------|----------------|--------|
|            | Ni           | A.R. % | Ni             | A.R. % |
| Insecta    | 99           | 46,05  | 24             | 25,81  |
| Reptilia   | -            | -      | 5              | 5,38   |
| Aves       | 38           | 17,67  | 23             | 24,73  |
| Rodentia   | 72           | 33,49  | 29             | 31,18  |

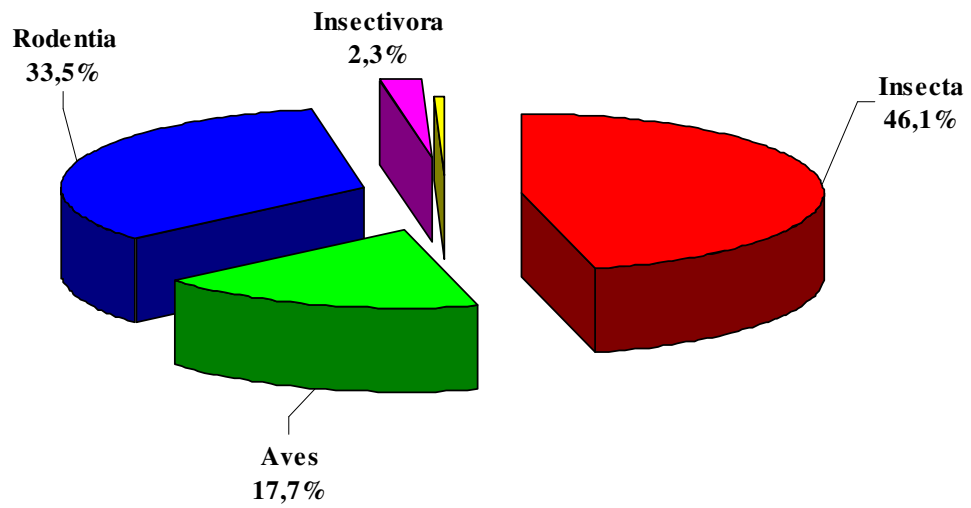
|             |     |      |    |       |
|-------------|-----|------|----|-------|
| Insectivora | 5   | 2,33 | -  | -     |
| Chiroptera  | 1   | 0,47 | 12 | 12,90 |
| Totaux      | 215 | 100  | 93 | 100   |

- : absence de données Ni.: Nombre d'individus; AR %: Abondances relatives

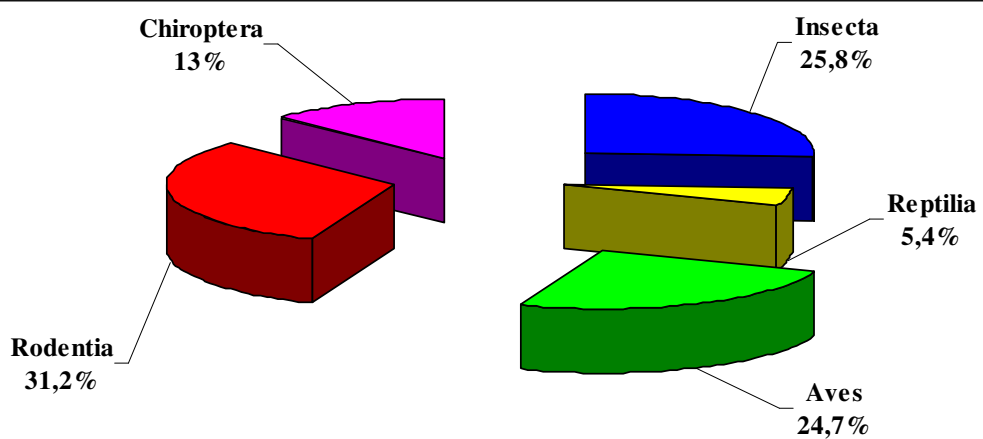
La valeur la plus élevée de l'abondance relative des catégories proies de Hibou grand duc dans la région d'Ouargla concerne les insectes avec un nombre élevé de 99 proies (A.R. % = 46,1 % > 2 x m; m = 20 %) sachant que la majorité des insectes sont en fait des proies de prédateurs jouant eux-mêmes le rôle de proies vis à vis du rapace (Tab. 26, Fig. 43 et 44). Les Rongeurs viennent en deuxième position avec 33,5 %. Par contre à Oued Souf, ce sont les rongeurs qui occupent le premier rang avec 31,2 % devant les insectes qui correspondent à 25,8 %.

#### 3.4.2.1.2.2.- Abondances relatives des espèces -proies recensées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et Oued Souf

Le tableau 28 regroupe les effectifs et les abondances relatives des espèces-proies recensées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008.



**Fig. 43-** Abondances relatives des catégories-proies recensées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ba Mendil (Ouargla) en 2007



**Fig. 44 -** Abondances relatives des catégories-proies notées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Oued Souf en 2008

**Tableau 28** - Effectifs et abondances relatives des proies par espèce recensée dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf

| Espèces                          | Stations |       | Oued Souf 2008 |       |
|----------------------------------|----------|-------|----------------|-------|
|                                  | Ni       | A.R % | Ni             | AR %  |
| <i>Androctonus australis</i>     | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Labidura ieparia</i>          | -        | -     | 1              | 1,08  |
| Zygoptera sp. ind.               | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Blatta orientalis</i>         | 1        | 0,47  | -              | -     |
| Gryllidae sp. ind.               | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>   | 3        | 1,40  | -              | -     |
| <i>Brachytrypes megacephalus</i> | 2        | 0,93  | 17             | 18,28 |
| Acrididae sp. ind.               | 2        | 0,93  | -              | -     |
| Notonectidae sp. ind.            | 2        | 0,93  | -              | -     |
| <i>Cicindela flexuosa</i>        | -        | -     | 1              | 1,08  |
| Histeridae sp. ind.              | 2        | 0,93  | -              | -     |
| <i>Aphodius</i> sp.              | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Phyllognathus</i> sp.         | -        | -     | 3              | 3,23  |
| <i>Pentodon</i> sp.              | -        | -     | 1              | 1,08  |
| Chrysomelidae sp. ind.           | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Dermestes</i> sp.             | 3        | 1,40  | -              | -     |
| Tenebrionidae sp. ind.           | 6        | 2,79  | -              | -     |
| <i>Prionotheca coronata</i>      | 7        | 3,26  | -              | -     |
| <i>Mesostena augustata</i>       | 1        | 0,47  | -              | -     |
| Cantharidae sp. ind.             | 1        | 0,47  | -              | -     |
| Silvanidae sp. ind.              | 1        | 0,47  | -              | -     |
| Curculionidae sp. ind.           | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Messor</i> sp.                | 2        | 0,93  | -              | -     |
| <i>Pheidole pallidula</i>        | 59       | 27,44 | -              | -     |
| <i>Pheidole</i> sp.              | -        | -     | 1              | 1,08  |
| Myrmeleonidae sp. ind.           | 1        | 0,47  | -              | -     |
| Agamidae sp. ind.                | -        | -     | 4              | 4,30  |
| Lacertidae sp. ind.              | -        | -     | 1              | 1,08  |
| <i>Serinus serinus</i>           | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Turdoides fulvus</i>          | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Lanius</i> sp.                | 1        | 0,47  | -              | -     |
| <i>Lanius senator</i>            | 1        | 0,47  | -              | -     |
| Passeriforme sp. ind.            | 1        | 0,47  | 1              | 1,08  |
| Columbidae sp. ind.              | 2        | 0,93  | -              | -     |
| <i>Columba livia</i>             | 2        | 0,93  | 2              | 2,15  |
| <i>Streptopelia</i> sp.          | 2        | 0,93  | 11             | 11,83 |
| Hirundinidae sp. ind.            | 20       | 9,30  | -              | -     |
| Sylviidae sp. ind.               | 2        | 0,93  | -              | -     |

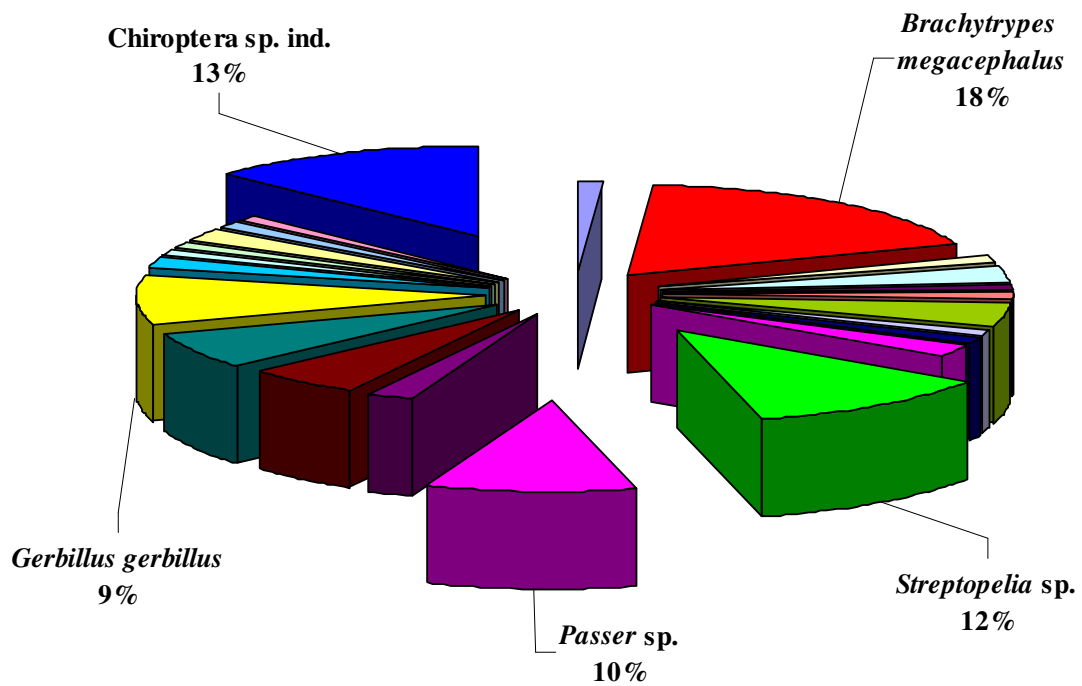
|                             |     |       |    |       |
|-----------------------------|-----|-------|----|-------|
| <i>Sylvia</i> sp.           | 1   | 0,47  | -  | -     |
| <i>Passer</i> sp.           | 4   | 1,86  | 9  | 9,68  |
| Rodentia sp. ind.           | -   | -     | 2  | 2,15  |
| <i>Gerbillus tarabuli</i>   | 2   | 0,93  | 5  | 5,38  |
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 6   | 2,79  | 6  | 6,45  |
| <i>Gerbillus gerbillus</i>  | 8   | 3,72  | 8  | 8,60  |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 1   | 0,47  | -  | -     |
| <i>Gerbillus</i> sp.        | 3   | 1,40  | -  | -     |
| <i>Mus spretus</i>          | 33  | 15,35 | 2  | 2,15  |
| <i>Mus musculus</i>         | 13  | 6,05  | 1  | 1,08  |
| <i>Mus</i> sp.              | 2   | 0,93  | 1  | 1,08  |
| <i>Meriones</i> sp.         | 4   | 1,86  | 2  | 2,15  |
| <i>Jaculus jaculus</i>      | -   | -     | 1  | 1,08  |
| <i>Jaculus</i> sp.          | -   | -     | 1  | 1,08  |
| <i>Suncus etruscus</i>      | 3   | 1,40  | -  | -     |
| <i>Crocidura</i> sp.        | 1   | 0,47  | -  | -     |
| Soricidae sp. ind.          | 1   | 0,47  | -  | -     |
| Chiroptera sp. ind.         | 1   | 0,47  | 12 | 12,90 |
| Totaux                      | 215 | 100   | 93 | 100   |

Ni.: Nombres d'individus; AR %: Abondances relatives

L'espèce qui domine dans le menu trophique de *Bubo ascalaphus* à Ouargla, c'est *Pheidole pallidula* (A.R. % = 27,4 % > 2 x m; m = 2,2 %). C'est une proie contenue dans le tube digestif d'une autre proie du rapace et ingérée en même temps qu'elle. Par contre l'espèce qui domine dans le régime alimentaire du même rapace à Oued Souf appartient toujours aux insectes. Mais cette fois ci c'est une vraie proie du rapace parce qu'elle dépasse une longueur de 50 mm : c'est *Brachytrypes megacephalus* (AR % = 18,3 % > 2 x m; m = 4,3 %). La deuxième espèce qui domine à Ouargla, c'est *Mus spretus* (AR % = 15,4 % > 2 x m; m = 2,2 %) suivie de Hirundinidae sp. ind. (AR % = 9,3 % > 2 x m; m = 2,2 %). Chiroptera sp. ind. (AR % = 12,9 % > 2 x m; m = 4,3 %) et *Streptopelia* sp. ind. (AR % = 11,8 % > 2 x m; m = 4,3 %) se situent en deuxième et en troisième place dans le régime trophique de *Bubo ascalaphus* à Oued Souf (Tab. 28, Fig. 45). Les autres espèces-proies participent faiblement dans le régime alimentaire du rapace dans les deux régions.

#### 3.4.2.1.3. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*

Les valeurs de la fréquence d'occurrence des espèces-proies notées dans les pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus* à Ouargla 2007 et Oued Souf 2008 sont mises dans le tableau 29.



**Fig. 45** - Abondances relatives des espèces-proies notées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Oued Souf en 2008

**Tableau 29** - Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et Oued Souf

| Espèces                          | Stations | Ouargla 2007 |        | Oued Souf 2008 |        |
|----------------------------------|----------|--------------|--------|----------------|--------|
|                                  |          | Na           | F.O. % | Na             | F.O. % |
| <i>Androctonus australis</i>     |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Labidura riparia</i>          |          | -            | -      | 1              | 2.63   |
| Zygoptera sp. ind.               |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Blatta orientalis</i>         |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| Gryllidae sp. ind.               |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>   |          | 3            | 7.89   | -              | -      |
| <i>Brachytrypes megacephalus</i> |          | 2            | 5.26   | 6              | 15.79  |
| Acrididae sp. ind.               |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| Notonectidae sp. ind.            |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Cicindela flexuosa</i>        |          | -            | -      | 1              | 2.63   |
| Histeridae sp. ind.              |          | 2            | 5.26   | -              | -      |
| <i>Aphodius</i> sp.              |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Phyllognathus</i> sp.         |          | -            | -      | 1              | 2.63   |
| <i>Pentodon</i> sp.              |          | -            | -      | 1              | 2.63   |
| Chrysomelidae sp. ind.           |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Dermestes</i> sp.             |          | 2            | 5.26   | -              | -      |
| Tenebrionidae sp. ind.           |          | 2            | 5.26   | -              | -      |
| <i>Prionotheca coronata</i>      |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Mesostena augustata</i>       |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| Cantharidae sp.ind.              |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| Silvanidae sp. ind.              |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| Curculionidae sp. ind.           |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Messor</i> sp.                |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Pheidole pallidula</i>        |          | 4            | 10.53  | -              | -      |
| <i>Pheidole</i> sp.              |          | -            | -      | 1              | 2.63   |
| Myrmeleonidae sp. ind.           |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| Agamidae sp. ind.                |          | -            | -      | 1              | 2.63   |
| Lacertidae sp. ind.              |          | -            | -      | 1              | 2.63   |
| <i>Serinus serinus</i>           |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Turdoides fulvus</i>          |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Lanius</i> sp.                |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| <i>Lanius senator</i>            |          | 1            | 2.63   | -              | -      |
| Passeriforme sp. ind.            |          | 1            | 2.63   | 1              | 2.63   |
| Columbidae sp. ind.              |          | 2            | 5.26   | -              | -      |
| <i>Columba livia</i>             |          | 2            | 5.26   | 2              | 5.26   |
| <i>Streptopelia</i> sp.          |          | 2            | 5.26   | 9              | 23.68  |
| Hirundinidae sp. ind.            |          | 9            | 23.68  | -              | -      |
| Sylviidae sp. ind.               |          | 2            | 5.26   | -              | -      |
| <i>Sylvia</i> sp.                |          | 1            | 2.63   | -              | -      |

|                             |    |       |   |       |
|-----------------------------|----|-------|---|-------|
| <i>Passer sp.</i>           | 4  | 10.53 | 9 | 23.68 |
| Rodentia sp. ind.           | -  | -     | 2 | 5.26  |
| <i>Gerbillus tarabuli</i>   | 2  | 5.26  | 5 | 13.16 |
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 6  | 15.79 | 6 | 15.79 |
| <i>Gerbillus gerbillus</i>  | 5  | 13.16 | 5 | 13.16 |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 1  | 2.63  | - | -     |
| <i>Gerbillus sp.</i>        | 3  | 7.89  | - | -     |
| <i>Mus spretus</i>          | 16 | 42.11 | 2 | 5.26  |
| <i>Mus musculus</i>         | 8  | 21.05 | 1 | 2.63  |
| <i>Mus sp.</i>              | 2  | 5.26  | 1 | 2.63  |
| <i>Meriones sp.</i>         | 4  | 10.53 | 2 | 5.26  |
| <i>Jaculus jaculus</i>      | -  | 0.00  | 1 | 2.63  |
| <i>Jaculus sp.</i>          | -  | 0.00  | 1 | 2.63  |
| <i>Suncus etruscus</i>      | 3  | 7.89  | - | -     |
| <i>Crocidura sp.</i>        | 1  | 2.63  | - | -     |
| Soricidae sp. ind.          | 1  | 2.63  | - | -     |
| Chiroptera sp. ind.         | 1  | 2.63  | 4 | 10.53 |

Na : nombres d'apparitions par espèce ; F. O. % : Fréquences d'occurrence

Selon la règle de Sturge à Ouagla, le nombre des classes de constance trouvées est de 9 avec un intervalle égal à 11,1. Il s'agit de  $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 11,1 \%$  pour les espèces rares,  $11,1 \% < \text{F.O. \%} \leq 22,2 \%$  pour les espèces peu fréquentes,  $22,2 \% < \text{F.O. \%} \leq 33,3 \%$  pour les espèces accidentelles,  $33,3 \% < \text{F.O. \%} \leq 44,4 \%$  pour les espèces peu accessoires,  $44,4 \% < \text{F.O. \%} \leq 55,6 \%$  pour les espèces accessoires,  $55,6 \% < \text{F.O. \%} \leq 66,7 \%$  pour les espèces régulières,  $66,7 \% < \text{F.O. \%} \leq 77,8 \%$  pour les espèces très régulières,  $77,8 \% \leq \text{F.O. \%} \leq 88,9 \%$  pour les espèces constantes,  $88,9 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$  pour les espèces omniprésentes. Dans le régime trophique du *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 le grand pourcentage revient à la première classe 41 espèce qui sont des espèces rare dont *Androcthonus australis* (F.O. % = 2,6 %), *Serinus serinus* (F.O. % = 2,6 %) et *Gerbillus campestris* (F.O. % = 2,6 %). 3 espèces sont peu fréquentes telles que *Gerbillus nanus* (F.O. % = 15,8 %), *Gerbillus gerbillus* (F.O. % = 13,2 %) et *Mus musculus* (F.O. % = 21,1 %). *Hirundinidae sp. ind.* (F.O. % = 23,7 %) est une espèce accidentelle et la dernière espèce qui reste soit *Mus spretus* (F.O. % = 42,1 %) c'est une espèces peu accessoire (Tab. 29).

Le nombre des classes présentes à Oued Souf en 2008 d'après la règle de Sturge est de 8 telles que  $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 12,5 \%$  pour les espèces très rares,  $12,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 25 \%$  pour les espèces rares,  $25 \% < \text{F.O. \%} \leq 37,5 \%$  pour les espèces peu fréquentes,  $37,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 50 \%$  pour les espèces accidentelles,  $50 \% < \text{F.O. \%} \leq 62,5 \%$  pour les espèces accessoires,  $62,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 75 \%$  pour les espèces régulières,  $75 \% < \text{F.O. \%} \leq 87,5 \%$  pour les espèces constantes et  $87,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 100 \%$  pour les espèces omniprésentes.

Dans la présente étude 17 espèces sont considérées comme des espèces très rares telles que *Columba livia* (F.O. % = 5,3 %), *Jaculus jaculus* (F.O. % = 2,6 %) et *Mus musculus* (F.O. % = 2,6 %). Les autres espèces sont des espèces rares telles que *Brachytrypes megacephalus* (F.O. % = 15,8 %), *Gerbillus gerbillus* (F.O. % = 13,2 %) et *Passer sp.* (F.O. % = 23,7 %)

#### 3.4.2.2. – Etude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* par des indices écologiques de structure

Deux indices retiennent l'attention, soit l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité pour exploiter les données sur espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*.

##### 3.4.2.2.1. – Exploitation des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* collectées près de Ouargla et à Oued Souf par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

A Ouargla la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est élevée. Elle est de l'ordre de 4,12 bits par rapport à celle d'Oued Souf ( $H' = 3,84$  bits) (Tab. 30). Les fortes valeurs de  $H'$  montrent que les nombres des espèces-proies capturées par *Bubo ascalaphus* sont importants.

**Tableau 30** – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies notées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* près d'Ouargla en 2007 et à Souf en 2008

| Paramètres      | Ouargla | Souf |
|-----------------|---------|------|
| $H'$ (bits)     | 4,12    | 3,84 |
| $H'$ max.(bits) | 5,52    | 4,52 |
| E               | 0,75    | 0,85 |

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

$H'$  max. : Diversité maximale en bits; E : Equitabilité

##### 3.4.2.2.2. – Valeurs de l'équitabilité utilisée pour exploiter les données sur les espèces ingérées par *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf

Les valeurs de l'équitabilité issues de l'exploitation des proies contenues dans les pelotes de rejection tendent vers 1 autant à Ouargla ( $E = 0,85$ ) qu'à Oued

Souf (E = 0,75) (Tab. 30). Ces valeurs mettent en évidence le fait que les effectifs des espèces consommées ont tendance à être en équilibre entre eux.

### 3.4.3. – Autre indice utilisé : Biomasse des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*

Les valeurs des biomasses relatives des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et Oued Souf sont regroupées dans le tableau 31.

**Tableau 31** - Biomasses relatives des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008

| Espèces                          | Paramètres |         | Oued Souf 2008 |        |
|----------------------------------|------------|---------|----------------|--------|
|                                  | Ni         | B. %    | Ni             | B. %   |
| <i>Androcthonus australis</i>    | 1          | 0,12    | -              | -      |
| <i>Labidura riparia</i>          | -          | -       | 1              | 0,005  |
| Zygoptera sp. ind.               | 1          | 0,001   | -              | -      |
| <i>Blatta orientalis</i>         | 1          | 0,02    | -              | -      |
| Gryllidae sp. ind.               | 1          | 0,01    | -              | -      |
| <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>   | 3          | 0,26    | -              | -      |
| <i>Brachytrypes megacephalus</i> | 2          | 0,18    | 17             | 1,66   |
| Acrididae sp. ind.               | 2          | 0,09    | -              | -      |
| Notonectidae sp. ind.            | 2          | 0,001   | -              | -      |
| <i>Cicindela flexuosa</i>        | -          | -       | 1              | 0,0007 |
| Histeridae sp. ind.              | 2          | 0,002   | -              | -      |
| <i>Aphodius</i> sp.              | 1          | 0,01    | -              | -      |
| <i>Phyllognathus</i> sp.         | -          | -       | 3              | 0,09   |
| <i>Pentodon</i> sp.              | -          | -       | 1              | 0,02   |
| Chrysomelidae sp. ind.           | 1          | 0,004   | -              | -      |
| <i>Dermestes</i> sp.             | 3          | 0,004   | -              | -      |
| Tenebrionidae sp. ind.           | 6          | 0,04    | -              | -      |
| <i>Prionotheca coronata</i>      | 7          | 0,32    | -              | -      |
| <i>Mesostena augustata</i>       | 1          | 0,01    | -              | -      |
| Cantharidae sp. ind.             | 1          | 0,02    | -              | -      |
| Silvanidae sp. ind.              | 1          | 0,00002 | -              | -      |
| Curculionidae sp. ind.           | 1          | 0,003   | -              | -      |
| <i>Messor</i> sp.                | 2          | 0,00005 | -              | -      |
| <i>Pheidole pallidula</i>        | 59         | 0,001   | -              | -      |
| <i>Pheidole</i> sp.              | -          | -       | 1              | -      |
| Myrmeleonidae sp. ind.           | 1          | 0,0001  | -              | -      |
| Agamidae sp. ind.                | -          | -       | 4              | 1,95   |
| Lacertidae sp. ind.              | -          | -       | 1              | 1,13   |
| <i>Serinus serinus</i>           | 1          | 0,33    | -              | -      |
| <i>Turdoides fulvus</i>          | 1          | 2,64    | -              | -      |

|                             |    |       |    |       |
|-----------------------------|----|-------|----|-------|
| <i>Lanius</i> sp.           | 1  | 2,34  | -  | -     |
| <i>Lanius senator</i>       | 1  | 2,04  | -  | -     |
| Passeriforme sp. ind.       | 1  | 0,58  | 1  | 0,65  |
| Columbidae sp. ind.         | 2  | 7,01  | -  | -     |
| <i>Columba livia</i>        | 2  | 7,59  | 2  | 8,46  |
| <i>Streptopelia</i> sp.     | 2  | 7,30  | 11 | 44,75 |
| Hirundinidae sp. ind.       | 20 | 11,09 | -  | -     |
| Sylviidae sp. ind.          | 2  | 1,05  | -  | -     |
| <i>Sylvia</i> sp.           | 1  | 0,53  | -  | -     |
| <i>Passer</i> sp.           | 4  | 3,07  | 9  | 7,70  |
| Rodentia sp. ind.           | -  | -     | 2  | 0,97  |
| <i>Gerbillus tarabuli</i>   | 2  | 1,97  | 5  | 5,50  |
| <i>Gerbillus nanus</i>      | 6  | 2,94  | 6  | 3,28  |
| <i>Gerbillus gerbillus</i>  | 8  | 6,84  | 8  | 7,63  |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 1  | 0,67  | -  | -     |
| <i>Gerbillus</i> sp.        | 3  | 2,24  | -  | -     |
| <i>Mus spretus</i>          | 33 | 18,31 | 2  | 1,23  |
| <i>Mus musculus</i>         | 13 | 7,21  | 1  | 0,61  |
| <i>Mus</i> sp.              | 2  | 1,11  | 1  | 0,61  |
| <i>Meriones</i> sp.         | 4  | 13,90 | 2  | 7,74  |
| <i>Jaculus jaculus</i>      | -  | -     | 1  | 1,79  |
| <i>Jaculus</i> sp.          | -  | -     | 1  | 1,79  |
| <i>Suncus etruscus</i>      | 3  | 0,18  | -  | -     |
| <i>Crocidura</i> sp.        | 1  | 0,29  | -  | -     |
| Soricidae sp. ind.          | 1  | 0,15  | -  | -     |
| Chiroptera sp. ind.         | 1  | 0,18  | 12 | 2,34  |

Ni. Nombres d'individus      B. % : biomasses relatives

Par rapport à un lot de 38 pelotes analysées à Ouargla, *Mus spretus* apparaît l'espèce dominante en termes de biomasses relatives (B. % = 18,3 %; A.R. %  $\geq 2 \times m$ ;  $m = 2,2$  %) (Tab. 31). Il en est de même pour *Meriones* sp. ind. (B. % = 13,9 %; A.R. %  $\geq 2 \times m$ ;  $m = 2,2$  %) et pour Hirundinidae sp. ind. (B. % = 11,1 %; A.R. %  $\geq 2 \times m$ ;  $m = 2,2$  %). Ce sont plutôt des oiseaux qui possèdent à Oued Souf, les biomasses relatives les plus élevées comme *Streptopelia* sp. ind. ( B. % = 44,8 %; A.R. %  $\geq 2 \times m$ ;  $m = 4,5$  %), *Columba livia* (B. % = 8,5 %; A.R. %  $< 2 \times m$ ;  $m = 2,2$  %) et *Meriones* sp. (B. % = 7,74 %)

### 3.5. - Etude du régime alimentaire des rapaces par des méthodes statistiques

Dans cette partie, les résultats obtenus sont exploités par trois méthodes statistiques en premier par le test de Student utilisé pour les dimensions des pelotes de rejection et pour les nombres de proies par pelote des trois espèces de rapace. La seconde est l'analyse factorielle des correspondances employée pour les proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*. La troisième méthode est l'analyse de la variance portant sur les composantes du régime alimentaire de *Tyto alba*.

### 3.5.1. – Test de Student appliqué aux dimensions des pelotes de des trois espèces de rapace

Les valeurs du test de Student en fonction des dimensions des pelotes de rejection des trois espèces de rapaces sont regroupées dans le tableau 32.

Il existe une différence significative entre les longueurs de pelotes d'*Athene noctua* ramassées dans la réserve naturelle de Mergueb et celles de *Bubo ascalaphus* collectées à Ouargla ( $t = -7,23$  ;  $ddl = 68$  ;  $p < 0,0001$ ) (Tab. 31). Il en est de même entre la Chouette chevêche et la Chouette effraie ( $t = -3,11$  ;  $ddl = 68$  ;  $p < 0,002$ ) et entre la Chouette chevêche et le Hibou grand duc à Oued Souf ( $t = -5,04$  ;  $ddl = 56$  ;  $p < 0,0001$ ). La même remarque est faite pour les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et *Tyto alba* dans la même région ( $t = 4,64$  ;  $ddl = 56$  ;  $p < 0,0001$ ). Par contre il n'existe pas de différence significative entre les longueurs des pelotes de *Bubo ascalaphus* collectées à Ouargla et celles ramassées à Oued Souf émises par la même espèce ( $t = 1,04$  ;  $ddl = 63$  ;  $p < 0,30$ ).

**Tableau 32** - Valeurs de test de Student appliqué aux dimensions des pelotes de rejection des trois espèces de rapaces

| Paramètres  | Comparaisons | t (valeur observée) | t (valeur critique) | ddl | p-value bilatérale | Alpha |
|-------------|--------------|---------------------|---------------------|-----|--------------------|-------|
| Longueurs   | Ath X B.Ogl  | -7,23494636         | 1,995468931         | 68  | < 0,0001           | 0,05  |
|             | Ath X Tyt    | -3,116651071        | 1,995468931         | 68  | 0,002679651        | 0,05  |
|             | Ath X B.Os   | -5,04305923         | 2,00263201          | 56  | < 0,0001           | 0,05  |
|             | B.Ogl X Tyt  | 4,644838889         | 2,003240719         | 56  | < 0,0001           | 0,05  |
|             | B.Ogl X B.Os | 1,04138292          | 1,998340543         | 63  | 0,301677844        | 0,05  |
|             | Tyt X B.Os   | -2,711028002        | 1,998340543         | 63  | 0,00863313         | 0,05  |
| Grand diam. | Ath X B.Ogl  | -7,9009214          | 1,995468931         | 68  | < 0,0001           | 0,05  |
|             | Ath X Tyt    | -7,571520366        | 1,995468931         | 68  | < 0,0001           | 0,05  |
|             | Ath X B.Os   | -7,907191509        | 1,992102154         | 75  | < 0,0001           | 0,05  |
|             | B.Ogl X Tyt  | 0,83686927          | 2,003240719         | 56  | 0,406223215        | 0,05  |
|             | B.Ogl X B.Os | -0,452825899        | 1,998340543         | 63  | 0,652229759        | 0,05  |
|             | Tyt X B.Os   | -1,185568248        | 1,998340543         | 63  | 0,240245386        | 0,05  |

Diam. : diamètre

ddl degré de liberté

Pour le grand diamètre il existe une différence significative entre les pelotes de la Chouette effraie récupérées à Ouargla et celles du Hibou grand duc ramassées dans la même région ( $t = -7,9$  ;  $ddl = 68$  ;  $p < 0,0001$ ). Il en est de même pour les pelotes de la Chouette chevêche récupérées dans la réserve de Mergueb et celles de la Chouette effraie provenant d'Ouargla ( $t = -7,57$  ;  $ddl = 68$  ;  $p < 0,0001$ ). Par ailleurs il n'existe pas de différence significative entre le

grand diamètre des pelotes de *Tyto alba* prises à Ouargla et celui des régurgitats de *Bubo ascalaphus* collectés dans la même région ( $t = 0,83$  ; ddl = 56 ;  $p < 0,40$ ), ainsi qu'entre ceux des pelotes du Hibou grand duc ramassées à Ouargla et à Oued Souf ( $t = -0,45$  ; ddl = 63 ;  $p < 0,65$ ).

### 3.5.2. – Exploitation des espèces-proies des trois espèces de rapaces par une analyse factorielle des correspondances

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est réalisée en tenant compte des espèces proies et en fonction de quatre variables correspondant aux rapaces des différentes régions soit *Athene noctua* à Mergueb en 2005, *Tyto alba* à Ouargla en 2007, *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008. Cette analyse permet de mettre en évidence certains mécanismes qui déterminent la répartition spatiale des espèces-proies en fonction des axes (1 et 2). La contribution des espèces-proies pour la construction des axes est égale à 45,8 % pour l'axe 1 et 30,6 % pour l'axe 2.

La contribution de chaque rapace à la formation des deux axes choisis est la suivante :

**Axe1** : Le rapace qui contribue le plus à la construction de cet axe est *Athene noctua* (ATH) avec un taux de 66,6 %, suivi par *Bubo ascalaphus* (BAOG) avec 17,5 %) à Ouargla et *Bubo ascalaphus* (BAOS) à Oued Souf avec 12,3 % et par *Tyto alba* (TAO) avec 3,6 %..

**Axe2** : *Bubo ascalaphus* (BAOG) à Ouargla participe le plus à la formation de l'axe 2 avec un taux égal à 53,8 %. Il est suivi par *Bubo ascalaphus* (BAOS) à Souf (31,1 %), par *Tyto alba* (TAO) avec 14,8 % et de loin par *Athene noctua* (ATH) avec 0,2 %.

La représentation graphique de l'axe 1 et 2 (Fig. 46) montre que *Bubo ascalaphus* à Oued Souf (BAOS) et *Tyto alba* (TAO) se situent dans le deuxième quadrant. *Bubo ascalaphus* à Ouargla (BAOG) se trouve dans le troisième quadrant et *Athene noctua* (ATH) dans le quatrième quadrant.

Pour ce qui concerne les contributions des espèces-proies à la formation de l'axe 1 et l'axe 2 sont les suivantes

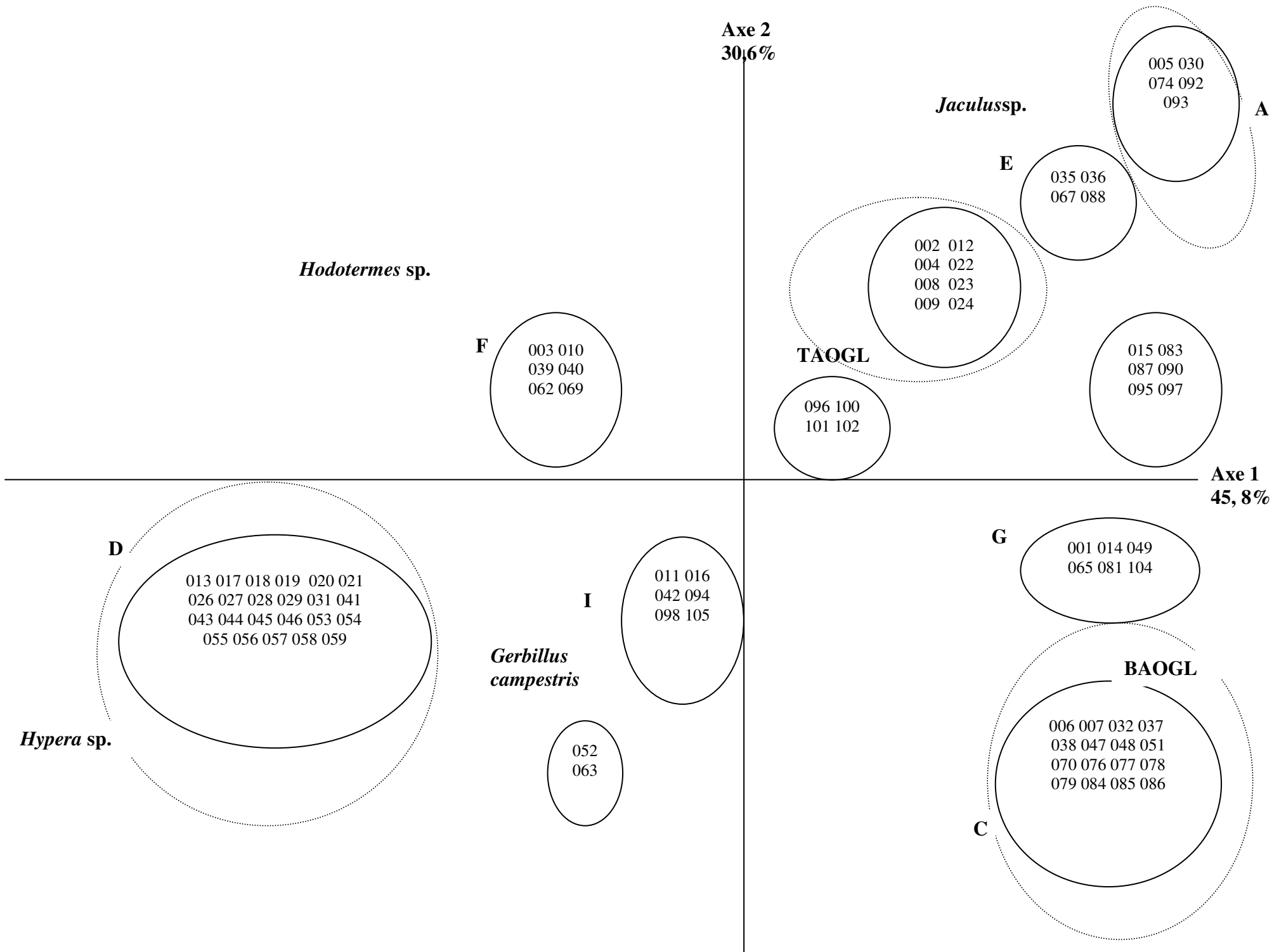
**Axe1** : Les espèces-proies qui participent le plus à la construction de l'axe 1 sont *Gryllulus* sp. (0,13) avec un taux égal à 1,9 %, *Eyprepocnemis plorans* (021) avec 1,9 %, *Messor arenarius* (064) avec 1,9 % et *Meriones shawi* (091) également avec 1,9 %.

**Axe 2** : La contribution de chacune des espèces suivantes *Phyllognathus* sp. (035), *Pentodon* (036), *Pheidole* sp. (067) et Rodentia sp. ind. (088) à la formation de cet axe est de 3,3 %. Elle

est suivie par celles de *Dysdera* sp. (003), de *Cicindela flexuosa* (030), d'Agamidae sp. ind. (074), de *Jaculus jaculus* (092) et de *Jaculus* sp. (093) avec un taux de 3,0 %. Le taux de contribution des autres espèces-proies ne dépasse pas 2,6 %.

Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il ressort de cette analyse la formation de 10 groupements qui sont désignés par A, B, C, D, E, F, G, H, I, J (Fig. 46).

Le nuage de points A renferme les espèces qui sont ingérées seulement par *Bubo ascalaphus* à Oued Souf (BAOS) telles que *Labidura riparia* (005), *Cicindela flexuosa* (030), Agamidae sp. ind. (074), *Jaculus jaculus* (092) et *Jaculus* sp. (093). Les espèces qui sont consommées par *Tyto alba* (TAO) forment le groupement B comprenant *Aranea* sp. ind (002), *Galeodes* sp. (004), *Periplaneta americana* (008) et *Gerbillus henleyi* (099). L'ensemble C regroupe les espèces qui sont ingurgitées seulement par le Hibou grand duc à Ouargla (BAOG). Il s'agit de *Zygoptera* sp. ind. (006), *Prionotheca coronata* (047), *Serinus serinus* (076), *Lanius senator* (076) et *Sylvia* sp. (086). Le groupement D correspond aux espèces *Gryllus* sp. (013), Harpalidae sp. ind. (027), Gerbillinae sp. ind. (089) et *Meriones shawi* (091). Le nuage de points E se compose de *Phyllognathus* sp. (035), *Pentodon* sp. ind. (036), *Pheidole* sp. (067) et de Rodentia sp. ind. (088). Ces espèces sont consommées à la fois par *Bubo ascalaphus* à Oued Souf (BAOS) et par la Chouette effraie à Ouargla (TAO). Le groupement F comprend les espèces *Dysdera* sp. (003), *Rhizotrogus* sp. (040) et *Tapinoma nigerrimum* (069), ingérées par *Tyto alba* (TAO) et par *Athene noctua* (ATH). Le groupement (G) rassemble les espèces consommées par *Bubo ascalaphus* à Ouargla (BAOG) et *Tyto alba* dans la même région (TAO) soit *Androctonus australis* (001), *Gryllotalpa gryllotalpa* (014) et *Suncus etruscus* (104). Les espèces *Brachytrypes megacephalus* (015), *Streptopelia* sp. (083) et Chiroptera sp. ind. (104) se rassemblent dans le nuage de points H. Le groupement I réunit les proies trouvées dans le régime trophique des trois rapaces, *Bubo ascalaphus* à Oued Souf (BAOS) et à Ouargla (BAOG) et *Athene noctua* (ATH) telles que Gryllidae sp. ind. (011), Tenebrionidae sp. ind. (042) et *Crocidura* sp. ind. (105). Le nuage de points J contient des espèces ingérées par l'ensemble des rapaces dans les différentes stations soit *Gerbillus nanus* (096), *Mus* sp. (100), *Mus spretus* (101) et *Mus musculus* (102).



### 3.5.3. – Exploitation des espèces-proies de *Tyto alba* par une analyse de la variance

Les valeurs de l'analyse de la variance utilisée pour l'exploitation des espèces-proies signalées dans les restes aux nids de *Tyto alba* à Ouargla en 2007 se trouvent dans le tableau 33.

**Tableau 33** – Résultats de l'analyse de la variance en fonction des proies de *Tyto alba*

|            | SCE    | DI | CM   | F    | Probabilité |
|------------|--------|----|------|------|-------------|
| Totale     | 50,608 | 23 |      |      |             |
| Facteur    | 5,976  | 3  | 1,99 | 0,89 | 0,46203     |
| Résiduelle | 44,632 | 20 | 2,23 |      |             |

SCE Somme des carrées des écarts; DI degré de liberté

Il n'existe pas de différence significative entre les restes au nid ( $F$  théorique = 0,89 <  $F$  critique = 3,09; ddl = 3 ;  $p = 0,46$ ).

### 3.5.4. – Analyse de la variance en fonction des proies de *Bubo ascalaphus*

Les valeurs de l'analyse de la variance utilisée pour exploiter les proies de *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008 sont rassemblées dans le tableau 34.

**Tableau 34** – Analyse de la variance par rapport aux proies de *Bubo ascalaphus* à Ouargla en

2007 et à Oued Souf en 2008

|            | SCE    | ddl | CM   | F     | Probabilité |
|------------|--------|-----|------|-------|-------------|
| Totale     | 30,464 | 11  |      |       |             |
| Facteur    | 0,010  | 1   | 0,01 | 0,003 | 0,95435     |
| Résiduelle | 30,453 | 10  | 3,05 |       |             |

SCE Somme des carrées des écarts ; ddl degré de liberté

Il n'existe pas de différence significative entre les régimes alimentaires de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf ( $F = 0,003 < F = 4,96$ ; ddl = 1;  $p = 0,95$ ) (Tab. 35).

# CHAPITRE IV

## **Chapitre IV – Discussions sur le régime trophique de trois espèces de rapaces nocturnes dans quelques stations en Algérie**

La discussion sur les résultats porte d'abord sur les caractéristiques des pelotes des différentes espèces de rapaces, ensuite sur l'étude des proies contenues dans les régurgitats d'*Athene noctua* récupérés à Mergueb, de *Tyto alba* ramassés à Ouargla et de *Bubo ascalaphus* récoltés à Ouargla et à Oued Souf. Les exploitations des proies ingérées par différents indices écologiques et par des méthodes statistiques sont discutées.

### **4.1. – Caractéristiques des pelotes des différentes espèces de rapaces**

Les dimensions des pelotes de rejection des rapaces sont exposées. Elles sont suivies par les variations des nombres de proies par pelote pour les trois espèces de rapaces dans trois régions différentes, soit celles de la réserve naturelle de Mergueb, d'Oued Souf et d'Ouargla.

#### **4.1.1. – Dimensions des pelotes de rejection des rapaces**

Les moyennes des longueurs comme celles des grands diamètres varient d'un rapace à un autre (Tab. 10). Comparées à celles des pelotes des autres espèces de rapaces nocturnes, les dimensions des régurgitats de la Chouette chevêche recueillies dans la réserve de Mergueb apparaissent les plus petites autant en longueur ( $27,2 \pm 5,4$  mm) qu'en diamètre ( $15,51 \pm 4,12$  mm). BON *et al.* (2001) à Venise mentionnent que la plus grande valeur de la longueur des pelotes d'*Athene noctua* est de 52,4 mm et celle du grand diamètre atteint 11,1 mm. Ainsi les résultats mentionnés dans la présente étude infirment ceux de BON *et al.* (2001). Par contre les mensurations faites sur les régurgitats pris dans la réserve de Mergueb confirment celles rapportées par TOME *et al.* (2004) dans le Sud du Portugal. Les derniers auteurs cités signalent des valeurs de la longueur des pelotes d'*Athene noctua* qui varient entre  $19,4 \pm 11$  mm et  $21,7 \pm 12,6$  mm pour la longueur et entre  $12,2 \pm 7$  mm et  $15,1 \pm 9$  mm pour le grand diamètre. Les présents résultats sont également en accord avec ceux de SEKOUR (2005) et de SEKOUR *et al.* (2006) notés dans la réserve naturelle de Mergueb lequel signale que les longueurs des pelotes de la Chouette chevêche sont comprises entre  $21,5 \pm 6,9$  mm en 2002 et  $35,2 \pm 7,9$  mm en 2003 et que les grands diamètres varient entre  $12,1 \pm 2,4$  mm en 2002 et  $16,4 \pm 3$  mm en 2003. Par ailleurs près de Djelfa à Guelt Es-Stel ( $35^{\circ} 09' N.$ ;  $3^{\circ} 02' E.$ ), GUERZOU *et al.* (2008) mentionnent pour les longueurs des pelotes

de la Chouette chevêche des valeurs allant de 14,6 mm en été à 52,4 mm en hiver et pour les grands diamètres des mesures comprises entre 7,5 mm en été et 19,7 mm en automne.

Les pelotes de la Chouette effraie sont un peu plus grandes aussi bien pour la longueur ( $30,9 \pm 4,1$  mm) que pour le grand diamètre ( $22,2 \pm 2,8$  mm) par rapport à celles de la Chouette chevêche. Les résultats notés dans le présent travail sont peu différents de ceux de SHEHAB (2005). En effet dans plusieurs localités en Syrie ce même auteur remarque que les valeurs des longueurs des pelotes de *Tyto alba* varient entre 30 et 67 mm et que celles du grand diamètre fluctuent entre 18 et 32 mm. Par contre les présents résultats obtenus à Ouargla diffèrent de ceux de HILLARY et al., (1988) la dimension des pelotes de leffrai à Londre fluctuent entre  $30 \pm 20$  et  $60 \pm 30$  et HAMANI (2006) soit la longueur égale à  $46,99 + 13,02$  mm et le grand diamètre de  $30 + 5,9$ , remarqués près du barrage de Boughzoul ( $35^{\circ} 45' N.$ ;  $2^{\circ} 45' E.$ ).

Comparées à celles de la Chouette chevêche et de la Chouette effraie, les dimensions des pelotes les plus fortes concernent le Hibou grand-duc ascalaphe soit  $37,7 \pm 6,8$  mm de long sur  $22,9 \pm 3,43$  mm pour le grand diamètre à Ouargla et  $35,2 \pm 8,72$  mm de long sur  $23,4 \pm 4,59$  mm pour le grand diamètre à Oued Souf. Ces valeurs obtenus dans le Nord-Est du Sahara infirment celles avancées par BROWN *et al.* (1995) qui donnent 150 mm pour la longueur et 40 mm pour le diamètre). Il en est de même pour les données présentées par BAZIZ *et al.* (2002) à Béni-Abbès, autant pour la longueur (moy. =  $44,24 \pm 11,01$  mm) que pour le grand diamètre (moy. =  $24,85 \pm 4,02$  mm). Au contraire ils confirment celles notées par MEHDA (2008) à Ouargla, par BEDDIAF (2008) à Djanet et par BOUGHAZLA (2009) à Oued Souf.

#### **4.1.2. – Variations des nombres de proies par pelote concernant la Chouette chevêche, la chouette effraie et le Hibou grand duc**

Il est à remarquer que les nombres de proies par pelote d'*Athene noctua* varient entre 1 et 19 (Tab. 11). Chacun des groupes de pelotes contenant 1 et 2 proies sont les mieux représentés par un taux de 26 %. Ces résultats diffèrent de ceux rapportées par différents auteurs comme BON *et al.* (2001) qui notent à Venise 10,8 proies par pelote, alors que dans la présente étude la moyenne des proies par pelote est de 7,7. MARNICHE *et al.* (2001) signalent aux abords du Lac Ichkeul de 2 à 51 proies par pelote et BAZIZ *et al.* (2002) font

état à Staouéli de 3 proies par pelote ce qui correspond au pourcentage le plus fort (16,4 %). Par ailleurs SEKOUR (2005) fait mention dans la réserve naturelle de Mergueb de 1 à 29 proies par pelote dont les plus fréquentes sont celles renfermant 1 (14,3 %) et 4 proies (14,3 %).

Pour *Tyto alba* près de Ouargla la catégorie 3 proies par pelote correspond au taux le plus élevé soit 21,6 %. Les régurgitats qui renferment 4 proies chacun correspondent à un pourcentage de 15,7 % et celles formées par 36 petites proies contenues dans le corps des grosses proies ingérées par la Chouette effraie interviennent pour 2,0 %. Ces résultats confirment ceux des auteurs en Algérie comme BAZIZ (1996) et LASFER et MIMOUN (1999) et ceux des auteurs outre Méditerranée comme CONTOLI (1978) en Italie et BAUDVIN (1986) en France. En effet, en Algérie BAZIZ (1996) fait état d'une moyenne de 3,48 proies et LASFER et MIMOUN (1999) de 3 proies par pelote. Un taux élevé soit 17,7 % est mentionné en Italie pour une moyenne de 3,6 proies par pelote (CONTOLI, 1978) et en France de 3,5 proies par régurgitat (BAUDVIN, 1986). Par contre les valeurs obtenues dans le cadre de la présente étude sont plus basses que celles avancées par PAILLEY et PAILLEY (2000) qui montrent en Maine-et-Loire que sur 55 pelotes, 36 renferment 10 à 11 proies par pelote.

Pour ce qui est des pelotes rejetées par *Bubo ascalaphus* à Oued Souf, les nombres de proies par régurgitat fluctuent entre 1 et 8 la moyenne étant de 6,33. Les résultats du présent travail se rapprochent de ceux notés par BOUKHEMZA *et al.* (1994) à Ain Oussera, qui obtiennent 2,5 proies par pelote. A Ouargla le lot de pelotes ne contenant qu'une seule proie possède le taux le plus élevé (36,8 %), celui à 2 proies intervient par 26,3 % et celui à 3 proies par 13,2 %. BEDDIAF (2008) à Djanet mentionne un pourcentage élevé (15,4 %) pour le lot à 7 proies par pelote. Dans la réserve naturelle de Mergueb, SEKOUR (2005) fait état du pourcentage le plus élevé pour les pelotes contenant chacune 5 proies.

Les nombres de proies par régurgitat du Hibou grand duc ascalaphe observés dans la région d'Ouargla se situent entre 5 et 55, valeurs différentes de celles vues à Oued Souf. En fait, les proies du Hibou grand duc dont l'effectif est élevé dans un même régurgitat sont de petites proies contenues dans le tube digestif des proies les plus grosses. Les régurgitats à 5 proies correspondent à 13,2 % et celles à 55 proies à 2,6 %. Les groupes de pelotes restants renfermant entre 2 et 10 proies chacune sont représentés par de plus faibles pourcentages (A.R %  $\leq$  10,5 %).

## **4.2. – Analyse par différents indices écologiques des proies contenues dans les pelotes d’*Athene noctua* récupérées dans la réserve naturelle de Mergueb en 2005**

Avant de procéder à l’analyse des proies contenues dans les pelotes de la Chouette chevêche à Mergueb, il est utile de vérifier la qualité de l’échantillonnage en fonction des espèces-proies.

### **4.2.1. – Qualité de l’échantillonnage ( $Q_e$ ) en fonction des espèces-proies de la Chouette chevêche**

Le nombre des espèces vues une seule fois ( $a$ ) dans 50 pelotes ( $N$ ) est de 24. Le rapport  $a/N$  ou qualité de l’échantillonnage ( $Q_e$ ) est égale à 0,48. Cette valeur est assez proche de zéro. Elle caractérise un échantillonnage de bonne qualité, d’autant plus qu’il s’agit ici d’un peuplement où les populations d’Invertébrés sont bien représentées. Ces résultats confirment ceux trouvés par BAZIZ, (2002) à béni Abbes, ( $Q_e = 0,5$ ), mais ils infirment ceux enregistrés par BENDJABALLAH *et al.* (2000) à Oujda ( $Q_e = 1,7$ ) et de GUERZOU *et al.* (2006) à Djelfa ( $Q_e = 1,2$ ).

### **4.2.2. – Etude du régime alimentaire d’*Athene noctua* par des indices écologiques**

Deux types d’indices écologiques sont appliqués au régime alimentaire d’*Athene noctua*, d’une part ceux se rapportant à la composition et d’autre part ceux qui traitent de la structure.

#### **3.2.2.1. – Exploitation des proies ingérées par *Athene noctua* par des indices écologiques de composition**

Dans ce qui va suivre trois indices écologiques de composition sont étudiés d’abord les richesses totale et moyenne des proies recensées dans les pelotes d’*Athene noctua* ensuite l’abondance relative des catégories et des espèces-proies recensées et enfin les fréquences d’occurrence et les constances des espèces-proies présentes dans ces mêmes pelotes.

#### 4.2.2.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes d'*Athene noctua* dans la réserve naturelle de Mergueb

L'analyse de 50 pelotes de la Chouette chevêche a permis de trouver une valeur de la richesse totale égale à 51 espèces et une richesse moyenne de 2 espèces par pelote. Ces résultats diffèrent des résultats trouvés par AL MELHIM *et al.*, (1997) en Jordanie, (S = 20), par BON *et al.* (2001) à Venise (S = 64) et par DILIAN (2005) en Bulgarie pour ce qui concerne la richesse moyenne (s = 6,3).

#### 4.2.1.1.2. – Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005

En premier les abondances relatives des catégories-proies de la Chouette chevêche sont traitées. Elles sont suivies de l'abondance relative des espèces-proies de ce rapace

##### 4.2.1.1.2.1.- Abondances relatives des catégories proies notées dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005

Les proies identifiées dans les pelotes d'*Athene noctua* se répartissent entre 4 catégories soit 169 proies d'insectes avec une abondance relative de 74,8 %, 2 reptiles (0,9 %), 54 rongeurs (23,9 %) et 1 insectivore (0,4 %). Ces résultats confirment ceux trouvés par ABABSA (2005) qui rapporte que les insectes correspondent à la majorité du contenu des pelotes de la Chouette chevêche dans la palmeraie de Hassi Ben Abdellah à Ouargla et par BAZIZ *et al.* (2006) à Ouargla, qui notent que le taux de capture des insectes par *Athene noctua* est très fort (88,2 %). Des valeurs de même grandeurs sont mentionnées par BENDJABALLAH *et al.* (2010) dans la réserve naturelle de Mergueb, soit 69,4 % en 2002 et 79,4 % en 2003. Il en est de même pour SHAO *et al.* (2007) dans une région désertique dans le Nord-Ouest de la Chine qui signalent que les invertébrés dominent avec un taux égal à 77,5 %.. Par contre les résultats du présent travail infirment ceux trouvés par LAIU et MURARIU (1997) en Roumanie qui font état de 5,2 % d'Invertébrés et de 94,8 % de petits mammifères. Parallèlement NAVARRO *et al.* (2003) au Kazakhstan font mention de 55,3 %, de petites espèces de Mamalia.

#### 4.2.1.1.2.2.- Abondances relatives des espèces-proies notées dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005

Dans le régime trophique de la Chouette chevêche à Mergueb, 226 individus sont inventoriés et se répartissent entre 51 espèces (Tab. 13). Parmi ces dernières *Messor arenarius* domine (A.R. % = 15,5 % > 2 x m; m = 2,0 %) suivie par *Hodotermes* sp. (A.R. % = 12,0 % > 2 x m; m = 2,0 %). *Meriones shawi* intervient avec 11,1 %. SEKOUR *et al.* (2009) à Ain El-Hadjel notent que les proies les plus consommées par la chevêche sont *Rhizotrogus* sp. (A.R. % = 18,7 %) et *Messor structor* (A.R. % = 12,1 %). ABABSA (2005) signale que dans le régime alimentaire d'*Athene noctua* à Ouargla, ce sont les diptères qui occupent le premier rang avec un taux de 17,5 %. Par contre *Messor* sp. est représentée par un faible taux (7,4 %).

#### 4.2.1.1.3. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb

Selon la règle de Sturge dans la réserve naturelle de Mergueb, le nombre des classes de constance trouvées est de 9 avec un intervalle égal à 11,1. Il s'agit de 0 < F.O. % ≤ 11,1 % pour les espèces rares, 11,1 % < F.O. % ≤ 22,2 % pour les espèces peu fréquentes, 22,2 % < F.O. % ≤ 33,3 % pour les espèces accidentelles, 33,3 % < F.O. % ≤ 44,4 % pour les espèces peu accessoires, 44,4 % < F.O. % ≤ 55,6 % pour les espèces accessoires, 55,6 % < F.O. % ≤ 66,7 % pour les espèces régulières, 66,7 % < F.O. % ≤ 77,8 % pour les espèces très régulières, 77,8 % < F.O. % ≤ 88,9 % pour les espèces constantes et 88,9 % < F.O. % ≤ 100 % pour les espèces omniprésentes. Dans la présente étude, 44 espèces sur 51 espèces sont considérées comme des espèces rares telles que *Dysdera* sp. (F.O. % = 2 %) et *Crocidura* sp. (F.O. % = 2 %). 3 espèces sont peu fréquentes comme *Messor arenarius* (F.O. % = 18 %), Curculionidae sp. ind. (F.O. % = 20 %) et Acrididae sp. (F.O. % = 12 %). Par contre *Hodotermes* sp. (F.O. % = 24 %), *Rhizotrogus* sp. (F.O. % = 24 %) et *Gerbillus* sp. (F.O. % = 28 %) sont des espèces accidentelles. Seule *Meriones shawi* (F.O. % = 50 %) est une espèce accessoire (Tab. 14). Les résultats du présent travail confirment ceux de HOUNSOME *et al.* (2000) qui écrivent que les petits mammifères apparaissent comme accessoires (F.O. % = 35,9 %). Mais ils infirment ceux de BENDJABALLAH *et al.* (2005) qui remarquent que les petits mammifères correspondent à de faibles valeurs à Draà Souari

#### 4.2.2.2. – Traitement des espèces-proies d'*Athene noctua* par des indices écologiques de structure

Deux indices écologiques de structure retiennent l'attention. Ce sont d'une part l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* et d'autre part l'équitabilité appliquée à ces mêmes espèces-proies.

##### 4.2.2.2.1. – Exploitation des espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

Il est à remarquer que l'indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ) utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime trophique d'*Athene noctua* à Mergueb est égal à 4,56 bits. BON *et al.* (2001) à Venise (2,84 bits) et OBUCH and KRISTIN (2004) en Egypte (2,56 bits), en Syrie (2,46 bits) et en Iran (3,41 bits) signalent des valeurs plus basses que celles notées à Mergueb. Par contre Les valeurs remarquées dans le cadre de ce travail concordent avec celle de GUERZOU *et al.* (2008) à Djelfa ( $H = 5,4$  bits) et celle de BENDJABALLAH *et al.* (2005) à Draà Souari ( $H' = 4,49$  bits).

##### 4.2.2.2.2. – Traitement à l'aide de l'équitabilité des espèces ingérées par *Athene noctua*

La valeur de l'équitabilité calculée pour les espèces-proies signalées dans le menu trophique d'*Athene noctua* est égale à 0,8 .Elle tend vers 1 ce qui implique que les effectifs des espèces-proies consommées ont tendance à être en équilibre entre eux. Ces résultats confirment celui de BENDJABALLAH *et al.* (2005) ( $E = 0,77$ ) remarqué à Draà Souari pour les proies de la Chouette chevêche, mais ils infirment celui exposé par ces mêmes auteurs ( $E = 0,28$ ) à Oued Smar. Il est à rappeler que DENYS *et al.* (2004) notent une faible valeur d'équirépartition ( $E = 0,4$ ). S'appuyant sur un niveau élevé de l'indice d'équitabilité ( $E = 0,72$ ), SEKOUR *et al.* (2010) présentent la Chouette chevêche comme un prédateur généraliste.

#### **4.2.3. – Biomasses relatives des espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua***

Les espèces qui dominent en termes de biomasse dans le régime trophique d'*Athene noctua* à Mergueb en 2005 sont *Meriones shawi* (B. % = 79,6 % > 2 x m; m = 2,0 %) et *Gerbillus* sp. ind. (B. % = 9,5 % > 2 x m; m = 2,0 %). *Mus spretus* (B. % = 2,5 % < 2 x m; m = 2,0 %) intervient en troisième position. Ces résultats confirment ceux de BAZIZ *et al.* 1999 notent que *Meriones shawi* possède la plus forte biomasse consommée (B% = 15,4 %). La même remarque est faite par BENDJABALLAH *et al.* (2005) qui écrivent que *Meriones shawi* (B. % = 44,1 %) constitue l'essentiel de la biomasse ingérée par la Chouette chevêche à Draà Souari.

#### **4.3. – Analyse des proies contenues dans les pelotes et des restes notés dans les nids de *Tyto alba* à Ouargla**

Comme pour *Athene noctua* la qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies de *Tyto alba* et le traitement de ces espèces-proies notamment par des indices écologiques sont pris en considération.

##### **4.3.1. – Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies de *Tyto alba***

Le nombre des espèces trouvées une seule fois (a) dans le régime trophique de la Chouette effraie est de 18. Celui des pelotes étudiées (N) est de 51 pelotes. Ainsi, le rapport a/N donne la qualité de l'échantillonnage (Qe), valeur égale à 0,35, ce qui permet de qualifier l'échantillonnage de bon. SEKOUR (2005) à Mergueb note une valeur de 0,07 et HAMANI (2006) aux abords du Boughzoul mentionne Qe = 0,03. Dans tous les cas le rapport a/N se rapproche de zéro.

##### **4.3.2. – Examen des espèces-proies de *Tyto alba* grâce à des indices écologiques**

Au sein de ce paragraphe le régime alimentaire de *Tyto alba* est étudié par deux types d'indices écologiques l'un de composition et l'autre de structure.

#### 4.3.2.1. – Etude du régime alimentaire de *Tyto alba* par des indices écologiques de composition

Dans ce paragraphe pour exploiter les proies recensées dans les pelotes et dans les restes trouvés dans les nids de *Tyto alba*, quelques indices sont utilisés. Ce sont les richesses totales et moyenne, l'abondance relative, la fréquence d'occurrence et la constance.

##### 4.3.2.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes et les restes aux nids de *Tyto alba*

La richesse totale (S) des proies notées dans les pelotes de *Tyto alba* à Ouargla en 2007 est de 47 espèces pour l'ensemble des pelotes et de 24 pour les 4 restes au nid de la Chouette effraie. Par contre la richesse moyenne (s) est égale à 3 espèces pour l'ensemble des pelotes. Les résultats du présent travail confirment ceux trouvés par DILIAN (2005) en Bulgarie ( $S_m = 3,15$ ), et de SEKOUR *et al.* (2007) dans plusieurs stations à Djelfa ( $2,01 + 1,09 \leq S_m \leq 2,8 \pm 1,8$  espèces). Pour ce qui concerne la richesse totale SAINT GIRONS *et al.* (1974) au Maroc ( $S = 23$ ) et AULAGNIER *et al.* (1999) dans les plaines et les reliefs du Maroc ( $S = 31$ ) signalent des valeurs de la richesse totale plus modestes que celles avancées dans la présente étude. Pourtant RIFAI *et al.* (1998) en Jordanie ( $S = 56$ ) et RIHANE (2005) dans les plaines semi-arides du Maroc ( $S = 96$ ) font état de richesses totales plus importantes. SEKOUR *et al.* (2006) dans les restes récupérés dans les nids enregistrent une richesse totale égale à 37 espèces-proies.

##### 4.3.2.1.2. - Abondances relatives des catégories de proies (classes ou ordres) et des espèces-proies recensées dans les pelotes et les restes aux nids de *Tyto alba*

Les abondances relatives des catégories et des espèces de proies recensées dans les pelotes et dans les restes aux nids sont traitées dans les paragraphes suivants.

#### 4.3.2.1.2.1. - Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes de *Tyto alba*

Parmi les catégories de proies de la Chouette effraie, la classe des Insecta possède la valeur de l'abondance relative la plus élevée avec 42,7 %. En fait la plupart des petits insectes sont des proies de prédateurs, eux-mêmes proies du rapace. La classe des Insecta est suivie par les ordres des Rodentia (A.R. % = 40,5 %) et des Reptilia (A.R. % = 8,2 %). Le taux le plus faible correspond aux Chiroptera (A.R. % = 0,4 %). Plusieurs auteurs comme LIBOIS (1984) en Belgique, BOUKHEMZA *et al.* (1989) et BAZIZ *et al.* (2006) en Algérie et AULAGNIER *et al.* (1999) au Maroc remarquent que les rongeurs dominant dans le régime trophique de *Tyto alba*. Néanmoins, BAZIZ *et al.* (2004) signalent que les insectes occupent la seconde place sur les Hauts Plateaux (11,2 %) et au Sahara (24,8 %)

#### 4.3.2.1.2.1.2.- Abondances relatives des espèces-proies trouvées dans les pelotes de *Tyto alba*

L'espèce dominante dans le régime trophique de *Tyto alba* à Ouargla est *Mus spretus* (A.R. % = 13,6 % > 2 x m; m = 2,1 %). Elle est suivie par *Mus musculus* (A.R. % = 10,4 % > 2 x m; m = 2,1 %) et par *Brachytrypes megacephalus* (A.R. % = 10,0 % > 2 x m; m = 2,1 %). Pour ce qui est des proies ingérées une seule fois quelques espèces sont à noter comme *Androctonus australis*, *Gerbillus tarabuli* et Chiroptera sp. ind. (A.R. % = 0,36 %). SCARAVELLI et ALOISE (1993) en Italie ont travaillé sur les chiroptères qui sont peu représentés (A.R. % = 0,2 %) dans le régime trophique de la Chouette effraie. Les présents résultats confirment ceux de KHEMICI *et al.* (1999) près du lac Ichkeul qui mettent en relief le plus grand pourcentage pour le genre *Mus*. Pour AULAGNIER *et al.* (1999) dans les plaines et les reliefs du Maroc *Mus spretus* et *Mus musculus* ingérées par ce même rapace correspondent à un pourcentage de 56,7 %. De même BAZIZ *et al.* (2005) soulignent que parmi les Murinae *Mus spretus* participe avec 37,9 %. Cependant BRUDERER DENYS (1999) remarquent que l'espèce dominante dans le régime alimentaire de *Tyto alba* en Mauritanie est *Gerbillus nanus* (A.R.= 44,3 %). Ailleurs en Iran OBUCH (2001) signale la présence des Gliridae dans le menu trophique de la Chouette effraie avec un taux égal à 0,2 %.

#### 4.3.2.1.2.2.-Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les restes aux nids de *Tyto alba*

Les espèces consommées par la Chouette effraie reconnues grâce aux restes trouvés dans les nids sont d'abord présentées en fonction des catégories systématiques.

##### 4.3.2.1.2.2.1.- Abondances relatives des catégories de proies recensées dans les restes aux nids de *Tyto alba*

Les rongeurs dominent dans les trois premiers restes au nid. Leurs valeurs sont de 58,5 % pour le premier, 85,4 % pour le second et 59,7 % pour le troisième. Dans le quatrième reste au nid ce sont les oiseaux qui dominent (A.R. % = 59,2 %). Ces résultats confirment ceux trouvés par SEKOUR *et al.* (2005, 2006). Ces auteurs mentionnent que les rongeurs dominent dans les restes au nid de la Chouette effraie à Mergueb avec un pourcentage de 62,6 %.

##### 4.3.2.1.2.2.2.-Abondances relatives des espèces-proies notées dans les restes aux nids de *Tyto alba*

L'espèce dont la valeur d'abondance relative est la plus élevée est *Mus spretus* dans le premier nid (A.R.% = 22 %), dans le deuxième nid (A.R. % = 31,7 %) et dans le troisième nid (A.R. % = 28,7 %). Dans le quatrième nid *Passer sp.*, *Hirundinidae sp. ind.* et *Mus musculus* participent avec la même valeur (A.R. % = 22,2 %). Cette dominance des rongeurs est aussi signalée par SEKOUR (2005) et SEKOUR *et al.* (2005, 2006) à Mergueb avec un taux de 34,5 %.

##### 4.3.2.1.3. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Tyto alba*

Selon la règle de Sturge à Ouargla, le nombre des classes de constance trouvées est de 9 classes avec un intervalle égal à 11,1 %. Si  $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 11,1 \%$  les

espèces sont rares. Si  $11,1 \% < \text{F.O.} \% \leq 22,2 \%$  les espèces correspondantes sont peu fréquentes. Dans le cas où  $22,2 \% < \text{F.O.} \% \leq 33,3 \%$  les espèces sont accidentelles. L'intervalle  $33,3 \% < \text{F.O.} \% \leq 44,4 \%$  correspond aux espèces peu accessoires et  $44,4 \% < \text{F.O.} \% \leq 55,6 \%$  aux espèces accessoires. Si  $55,6 \% < \text{F.O.} \% \leq 66,7 \%$  les espèces sont régulières et si  $66,7 \% < \text{F.O.} \% \leq 77,8 \%$  les espèces sont très régulières. A l'intervalle  $77,8 \% \leq \text{F.O.} \% \leq 88,9 \%$  correspondent les espèces constantes et à  $88,9 \% < \text{F.O.} \% \leq 100 \%$  les espèces omniprésentes. Dans la présente étude, la majorité des espèces appartiennent à la classe de constance des espèces rares telles que *Androctonus australis* . (F.O. % = 2,0 %) et *Gerbillus tarabuli*. (F.O. % = 2,0 %). 7 espèces sont peu fréquentes comme *Brachytrypes megacephalus* (F.O. % = 17,7 %) et *Gerbillus gerbillus* (F.O. % = 11,8 %). Par contre Lacertidae sp. ind. (F.O. % = 25,5 %) et *Mus musculus* . (F.O. % = 33,3 %) sont des espèces accidentelles. Par ailleurs *Mus spretus* (F.O. % = 37,3 %) est une espèce peu accessoire (Tab. 21). En Sardaigne TORRE (1987) note que Aves sp. ind. (A.R. = 41,4 %) et *Mus musculus* (40 %) dominant. De même MARTELLI (1980) confirme que *Mus musculus* est présent dans le régime trophique de l'effraie en Italie avec un taux de 22,1 % .BONTZORLOS *et al.* (2005) dans trois régions en Grèce remarquent que le pourcentage le plus élevé dépassant 90 % revient aux mammifères suivis par les oiseaux (A.R. % < 12,6 %) et par les insectes (A.R. % < 2,6 %) par rapport aux espèces proies ingérées par la Chouette effraie.

#### 4.3.2.2. – Exploitation des espèces-proies de *Tyto alba* par des indices écologiques de structure

Dans ce qui va suivre deux indices sont employés pour exploiter les espèces-proies présentes dans les pelotes et les restes aux nids de *Tyto alba*. Le premier est l'indice de diversité de Shannon-Weaver et le second est l'équitabilité.

##### 4.3.2.2.1. – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies présentes dans les pelotes et dans les restes trouvés dans les nids de *Tyto alba*

La diversité des espèces-proies présentes dans les pelotes de la Chouette effraie ( $H' = 4,6$  bits) est plus grande que celles des restes aux nids ( $2,46 \text{ bits} \leq H' \leq 3,57$  bits). Ces résultats sont en accord avec ceux de SEKOUR (2005) dans les restes trouvés

dans le nid de la Chouette effraie à Mergueb lequel auteur fait état d'une valeur de H' égale à 3,15 bits. Les résultats de la présente étude diffèrent quelque peu de ceux de HAMANI (1997) et d'ARAB (2008). En effet, pour ce qui concerne la diversité des espèces-proies trouvés dans les pelotes de la Chouette effraie près du barrage de Boughzoul HAMANI (1997) signale des valeurs qui fluctuent entre 1,41 et 3,32 bits. Dans un intervalle de même ordre de grandeur, ARAB (2008) près de Béjaïa et du Marais de Réghaïa remarque que H' varie entre 2,17 et 2,45 bits.

#### 4.3.2.2.2. – Exploitation des espèces ingérées par *Tyto alba* par l'indice d'équirépartition

Les valeurs de l'équitabilité des espèces ingérées par la Chouette effraie signalées que se soit dans les pelotes ou dans les restes trouvées dans les nids ( $0,81 \leq E \leq 0,93$ ) se rapprochent de 1 ce qui implique que les effectifs des espèces consommées ont tendance à être en équilibre entre eux. Les valeurs de E avancées dans le présent travail sont nettement plus élevées que celles rapportées par DENYS *et al.* (2004) en France ( $E = 0,58$ ) et par SEKOUR *et al.* (2007) qui donnent des valeurs de E comprises entre 0,69 et 0,76 à Djelfa et égales à 0,35 à M'sila.

#### 4.3.3. – Exploitation des espèces proies présentes dans les pelotes et les restes au nid de *Tyto alba* par la biomasse relative

La biomasse relative des proies est prise en considération d'une part pour les pelotes et d'autre part pour les restes au nid.

##### 4.3.3.1. – Biomasse relative des espèces proies présentes dans les pelotes de *Tyto alba*

La valeur de la biomasse relative la plus élevée chez les espèces trouvées dans les pelotes de la Chouette effraie à Ouargla en 2007 est de 17,9 % pour *Streptopelia* sp. Elle est suivie par celle de *Mus spretus* (B % = 17,2 %) et de *Meriones* sp. (B % = 14, 2 %). Les taux de biomasse ingérée sont plus élevés ailleurs. Mais ils concernent d'autres espèces. Effectivement AMAT (1981) dans l'Ouest de l'Espagne note que *Jaculus jaculus* domine en biomasse avec un taux de 50 % dans le menu trophique de l'effraie. Quant à DI RUSSO (1987) en Sardaigne, cet auteur mentionne que *Apodemus sylvaticus* intervient avec une

biomasse importante (B % = 45,6 %). De même en Tunisie le même rongeur (B = 44,3 %) participe presque aussi fortement selon LEONARDI and DELLARTE (2006). Quant à CHARTER *et al.* (2009), ils signalent que *Meriones* sp. domine en terme de biomasse dans le régime de l'effraie en Jordanie et en Palestine.

#### 4.3.3.2.- Biomasse relative des espèces-proies présentes dans les restes au nid de *Tyto alba*

Dans les restes trouvés dans le premier nid, la valeur de la biomasse la plus élevée est celle de *Streptopelia* sp. (B % = 25,4 %). Au sein des restes recueillis dans le second nid, la biomasse relative la plus forte concerne *Gerbillus nanus* (B % = 55,8 %). C'est *Mus spretus* qui possède la biomasse la plus importante dans le troisième nid (B % = 21,7 %). Au sein des restes ramassés dans le quatrième nid ce sont les oiseaux qui interviennent avec le pourcentage le plus fort en biomasse ingérée par *Tyto alba*. Parmi eux *Columba livia* intervient en premier (B. % = 36,5 %). KHEMICI *et al.* (2002) à Staouali remarquent que *Passer* sp. correspond à la part la plus importante en biomasse avec 56,6 % dans le régime alimentaire de *Tyto alba*.

#### 4.4. – Analyse par différents indices des proies contenues dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf

L'analyse des proies contenues dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf est présentée en utilisant plusieurs indices notamment la qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces-proies. L'étude du régime alimentaire de ce rapace est faite grâce à différents indices notamment écologiques.

##### 4.4.1. – Qualité de l'échantillonnage (Qe) en fonction des espèces-proies de *Bubo ascalaphus*

Il est à remarquer que aussi bien à Ouargla qu'à Oued Souf les valeurs de a/N ou Qe se rapprochent davantage de zéro. En effet Qe à Ouargla est égale à 0,47 et à Oued Souf à 0,26 (Tab. 25). Ces niveaux de a/N indiquent un bon échantillonnage dans les deux régions. Les résultats du présent travail confirment ceux rapportés par SEKOUR (2005) soit Qe = 0,45, mais ils infirment ceux trouvés par BEDDIAF (2008) soit Qe = 1.

#### 4.4.2. – Etude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* par des indices écologiques

Au sein de ce paragraphe les premiers indices écologiques usités pour l'étude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* concernent sa composition. Les autres portent sur la structure du menu de ce rapace.

##### 4.4.2.1. – Etude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* par des indices écologiques de composition

Les espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* sont analysées grâce à trois indices écologiques de composition. Ce sont d'abord les richesses totales et moyennes, ensuite l'abondance relative et enfin les fréquences d'occurrence et les constances.

##### 4.4.2.1.1. – Exploitation des espèces-proies recensées dans les pelotes du Hibou grand duc par les richesses totales et moyennes

Pour un même nombre de 38 pelotes analysées que ce soit à Ouargla ou à Oued Souf les valeurs des richesses totales (S) des proies de *Bubo ascalaphus* sont différentes. Effectivement à Ouargla la richesse totale est double avec 46 espèces de celle notée à Oued Souf avec 23 espèces. De ce fait la richesse moyenne (s) remarquée à Ouargla égale à 3 espèces est plus élevée que celle notée pour Oued Souf avec 2 espèces par pelote. Il est à rappeler que SAINT GIRONS *et al.* (1974) mentionnent une valeur égale à  $S = 34$  espèces au Maroc. Il en est de même pour SEKOUR *et al.* (2008) qui font état d'une richesse totale de 30 espèces et d'une richesse moyenne  $S_m = 3,4 \pm 2$  dans la région de Djanet et de  $S = 34$  espèces et  $S_m = 5 \pm 3,3$  dans la région d'Ouargla.

##### 4.4.2.1.2. – Abondances relatives des catégories et des espèces-proies recensées dans les pelotes du Hibou grand duc

L'étude des abondances relatives des catégories-proies de *Bubo ascalaphus* est traitée en premier. Elle est suivie par celle des abondances relatives des espèces-proies proprement dites.

#### 4.4.2.1.2.1.- Abondances relatives des catégories-proies observées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf

La catégorie des proies de Hibou grand-duc dans la région d'Ouargla qui possède l'abondance relative la plus élevée est celle des Insecta (A.R. % = 46,1 % > 2 x m; m = 20 %). Il faut préciser cependant que la majorité des insectes sont en fait des proies de prédateurs jouant eux-mêmes le rôle de proies vis à vis du rapace. Les Rongeurs viennent en deuxième position avec 33,5 %. Par contre à Oued Souf, ce sont les rongeurs qui occupent le premier rang avec 31,2 % devant les insectes qui correspondent à 25,8 %. Dans tous les cas les autres catégories à part les rongeurs constituent des proies de remplacement. Les résultats obtenus confirment partiellement ceux de SEKOUR *et al.* (2009) qui font état d'un pourcentage de 42,7 % pour les rongeurs, proies de *Bubo ascalaphus* à M' Sila. Par ailleurs BOUBAKER *et al.* (2009) signalent que les rongeurs occupent le premier rang dans le régime trophique du Hibou grand-duc à Souf. Les résultats du présent travail notés à Ouargla confirment ceux trouvés par RIFAI *et al.* (2000). En effet ces auteurs affirment que les Arthropoda constituent 50,8 % du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* dans une région désertique en Jordanie suivis pour 36,8 % par les petits mammifères et pour 9,1 % par les oiseaux

#### 4.4.2.1.2.2.- Abondances relatives des espèces -proies recensées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf

L'espèce qui domine dans le menu trophique de *Bubo ascalaphus* à Ouargla, c'est *Pheidole pallidula* (A.R. % = 27,4 % > 2 x m; m = 2,2 %) qui est sûrement une proie de proie. A Oued Souf l'espèce qui domine dans le régime alimentaire du même rapace à Oued Souf appartient toujours aux insectes. C'est *Brachytrypes megacephalus* (AR % = 18,3 % > 2 x m; m = 4,3 %). La deuxième espèce qui domine à Ouargla, c'est *Mus spretus* (AR % = 15,4 % > 2 x m; m = 2,2 %) suivie de Hirundinidae sp. ind. (AR % = 9,3 % > 2 x m; m = 2,2 %), de Chiroptera sp. ind. (AR % = 12,9 % > 2 x m; m = 4,3 %) et de *Streptopelia* sp. ind. (AR % = 11,8 % > 2 x m; m = 4,3 %). Les autres espèces-proies participent faiblement dans le régime alimentaire du rapace dans les deux régions. Les résultats du présent travail diffèrent de ceux trouvés par BAZIZ *et al.* (2005) à Beni Abbes qui signalent que les insectes occupent la seconde place après les mammifères(1,5 %). SEKOUR

*et al.* (2006) dans la réserve naturelle de Mergueb notent que les espèces-proies les plus ingérées par le Hibou grand-duc sont *Gerbillus gerbillus* (15,5 %) et *Meriones shawi* (10,1 %).

#### 4.4.2.1.3. – Fréquences d'occurrence et constances des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*

Selon la règle de Sturge à Ouargla, le nombre des classes de constance trouvées est de 9 avec un intervalle égal à 11,1 %. Les mêmes classes de constance ont été présentées déjà dans le paragraphe 4.2.1.1.3. portant sur les fréquences d'occurrence et les constances des espèces-proies présentes dans les pelotes d'*Athene noctua* à Mergueb. Il apparaît inutile de les répéter ici. Dans le régime trophique du *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 le grand pourcentage revient à la première classe avec 41 espèces rares comme *Androctonus australis* (F.O. % = 2,6 %), *Serinus serinus* (F.O. % = 2,6 %) et *Gerbillus campestris* (F.O. % = 2,6 %). 3 espèces sont peu fréquentes telles que *Gerbillus nanus* (F.O. % = 15,8 %), *Gerbillus gerbillus* (F.O. % = 13,2 %) et *Mus musculus* (F.O. % = 21,1 %). *Hirundinidae sp. ind.* (F.O. % = 23,7 %) est une espèce accidentelle et la dernière espèce qui reste soit *Mus spretus* (F.O. % = 42,1 %) est une espèce peu accessoire (Tab. 29).

Le nombre des classes présentes à Oued Souf en 2008 d'après la règle de Sturge est de 8 notamment celle  $0 \% < \text{F.O. \%} \leq 12,5 \%$  qui concerne les espèces très rares et celle  $12,5 \% < \text{F.O. \%} \leq 25 \%$  des espèces rares. Dans la présente étude 17 espèces sont considérées comme des espèces très rares telles que *Columba livia* (F.O. % = 5,3 %), *Jaculus jaculus* (F.O. % = 2,6 %) et *Mus musculus* (F.O. % = 2,6 %). Les autres espèces sont des espèces rares telles que *Brachytrypes megacephalus* (F.O. % = 15,8 %), *Gerbillus gerbillus* (F.O. % = 13,2 %) et *Passer sp.* (F.O. % = 23,7 %). MALAFOSSE, 1984 note que la fréquence des rongeurs par rapport au total des proies est de 77,1 %. SEKOUR *et al.* (2008) du point de vue de la constance remarquent que trois espèces sont considérées comme des proies accessoires, soit *Gerbillus gerbillus*, *Brachytrypes megacephalus* et *Gerbillus tarabuli* à Djanet. *Mus spretus* est considérée comme une proie régulière et *Gerbillus nanus* comme une proie accessoire à Ouargla.

#### 4.4.2.2. – Etude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* par des indices écologiques de structure

Deux indices retiennent l'attention, soit l'indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité pour exploiter les espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*.

##### 4.4.2.2.1. – Exploitation des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* collectées près de Ouargla et à Oued Souf par l'indice de diversité de Shannon-Weaver

A Ouargla la valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est élevée. Elle est de l'ordre de 4,12 bits par rapport à celle d'Oued Souf ( $H' = 3,84$  bits). Les fortes valeurs de  $H'$  montrent que les nombres des espèces-proies capturées par *Bubo ascalaphus* sont importants. Ces valeurs de la diversité sont plus élevées que celles trouvées par ORSINI (1985) en Provence ( $H' = 2,05$  bits) et par RATHGEBER et BAYLE (1997) en France ( $H' = 0,90$  bits).

##### 4.4.2.2.2. – Valeurs de l'équitabilité utilisée pour exploiter les données sur les espèces ingérées par *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf

Les valeurs de l'équitabilité issues de l'exploitation des proies contenues dans les pelotes de rejection tendent vers 1 aussi bien près d'Ouargla ( $E = 0,85$ ) qu'à Oued Souf ( $E = 0,75$ ) (Tab. 30). Ces valeurs mettent en évidence le fait que les effectifs des espèces consommées ont tendance à être en équilibre entre eux. Ces résultats sont en accord avec ceux de DJILALI et SEKOUR. (2009) dans la région de Ghardaïa qui notent une valeur de  $E$  égale à 0,82.

#### 4.4.3. – Biomasse des espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*

Par rapport à un lot de 38 pelotes analysées à Ouargla, *Mus spretus* apparaît l'espèce dominante en termes de biomasses relatives (B. % = 18,3 %; A.R. %  $\geq 2 \times m$ ;  $m = 2,2$  %). Il en est de même pour *Meriones* sp. ind. (B. % = 13,9 %; A.R. %  $\geq 2 \times m$ ;  $m = 2,2$  %) et pour Hirundinidae sp. ind. (B. % = 11,1 %; A.R. %  $\geq 2 \times m$ ;  $m = 2,2$  %). Ce sont plutôt

des oiseaux qui possèdent à Oued Souf, les biomasses relatives les plus élevées comme *Streptopelia* sp. ind. ( B. % = 44,8 %; A.R. %  $\geq 2 \times m$ ; m = 4,5 %) et *Columba livia* (B. % = 8,5 %; A.R. %  $< 2 \times m$ ; m = 2,2 %). *Meriones* sp. intervient après les oiseaux (B. % = 7,74 %). Les résultats trouvés dans la présente étude diffèrent de ceux de BEDDIAF (2008) qui signale que *Paraechinus aethiopicus* est le plus profitable en biomasse avec un taux de 44,6 %. SHEHAB *et al.* (2006) en Jordanie notent que la valeur la plus élevée en biomasse, soit 37,5 % correspond à *Mus musculus*.

#### **4.5. - Etude du régime alimentaire des rapaces par des méthodes statistiques**

Dans cette partie, les résultats obtenus sont exploités par trois méthodes statistiques en premier par le test de Student utilisé pour les dimensions des pelotes de rejection et pour les nombres de proies par pelote des trois espèces de rapace. La seconde est l'analyse factorielle des correspondances employée pour les proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*. La troisième méthode est l'analyse de la variance portant sur les composantes du régime alimentaire de *Tyto alba*.

##### **4.5.1. – Test de Student appliqué aux dimensions des pelotes de rejection des trois espèces de rapace**

Il existe une différence significative entre les longueurs de pelotes d'*Athene noctua* ramassées dans la réserve naturelle de Mergueb et celles de *Bubo ascalaphus* collectées à Ouargla (t = - 7,23 ; ddl = 68 ; p < 0,0001). Il en est de même entre la Chouette chevêche et la Chouette effraie (t = - 3,11 ; ddl = 68 ; p < 0,002) et entre la Chouette chevêche et le Hibou grand duc à Oued Souf (t = -5,04 ; ddl = 56 ; p < 0,0001 ). THEVENOT *et al.* (1988) qui ont travaillé sur le régime trophique de la Chouette chevêche, de la Chouette effraie et du Hibou ascalaphe et SABRI et OUATTAR (2009) sur le régime du Hibou grand duc par examen des contenus des pelotes n'ont pas fait de comparaison et traité leurs résultats par ce type d'analyse. Pour le grand diamètre il existe une différence significative entre les pelotes de la Chouette effraie récupérées à Ouargla et celles du Hibou grand duc ramassées dans la même région (t = -7,9 ; ddl = 68 ; p < 0,0001). De même, TABERLET (1986) sur *Tyto alba*, BLACHE (2005) sur *Athene noctua* et BEBBA (2008) sur *Tyto alba* se sont intéressés aux contenus des pelotes mais ils n'ont pas fait de comparaison statistique. Il en est de même pour les pelotes de la Chouette chevêche récupérées dans la réserve de Mergueb et celles de la

Chouette effraie provenant d'Ouargla ( $t = -7,57$  ;  $ddl = 68$  ;  $p < 0,0001$ ). Par ailleurs il n'existe pas de différence significative entre le grand diamètre des pelotes de *Tyto alba* prises à Ouargla et celui des régurgitats de *Bubo ascalaphus* collectés dans la même région ( $t = 0,83$  ;  $ddl = 56$  ;  $p < 0,40$ ), ainsi qu'entre ceux des pelotes du Hibou grand duc ramassées à Ouargla et à Oued Souf ( $t = -0,45$  ;  $ddl = 63$  ;  $p < 0,65$ ). Beaucoup d'auteurs qui se sont penchés sur le régime alimentaire des rapaces n'ont pas traité leurs résultats par le test de Student notamment CONTOLI *et al.* (1988), GENOT (1995) et GENOT et LECOMTE (2002).

#### **4.5.2. – Exploitation des espèces-proies des trois espèces de rapaces par une analyse factorielle des correspondances**

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est réalisée en tenant compte des espèces proies et en fonction de quatre variables correspondant aux rapaces des différentes régions soit *Athene noctua* à Mergueb en 2005, *Tyto alba* à Ouargla en 2007, *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008. Cette analyse permet de mettre en évidence certains mécanismes qui déterminent la répartition spatiale des espèces-proies en fonction des axes (1 et 2). La représentation graphique de l'axe 1 et 2 (Fig. 43) montre que *Bubo ascalaphus* à Oued Souf (BAOS) et *Tyto alba* (TAO) se situent dans le deuxième quadrant. *Bubo ascalaphus* à Ouargla (BAOG) se trouve dans le troisième quadrant et *Athene noctua* (ATH) dans le quatrième quadrant. SEKOUR, (2005) note la répartition de chacune des quatre espèces de rapaces étudiés dans un quadrant à part. Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il ressort de cette analyse la formation de 10 groupements qui sont désignés par A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. TALBI, (1999) présente une A.F.C. avec la répartition des espèces-proies de trois espèces de rapaces et signale la formation de 7 groupements. De même GUERZOU, (2006) dans une A.F.C. montre que les espèces-proies de la Chouette effraie forment 8 nuages de points distincts. Le nuage de points J contient des espèces ingérées par l'ensemble des rapaces dans les différentes stations soit *Gerbillus nanus* (096), *Mus sp.* (100), *Mus spretus* (101) et *Mus musculus* (102). L'application de l'A.F.C. aux espèces-proies de *Tyto alba* aux abords du barrage de Boughzoul en fonction des années d'étude montre que cet oiseau se retrouve dans un ensemble qui ne renferme que les espèces capturées en mai (HAMANI, 2006). Le groupement A contient des espèces capturées par *Tyto alba* durant les cinq années d'étude telles que *Sturnus vulgaris*, *Meriones shawii*, *Mus musculus* et *Mus spretus*.

#### **4.5.3. – Exploitation des espèces-proies de *Tyto alba* par une analyse de la variance**

Il n'existe pas de différence significative entre les restes trouvés dans les différents nids ( $F$  théorique = 0,89 <  $F$  critique = 3,09; ddl = 3 ;  $p$  = 0,46). THEVENOT *et al.* (1982) et BAZIZ *et al.* (2006) dans leurs études sur le régime trophique de la Chouette effraie n'ont pas exploité leurs résultats par ce même indice. Il faut rappeler que seul SEKOUR (2005) a travaillé sur les restes au nid.

#### **4.5.4. – Analyse de la variance en fonction des proies de *Bubo ascalaphus***

Il n'existe pas de différence significative entre les régimes alimentaires de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf ( $F$  = 0,003 <  $F$  = 4,96; ddl = 1;  $p$  = 0,95). Par contre JAKSIC *et al.* (1984) ont remarqué une différence significative entre les régimes alimentaires de *Bubo bubo* étudiés au Chili, en Espagne, en Californie et au Colorado.

**CONCLUSION**

**GÉNÉRALE**

## Conclusion générale

Le présent travail porte sur l'analyse des contenus des pelotes de la Chouette chevêche à Mergueb en 2005, des pelotes et de 4 restes trouvés dans les nids de la Chouette effraie à Ouargla en 2007 et des pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008. Pour ce qui concerne les caractéristiques des pelotes des différentes espèces de rapaces, les dimensions des régurgitats sont proportionnelles aux tailles des prédateurs. Plus le prédateur est de grande taille plus les régurgitats sont volumineux. Il est à remarquer que les nombres de proies par pelote d'*Athene noctua* varient entre 1 et 19. Ce sont les lots de pelotes contenant 1 et 2 proies qui sont les mieux représentés le premier par un taux égal au 1/4 et le second également 1/4 de l'ensemble des pelotes. Pour *Tyto alba* la catégorie des 3 proies par pelote correspond au taux le plus élevé (21,6 %). Pour ce qui est des pelotes rejetées par *Bubo ascalaphus* à Oued Souf, le nombre de proies par régurgitat fluctue entre 1 et 8. Le lot de pelotes ne contenant que 1 seule proie possède le taux le plus fort soit 36,8 %. Les nombre de proies du Hibou grand-duc ascalaphe à Ouargla se situent entre 5 et 55 proies par régurgitat. En fait, les proies du Hibou dont l'effectif est élevé dans un même régurgitat sont de petites proies contenues dans le tube digestif des plus grosses proies. Les régurgitats à 5 proies correspondent à 13,2 % et celles à 55 proies à 2,6 %. Pour ce qui concerne la qualité de l'échantillonnage, elle est qualifiée de bonne pour les lots de pelotes des trois espèces de rapaces. Les régurgitats les plus riches en espèces-proies sont celles d'*Athene noctua* ( $S = 51$  espèces,  $s = 2$  espèces par pelote). La richesse totale ( $S$ ) des proies notées dans les pelotes de *Tyto alba* est de 47 espèces pour l'ensemble des pelotes et de 24 pour les 4 restes aux nids. Par contre la richesse moyenne ( $s$ ) est égale à 3 espèces pour l'ensemble des pelotes. Pour le même nombre de 38 pelotes analysées que ce soit à Ouargla ou à Oued Souf les valeurs des richesses totales ( $S$ ) des proies de *Bubo ascalaphus* sont différentes. Effectivement à Ouargla la richesse totale est double avec 46 espèces par rapport à celle notée à Oued Souf avec 23 espèces. De ce fait la richesse moyenne ( $s$ ) à Ouargla égale à 3 espèces est plus élevée qu'à Oued Souf avec 2 espèces seulement.

L'étude du régime alimentaire à travers les pelotes montre qu'*Athene noctua* se comporte en entomophage puisque 3/4 de ses proies sont des insectes. Les proies les plus capturées sont *Messor arenarius* qui domine (A.R. % = 15,5 %) suivie par *Hodotermes* sp. (A.R. % = 12,0 %). *Tyto alba* est considérée comme prédatrice rodentophage, consommant surtout *Mus*

*spretus* (13,6 %) et *Mus musculus* (10,4 %), idée renforcée au niveau de l'examen des restes au nid. L'espèce qui participe le plus dans le menu trophique de *Bubo ascalaphus* à Ouargla, est *Pheidole pallidula* (A.R. % = 27,4 %). C'est une proie contenue dans le tube digestif d'une autre proie du rapace et ingérée en même temps qu'elle. *Mus spretus* vient en deuxième position (AR % = 15,4 %). Par contre l'espèce qui domine dans le régime alimentaire du même rapace à Oued Souf, appartient toujours aux insectes, en vraie proie, c'est *Brachytrypes megacephalus* (AR % = 18,3 %), suivie de Chiroptera sp. ind. (AR % = 12,9 %). Pour ce qui concerne la diversité des espèces-proies ingérées par *Athene noctua* à Mergueb elle est élevée (4,56 bits). Elle l'est aussi pour la Chouette effraie ( $H' = 4,6$  bits) par rapport à celle des restes aux nids ( $2,46 \text{ bits} \leq H' \leq 3,57 \text{ bits}$ ). Il en est de même pour le Hibou grand-duc à Ouargla (4,12 bits) et à Oued Souf ( $H' = 3,84$  bits). Les fortes valeurs de  $H'$  montrent que les nombres des espèces-proies capturées par les rapaces sont importants. La plupart des valeurs de l'équitabilité enregistrées dans les pelotes et dans les restes ramassés dans les nids tendent toutes vers 1. En effet c'est le cas pour *Athene noctua* ( $E = 0,8$ ), pour *Tyto alba* ( $0,81 \leq E \leq 0,93$ ) que se soit dans les pelotes ou dans les restes trouvées dans les nids et pour *Bubo ascalaphus* à Ouargla ( $E = 0,85$ ) et à Oued Souf ( $E = 0,75$ ). Ainsi les effectifs des proies ont tendance à être en équilibre entre eux dans tous les cas cités. Il s'ensuit que ces rapaces se comportent en prédateurs généralistes. En terme de biomasses relatives des espèces consommées, *Meriones shawi* (B. % = 79,6 %) domine dans le régime trophique d'*Athene noctua* à Mergueb. Dans les pelotes et les 4 restes aux nids de *Tyto alba* tantôt ce sont les oiseaux qui occupent le premier rang en biomasse et tantôt ce sont les rongeurs qui dominent. *Mus spretus* apparaît l'espèce dominante en termes de biomasses relatives (B. % = 18,3 %) pour *Bubo ascalaphus* à Ouargla. Par contre, ce sont les oiseaux qui possèdent les valeurs de biomasse les plus fortes à Oued Souf comme *Streptopelia* sp. ind. (B. % = 44,8 %) et *Columba livia* (B. % = 8,5 %). Le test de Student appliqué aux dimensions des pelotes de rejection des trois espèces de rapace montre qu'il existe une différence significative entre les longueurs des pelotes des rapaces. Par contre au sein du même rapace, il n'existe pas de différence significative. De même pour le grand diamètre, il n'y a pas de différence significative entre les trois espèces de rapaces sauf pour *Bubo ascalaphus* des deux régions Ouargla et Oued Souf et entre les pelotes de la Chouette effraie et celles du Hibou Grand-duc ascalaphe collectées dans la même région. L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est réalisée en tenant compte des espèces proies et en fonction de quatre variables correspondant aux rapaces des différentes régions soit *Athene noctua* à Mergueb en 2005, *Tyto alba* à Ouargla en 2007 et *Bubo ascalaphus* à Ouargla en

2007 et à Oued Souf en 2008. Cette analyse permet de mettre en évidence certains mécanismes qui déterminent la répartition spatiale des espèces-proies en fonction des axes 1 et 2. Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il ressort de cette analyse la formation de 10 groupements qui sont désignés par A, B, C, D, E, F, G, H, I, J. L'analyse de la variance utilisée pour l'exploitation des espèces-proies de *Tyto alba* à Ouargla en 2007 pour les pelotes et les restes au nid montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les restes au nid ( $F$  théorique = 0,89 <  $F$  critique = 3,09; ddl = 3 ;  $p$  = 0,46). La même étude est faite pour le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008. Il ressort de cette étude qu'il n'existe pas de différence significative entre les régimes alimentaires de *Bubo ascalaphus* à Ouargla et à Oued Souf ( $F$  = 0,003 <  $F$  = 4,96; ddl = 1;  $p$  = 0,95).

## **Perspectives**

Il serait intéressant de poursuivre ces travaux sur plusieurs années dans les mêmes stations. Parallèlement il serait utile d'approfondir la répartition géographique des proies en fonction des étages bioclimatiques, humide, subhumide, semi-aride, aride et saharien et selon les saisons et les années compte-tenu du fait que des périodes pluriannuelles peuvent alterner avec d'autres périodes de sécheresse. Les études sur la reproduction de ces rapaces en Algérie méritent d'être développées en parallèle avec les disponibilités trophiques et le nourrissage des petits encore au nid. Il serait utile de développer d'autres volets comme l'analyse biochimique des espèces proies de ces rapaces afin d'en connaître la valeur énergétique. Comme autre aspect à soulever il y a le problème de la systématique des rapaces en Algérie, problème à investir à travers des études génétiques et entamer des travaux sur les facteurs de mortalité des rapaces. Cet ensemble de perspectives ne peut être entrepris que dans le cadre d'une équipe pluridisciplinaire.

RÉFÉRENCES  
BIBLIOGRAPHIQUE

## Références bibliographiques

- 1 - ABABSA L., 2005 – *Aspect bioécologique de l'avifaune à Hassi Ben Abdellah et à Mekhadma de la cuvette d'Ouargla*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 107 p.
- 2 - ALIVIZATOS H., GOUTNER V. and ZOGARIS S., 2005 - Contribution to the study of the diet of four owl species (Aves, Strigiformes) from mainland and island areas of Greece. *Belg. J. Zool.*, 135 (2) : 109 - 118.
- 3 - AL MELHIM W.N., AMR Z.S., DISI A.M. and KATBEH-BADER A., 1997 – On the diet of the Little owl, *Athene noctua*, in the Safawi area, eastern Jordan. *Zool. middle east*, (15) : 19 – 28.
- 4 - ALTWEGG R., ROULIN A., KESTENHOLZ M. and JENNI L., 2003 - Variation and covariation in survival, dispersal, and population size in barn owls *Tyto alba*. *Journal of Animal Ecology* 72 , 391 – 399.
- 5 - AMAT J.A. et SORIGUER R.C., 1981 - Analyse comparative des régimes alimentaires de l'Effraie *Tyto alba* et du Moyen-duc *Asio otus* dans l'Ouest de l'Espagne. *Alauda*, Vol. 49 (2) : 112 - 120.
- 6 - ARAB K., 2008 – *Relations trophiques insectes – reptiles – oiseaux dans trois régions de l'Algérie*. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 277 p.
- 7- AULAGNIER S. et THEVENOT M., 1986 – *Catalogue des mammifères sauvages du Maroc*. Trav. Inst. sci. sér. zool., Rabat, 164 p.
- 8 - AULAGNIER S., THEVENOT M. et GOURVES J., 1999 – Régime alimentaire de la Chouette effraie, *Tyto alba*, dans les plaines et reliefs du Maroc Nord-Atlantique. *Alauda* , 67 (4) : 323 – 336.
- 9 - BAOUANE M., 2002 – *Bio-écologie des oiseaux et relations trophiques entre quelques espèces animales des abords du marais de Réghaïa*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El-Harrach, 153 p.
- 10 - BARREAU D., ROCHE A. et AULAGNIER S., 1991 – *Eléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc*. Ed. Société française pour l'étude et la protection des mammifères, Puceul, 17 p.
- 11 - BAUDVIN H., 1983 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*). *Le Jean le Blanc*, T. 22 : 108.
- 12 - BAUDVIN H., 1986 - *La Chouette effraie Tyto alba*. Ed. Fond d'Intervention pour les Rapaces, fiche technique, Saint Apollinaire, 7 p.

- 13 - BAUDVIN H., GENOT J.C. et MULLER Y., 1995 – *Les rapaces nocturnes*. Ed. Sang de la terre, Paris, 301 p.
- 14 - BAZIZ B., 1991 – *Approche bioécologique de la faune de Boughzoul. Régime alimentaire de quelques vertébrés supérieurs*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 63 p.
- 15 - BAZIZ B., 1996 – *Etude comparative des régimes alimentaires de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769) au barrage de Boughzoul et dans un parc d'El Harrach*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 248 p.
- 16 - BAZIZ B., 2002 – *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen-duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809*. Thèse Doctorat d'Etat sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.
- 17 - BAZIZ B., DOUMANDJI S. et HAMANI A. 1999a. – Adaptations trophiques de la Chouette effraie *Tyto alba* (Aves, *Tytonidae*) dans divers milieux en Algérie. *Proceedings of International Union of Game Biologists, 24 th Congress, Thessaloniki, 20-24 septembre 1999* : 217-227.
- 18 - BAZIZ B., DOUMANDJI S. et MAMMERI B. 1999b.– Prédation de la Chouette effraie *Tyto alba* (Aves, *Tytonidae*) dans la banlieue d'Alger. *Proceedings of International Union of Game Biologists, 24 th Congress, Thessaloniki, 20-24 septembre 1999* : 267-276.
- 19 - BAZIZ B., DOUMANDJI S., SOUTTOU K., HAMANI A. et SEKOUR M., 2006 – Les moineaux dans les régimes alimentaires des rapaces. 10<sup>ème</sup> Journée nationale d'ornithologie, 6 mars 2006, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 33.
- 20 - BAZIZ B., SEKOUR M., SOUTTOU K., HAMANI A. et DOUMANDJI S., 2005 – Place de la Merione de Shaw *Meriones shawi* dans le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba*. 9<sup>ème</sup> Journée nationale d'ornithologie, 7 mars 2005, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 40.
- 21 - BAZIZ B., DOUMANDJI S., DENYS C., MARNICHE F., FARHI Y., HAMANI A. et TELAILIA S., 2002 – Adaptations trophiques de la Chouette effraie *Tyto alba* (Aves, *Tytonidae*) dans diverses zones humides dans le Nord-Ouest de l'Afrique. *Ornithologia algerica, Vol. 2, (1) : 56 - 64*.

- 22 - BAZIZ B., DOUMANDJI S., DENYS C., HAMANI A., KHEMICI M., BENBOUZID N., TALBI L., SALMI R., SEKOUR M., SOUTTOU K., 2004 – Variations régionales du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* Scopoli, 1769 (Aves, Tytonidae) en Algérie. 8<sup>ème</sup> Journée nationale d'ornithologie, 8 mars 2004, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 35.
- 23 - BEBBA K. 2008 – *Etude du régime alimentaire du Hibou ascalaphe Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) dans la région de Djanet (Illizi, Sahara Central). Mémoire Ingénieur, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 168 p.
- 24 - BEDDIAF R., 2008. *Etude du régime alimentaire du Hibou ascalaphe Bubo asclaphus* (Savigny, 1809) et de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) dans la région de Djanet (Illizi, Sahara Central). Mémoire Ingénieur, Dép. agro., Univ. Kasdi Merbah Ouargla, 164 p.
- 25 - BEGGAS Y., 1992 - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El oued – régime alimentaire d'Ochilidia tibialis*, Mémoire Ingénieur, Insti. nati. agro. El Harrach, 53p
- 26 - BEKKARI A. et BENZAOUI S., 1991 - *Contribution à l'étude de la faune des palmeraies de deux régions du Sud-Est algérien (Ouargla et Djamâa)*. Mémoire Ingénieur agro. Inst. nati. form. sup agro. sah., Ouargla, 108 p.
- 27 - BENBOUZID N., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2000 – Régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* Scopoli, 1759 dans la réserve naturelle de Mergueb. 5<sup>ème</sup> *journal. Ornith.*, 18 avril 2000, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 22
- 28 - BENDJABALLAH S., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2002 – Note sur le régime alimentaire de deux sous-espèces de la Chouette chevêche *Athene noctua glaux* et *Athene noctua saharae* dans deux milieux agricoles. 6<sup>ème</sup> *journal. Ornith.*, 11 mars 2002, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 23.
- 29 - BENDJABALLAH S. BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2005 – Note sur le régime alimentaire des deux sous-espèces de la Chouette chevêche *Athene noctua glaux* et *Athene noctua saharae* en milieu agricole dans deux étages bioclimatiques différents. *Ornithologia algerica*, Vol. V(1) : 6 - 15.
- 30 - BICHE M., SELAMI M., LIBOIS R. et YAHIAOUI N., 2001 – Régime alimentaire du Grand-duc du désert *Bubo ascalaphus* dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie). *Alauda*, 69 (4) : 554 – 557.

- 31 - BLACHE S.,(2005) – *La Chevêche (Athene noctua) en zone d'agriculture intensive (plaine de Valence, Drome), habitat, alimentation, reproduction*. Mémoire Diplôme Ecole pratique des Hautes études, Labo. Biogéog. Ecol. vertéb. (E.P.H.E.), Sci. vie terre, Montpellier, 109 p.
- 32 - BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, Vol. 29 (4) : 533 – 589.
- 33 - BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 34 - BON M., RATTI E. e SARTOR A., 2001 – Variazione stagionale della dieta della Civetta *Athene noctua* (Scopoli, 1769) in una localita agricola della gronda lagunare veneziana. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, (52) : 193 – 212.
- 35 - BONTZORLOS V. A., PERIS S.J., and VLACHOS C.G., 2005 – The diet of barn owl in the agricultural landscapes of central Greece. *Folia Zool.* – 54 (1 - 2) : 99 - 110.
- 36 - BOUGHAZLA H.B., 2009) – *Place des espèces nuisibles dans le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus (Savigny, 1809) dans la région du Souf*. Mémoire Ingénieur, Dép. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 142 p.
- 37 – BOUGHAZLA H.B., SEKOUR M., SOUTTOU K., MANAA A., GUEZOUL O. et ABABSA L., 2009 – Premières données sur le régime alimentaire du Hibou Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans la région du Souf (Sahara septentrional). Sém., Inter., 22 - 24. novembre 2009, Dép. Sci., agro., Univ.Kasdi Merbah, Ouargla, 33 p.
- 38 - BOUKHEMZA M.,1986 – *Contribution à l'étude de la chouette effraie Tyto alba Scopoli. Régime alimentaire et prédation dans un milieu sub-urbain à El- Harrach (Alger)*. Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 45 p.
- 39 - BOUKHEMZA M., 1989 – Données sur le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans la banlieue suburbaine d'Alger. *Aves*, 26, (3 - 4) : 234 – 236.
- 40 - BOUKHEMZA M., HAMDINE W. et THEVENOT M., 1994 – Données sur le régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe *Bubo bubo ascalaphus* en milieu steppique (Ain Ouessera, Algérie). *Alauda*, 62 (2) : 150 – 152.
- 41 - BOUKTIR O.,1999 – *Aperçu bioécologique de l'Apate monachus (Coleoptera, Bostrychidae) et étude de l'entomofaune dans quelques stations à Ouargla*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 81 p.
- 42 - BOURLIERE F., 1950 – *Esquisse écologique*, pp. 757 – 791 in GRASSE P.P., - *Traité de Zoologie, Oiseaux*. Ed. Masson et Cie., T. 15, Paris, 1164 p.

- 43 - BOUZID A., 2003 – *Bioécologie des oiseaux d'eau dans les chotts d'Aïn El Beïda et d'Oum Er-Raneb (Région d'Ouargla)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 136 p.
- 44 - BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M. et LEES D., 1995 – *Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux*. Ed. Bordas Nature, Paris, 232 p.
- 45 - BRUDERER C., 1996 – *Analyse taphonomique et systématique des proies contenues dans les pelotes de rejection d'une Chouette effraie africaine (Mauritanie)*. Mémoire maîtrise Biol., Univ. Pierre et Marie – Curie, Paris 6, 34 p.
- 46 - BRUDERER C. et DENYS C., 1999- Inventaire taxonomique et taphonomique d'un assemblage de pelotes d'un site de nidification de *Tyto alba* de la Mauritanie. *Bonn. Zool., Beitr.* : 245 - 257.
- 47 - BRUNNER H. and COMAN B.J. , 1974 – *The identification of mammalian hair*. Ed. Inkata press, Melbourne, 176 p.
- 48 - BURTON M., et BURTON R., 1973 – *Grand dictionnaire des animaux, Diable de mer – Entelle 7*. Edito – Service S.A., Genève. 1201 – 1396 p.
- 49 - CALVARIO E., CIGNINI B. and SARROCCO S., 1993 – Micromammals of the posta fibreno lake regional natural reserve (central Italy) from Barn Owl pellets. *Hystrix (n.s.)* 4 (2): 69 - 72.
- 50 - CAPIZI D. and LUISELLI L., 1998 – A comparative study of the variability of owl diets in three localities of central Italy. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, Vol. 53 : 367 – 385.
- 51 - CASTANEDA S. T. A., CARDENAS N. and MENDEZ L., 2004 – Analysis of mammal remains from Owl pellets (*Tyto alba*), in a suburban area in Baja California. *J. Arid Environments*, 59 (1) : 59 – 69.
- 52 - CHALINE J., BAUDVIN A., JAMMOT D. et SAINT GIRONS M.S., 1974 – *Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement*. Ed. Doin, Paris, 141 p.
- 53 - CHARTER M. IZHAKI I. MEYROM K. MOTRO Y. and LESHEMY Y., 2009 – Diets of Barn Owls Differ in the same agricultural region. *The Wilson journal of Ornithology* 121(2): 378 – 383.
- 54 - CHEBOUTI-MEZIOU N., 2001 – *Bioécologie des orthoptères dans trois stations dans la réserve naturelle de Mergueb (wilaya de M'Sila)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 105 p.
- 55 - CLEMENT, 2004 - *Initiation à statistica*. Version 6 française, copyright genistat conseils Inc, Montréal, 68 p.
- 56 - CONTOLI L., 1978 – Sur les relations trophiques *Tyto alba* -petits mammifères terrestres dans l'Italie péninsulaire. *Commissione Conservazione Natura (C.N.R.)*, Rome, 134 - 140.

- 57 - CONTOLI, L., ALOISE, G. e FILIPPUCI, M.-G., 1988 - Sulla nicchia trofica di *Tyto alba* ed *Athene noctua* nell' isola d'Iba (Toscana) in rapporto all' Italia tirrenica. *Bull. Ecol.* 19 : 367 - 373.
- 58 - DAGET Ph. et GORDON M., 1982 – *Analyse de l'écologie des espèces dans les communautés*. Ed. Masson, Paris, 163 p.
- 59 - DAGNELIE P., 1975 – *Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques*. Ed. Presses agronomiques de Gembloux, Vol. II, 463 p.
- 60 - DAHMANI F.Z., 1990 - *Données préliminaires sur le régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba Scopoli dans la réserve naturelle de Mergheb (M'Sila)*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 49 p.
- 61 - DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 62 - DAJOZ R., 1975 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 549 p.
- 63 - DAJOZ R., 1982 – *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.
- 64 - DAY M. G., 1966 – Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. *J. Zool. London*, 148 : 201 – 217.
- 65 - DEBROT S., FIVAZ G., MERMOD C. et WEBER J.M. 1982 – *Atlas des poils de mammifères d'Europe*. Ed. Publications Inst. Zool. Univ. Neuchâtel, 208 p.
- 66 - DEGACHI A., 1992- *Faunistique et contribution à l'étude bioécologique des peuplements d'oiseaux dans les palmeraies d'El Oued*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 119 p.
- 67 - DEJONGHE J. F., 1983 – *Les oiseaux des villes et des villages*. Ed. Le Point vétérinaire, Paris, 296 p.
- 68 - DELAGARDE J., 1983 – *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- 69 - DENYS C., SANCHEZ V. et FERNANDEZ-JALVO Y., 1995 – Prédation et fossilisation des micromammifères. Présentation d'un des aspects d'une discipline récente : la taphonomie. *Arvicola*, 7 (1) : 7 – 13.
- 70 - DENYS C., CANET C., CUISIN J. et PHARISAT A., 2004 – Diversité des petits mammifères et prédation : l'importance des études néotaphonomiques pour la reconstruction paléoécologique des sites plio-pléistocènes, le cas d'Etrabonne (Jura, France). *Miscellanea en homenaje a Emiliano Aguirre, Vol. XX, Paleontologia* : 159 - 178.
- 71 - DERVIN C., 1992 – *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ?*. Ed. Institut techn. cult. four. (I. T. C. F.), Paris, 72 p.

- 72 - DESBROSSE A. et CHEBERRY R., 1993 – Contribution du Grand Duc d'Europe *Bubo bubo* à la découverte dans l'Hérault d'un crabe d'eau douce du genre *Potamon*. *Alauda* 61 (1): 58 – 60.
- 73 - DIDIER R. et RODE P., 1944 – *Mammifères de France, Rat, Souris, Mulots*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 36 p.
- 74 - DIOMANDE Dr., GOURENE G. et TITO DE MORAIS L., 2001 – Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybium*, 25 (1) : 7 – 21.
- 75 - DI RUSSO C. 1987 – Small mammals in Barn Owl, *Tyto alba*, pellets from central – east Sardinia. *Hystrix*, (2): 57 – 62.
- 76 - DJILALI K. et SEKOUR M., 2009 – Etude du régime alimentaire du Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et du Hibou des marais *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763) dans la région de Ghardaïa. *Sem., Inter* 22 - 24. novembre 2009, *Dép., Sci. agro., Univ. Kasdi Merbah- Ouargla*, p. 34.
- 77 - DOUMANDJI S., DOUMANDJI- MITICHE B., KISSERLI O. et MENZER N., 1993 – Le peuplement avien en chênaie mixte dans le Parc national de Taza (Jijel, Algérie). *L'Oiseau et R.F.O.*, 63 : 139 – 146.
- 78 - DREUX P., 1980 – *Précis d'écologie*. Ed. Presse Univ. France (P.U.F.), Paris, 231 p.
- 79 - DUBOST D., 2002 – *Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Ed. Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Thèse doctorat. 423 p.
- 80 - ETCHECOPAR R.D. et HUE F., 1964 - *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. N. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
- 81 - FALUI L., LIGNEREUX Y., BARRAT J., RECH J. et SAUTET J.Y., 1979 – Etude en microscopie optique des poils (pili) de la faune pyrénéenne sauvage en vue de leur détermination. *Zbl. Vet. med. c. anat. histol. embryol.*, 8 : 307 – 317.
- 82 - FAURIE C., FERRA C., MEDORI P. et DEVAUX J., 1980 – *Ecologie*. Ed. J-B. Baillière. Paris. 168 p.
- 83 - FLEGG J., 1992 - *Guide des oiseaux de France et d'Europe. Comment les reconnaître dans leur milieu naturel*. Ed. Solar, Paris, 256 p.
- 84 - GEORGIEV D.G., 2005 – Food niche of *Athene noctua* (Scopoli, 1769) and *Tyto alba* (Scopoli, 1769) (Aves, Strigiformes) co-existing in one region of the upper Tracian Valley (South Bulgaria). *Animalia*, 41 : 115 – 122.

- 85 - GEROUDET P., 1965 – *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Ed. Delachaux et Nestlé, Neuchâtel, 327 p.
- 86 - GEROUDET P., 1984 – *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 426 p
- 87 - GENOT J.-C., 1995 - Données complémentaires sur la population de Chouette chevêche, *Athene noctua*, en déclin en bordure des Vosges du Nord. *Ciconia*, 19 : 145 - 157.
- 88 - GENOT, J.-C. et LECOMTE P., 2002 – *La Chevêche d'Athéna: biologie, mœurs, mythologie, régression, protection*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 144 p.
- 89 – GHINOCHE M., 1973 – *Phytosociologie*. Ed. Masson et Cie, Paris, 227 p.
- 90 - GIACOMINI V., VERNIANI F., VITTORI O., FEA G., ROSINI E., GUERRA M., et PETROSELLINI C., 1982. – *La nature*. Ed. Hachette, Paris, 155 p.
- 91 - GUERZOU A., 2006 – *Composition du régime alimentaire de la Chouette chevêche (Athene noctua) (Scopoli, 1769) et de la Chouette effraie (Tyto alba) (Scopoli, 1759) dans la forêt de Bahrara (Djelfa)*. Mémoire Ingénieur , Inst. nati. agro., El Harrach, 104 p.
- 92 - GUERZOU A., 2009 -. *Bioécologie trophique de quelques espèces prédatrices dans la région de Guelt es Stel (Djelfa)*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 305 p.
- 93 - GUERZOU A., DERDOUKH W. et DOUMANDJI S., 2008 – Relations trophiques entre les trois prédateurs *Ateleurix algirus*, *Tyto alba* et *Corvus corax* dans la région de Guelt-es-Stel (Djelfa). 3<sup>ème</sup> Journées Nati. Protec. végét., 7 - 8 avril 2008, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 42.
- 94 - GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2002 – Aperçu sur l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette d'Ouargla. *Ornithologia algirica*, Vol. II (1) : 31 - 39.
- 95 - GRASSE P.P. et DEKEYSER P.L., 1955 – *Ordre des Rongeurs*, pp. 1321 – 1573 in GRASSE P.P., *Traité de Zoologie, Mammifères*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. 17, fasc. 2, pp. 1.172 – 2.300.
- 96 - GROSJEAN J., 1976 – *Le hibou grand-duc*. Ed. Lechevalier, Paris, 137 p.
- 97 - HAMDINE W., 1998 – *Eléments d'identification des crânes des Gerbillidés d'Algérie*. Trav. Ec. prat. hautes étu. (E.P.H.E.), Labo. B.E.V., Montpellier, 19 p.
- 98 - HAMDINE W., 2000 – *Biosystématique et écologie des populations de Gerbillides dans les milieux arides, région de Beni Abbès (Algérie)*. Thèse Doctorat État, Fac. sci. ing., Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 147 p.

- 99 - HAMANI A., 1997 – *Régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) près du barrage de Boughzoul et à Benhar (Ain Oussera)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 122 p.
- 100 - HAMANI A., 2006 – *Variation du régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) aux abords du barrage de Boughzoul*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 116 p.
- 101 - HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 - *Oiseaux du Nord - Ouest de l'Afrique*. Ed. P. Lechevalier, Paris, coll. Encyclopédie ornithologique, 10, 486 p.
- 102 - HILLARY FRY C., KEITH S., and URBAIN E., 1988 – *The birds of Africa*. Ed. Academic Press, London, Vol. 3, 610 p.
- 103 - HOUNSOME T., O'MAHONY D. and DELAHAY R., 2004 - The diet of Little Owl *Athene noctua* in Gloucestershire, England. *Bird Study*, 51 : 282 - 284.
- 104 - HUBERT B., LEPRUN C. et POULET A., 1977 – Importance écologique des facteurs édaphiques dans la répartition spatiale de quelques rongeurs au Sénégal. *Mammalia*, T. 41(1), 186 – 197.
- 105 - ISENMANN P. et MOALI A., 2000 – *Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria*. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Mus. nati. hist. natu., Paris, 336 p.
- 106 - ISENMANN P., DEBOUT G. et LEPLEY M., 2000 – La pie-grièche à poitrine rose *Lanius minor* nicheuse à Montpellier (Sud France). *Alauda*, 68 (2) : 123 - 131.
- 107 - ISENMANN P., GAULTIER T., EL HILI A., AZAFZAF H. DLENSI H, et SMART M., (2005) – *Oiseaux de Tunisie - Birds of Tunisia*. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Mus. nati. hist. natu., Paris, 432 p.
- 108 - JAKSIC F.J. and MARTI C.D., 1984 – Comparative food habits of Bubo Owls in Mediterranean – type ecosystems. *The Condor*, 86 : 288 – 296.
- 109 - KAABECHE M., 2003 – Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles. Etude sur la réhabilitation de la flore locale au niveau de la réserve d'El Mergueb (Wilaya de M'sila, Algérie). *Rapport Univ. Ferhat Abbas, Sétif*, 45 p.
- 110 - KILLIAN Ch., 1961 - Amélioration naturelle et artificielle d'un pâturage dans une réserve algérienne (le Mergueb). *Bull. Soc. hist. natu. Afr. Nord*, (6) : 1 – 62.
- 111 - KELLER A., 1978 – Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage. I *Talpidae* et *Soricidae*. *Rev. Suisse Zool.*, 85 (3) : 758 – 761.
- 112 - KELLER A., 1980 – Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage : II – Diagnose des familles. III – *Lagomorpha, Rodentia* (part.). *Rev. Suisse Zool.*, 87 (3) : 781 – 796.

- 113 - KELLER A., 1981 - Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage : IV – *Cricetidae* et *Muridae*. *Rev. Suisse Zool.*, 88 (2) : 463 – 473.
- 114 - KHEMICI M., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2002 – Partages des ressources alimentaires entre la Chouette effraie *Tyto alba* et le Hibou moyen-duc *Asio otus* dans un agro-écosystème à Staouéli. 6<sup>ème</sup> *Journée d'Ornithologie*, 11 mars 2002, *Dép. zool. agri. for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 24.
- 115 - KHEMICI M., BAZIZ B., DOUMANDJI S. et MARNICHE F., 1999 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* près du lac Ichkeul. 4<sup>ème</sup> *Journée nationale d'ornithologie*, 16 mars 1999, *Dépt. Zool. agri. et for.*, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, p. 28.
- 116 - KORICHI R., 2008 - *Impact des Mantoïdea dans les équilibres en milieux naturels et cultivés dans la région d'Ouargla*. Mémoire Magister, *Dép. Agro.*, Univ. Ouargla, 257 p.
- 117 - KOWALSKI K. and RZEBIK-KOWALSKA B., 1991 - *Mammals of Algeria*. Ed. Ossolineum, Wroklaw, 353 p.
- 118 - LAIU L. et MURARIU D., 1997 – Nourriture de la chouette chevêche (*Athene noctua* Scopoli., 1769) (Aves : Strigiformes) pendant l'été, dans une dépression sous-carpatique de Moldavie-Roumanie. *Trav. Mus. nati. Hist. natu. "Grigore Antipa"*, Vol. 37 : 319 – 326.
- 119 - LASFER O. et MIMOUN.K. 1999 – *Contribution à l'étude du régime alimentaire et de la prédation de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) dans la vallée du Sébaou, Kabylie*. *Mém. Ingénieur, Fac. Sci. agro.*, Univ. Mouloud Mammeri, Tizi Ouzou, 76 p.
- 120 - LE BERRE M., 1989 – *Faune du Sahara – Poissons – Amphibiens - Reptiles*. Ed. Lechevalier - R. Chabaud, Paris, coll. "Terres africaines", T. 1, 332 p.
- 121 - LE BERRE M., 1990 – *Faune du Sahara – Mammifères*. Ed. Lechevalier - R. Chabaud, Paris, coll. "Terres africaines", T. 2, 359 p.
- 122 - LECHELAH N., 1994 - *Inventaire et contribution à l'étude de l'entomofaune de deux stations cultivées à Guémar (El Oued)*. Thèse Ingénieur, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, 134 p.
- 123 - LECHELAH N., 2002 - *Contribution à l'étude bioécologique des orthoptères et du régime alimentaire d'Ochrilidia tibialis et de Pyrgomorpha cognata dans la région de Guémar (El Oued)*. Thèse Magister, *Inst. nati. agro.*, *El Harrach*, 166 p.
- 124 - LEONARDI G. and DELL'ARTE G. L., 2006 – Food habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) in steppe area of Tunisia. *J. Arid Environments, Italy*, 65 : 677 – 681.
- 125 - LIBOIS R. M., 1984 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie. *Cahiers d'éthologie appliquée*, 4 : 1 – 202.
- 126 - LYMAN R. L., POWER E. and LYMAN R.J., 2003 – Quantification and Sampling of Faunal Remains in Owl Pellets. *Journal of Taphonomy*, (1) : 3 – 14.

- 127 - MAHDA B., 2008 - *Variations saisonnières du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphus) (Savigny, 1809) dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional)*. Mémoire Ingénieur, Dép. Agro., Univ. Ouargla, 97 p.
- 128 - MALAFOSSE J.P. 1984 – Quelques données sur le hibou grand duc (*Bubo bubo*) dans le département de la Lozère de 1978 à 1984. *Le Grand duc*, 215 (1) : 26 – 32.
- 129 - MAMMERI B., 1996 – *Variation du comportement trophique entre 1991 et 1995 chez la Chouette effraie Tyto alba Scopoli, 1769 (Aves, Tytonidae) dans un parc d'El Harrach*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 122 p.
- 130 - MARNICHE F., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2001 – Note sur le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) près du lac Ichkeul (Tunisie). *Ornithologia. algirica*, I (1) : 14 – 21
- 131 - MARNICHE F., VOISIN J.-F., DOUMANDJI S., AISSAOUI R. et BENSASI T., 2007 – Régime alimentaire du Guêpier de Perse *Merops superciliosus* dans le grand Erg Oriental algérien. *Alauda*, 75 (3) : 323 – 326.
- 132 - MARTELLI C., 1980 – Alimentazione del Barbagianni *Tyto alba* (Scopoli) nel parco naturale Della Maremma. *Avocetta*, 4 : 75 - 81
- 133 - MASSEMIN S. and HANDRICH Y., 1997 – Higher winter mortality of the Barn Owl compared to the Long – Eared Owl and the Tawny Owl: Influence of lipid reserves and insulation ?. *The Condor*, 99 : 969 – 971.
- 134 - MAZAUD S., CHARISSOU I. et INDELICATO N., 1995 – Quelques résultats de l'analyse de pelotes de rejection de l'effraie des clochers (*Tyto alba*) en Limousin. *EPOPS la revue des naturalistes du Limousin* : 26 – 43.
- 135 - MEBS T., 1994 – *Guide de poche des rapaces nocturnes, les chouettes et les hiboux*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris, coll. « Les compagnons du naturaliste », 123 p.
- 136 - MESSAOUDI-BENDJABALLAH S., NEFFAH-BAZIZ F. SEKOUR M. et DOUMANDJI S. (2010) – Fragmentation des espèces proies trouvées dans les pelotes et dans les restes trophiques de la Chouette chevêche *Athene noctua* dans la réserve naturelle de Mergueb *Journées nation. Zool. agri. for.*, 19 - 21 avril 2010, *Dép. Zool. agro. for.*, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 185.
- 137 - MOSBAHI L. et NAAM A., 1995 - *Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud algérien*. Mémoire Ingénieur agro., Inst. nati. form. sup. agro. sah., Univ. Ouargla, 153 p.
- 138 - NADJAH A., 1971- *Le Souf des oasis*. Ed. Maison du livre, Alger, 174 p.

- 139 - NADJI F.Z., 2003 - *Régime alimentaire de la Chouette chevêche Athene noctua (Scopoli, 1769) (Aves, Strigidae) dans trois stations en Algérie*. Thèse Magister agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 180 p.
- 140 - NATALINI R., MANGANARO A., TOMASSI R., RANAZZI L., PUCCI L., DEMARTINI L., DE GIACOMO U., TINELLI A., PIATTELLA E. e FANFANI A., 1997 – Spettro trofico del Barbagianni *Tyto alba* (Scopoli, 1769) e della Civetta *Athene noctua* (Scopoli, 1769) nella tenuta di Castelporziano (Roma). *Alula*, 4, (1 – 2) : 20 – 28.
- 141 - NAVARRO J., ANTONIO J., ZAPATA S., CARRETE M., BOTELLA F. GAVRILOV A., SKLYARENKO S., DONA ZAR J., A., CEBALLOS O, and HIRALDO F., 2003 - Diet of three sympatric Owls in steppe habitats of Eastern Kazakhstan. *Raptor Res.* 37 (3) : 256 – 258.
- 142 - NEFFAH F., 1997 – *Particularité du régime alimentaire de la Chouette hulotte Strix aluco L. 1758 (Aves, Strigidae) en 1996 –1997 dans un milieu suburbain à El Harrach*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 127 p.
- 143 - OBUCH J., 2001 – Dormice in the diet of Owls in the Middle East. *Trakya Univ. J. Sci. Res. Serie B, Vol. 2* : 145 - 150.
- 144 - OBUCH J. and KRISTIN A., 2004 – Prey composition of the little owl *Athene noctua* in an arid zone (Egypt, Syria, Iran). *Folia zool.*, 53 (1): 65 – 79.
- 145 - ODUM E.P., 1971 – *Fundamentals of ecology*. Ed. Saunders College Publishing, Philadelphia, 574 p.
- 146 - O.N.M., 2005 – *Relevés météorologiques de l'année 2005*. Office national de météorologie, Dar El Beida.
- 147 - O.N.M., 2007 – *Relevés météorologiques de l'année 2007*. Office national de météorologie, Dar El Beida.
- 148 - O.N.M., 2008 – *Relevés météorologiques de l'année 2008*. Office national de météorologie, Dar El Beida.
- 149 - O.N.M., 2009 – *Relevés météorologiques de l'année 2009*. Office national de météorologie, Dar El Beida.
- 150 - ORSINI P., 1985 – Le régime alimentaire du Hibou grand – duc *Bubo bubo* en Provence. *Alauda*, 53 (1) : 11 – 28.
- 151 - ORSINI P., CASSAING J., DUPLANTIER J.M. et CRUSET H., 1982 – Premières données sur l'écologie des populations naturelles de souris *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus* dans le Midi de la France. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, T. 36 (3) : 321 – 336.

- 152 - OSBORN D.J. and HELMY I., 1980 – The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). *Field. Zool.* (5) : 1 – 579.
- 153 - OZENDA P., 1977 - *Flore du Sahara*. Ed. Cent. nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, 620 p.
- 154 - OZENDA P., 1983 – *Flore du Sahara*. Ed. Cent. nati. rech. sci., Paris, 622 p.
- 155 - PAILLEY M. et PAILLEY P., 2000 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* en Maine-et-Loire. *Crex*, (5) : 41 – 53.
- 156 - PETTER F., 1956 – Evolution du dessin de la surface d'usure des molaires de *Gerbillus*, *Meriones*, *Pachyuromys* et *Skeetamys*. *Mammalia*, 20 (4) : 419 – 426.
- 157 - RAHMANI S., 1999 – *Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hérisson du désert Hemiechinus (Paraechinus) aethiopicus (Ehrenberg, 1833) dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila)*. Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El-Harrach, 50 p.
- 158 - RAMADE F., 1984 – *Eléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris, 397 p.
- 159 - RATHGEBER C. et BAYLE P., 1997 – Régime alimentaire du Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*, en période de reproduction, dans la région de Menton (Alpes-Maritimes, France). *Alauda*, 65 (4) : 351 – 356.
- 160 - RIFAI L.B., AL MELHIM W.N. and AMR Z. S., 1998 – On the diet of Barn Owl, *Tyto alba*, in northern Jordan. *Zool. Middle East*, 16 : 31 - 34.
- 161 - RIFAI L.B., AL-MELHIM W.N., GHARAIBEH B.M. and AMR Z.S. 2000 – The diet of the Desert Eagle Owl, *Bubo bubo ascalaphus*, in the Eastern Desert of Jordan. *J. Arid Environments*, 44 : 369 - 372.
- 162 - RIHANE A., 2005 – Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* dans les plaines semi-arides du Maroc (Compléments). *Go – South Bull.*, (2) : 37 – 43.
- 163 - ROCHE J., 1958 – *Contribution à l'étude des oiseaux du Tassili des Ajjers in BERNARD F., Zoologie pure et appliquée*. Ed. Institut rech. sahar., Univ. sci., Tassili des Ajjers, pp. 151 - 165.
- 164 - ROUVILLOIS – BRIGOL M. 1975 – *Le pays de Ouargla (Sahara algérien)*. Ed. Dép. géogr., Univ. Sorbonne, Paris, 389 p.
- 165 - SABRI A. et OUATTAR S., 2009 – *Etude du régime alimentaire du Grand duc (Aves-Strigidae) dans la région d'El Taref (Oum El Bouaghi)*. Mémoire Ingénieur écol. environ., Univ. Oum El Bouaghi, 132 p.

- 166 - SAINT-GIRONS M.C., THEVENOT M. et THOUY P., 1974 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) et du Grand-duc ascalaphe (*Bubo bubo ascalaphus*) dans quelques localités marocaines. *Cent. nat. rech. sci. trav. R.C.P.*, 249 (2) : 257 – 265.
- 167 - SALMI R. et AMALOU D., 1997 – *Contribution à l'étude de l'écologie trophique de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) et de la Chouette chevêche Athene noctua (Scopoli, 1769) dans la région de Béjaïa*. Mémoire Ingénieur écol. environ., Univ. Abderahman Mira, Bejaïa, 132 p.
- 168 - SCARAVELLI D. e ALOISE G., 1993 – Predazione da rapaci su chitotteri in Italia. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 21 ( ) : 529 – 534.
- 169 - SHEHAB A.H., 2005 – Food of the Barn Owl *Tyto alba* in Southern Syria. *Acta Zoologica cracoviensia*, 48A (1 - 2) : 35 – 42.
- 170 - SHEHAB A.H. et, CIACH M., 2006 - Diet Composition of the Pharaoh Eagle Owl, *Bubo ascalaphus*, in Azraq Nature Reserve, Jordan. *Turk J. Zool.*, 32, 65 – 69.
- 171 - SEKOUR M., 2005- *Insectes, Oiseaux et Rongeurs, proies des rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila)*. Thèse magister, Inst. nati. agro. El Harrach, 236 p.
- 172 - SEKOUR M., BENBOUZID N., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2002 – Place de la mérieone de Shaw *Meriones shawi trouessarti* (Lataste, 1882) (*Rodentia, Gerbillidae*) dans le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759) (*Aves Tytonidae*) dans la réserve naturelle de Mergueb. 6<sup>ème</sup> *Journée Ornithologie*, 11 mars 2002, *Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 33.
- 173 - SEKOUR M., SOUTTOU K., BENBOUZID N. et DOUMANDJI S., 2003 – Fragmentation et préservation des éléments squelettiques des rongeurs dans les pelotes de rejection de *Tyto alba* et de *Bubo ascalaphus* dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila). 7<sup>ème</sup> *Journée d'Ornithologie*, 10 mars 2003, *Lab. Ornith., Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 29.
- 174 - SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S et GUEZOUL. O., 2006 – Régime alimentaire de trois rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb : Comparaison entre pelotes de rejection et restes au nid. *Colloque International : L'Ornithologie à l'Aube du 3<sup>ème</sup> Millénaire*, 11- 13 novembre 2006, *Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna*, p. 17.
- 175 - SEKOUR M., BAZIZ B., DENYS C., DOUMANDJI S., SOUTTOU K. et GUEZOUL O., 2010 b – Régime alimentaire de la chevêche d'Athéna *Athene noctua*, de l'Effraie des clochers *Tyto alba*, du Hibou moyen-duc *Asio otus* et du Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* : réserve naturelle de Mergueb (Algérie). *Alauda*, 78 (2) : 103 - 117.

- 176 - SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S., KHERBOUCHE Y., GUEZOUL O. et ABABSA L., 2005 – Fragmentation des éléments des proies trouvés dans les pelotes et dans les restes aux nids de quelques espèces de rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb. 9<sup>ème</sup> Journée nationale d'ornithologie, 7 mars 2005, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 59.
- 177 - SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., LAGREB S., DOUMANDJI S., GUERZOU A. GUEZOUL O. ABABSA L. et HAMANI A., 2007 – Variations stationnelles du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* dans la région de Djelfa. Journées Inter. Zool. agri. for., 8 - 10 avril 2007, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 96.
- 178 - SEKOUR M., BEDDIAF R., MEHDA B., BAZIZ B., SOUTTOU K., GUEZOUL O., ABABSA L., EDDOUD R. et DOUMANDJI S., 2008 – Place des rongeurs dans le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans la région de Djanet et d'Ouargla (Sahara). Journée nationale sur la protection des végétaux, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 28.
- 179 - SEKOUR M., BOUCHARIA T., DJILALI K., KERMADI S., BEDDIAF R., SOUTTOU K., ABABSA L., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2010 a – Place des insectes dans le régime alimentaire de la Chouette d'Athéna *Athene noctua* (Scopoli, 1769) à Souf. Journées nation. Zool. agri. for., 19 - 21 avril 2010, Dép. Zool. agro. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 185.
- 180 - SEKOUR M., SOUTTOU K., DJILLALI K., BOUGHAZALA H.B., KERMADI S., BOUCHARIA T., GHEZOUL O., ABABSA L., et DOUMANDJI S., 2009 – Place des espèces nuisibles dans le régime alimentaire de quelques rapaces nocturnes dans une région steppe à Ain El-Hajel (Msila, Algérie). Sem., Inter., Dép., Scien., Agro. Univ. Kasdi Merbah, Ouargla. 9 p.
- 181 - SELLAMI M. et BELKACEMI H., 1989 – Le Régime alimentaire du Hibou grand duc *Bubo bubo* dans une réserve naturelle d'Algérie : le Mergueb. *L'Oiseau et R.F.O.*, 59 (4) : 329 – 332.
- 182 - SELLAMI M., 1999 – *La Gazelle de Cuvier Gazella cuvieri (Ogilby, 1841) en Algérie. Statut et premiers éléments d'écologie, données sur le régime alimentaire dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila)*. Thèse Doctorat, Inst. nati. agro., El Harrach, 133 p.
- 183 - SELLAMI M., BELKACEMI H. et SELLAMI S., 1989 – Premier inventaire de mammifères de la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie). *Mammalia*, 52, (1) : 116 – 119.

- 184 - SELLAMI M., BAZI A. et KLAA K., 1992 - Le peuplement avien de la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila). *L'oiseau et R.F.O.*, 62 (3) : 279 – 286.
- 185 - SELTZER P., 1946 – *Climat de l'Algérie*. Ed. Inst. météo. phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 186 - SENOUSSE A., 1999 – Gestion de l'espace Saharien en Algérie. Symbiose ou confrontation entre systèmes productifs en milieu agricole et pastoral ? cas de la région de Ouargla. Thèse Doctorat, Univ. Toulouse, 404 p.
- 187 - SHAO M., HOUNSOME T. and LIU N., 2007 – The summer diet of the Little Owl (*Athene noctua*) in the desert of North – West China. *J. Arid Environments*, 68: 683 - 687.
- 188 - SOUTTOU K., 2002 – *Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758 (Aves, Falconidae) dans deux milieux l'un suburbain près d'El Harrach et l'autre agricole à Dergana*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 250 p.
- 189 - STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. Hist. natu. agro.* : 24 – 25.
- 190 - TABERLET P., (1986) – Etude de l'écologie des Micromammifères à partir des pelotes de rejection de *Tyto alba* (Scopoli,1769) Application au Bas – Chablais (Haute - Savoie) France. Laboratoire de zoologie et biologie animale, Université de Grenoble II. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, Vol. 41 : 194 - 217
- 191 - TALBI L., 1999 - *Etude comparative du régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) et du Hibou moyen-duc Asio otus (Linné, 1758) (Aves Tytonidae) dans un agro-écosystème à Staouéli*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 153 p
- 192 - THEVENOT M., 1982 - Contribution à l'étude écologique des passereaux forestiers du Plateau Central et de la corniche du Moyen Atlas (Maroc). *L'Oiseau et R.F.O.*, 52 (1) : 22 - 152p.
- 193 - THEVENOT M., 2006 - Aperçu du régime alimentaire du Grand-duc d'Afrique du Nord *Bubo ascalaphus* à Tata, Moyen Draa. *Go-South Bull.*, (3) : 28 – 30.
- 194 - THEVENOT M., BEAUBRUN P. C. and SCHOUTEN J., 1988 – Breeding birds of the Khnifiss – La'youne region and its recent developments. *Trav. Inst. Sci., Rabat, mém. hors série* : 141 – 160.
- 195 - THIOLLAY J.-M., 1968 - Le régime alimentaire de nos rapaces : quelques analyses françaises. *Nos oiseaux*, Vol. 29, (319) : 249 - 269.

- 196 - TOME R., BLOISE C. and KORPIMAKI E., 2004 – Nest–site selection and nesting success of little Owls (*Athene noctua*) in Mediterranean Woodland and open habitats. *J. Raptor Res.*, 38 (1) : 35 – 46.
- 197 - TONG H., 1989 – Origine et évolution des *Gerbillidae* (Mammalia, Rodentia) en Afrique du Nord. *Mém. soc. géol. France, Paris*, 118 p.
- 198 - TORRE A., 1987 – Variazioni stagionali dell'alimentazione del Barbagianni (*Tyto alba*) in una zona rurale della Sardegna Nord-Occidentale. *Atti del Quarto Colloquio Internazionale sui Rapaci Mediterranei, Sant Antiaco (Cagliari) 11 – 13 ottobre 1984, Sapp. Alle. Ric. di Biol. Della Selvaggina, Vol. 12* : 265 – 279.
- 199 - VIVIEN M.L., 1973 – Régime et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens de Tuléar, Madagascar. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, T. 27, (4) : 551-577.
- 200 - VOISIN P., 2004 - *Le Souf*. Ed. El- Walid, El Oued, 226 p.
- 201 - WEESIE D.M. et BELEMSOBGO U., 1997 – Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso) – Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65, (3) : 263 – 278.
- 202 - WOSTERSKI T.W. et BELOUAD A., 1992 – La répartition et la structure de quelques groupements végétaux caractéristiques pour la partie occidentale de la réserve "Mergueb" près de Bousâada en Algérie. *Document phytosociologique. Vol. 14* :431 – 446.
- 203 - YAHIAOUI 1998 – *Impact de la prédation par le Hibou grand-duc (Bubo bubo L.) sur le peuplement zoologique dans la réserve de Mergueb (M'Sila, Algérie)*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 50 p.
- 204 - ZABALA J., ZUBEROGOITIA I., MARTINEZ-CLIMENT J. A., MARTINEZ J. E., AZKONA A., HIDALGO S. and IRAETA A, 2006 - Occupancy and abundance of Little Owl *Athene noctua* in an intensively managed forest area in Biscay. *Ornis Fennica*, 83 : 97 – 107.
- 205 - ZAIME A. et GAUTIER J.Y., 1989 – Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de *Gerbillidae* en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, T. 44, (3) : 263 - 278.
- 206 - ZOEST J.G.A. en FUCHS P..1988 – Jaaggedrag en prooiaanvoer van Steenuil *Athene noctua* broedpaar. *Limosa*, 61 : 105 – 112.

# ANNEXE

**Annexe 1** – Présence ou absence des espèces proies dans le régime alimentaire de *Bubo ascalphus* à Ouargla en 2007, *Bubo ascalahus* à Oued Souf en 2008, *Tyto alba* à Ouargla en 2007 et *Athene noctua* à Mergueb en 2005.

|     | Espèces                          | <b>Bubo Ouargla<br/>2007</b> | <b>Bubo Oued Souf<br/>2008</b> | <b>Tyto alba<br/>Ouargla 2007</b> | <b>Athene<br/>noctua<br/>(Mergueb)</b> |
|-----|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|--|
| 001 | <i>Androctonus australis</i>     | 1                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 002 | <i>Aranea</i> sp. Ind.           | 0                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 003 | <i>Dysdera</i> sp.               | 0                            | 0                              | 1                                 | 1                                      |
| 004 | <i>Galeodes</i> sp.              | 0                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 005 | <i>Labidura reparaia</i>         | 0                            | 1                              | 0                                 | 0                                      |
| 006 | Zygoptera sp.ind.                | 1                            | 0                              | 0                                 | 0                                      |
| 007 | <i>Blatta orientalis</i>         | 1                            | 0                              | 0                                 | 0                                      |
| 008 | <i>Periplaneta americana</i>     | 0                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 009 | Blattoptera sp. Ind.             | 0                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 010 | <i>Hodotermes</i> sp.            | 0                            | 0                              | 1                                 | 1                                      |
| 011 | Gryllidae sp.ind.                | 1                            | 0                              | 1                                 | 1                                      |
| 012 | <i>Gryllus</i> sp.               | 0                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 013 | <i>Gryllulus</i> sp.             | 0                            | 0                              | 0                                 | 1                                      |
| 014 | <i>Gryllotalpa gryllotalpa</i>   | 1                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 015 | <i>Brachytripes megacephalus</i> | 1                            | 1                              | 1                                 | 0                                      |
| 016 | Acrididae sp.ind                 | 1                            | 0                              | 1                                 | 1                                      |
| 017 | <i>Calliptamus barbarus</i>      | 0                            | 0                              | 0                                 | 1                                      |
| 018 | <i>Calliptamus</i> sp.           | 0                            | 0                              | 0                                 | 1                                      |
| 019 | <i>Acrotylus</i> sp.             | 0                            | 0                              | 0                                 | 1                                      |
| 020 | <i>Oedipoda</i> sp               | 0                            | 0                              | 0                                 | 1                                      |
| 021 | <i>Eyprepocnemis plorans</i>     | 0                            | 0                              | 0                                 | 1                                      |
| 022 | <i>Anisolabis mauritanicus</i>   | 0                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 023 | Notonectidae sp.ind.             | 1                            | 0                              | 0                                 | 0                                      |
| 024 | Coleoptera sp. ind.              | 0                            | 0                              | 1                                 | 1                                      |
| 025 | Caraboidea sp.ind.               | 0                            | 0                              | 1                                 | 0                                      |
| 026 | <i>Microlestes nigrita</i>       | 0                            | 0                              | 0                                 | 1                                      |
| 027 | Harpalidae sp. ind.              | 0                            | 0                              | 0                                 | 1                                      |

|     |                                |   |   |   |   |
|-----|--------------------------------|---|---|---|---|
| 028 | <i>Harpalus</i> sp.            | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 029 | <i>Ditomus</i> sp.             | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 030 | <i>Cicindella fluxuosa</i>     | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 031 | <i>Cymindis leucophthalmus</i> | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 032 | Histeridae sp. ind.            | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 033 | <i>Anthicus</i> sp.            | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 034 | <i>Aphodius</i> sp.            | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 035 | <i>Phyllognathus</i> sp.       | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 036 | <i>Pentoden</i> sp.            | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 037 | Chrysomelidae sp.ind.          | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 038 | <i>Dermestes</i> sp.           | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 039 | Scarabeidae sp. Ind.           | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 040 | <i>Rhizotrogus</i> sp.         | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 041 | <i>Hoplia</i> sp.              | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 042 | Tenebrionidae sp.ind.          | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 043 | <i>Sepidium</i> sp.            | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 044 | <i>Pimelia</i> sp.             | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 045 | <i>Pachychila</i> sp.          | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 046 | <i>Erodium</i> sp.             | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 047 | <i>Pronotheca coronata</i>     | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 048 | <i>Mesostena augustata</i>     | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 049 | Cantharidae sp.ind.            | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 050 | Cerambycidae sp. Ind.          | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 051 | Silvanidae sp.ind.             | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 052 | Curculionidae sp.ind.          | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 053 | <i>Baris</i> sp.               | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 054 | <i>Mesostena augustata</i>     | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 055 | <i>Hypera</i> sp.              | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 056 | <i>Brachyderes</i> sp.         | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 057 | <i>Plagiographus</i> sp.       | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 058 | <i>Leucosomus</i> sp.          | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 059 | <i>Gonocleonus</i> sp.         | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 060 | <i>Rhithyrrhinus</i> sp.       | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 061 | <i>Cryptophagus</i> sp.        | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 062 | Formicidae sp. ind.            | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 063 | <i>Messor</i> sp.              | 1 | 0 | 0 | 1 |

|     |                             |   |   |   |   |
|-----|-----------------------------|---|---|---|---|
| 064 | <i>Messor arenarius</i>     |   | 0 | 0 | 1 |
| 065 | <i>Pheidole pallidula</i>   | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 066 | <i>Cataglyphis bicolor</i>  | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 067 | <i>Pheidole sp.</i>         | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 068 | <i>Camponotus sp.</i>       | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 069 | <i>Tapinoma nigerrimum</i>  | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 070 | Myrmilionidae sp.ind.       | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 071 | Cyclorrhapha sp. ind.       | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 072 | Calliphoridae sp. ind.      | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 073 | Aphaniptera sp. ind.        | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 074 | Agamidae sp.ind.            | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 075 | Lacertidae sp. ind.         | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 076 | <i>Serinus serinus</i>      | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 077 | <i>Craterope fauve</i>      | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 078 | <i>Lanius sp.</i>           | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 079 | <i>Lanius senator</i>       | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 080 | Passeriforme sp.ind.        | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 081 | Columbidae sp.ind.          | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 082 | <i>Columba livia</i>        | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 083 | <i>Streptopelia sp.</i>     | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 084 | Hurindinidae sp.ind.        | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 085 | Sylviidae sp.ind.           | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 086 | <i>Sylvia sp.</i>           | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 087 | <i>Passer sp.</i>           | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 088 | Rodentia sp.ind.            | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 089 | Gerbillinae sp.ind.         | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 090 | <i>Meriones sp.</i>         | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 091 | <i>Meriones shawi</i>       | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 092 | <i>Jaculus jaculus</i>      | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 093 | <i>Jaculus sp.</i>          | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 094 | <i>Gerbillus sp.</i>        | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 095 | <i>Gerbillus tarabuli</i>   | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 096 | <i>Gerbillus nanus</i>      | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 097 | <i>Gerbillus gerbillus</i>  | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 098 | <i>Gerbillus campestris</i> | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 099 | <i>Gerbillus henleyi</i>    | 0 | 0 | 1 | 0 |

|     |                        |   |   |   |   |
|-----|------------------------|---|---|---|---|
| 100 | <i>Mus</i> sp.         | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 101 | <i>Mus spretus</i>     | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 102 | <i>Mus musculus</i>    | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 103 | Soricidae sp.ind.      | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 104 | <i>Suncus etruscus</i> | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 105 | <i>Crocidura</i> sp.   | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 106 | Chiroptera sp.ind.     | 1 | 1 | 1 | 0 |

# RESUMÉS

## Comparaison des régimes trophiques des rapaces nocturnes dans quelques stations des étages bioclimatiques semi aride et saharien

### Résumé

L'étude du régime trophique de trois espèces de rapaces porte sur l'analyse des contenus des pelotes de la Chouette chevêche à Mergueb en 2005, des pelotes et 4 restes trouvés dans les nids de la Chouette effraie à Ouargla en 2007 et des pelotes du Hibou ascalaphus à Ouargla en 2007 et à Oued Souf en 2008. Cette étude montre qu'*Athene noctua* se comporte comme un oiseau insectivore en ingérant 74,8 % d'insectes. Les proies les plus capturées sont *Messor arenarius* qui domine avec (A.R. % = 15,5 %) suivie par *Hodotermes* sp. (A.R. % = 12,0 %). *Tyto alba* est considérée comme prédatrice rodentophage dont *Mus spretus* intervient avec une valeur d'abondance relative égale à 13,6 %, suivi par *Mus musculus* avec 10,4 %.

Concernant les restes au nid les rongeurs dominent dans les trois premiers et les oiseaux dominant dans le quatrième. L'espèce qui participe le plus dans le menu trophique de *Bubo ascalaphus* à Ouargla, est *Pheidole pallidula* (A.R. % = 27,4 %), c'est une proie contenue dans le tube digestif d'une autre proie du rapace et ingérée en même temps qu'elle. *Mus spretus* vient en deuxième position (AR % = 15,4 %). Par contre l'espèce qui domine dans le régime alimentaire du même rapace à Oued Souf appartient toujours aux insectes, mais cette fois-ci c'est une vraie proie du rapace parce qu'elle dépasse une longueur de 50 mm il s'agit de *Brachytrypes megacephalus* (AR % = 18,3 %), suivie de Chiroptera sp. ind. (AR % = 12,9 %). En terme de la biomasse relative des espèces consommées par l'ensemble des rapaces, *Meriones shawi* (B. % = 79,6) domine dans le régime trophique d'*Athene noctua* à Mergueb. Pour les pelotes et les 4 restes aux nids de *Tyto alba* tantôt ce sont les oiseaux qui ont les plus grandes valeurs de biomasse tantôt les rongeurs. *Mus spretus* apparaît l'espèce dominante en termes de biomasses relatives (B. % = 18,3 %) proies de *Bubo ascalaphus* à Ouargla. Par contre, ce sont les oiseaux qui possèdent les valeurs de biomasse les plus élevées à Oued Souf comme *Streptopelia* sp. ind. (B. % = 44,8 %) et *Columba livia* (B. % = 8,5 %).

**Mots clés :** Régime alimentaire, pelotes de rejection, *Athene noctua*, Mergueb, *Tyto alba*, Ouargla, *Bubo ascalaphus*, Oued Souf.

## مقارنة النمط الغذائي لجوارح ليلية في مختلف المحطات ذات اقليم مناخي شبه جاف و صحراوي

### الملخص

تمت دراسة النمط الغذائي لثلاثة انواع من الجوارح الليلية la Chouette chevêche Et Chouette effraie Hibou grand-duc.

تمثلت في دراسة محتويات لفافات مفرزة لكل من *Athene noctua* في مرقب في 2005, لفافات و بقايا اعشاش *Tyto alba* في ورقلة 2007 ولفافات *Bubo ascalaphus* في ورقلة 2007 وواد سوف في 2008. هذه الدراسة بينت ان طبع *Athene noctua* هو طائر اكل الحشرات باستهلاكه لما يقارب 74,8% منها. من اهم الفرائس المصطادة *Messor arenarius* (ن م = 15,5%) متبوعة بـ *Hodotermes sp.* (م ن = 12,0%). *Tyto alba* تظهر على انها آكلة للقوارض حيث انها تستهلك *Mus spretus* (ن م = 6,13%) وكذا *Mus musculus* (ن م = 10,4%) في ثلاث بقايا اعشاش تسود القوارض في حين في بقايا العش الرابع فان الطيور هي التي تحتل الصدارة. النوع الذي يشارك بالنسبة المئوية المرتفعة في النظام الغذائي *Bubo ascalaphus* في ورقلة هي *Pheidole pallidula* (ن م = 27,4%) و التي تمثل الفريسة الموجودة في الجهاز الهضمي لفريسة اخرى ملتهمة في نفس الوقت. *Mus spretus* تحتل المركز الثاني (ن م = 15,4%). في المقابل *Brachytrypes megacephalus* هو السائد في النمط الغذائي لنفس الطائر الجارح في واد سوف متبوع بـ *Chiroptera sp. ind.* (ن م = 12,9%). فيما يخص النسبة الكتلية للفرائس الملتهمة *Meriones shawi* (ن ك = 79,6%) تسود النمط الغذائي لـ *Athene noctua* في مرقب. المركز الاول للنمط الغذائي لـ *Tyto alba* بالنسبة لمحتويات اللفافات وكذا بقايا الاعشاش يمثل بالطيور او القوارض. من بين فرائس *Bubo ascalaphus* في ورقلة.

*Mus spretus* تظهر هي السائدة (ن . ك = 18,3%) في حين ان الطيور هي التي تمثل النسبة الكتلية المرتفعة في واد سوف مثل *Streptopelia sp.* (ن . ك = 44,8%) و *Columba livia* (ن . ك = 8,5%).

### كلمات المفتاح :

النمط الغذائي , اللفافات المفترزة, *Athene noctua* , مرقب. *Tyto alba* . ورقلة . *Bubo ascalaphus* . واد سوف

## Comparison between the diet of night rapacious in some localities with Saharan and semi- arid bioclimatic stage.

### Summary

The diet study concerns three night rapacious. It is an analyze of the pellets content of *Athene noctua* in Mergueb in 2005, pellets and 4 leftovers found in the nets of *Tyto alba* in Ouargla in 2007 and pellets of *Bubo ascalaphus* in Ouargla in 2007 and in Oued Souf in 2008. This study shows that *Athene noctua* behave like an insectivorous bird by ingesting 74.8 % of insects. The most caught preys are *Messor arenarius* who dominate (A.R. % = 15.5 %) followed by *Hodotermes* sp. (A.R. % = 12.0 %). *Tyto alba* is an rodentophagous. It mostly hunt *Mus spretus* (A.R. % = 13.6 %) and *Mus musculus* (A.R. % = 10.4 %). In three leftovers in the nest the rodents hunted most dominate than in the fourth one where birds occupy the first place. The species with the great hundredth frequency in the diet of *Bubo ascalaphus* in Ouargla, is *Pheidole pallidula* (A.R. % = 27.4 %) who in effect is a prey placed in the digestive tract of another prey and ingested at the same time as it. *Mus spretus* is in the second range (AR % = 15.4 %). But it is Gryllidae *Brachytrypes megacephalus* (AR % = 18.3 %) who dominate the diet of the same rapacious in Oued Souf. This prey is followed by a Chiroptera sp. ind. (AR % = 12.9 %). About the relatives biomasses of species consummate, *Meriones shawi* (B. % = 79.6) dominate the diet of *Athene noctua* in Mergueb. The leader in the diet of *Tyto alba* in report with the content of pellets and the 4 leftovers in nests is occupied by birds or by rodents. Among preys of *Bubo ascalaphus* in Ouargla *Mus spretus* dominate (B. % = 18,3 %). On the other hand birds have the highest ingested biomasses in Oued Souf like *Streptopelia* sp. (B. % = 44,8 %) and *Columba livia* (B. % = 8, 5 %).

**Key words:** diet, pellets, *Athene noctua*, Mergueb, *Tyto alba*, Ouargla, *Bubo ascalaphus*, Oued Souf.