

**UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA**  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



**Mémoire fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de**  
**MASTER ACADEMIQUE**

**Domaine :** Science de la Nature et de la Vie

**Filière:** Sciences Agronomiques

**Spécialité :** Phytoprotection et environnement

**Présenté par**

- ARIALLAH Nassira
- ZAIDI Souad

**Mise en évidence des composantes trophique du**  
**Hibou grand-duc *Bubo ascalaphus* (SAVIGNY,**  
**1809) dans les régions de Ghardaïa et de**  
**Tamanrasset**

Le: 29 /05 / 2016

**Devant le jury :**

<b>Président</b>	M. ABABSA L.	Maître conférence «A» (Univ. K.M. Ouargla)
<b>Promoteur</b>	M. SEKOUR M.	Maître conférence «A» (Univ. K.M. Ouargla)
<b>Co-promoteur</b>	M. GHEZOUL O.	Maître conférence «A» (Univ. K.M. Ouargla)
<b>Examineur</b>	M. YUCEF M.	Maître assistant «A» (Univ. K.M. Ouargla)

Année universitaire 2015/2016

# Remerciement

Avant toute chose, nous remercions Dieu de tout puissant, pour nous avoir donné la force, patience et la volonté pour achever ce travail

Au moment de mettre un point final à ce travail, je tiens à exprimer mes remerciements à tous ceux qui ont contribué à sa réalisation.

Nous remercions tous d'abord mon promoteur Monsieur *SEKOUR Makhlouf*, d'avoir accepté de diriger ce mémoire avec beaucoup d'attention, nous le remercies infiniment pour grande patience, ses encouragements, son aide et ses conseils judicieux, durant la réalisation de ce présent travail.

Nous remercions également:

A mon Co-promoteur Mr. *GUEZOU Omar* ;

Nous voudrions ensuite remercier Mr. *ABABSA L.* et Mr. *YUOCEFE M.*, membre de jury pour avoir accepté d'évaluer ce travail.

On tient à remercier Mr *EDDOUD A.*, pour son aide concernant l'identification des végétaux

On tient à remercier aussi particulièrement Monsieur *DOUMANDJI S* professeur au département de Zoologie agricole et forestière à E.N.S.A. d'EL- Harrach;

De même, nous remercions Mr. *SADINE S.*, postulant magistère à l'Université Kasdi Merbah Ouargla.

Nous n'oublions pas non plus de remercier, Mr *BOUZID*, Mr *CHAABNA A.*, Madame *KHERBOUCHE Y.*

De même, nous remercions tous les enseignants de LITAS et tous les étudiants de la 2ème promotions de Phytoprotection et environnement, pour leurs aides et leurs soutiens.

Un très grand merci à *SABRA Abderrahmane*, pour donné son aide de détermination de notre travail et leur conseil.

Nous avons remerciements à nos familles pour leurs aident durant mes étude et soutien, qui ont pleinement aidé sur le terrain concernant la collecte des échantillons auxquels nous ditons un grand merci.

Toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de ce travail

*ARIALLAH et ZAIDI*

# Liste des tableaux

*Liste des tableaux*

N°	Titre	Page
1	Températures mensuelles (en °C) enregistrées pendant l'année 2015 dans la région de Ghardaïa (R_1) et de Tamanrasset (R_2)	8
2	Précipitations mensuelles (P en mm) enregistrées pendant l'année 2015 dans la région de Ghardaïa (R_1) et de Tamanrasset (R_2)	9
3	Liste des espèces végétales caractéristiques de la région de Ghardaïa (R_1) et Tamanrasset (R_2)	78
4	Liste des principales espèces des arthropodes observées dans la région de Ghardaïa (R_1) et Tamanrasset (R_2)	84
5	Liste des poissons recensés dans la région de Ghardaïa (R_1) et Tamanrasset (R_2)	87
6	Principaux reptiles de la région de Ghardaïa (R_1) et Tamanrasset (R_2)	87
7	Liste des amphibiens de la région de Ghardaïa (R_1) et Tamanrasset (R_2)	88
8	Liste des oiseaux recensés dans la région de Ghardaïa (R_1) et Tamanrasset (R_2)	88
9	Liste des espèces des mammifères de la région de Ghardaïa (R_1) et Tamanrasset (R_2)	91
10	Poids et dimensions des pelotes de rejection du Hibou grand-duc en fonction des stations d'étude	31
11	Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies du Hibou ascalaphe dans les stations de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	32
12	Variation de nombre des proies par pelote de Hibou ascalaphe en fonction des trois stations d'étude	32
13	Richesse total et moyenne des espèces-proies du Hibou ascalaphe de la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	34
14	Abondance relative des classes-proies répartie dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i>	34
15	Abondance relative des ordres-proies du Hibou grand-duc des stations de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	35
16	Abondance relative des espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)	37
17	Fréquence d'occurrence des espèces-proies du Hibou grand-duc ascalaphe dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) en fonction des stations de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	41
18	Biomasse des classes-proies trouvée dans régurgitats de <i>Bubo ascalaphus</i> dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	44
19	Biomasse des ordres-proies du Hibou grand-duc dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	45
20	Biomasse des espèces-proies du Grand-duc ascalaphe dans les régions d'étude en fonction de la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	46
21	Indice diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et équitabilité appliqués aux espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i>	49

22	Nombre et taux des éléments osseux des rongeurs-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	50
23	Nombre et taux des éléments osseux des oiseaux-proies du Hibou ascalaphe dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	51
24	Âge des vertébrés-proies trouvé dans les pelotes de rejection du Hibou ascalaphe en fonction de la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	52

# Liste des figures

*Liste des figures*

N°	Titre	Page
1	Situation géographique des régions d'étude	6
2	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Ghardaïa pour l'année 2015	11
3	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Tamanrasset pour l'année 2015	11
4	Position des régions de Ghardaïa et Tamanrasset dans l'étage bioclimatique d'EMBERGER pour la période de 2015	12
5	Hibou grand-duc ascalaphe (Subadulte)	18
6	Vue global de la station de Mhaigan (Ghardaïa)	20
7	Vue globale de la station de Tagoura (Tamanrasset)	20
8	Vue globale de la station de Tagarafate (Tamanrasset)	20
9	Etape de décortication et d'analyse des pelotes de rejection de <i>Bubo ascalaphus</i>	22
10	Régurgitats du Hibou grand-duc dans la station de Tagarafate (Tamanrasset)	31
11	Variation de nombre des proies par de <i>Bubo ascalaphus</i> en fonction des stations d'étude	92
12	Variation de nombre des proies/pelote de l'Ascalaphe dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset	92
13	Abondance relative des classes-proies du Hibou grand-duc dans les régions d'étude	93
14	Abondance relative des ordres-proies du Hibou ascalaphe dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	93
15	Biomasse des classes-proies trouvés dans les pelotes du Hibou ascalaphe dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset	94
16	Biomasse des ordres-proies du Hibou grand-duc dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3) dans les régions d'étude	94
17	Nombre et taux des éléments osseux des rongeurs-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	95
18	Nombre et taux des éléments osseux des oiseaux-proies du Hibou ascalaphe dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)	95
19	Âge des vertébrés-proies du Hibou ascalaphe en fonction de la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3) dans les régions d'étude	96
20	Graphique symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des stations d'étude pour <i>Bubo ascalaphus</i> (axes F1 et F2 : 100 %)	54

21	Graphique symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des stations d'étude pour Hibou grand-duc ascalaphe (axes F1 et F2 : 100%)	54
22	Box plot de poids des pelotes de rejection de <i>Bubo ascalaphus</i> en fonction de la station de Mhaigan (Mhe), Tagoura (Tgo) et Tagarafate (Tag)	55
23	Box plot des dimensions des régurgitats de l'Ascalaphe dans les deux régions d'étude en fonction de la station de Mhaigan (Mhe), Tagoura (Tgo) et Tagarafate (Tag)	56



# Liste des abréviations

*Liste des abréviations*

a: Nombre d'espèces vues une seule fois, en un seul exemplaire au cours de N relevés

Acid : Accidentelle

Acs : Accessoire

AFC.: Analyse factorielle des correspondances

AR %: Abondance relative

B % : Biomasse relative

*B. ascalaphus* : *Bubo ascalaphus*

°C.: Degré Celsius

E. : Est

E: Equitabilité

FC % : Fréquence centésimale

Fig. : Figure

FO % : Fréquence d'occurrence

Frag: Nombre des os fragmentés

Grd: Grand diamètre (mm)

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

H' max : Indice de diversité maximal

Hat: Hauteur (mm)

Ind. : Indéterminé

log<sub>2</sub> : Logarithme à base de 2

M : Moyenne mensuelle des températures maximales en °C

m : Mètre

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

Mhe= St1 : Mhaigan

mi : Nombre de relevés contenant l'espèce

mm : Millimètre

Moy. : Moyenne

N : Nombre total des individus de toutes les espèces (i)

N. : Nord

N.O.B. : Nombre d'os brisés

N.O.I. : Nombre d'os intacts

N: Nombre de relevé  
Na : Nombre d'apparition  
Nb. pl. : Nombre de pelote  
Nb. pr: Nombre de proie  
Nb.T : Nombre total des os intacts et fragmentés  
Ni : Nombre d'individu de l'espèce  
O.N.M : Office Nationale Météorologique  
P : Moyenne des Précipitations mensuelles exprimées en millimètres  
P.: Poids total des individus de toutes les espèces confondues  
PA% : Pourcentage des stades de développement  
Pds: Poids (g)  
PF : Pourcentage d'os fragmentés  
Pi : Poids de l'espèce  
Pid: Petit diamètre (mm)  
Q<sub>3</sub> : Quotient pluviométrique d'EMBERGER  
qi : Fréquence relative de l'espèce (i)  
Qt=Q = a/N : Qualité d'échantillonnage  
R\_1 : Ghardaïa  
R\_2 : Tamanrasset  
Rar : Rare  
S : Richesse totale  
SD: Ecartype  
Sm : Richesse moyenne  
T: Température moyenne mensuelle  
Tab: Tableau  
Tag = St3 : Tagarafate  
Tgo = St2 : Tagoura  
+ : Présence  
-: Absence

# Table des matières

*Table des matières*

<b>Introduction</b> .....	2
<b>Chapitre I: Synthèse bibliographique sur la région de Ghardaïa et Tamanrasset</b>	
I.1- Situation géographique des régions d'étude .....	5
I.1.1- Situation géographique de Ghardaïa.....	5
I.1.2- Situation géographique de Tamanrasset .....	5
I.2- Facteurs édaphiques des régions d'étude .....	5
I.2.1- Facteurs édaphiques de Ghardaïa .....	5
I.2.1.1- Géomorphologie de Ghardaïa .....	6
I.2.1.2- Pédologie de Ghardaïa .....	7
I.2.1.3- Hydrologie de la région de Ghardaïa .....	7
I.2.2- Facteurs édaphiques de Tamanrasset .....	7
I.2.2.1- Géologie de Tamanrasset .....	7
I.2.2.2- Relief de Tamanrasset .....	7
I.2.2.3- Réseau hydrographique .....	8
I.3- Facteurs climatiques des régions d'étude .....	8
I.3.1- Températures .....	8
I.3.2- Précipitations.....	9
I.3.3- Synthèse climatique des régions d'étude .....	10
I.3.3.1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	10
I.3.3.2- Climagramme pluviothermique d'EMBERGER .....	10
I.4- Facteurs biotiques des régions d'étude .....	12
I.4.1- Données bibliographiques sur la flore des régions d'étude .....	12
I.4.2- Données bibliographiques sur la faune des régions d'étude .....	13
I.4.2.1- Arthropodes .....	13
I.4.2.2- Poissons .....	14
I.4.2.3- Reptiles .....	14
I.4.2.4- Amphibiens .....	14
I.4.2.5- Oiseaux .....	14
I.4.2.6- Mammifères .....	15
<b>Chapitre II- Matériel et méthodes</b>	
II.1- Choix du modèle biologique .....	17

II.2- Choix des stations d'étude .....	17
II.2.1- Station de Mhaigan (Ghardaïa) .....	17
II.2.2- Station de Tagoura (Tamanrasset) .....	19
II.2.3- Station de Tagarafate (Tamanrasset) .....	19
II.3- Etude du régime alimentaire de <i>Bubo ascalaphus</i> .....	19
II.3.1- Méthode d'analyse des pelotes de rejection de <i>Bubo ascalaphus</i> .....	21
II.3.2- Méthode d'identification des proies de <i>Bubo ascalaphus</i> .....	21
II.3.2.1- Identification des différentes catégories .....	21
II.3.2.1.1- Invertébrés .....	21
II.3.2.1.2- Vertébrés .....	21
II.3.2.2- Dénombrement des espèces-proies .....	21
II.3.2.2.1- Invertébrés .....	23
II.3.2.2.2- Vertèbres .....	23
II.4- Exploitation des résultats par les indices écologiques et par les méthodes statistiques .....	23
II.4.1- Indices écologiques .....	23
II.4.1.1- Qualité d'échantillonnage .....	23
II.4.1.2- Indices écologiques de composition .....	24
II.4.1.2.1- Richesse totale (S) et moyenne (Sm) .....	24
II.4.1.2.2- Abondance relative (AR%) .....	24
II.4.1.2.3- Fréquence d'occurrence (FO%) .....	24
II.4.1.3- Indices écologiques de structure .....	25
II.4.1.3.1- Biomasse des espèces proies (B%) .....	25
II.4.1.3.2- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H').....	25
II.4.1.3.3- Indice de diversité maximale (H' max) .....	26
II.4.1.3.4- Equitabilité appliquée au régime alimentaire (E).....	26
II.4.1.4- Autres indices .....	26
II.4.1.4.1- Etude de la fragmentation des vertébrés-proies trouvés dans les pelotes du Hibou grand –duc ascalaphe .....	26
II.4.1.4.2- Variation d'âge de quelques vertébrés-proies consommés par le Hibou grand-duc ascalaphe.....	27
II.4.2- Exploitation des résultats par l'analyse statistique .....	27
II.4.2.1- Analyse factorielle des correspondances (AFC) .....	27
II.4.2.2- Box plot (Boite à moustache) .....	28

**Chapitre III- Résultats sur les composantes trophiques du Hibou grand-duc *Bubo ascalaphus* dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset**

III.1- Variation du menu trophique du Hibou grand-duc ascalaphe dans deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) .....	30
III.1.1- Poids et dimensions des pelotes de rejection de <i>Bubo ascalaphus</i> dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset).....	30
III.1.2- Qualité d'échantillonnage des espèces-proies ingurgitées par l'Ascalaphe.....	31
III.1.3- Variation de nombre des proies par pelote de <i>Bubo ascalaphus</i> dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) .....	32
III.1.4- Etude du régime alimentaire de <i>Bubo ascalaphus</i> par les indices écologiques.....	33
III.1.4.1- Indices écologiques de composition .....	33
III.1.4.1.1- Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Hibou ascalaphe .....	33
III.1.4.1.2- Abondance relatives des classes-proies notées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> .....	34
III.1.4.1.3- Abondances relatives des ordres-proies contenues dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i> .....	35
III.1.4.1.4- Abondance relative des espèces-proies du Hibou ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) .....	36
III.1.4.1.5- Fréquence d'occurrence des espèces-proies de l'Ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) .....	40
III.1.4.2- Indices écologiques de structure .....	44
III.1.4.2.1- Biomasse des classes-proies recensées dans les pelotes de l'Ascalaphe .....	44
III.1.4.2.2- Biomasse des ordres-proies trouvés dans les pelotes du Hibou ascalaphe .....	44
III.1.4.2.3- Biomasse des espèces-proies trouvées dans les régurgitats de <i>Bubo ascalaphus</i> .....	45
III.1.4.2.4- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale et équitabilité .....	49
III.1.4.3- Autres indices écologiques .....	50
III.1.4.3.1- Etude de la fragmentation des quelques rongeurs-proies contenue dans les pelotes de l'Ascalaphe.....	50
III.1.4.3.2- Etude de la fragmentation des quelques oiseaux-proies	

recensé dans les pelotes de l'Ascalaphe.....	51
III.1.4.3.3- Etude de variation d'âge de quelques vertébrés-proies trouvés dans les pelotes du Hibou ascalaphe.....	52
III.2- Exploitation des résultats par l'analyse statistique .....	52
III.2.1- Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) appliquée aux espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> dans les régions d'étude.....	52
III.2.2- Box plot appliqué aux poids des pelotes de rejection du Hibou grand-duc dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) .....	55
III.2.3- Box plot appliqué aux dimensions des pelotes de rejection de <i>Bubo ascalaphus</i> dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) .....	55
<b>Chapitre IV- Discussions des résultats de la composante trophique de <i>Bubo ascalaphus</i> dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)</b>	
IV.1- Poids et dimensions des pelotes de réjection du Hibou grand-duc dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset).....	58
IV.2- Qualité d'échantillonnage.....	58
IV.3- Variation des nombres des proies par pelote de l'Ascalaphe dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset).....	59
IV.4- Discussions des résultats de l'exploitation de composante trophique de <i>Bubo</i> <i>ascalaphus</i> par les indices écologiques de composition.....	59
IV.4.1- Richesse totale et moyenne appliquée aux menus trophique.....	59
IV.4.2- Abondance relative des classes-proies de l'Ascalaphe.....	60
IV.4.3- Abondance relative des espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset).....	60
IV.4.4- Fréquence d'occurrence des espèces-proies de l'Ascalaphe.....	61
IV.5- Discussions des résultats de l'exploitation de composante trophique du Hibou Ascalaphe par les indices écologiques de structure.....	61
IV.5.1- Biomasse des classes-proies du Hibou grand-duc.....	61
IV.5.2- Biomasses des ordres-proies du Hibou ascalaphe.....	62
IV.5.3- Biomasse des espèces-proies trouvé dans les régurgitats du Grand-duc.....	62
IV.5.4- Indice de diversité de Shannon-Weaver appliquée aux espèces-proies de l'Ascalaphe.....	63
IV.5.5- Indice de diversité maximale appliqué au menu trophique de l'Ascalaphe dans les régions d'étude.....	63
IV.5.6- Equitabilité appliqué aux menus trophiques du Grand-duc.....	63



---

IV.6- Autres indices écologiques.....	64
IV.6.1- Fragmentation des quelques rongeurs-proies contenue dans les pelotes de l'Ascalaphe.....	64
IV.6.2- Discussions de la fragmentation des oiseaux-proies trouvées dans les pelotes du Hibou ascalaphe.....	64
IV.6.3- Discussions sur l'âge des quelques vertébrés-proies trouvés dans les pelotes du Hibou ascalaphe.....	65
IV.7- Discussion d'analyse factorielle de correspondance appliquée au menu trophique de <i>Bubo ascalaphus</i> dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset).....	65
<b>Conclusion.....</b>	<b>68</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>	<b>71</b>
<b>Annexes.....</b>	<b>78</b>

# Introduction

## Introduction

Les rapaces sont subdivisés en deux groupes, un qui s'active le jour appelé rapaces diurne et l'autre qui chasse la nuit appelé rapaces nocturnes. Ce sont d'excellents prédateurs du faite qu'ils se basent sur la chasse pour s'alimenter (RAMADE, 1984). En effet, ils occupent le sommet de la pyramide alimentaire, compte tenu de type de proies sélectionnées notamment les rats, les souris et les moineaux, qui causent des dégâts sur les cultures en plein champs et dans les stocks des grains, les rapaces nocturne particulièrement, sont considérés comme des auxiliaires utiles à l'agriculture (GIBAN et HALTEBOURG, 1965; GRAHAM, 1998 ; SEKOUR et *al.*, 2010).

Le Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) est l'un des plus grands rapaces nocturnes. En effet, l'Ascalaphe est l'espèce vicariante du Grand-duc d'Europe *Bubo bubo* (LINNAEUS, 1758) en Afrique du Nord. Malheureusement, cette espèce est en très nette régression, à cause des activités de l'homme et leur impact sur l'environnement, notamment les lignes à haute tension, les routes dite Touristiques qui le privent de ses dernière refuge et le continent de plus en plus de montagneuses, sans oublier le dénichage des jeunes (CHALINE et *al.*, 1974).

Après la capture de la proie, les Hiboux ont tendance de l'ingurgiter entièrement d'un seul coup. Une fois à l'intérieur de tube digestif, cette dernière est digérée (la chair) et les restes (plumes, poils, os..) sont rejetés par le bec sous la forme de boulettes appelées pelotes (GEROUDET, 1984). Ces matières s'agglomèrent petit à petit dans le gésier et au bout de quelques heures, ils sont recrachés sous forme de pelote ronde ou ovale. L'analyse de ces pelotes donne plusieurs informations, notamment les composantes trophiques d'un rapace ainsi que sur la faune de la région mise en valeur.

Plusieurs auteurs ce sont intéressés à *Bubo ascalaphus* à un peu partout dans le monde. Parmi les auteurs qui ont touché au composante trophique de ce rapace, on peut citer les travaux RIFAI et *al.* (2000) en Jordan, ALIVIZATOS et *al.* (2005) au Grèce, SHEHAB et CIACH (2006) en Jordan, THEVENOT (2006) au Maroc, BRAMBILLA et *al.* (2006) en Italie et ALAYA et *al.* (2007) en Tunisie. Cependant, il y'a pas mal d'auteurs qui ont touché à ce sujet dans le nord du pays, comme le cas de SELLAMI et BELKACEMIB (1989), BOUKHAMZA et *al.* (1994), YAHIAOUI (1998), BICHE et *al.* (2001), BAZIZ (2002), SEKOUR et *al.* (2003, 2005, 2006 et 2010). Dans les régions sahariennes, il est à citer BEDDIAF (2008) à Djanet, MEHDA (2008) à Ouargla, BOUGHAZALA (2009) dans la région du Souf, DJILALI

(2009) à Ghardaïa, SEKOUR (2010) dans plusieurs stations en Algérie et BEDDIAF (2012) à Djanet.

Il est à mentionner qu'aucune de ces études n'a fait l'objet d'une mise en évidence des composantes trophique de *Bubo ascalaphus* dans les régions de Ghardaïa et de Tamanrasset. C'est dans ce contexte que cette présente étude se veut préciser les composantes trophique de l'Ascalaphe, actualiser les listes fauniques des régions d'étude (arthropodes, batraciens, reptiles, oiseaux et micromammifères) et comparer le menu trophique de l'Ascalaphe dans trois stations une à Ghardaïa (Mhaigan) et deux autres à Tamanrasset (Tagoura et Tagarafate). Le présent travail comporte quatre chapitres. Le premier chapitre est réservé pour la présentation des régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset). Il est suivi par le deuxième chapitre qui est consacré au matériel et aux méthodes utilisés dans l'étude des composantes trophiques du Hibou grand-duc de désert. Le troisième chapitre est réservé pour l'ensemble des résultats obtenus. Le quatrième chapitre est renferme les discussions des résultats. A la fin, une conclusion et les perspectives.

# Chapitre I: Présentation des régions d'étude

## **Chapitre I: Synthèse bibliographique sur la région de Ghardaïa et Tamanrasset**

Ce premier chapitre porte sur la présentation des deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset). Commencant par la situation géographique, suivi par les facteurs édaphiques et les facteurs climatiques et à la fin les particularités floristiques et faunistiques de ces régions.

### **I.1- Situation géographique des régions d'étude**

Dans la partie suivante est détaillée la situation géographique des différentes régions d'étude.

#### **I.1.1- Situation géographique de Ghardaïa**

La région de Ghardaïa est située dans la partie Nord du Sahara septentrional. Son chef lieu est situé à 600 km au Sud de la capitale Alger ( $32^{\circ} 28'$  à  $32^{\circ} 32'$  N. ;  $3^{\circ} 37'$  à  $3^{\circ} 42'$  E.). Elle est limitée au Nord par la Daya, à Est par le grand Erg Oriental, au Sud par le Plateau du Tademaït et à l'Ouest par le grand Erg Occidental (HEIM de BALSAC, 1926). Cette région qui couvre une superficie de 86105 km<sup>2</sup> (DPTA, 2008) (Fig. 1).

#### **I.1.2- Situation géographique de Tamanrasset**

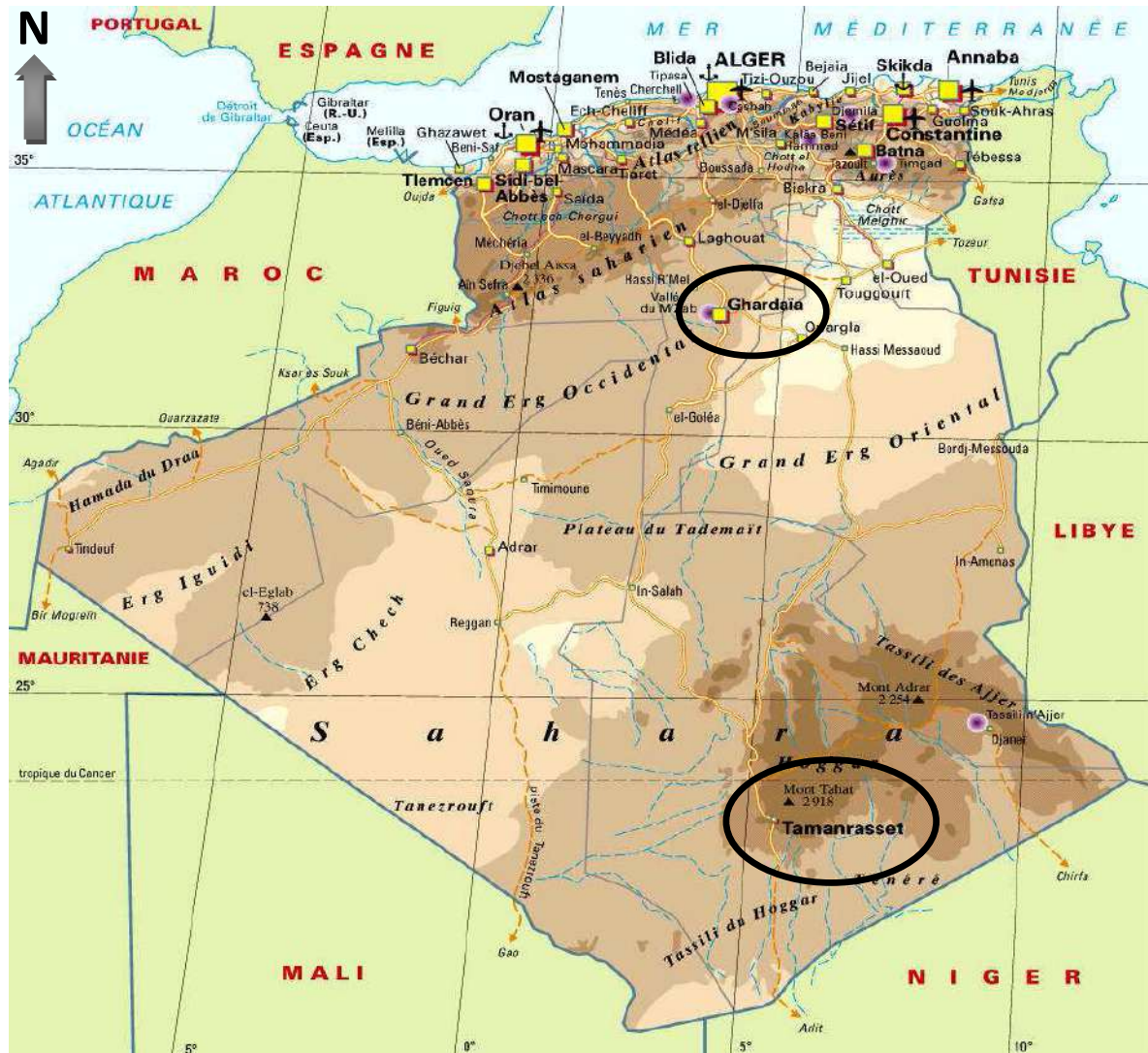
La région de Tamanrasset est située à l'extrême Sud du pays à 2000 km au Sud de la capitale ( $18^{\circ}43'$  à  $29^{\circ}03'$  N. ;  $1^{\circ}15'$  à  $10^{\circ}15'$  E.) (Fig. 1). Elle est localisée dans le Sahara méridional à une altitude de 1350 m et s'étend sur presque 556,200 km<sup>2</sup> (SELTZER, 1937; HAMDINE, 2001 et OULD EL HADJ, 2004). Elle est limitée par le Plateau du Tademaït au Nord, le Tassili n'Ajjer à l'Est, le Tassili de Hoggar au Sud et par Tanezrouft à l'Ouest (Fig. 1).

### **I.2- Facteurs édaphiques des régions d'étude**

Dans cette partie sont cités les différents facteurs édaphiques de la région de Ghardaïa et de Tamanrasset.

#### **I.2.1- Facteurs édaphiques de Ghardaïa**

Les données édaphiques développées pour la région de Ghardaïa sont la géomorphologie, la pédologie et l'hydrologie.



Échelle : 1/ 16.700.000

**Fig. 1-** Situation géographique des régions d'étude (ENCARTA, 2006)

### I.2.1.1- Géomorphologie de Ghardaïa

Dans la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques (DPTA, 2005)

- Chabkat M'Zab: occupe une superficie d'environ 8000 km<sup>2</sup>, représentant 21 % de la région d'étude (COYNE, 1989) ;
- Région des Daya: occupe une petite partie de la région de Ghardaïa, située dans la commune de Guerrara (COYNE, 1989);
- Région des Ergs: située à l'Est de la région de Ghardaïa et de substratum géologique pliocène, représentée par l'abondance des Ergs qui sont des sols solides et caillouteux, comme Zelfana, Bounoura et El Ateuf (COYNE, 1989).

### **I.2.1.2- Pédologie de Ghardaïa**

Généralement, les sols de la région de Ghardaïa sont squelettiques suite à l'action de l'érosion éolienne. Cependant, ils sont souvent marqués par la présence en surface d'un abondant argileux de type « Hamada », alors que les dépressions sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux (KACI, 2005).

### **I.2.1.3- Hydrologie de la région de Ghardaïa**

La région de Ghardaïa est jalonnée par un grand réseau d'Oueds dont les principaux sont Oued Sebseb, Oued Metlili, Oued M'Zab, Oued N'sa et Oued Zegrir. L'ensemble de ces Oueds constitue le bassin versant de la dorsale du M'Zab, qui drainent les eaux de la dorsale de l'Ouest vers l'Est. Exceptionnellement, quand les pluies sont importantes, surtout au Nord-Ouest de la région de Ghardaïa, ces Oueds drainent d'énormes quantités d'eaux (ANRH, 1994). Une étude des crues d'Oued Mzab a estimé les débits de crue décennale et centennale de 205 à 722 m<sup>3</sup>/s (ANRH, 2005).

## **I.2.2- Facteurs édaphiques de Tamanrasset**

Les facteurs édaphiques (géologie, relief et l'hydrologie) caractérisant la région de Tamanrasset sont développés dans ce qui suit.

### **I.2.2.1- Géologie de Tamanrasset**

La région de Tamanrasset est caractérisée par un sol qui s'est formé en deux principales périodes, un socle précambrien vieux de plus de 600 millions d'années et une couverture qui s'est déposée à partir du Paléozoïque (HAMDINE, 2001).

### **I.2.2.2- Relief de Tamanrasset**

En termes de relief, plusieurs systèmes montagneux se distinguent (DPAT, 1994; HAMDINE, 2001 et KAIDI, 2007):

- Atakor: noyau central du système montagneux de l'Ahaggar, culminant à 3003 m avec le mont Tahat;
- Tafedest: situé au Nord avec une altitude maximale de 2400 m ;
- Anahef: situé à l'Est de l'Atakor, formé d'une série de collines débouchant au Nord sur la cuvette de Serouamont et au Sud sur le Ténéré;
- Monts du Moydir: c'est le prolongement vers l'Ouest du Tassili N'Ajjer, il culmine avec l'Iftissene à 1680 m.



### I.2.2.3- Réseau hydrographique

La disponibilité en eau dans la région de Tamanrasset est représentée par des points d'eau naturels, permanents, semi-permanents, ou par les eaux sous terrains. La rareté des eaux dans cette région est associée aux fortes températures et aux vents chauds et secs continuels qui se traduit par des conditions de vie difficiles aussi bien pour la faune sauvage que pour l'homme et son bétail (HAMDINE, 2001). Les oueds prennent presque tous naissance dans le Hoggar central qui est la zone de répartition des eaux. Deux très grands oueds quaternaires (oued Igharghar et oued Tamanrasset) drainent les eaux de l'Ouest et du Nord (OUELD EL-HADJ, 2004).

### I.3- Facteurs climatiques des régions d'étude

Parmi les facteurs climatiques caractérisant les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset), la température et les précipitations sont détaillés dans ce qui va suivre. Juste après, une synthèse climatiques est développée afin de caractériser le climat ces régions d'étude.

#### I.3.1- Températures

La température exerce une très grande action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980), où elle est souvent considérée comme un facteur limitant (DAJOZ, 1982). Les températures mensuelles maximales, minimales et moyennes des régions de Ghardaïa et Tamanrasset enregistrées en 2015 sont notées dans le tableau 1.

**Tableau 1-** Températures mensuelles (en °C) enregistrées pendant l'année 2015 dans la région de Ghardaïa (R\_1) et de Tamanrasset (R\_2)

	T (°C)	Mois											
		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
R_1	M	16,7	18,3	15,1	32,2	36	39,2	41,2	42,2	37	31,4	23,1	19,3
	m	1,6	4,4	6,3	16,8	20	23,9	25,4	27,8	23	16,6	9,9	5,4
	(M+m)/2	9,2	11,4	10,7	24,5	28	31,5	33,3	35	30	24	16,5	12,4
R_2	M	20,2	22,4	25,5	29,6	33,1	35,2	35	34,4	32,9	29,2	24,7	21,2
	m	5,1	7,1	10,7	14,9	19,3	22,5	22,8	22,4	20,8	16,2	10,4	6,6
	(M+m)/2	12,7	15,1	18,7	23,2	27,1	29,6	29,5	28,9	27,3	23,1	17,7	14

M : La moyenne mensuelle des températures maximales en °C;

(O.N.M., 2016)

m : La moyenne mensuelle des températures minimales en °C;

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

Les températures de la région de Ghardaïa de l'année 2015 varient d'un mois à l'autre (Tab. 1). En général, la moyenne des minima du mois le plus froid est de 1,6 °C enregistrée pour le mois de janvier (Tab. 1). Celles des maxima du mois le plus chaud est de 42,2 °C notée au mois d'août.

Durant la même année (2015), la région de Tamanrasset est caractérisée par des températures moyennes mensuelles qui varient entre 12,7 °C (janvier) et 29,6 °C (juin) (Tab. 1). La température minimale la plus faible est enregistrée durant le mois de janvier (5,1 °C), alors que la maximale du mois le plus chaud est enregistrée en juin (35,2 °C) (Tab. 1).

### I.3.2- Précipitations

Les précipitations sont caractérisées par leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon les lieux et des périodes (GUYOT, 1999 et BENAMMAR, 2009). RAMADE (1984), souligne que la pluviométrie est un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes.

Les quantités pluviométriques des régions de Ghardaïa et Tamanrasset enregistrées durant l'année 2015 sont mises dans le tableau 2.

**Tableau 2-** Précipitations mensuelles (P en mm) enregistrées pendant l'année 2015 dans la région de Ghardaïa (R\_1) et de Tamanrasset (R\_2)

Régions	Mois												Cumul
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	
R_1	0	0,8	0,5	0	0	0	0	0	5,7	0	0	0	7
R_2	1,6	1,2	2,9	2,2	5,4	7,0	4,2	9,8	9,3	5,3	1,9	1,8	53

P : Précipitations mensuelles exprimées en millimètres.

(O.N.M., 2016)

Durant l'année 2015, la région de Ghardaïa a connue des précipitations très faibles (Tab. 2). Dont le mois le plus pluvieux est septembre (P = 5 mm), suivi par le mois de février (P = 0,8 mm) et le mois de mars (P = 0,5 mm). Tandis que le reste des mois de l'année, la pluviométrie est nulle (Tab. 2).

Pour la région de Tamanrasset, les pluies sont irrégulières (Tab. 2). Les mois le plus pluvieux durant l'année 2015 sont août (P = 9,8 mm) et septembre (P = 9,3 mm), suivi par le mois de juin (P = 7 mm) (Tab. 2).

### I.3.3- Synthèse climatique des régions d'étude

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres (DAJOZ, 1985). Il est par conséquent intéressant d'étudier l'impact de la combinaison de ces facteurs sur le milieu. Pour caractériser le climat des régions d'étude et préciser leur position à l'échelle méditerranéenne, le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) et le climagramme pluviométrique d'EMBERGER (1955) sont utilisés.

#### I.3.3.1- Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

D'après BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est sec lorsque les précipitations mensuelles (P), exprimées en millimètres sont inférieures au double de la température moyenne. La construction du diagramme se fait en plaçant sur l'axe des abscisses les mois de l'année, et sur le premier axe des ordonnées les températures et sur le second les précipitations avec un rapport de  $P = 2T$ .

Le diagramme ombrothermique de la région Ghardaïa et Tamanrasset pendant l'année 2015, montre que les températures sont élevées d'une part, les précipitations sont faibles d'autre part, qui s'exprime par une période sèche qui s'étale sur tous les mois de l'année (Fig. 2 et 3).

#### I.3.3.2- Climagramme pluviométrique d'EMBERGER

Le climagramme d'EMBERGER sert à classer les différents types de climat dans des étages bioclimatiques (DAJOZ, 1971). L'emplacement d'une région donnée dans un étage bioclimatique est basé sur l'étude des variations des températures et des précipitations de celle-ci (DAJOZ, 1971). Cela est assuré grâce au calcul du quotient pluviométrique  $Q_3$  qui est donné par la formule suivante (STEWART, 1969):

$$Q_3 = \frac{3,43 P}{(M-m)}$$

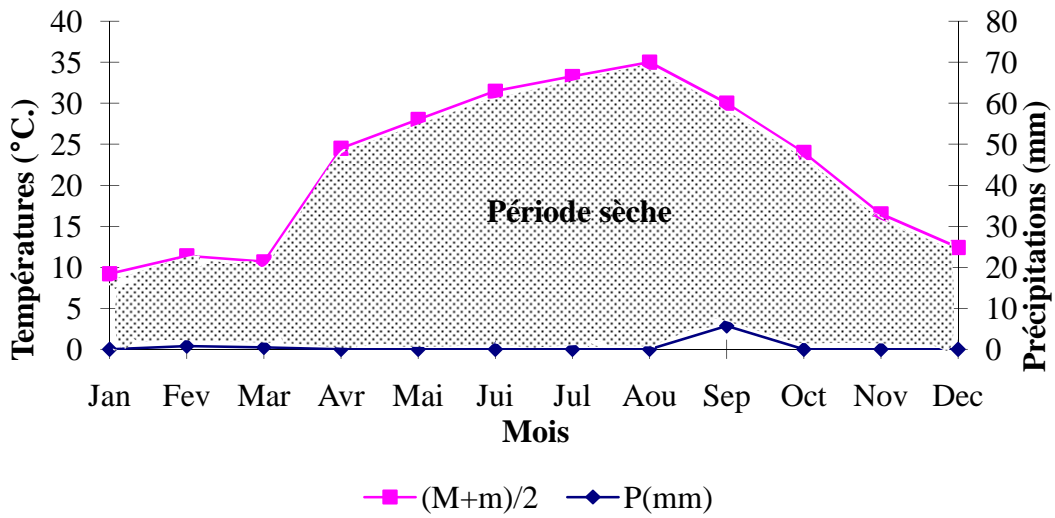
$Q_3$  : Quotient pluviométrique d'EMBERGER;

$P$  : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm calculé pour 10 ans ;

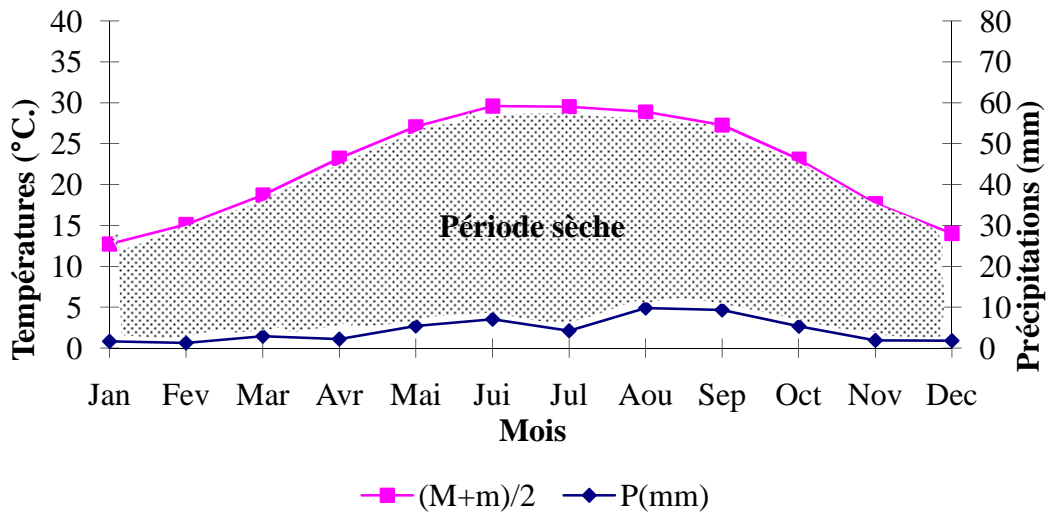
$M$  : Moyenne des températures maximal du mois le plus chaud en °C;

$m$  : Moyenne des températures minimal du mois le plus froid en °C.

D'après les valeurs du quotient pluviométrique d'EMBERGER calculée pour les régions d'étude sur une période de 10 ans (2006 à 2015), on constate que la région de Ghardaïa ( $Q_3 = 2,5$ ;  $m = 2,0$  °C) se situe à l'étage bioclimatique saharienne inférieur à hiver frais et la région de Tamanrasset ( $Q_3 = 6,1$  ;  $m = 4,8$  °C) se situe à l'étage bioclimatique per-aride supérieur à hiver tempéré doux.



**Fig. 2-** Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Ghardaïa pour l'année 2015



**Fig. 3-** Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Tamanrasset pour l'année 2015



**Fig.4-** Position des régions de Ghardaïa et Tamanrasset dans l'étage bioclimatique d'EMBERGER pour la période de 2015 (Climagramme d'EMBERGER modifié par AKMAN et DAGET, 1971)

**I.4- Facteurs biotiques des régions d'étude**

Cette partie comprend les différentes études qui ont été faites, en premier lieu sur la flore en suite sur la faune des régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset).

**I.4.1- Données bibliographiques sur la flore des régions d'étude**

La flore de la région de Ghardaïa est représenté par une grande diversité des peuplements végétaux, elle est formée par des espèces appartenant à différentes familles botaniques, telles que les, Amaranthaceae (*Traganum nudatum*), Apocynaceae (*Nerium oleander*), Brassicaceae (*Oudneya africana*), Fabaceae (*Retema retam*) et Poaceae (*Lolium*

*multiflorum* et *Cynodon dactylon*) (DJILALI, 2008; MEDDOUR, 2013 et NOUACER, 2014) (Tab. 3, Annexes I).

Pour ce qui de la région de Tamanrasset, la flore varie selon les différentes zones climatiques. Elle comprend des espèces propres au Sahara auxquelles s'ajoutent des éléments méditerranéens et tropicaux (OZENDA, 1983). Cette végétation présente un étagement allant des plaines situées dans les altitudes basses (environ 500 m) où l'on trouve les pâturages les plus importants aux hautes montagnes de l'Atakor (3000 m) où la végétation se développe sur des plateaux mais aussi sur les flancs des massifs. D'une manière globale, on compte 199 espèces réparties en 40 familles. La famille la plus riche en espèces est Asteraceae représentés par 35 espèces telle que (*Artemisia campestris*, *Cotula cinerea* et *Echinops bovei*) (SAHKI et SAHKI, 2004; WACHER et al., 2005 et BAMAHAMMED, 2011). Les différentes espèces végétales signalées dans cette région sont regroupées dans le tableau 3 (Annexes I).

#### **I.4.2- Données bibliographiques sur la faune des régions d'étude**

L'adaptation animale aux milieux désertiques est toujours moins parfaite que l'adaptation végétale au Sahara (ILLIASSOU, 2004). Le nombre d'espèces végétales qu'un désert peut abriter par unité de surface est relativement faible par rapport à celui d'autres milieux de la planète. Il existe toutefois dans le désert une variété surprenante d'animaux Arthropodes, Poissons, Reptiles, Amphibiens, Oiseaux et Mammifères (CATALISANO, 1986).

##### **I.4.2.1- Arthropodes**

L'entomofaune de la région de Ghardaïa appartient à différents ordres tels que les Orthoptères, les Acrididés, les Coléoptères, les Homoptères, les Odonates, les Lépidoptères et les Hyménoptères (ZERGOUN, 1994). La famille la plus riche en espèces est celle des Tenebrionidae avec 4 espèces (Tab. 4, Annexes II). Les espèces les plus représentatives de cette famille sont *Tribolium castaneum* et *Pimelia grandis* (HAIDA, 2008; DJILALI, 2012 et NOUACER, 2014) (Tab. 4, Annexes II).

Pour ce qui est de la région de Tamanrasset, différentes espèces sont recensées, appartenant à la classe des Arachnides à savoir les Acariens, les Scorpionides et les Araneides, et celle des Insectes avec plusieurs ordres à savoir les Odonatoptères, les Mantoptères, les Orthoptères, les Hétéroptères, les Coléoptères, les Hyménoptères et les Diptères (DUPRE, 2004). La famille la plus riche en espèces est Tenebrionidae notamment avec *Pimelia* sp, *Adesmia buslerensis* et

*Asida* sp. (BAMAHAMMED, 2011). La liste détaillant les classes, les ordres, les familles et les espèces d'arthropodes est signalée dans le tableau 4 (Annexes II).

#### **I.4.2.2- Poissons**

La région de Ghardaïa compte deux espèces des poissons répartie sur deux familles, à savoir les Poecilidae et Cyprinidae (MEDDOUR, 2013 et NOUACER, 2014) (Tab. 5, Annexes II).

Cinq espèces de poissons ont été recensées dans la région de Tamanrasset il s'agit de *Barbus deserti*, *Barbus biscarensis*, *Clarias gariepinus*, *Gambusia affinis* et *Tilapia zilli* (HAMDINE, 2001 et BEDDIAF, 2012) (Tab. 5, Annexes II).

#### **I.4.2.3- Reptiles**

D'après DJILALI (2012) et NOUACER (2014), les reptiles de la région de Ghardaïa sont marqués par 4 familles et 6 espèces notamment Gekkonidae (*Tarentola mauritanica* et *Stenodactylus sthenodactylus*), Viperidae (*Cerastes vipera* et *Cerastes cerastes*) (Tab. 6, Annexes II).

De nombreuses espèces de reptiles existent dans la région de Tamanrasset, c'est le cas des Agamidae qui compte *Agama agama* et *Agama mutabilis* (HAMDINE, 2001; KAIDI, 2007 et BAMAHAMMED, 2011). La présence notable d'un Gekkonidae remarquée dans l'ensemble des milieux de la région, il s'agit en l'occurrence de *Ptyodaclus hasselquisti*. En ce qui concerne les serpents, il est à citer la vipère à corne (*Cerastes cerastes*) (KAIDI, 2007 et BAMAHAMMED, 2011) (Tab. 6, Annexes II).

#### **I.4.2.4- Amphibiens**

Il s'agit de groupe le moins connu de la faune des régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset). Deux familles sont peuvent être croisées, à savoir les Bufonidae et les Ranidae (Tab. 7, Annexes II).

#### **I.4.2.5- Oiseaux**

Dans la région de Ghardaïa, on peut observer divers types d'oiseaux (Hirondelle de cheminée, Traquet à tête blanche, Bruant striolé, Moineau domestique, Moineau blanc, Tourterelle maillé, Pigeon biset, corbeau brun, Hibou ascalaphe et Hibou des marais (DJILALI, 2012; MEDDOUR, 2013). Ils sont représentés par 79 espèces aviennes réparties en 27 familles (Tab. 8, Annexes II). La famille la plus riche en espèces est celles des

Anatidés, dont les espèces les plus importantes sont *Anas strepera* et *Anas acuta* (DJILALI, 2012; MEDDOUR, 2013 et NOUACER, 2014) (Tab. 8, Annexe II).

D'après HAMDINE (2001) et BAMAHAMMED (2011), la région de Tamanrasset recèle un nombre important d'oiseaux sédentaires cantonnés dans différents biotopes notamment les lits d'oueds et les falaises des régions désertiques et semi-désertiques. Ils sont présents le plus souvent autour des points d'eau et des gueltas (Tab. 8, Annexes II). Cette région est marquée par 43 espèces des oiseaux réparties en 25 familles et 8 ordres. La famille la plus riche en espèces est Accipitridae avec *Pernis apivorus* et *Circaetus gallicus*. (Tab. 8 Annexes II).

#### **I.4.2.6- Mammifères**

D'après LE BERRE (1990); DJILALI (2012) et NOUACER (2014), les principales espèces des mammifères recensés dans la région de Ghardaïa sont représentées par 19 espèces, répartis en 5 ordres et 12 familles. L'ordre le plus rencontré c'est celui des Rodentia avec 4 familles (Murinae, Gerbillinae, Dipodidae et Hystricidae) (Tab. 9, Annexes II).

Par contre à Tamanrasset, la liste des espèces mammaliennes compte 22 espèces qui se répartissent sur 5 ordres, 10 familles. La sous famille la plus riche en espèces est celle de Gerbillinae avec 8 espèces, suivie par la famille des Murinae représentées par 3 espèces telle que *Mus musculus* et *Acomys cahirinus* (KAIDI, 2007 et BAMAHAMMED, 2011) (Tab. 9, Annexes II).



# Chapitre II: Matériel et Méthodes

## Chapitre II- Matériel et méthodes

Dans ce chapitre sont exposés, le choix du modèle biologique, suivi par le choix et la description des stations d'étude. Au sein de ces dernières les pelotes de rejection du Hibou grand-duc sont récupérées dans le but d'étudier au laboratoire, la composition du menu trophique de ce prédateur. Par la suite, les techniques d'analyse de ces pelotes, ainsi que celles utilisées dans l'exploitation des résultats sont développées.

### II.1- Choix du modèle biologique

Les rapaces nocturnes sont des oiseaux de proies qui chassent généralement la nuit. C'est le cas du Grand-duc du désert ou connu aussi sous le nom du Hibou grand-duc ascalaphe (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). C'est l'espèce vicariante du grand-duc d'Europe en Afrique. Sa classification est comme suit :

**Embranchement :** Chordata;

**Classe :** Aves;

**Sous classe :** Carinate;

**Ordre :** Strigiforme;

**Famille :** Strigidae;

**Genre :** *Bubo*;

**Espèce :** *Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) (Fig. 5).

### II.2- Choix des stations d'étude

Le présent travail s'est déroulé dans deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) où les sorties sur terrain ont consisté à récupérer les pelotes de rejection dans le but de les décortiquer au laboratoire et de déterminer leur composante trophique. Notre choix s'est porté sur trois stations, à savoir la station de Mhaigan, de Tagoura et de Tagarafate.

#### II.2.1- Station de Mhaigan

Dans la région de Ghardaïa, notre choix s'est porté sur station de Mhaigan est située à 100 km à l'Ouest de Metilil, avec une localisation Nord-Ouest par rapport à la région de Ghardaïa. Elle est limitée au Sud par Oued Mhaigan et à l'Ouest par une chaîne de montagnes. Les pelotes de rejections de *Bubo ascalaphus* sont ramassées dans et aux alentours de quelques trous à exposition Est, situés dans une falaise. Certains d'entre eux sont utilisés comme lieux de nidification par le rapace. Il faut mentionner que la hauteur de cette falaise est de 55 m (Fig. 6).



**Fig 5-** Hibou grand-duc ascalaphe (Subadulte)



**Fig. 6–** Vue globale de la station de Mhaigan (Ghardaïa)

### **II.2.2- Station de Tagoura (Tamanrasset)**

Les pelotes de rejections des rapaces sont ramassées dans et aux environs des trous rocheux d'une falaise appelée Tagoura, qui localisée à 2 km à l'Ouest de la région de Tazrouk. Cette station est limitée au Nord par Taghteste au Sud par le mont d'Alan, à l'Est par Oued Tazoulat et à l'Ouest par Adrak an taya. La superficie de cette station est de 6 km<sup>2</sup>, avec une altitude de 2010 m (Fig. 7). au sein de cette dernière, on note la présence des cultures\_maraîchères (tomate, pomme de terre, oignon, poivre,.....), cultures fourragères (luzerne) et les arbres fruitiers (pommier, abricotier, grenadier,....). Quelques espèces végétales spontanées ont été recensées dans cette station, qui sont réparties en 6 familles notamment, Asteraceae (*Pulicaria crispera*, *Conyza canadensis*, *Phagnalon saxatile* et *Atractylis aristata*), Apiaceae (*Pituranthos denudatus*), Capparaceae (*Capparis spinosa* et *Maerua crassifolia*), Poaceae (*Cymbopogon schoenanthus*), Resedaceae (*Caylusera hexagyna*), Boraginaceae (*Hliotropium ramosissimum*) et Zygophyllaceae (*Fagonia arabica*) (Fig. 7).

### **II.2.3- Station de Tagarafate (Tamanrasset)**

L'échantillonnage des régurgitats est effectué dans la station du Tagarafate qui se situe à 13 km au Nord-Est de région de Tazrouk. Elle est limitée au Sud par Azaw, au Nord par Tintarabin, à l'Ouest par Oubadhan et à l'Est par Tarayeste. La superficie de cette station est de 3 km<sup>2</sup> (Fig. 8). Elle présente une diversité faunistique très intéressante (arthropodes, reptiles, oiseaux, mammifères). De même pour les espèces floristiques, où on note la présence de plusieurs espèces appartenant à près de 7 familles, notamment les Asteraceae (*Conyza*

*canadensis*), Apiaceae (*Pituranthos denudatus*), Capparaceae (*Capparis spinosa*), Resedaceae (*Caylusera hexagyna*), Lamiaceae (*Marubiom deserti*), Amaranthaceae (*Trogonum nudatum*), Zygophyllaceae (*Fagonia arabica*, *Fagonia glutinosa* et *Peganum harmala*). Les pelotes de rejections de *Bubo ascalaphus* sont ramassées dans et aux alentours de quelques trous situés dans la montagne (Fig. 8).

### II.3- Etude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus*

L'étude du régime alimentaire de rapace doit être passée par trois étapes. La première est effectuée sur le terrain, où il s'est effectué le ramassage des pelotes de rejection du Hibou ascalaphe dans trois stations des régions d'étude. La deuxième et la troisième étape sont réalisées au laboratoire. Il s'agit de l'analyse des pelotes de rejection récoltées sur terrain et de l'identification et la quantification des espèces proies.



**Fig. 7-** Vue globale de la station de Tagoura (Tamanrasset)



**Fig. 8-** Vue globale de la station de Tagarafate (Tamanrasset)

### **II.3.1– Méthode d’analyse des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus***

Elle consiste à faire ressortir de la pelote après décortication, les pièces les plus importantes contenant la plus grande masse d’information nécessaire pour l’identification des proies telles que les os (avant crâne, mâchoires.....etc.) pour les vertébrés et les fragments sclérotinisés (patte, mandibule, têtes....etc.), pour les invertébrés.

Après la mensuration de la pelote, cette dernière est macérée dans une boîte de Pétri en verre contenant un peu d’eau, puis on sépare entre les pièces osseuses, les fragments d’insecte et les autres éléments (poils et plumes) à l’aide de deux pinces. Par la suite, les os et les éléments sclérotinisés sont placés dans une autre boîte de Pétri portant le numéro, la taille, la date et le lieu de collecte de la pelote ainsi que le nom de son rapace. Pour la détermination des espèces-proies, on utilise une loupe binoculaire et du papier millimétré pour la mensuration de la taille des fragments des arthropodes et des ossements des vertèbres trouvés dans la pelote.

### **II.3.2– Méthode d’identification des proies de *Bubo ascalaphus***

Pour déterminer les proies trouvées dans les pelotes de rejection du Hibou grand-duc ascalaphe, il faut passer par différentes étapes, à savoir la reconnaissance des classes, des ordres et des espèces-proies.

#### **II.3.2.1– Identification des différentes catégories**

Les proies du grand-duc du désert sont des invertébrés et des vertébrés.

##### **II.3.2.1.1– Invertébrés**

La détermination de cette catégorie s’appuie sur la présence des pièces sclérotinisés (têtes, les thorax, les pattes, les abdomens, les cerques, les mandibules, les chélicères, les anneaux de queue, les pédipalpes et les élytres).

##### **II.3.2.1.2– Vertébrés**

La détermination des vertébrés est basée sur la présence des ossements, qui peuvent appartenir à plusieurs catégories (reptiles, rongeurs, oiseaux et d'autres).

#### **II.3.2.2– Dénombrement des espèces-proies**

Le dénombrement des espèces proies est la dernière étape d’étude du régime alimentaire. Il concerne toutes les espèces-proies invertébrées et vertébrées.



ARIALLAH et ZAIDI

Fig. 9- Etape de décortication et d'analyse des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus*

### **II.3.2.2.1– Invertébrés**

Leur dénombrement se fait par le comptage direct du nombre de mandibules, de têtes, de thorax, de pattes, de chélicères, de telsons, d'ailes et de cerques. Systématiquement, nous mesurons la pièce trouvée dans le but d'estimer la taille de la proie et sa biomasse.

### **II.3.2.2.2– Vertèbres**

Le dénombrement des vertébrés est basé en premier lieu sur la présence des avants crânes et des mâchoires. En absence de ces pièces, nous prenons les os longs comme référence. Chez les mammifères, nous prenons en considération le fémur, l'humérus, le péronéotibius, le radius et le cubitus. Pour les oiseaux nous tenons compte du fémur, du radius, du tibia, de l'humérus, du cubitus, du tarsométatarse et du métacarpe.

## **II.4– Exploitation des résultats par les indices écologiques et par les méthodes statistiques**

Dans cette partie sont présentés les différents indices écologiques et les méthodes statistiques appliquées au régime alimentaire du Hibou ascalaphe.

### **II.4.1– Indices écologiques**

Les résultats obtenus dans le cadre de ce présent travail sont traités d'abord par la qualité de l'échantillonnage, puis par des indices écologiques de composition et de structure et par l'indice de fragmentation des os de vertébrés.

#### **II.4.1.1– Qualité d'échantillonnage**

La qualité d'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces contactées une seule fois et en seul exemplaire par le nombre total de relevés. Elle est donnée par la formule suivante (BLONDEL, 1979):

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

Q: Qualité d'échantillonnage;

a: Nombre d'espèces vues une seule fois, en un seul exemplaire au cours de N relevés;

N: Nombre de relevé.



Le rapport (a/N) correspond à la pente de la courbe entre le 1er relevé et le n<sup>ème</sup> relevé. Plus ce rapport (a/N) se rapproche de 0, plus la qualité est bonne (RAMADE, 1984).

#### II.4.1.2– Indices écologiques de composition

Il est développé dans cette partie la richesse totale et moyenne, abondances relatives et fréquence d'occurrence.

##### II.4.1.2.1– Richesse totale (S) et moyenne (Sm)

La richesse totale (S) est le nombre total des espèces contactées au terme de N relevés (BLONDEL, 1975). La richesse moyenne (Sm) correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL, 1979 et RAMADE, 1984).

##### II.4.1.2.2– Abondance relative (AR%)

Connue aussi sous le nom de la fréquence centésimale (FC%), elle revêt un certain intérêt dans l'étude d'un peuplement (RAMADE, 1984). C'est le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au total des individus (N) (DAJOZ, 1971; BLONDEL, 1975 et MULLEUR, 1985).

$$AR(\%) = \frac{ni \times 100}{N}$$

AR : Abondance relative;  
ni : Nombre d'individus de l'espèce rencontrée de l'espèce i;  
N : Nombre total des individus de toutes les espèces.

##### II.4.1.2.3– Fréquence d'occurrence (FO%)

C'est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés (mi) contenant l'espèce (i), prise en considération au nombre total de relevés (M) (BACHELIER, 1978 ; DAJOZ, 1971 ; MULLEUR, 1985).

$$FO(\%) = \frac{mi \times 100}{M}$$

FO : Fréquence d'occurrence;  
mi : Nombre de relevés contenant l'espèce( i);  
M : Nombre total de relevés effectués.

Il existe six classes où l'espèce est considérée comme étant:

- ✓ Omniprésente si : FO% = 100 %;
- ✓ Constante si  $75 \% \leq \text{FO\%} < 100 \%$ ;
- ✓ Régulière si  $50 \% \leq \text{FO\%} < 75 \%$ ;
- ✓ Accessoire si  $25 \% \leq \text{FO\%} < 50 \%$ ;
- ✓ Accidentelle si  $5 \% \leq \text{FO\%} < 25 \%$ ;
- ✓ Rare si FO% < 5 %.

### II.4.1.3– Indices écologiques de structure

Ils sont représentés par la biomasse des espèces-proies, indice de diversité de Shannon-Weaver ( $H'$ ), indice de diversité maximale ( $H'$ max) et équitabilité (E) appliquée au régime alimentaire de l'Ascalaphe.

#### II.4.1.3.1– Biomasse des espèces proies (B%)

D'après VIVIEN (1973), la biomasse relative (pourcentage en poids) est le rapport entre le poids des individus d'une espèce proie ( $p_i$ ) et le poids total des diverses proies (P).

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

B: Biomasse relative;

$p_i$ : Poids total des individus de l'espèce;

P: Poids total des individus de toutes les espèces confondues.

#### II.4.1.3.2– Indice de diversité de Shannon-Weaver

Selon BLONDEL *et al.*, (1973), BARBAULT (1974) et RAMADE (1978), l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé selon la formule suivant:

$$H' = -\sum_{i=1}^N q_i \log_2 q_i$$

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

$q_i$  : Fréquence relative de l'espèce (i);

$\log_2$  : logarithme à base de 2.

Une communauté sera d'autant plus diversifier que l'indice  $H'$  sera plus grand (BLONDEL, 1979).

#### II.4.1.3.3– Indice de diversité maximale (H'max)

Elle est représentée par H' max qui correspond à la valeur la plus élevée possible du peuplement (MULLEUR, 1985).

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

H' max : Indice de diversité maximal ;  
S : Richesse totale.

#### II.4.1.3.4– Equitabilité appliquée au régime alimentaire

Elle correspond au rapport de la diversité de Shannon-Weaver (H') à diversité maximale (H' max) (BLONDEL, 1979).

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

H' : Diversité de Shannon-Weaver exprimé en bits ;  
H' max : Diversité maximale exprimé en bits ;  
E: Equitabilité.

#### II.4.1.4– Autres indices

Nous avons utilisé d'autres indices tels que l'indice de fragmentation des os et variation d'âge de quelques vertébrés-proies trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc de désert.

##### II.4.1.4.1– Etude de la fragmentation des vertébrés-proies trouvés dans les pelotes du Hibou grand –duc ascalaphe

L'étude de la fragmentation (PF%) des éléments osseux des vertébrés-proies de l'Ascalaphe est réalisée grâce à l'indice de fragmentation (PF%). Cette méthode est proposée par DODSON et WEXLAR (1979) cités par BRUDERER (1996) qui ont étudié le taux de fragmentation des éléments osseux des proies trouvées dans le régime alimentaire des rapaces. Dans la présente étude, l'indice de fragmentation est exprimé par le rapport du nombre d'éléments osseux fragmentés sur le nombre total d'éléments osseux fragmentés et intacts, exprimé en pourcentage. La formule est la suivante :

$$PF \% = \frac{N.O.B \times 100}{N.O.I + N.O.B}$$

PF : Pourcentage d'os fragmentés;

N.O.B. : Nombre d'os brisés; N.O.I. : Nombre d'os intacts.

#### **II.4.1.4.2– Variation d'âge de quelques vertébrés-proies consommés par le Hibou grand-duc ascalaphe**

L'étude de l'âge des espèces-proies de *Bubo ascalaphus* est réalisée grâce à l'indice de l'âge, proposé par BARREAU et *al.*, (1991). Ces derniers auteurs proposent deux critères pour l'estimation de l'âge des proies, à savoir l'aspect externe des os longs ainsi que l'usure et l'état des dents. Concernant les os longs, il est souvent difficile de se prononcer sur l'âge de l'individu. Par contre, l'osculature des dents nous permet de signaler quatre stades de développement en fonction de la hauteur de la couronne dentaire et de son incrustation (BARREAU et *al.*, 1991) :

- 1– Stade juvénile: les sillons séparant les tubercules occupent la totalité de la hauteur des dents.
- 2– Stade sub-adulte: la hauteur des sillons est encore supérieure à la moitié de celle de la dent.
- 3– Stade adulte: les sillons ont une taille inférieure à la moitié de la hauteur.
- 4– Stade âgé: les sillons ont presque disparu.

#### **II.4.2– Exploitation des résultats par l'analyse statistique**

Les méthodes statistiques utilisées dans ce travail pour exploiter les résultats de menu trophique du Hibou grand-duc ascalaphe sont l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) et Box plot (Boite à moustache).

##### **II.4.2.1– Analyse factorielle des correspondances (AFC)**

Cette méthode permet de rassembler, dans trois dimensions, la plus grande partie des informations du tableau contenant les éléments étudiés (LEGENDER, 1979). Ceci est possible essentiellement en comparant les profils des colonnes et des lignes.

**II.4.2.2- Box plot (Boite à moustache)**

Dans les représentations graphiques des données statistiques, la boîte à moustache ou box plot est un moyen rapide de figurer le profil essentiel d'une série statistique quantitative (médiane, quartiles, minimum, maximum ou déciles). Elle a été inventée de JOHN TUKEY (1977). Ce diagramme est utilisé principalement pour comparer un même caractère dans deux populations de tailles différentes.

# Chapitre III: Résultats

### Chapitre III- Résultats sur les composantes trophiques du Hibou grand-duc *Bubo ascalaphus* dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset

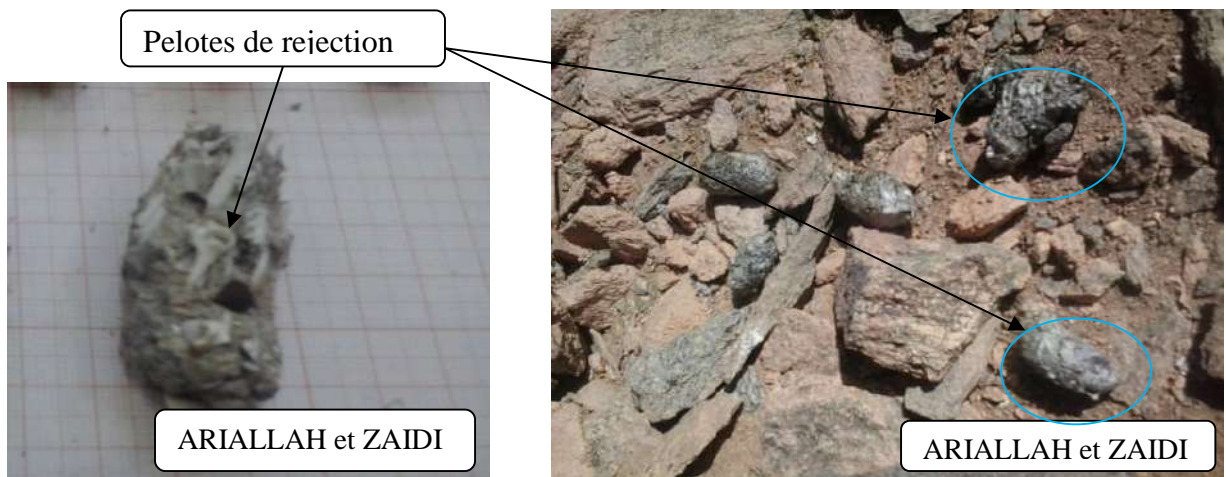
Ce troisième chapitre rassemble les résultats sur le menu trophique du Hibou ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset). Les dimensions des pelotes de rejection est développée en premier lieu, suivie par La qualité d'échantillonnage puis la variation de nombre des proies par pelote et les indices écologiques de composition et de structure et d'autres indices. A la fin, une analyse factorielle des correspondances est utilisée pour le contenu des pelotes de réjection de ce rapace nocturne.

#### III.1- Variation du menu trophique du Hibou grand-duc ascalaphe dans deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

Les variations de menu trophique de *Bubo ascalaphus* en fonction des trois stations d'étude à savoir station de Mhaigan, Tagoura et Tagarafate, sont abordées dans ce qui va suivre.

##### III.1.1- Poids et dimensions des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus* dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

Les pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe sont de couleur grise claire, voir même tendant vers le foncé à l'état sec (Fig. 10). Elles ont une forme cylindrique, avec des extrémités généralement arrondies. Les résultats concernant les dimensions des régurgitats de ce rapace en fonction des stations d'étude sont marquées dans le tableau 10.



**Fig.10-** Régurgitats du Hibou grand-duc dans la station de Tagarafate (Tamanrasset)

**Tableau 10-** Poids et dimensions des pelotes de rejection du Hibou grand-duc en fonction de la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Parm	Ghardaïa				Tamanrasset								Global			
	St1				St2				St3							
	Pds	Grd	Pid	Hat	Pds	Grd	Pid	Hat	Pds	Grd	Pid	Hat	Pds	Grd	Pid	Hat
Min	0,68	25	16	5	0,89	22	12	5	0,87	24	14	5	0,68	22	12	5
Max	12,7	95	38	26	7,17	63	37	19	8,92	68	29	25	12,7	95	38	26
Moy	6,33	55,05	26,79	16,44	3,30	39,10	21,48	13,63	3,27	39,84	20,68	13,19	4,13	43,44	22,53	14,11
SD	2,95	13,31	5,17	4,95	1,46	8,86	4,04	3,27	1,69	11,41	3,34	4,11	2,48	13,00	4,87	4,35

Parm: Paramètre; Pds: Poids (g); Grd: Grand diamètre (mm); Pid: Petit diamètre (mm); Hat: Hauteur (mm); Min: Minimale; Max: Maximale; Moy: Moyenne; SD: Ecartype.

Selon le tableau 10, les poids des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus* collectées dans la station de Mhaigan varie entre 0,68 à 12,7 g (moy= 6,3 ± 3,0). Par contre à Tagarafate, les valeurs varient entre 0,87 à 8,92 g (moy = 3,3 ± 1,7), contre 0,89 à 7,17 g à Tagoura (moy = 3,3 ± 1,5).

Les dimensions des pelotes récoltées à la station de Mhaigan est un peu plus grande que celle trouvée à Tagoura et à Tagarafate (Tab. 10). Le grand diamètre varient à Mhaigan entre 25 à 95 mm (moy = 55,1 ± 13,3), le petit diamètre varie entre 16 à 38 mm (moy = 26,8 ± 5,2) et la hauteur varie entre 5 à 26 mm (moy = 16,4 ± 5,0). Dans la station de Tagarafate, le grand diamètre varie entre 24 à 68 mm (moy = 39,8 ± 11,4), le petit diamètre varie entre 14 à 29 mm (moy = 20,7 ± 3,3) et la hauteur entre 5 à 25 mm (moy = 13,2 ± 4,1) (Tab. 10). Par contre dans la station de Tagoura, le grand diamètre varie entre 22 à 63 mm (moy = 39,1 ± 8,9), le petit diamètre varie entre 12 à 37 mm (moy = 21,5 ± 4) et la hauteur varie entre 5 à 19 mm (moy = 13,6 ± 3,3) (Tab. 10).

D'une manière globale, les poids des pelotes de rejection du Hibou grand-duc ascalaphe dans les deux régions d'étude varient entre 0,68 à 12,7 g (moy = 4,1 ± 2,5). Le grand diamètre varie entre 22 à 95 mm (moy = 43,4 ± 13), le petit diamètre varie entre 12 à 38 mm (moy = 22,5 ± 4,9) et la hauteur entre 5 à 26 mm (moy = 14,1 ± 4,4) (Tab. 10).

### III.1.2- Qualité d'échantillonnage des espèces-proies ingurgitées par l'Ascalaphe

Les valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces proies ingérées par *Bubo ascalaphus* dans les régions d'étude, sont mentionnées dans le tableau 11.



**Tableau 11-** Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies du Hibou ascalaphe dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

	Ghardaïa	Tamanrasset		Global
	St1	St2	St3	
Nombre des espèces de fréquence 1 (a)	10	8	6	8
Nombre des pelotes analysées (N)	72	93	83	248
Qualité d'échantillonnage (Qt)	0,14	0,09	0,07	0,03

Selon le tableau 11, le nombre des espèces-proies vues une seule fois et en un seul exemplaire est de 10 espèces à station de Mhaigan (N = 72), contre 8 espèces (N = 93) pour la station de Tagoura et seulement 6 espèces à Tagarafate (N = 83), avec un global de l'ordre de 8 espèces dans les deux régions d'étude (N = 248). Le rapport global  $a/N$  est relativement faible pour les deux régions d'étude, où il est égal 0,03. De même pour la qualité d'échantillonnage de Mhaigan (Qt = 0,14), de Tagoura (Qt = 0,09) et Tagarafate (Qt = 0,07). Ce qui laisse dire que ces valeurs reflètent une bonne qualité de l'échantillonnage (Tab. 11).

### III.1.3- Variation de nombre des proies par pelote de *Bubo ascalaphus* dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

Dans le tableau 12, sont consignées les variations de nombre de proies par pelote chez le Hibou grand-duc récoltées dans la station de, Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3) (Fig. 11 et 12, Annexes III).

**Tableau 12-** Variation de nombre des proies par pelote de Hibou ascalaphe en fonction des stations d'étude

	Ghardaïa		Tamanrasset				Global	
	St1		St2		St3			
Nb proies	Nb pelotes	%	Nb pelotes	%	Nb pelotes	%	Nb pelotes	%
1	13	18,06	5	5,38	14	16,87	32	12,90
2	20	27,78	11	11,83	21	25,30	52	20,97
3	15	20,83	17	18,28	11	13,25	43	17,34
4	13	18,06	15	16,13	7	8,43	35	14,11
5	9	12,50	13	13,98	13	15,66	35	14,11
6	1	1,39	6	6,45	3	3,61	10	4,03
7	-	-	8	8,60	4	4,82	12	4,84
8	-	-	7	7,53	1	1,20	8	3,23
9	1	1,39	4	4,30	2	2,41	7	2,82
10	-	-	1	1,08	2	2,41	3	1,21
11	-	-	2	2,15	2	2,41	4	1,61
12	-	-	1	1,08	1	1,20	2	0,81

13	-	-	1	1,08	-	-	1	0,40
15	-	-	1	1,08	-	-	1	0,40
16	-	-	1	1,08	2	2,41	3	1,21
Total	72	100	93	100	83	100	248	100
Min	1		1		1		1	
Max	20		16		16		16	
Moy	2,92		5,11		4,10		4,13	
SD	1,53		3,05		3,26		2,91	

Nb: Nombre; Min: Minimale; Max: Maximale; Moy: Moyenne; SD: Ecartype; -: Absence.

D'après tableau 12, le nombre de proies par pelote du Hibou ascalaphe varie en fonction des stations d'étude, où il est compris entre 1 et 16 proies/pelote (moy=  $4,1 \pm 2,9$ ) (Tab. 12). Pour la station de Mhaigan, les pelotes qui renferment deux proies sont les plus nombreuses avec un taux égal à 27,8 %. Elles sont suivies par les pelotes à trois proies (20,8 %). Pour la station de Tagoura, les pelotes contenant trois proies sont le plus représentées (18,2 %), suivies par celles à quatre proies (16,1 %). Par contre dans la station de Tagarafate, les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec un taux égal à 25,3 %. Elles sont suivies par celles d'une seule proie (16,9 %) et celles à 5 proies (15,7 %). D'une manière globale, l'Hibou ascalaphe se base le plus souvent dans son alimentation sur deux proies (21,0 %) et quatre proies (17,3 %) dans les trois stations d'étude (Mhaigan, Tagoura et Tagarafate) (Tab. 12) (Fig. 11 et 12, Annexes III).

#### III.1.4- Etude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* par les indices écologiques

Les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire du Hibou ascalaphe dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset), sont exploités par les indices écologiques de composition et de structure, et autres indices écologiques.

##### III.1.4.1- Indices écologiques de composition

Les indices utilisés dans l'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe sont, la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et fréquence d'occurrence.

##### III.1.4.1.1- Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Hibou ascalaphe

La richesse totale et moyenne des catégories-proies recensées dans les régurgitats de ce rapace sont enregistrées dans le tableau 13.

**Tableau 13-** Richesse totale et moyenne des espèces-proies du Hibou ascalaphe de la station de, Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Parameter	Ghardaïa		Tamanrasset		Global
	St1	St2	St3	St3	
Ni	210	475	340		1025
S	33	44	37		62
Sm	2,46	3,34	2,80		2,90
SD	1,23	1,52	1,67		1,53

Ni : Nombre d'individu ; S : Richesse totale ; Sm : Richesse moyenne ; SD : Ecartype.

Le tableau 13 montre qu'une richesse totale de 62 espèces-proies est comptée dans le menu trophique de *Bubo ascalaphus* à Ghardaïa et Tamanrasset ( $Sm = 2,9 \pm 1,5$ ) (Tab. 13). En fonction des stations, 33 espèces-proies sont inventoriées dans la station de Mhaigan ( $Sm = 2,5 \pm 1,2$ ), 44 espèces-proies dans la station de Tagoura ( $Sm = 3,3 \pm 1,5$ ) et 37 espèces-proies à Tagarafate ( $Sm = 2,8 \pm 1,7$ ) (Tab. 13).

#### III.1.4.1.2- Abondance relatives des classes-proies notées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*

Les résultats de l'abondance relative en fonction des classes-proies de l'Ascalaphe sont mentionnés dans le tableau 14 (Fig. 13, Annexes III).

**Tableau 14-** Abondance relative des classes-proies recensées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*

Classes	Ghardaïa		Tamanrasset				Global	
	St1		St2		St3			
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	10	4,76	105	22,11	104	30,59	219	21,37
Insecta	22	10,48	189	39,79	78	22,94	289	28,20
Reptilia	15	7,14	-	-	5	1,47	20	1,95
Aves	31	14,76	50	10,53	23	6,76	104	10,15
Mammalia	132	62,86	131	27,58	130	38,24	393	38,34
Total	210	100	475	100	340	100	1025	100

St1: Mhaigan ; St2 : Tagoura ; St3 : Tagarafate.

Le régime global du Hibou ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) compte cinq classes (Tab. 14). La classe des mammifères proies est la plus élevée (AR = 38,3 %), suivie par les insectes (AR = 28,2 %) et les arachnides (AR = 21,4 %). En fonction des stations, les mammifères (AR = 62,9 %) et les oiseaux (AR = 14,8 %) sont les plus consommés par l'Hibou ascalaphe dans la station de Mhaigan, pour la station de Tagarafate, c'est les mammifères (AR = 38,2 %) et les arachnides (AR = 30,6 %) qui sont les

plus recensées. Par contre à Tagoura, les insectes (AR = 39,8 %) et les mammifères (AR = 27,6 %) qui sont les plus recherchés par ce prédateur (Fig. 13, Annexes III).

### III.1.4.1.3- Abondances relatives des ordres-proies contenues dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*

Les résultats de l'abondance relative, appliquée aux différentes ordres-proies trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc sont indiqués dans le tableau 15.

**Tableau 15-** Abondance relative des ordres-proies du Hibou ascalaphe des stations de la Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Ordres	Ghardaïa		Tamanrasset				Global	
	St1		St2		St3		Ni	AR%
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Scorpionida	9	4,29	47	9,89	54	15,88	110	10,73
Solifugea	1	0,48	58	12,21	50	14,71	109	10,63
Blattodea	-	-	4	0,84	-	-	4	0,39
Orthoptera	7	3,33	92	19,37	44	12,94	143	13,95
Coleoptera	15	7,14	90	18,95	34	10,00	139	13,56
Dermaptera	-	-	3	0,63	-	-	3	0,29
Squamata	15	7,14	-	-	5	1,47	20	1,95
Columbiformes	14	6,67	28	5,89	10	2,94	52	5,07
Charadriiformes	-	-	1	0,21	-	-	1	0,10
Passeriformes	16	7,62	21	4,42	13	3,82	50	4,88
Coraciiformes	1	0,48	-	-	-	-	1	0,10
Soricomorpha	-	-	1	0,21	2	0,59	3	0,29
Rodentia	130	61,90	124	26,11	119	35,00	373	36,39
Erinaceomorpha	-	-	6	1,26	5	1,47	11	1,07
Lagomorpha	2	0,95	-	-	4	1,18	6	0,59
Total	210	100	475	100	340	100	1025	100

Ni: Nombre d'individu; AR: Abondance relative; -: Absence.

Le menu trophique du Hibou ascalaphe, dans les trois stations (Mhaigan, Tagoura et Tagarafate), est composé par 15 ordres-proies (Tab. 15). On note de cette étude que l'abondance relative des Rongeurs est bien représentée par 373 individus (AR = 36,4 %). Elle est suivie par les Orthoptères avec 143 individus (AR = 14,0 %) et les Coléoptères par 139 individus (AR = 13,6 %) (Tab. 15). En fonction des stations, les Rongeurs (AR = 61,9%) et les Passeriformes (AR = 7,6) sont le plus représentés par l'Hibou grand-duc dans la station de Mhaigan. C'est presque la même chose pour la station de Tagoura où les Rongeurs (AR = 26,1%) suivis par les Orthoptères (AR = 19,4%) sont les plus recherchés. Pour la station de

Tagarafate, l'abondance relative des Rongeurs occupe le premier rang (AR = 35%), suivie par les Scorpions (AR = 15,9 %) et les Solifuges (AR = 14,7 %) (Tab. 15) (Fig. 14, Annexes III).

#### **III.1.4.1.4- Abondance relative des espèces-proies du Hibou ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)**

Le tableau 16 en globe les résultats d'abondance relative des espèces-proies de *Bubo ascalaphus* en fonction des stations d'étude.

Selon le tableau 16, l'étude de la variation du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* dans les stations d'étude. Montre que *Meriones* sp. vient en tête des proies les plus consommées avec un pourcentage égal à 15,7 %. Elle est suivie par *Jaculus jaculus* (AR = 12,4 %) à station de Mhaigan (Tab. 16). Pour la station de Tagoura, *Pentodon algerinus* (AR = 13,4 %) suivie par Acrididae sp.ind. (AR = 13,1 %) et *Galeodes* sp. (AR = 12,2 %), sont les plus remarquables. Par contre à Tagarafate *Galeodes* sp. (AR = 14,7 %), *Gerbillus campestris* (AR = 14,1 %) et Acrididae sp.ind. (AR = 10,0 %) qui sont les proies la plus consommée (Tab. 16).

En terme global, le régime de l'Hibou ascalaphe dans les trois stations d'étude est composé le plus souvent par *Galeodes* sp. (AR = 10,6 %), Acrididae sp.ind. (AR = 10,0%) et *Gerbillus campestris* (AR = 9,0 %) (Tab. 16).

**Tableau 16-** Abondance relative des espèces-proies de *Bubo ascalaphus* dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Code	Ghardaïa		Tamanrasset			Global		
					Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
Arachnida	Scorpionida	Scorpionidae	Scorpionidae sp1.ind.	sp1	9	4,29	30	6,32	32	9,41	71	6,93
			Scorpionidae sp2.ind.	sp2	-	-	11	2,32	13	3,82	24	2,34
			Scorpionidae sp3.ind.	sp3	-	-	6	1,26	9	2,65	15	1,46
	Solufugea	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	sp4	1	0,48	58	12,21	50	14,71	109	10,63
Insecta	Blattodea	Blattidae	Blattidae sp.ind.	sp5	-	-	4	0,84	-	-	4	0,39
	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp.ind.	sp6	-	-	2	0,42	-	-	2	0,2
			<i>Gryllus</i> sp.	sp7	-	-	5	1,05	-	-	5	0,49
			<i>Gryllomorpha</i> sp.	sp8	-	-	16	3,37	7	2,06	23	2,24
			<i>Brachytrypes megacephalus</i>	sp9	-	-	7	1,47	-	-	7	0,68
		Acrididae	Acrididae sp.ind.	sp10	6	2,86	62	13,05	34	10	102	9,95
			<i>Anacridium aegyptium</i>	sp11	-	-	-	-	3	0,88	3	0,29
			<i>Thisoicetrus adspersus</i>	sp12	1	0,48	-	-	-	-	1	0,1
	Coleoptera	Carabidae	Carabidae sp.ind.	sp13	-	-	2	0,42	1	0,29	3	0,29
			<i>Anthia sexmaculata</i>	sp14	-	-	1	0,21	-	-	1	0,1
		Scarabeidae	Scarabeidae sp.ind.	sp15	-	-	1	0,21	2	0,59	3	0,29
			<i>Phyllognatus</i> sp.	sp16	-	-	4	0,84	4	1,18	8	0,78
			<i>Pentodon algerinus</i>	sp17	-	-	66	13,89	13	3,82	79	7,71
			<i>Rhizotrogus</i> sp.	sp18	1	0,48	-	-	-	-	1	0,1
		Dynastidae	<i>Podalgus</i> sp.	sp19	-	-	2	0,42	1	0,29	3	0,29
		Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. ind.	sp20	5	2,38	-	-	5	1,47	10	0,98
			<i>Scaurus</i> sp.	sp21	2	0,95	-	-	-	-	2	0,2
			<i>Pimelia</i> sp.	sp22	-	-	9	1,89	4	1,18	13	1,27
<i>Trachyderma hispida</i>			sp23	-	-	1	0,21	2	0,59	3	0,29	
<i>Micipsa</i> sp.	sp24		4	1,9	-	-	-	-	4	0,39		
<i>Mesostena angustata</i>	sp25		3	1,43	-	-	-	-	3	0,29		
<i>Akis</i> sp.	sp26	-	-	1	0,21	-	-	1	0,1			

			<i>Asida</i> sp.	sp27	-	-	2	0,42	-	-	2	0,2
		Buprestidae	Buprestidae sp. ind.	sp28	-	-	1	0,21	1	0,29	2	0,2
		Curculionidae	Curculionidae sp.ind.	sp29	-	-	-	-	1	0,29	1	0,1
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>	sp30	-	-	3	0,63	-	-	3	0,29
Reptilia	Squamata	Agamidae	Agamidae sp. ind.	sp31	2	0,95	-	-	5	1,47	7	0,68
		Gekkonidae	Gekkonidae sp.ind.	sp32	5	2,38	-	-	-	-	5	0,49
		Lacertidae	Lacertidae sp.ind.	sp33	8	3,81	-	-	-	-	8	0,78
Aves	Columbiforme	Columbidae	<i>Columba livia</i>	sp34	2	0,95	-	-	-	-	2	0,2
			<i>Streptopelia</i> sp.	sp35	12	5,71	28	5,89	10	2,94	50	4,88
	Charadriiforme	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	sp36	-	-	1	0,21	-	-	1	0,1
	Passeriforme	Passeriforme fam.ind.	Passeriforme sp.ind.	sp37	1	0,48	-	-	-	-	1	0,1
		Passeridae	<i>Passer</i> sp.	sp38	1	0,48	3	0,63	1	0,29	5	0,49
		Timaliidae	<i>Turdoides fulva</i>	sp39	5	2,38	3	0,63	1	0,29	9	0,88
		Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	sp40	-	-	3	0,63	-	-	3	0,29
		Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	sp41	2	0,95	2	0,42	-	-	4	0,39
			<i>Delichon urbica</i>	sp42	-	-	2	0,42	-	-	2	0,2
	Turdidae	<i>Oenanthe</i> sp.	sp43	6	2,86	3	0,63	9	2,65	18	1,76	
Phylloscopidae	<i>Phylloscopus</i> sp.	sp44	1	0,48	5	1,05	2	0,59	8	0,78		
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	sp45	1	0,48	-	-	-	-	1	0,1	
Mammalia	Soricomorpha	Soricidae	<i>Suncus etrescus</i>	sp46	-	-	1	0,21	2	0,59	3	0,29
	Rodentia	Muridae	<i>Meriones</i> sp.	sp47	33	15,71	24	5,05	9	2,65	66	6,44
			<i>Meriones crassus</i>	sp48	9	4,29	2	0,42	-	-	11	1,07
			<i>Meriones lybicus</i>	sp49	7	3,33	-	-	12	3,53	19	1,85
			<i>Gerbillus</i> sp.	sp50	1	0,48	-	-	3	0,88	4	0,39
			<i>Gerbillus henleyi</i>	sp51	1	0,48	2	0,42	-	-	3	0,29
			<i>Gerbillus nanus</i>	sp52	-	-	25	5,26	17	5	42	4,1
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	sp53	1	0,48	12	2,53	12	3,53	25	2,44
			<i>Gerbillus tarabuli</i>	sp54	15	7,14	4	0,84	2	0,59	21	2,05
			<i>Gerbillus campestris</i>	sp55	2	0,95	42	8,84	48	14,12	92	8,98
			<i>Pachyuromys duprasi</i>	sp56	16	7,62	-	-	-	-	16	1,56
<i>Psammomys obesus</i>	sp57	19	9,05	6	1,26	6	1,76	31	3,02			

			<i>Acomys cahirinus</i>	sp58	-	-	3	0,63	3	0,88	6	0,59
			<i>Massautiera mzabi</i>	sp59	-	-	1	0,21	5	1,47	6	0,59
		Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	sp60	26	12,38	3	0,63	2	0,59	31	3,02
	Erinaceomorpha	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i>	sp61	-	-	6	1,26	5	1,47	11	1,07
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i>	sp62	2	0,95	-	-	4	1,18	6	0,59
Total	Total	30	62		210	100	475	100	340	100	1025	100

Ni: Nombre d'individu; AR: Abondance relative ; sp : Espèce ; St1: Mhaigan; St2: Tagoura; St3: Tagarafate; -: Absence.



#### III.1.4.1.4- Fréquence d'occurrence des espèces-proies de l'Ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

Les résultats concernant la fréquence d'occurrence des espèces-proies trouvées dans les regurgitats de *Bubo ascalaphus* sont représentés dans le tableau 17. L'étude de menu trophique de *Bubo ascalaphus* dans la station de Mhaigan montre que les rongeurs constituent les proies les plus sélectionnées (Tab. 17). Parmi ces dernières, *Jaculus jaculus* (FO = 31,9 %) et *Meriones* sp. (FO = 34,7 %) sont considérées comme des proies accessoires (Tab. 17). *Psammomys obesus* (FO = 23,6 %), *Gerbillus tarabuli* (FO = 18,1 %) et *Pachyuromys duprasi* (FO = 16,7 %) sont vues comme des proies accidentelles. Pour la station de Tagoura, *Galeodes* sp. (FO = 35,5 %), *Gerbillus campestris* (FO = 34,4 %) *Pentodon algerinus* (FO = 31,2 %) et Acrididae sp.ind. (FO = 28,0 %) sont considérées comme des proies accessoires, *Streptopelia* sp. (FO = 24,7 %) et Scorpionidae sp.1ind. (FO = 23,7 %) sont des espèces accidentelles (Tab. 17). A Tagarafate, *Gerbillus campestris* (FO = 33,7 %) est une proie accessoire, parmi les proies accidentelles, on cite *Galeodes* sp. (FO = 24,1 %), Scorpionidae sp1 (FO = 21,7 %) et *Gerbillus nanus* (FO = 19,3 %) (Tab. 17). D'une manière globale, *Gerbillus campestris* (FO = 25,0 %) est une proie accessoire dans les composantes trophiques de *Bubo ascalaphus* et cela pour les trois stations des régions d'étude (Tab. 17). Parmi les espèces qui sont considérées comme des proies accidentelles, on cite *Meriones* sp. (FO = 22,2 %), *Galeodes* sp. (FO = 21,8 %) et Scorpionidae sp1.ind. (FO = 19,4 %) (Tab. 17).

**Tableau 17-** Fréquence d'occurrence des espèces-proies du Hibou grand-duc ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) en fonction des stations de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Classes	Ordres	Espèces	Ghardaïa			Tamanrasset						Global		
			Na	FO%	Statut	St1			St2			St3		
Arachnida	Scorpionida	Scorpionidae sp1.ind.	8	11,11	Acd	22	23,66	Acd	18	21,69	Acd	48	19,35	Acd
		Scorpionidae sp2.ind.	-	-	-	11	11,83	Acd	8	9,64	Acd	19	7,66	Acd
		Scorpionidae sp3.ind.	-	-	-	6	6,45	Acd	9	10,84	Acd	15	6,05	Acd
	Solifugea	<i>Galeodes</i> sp.	1	1,39	Rar	33	35,48	Acs	20	24,10	Acd	54	21,77	Acd
Insecta	Blattodea	Blattidae sp.ind.	-	-	-	1	1,08	Rar	-	-	-	1	0,40	Rar
	Orthoptera	Gryllidae sp.ind.	-	-	-	1	1,08	Rar	-	-	-	1	0,40	Rar
		<i>Gryllus</i> sp.	-	-	-	3	3,23	Rar	-	-	-	3	1,21	Rar
		<i>Gryllomorpha</i> sp.	-	-	-	7	7,53	Acd	6	7,23	Acd	13	5,24	Acd
		<i>Brachytrypes megacephalus</i>	-	-	-	2	2,15	Rar	-	-	-	2	0,81	Rar
		Acrididae sp.ind.	5	6,94	Acd	26	27,96	Acs	13	15,66	Acd	44	17,74	Acd
		<i>Anacridium aegyptium</i>	-	-	-	-	-	-	2	2,41	Rar	2	0,81	Rar
	<i>Thisoicetrus adpersus</i>	1	1,39	Rar	-	-	-	-	-	-	1	0,40	Rar	
	Coleoptera	Carabidae sp.ind.	-	-	-	2	2,15	Rar	1	1,20	Rar	3	1,21	Rar
		<i>Anthia sexmaculata</i>	-	-	-	1	1,08	Rar	-	-	-	1	0,40	Rar
		Scarabeidae sp.ind.	-	-	-	1	1,08	Rar	2	2,41	Rar	3	1,21	Rar
		<i>Phyllognatus</i> sp.	-	-	-	4	4,30	Rar	3	3,61	Rar	7	2,82	Rar
		<i>Pentodon algerinus</i>	-	-	-	29	31,18	Acs	9	10,84	Acd	38	15,32	Acd
		<i>Rhizotrogus</i> sp.	1	1,39	Rar	-	-	-	-	-	-	1	0,40	Rar
		<i>Podalgus</i> sp.	-	-	-	2	2,15	Rar	1	1,20	Rar	3	1,21	Rar
		Tenebrionidae sp. ind.	5	6,94	Acd	-	-	-	3	3,61	Rar	8	3,23	Rar
		<i>Scaurus</i> sp.	1	1,39	Rar	-	-	-	-	-	-	1	0,40	Rar
		<i>Pimelia</i> sp.	-	-	-	6	6,45	Acd	4	4,82	Rar	10	4,03	Rar
		<i>Trachyderma hispida</i>	-	-	-	1	1,08	Rar	2	2,41	Rar	3	1,21	Rar
		<i>Micipsa</i> sp.	3	4,17	Rar	-	-	-	-	-	-	3	1,21	Rar
<i>Mesostena angustata</i>		2	2,78	Rar	-	-	-	-	-	-	2	0,81	Rar	

		<i>Akis</i> sp.	-	-	-	1	1,08	Rar	-	-	-	1	0,40	Rar
		<i>Asida</i> sp.	-	-	-	1	1,08	Rar	-	-	-	1	0,40	Rar
		Buprestidae sp. ind.	-	-	-	1	1,08	Rar	1	1,20	Rar	2	0,81	Rar
		Curculionidae sp.ind.	-	-	-	-	-	-	1	1,20	Rar	1	0,40	Rar
	Dermaptera	<i>Labidura riparia</i>	-	-	-	1	1,08	Rar			-	1	0,40	Rar
Reptilia	Squamata	Agamidae sp. ind.	2	2,78	Rar	-	-	-	5	6,02	Acd	7	2,82	Rar
		Gekkonidae sp.ind.	5	6,94	Acd	-	-	-	-	-	-	5	2,02	Rar
		Lacertidae sp.ind.	8	11,11	Acd	-	-	-	-	-	-	8	3,23	Rar
Aves	Columbiforme	<i>Columba livia</i>	2	2,78	Rar	-	-	-	-	-	-	2	0,81	Rar
		<i>Streptopelia</i> sp.	10	13,89	Acd	23	24,73	Acd	10	12,05	Acd	43	17,34	Acd
	Charadriiforme	<i>Calidris alpina</i>	-	-	-	1	1,08	Rar	-	-	-	1	0,40	Rar
	Passeriforme	Passeriforme sp.ind.	1	1,39	Rar			-	-	-	-	1	0,40	Rar
		<i>Passer</i> sp.	1	1,39	Rar	3	3,23	Rar	1	1,20	Rar	5	2,02	Rar
		<i>Turdoides fulva</i>	5	6,94	Acd	3	3,23	Rar	1	1,20	Rar	9	3,63	Rar
		<i>Muscicapa striata</i>	-	-	-	2	2,15	Rar	-	-	-	2	0,81	Rar
		<i>Hirundo rustica</i>	2	2,78	Rar	1	1,08	Rar	-	-	-	3	1,21	Rar
		<i>Delichon urbica</i>	-	-	-	1	1,08	Rar	-	-	-	1	0,40	Rar
		<i>Oenanthe</i> sp.	5	6,94	Acd	2	2,15	Rar	8	9,64	Acd	15	6,05	Acd
	Phylloscopus sp.	1	1,39	Rar	4	4,30	Rar	2	2,41	Rar	7	2,82	Rar	
Coraciiformes	<i>Merops apiaster</i>	1	1,39	Rar	-	-	-	-	-	-	1	0,40	Rar	
Mammalia	Soricomorpha	<i>Suncus ettrescus</i>	-	-	-	1	1,08	Rar	2	2,41	Rar	3	1,21	Rar
	Rodentia	<i>Meriones</i> sp.	25	34,72	Acs	21	22,58	Acd	9	10,84	Acd	55	22,18	Acd
		<i>Meriones crassus</i>	5	6,94	Acd	2	2,15	Rar	-	-	-	7	2,82	Rar
		<i>Meriones lybicus</i>	5	6,94	Acd	-	-	-	9	10,84	Acd	14	5,65	Acd
		<i>Gerbillus</i> sp.	1	1,39	Rar	-	-	-	3	3,61	Rar	4	1,61	Rar
		<i>Gerbillus henleyi</i>	1	1,39	Rar	2	2,15	Rar	-	-	-	3	1,21	Rar
		<i>Gerbillus nanus</i>	-	-	-	20	21,51	Acd	16	19,28	Acd	36	14,52	Acd
		<i>Gerbillus gerbillus</i>	1	1,39	Rar	9	9,68	Acd	10	12,05	Acd	20	8,06	Acd
		<i>Gerbillus tarabuli</i>	13	18,06	Acd	4	4,30	Rar	2	2,41	Rar	19	7,66	Acd
		<i>Gerbillus campestris</i>	2	2,78	Rar	32	34,41	Acs	28	33,73	Acs	62	25,00	Acs
<i>Pachyuromys duprasi</i>	12	16,67	Acd	-	-	-	-	-	-	12	4,84	Rar		

		<i>Psammomys obesus</i>	17	23,61	Acd	6	6,45	Acd	5	6,02	Acd	28	11,29	Acd
		<i>Acomys cahirinus</i>	-	-	-	2	2,15	Rar	3	3,61	Rar	5	2,02	Rar
		<i>Massautiera mzabi</i>	-	-	-	1	1,08	Rar	4	4,82	Rar	5	2,02	Rar
		<i>Jaculus jaculus</i>	23	31,94	Acs	3	3,23	Rar	2	2,41	Rar	28	11,29	Acd
	Erinaceomorpha	<i>Paraechinus aethiopicus</i>	-	-	-	6	6,45	Acd	5	6,02	Acd	11	4,44	Rar
	Lagomorpha	<i>Lepus capensis</i>	2	2,78	Rar	-	-	-	4	4,82	Rar	6	2,42	Rar

Na : Nombre d'apparition ; FO % : Fréquence d'occurrence ; Acd : Accidentelle ; Acs : Accessoire ; Rar : Rare ; - : Absence.

### III.1.4.2- Indices écologiques de structure

Cette partie expose l'analyse des résultats portant sur le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* par les indices écologiques de structure notamment, biomasse, indice de diversité de Shannon-Weaver, indice de diversité maximale et équitabilité.

#### III.1.4.2.1- Biomasse des classes-proies recensées dans les pelotes de l'Ascalaphe

Le tableau 18 renferme les valeurs des biomasses des classes-proies du Hibou ascalaphe dans les régions de Ghardaïa et Tamanrasset en fonction des stations d'étude.

**Tableau 18-** Biomasse des classes-proies trouvée dans régurgitats de *Bubo ascalaphus* dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Classes	Ghardaïa		Tamanrasset				Global	
	St1		St2		St3		PiNi	B%
	PiNi	B%	PiNi	B%	PiNi	B%	PiNi	B%
Arachnida	21,4	0,15	258,90	2,15	259,8	1,98	540,1	1,35
Insecta	9,44	0,06	130,11	1,08	50,72	0,39	190,27	0,48
Reptilia	47,8	0,33	-	-	18	0,14	65,8	0,16
Aves	2386,7	16,23	3650,90	30,24	1382,1	10,53	7419,7	18,59
Mammalia	12241,6	83,24	8031,62	66,53	11413,34	86,97	31686,56	79,41
Total	14707	100	12072	100	13124	100	39902	100

Pi : Poids de l'espèce ; Ni : Nombre d'individu de l'espèce; B % : Biomasse ; - : Absence.

Selon le tableau 18, dans tous les stations la classe des mammifères est la plus profitable en biomasse, notamment à Tagarafate (B = 87,0 %), à Mhaigan (B = 83,2 %) et à Tagoura (B = 66,5 %). Il en est de même qu'en terme global, où les mammifères totalisent un taux égal à 79,4 %, suivis par les oiseaux avec 19,0 % (Tab. 18). Les autre classes-proies par l'Ascalaphe sont faiblement représentées (Fig. 15, Annexes III).

#### III.1.4.2.2- Biomasse des ordres-proies trouvés dans les pelotes du Hibou ascalaphe

Les résultats de biomasse appliquée aux ordres-proies du Grand-duc dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset), mentionnés dans le tableau 19 (Fig. 16, Annexes III).

**Tableau 19-** Biomasse des ordres-proies du Hibou grand-duc dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Ordres	Ghardaïa		Tamanrasset				Global	
	St1		St2		St3		PiNi	B%
Scorpionida	18,9	0,13	113,9	0,94	134,8	1,03	267,6	0,67
Solufugea	2,5	0,02	145	1,20	125	0,95	272,5	0,68
Blattodea	-	-	0,4	0,00	-	-	0,4	0,00
Orthoptera	2,2	0,01	46,2	0,38	20,9	0,16	69,3	0,17
Coleoptera	7,24	0,05	83,33	0,69	29,8	0,23	120,39	0,30
Dermaptera	-	-	0,18	0,00	-	0,00	0,18	0,00
Squamata	47,8	0,33	-	-	18	0,14	65,8	0,16
Columbiforme	1920	13,06	3220	26,67	1150	8,76	6290	15,76
Charadriiforme	-	-	45	0,37	-	-	45	0,11
Passeriforme	406,7	2,77	385,9	3,20	232,1	1,77	1024,7	2,57
Coraciiformes	60	0,41	-	-	-	-	60	0,15
Soricomorpha	-	-	0,72	0,01	1,4	0,01	2,16	0,01
Rodentia	10521,6	71,54	6290,9	52,11	6521,9	49,69	23334,4	58,48
Erinaceomorpha	-	-	1740	14,41	1450	11,05	3190	7,99
Lagomorpha	1720	11,70	-	-	3440	26,21	5160	12,93
Total	14707	100	12072	100	13124	100	39902	100

Pi : Poids d'espèce ; Ni : Nombre d'individu de l'espèce; B % : Biomasse ; - : Absence.

Les valeurs qui trouvées dans le tableau 19, annonce la biomasse des ordres-proies de *Bubo ascalaphus* dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) (Fig. 16, Annexes III). Dans la station de Mhaigan les rongeurs (B = 71,5 %) sont les plus profitables en biomasse, suivis par Columbiforme (B = 13,1 %). Pour la station de Tagoura, les rongeurs (B = 52,1 %) et Columbiforme (B = 26,7 %) sont le mieux chiffrés en biomasse, alors dans la station de Tagarafate, les rongeurs (B = 49,7 %) et les Lagomorpha (B = 26,2%) sont les plus consistant en poids (Tab. 19). D'une façon global, l'ordre de Rodentia est le plus profitable avec un taux égale 58,5 %, suivi par Columbiforme (B = 15,8 %).

#### III.1.4.2.3- Biomasse des espèces-proies trouvées dans les régurgitats de *Bubo ascalaphus*

Les valeurs qui portent sur la biomasse des espèces-proies trouvées dans les pelotes de rejection du Hibou ascalaphe dans les régions d'étude, sont mentionnées dans le tableau 20

**Tableau 20-** Biomasse des espèces-proies du Grand-duc ascalaphe dans les régions d'étude en fonction de la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ghardaïa		Tamanrasset				Global		
				PiNi	B%	PiNi	B%	PiNi	B%	PiNi	B%	
Arachnida	Scorpionida	Scorpionidae	Scorpionidae sp1.ind.	18,9	0,13	63	0,52	67,2	0,51	149,1	0,37	
			Scorpionidae sp2.ind.	-	-	27,5	0,23	32,5	0,25	60	0,15	
			Scorpionidae sp3.ind.	-	-	23,4	0,19	35,1	0,27	58,5	0,15	
	Solufugea	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	2,5	0,02	145	1,20	125	0,95	272,5	0,68	
Insecta	Blattodea	Blattidae	Blattidae sp.ind.	-	-	0,4	0,00	-	-	0,4	0,00	
	Orthoptera	Gryllidae	Gryllidae sp.ind.	-	-	0,6	0,00	-	-	0,6	0,00	
			<i>Gryllus</i> sp.	-	-	1,5	0,01	-	-	1,5	0,00	
			<i>Gryllomorpha</i> sp.	-	-	8	0,07	3,5	0,03	11,5	0,03	
			<i>Brachytrypes megacephalus</i>	-	-	17,5	0,14	-	-	17,5	0,04	
		Acrididae	Acrididae sp.ind.	1,8	0,01	18,6	0,15	10,2	0,08	30,6	0,08	
			<i>Anacridium aegyptium</i>	-	-	-	-	7,2	0,05	7,2	0,02	
	Coleoptera	Carabidae	Carabidae sp.ind.	-	-	0,04	0,00	0,02	0,00	0,06	0,00	
			<i>Anthia sexmaculata</i>	-	-	2,3	0,02	-	-	2,3	0,01	
		Scarabeidae	Scarabeidae sp.ind.	-	-	0,01	0,00	0,02	0,00	0,03	0,00	
			<i>Phyllognatus</i> sp.	-	-	2,4	0,02	2,4	0,02	4,8	0,01	
			<i>Pentodon algerinus</i>	-	-	62,7	0,52	12,35	0,09	75,05	0,19	
			<i>Rhizotrogus</i> sp.	0,7	0,00	-	-	-	-	0,7	0,00	
		Dynastidae	Dynastidae	<i>Podalgus</i> sp.	-	-	0,06	0,00	0,03	0,00	0,09	0,00
		Tenebrionidae	Tenebrionidae sp. ind.	5,6	0,04	-	-	5,6	0,04	11,2	0,03	
			<i>Scaurus</i> sp.	0,6	0,00	-	-	-	-	0,6	0,00	
			<i>Pimelia</i> sp.	-	-	13,5	0,11	6	0,05	19,5	0,05	
<i>Trachyderma hispida</i>			-	-	1,4	0,01	2,8	0,02	4,2	0,01		
<i>Micipsa</i> sp.	0,04		0,00	-	-	-	-	0,04	0,00			
<i>Mesostena angustata</i>	0,3	0,00	-	-	-	-	0,3	0,00				

			<i>Akis</i> sp.	-	-	0,4	0,00	-	-	0,4	0,00	
			<i>Asida</i> sp.	-	-	0,02	0,00	-	-	0,02	0,00	
		Buprestidae	Buprestidae sp. ind.	-	-	0,5	0,00	0,5	0,00	1	0,00	
		Curculionidae	Curculionidae sp.ind.	-	-	-	-	0,1	0,00	0,1	0,00	
	Dermaptera	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>	-	-	0,18	0,00	-	-	0,18	0,00	
Reptilia	Squamata	Agamidae	Agamidae sp. ind.	7,2	0,05	-	-	18	0,14	25,2	0,06	
		Gekkonidae	Gekkonidae sp.ind.	15	0,10	-	-	-	-	15	0,04	
		Lacertidae	Lacertidae sp.ind.	25,6	0,17	-	-	-	-	25,6	0,06	
Aves	Columbiforme	Columbidae	<i>Columba livia</i>	540	3,67	-	-	-	-	540	1,35	
			<i>Streptopelia</i> sp.	1380	9,38	3220	26,67	1150	8,76	5750	14,41	
	Charadriiforme	Scolopacidae	<i>Calidris alpina</i>	-	-	45	0,37	-	-	45	0,11	
	Passeriforme	Passeriforme fam.ind.	Passeriforme sp.ind.	20	0,14	-	-	-	-	-	20	0,05
		Passeridae	<i>Passer</i> sp.	20	0,14	60	0,50	20	0,15	100	0,25	
		Timaliidae	<i>Turdoides fulva</i>	223,5	1,52	134,1	1,11	44,7	0,34	402,3	1,01	
		Muscicapidae	<i>Muscicapa striata</i>	-	-	40,8	0,34	-	-	40,8	0,10	
		Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	34	0,23	34	0,28	-	-	68	0,17	
			<i>Delichon urbica</i>	-	-	30	0,25	-	-	30	0,08	
		Turdidae	<i>Oenanthe</i> sp.	102	0,69	51	0,42	153	1,17	306	0,77	
Phylloscopidae	<i>Phylloscopus</i> sp.	7,2	0,05	36	0,30	14,4	0,11	57,6	0,14			
Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops apiaster</i>	60	0,41	-	-	-	-	60	0,15		
Mammalia	Soricomorpha	Soricidae	<i>Suncus ettrescus</i>	-	-	0,72	0,01	1,44	0,01	2,16	0,01	
	Rodentia	Muridae	<i>Meriones</i> sp.	3168	21,54	2304	19,09	864	6,58	6336	15,88	
			<i>Meriones crassus</i>	1080	7,34	240	1,99	-	-	1320	3,31	
			<i>Meriones libicus</i>	627,9	4,27	-	-	1076,4	8,20	1704,3	4,27	
			<i>Gerbillus</i> sp.	16,6	0,11	-	-	49,8	0,38	66,4	0,17	
			<i>Gerbillus henleyi</i>	8,7	0,06	17,4	0,14	-	-	26,1	0,07	
			<i>Gerbillus nanus</i>	-	-	382,5	3,17	260,1	1,98	642,6	1,61	
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	29,3	0,20	351,6	2,91	351,6	2,68	732,5	1,84	
			<i>Gerbillus tarabuli</i>	538,5	3,66	143,6	1,19	71,8	0,55	753,9	1,89	
			<i>Gerbillus campestris</i>	68	0,46	1428	11,83	1632	12,44	3128	7,84	
<i>Pachyuromys duprasi</i>	688	4,68	-	-	-	-	688	1,72				



			<i>Psammomys obesus</i>	3059	20,80	966	8,00	966	7,36	4991	12,51
			<i>Acomys cahirinus</i>	-	-	105	0,87	105	0,80	210	0,53
			<i>Massautiera mzabi</i>	-	-	210	1,74	1050	8,00	1260	3,16
		Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	1237,6	8,42	142,8	1,18	95,2	0,73	1475,6	3,70
	Erinaceomorpha	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i>	-	-	1740	14,41	1450	11,05	3190	7,99
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i>	1720	11,70	-	-	3440	26,21	5160	12,93
Total	15	30	62	14707	100	12072	100	13124	100	39902	100

Pi : Poids de l'espèce ; Ni : Nombre d'individu de l'espèce; B% : Biomasse ; - : Absence.

D'après les résultats signalés dans le tableau 20, la biomasse des différentes espèces-proies trouvées dans le menu trophique du Hibou ascalaphe dans les régions d'étude présentent des variations en fonction des stations. Il ressort de ce tableau que *Merione* sp. (B = 21,5 %) est l'espèce la plus saisissante en biomasse, suivie par *Psammomys obesus* (B = 20,8 %) dans la station de Mhaigan, alors qu'à Tagoura, *Streptopelia* sp. (B = 26,7 %) qui constitue l'espèce la plus profitable de biomasse, suivie par *Meriones* sp. (B = 19,1 %) (Tab. 20) et à Tagarafate *Lepus capensis* (B = 26, %) et *Gerbillus campestris* (B = 12,4 %) qui sont les plus chiffrées en poids. D'une manière globale, *Meriones* sp. (B = 15,9 %) a la biomasse la plus élevée dans les régions d'étude, suivie par *Streptopelia* sp. (B = 14,4 %) (Tab. 20).

#### III.1.4.2.4- Indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), diversité maximale et équitabilité

Les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité appliqués aux espèces-proies recensées dans réguirgitats du Hibou grand-duc ascalaphe dans la région de Ghardaïa et de Tamanrasset sont mentionnés dans le tableau 21.

**Tableau 21-** Indice diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et équitabilité appliqué aux espèces-proies de *Bubo ascalaphus*

Indices	Ghardaïa	Tamanrasset		Global
	St1	St2	St3	
H' (bits)	4,26	4,31	4,33	4,79
H max (bits)	5,04	5,46	5,21	5,95
E	0,84	0,79	0,83	0,80

H' : Indice de diversité de Shannon weaver ; H max : Indice de diversité maximale ; E : Equitabilité.

D'après les résultats remarquables dans le tableau 21, la valeur de la diversité de Shannon-Weaver est de 4,26 bits à Mhaigan, pour la station de Tagoura, elle est égale à 4,31 bits. Par contre, à Tagarafate, la diversité est égale à 4,33 bits. La valeur de la diversité de Shannon-Weaver enregistrée dans les deux régions d'étude est égale à 4,79 bits (Tab. 21).

Les valeurs de la diversité maximale appliquée au menu trophique du Hibou ascalaphe sont mentionnées dans le tableau 21. D'après ce dernier, les valeurs de H max est égale à 5,04 bits à Mhaigan, 5,46 bits à Tagoura et 5,21 bits à Tagarafate. D'une manière globale, H max = 5,95 bits pour les deux régions d'étude (Tab. 21).

Les valeurs de l'équitabilité (E) qui sont enregistrées dans les trois stations d'étude (Tab. 21), tendent vers 1 notamment à Mhaigan (E = 0,84), à Tagoura (E = 0,79) et Tagarafate (E =

0,83). L'équitabilité obtenue pour les espèces-proies trouvées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* est égale à 0,80 en terme global. Ces valeurs qui tendent vers 1, indiquent que les effectifs des espèces-proies échantillonnées tendent à être en équilibre entre eux (Tab. 21).

### III.1.4.3- Autres indices écologiques

Les résultats de l'analyse de contenu des pelotes de rejection du Hibou grand-duc, sont traités par autres indices écologiques notamment, l'indice de fragmentation des os et l'indice de variation de l'âge des espèces-proies.

#### III.1.4.3.1- Etude de la fragmentation des quelques rongeurs-proies contenue dans les pelotes de l'Ascalaphe

Les résultats concernant la fragmentation des quelques rongeurs-proies trouvés dans les pelotes de rejection du Hibou ascalaphe dans les régions d'étude, sont signalés dans le tableau 22 (Fig. 17, Annexes III).

**Tableau 22-** Nombre et taux des éléments osseux des rongeurs-proies de *Bubo ascalaphus* dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Rodentia	Ghardaïa			Tamanrasset						Global		
	St1			St2			St3					
Os	Nb.T	Frag	PF %	Nb.T	Frag	PF %	Nb.T	Frag	PF %	Nb.T	Frag	PF%
Avant crane	99	99	100	95	95	100	91	91	100	285	285	100
Mâchoire	143	89	62,24	132	55	41,67	174	79	45,40	449	223	49,67
Omoplate	100	69	69	55	14	25,45	61	36	59,02	216	119	55,09
Humérus	129	23	17,83	115	29	25,22	116	16	13,79	360	68	18,89
Cubitus	125	25	20	99	60	60,61	126	57	45,24	350	142	40,57
Radius	111	9	8,11	82	27	32,93	105	25	23,81	298	61	20,47
Os de bassin	111	56	50,45	130	54	41,54	120	58	48,33	361	168	46,54
Fémur	143	46	32,17	139	47	33,81	132	42	31,82	414	135	32,61
Péronéotibius	148	57	38,51	58	42	72,41	14	87	58,78	354	186	52,54
Total	1109	473	42,65	905	423	46,74	1073	491	45,76	3087	1387	44,93

Nb.T : Nombre total des os intacts et fragmentés; Frag: Nombre des os fragmentés ; PF % : Pourcentage des fragmenté.

D'après le tableau 22, les parties osseuses les plus fragmentées chez les rongeurs-proies dans les stations d'étude, à Mhaigan sont, l'avant crâne (PF = 100 %), l'omoplate (PF = 69 %) et la mâchoire (PF = 62,2 %). Par contre l'os le moins fracturé est le radius (PF. = 8,1 %) et l'humérus (PF = 17,8 %). Pour la station de Tagoura, l'avant crâne (PF = 100 %), le péronéotibius (PF = 72,4 %) et cubitus (PF = 60,6 %) sont les parties les plus fragiles, l'humérus (PF = 25,2 %) et l'omoplate (PF = 25,5 %), sont les moins fragmentés. A

Tagarafate, les parties les plus brisés chez les Rodentia sont, l'avant crâne (PF = 100 %), l'omoplate (PF = 59,0 %) et le péronéotibius (PF= 58,8 %) et l'os qui présente la plus faible valeur de fragmentation sont l'humérus (PF = 13,8 %) et le radius (PF = 23,8 %) (Tab. 22). En terme global, l'avant crâne reste toujours la partie osseuse la plus fragile pour les rongeurs-proies (PF = 100 %), par contre l'omoplate (PF = 55,1 %) et le péronéotibius (PF = 52,5 %) sont celles les plus préservées (Tab. 22) (Fig. 17, Annexes III).

### III.1.4.3.2- Etude de la fragmentation des quelques oiseaux-proies recensé dans les pelotes de l'Ascalaphe

Le tableau 23 concernant les résultats de la fragmentation des quelques oiseaux-proies regroupés dans les pelotes de rejection du Hibou ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) (Fig. 18, Annexes III).

**Tableau 23-** Nombre et taux des éléments osseux des oiseaux-proies du Hibou ascalaphe dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

Aves	Ghardaïa			Tamanrasset						Global		
	St1			St2			St3					
Os	Nb.T	Frag	PF %	Nb.T	Frag	PF %	Nb.T	Frag	PF %	Nb.T	Frag	PF %
Avant crane	12	9	75	15	11	73,33	11	9	81,82	38	29	76,32
Mandibule	4	3	75	10	4	40	7	3	42,86	21	10	47,62
Omoplate	18	10	55,56	33	18	54,55	16	8	50	67	36	53,73
Humérus	29	20	68,97	49	33	67,35	22	13	59,09	100	66	66,00
Cubitus	27	17	62,96	37	11	29,73	19	6	31,58	83	34	40,96
Radius	26	18	69,23	39	23	58,97	19	11	57,89	84	52	61,90
Métatarse	19	5	26,32	32	7	21,88	17	3	17,65	68	15	22,06
Fémur	26	8	30,77	18	9	50	22	13	59,09	66	30	45,45
Tibia	30	18	60	43	33	76,74	22	21	95,45	95	72	75,79
Phalange alaire	21	1	4,76	17	2	11,76	8	1	12,5	46	4	8,70
Métacarpe	19	6	31,58	35	3	8,57	11	0	0	65	9	13,85
Os coracoides	21	1	4,76	41	22	53,66	16	7	43,75	78	30	38,46
Os de bassin	15	2	13,33	-	-	-	7	7	100	22	9	40,91
Total	267	118	44,19	369	176	47,70	197	102	51,78	833	396	47,54

Nb.T : Nombre total des os intacts et fragmentés; Frag: Nombre des os fragmentés ; PF % : Pourcentage des fragmenté

D'après le tableau 23, nous pouvons dire que les osseuses plus fragmentés chez les oiseaux-proies dans la station de Mhaigan sont le radius (PF = 69,2 %), l'humérus (PF = 69,0 %) et le cubitus (PF = 63,0 %) (Tab. 23). Pour la station de Tagoura, le tibia (PF = 76,7%) et l'avant crâne (PF= 73,3 %) sont les plus brisés. Par contre, l'Os du bassin (PF = 100 %), le tibia (PF = 95,5 %) et l'avant crâne (PF = 81,8 %), sont les parties les plus fragiles Tagarafate. En terme global, le tibia constitue la partie osseuse la plus fragile chez les Aves (PF= 75,8 %), de

même pour l'avant crâne (PF= 52,5 %) et l'humérus (PF= 66 %) (Tab. 23) (Fig. 18, Annexes III).

### III.1.4.3.2- Etude de variation d'âge de quelques vertébrés-proies trouvés dans les pelotes du Hibou ascalaphe

Le tableau 24 nous donne un aperçu sur la variation d'âge de quelques espèces des vertébrés trouvées dans les régurgitats de *Bubo ascalaphus* récoltées dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset (Fig. 19, Annexes III).

**Tableau 24-** Âge des vertébrés-proies trouvé dans les pelotes de rejection du Hibou ascalaphe en fonction de la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)

	Ghardaïa		Tamanrasset				Global	
	St1		St2		St3			
Age	Ni	PA %	Ni	PA %	Ni	PA %	Ni	PA %
Juvenile	6	5,31	10	7,41	13	12,5	29	8,24
Subadulte	29	25,66	59	43,70	49	47,12	137	38,92
Adulte	61	53,98	54	40	31	29,81	146	41,48
Agé	17	15,04	12	8,89	11	10,58	40	11,36
Total	113	100	135	100	104	100	352	100

Ni : Nombre d'individu ; PA% : Pourcentage des stade de développement.

D'après le tableau 22, les espèces-proies d'âge adulte (PA = 41,5 %) sont les plus notées, suivies par d'âge subadulte (PA = 38,9 %) par *Bubo ascalaphus* dans les régions de Ghardaïa et Tamanrasset. En fonction des stations d'étude. Pour la station Mhaigan, les espèces-proies d'âge adulte sont les plus représentées avec un pourcentage de 54,0 %. Par contre pour les autres stations, les subadultes sont les plus recherchés à Tagoura (PA = 43,7 %) et Tagarafate (PA = 47,1%) (Tab. 22) (Fig. 19, Annexes III).

## III.2- Exploitation des résultats par l'analyse statistique

Dans ce qui va suivre en exploite les résultats de menu trophique du Hibou grand-duc dans les régions d'étude par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) et par box plot (Boite à moustache).

### III.2.1- Exploitation des résultats par l'analyse factorielle des correspondances (AFC) appliquée aux espèces-proies de *Bubo ascalaphus* dans les régions d'étude

L'analyse factorielle des correspondances (AFC.) est appliquée aux espèces-proies du Hibou ascalaphe en tenant compte de leur effectif en fonction des trois stations d'étude

(Mhaigan, Tagoura et Tagarafate) (Tab. 16). Cette méthode statistique permet de mettre en évidence certains mécanismes déterminant la répartition spatiale des espèces-proies en fonction des axes (1 et 2), ce qui va nuancer d'avantage les relations qui existent entre les différents composants notamment le prédateur, les proies et les stations.

La contribution globale des espèces-proies de *Bubo ascalaphus* ainsi que des variables dans la construction des différents axes est 79,7 % pour l'axe 1 et 20,3 % pour l'axe 2 (Fig. 20).

Cependant, la représentation graphique des axes 1 et 2 montre que les stations se trouvent dans des quadrants différents, ce qui met en évidence l'existence de différences entre les composantes du régime de l'Ascalaphe selon les stations. Tagoura est située dans le premier quadrant et Mhaigan est positionné dans le second. Par contre, Tagarafate se trouve dans le quatrième quadrant. La contribution des stations d'étude à la formation des deux axes 1 et 2 est la suivante :

**Axe 1** : la station de Mhaigan (79,4 %) contribue fortement à la formation de cet axe. Elle est suivie par Tagoura (13,6 %) et puis par Tagarafate (7,0 %).

**Axe 2** : la station de Tagarafate (60,0 %) est celle qui contribue le plus à la formation de l'axe 2, suivie par Tagoura (40,0 %).

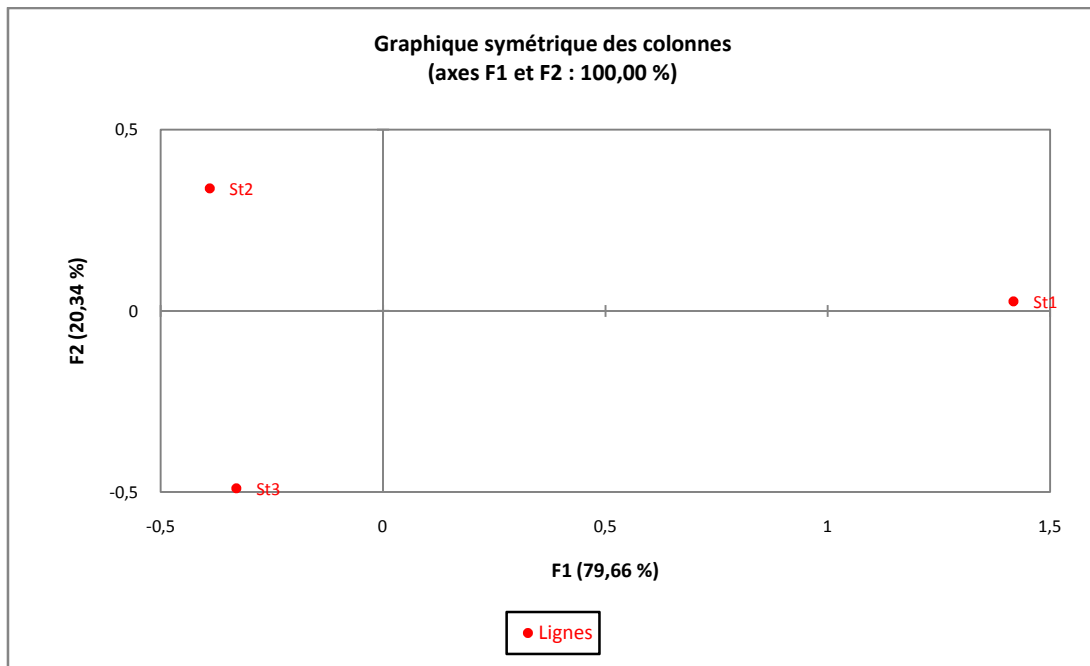
La contribution des espèces-proies à la formation de l'axe 1 et l'axe 2 sont les suivantes :

**Axe 1** : les espèces-proies qui participent le plus à la formation de l'axe 1 sont *Jaculus jaculus* (sp 60) avec 14,4 %, *Pachyuromys duprasi* (sp 56) avec 11,7 %, *Meriones* sp. (sp 47) avec 6,5 %, *Gerbillus tarabuli* (sp 54) avec 6,3 % et *Psammomys obesus* (sp 57) avec 6,0 %. Les autres espèces ne dépassent pas de 5,8 % de contribution.

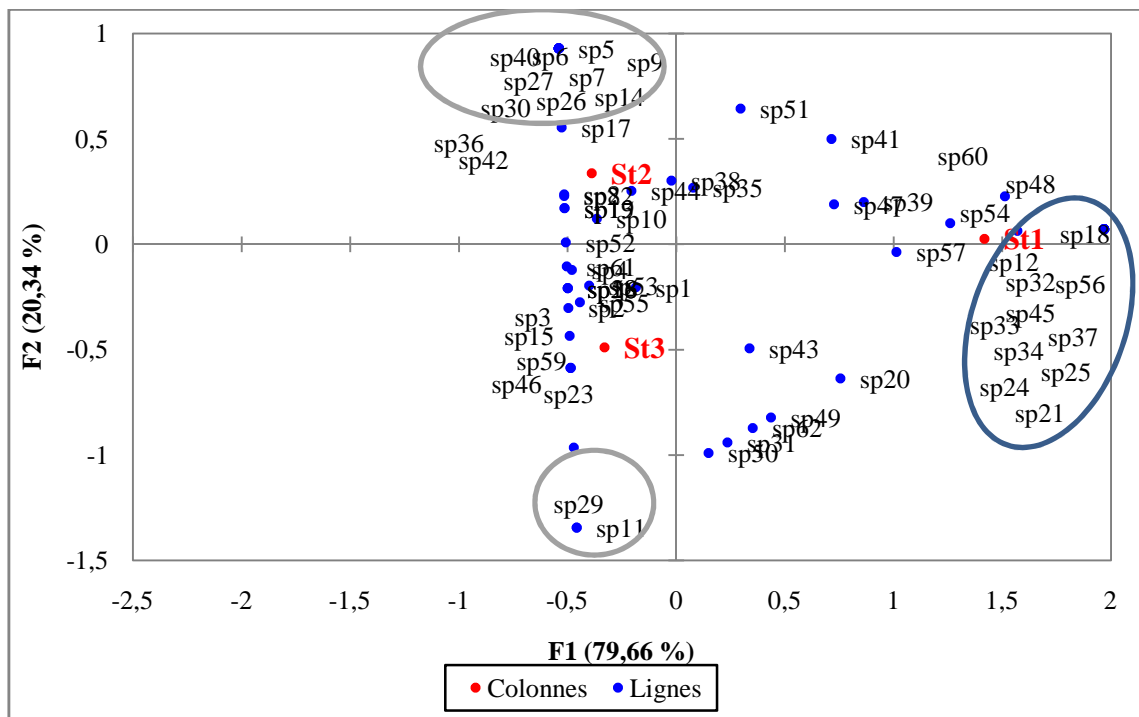
**Axe 2** : les espèces-proies qui participent le plus à la formation de l'axe 2 sont *Pentodon algerinus* (sp 17) avec 18,0 %, *Meriones lybicus* (sp 49) avec 9,5 %, *Gerbillus campestris* (sp 55) avec 5,1 % et *Brachytrypes megacephalus* (sp 9) avec 4,5 %. Alors les autres espèces ne dépassent les 4,1 % de contribution.

Pour la répartition des espèces-proies en fonction de l'axe 1 et l'axe 2, nous remarquons la formation de 3 groupements (Fig. 20). Les proies, *Rhizotrogus* sp. (sp 18), *Thisoicetrus adspersus* (sp 12), Gekkonidae sp.ind (sp 32), *Pachyuromys duprasi* (sp. 56), *Merops apiaser* (sp 45), Lacertidae sp.ind (sp 33), Passeriformes sp.ind (sp 37), *Columba livia* (sp 34), *Mesostena angustata* (sp25), *Scaurus* (sp 21) et *Micipsa* sp. (sp 24), forment le groupement (A). Ces espèces sont consommées par le Hibou ascalaphe que dans la station de Mhaigan. Les espèces mentionnées seulement dans la station de Tagarafate, forment le groupement (B). Il s'agit de Curculionidae sp.ind (sp 29) et *Anacridium aegyptium* (sp 11). Quant à la station de Tagoura, on constate la formation du groupement (C) représenté par Blattidae sp.ind (sp

5), *Gryllidae* sp.ind (sp 6), *Gryllus* sp. (sp 7), *Brachytrypes megacephalus* (sp 9), *Anthia sexmaculata* (sp 14), *Akis* sp. (sp 26), *Asida* sp. (sp 27), *Labidura riparia* (sp 30), *Calidris alpina* (sp 36), *Miscicapa striata* (sp 40) et *Delichon urbica* (sp 42).



**Fig. 20-** Graphe symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des stations d'étude pour *Bubo ascalaphus* (axes F1 et F2 : 100 %)



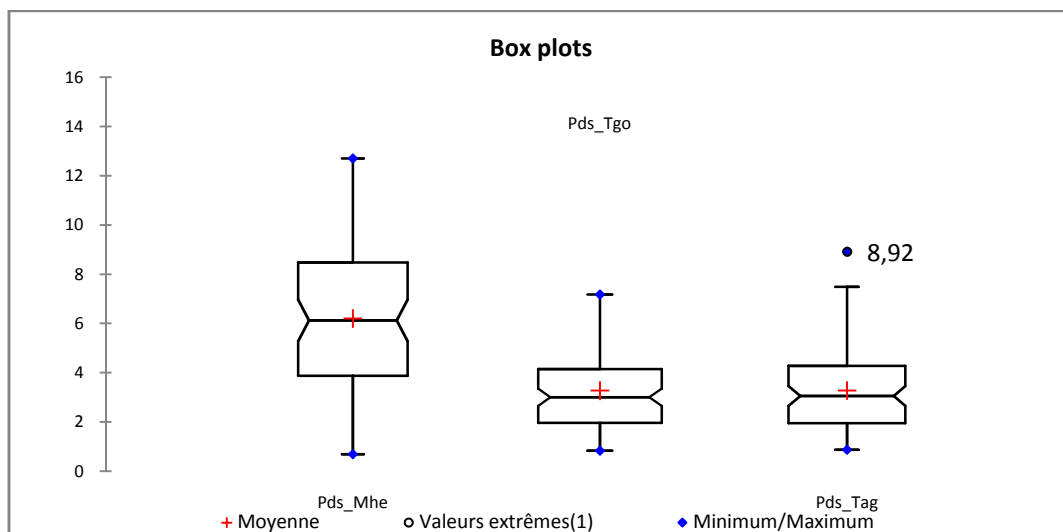
**Fig. 21-** Graphe symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des stations d'étude pour Hibou grand-duc ascalaphe (axes F1 et F2 : 100%)

### III.2.2- Box plot appliqué aux poids des pelotes de rejection du Hibou grand-duc dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

La variation du poids des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus* en fonction des stations d'étude dans les deux régions de Ghardaïa et de Tamanrasset, montre qu'il existe deux groupement qui caractérise les trois stations, le premier groupement est celui des pelotes de la station Mhaigan, ces dernières présentent de très grande variations par rapport aux deux autres stations (Tagoura et Tagarafate) qui présentent des pelotes qui tendent plutôt vers les tailles les plus petites et de faible poids, à l'exception d'une pelote qui présente des poids atypiques par rapport aux autres relevés (Fig. 22). Par contre celle collectées de la première station présente une répartition plutôt symétrique, cela est accentué par la grande affinité qui existe entre des valeurs de la médiane et la moyenne (Fig. 22).

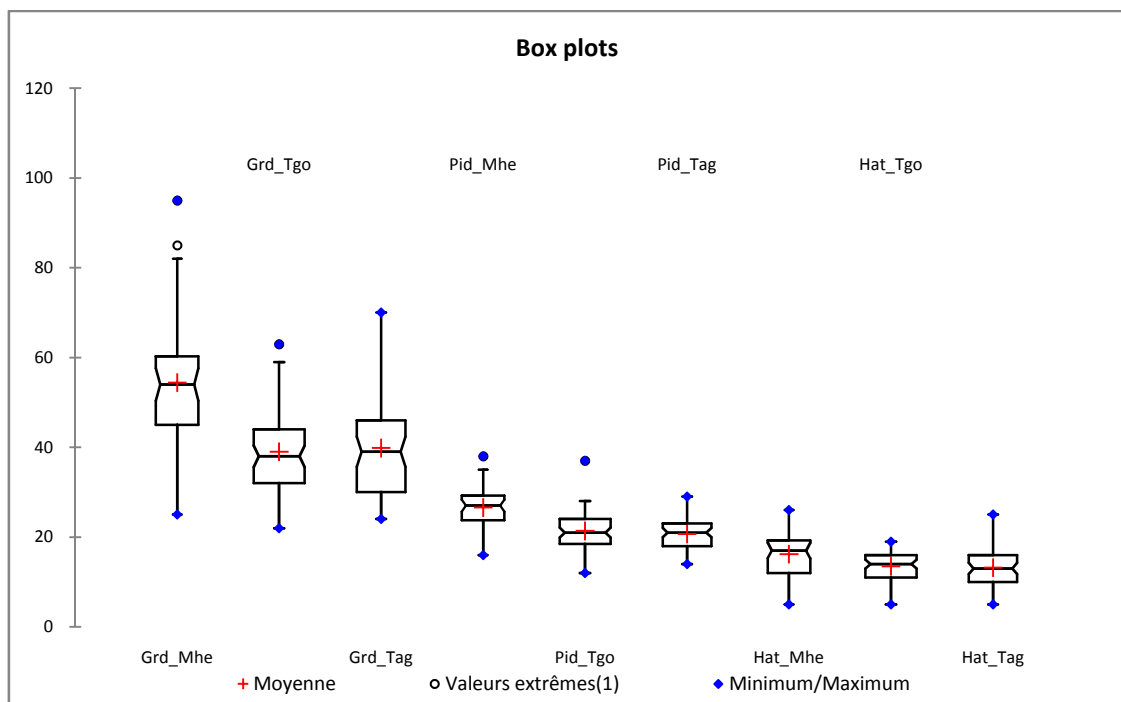
### III.2.3- Box plot appliqué aux dimensions des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus* dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

De même pour les dimensions des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus*, où on note la présence de deux groupements qui caractérise les trois stations, le premier groupement est celui des pelotes de la station Mhaigan, ces dernières présentent de très grande variations par rapport aux deux autres stations (Tagoura et Tagarafate) qui présentent des pelotes qui tendent plutôt vers les tailles, à l'exception de deux pelotes qui présentent des tailles (grand diamètre) atypiques par rapport aux autres relevés, il s'agit de première et la deuxième station (Fig. 23).



**Fig. 22**– Box plot de poids des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus* en fonction de la station de Mhaigan (Mhe), Tagoura (Tgo) et Tagarafate (Tag)





**Fig. 23**– Box plot des dimensions des régurgitats de l’Ascalaphe dans les deux régions d’étude en fonction de la station de Mhaigan (Mhe), Tagoura (Tgo) et Tagarafate (Tag)

# Chapitre IV: Discussions

## Chapitre IV- Discussions des résultats de la composante trophique de *Bubo ascalaphus* dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

### IV.1- Poids et dimensions des pelotes de réjection du Hibou grand-duc dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

Les résultats des dimensions des pelotes de l'Ascalaphe dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset), montrent que le grand diamètre, les pelotes de l'Ascalaphe dans les deux régions (Ghardaïa et Tamanrasset) les valeurs varient entre 22 et 95 mm (moy =  $43,4 \pm 13$  mm) (Tab. 10). Ces résultats sont un peu plus faibles que ceux noté par YAHIAOUI (1998) qui enregistre des grands diamètres de pelotes de *Bubo ascalaphus* dans la réserve de Mergueb variant entre 80 à 100 mm. Les résultats obtenus dans la présente étude se rapprochent de ceux trouvés par BAZIZ (2002) lequel note dans la région de Béni-Abbès des grands diamètres de régurgitats du Hibou grand-duc ascalaphe fluctuant entre 25 à 85 mm (moy =  $44,2 \pm 11,01$  mm). Dans la région Oued Souf, SEKOUR (2010) enregistre des longueurs des pelotes de *Bubo ascalaphus* qui varient entre 21 et 65 mm. Par contre DJILALI (2012) dans la région de Ghardaia, annoncent des longueurs qui varient entre 30 et 79 mm (moy =  $53,8 \pm 10,8$  mm). De même, les grand diamètres des pelote mentionnées par BEDDIAF (2012) obtiennent en Djanet varient entre 28 mm et 78 mm (moy =  $41,9 + 12,3$  mm).

Pour le petit diamètre, les dimensions varient entre 12 et 38 mm (moy =  $22,5 \pm 4,9$  mm) (Tab. 10). Cependant dans la réserve naturelle de Mergueb, YAHIAOUI (1998) enregistre des pelotes de *Bubo ascalaphus* à grands diamètres variant entre 30 et 35 mm. MAHDA (2008) mentionne dans la région d'Ouargla des petits diamètres de pelotes de *B. ascalaphus*, qui varient entre 15 et 46 mm (moy =  $25,1 \pm 4,7$  mm). De même pour DJILALI (2012) enregistrent des valeurs de grands diamètres variant entre 13 et 33 mm (moy =  $22,7 \pm 4,8$  mm). Par contre BEDDIAF (2012), à Djanet mentionne des valeurs qui varient entre 14 et 32 mm (moy =  $22,1 + 5,1$  mm).

### IV.2- Qualité d'échantillonnage

La valeur de la qualité d'échantillonnage obtenue suite à l'étude du menu trophique du Hibou grand-duc de désert dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) est égale à 0,03 (Tab. 11). Les valeurs de cet indice varient en fonction des stations entre 0,14 (Mhaigan) 0,09 (Tagoura) et 0,07 (Tagarafate) (Tab. 10). Ce rapport a/N se rapproche de zéro, de ce fait notre échantillonnage est qualifié de bon qualité (RAMADE, 1984). Nos résultats confirment ceux notés par les différents auteurs ayant travaillé dans les régions arides et semi

arides. SEKOUR et *al.*, (2010), qui ont travaillé sur les proies des rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila), affichent une qualité d'échantillonnage égale à 0,45. DJILALI (2012) qui a travaillé sur le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* dans la région de Ghardaïa mentionnent un rapport de (a/N) égale à 0,12, BEDDIAF (2012) qui travaillée sur la même rapace nocturne dans la région de Djanet (a/N = 0,19).

### **IV.3- Variation des nombres des proies par pelote de l'Ascalaphe dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)**

Les résultats de l'analyse des régurgitats de *Bubo ascalaphus* dans les régions d'étude à permis de trouver que le nombre des proies par pelote varie entre 1 et 16 proies (moy =  $4,1 \pm 2,9$ ) (Tab. 12). Les pelotes contenant deux (20,9 %) et quatre proies (17,3 %) sont les plus nombreuses. BEDDIAF (2012) enregistre que le nombre de proies par pelote de Grand-duc dans la région de Djanet varie entre 1 et 16 proies. DJILALI (2012) a constatée que le nombre des proies de même espèce de rapace varie entre 1 et 13 dans la région de Ghardaïa. Par contre BAZIZ (2002) à Béni Abbès remarque que l'effectif des proies par régurgitât du Hibou grand-duc ascalaphe varie entre 1 et 6 proies par pelote. Cependant, SEKOUR (2010) a constaté que l'Ascalaphe du désert se base le plus souvent sur 5 proies à Mergueb (AR = 19,4 %) et sur 7 proies à Djanet (AR = 15,4 %).

### **IV.4- Discussions des résultats de l'exploitation de composante trophique de *Bubo ascalaphus* par les indices écologiques de composition**

Dans se qui va suivre sont discuter les résultats obtenus suite à l'étude du menu trophique du Hibou ascalaphe par les indices écologiques de composition notamment, richesse totale et moyenne, abondance relative et fréquence d'occurrence.

#### **IV.4.1- Richesse totale et moyenne appliquée aux menus trophiques**

La richesse totale des pelotes du Hibou ascalaphe est de 62 espèces-proies comptées dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset), avec une moyenne de  $2,9 \pm 1,5$  espèces-proies par pelote (Tab. 13). Ces résultats sont supérieurs à ceux notés par THEVENOT (2006) au Maroc, qui signale une richesse totale de 50 espèces-proies. De même nos résultats sont trop élevés par rapport à ceux notés par SHEHAB et CIACH (2006) en Jordanie, qui annoncent seulement 14 espèces. SEKOUR et *al.*, (2008) déclarent une richesse totale de 30 espèces ( $S_m = 3,4 + 2$ ) dans la région de Djanet et 34 espèces ( $S_m = 5 + 3,3$ ) dans la région d'Ouargla. DJILALI et *al.*, (2009) déclarent une richesse totale de 36 espèces ( $S_m =$

2,6 ± 1,3) à Ghardaïa. BEDDIAF (2012) avec une richesse de 39 espèces ( $S_m = 3,1 \pm 1,6$ ) dans la région de Djanet et DJILALI (2012) à Ghardaïa enregistre de 38 espèces-proies ( $S_m = 2,5 \pm 1,4$ ).

#### IV.4.2- Abondance relative des classes-proies de l'Ascalaphe

Les résultats d'abondance relative appliquée sur les régimes alimentaires de l'Ascalaphe dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset) (Tab. 14), montre l'existence de cinq classes-proies. La classe des mammifères sont la plus élevée (AR = 38,3 %), suivie par les insectes (AR = 28,2 %) et les arachnides (AR = 21,4 %). Cette étude montre que les rongeurs qui sont représentés par 373 individu-proies (AR = 36,4 %), suivis par les Orthoptères (AR = 14,0%) (Tab. 14). Nos résultats se rapprochent de ceux de BOUKHEMZA et *al.*, (1994) à Aïn Ouessera, SHEHAB et CIACH (2006) en Jordanie et de SANDOR et MOLDOVAN (2010) en Egypte. Tous ces auteurs signalent que la catégorie Rodentia est la plus abondante dans le menu trophique de l'Ascalaphe. De même, MAHDA (2008) ayant travaillé sur le Hibou ascalaphe à Ouargla, note que les rongeurs sont les plus recherchés par ce rapace que ce soit en automne 2007 (AR. = 57 %), en hiver 2008 (AR = 76,6 %) qu'au printemps 2008 (AR = 73,9 %). DJILALI (2012) à Ghardaïa, signalée que les rongeurs viennent en tête (AR = 66,8 %). BEDDIAF (2012) avec une dominance des rongeurs (AR = 53,1 %). Par contre, RIFAI et *al.*, (2000) qui ressortent de leur étude dans la désert de l'Est du Sahara Jordanien et ALIVIZATOS et *al.*, (2005) en Grèce, signalent que les arthropodes et spécialement les insectes et les arachnides représentent la part la plus importante dans le menu trophique du Grand-duc.

#### IV.4.3- Abondance relative des espèces-proies de *Bubo ascalaphus* dans les régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

Les résultats de l'abondance relative des espèces-proies de l'Ascalaphe indiquent que *Galeodes* sp. vient en tête des proies les plus consommées (AR = 10,6 %), suivie par Acrididae sp.ind. (AR = 10,0%) et *Gerbillus campestris* (AR = 9,0 %) dans les deux régions d'étude (Tab. 16). Nos résultat sont différents de ceux de BOUGHAZALA (2009) qui a travaillé sur la place des espèces nuisibles dans le régime alimentaire de ce rapace dans la région du Souf et qui montre que les proies les plus consommées sont *Gerbillus gerbillus* (AR = 18,7 %), *Passer* sp. (AR = 18,5%) et *Gerbillus tarabuli* (AR = 9,0 %). De même DJILALI (2012) à Ghardaïa affiche *Gerbillus gerbillus* (AR = 18,1%) et *Gerbillus tarabuli* (AR = 17,5%).

#### IV.4.4- Fréquence d'occurrence des espèces-proies de l'Ascalaphe

Les valeurs de la fréquence d'occurrence indiquent que *Gerbillus campestris* est une proie accessoire (FO = 25%) dans le menue trophique de l'Ascalaphe, alors que *Meriones* sp. (FO = 22,2 %), *Galeodes* sp. (FO = 21,8 %) et Scorpionidae sp1.ind. (FO = 19,4 %) sont considérées comme des proies accidentelles (Tab. 17). SEKOUR (2005) à Mergueb, qui signale que *Gerbillus gerbillus* (FO = 38,7 %), *Meriones shawii* (FO = 38,7 %) et *Rhizotrogus* sp. (FO = 38,7 %) sont classées comme des proies accessoires dans le régime alimentaire du *Bubo ascalaphus*. MAHDA (2008) signale que *Gerbillus nanus* (FO = 37,6 %), *Mus musculus* (FO = 30,3 %) et *Meriones crassus* (FO = 27,3 %) sont parmi les proies accessoires de l'Ascalaphe à Ouargla. De son côté BOUGHAZALA (2009) signale que l'espèce la plus fréquente dans le régime alimentaire de la Hibou ascalaphe à Souf est *Passer* sp. (FO = 32,8 %) et *Gerbillus gerbillus* (FO = 26,8 %) sont des proies accessoires.

#### IV.5- Discussions des résultats de l'exploitation de composante trophique du Hibou ascalaphe par les indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure appliquée aux composantes trophique de *Bubo ascalaphus* dans les régions d'étude, sont biomasses, indice de diversité de Shannon-Weaver indice de diversité maximale et équitabilité.

##### IV.5.1- Biomasse des classes-proies du Hibou grand-duc

L'étude de la biomasse des classes-proies de *Bubo ascalaphus* dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset), montre la dominance de la classe des mammifères avec un taux égal à 79,4 %, suivis par les oiseaux (B = 19,0 %). D'autre part, dans toutes les stations, la classe des mammifères est la plus élevée en biomasse, notamment à Tagarafate (B = 87,0 %), à Mhaigan (B = 83,2 %) et à Tagoura (B = 66,5 %) (Tab. 18). BOUGHAZALA (2009) à Souf, note que les oiseaux-proies sont la plus profitable en biomasse (B = 67,0 %). Nos résultats sont différents que ceux notés par ce dernier auteur. De même DJILALI (2008) à Ghardaïa qui signale l'importance des oiseaux-proies (B = 11,3%). Nos résultats sont plus proches que ceux trouvés par DJILALI (2012) à Ghardaïa, montre que les proies les plus profitables en biomasse les oiseaux (B = 27,9 %) dans le régime alimentaire de l'Ascalaphe. Alors que ALIVAZATOS et al. (2005) en Grèce, mentionnent une dominance des oiseaux (B = 62 %) et des mammifères (B = 36 %). Par contre, BEDDAIF (2008) à Djanet, signale que les insectivores sont les plus profitables en biomasse de 44,6 %. LESNE et THEVENOT (1981) au Maroc et SHEHAB et CIACH (2006) montrent que les insectivores sont les proies

les plus profitables en biomasse avec un taux égal à 11,5 %, suivis par les oiseaux (B = 7,6 %) et par reptiles (B = 2,4 %)

#### IV.5.2- Biomasses des ordres-proies du Hibou ascalaphe

Suite à l'étude du menu trophique de l'Ascalaphe dans la région de Ghardaïa et de Tamanrasset, il ressort que l'ordre des Rodentia est la plus importante en biomasse dans le régime alimentaire du Hibou ascalaphe (B = 71,5 %) à Mhaigan, suivi par les Columbiformes (B = 13,1 %). De même à Tagoura, les rongeurs (B = 52,1 %) constituent les proies la plus recherchée, suivie par les Columbiformes (B = 26,7 %). Alors qu'à Tagarafate, c'est les rongeurs (B = 49,7 %) et les Lagomorpha (B = 26,2%) qui sont les plus consistant en poids (Tab. 19). SEKOUR (2005) à M'Sila signale que les rongeurs totalisent la biomasse la plus élevée avec 83,19 %. Par ailleurs, BOUGHAZALA (2009) a travaillé sur le régime de l'Ascalaphe remarque sur les Rongeurs sont les proies les plus importantes en biomasse avec un taux de 31,4 % dans la région du Souf. Ces résultats confirment aussi les travaux de différents auteurs, notamment BEDDAIF (2012) à Djanet qui signale B = 86,9 % pour les rongeurs. LESNE et THEVENOT (1981) au Maroc et SHEHAB et CIACH (2006) montrent que les rongeurs sont les proies les plus profitables en biomasse avec un taux égal à 78,4 %.

#### IV.5.3- Biomasse des espèces-proies trouvé dans les régurgitats de Grand-duc

En termes d'espèces, les espèces-proies de *Bubo ascalaphus* les plus profitables en biomasse dans les deux régions d'étude sont, *Meriones* sp. (B = 21,5%), suivie par *Psammomys obesus* (B = 20,8 %) à Mhaigan. Pour la station de Tagoura, c'est *Streptopelia* sp. (B = 26,7 %) qui constitue l'espèce la plus profitable de biomasse, suivie par *Meriones* sp. (B = 19,1 %). Par contre, à Tagarafate, *Lepus capensis* (B = 26,2 %) et *Gerbillus campestris* (B = 12,4 %) qui sont les plus chiffrées en poids. Ces résultats confirment les travaux de différents auteurs, notamment BOUGHAZAL (2009) à Souf, qui signale que les espèces Collumbidae sp. ind constituent les proies les plus profitables (B = 49,9 %) et *Collumba livia* (B = 15,0 %). Par contre BEDDAIF (2008) dans la région de Djanet, note que les espèces *Paraechinus aethiopicus* est plus profitable en biomasse avec un taux de 44,6 %, suivie par celles de *Gerbillus gerbillus* (B = 16,2 %) et *Gerbillus tarabuli* (B = 8,7 %). VEIN et THEVENOT (1978) au Maroc, notent que les espèces *Jaculus orientalis* (B = 73,2 %) la plus élevée Celle-ci est suivie par *Erinaceus algirus* (B = 15,2 %), *Meriones shawii* (B = 2,1 %) et *Lepus capensis* (B = 1,2 %). Tous ces auteurs travaillées sur le régime alimentaire du Hibou grand-duc. SHEHAB et CIACH (2006) en Jordanie, notent que *Mus musculus* est la proie la

plus profitable en biomasse ( $B = 37,5$ ), suivie par *Meriones libycus* ( $B = 33,8 \%$ ) et *Gerbillus nanus* ( $B = 5,3 \%$ ).

#### **IV.5.4- Indice de diversité de Shannon-Weaver appliquée aux espèces-proies de l'Ascalaphe**

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenue pour les espèces-proies du Hibou grand-duc ascalaphe dans les régions de Ghardaïa et Tamanrasset, est de l'ordre égal à 4,79 bits (Tab. 21). Concernant la station de Mhaigan, la valeur de  $H'$  est égale à 4,26 bits, alors qu'elle est de 4,31 bits à Tagoura, et de 4,33 bits à Tagarafate (Tab. 21). Ces valeurs relativement élevées ce qui expliquent l'importance de la richesse en espèces-proies. MAHDA (2008) mentionne une valeur  $H' = 4,34$  bits enregistrée pendant l'automne (2007) à Ouargla, BEDDIAF (2008) suite à l'analyse du régime alimentaire du Hibou ascalaphe dans la région de Djanet mentionne une valeur de 4,3 bits. Par contre, SEKOUR et *al.*, (2010) qui ont travaillé sur la même espèce dans la réserve de Mergueb, signalent une valeur égale à 3,92bits. ALIVIZATOS et *al.*, (2005) donnent une valeur de la diversité de Shannon Weaver égale à 2,9 bits.

#### **IV.5.5- Indice de diversité maximale appliqué au menu trophique de l'Ascalaphe dans les régions d'étude**

La valeur de l'indice de diversité maximale, trouvé suite l'analyse de pelotes de réjection de *Bubo ascalaphus* dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset, est de 5,95 bits (Tab. 21). Ce résultat rapproche de ceux notés par différents auteurs qui travaillent sur le régime alimentaire du Hibou grand-duc. HAMED (2008) à Ouargla, est signalé une valeur de ( $H_{max} = 5,9$  bits). BEDDIAF (2008) à Djanet note une valeur de diversité maximale égale à 5,58 bits. BOUGHAZALA (2009) à Souf et DJILALI (2012), mentionnent une même valeur est de 5,25 bits, SEKOUR (2005) dans la région de Mergueb ( $H'_{max} = 4,91$ ).

#### **IV.5.6- Équitabilité appliqué aux menus trophiques du Grand-duc**

Les valeurs d'équitabilité obtenue pour les espèces-proies trouvées dans les régurgitats de l'Ascalaphe tendent vers 1, dans la station de Mhaigan ( $E = 0,84$ ), à Tagoura ( $E = 0,79$ ) et à Tagarafate ( $E = 0,83$ ) (Tab. 21). Ces résultats laissent dire que les effectifs des espèces-proies de *Bubo ascalaphus* tendent à être en équilibre entre eux. Ces résultats ce rapprochent de ceux notés par BAZIZ (2002) à Béni Abbès, où il signale une valeur ( $E = 0,8$ ). De même pour SEKOUR (2005) qui mentionne une valeur d'équitabilité qui est égale à 0,8.



BEDDIAF (2008) à Djanet enregistre une valeur égale à  $E = 0,78$ . BOUGHAZALA (2009) à Souf, signale une valeur de 0,85 bit, en automne 0,83 bits en hiver 0,58 bits et 0,88 bits en printemps. DJILALI (2012) à Ghardaïa déclare une valeur de  $E = 0,75$ .

#### **IV.6- Autres indices écologiques**

Les résultats portant sur l'indice de fragmentation des éléments osseux ainsi que sur les variations de l'indice de l'âge des espèces-proies notées chez le *Bubo ascalaphus*, sont discutés dans ce qui va suivre.

##### **IV.6.1- Fragmentation des quelques rongeurs-proies contenue dans les pelotes de l'Ascalaphe**

L'étude de fragmentation des os des rongeurs chez *Bubo ascalaphus* dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset), a démontré que les os les plus fragmentés sont l'avant crâne (PF = 100%), l'omoplate (PF = 55,1 %) et le péronéotibius (PF = 52,5 %). Par contre les os les moins fracturés sont l'humérus (PF = 19,0 %) et le radius (PF = 20,5 %) (Tab. 22). Par ailleurs, ces résultats se rapprochent de ceux notés par SEKOUR (2005) qui enregistre également que l'avant crâne est le plus sensible des os des rongeurs-proies de *Bubo ascalaphus* (100 %). De même, BEDDIAF (2008) annonce des taux élevés de fragmentation pour les avant crânes (100 %) et les mâchoires (88,1 %) des rongeurs-proies dans la région de Djanet. DJILALI (2012) à Ghardaïa mentionne que les os des Rodentia les plus brisés sont l'avant crane (PF = 100 %) et le péronéotibius (PF = 88,4 %) chez l'Ascalaphe.

##### **IV.6.2- Discussions de la fragmentation des oiseaux-proies trouvées dans les pelotes du Hibou ascalaphe**

La fragmentation des différents éléments squelettiques des oiseaux-proies ingérées par *Bubo ascalaphus* varient en fonction de types d'os, nous remarquons qu'il y a des os qui sont fragiles tels que le tibia (PF= 75,8 %), l'avant crâne (PF= 52,5 %) et l'humérus (PF= 66 %). Alors qu'il y a d'autres os qui sont plus résistants c'est le cas de phalange alaire (PF = 8,7 %) et métacarpe (PF = 13,9 %) (Tab. 23). Ces résultats sont très semblables des ceux notés par BOUGHAZALA (2009) à Souf, sur l'étude de régime alimentaire de ce rapace, où il montre qu'il y a des os qui sont fragiles tels que l'omoplate (PF = 79,9 %), le bréchet (PF = 74,7 %) et l'avant crâne (PF = 71,3 %). Par contre, l'humérus (PF = 0,6 %) est la plus résistante.

#### **IV.6.3- Discussions sur l'âge des quelques vertébrés-proies trouvés dans les pelotes du Hibou ascalaphe**

Parmi les rongeurs capturés par *Bubo ascalaphus* dans les deux régions d'étude, les espèces-proies d'âge adulte (PA = 41,5 %) sont les plus notés, suivies par celle d'âge subadulte (PA = 38,9 %) (Tab. 24). Ces résultats confirment ceux de MAHDA (2008) à Ouargla, d'après les résultats obtenus sur le régime alimentaire, mentionne que les individus appartenant à la catégorie d'âge adultes et subadulte sont les plus consommés par l'Ascalaphe. BOUGHAZALA (2009) à Souf, annonce que les individus appartenant à la catégorie d'âge adultes (PA = 40,5 %) et subadulte (PA = 33,8 %) sont les plus consommés par Hibou ascalaphe. BEDDIAF (2012) à Djanet a trouvé que parmi les rongeurs capturés par *Bubo ascalaphus*, les individus subadultes sont les plus représentés. Cela signifie que cette catégorie d'âge est la plus recherchée par Le Hibou.

#### **IV.7– Discussion d'analyse factorielle de correspondance appliquée au menu trophique de *Bubo ascalaphus* dans les deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)**

L'analyse factorielle des correspondances (AFC.) permet de mettre en évidence certains mécanismes déterminant la répartition spatio-temporelle des espèces-proies en fonction des axes (1 et 2), ce qui va nuancer d'avantage les relations qui existent entre les différents composants notamment le prédateur, les proies et les stations. La contribution globale des espèces-proies de *Bubo ascalaphus* ainsi que des variables dans la construction des différents axes est 79,7 % pour l'axe 1, et 20,3 % pour l'axe 2 (100 %) (Fig. 15) la représentation graphique des axes 1 et 2 montre que les trois stations (Mhaigan, Tagoura et Tagarafate) se trouvent dans des quadrants différents, ce qui met en évidence l'existence de différences entre les composantes de menu trophique. Pour la répartition des espèces-proies en fonction de l'axe 1 et l'axe 2, nous remarquons la formation de 3 groupements A, B, C. Cette répartition fait apparaître les variations du comportement trophique du Hibou grand-duc entre les stations d'étude. Ces résultats, sont plus rapprochement de ceux trouvés par DJILALI (2009) à Ghardaïa, qui a travaillé sur le régime alimentaire de ce rapace, assure qu'il y a des espèces-proies commune en fonction des trois saisons regroupe la formation des 3 groupements. Par contre, BOUGHAZALA (2009) à Souf, une analyse factorielle des correspondances réalisée sur le menu trophique de l'Ascalaphe, en fonction des quatre saisons montre une répartition des espèces-proies du Hibou ascalaphe selon 5 groupements. MAHDA (2008) à Ouargla après une analyse factorielle des correspondances réalisée pour le menu trophique de l'Ascalaphe en fonction de 3 saisons (automne, hiver et printemps) mentionne la

formation de 6 groupements.. Par ailleurs, les variations du régime alimentaire de ce rapace ne se résument pas seulement aux saisons, plusieurs auteurs confirment que ces variations sont d'ordre spatio-temporel (BOUKHEMZA et *al.*, 1994; NIKOLAOS et *al.*, 1994; ALIVAZATOS et *al.*, 2005; SHEHAB et CIACH, 2006).

Conclusion

## Conclusion

Au terme de cette étude réalisée, dans deux régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset), sur le menu trophique du Hibou grand-duc ascalaphe, à travers l'analyse des pelotes de rejections, il est à conclure:

En premier lieu, présence de *Bubo ascalaphus* dans les deux régions d'étude et plus exactement à Mhaigan (Ghardaïa), à Tagoura et Tagharafate (Tamanrasset).

En deuxième lieu, l'étude de composantes trophiques du Hibou ascalaphe à partir de l'analyse des contenues 248 pelotes de rejection récupérées dans la région Ghardaïa et Tamanrasset montre que:

- La valeur de la qualité d'échantillonnage dans les trois stations (Mhaigan, Tagoura et Tagharafate) est suffisant ( $a/N = 0,03$ ).
- Le poids des pelotes de rejection de l'Ascalaphe récoltés dans les deux régions varient entre 0,68 et 12,7 g dans les deux régions d'étude.
- Les dimensions des régurgitats du Hibou grand-duc ramassés dans les trois stations varient en fonction des stations, avec un grande diamètre variant entre 22 à 95 mm (moy =  $43,4 \pm 13$ ), un petit diamètre qui varie entre 12 à 38 mm (moy =  $22,5 \pm 4,9$ ) et une hauteur entre 5 à 26 mm (moy =  $14,1 \pm 4,4$ ).
- Le nombre des proies par pelote varie entre 1 et 16 proies/pelote (moy =  $4,1 \pm 2,9$ ), mais ce prédateur se base généralement sur deux proies (21,0 %) et trois proies (17,3 %).
- Un effectif de 1025 proies est compté, représenté par 62 espèces-proies ( $S_m = 2,9 \pm 1,5$ ), la station de Mhaigan (Ghardaïa) est celle où le Hibou a capturé le moins d'espèces ( $S = 33$ ,  $S_m = 2,5 \pm 1,2$ ), par contre un max capturé à Tagoura (Tamanrasset) ( $S = 44$ ,  $S_m = 3,3 \pm 1,5$ ).
- Les espèces-proies trouvées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* appartiennent à cinq classes. Les Mammifères sont la plus représentés (AR = 38,3 %), représentés surtout par des Rodentia (AR = 36,4 %), notamment par *Meriones* sp. (AR = 15,7%) et par *Jaculus jaculus* (AR = 12,4 %).
- Les valeurs de la fréquence d'occurrence indiquent que *Gerbillus campestris* (FO = 25,0 %) est la proie accessoire. Par contre les autres proies sont considérées comme étant accidentelles et voir même rares.

- La classe la plus avantageuse en biomasse est celle des mammifères ( $B = \%$ ), l'ordre des rongeurs est la plus profitable ( $B = 58,5 \%$ ), notamment *Meriones* sp. ( $B = 21,5 \%$ ) et *Psammomys obesus* ( $B = 20,8 \%$ ).
- Les milieux exploités par Hibou grand-duc dans les deux régions (Ghardaïa et Tamanrasset) sont considérés comme diversifiés ( $H' = 4,79$  bits). Les valeurs de l'équitabilité reflètent un certain équilibre entre les espèces-proies trouvées dans les régurgitats de *Bubo ascalaphus*. De ce fait, l'Ascalaphe se comporte comme prédateur opportuniste ayant une alimentation équilibré dans les deux régions d'étude.
- Les individus-proies appartiennent à plusieurs catégories d'âge, notamment adulte ( $PA = 41,5 \%$ ) et subadulte ( $PA = 38,9 \%$ ), ce qui laisse dire c'est les catégories d'âge les plus disponibles et les plus actifs.

En perspectives, cette étude doit être complétée par l'augmentation de nombre des pelotes de rejection décortiquées afin de bien préciser le régime alimentaire de ce rapace, notamment en fonction de temps et des stations. Cela pourra bien nuancer les interactions qui existent entre les prédateurs et leurs proies, surtout dans d'autres régions du Sahara central en raison de la rareté de ce type d'étude dans ces zones. Il sera intéressant de faire une étude bien détaillée sur les disponibilités alimentaires dans l'espoir de comprendre le comportement alimentaire de ce rapace, notamment par rapport à ce qui le milieu lui offre et surtout vis-à-vis les compétitions intra et inter-spécifiques.

# Références bibliographiques

*Références bibliographiques*

- 1- AKMAN Y., DAGET P., 1971 – Quelques aspects synoptiques des climats de la Turquie. *Bull. Soc. Lang. Géogr.*, 5 (3) : 269-300.
- 2- ALAYA H et NOUIRA S, 2007 - Le régime alimentaire de trois espèces de rapaces nocturnes en Tunisie: la chouette chevêche, la chouette effraie et le hibou grand-duc. *Ostrich*, 78 (2) : 377 – 379.
- 3- ALIVIZATOS H, GOUTNER V et 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.
- 4- ANRH de Ghardaïa 2005 – *Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa*. Ed. Agen. Nati. Alg. Ress. Hydr. (A.N.R.H.)
- 5- BACHELIER G., 1978 – *La faune de sols, écologie et son action*. Ed.Orston, Paris, 391p.
- 6- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 –Saison sèche et indice xérothermique *Bull. Soc. Hist. Nat.*, Toulouse, pp.193-239.
- 7- BAMAHAMMED A., 2011 - *Caractérisation des espèces proies de l'hirondelle de fenêtre Delichon urbica Linné, 1758 (Aves, Hirundinidae) dans la région de Tamanrasset*. Mém. Ing. agro. Univ. Ouargla, 95 p.
- 8- BARBAULT R., 1974 – Place des lézards dans la biocénose de Lanto : relations trophique prédation et consommation des populations naturelles. *Bull. Inst. Fond. Afr. Naine (I. F. A. N.)*,T, 37, série A, (2) : 467 – 514.
- 9- BARREAU D., ROCHER A. et AULAGNIER S., 1991 – *Eléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc*. Soc. Française étud. prot. Mammifères, Puceul, 17 p.
- 10- BAZIZ B., 2002 – *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné*,
- 11- BEBBIAF R., 2012 - *Etude du régime alimentaire de deux rapaces : le Hibou ascalaphe Bubo ascalaphus (SAVIGNY, 1809) et la Chouette Chevêche Athene noctua (SCOPOLI, 1769) dans la région de Djanet (Tassili n'Ajjer, Algérie)*. Thèse Magister, Univ. Ouargla, 126 p.
- 12- BEDDIAF R., 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)*. Mém. Ing. agro. Univ. Ouargla, 166 p.



- 13- BENAMMAR H., 2009 - *Contribution à l'étude de la phénologie de reproduction et régime alimentaire du Caratérope fauve Turdoides fulva* (Desfontaines, 1789) dans les palmeraies de Hassi Ben Abdallah, Ouargla. Mémo. Ing. Sci. Agro., Université KASDI Merbah. Ouargla.187 p.
- 14- 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.
- 15- BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique. I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Terre et vie*, 28 (4) : 533 – 589.
- 16- BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 17- BLONDEL J., FERRY Y C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 10, (1 - 2) : 63 – 84.
- 18- BOUGHAZALA HAMED BOUBAKEUR, 2009 - *Place des espèces nuisibles dans le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) dans la région du Souf. Mém. Ing. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 144 p.
- 19- 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.
- 20- BRAMBILLA M, RUBOLINI D et GUIDALIF, 2006 – Eagle Owl occurrence can lower Peregrine productivity. *Ornis Fennica*, 83:20–26.
- 21- BRUDERER C., 1996 – *Analyse taphonomique et systématique des proies contenues dans les pelotes de rejection d'une Chouette effraie africaine (Mauritanie)*. Mém. Maîtrise. Bio., Univ. Pierre et Marie – Curie, Paris VI, 34 p.
- 22- CATALISANO A., 1986 – *Le désert saharien*, Ed. Bruno Masson et Cie, Paris, 127p.
- 23- CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. et SAINT GIRONS M. C., 1974 - *Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement*. Ed. Doin, Paris, 141 p.
- 24- COYNE A., 1989 - *Le M'Zab*. Ed. Adolphe Jourdon, Algérie, 241 p.
- 25- D.P.A.T., 2005 - Monographie de la wilaya de Ghardaïa. Ed. Direction planif.
- 26- DAJOZ R., 1971- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434p
- 27- DAJOZ R., 1982 - *Précis d'écologie*. Ed. Bordas. Paris. 503p.
- 28- DAJOZ R., 1985- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 505 p. nat, Toulouse : 193 - 239.
- 29- DEJONGHE J. F., 1983 – *Les oiseaux des villes et des villages*. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.

- 30- DJILALI K., 2009 - *Etude du régime alimentaire de deux rapaces nocturnes dans la région de Ghardaïa. Cas du Hibou ascalaphe Bubo ascalaphus (SAVIGNY, 1809) et du Hibou des marais Asio flammeus (Pontoppidan, 1763)*. Mém. Ing. agro., Univ. Ouargla, 144 p.
- 31- DJILALI K., 2012 – *Place des rongeurs dans le menu trophique du Hibou des marais et du Grand duc de la région de Ghardaïa*. Thèse Magister, Univ. Ouargla.
- 32- DJILALI K., SEKOUR M. et GUEZOUL O., 2009 – *Etude du régime alimentaire du Hibou ascalaphe Bubo ascalaphus (Savigny, 1809) dans la région de Ghardaïa. Sémin. Inter., Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 22 au 24 novembre, Dép., Scien., Agro., Univ. Kasdi Merbah Ouargla*, p. 34.
- 33- DODSON P. et WEXLAR D., 1979 - *Taphanomic investigation of owl pellets. palaebiol.*, 5,275-284
- 34- DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presses Univ. France, Paris, 231 p.
- 35- EMBERGER L, 1955 – *Projet d'une classification géographique des climats. L'année de biologie, 3<sup>ème</sup> série, T, 31 : 249 – 255.*
- 36- FRECHKOP S., 1981 – *Faune de Belgique, Mammifères*. Ed. Inst. Roy. Sci. nat. Belgique, Bruxelles, 545 p.
- 37- GEROUDET P ,1984 – *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 426 p.
- 38- GIBAN J et HALTEBOURG M, 1965 - *Le problème de la Mérione de Shaw au Maroc. C. R. Cong. Protect. Trop., Marseille, 587 - 588.*
- 39- GRAHAM K, 1998 – *Chouettes et hiboux*. Ed. Nathan, Paris, 48 p.
- 40- GUYOT G., 1999 – *Climatologie de l'environnement : cours et exercices corrigés*. Ed. Dunod, Paris, 525 p.
- 41- HAIDA F., 2008 – *Inventaire des arthropodes dans trois stations de la région d'El-Golée*. Mém. Ing. agro. Univ. Ouargla, 159p.
- 42- HAMDINE O., 2001- *Conservation du Guépard (Acinonyx jubatus Schreber, 1776) de la région de l'Ahaggar et du Tassili n'Adjjer en Algérie- Programme U.I.C.N. pour l'Afrique du Nord, Tamanrasset, 50 p.*
- 43- HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962– *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. Lechevalier P., Paris, 485 p.
- 44- ILLIASSOU A., 2004 – *Bioécologie des sauterelles et des sauteriaux de quatre stations d'études dans la cuvette d'Ouargla*. Mém. Ing. Agro. Saha. Ins. Nat. for . sup. Agro. Sah. Ouargla, 68p.

- 45- JOHN TUKEY, 1977- *Courrier des Statistiques-INSEE*, n° 90, juin 1999, p3-44
- 46- KACI, S. 2005 – Contribution a l'étude des potentialités de milieu oasien : cas de la
- 47- KAIDI N., 2007-*Bioécologie de Schistocerca gregaria Forskål., 1775 Orthoptera., Cyrtacanthacridinae) dans la région de l'Ahaggar*. Thèse magister en Sc. Agro., Inst. nat. agro, El Harrach- Alger, 162p.
- 48- LE BERRE M., 1990 – *Faune du Sahara – Mammifères*. Ed. lechevalier – Chabaud, paris, Vol. II, 359 p.
- 49- LEGENDER, L. P., 1979 – *Ecologie numérique: la structure des données écologique*. Ed. Massou (T, II), Paris, 254 p. AFC
- 50- LESNE et THEVENOT M, 1981 - Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibou grand -duc *Bubo bubo ascalaphus* au Maroc. *Bull. Inst. Sci. Rabat*, (5) : 167 – 177.
- 51- MAHDA B., 2008 – *Variations saisonnières du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphus) dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional)*. Mém. Ing. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 97 p.
- 52- MEDDOUR S., 2013 - *Etude du régime alimentaire de la Foulque macroule et de quelques espèces d'Anatidae au niveau de Sebket El-Maleh (El-Menéa W Ghardaïa)*. Mém. Ing. agro. Univ. Ouargla, 95 p.
- 53- MULLEUR Y., 1985 – *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen*. Thèse Doc. sci., Univ. Dijon, 318 p.
- 54- NOUACER M, 2014 – *Contribution à l'évaluation des pertes causées par les rongeurs sur quelques cultures dans les régions sahariennes : Cas d'Ouargla et d'El-Goléa*. Mém. Ing. agro. Univ. Ouargla, 80 p
- 55- OULD EL HADJ M D., 2004 – *Le problème acridien au Sahara algérien*. Thèse Doctorat, Inst.nati.agro. , El Harrach, 276 p.
- 56- OZENDA P., 1983- *Flore de Sahara*. Ed. Centre National de la recherche Scientifique, Paris, 622p.
- 57- RAMADE F., 1978 – *Elément d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Grw-Hill, Paris, 397p.
- 58- RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
- 59- RAMADE F., 2003 - *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 690 p.

- 60-** RIFAI L. B., AL-MELHIM W. N., GARAIBEH B. M., and AMR Z. S., 2000 – The diet of the Desert Eagle Owl, *Bubo bubo ascalaphus*, in the Eastern Desert of Jordan. *Journal of Arid Environments*, 44 (3): 369 – 372.
- 61-** SAHKI A. et SAHKI R., 2004 - *Le Hoggar promenade botanique*, Ed. Esope, Lyon, 311 p.
- 62-** SANDOR A. D et MOLDOVAN I, 2010 -Diet selection of urban breeding Desert Eagle Owls (*Bubo ascalaphus*) in Hurgada, Egypt. *Journal of arid envirenments*, 74(10) : 1146-1148.
- 63-** 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.
- 64-** SEKOUR M, 2010 - *Insectes, oiseaux et rongeurs, proies des rapaces nocturnes dans quelques localités en Algérie*, Thèse Doctorat, sci. agro., Ecole Nati. Sup. Agro., El Harrach, 311 p.
- 65-** SEKOUR M., SOUTTOU K., BEN BOUZID N. et DOUMANDJI S., 2003 - La fragmentation et la préservation des éléments squelettiques des rongeurs chez *Tyto alba* et *Bubo ascalaphus* dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila). *7ème Journée d'Ornithologie*, 10 avril 2003, *Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 26.
- 66-** 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 3ème Millénaire*, 11, 12 et 13 Novembre 2006, *Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna*, p.17.
- 67-** SEKOUR M., BAZIZ B., DENYS C, DOUMANDJI S, SOUTTOU K, GUEZOUL O G, 2010 - 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.
- 68-** SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S., GUEZOUL O., MAHDD B et BEDDAIF R., 2008 - - Les Micromammifères dans le régime alimentaire des rapaces en Algérie. *3èmes Journées nationale sur la Protection des Végétaux*, 7 – 8 avril 2008, *Dép. Zool. agri. fr., Inst. nati. agro., El Harrach*.
- 69-** SELLAMI M et BELKACEMIB 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.

- 70-** SELTZER P., 1937 - *Le climat en Algérie*. Ed. La Typho-Litho et Jules Carbonel, Paris, pp. 29 - 37.
- 71-** SHEHAB A H et CIACH M., 2006 - Diet Composition of the Pharaoh Eagle Owl, *Bubo ascalaphus*, in Azraq Nature Reserve, Jordan. *Turk Journal Zool.*, 32 : 65-69.
- 72-** STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. hist. natu. agro., El Harrach* : 24 – 25
- 73-** 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.
- 74-** VEIN D et THEVENOT M., 1978 – Etude sur le Hibou grand-duc *Bubo bubo ascalaphus* dans le Moyen Atlas marocain. *Nos Oiseaux*, 34 : 347 – 351.
- 75-** VIVIEN M. L., 1973 – Régime alimentaire et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens du Tuléar Madagascar. *Terre et vie*, 27 (4) : 551 – 577.
- 76-** WACHER T. DE SMET K., BELBACHIR F., BELBACHIR -BAZI A., FELLOUS A., BELGHOUL M et MARKER L., 2005 - *Inventaire de la faune sahel- saharienn*. Ed. Office parc Nati. Ahaggar, Tamanrasset, 45 p.
- 77-** 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 Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 50 p.
- 78-** ZERGOUN Y., 1994 *Peuplement orthoptérologiques à Ghardaïa*. Thèse Magister, Inst. nati. agro, El Harrach, 192 p.

# Annexes

**Annexes I:** Données bibliographiques sur la flore des régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

**Tableau 3-** Liste des espèces végétales caractéristiques de la région de Ghardaïa (R\_1) et Tamanrasset (R\_2)

Familles	Espèces	R_1	R_2
Aizoaceae	<i>Aizon canariense</i>	-	+
	<i>Aizon hispanicum</i>	-	+
	<i>Gesikia pharnaceoies</i>	-	+
	<i>Glinus lotoides</i>	-	+
	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	-	+
	<i>Mollugo anica</i>	-	+
Amaryllidaceae	<i>Pancratium trianthum</i>	-	+
Amarantaceae	<i>Aerva javanica</i>	-	+
	<i>Chenopodium murale</i>	+	-
	<i>Amaranthus hybridus</i>	+	-
	<i>Haloxylon scoparium</i>	+	-
	<i>Trogonum nudatum</i>	-	+
Anacardiaceae	<i>Rhus tripartita</i>	-	+
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotrichus</i>	+	+
	<i>Deverra scoparia</i>	-	+
	<i>Ferula vesceritensis</i>	+	-
	<i>Eryngium ilicifolium</i>	-	+
	<i>Foeniculum officinale</i>	+	-
	<i>Pituranthos chloranthus</i>	+	+
	<i>Pituranthos denudatus</i>	-	+
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i>	+	+
Asclépiadaceae	<i>Solenostemma argel</i>	-	+
	<i>Calotropis procera</i>	-	+
	<i>Pergularia tomentosa</i>	+	+
	<i>Leptadenia pyrothecnica</i>	-	+
	<i>Periploca laevigata</i>	-	+
	<i>Glossonema boveanum</i>	-	+
Astéraceae	<i>Anvillea radiata</i>	+	+
	<i>Artemisia campestris</i>	+	+
	<i>Artemisia herba alba</i>	+	+
	<i>Artemisia absinthium</i>	+	-
	<i>Artemisia judaica</i>	-	+
	<i>Asteriscus graveolens</i>	-	+
	<i>Asteriscus pygmaeus</i>	-	+
	<i>Atractylis aristata</i>	-	+
	<i>Aster squamatus</i>	+	-
	<i>Calendula aegyptiaca</i>	+	+
	<i>Centaurea dimorpha</i>	-	+
	<i>Centaurea pungens</i>	-	+
<i>Conyza bonariensis</i>	-	+	

	<i>Conyza canadensis</i>	-	+
	<i>Cotula anthemoides</i>	-	+
	<i>Bubom iumgraveolens</i>	+	-
	<i>Chrysanthemum macrocarpum</i>	+	+
	<i>Chamomilla pubescens</i>	+	+
	<i>Cotula cinerea</i>	+	+
	<i>Echinops bovei</i>	-	+
	<i>Erigeron trilobus</i>	-	+
	<i>Galinsoga parviflora</i>	-	+
	<i>Gnaphalium luteo-album</i>	-	+
	<i>Gymnarrhena micrantha</i>	-	+
	<i>Ifloga spicata</i>	-	+
	<i>Launaea cassinaina</i>	-	+
	<i>Launaea glomerata</i>	+	+
	<i>Launaea mucronata</i>	-	+
	<i>Launaea resedifolia</i>	-	+
	<i>Launaea nudicaulis</i>	-	+
	<i>Matricaria pubescens</i>	-	+
	<i>Nauplius graveolens</i>	-	+
	<i>Pulicaria crispa</i>	+	+
	<i>Pulicaria incisa</i>	-	+
	<i>Pentzia monodiana</i>	-	+
	<i>Perralderia coronopifolia</i>	-	+
	<i>Phagnalon saxatile</i>	-	+
	<i>Picris albida</i>	-	+
	<i>Rhanterium suaveolens</i>	-	+
	<i>Rhetinolepis</i> sp.	+	-
	<i>Sonchus maritimus</i>	+	-
	<i>Sonchus oleraceus</i>	+	-
	<i>Senecio coronopifolius</i>	-	+
	<i>Senecio flavus</i>	-	+
	<i>Senecio hoggariensis</i>	-	+
	<i>Stephanochilus omphalodes</i>	-	+
	<i>Varthemia sericea</i>	-	+
Boraginaceae	<i>Heliotropium ramosissimum</i>	-	+
	<i>Moltkiopsis ciliata</i>	+	+
	<i>Trichodesma africanum</i>	+	+
	<i>Trichoderma gracile</i>	-	+
Brassicaceae	<i>Anastatica hierochuntica</i>	-	+
	<i>Crambe kralickii</i>	-	+
	<i>Diplotaxi acris</i>	+	+
	<i>Eremobium aegyptiacum</i>	-	+
	<i>Eruca sativa</i>	-	+
	<i>Farsetia aegyptiaca</i>	-	+
	<i>Farsetia ramoissima</i>	-	+
	<i>Lonchophora capiomontata</i>	-	+
	<i>Mathiola longipeta</i>	-	+
	<i>Morettia canescens</i>	-	+
	<i>Pseuderucaria teretifolia</i>	-	+



	<i>Schouwia thebaica</i>	-	+
	<i>Zilla macroptera</i>	+	+
	<i>Zilla spinoza</i>	-	+
	<i>Oudneya africana</i>	+	+
	<i>Sisymbrium erysimoides</i>	+	-
	<i>Maerua crassifolia</i>	-	+
	<i>Nasturtiopsis coronopifolia</i>	+	-
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i>	+	+
	<i>Cleome amblyocarpa</i>	+	+
	<i>Maerua crassifolia</i>	-	+
Caryophyllaceae	<i>Polycarpaea repens</i>	-	+
	<i>Robbireia delileana</i>	-	+
	<i>Silene villosa</i>	-	+
	<i>Spergularia salina</i>	+	-
	<i>Tunica compressa</i>	-	+
Cetrariaceae	<i>Cetraria islandia</i>	+	-
Cesalpiniaceae	<i>Cassia italica</i>	-	+
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i>	-	+
	<i>Atriplex halimus</i>	-	+
	<i>Bassia muricata</i>	+	+
	<i>Beta patellaris</i>	-	+
	<i>Chenopodium vulvaria</i>	-	+
	<i>Cornulaca monochantha</i>	-	+
	<i>Haloxylon scaparium</i>	+	-
	<i>Hammada elegans</i>	-	+
	<i>Nucularia perrini</i>	-	+
	<i>Salsola baryosma</i>	+	+
	<i>Suaeda mollis</i>	-	+
<i>Sueda monodiana</i>	-	+	
Cistaceae	<i>Helianthemum ellipticum</i>	-	+
	<i>Helianthemum lippli</i>	+	+
	<i>Helianthemum geniorum</i>	-	+
Cucurbitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i>	-	+
	<i>Colocynthis vulgaris</i>	+	-
Cupressaceae	<i>Juniperus cedrus</i>	+	-
	<i>Cupressus duperriziana</i>	-	+
Cyperaceae	<i>Scirpus maritimus</i>	+	-
	<i>Cyperus conglomeratus</i>	+	-
	<i>Cyperus laevigatus</i>	+	-
	<i>Cyperus rotundus</i>	+	-
	<i>Fuirena umbellata</i>	+	-
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora brocchiana</i>	-	+
	<i>Euphorbia calyptrata</i>	-	+
	<i>Euphorbia cornuta</i>	-	+
	<i>Euphorbia flamandi</i>	-	+
	<i>Euphorbia granulata</i>	-	+
	<i>Euphorbia gynipno</i>	+	-
	<i>Euphorbia helioscopia</i>	+	-

	<i>Euphorbia unaequilatera</i>	-	+
	<i>Ricinus communis</i>	+	+
Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta</i>	+	-
Fumariaceae	<i>Fumaria capreolata</i>	+	-
Fabaceae	<i>Acacia albida</i>	-	+
	<i>Acacia ehrenbergiana</i>	-	+
	<i>Acacia seyal</i>	-	+
	<i>Acacia raddiana</i>	-	+
	<i>Acacia nilotica tomentosa</i>	-	+
	<i>Amphinamia dichotoma</i>	-	+
	<i>Astragalus gombo</i>	-	+
	<i>Astragalus armatus</i>	+	-
	<i>Astragalus mareotcus</i>	-	+
	<i>Astragalus pseudotrigonus</i>	-	+
	<i>Astragalus vogelii fatimensis</i>	-	+
	<i>Cassia lanceolata</i>	-	+
	<i>Crotalaria saharae</i>	-	+
	<i>Hippocrepis multisiquosa constricta</i>	-	+
	<i>Lotus arabicus</i>	-	+
	<i>Lotus glinoides</i>	-	+
	<i>Lotus jolyi</i>	-	+
	<i>Lotus roudairei</i>	-	+
	<i>Lupinus tassilicus</i>	-	+
	<i>Medicago laciniata</i>	-	+
	<i>Ononis angustissima</i>	-	+
<i>Psoralea plicata</i>	-	+	
<i>Retema retam</i>	+	+	
<i>Tephrosia purpurea</i>	-	+	
<i>Trigonella anguina</i>	-	+	
<i>Trigonella foenumgracum</i>	+	-	
Geraniaceae	<i>Pelargonium odorantissi</i>	+	-
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	-	+
Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i>	+	-
	<i>Ballota hirsuta</i>	-	+
	<i>Lavandula antineae</i>	-	+
	<i>Lavandula officinalis</i>	+	-
	<i>Lavandula multifida</i>	-	+
	<i>Lavandula saharica</i>	-	+
	<i>Marrubium deserti</i>	-	+
	<i>Mentha longifolia</i>	-	+
	<i>Teucrium polium helichrysoides</i>	-	+
	<i>Thymus vulgaris</i>	+	-
	<i>Rosmanirus officinalis</i>	+	-
	<i>Salvia aegyptiaca</i>	-	+
	<i>Salvia chudaei</i>	-	+
<i>Teucrium polium geyrii</i>	-	+	
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	+	-
Lythraceae	<i>Lawsonia inermis</i>	+	-
Myrtaceae	<i>Eugenia caryophyllata</i>	+	-

	<i>Myrtus communis</i>	+	-
	<i>Myrtus niveillei</i>	-	+
Neuradaceae	<i>Neurada procumbens</i>	-	+
Oleaceae	<i>Olea laperrini</i>	-	+
Orobanchaceae	<i>Orobanche aegyptiaca</i>	-	+
	<i>Orobanche cernua</i>	-	+
	<i>Cistanche phelypaea</i>	-	+
	<i>Cistanche tinctoria</i>	+	-
Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	+	-
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	+	-
Plantaginaceae	<i>Globularia alypum</i>	+	-
	<i>Plantago ciliata</i>	+	-
Poaceae	<i>Asthenatherum forskahlii</i>	-	+
	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	+	+
	<i>Cynodon dactylon</i>	+	+
	<i>Desmostachya bipinnata</i>	-	+
	<i>Panicum turgidum</i>	+	+
	<i>Rottboellia hirsuta</i>	-	+
	<i>Saccharum ravennae</i>	-	+
	<i>Stipa tenacissima</i>	+	+
	<i>Stipagrostis ciliata</i>	+	+
	<i>Stipagrostis plumosa</i>	+/-	+
	<i>Stipagrostis pungens</i>	+	+
	<i>Lolium multiflorum</i>	+	-
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	+	-
	<i>Phragmites communis</i>	+	-
	<i>Imperata cylindrica</i>	+	-
<i>Tragus racemosus</i>	+	-	
Polygonaceae	<i>Adiantum capillus</i>	-	+
	<i>Calligonum azel</i>	-	+
	<i>Calligonum comosum</i>	+	-
	<i>Rumex vesicarius</i>	-	+
Primulaceae	<i>Samolus valerendi</i>	+	+
	<i>Anagallis arvensis</i>	+	-
Resedaceae	<i>Caylusera hexagyna</i>	-	+
	<i>Randonia Africana</i>	+	+
	<i>Reseda pruinosa</i>	-	+
	<i>Reseda Arabica</i>	-	+
	<i>Reseda villosa</i>	-	+
Rhumnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	+	+
Rutaceae	<i>Haplophyllum tuberculatum</i>	-	+
	<i>Ruta tuberculata</i>	+	-
Santalaceae	<i>Osyris alba</i>	-	+
Scrophulariaceae	<i>Anthicharis glandulosa</i>	-	+
	<i>Kickxia aegyptiaca</i>	-	+
	<i>Verbascum granatense</i>	-	+
	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	-	+
Solanaceae	<i>Hyoscyamus muticus</i>	-	+
	<i>Solanum nigrum</i>	+	+

Typhaceae	<i>Typha elephantina</i>	-	+
	<i>Typha angustifolia</i>	+	+
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i>	+	+
	<i>Tamarix senegalensis</i>	-	+
	<i>Tamarix gallica</i>	+	-
	<i>Tamarix pauciovulata</i>	-	+
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>	+	-
Urticaceae	<i>Forskalea tenacissima</i>	-	+
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale</i>	+	-
Zygophyllaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i>	-	+
	<i>Fagonia arabica</i>	-	+
	<i>Fagonia bruguieri</i>	-	+
	<i>Fagonia glutinosa</i>	+	+
	<i>Fagonia kahirina</i>	-	+
	<i>Fagonia olivieri</i>	-	+
	<i>Peganum harmala</i>	+	+
	<i>Tribulus alatus</i>	-	+
	<i>Tribulus ochroleucus</i>	-	+
	<i>Tribulus terrestre</i>	-	+
	<i>Zygophyllum album</i>	-	+
	<i>Zygophyllum simplex</i>	-	+

(BAMAHAMMED, 2011; DJILALI, 2012 et MEDDOUR, 2013)

**Annexes II:** Données bibliographiques sur la faune des régions d'étude (Ghardaïa et Tamanrasset)

**Tableau 4-** Liste des principales espèces des arthropodes observées dans la région de Ghardaïa (R\_1) et Tamanrasset (R\_2)

Classes	Ordres	Familles	Espèces	R_1	R_2	
Arachnida	Araneae	Araneidae	Araneidae sp. ind.	+	+	
	Scorpionida	Acari	Ixodidae	<i>Hyalomma</i> sp. (KOCH, 1844)	-	+
		Buthidae	Tetranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>	+	-
			<i>Androctonus aeneas</i> (KOCH, 1839)	-	+	
			<i>Androctonus hoggarensis</i> (PALLARY, 1929)	-	+	
			<i>Androctonus australis</i>	+	-	
			<i>Buthus occitanus</i> (AMOREUX, 1789)	+	+	
			<i>Cicileus exilis</i> (PALY, 1928)	-	+	
Scorpionidae	<i>Scorpio maurus</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+			
Solifugea	Galeodidae	<i>Galeodibus oliviri</i>	-	+		
Myriapoda	Chilopoda	Geophilidae	<i>Geophilus langicormis</i>	+	-	
			<i>Lithobius</i> sp.	+	-	
		Scolopendidae	<i>Otosigmus spinicaudus</i>	-	+	
Insecta	Blattoptera	Blattidae	<i>Blatta orientalis</i> (LINNAEUS, 1758)	+	-	
			<i>Blattella germanica</i> (LINNAEUS, 1767)	+	-	
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrypes megacephalus</i>	+	-	
			<i>Gryllus palemorum</i>	+	-	
			<i>Acheta domestica</i>	+	-	
		Acrididae	<i>Thisiocetrus annulosus</i> (WALKER, 1870)	-	+	
			<i>Sphingonotus rubescens</i> (WALKER, 1870)	-	+	
			<i>Platypterna kraussi</i>	-	+	
			<i>Aiolopus thalassinus</i> (FABRICIUS, 1781)	-	+	
			<i>Acrotylus patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER, 1838)	-	+	
			<i>Anacridium aegyptium</i> (LINNE, 1764)	-	+	
			<i>Schistocerca gregaria</i> (FORSSKAL, 1775)	-	+	
			<i>Lacusta migratoria</i>	+	-	
			<i>Pyrgomorpha cognata cognata</i> (KRAUSS, 1877)	-	+	
		Gryllotalpidae	<i>Grullotalpa gryllotalpa</i>	+	-	
		Tetrigidae	<i>Tetrix subulata</i>	+	-	
Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula arachidis</i>	+	-		

	Labiduridae	<i>Anisolabis mauritanicus</i>	-	+
		<i>Labidura riparia</i>	+	-
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Rhaphigaster incarnatus</i>	-	+
	Cireidae	<i>Corysis</i> sp.	-	+
	Pyrrhocoridae	<i>Pyrrhocoris aegyptus</i>	-	+
	Lygeidae	<i>Ophthalmicus</i> sp.	-	+
Homoptera	Diaspididae	<i>Parlatoria blanchardi</i> (TARGIONI, 1892)	-	+
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Pillus saturalis</i>	-	+
		<i>Adonia variegata</i> (IABLOKOFF-KHNZORIAN, 1982)	-	+
		<i>Coccinella septempunctata</i>	+	-
	Cetoniidae	<i>Oxythorea scolida</i>	-	+
		<i>Cetonia cuprea</i>	+	-
	Anthicidae	<i>Anthicus</i> sp.	-	+
	Silvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+
	Dermestidae	<i>Trogoderma</i> sp.	-	+
	Meloidae	<i>Mylabris</i> sp.	-	+
	Carabidae	<i>Anthia sexmaculata</i> (BAUDRIMONT, 1923)	-	+
		<i>Brachinu explodens</i>	+	-
		<i>Cicindela sylvatica</i>	+	-
		<i>Carabus glabratus</i>	+	-
	Halpidae	<i>Halipus fluviatilis</i>	+	-
	Scarabeidae	<i>Geotrupes stercorarius</i>	+	-
		<i>Geotrupes vernalis</i>	+	-
		<i>Melolontha melolontha</i>	+	-
	Cerambycidae	<i>Cerambyx cerdo</i>	+	-
		<i>Cerambyx auricularia</i>	+	-
	Bostrychidae	<i>Apate monachus</i> (FABRICIUS, 1775)	-	+
	Tenebrionidae	<i>Pimelia</i> sp. (KLUGI, 1830)	-	+
		<i>Pimelia grandis</i>	+	-
		<i>Zophosis zyberi</i> (LOCKY, 1984)	-	+
		<i>Pachychila</i> sp.	-	+
		<i>Adesmia buslerensis</i>	-	+
		<i>Erodeus</i> sp.	-	+
		<i>Opatum</i> sp.	-	+
		<i>Tribolium</i> sp. (MACLEAY, 1825)	-	+
		<i>Tenebrionidae</i> sp. ind.	-	+
		<i>Tribolium castaneum</i>	+	-
		<i>Angutata</i> sp.	+	-
		<i>Asida</i> sp.	-	+
		<i>Scourus vegas</i>	+	-
<i>Priontheca coronata</i>		-	+	
Curculionidae	<i>Sitona</i> sp.	-	+	
	<i>Cyphocleonus</i> sp.	-	+	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Cataglyphis</i> sp. (FOERSTER, 1850)	-	+

		<i>Cataglyphis bombycina</i> (ROGER, 1859)	-	+
		<i>Tapinoma nigirrimum</i> (FOERSTER, 1850)	-	+
		<i>Pheidole pallidula</i> (WESTWOOS, 1839)	-	+
		<i>Messor</i> sp. (FOREL, 1890)	-	+
		<i>Monomorium</i> sp. (MAYR, 1855)	-	+
		<i>Formica rufa</i>	+	-
		<i>Componotus ligniperda</i>	+	-
		<i>Lasius niger</i>	+	-
	Vespidae	<i>Vespa orientalis</i> (LINNAEUS, 1771)	-	+
		<i>Polistes gallicus</i>	+	-
	Apidae	<i>Xylocopa</i> sp. (LATEREILLE, 1802)	-	+
Diptera	Muscidae	<i>Lucilia</i> sp.	-	+
Dictyoptera	Phyllidae	<i>Basillus rossius</i>	+	-
		<i>Labola mba mutabilis</i>	+	-
Phthiraptera	Pediculidae	<i>Pediculus</i> sp.	+	-
Heteroptera	Corixidae	<i>Corixa punectata</i>	+	-
	Arididae	<i>Acridella nasuta</i>	+	-
	Pentatomidae	<i>Palomena viridissima</i>	+	-
		<i>Pentatoma rufipes</i>	+	-
	Culicidae	<i>Culex pipiens</i>	+	-
		<i>Bombylius medius</i>	+	-
Lepidoptera	Danaidae	<i>Danaus chrysippus</i>	-	+
	Pyalidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (ZELLER, 1839)	+	+
	Nemeabidae	<i>Vanessa atalanta</i>	+	-
	Nymphalidae	<i>Arechnia levana</i>	+	-
	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>	+	-
	Sphingidae	<i>Sphinx ligustri</i>	+	-
Mantoptera	Mantidae	<i>Mantis religiosa</i>	+	-
Odonatoptera	Caenagrionidae	<i>Coenagrion pulla</i>	+	-
	Libellulidae	<i>Sympteryx sanguinum</i>	+	-

(DUPRE, 2004; BAMAHAMMED, 2011; DJILALI, 2012 et MEDDOUR, 2013)

**Tableau 5-** Liste des poissons recensés dans la région de Ghardaïa (R\_1) et Tamanrasset (R\_2)

Classe	Ordre	Familles	Espèces	Noms communs	R_1	R_2
Pisces	Cyprinodontiformes	Cyprinidae	<i>Barbus callensis</i> <i>biscarensis</i> (BOULENGER, 1911)	Barbeau de Biskra	+	+
			<i>Barbus deserti</i> (PELLEGRIN, 1909)	Barbeau du désert	-	+
		Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (BAIRD et GIRARD, 1853)	Gambusie	+	+
		Clariidae	<i>Clarias gariepinus</i> (BURCHELL, 1822)	Silure de l'Oued Imhrou	-	+
		Cichlidae	<i>Tilapia zillii</i> (GERVAIS, 1848)	Tilapie de Zill	-	+

(HAMDINE, 2001; BEDDIAF, 2012 et MEDDOUR, 2013)

**Tableau 6-** Principaux reptiles de la région de Ghardaïa (R\_1) et Tamanrasset (R\_2)

Familles	Espèces	Noms communs	R_1	R_2
Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (MERREM, 1820)	Agame variable	-	+
	<i>Agama agama</i> (LINNAEUS, 1758)	Margouillat	+	+
	<i>Agama impalearis</i> (BOETTGERE, 1874)	Agama de biberon	-	+
	<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)	Fouette-queue	+	+
Geckonidae	<i>Ptyodactylus hasselquistii</i> (DONNDROF, 1789)	Gecko d'hasselquist	-	+
	<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Sténodactile élégant	+	+
	<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+	-
Lacertidae	<i>Acanthodactylus boskianus</i> (DAUDIN, 1802)	Acanthodactyle rugueux	-	+
	<i>Mesalina rubropunctata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Erémias à point rouges	-	+
	<i>Lacerta lepida</i> (LINNAEUS, 1758)	Lézard ocellé	-	+
Scincidae	<i>Chalcides ocellatus</i> (FORKAL, 1775)	Scinque ocellé	-	+
	<i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)	Scinque officinal	+	+
	<i>Sphenops sepoides</i> (AUDOUIN, 1829)	-	+	-
Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)	Varan du désert	-	+
Leptotyphlopidae	<i>Leptotyphlops macrorhynchus</i> (JAN, 1861)	Serpent minute	-	+
Colubridae	<i>Psammophis sibilans</i> (LINNAEUS, 1758)	Couleuvre sifflante	-	+
	<i>Coluber rhodorachis</i> (JAN, 1865)	Couleuvre à dos rouge	-	+
	<i>Lytorhynchus diadema</i> (DUMERILet	Lytorhynque	-	+



	BIBRON, 1854)	diadème		
Viperidae	<i>Cerastes vipera</i> (LINNAEUS, 1758)	Vipère céraste	+	+
	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)	Vipère à corne	+	+
Crocodylidae	<i>Crocodylus niloticus</i> (LAURENTI, 1768)	Crocodile de Nil	-	+

(KAIDI, 2007; BAMAHAMMED, 2011 et DJILALI, 2012)

**Tableau 7-** Liste des amphibiens de la région de Ghardaïa (R\_1) et Tamanrasset (R\_2)

Classe	Ordre	Familles	Espèces	Nom commun	R_1	R_2
Batracien	Anoura	Bufonidae	<i>Bufo regularis</i> (REUSS 1834)	Crapaud panthérin	-	+
			<i>Bufo mauritanicus</i> (SCHLEGEL, 1941)	-	+	-
			<i>Bufo viridis</i> (LAURENTI, 1768)	Crapaud vert	-	+
		Ranidae	<i>Rana ridibunda</i> (PALLAS, 1771)	Grenouille rieuse	+	+
			<i>Ptychadena mascareniensis</i> (DAMERIL, et BIBRON, 1841)	Grenouille des Muscarines	-	+

(HAMDINE, 2001; BAMAHAMMED, 2011 et DJILALI, 2012)

**Tableau 8-** Liste des oiseaux recensés dans la région de Ghardaïa (R\_1) et Tamanrasset (R\_2)

Ordres	Familles	Espèces	R_1	R_2
Podicipédiformes	Podicipédidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	+	-
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i>	+	-
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Botaurus stellaris</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
		<i>Bubulcus ibis</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
		<i>Ixobrychus minutus</i> (LINNAEUS, 1766)	+	+
		<i>Egretta garzetta</i>	+	-
		<i>Egretta alba</i>	+	-
		<i>Ardea purpurea</i>	+	-
		<i>Ardea cinerea</i>	+	-
	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	+	-
	Threskiornidae	<i>Plegadis falcinellus</i>	+	-
<i>Platalea leucorodea</i>		+	-	
Phoenicopteriformes	Phenicopteridae	<i>Phoenicopus roseus</i>	+	-
Anseriformes	Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i>	+	+
		<i>Anas crecca</i>	+	-
		<i>Anas clypeata</i>	+	-
		<i>Tadorna tadorna</i>	+	-
		<i>Anas strepera</i>	+	-
		<i>Anas acuta</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
		<i>Anas platyrhynchos</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+

		<i>Anas querquedula</i>	+	-
		<i>Anas penelope</i>	+	-
		<i>Aythya nyroca</i>	+	-
		<i>Aythya ferina</i>	+	-
		<i>Netta rufina</i>	+	-
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter nisus</i>	+	-
		<i>Pandion haliaetus</i>	+	-
		<i>Pernis apivorus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
		<i>Neophron percnopterus</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+
		<i>Circaetus gallicus</i> (J. F. GMELIN, 1788)	-	+
		<i>Accipiter brevipes</i> (SEVERTZOV, 1850)	-	+
		<i>Buteo rufinus</i> (CRETZSCHMAR, 1829)	-	+
		<i>Aquila rapax</i> (TEMMINCK, 1828)	-	+
		<i>Aquila verreauxii</i> (LESSON, 1831)	-	+
	Pandionidae	<i>Falco tinnunculus</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+
		<i>Falco biarmicus</i> (TEMMINCK, 1825)	+	+
		<i>Falco concolor</i> (TEMMINCK, 1825)	-	+
		<i>Falco peregrinus</i> (TUNSTALL, 1771)	+	+
Phasinidae	<i>Alectoris barbara duprezi</i> (BONNATERRE, 1791)	-	+	
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana pusilla</i>	+	-
		<i>Gallinula chloropus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
		<i>Fulica atra</i>	+	-
	Charadriidae	<i>Calidris alpina</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+
	Pteroclididae	<i>Pterocles lichtensteinii</i> (TEMMINCK, 1825)	-	+
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> (GMELIN, 1789)	+	+
		<i>Streptopelia turtu</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
		<i>Streptopelia senegalensis</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (SCOPOLI, 1769)	-	+
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	+	-
		<i>Bubo ascalaphus</i> (SAVIGNY, 1809)	+	+
		<i>Athene noctua saharae</i> (SCOPOLI, 1769)	-	+
	Apodidae	<i>Apus pallidus</i> (SHELLEY, 1870)	-	+
	Meropidae	<i>Merops apiaster</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+
	Upupidae	<i>Upupa epops</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus aegyptius</i>	+	-
Charadriiformes	Glareolidae	<i>Cursorius cursor</i> (LATHAM, 1787)	+	+
	Scolopacidae	<i>Calidris minuta</i>	+	-
		<i>Calidris alpina</i>	+	+
		<i>Lymnocyptes minimus</i>	+	-
		<i>Gallinago gallinago</i>	+	-
		<i>Tringa nebularia</i>	+	-

		<i>Tringa erythropus</i>	+	-
		<i>Arenaria interpres</i>	+	-
	Laridae	<i>Larus ridibundus</i>	+	-
		<i>Larus cirrocephalus</i>	+	-
	Alaudidae	<i>Galerida theklae</i>	+	-
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	+	+
		<i>Ptyonoprogne fuligula</i> (LICHTENSTEIN, 1842)	+	-
	Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	+	-
		<i>Anthus cervinus</i>	-	+
		<i>Motacilla alba</i>	+	-
		<i>Motacilla flava</i>	+	-
		<i>Motacilla cinerea</i>	+	-
	Turdidae	<i>Erithacus rubecula</i>	+	-
		<i>Saxicola torquatus</i>	+	-
		<i>Oenanthe lugens</i>	+	-
		<i>Oenanthe moesta</i>	+	-
		<i>Oenanthe leucopyga</i> (BREHM, 1855)	+	+
		<i>Oenanthe deserti</i>	+	-
		<i>Turdus torquatus</i>	+	-
		<i>Turdus philomelos</i>	+	-
		<i>Monticola solitarius</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+
Passeriformes	Sylviidae	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	+	-
		<del>HE</del> <i>Hippolais palida</i> (EHRENBERG, 1833)	+	+
		<i>Hippolais polyglotta</i>	+	-
		<i>Sylvia undata</i>	+	-
		<i>Sylvia nana</i>	+	-
	Timaliidae	<i>Turdoides fulvas</i> (DESFONTAINES, 1789)	+	+
	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	+	-
		<i>Corvus ruficollis</i> (LESSO, 1830)	+	+
	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	+	-
	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> x (LINNAEUS, 1758)	+	+
		<i>Passer hispaniolensis</i> (TEMMINCK, 1820)	+	+
		<i>Passer simplex</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	+	+
	Fringillidae	<i>Carduelis carduelis</i>	+	-
		<i>Carduelis spinus</i>	+	-
		<i>Carduelis cannabina</i>	+	-
Emberizidae	<i>Emberzia sitriolata</i>	+	+	

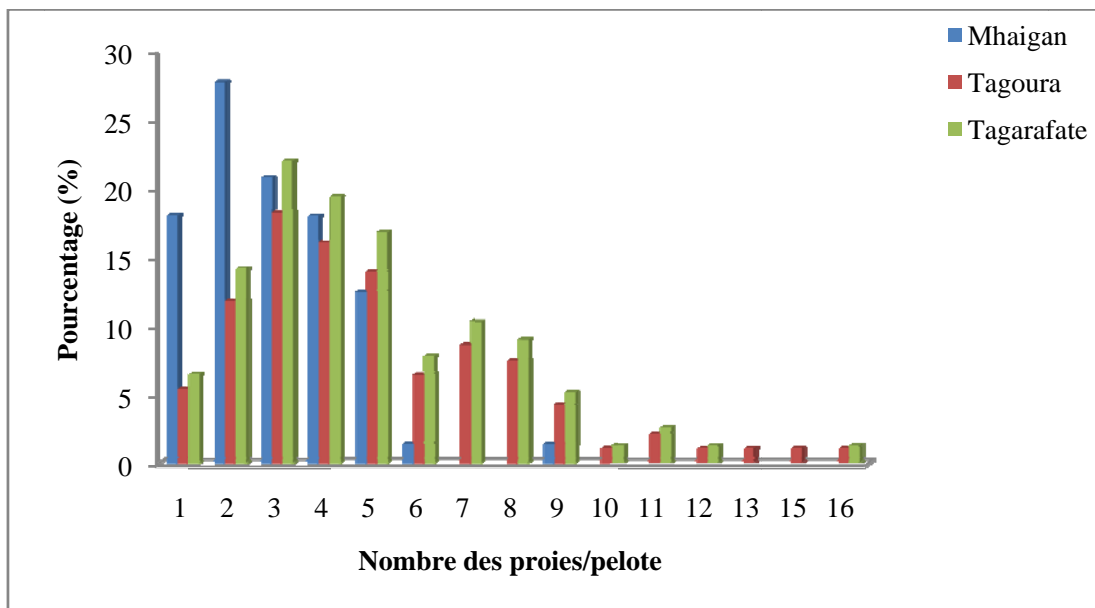
(HAMDINE, 2001; BAMAHAMMED, 2011 et DJILALI 2012; MEDDOUR, 2013)

**Tableau 9-** Liste des espèces des mammifères de la région de Ghardaïa (R\_1) et Tamanrasset (R\_2)

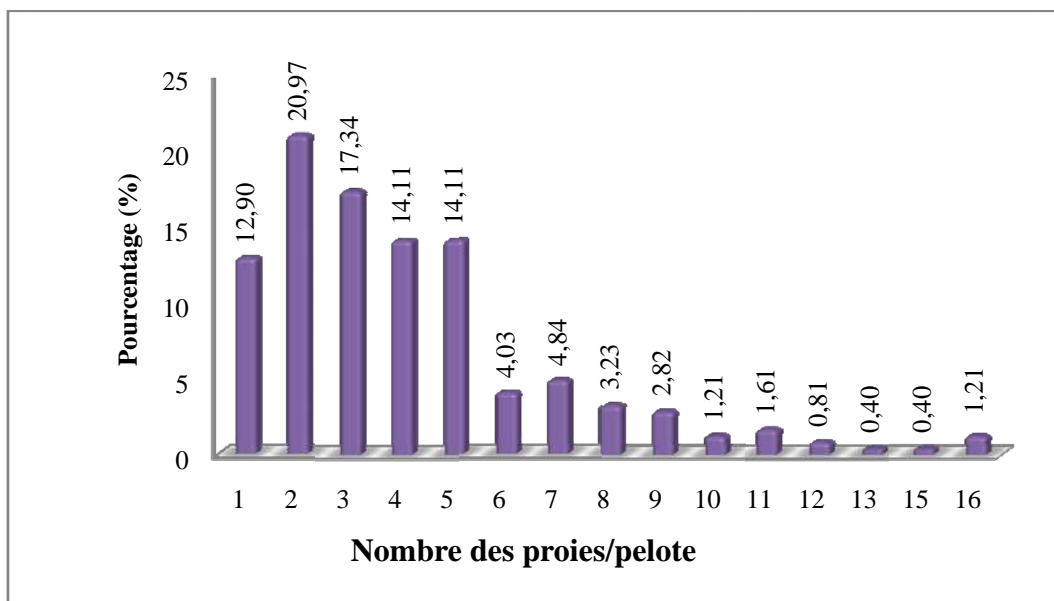
Ordre	Famille	Espèces	R_1	R_2
Insectivora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (HEMPRICH et EHRENBURG, 1833)	+	+
Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Rhinolophus clivosus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)	-	+
		<i>Asellia tridens</i> (E.GEOFFROY, 1813)	+	-
	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus deserti</i> (THOMAS, 1902)	-	+
		<i>Otonycteris hemprichii</i> (PETERS, 1859)	+	+
Carnivora	Canidae	<i>Canis aureus</i> (LINNAEUS, 1758)	-	+
		<i>Vulpes pallida</i> (BOWDICH, 1821)	-	+
		<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMANN, 1780)	+	+
	Mustelidae	<i>Poecilictis libuca</i> (EHRENBURG, 1883)	+	-
	Hyaenidae	<i>Hyaena hyaena</i> (LINNAEUS, 1758)	+	-
	Felidae	<i>Acinonyx jubatus</i> (SCHREBER, 1776)	+	-
<i>Felis margarita</i> (LOCHE, 1858)		-	+	
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758)	+	-
		<i>Gazella leptoceros</i> F. (CUVIER, 1841)	+	-
Rodontia	Gerbillidae	<i>Gerbillus</i> sp.	+	+
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)	+	+
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIERr, 1800)	+	+
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (THOMAS, 1902)	-	+
		<i>Gerbillus campestris</i> (Le VAILLANT, 1867)		
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (I. GEOFFROY, 1825)	+	-
		<i>Meriones crassus</i> (SUNDEVALL, 1842)	+	+
		<i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	-	+
		<i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)	-	+
		<i>Pachyuromys duprasi</i> ( LATASTE, 1880)	+	+
	Muridae	<i>Mus musculus</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+
		<i>Acomys airesis</i> (THOMAS et HINTON, 1921)	-	+
		<i>Acomys cahirinus</i> (DESMAREST, 1819)	-	+
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (ERXLEBEN, 1777)	+	+
	Hystriidae	<i>Hystrix cristata</i> (LINNAEUS, 1758)	+	-
Ctenodactylidae	<i>Massoutiera mzabi</i> ( LATASTE, 1881)	-	+	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i> (LINNAEUS, 1758)	+	+

(KAIDI, 2007; BAMAHAMMED, 2011; DJILALI, 2012; NOUACER, 2014)

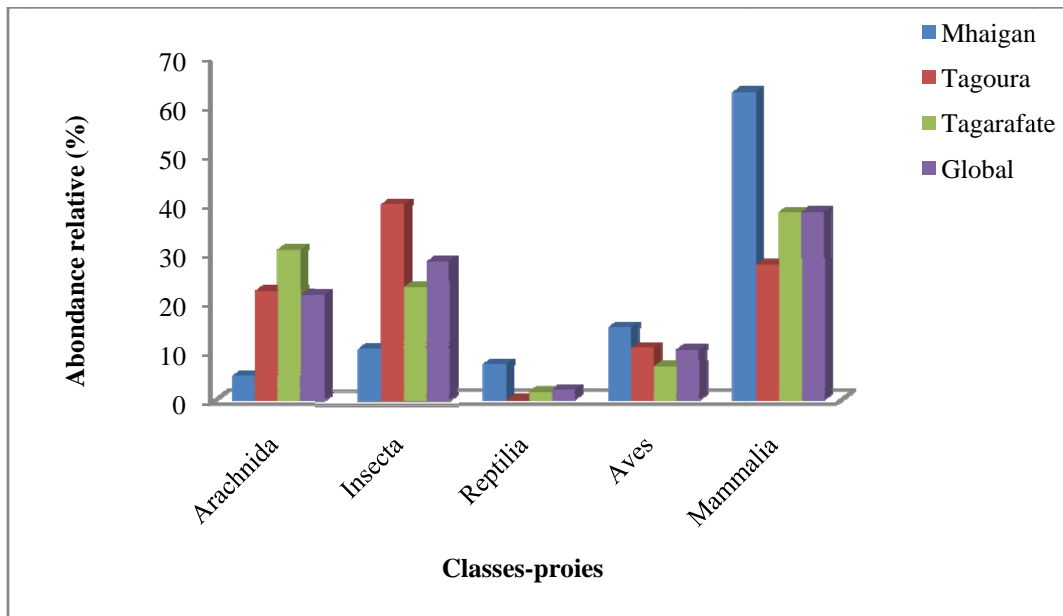
## Annexes III- Liste des figures



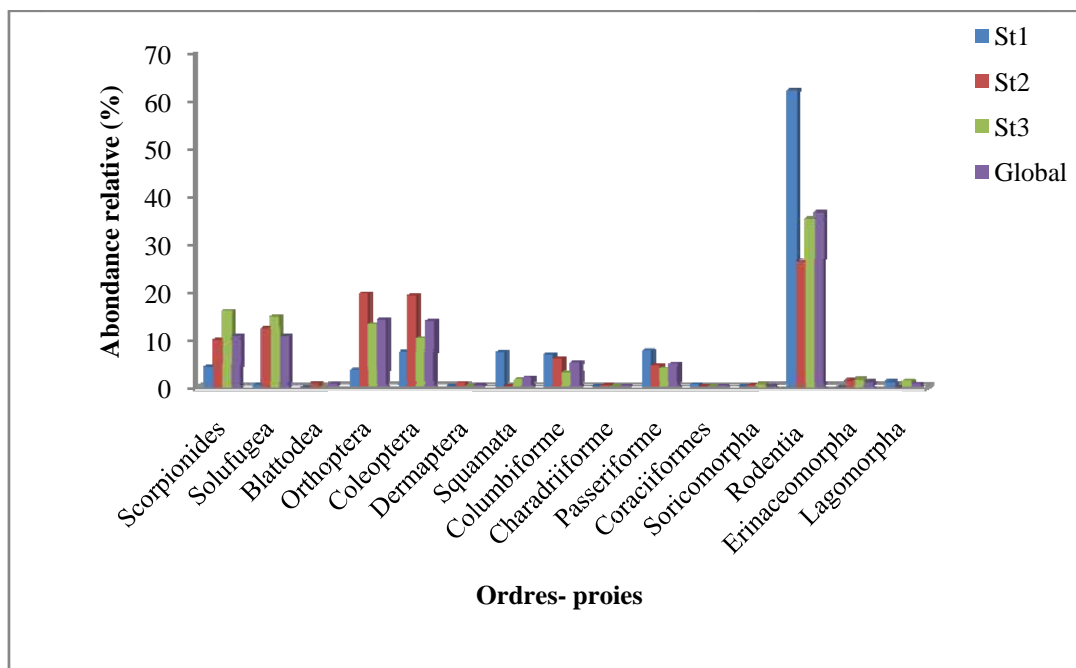
**Fig. 11**– Variation de nombre des proies par de *Bubo ascalaphus* en fonction des stations d'étude



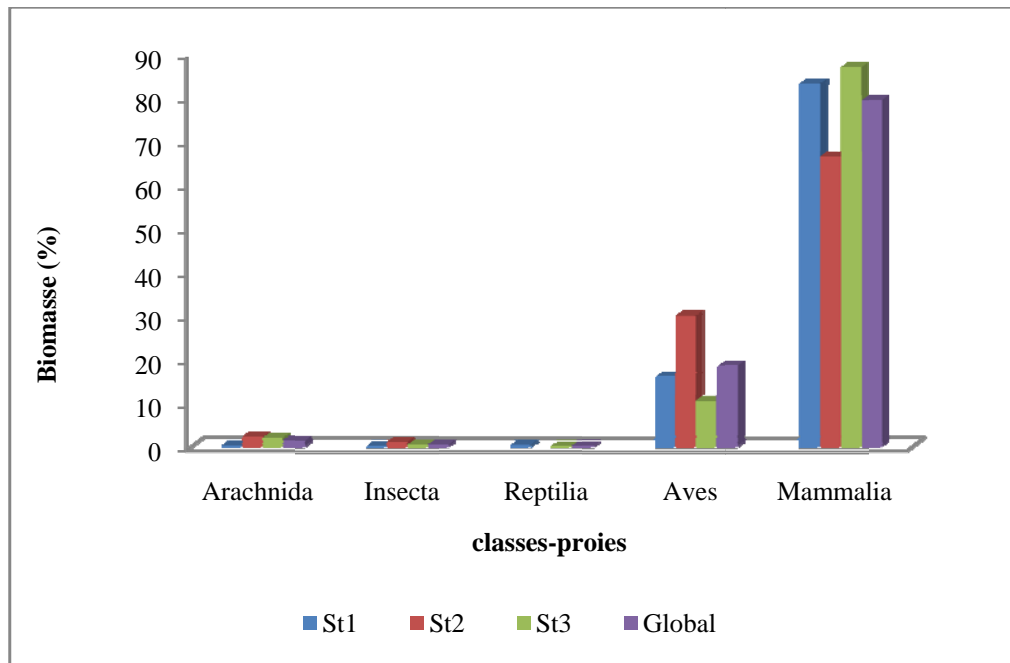
**Fig. 12**– Variation de nombre des proies/pelote de l'Ascalaphe dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset



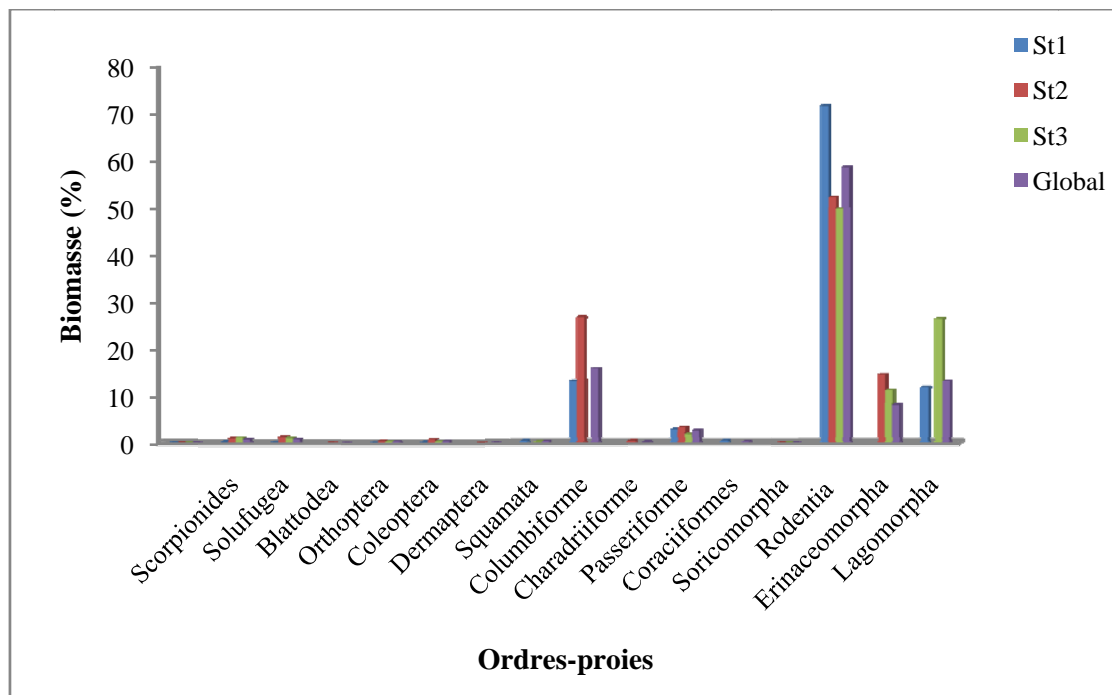
**Fig. 13-** Abondance relative des classes-proies du Hibou grand-duc dans les régions d'étude



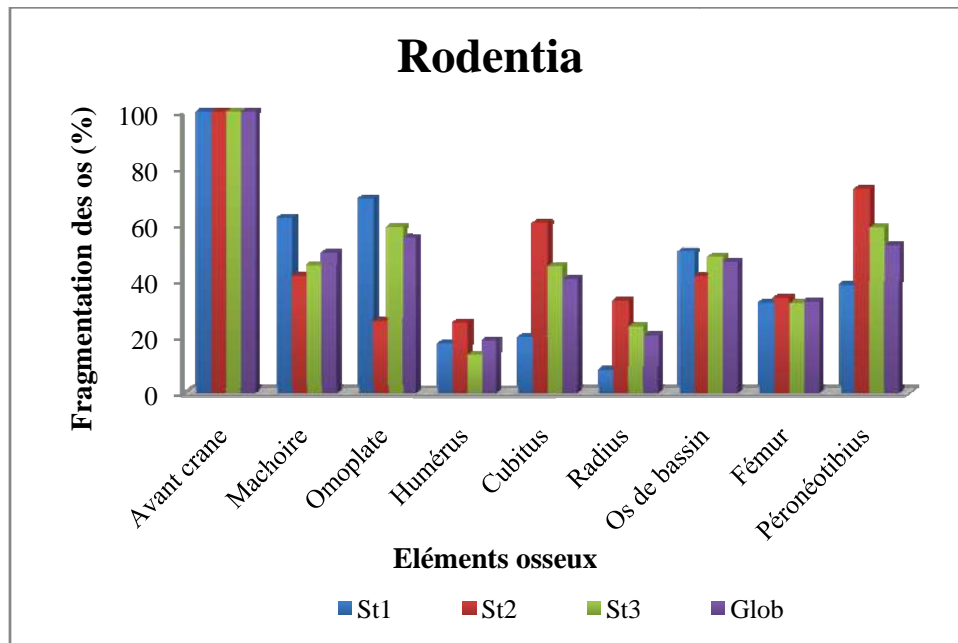
**Fig. 14-** Abondance relative des ordres-proies du Hibou ascalaphe dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)



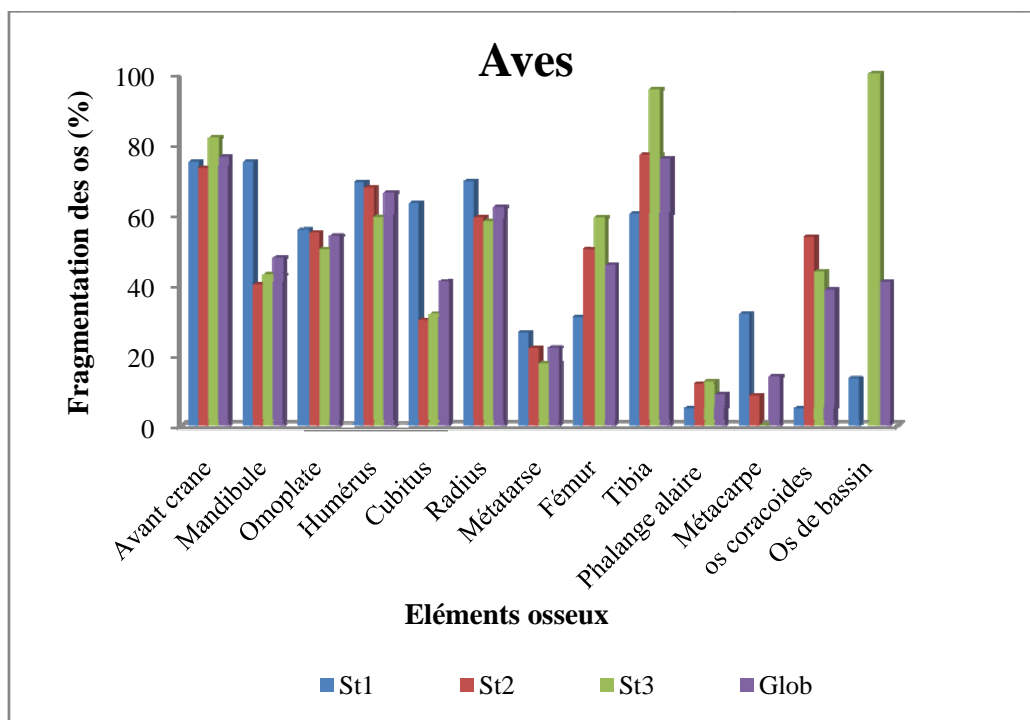
**Fig. 15-** Biomasse des classes-proies trouvés dans les pelotes du Hibou ascalaphe dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset



**Fig. 16-** Biomasse des ordres-proies du Hibou grand-duc dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3) dans les régions d'étude

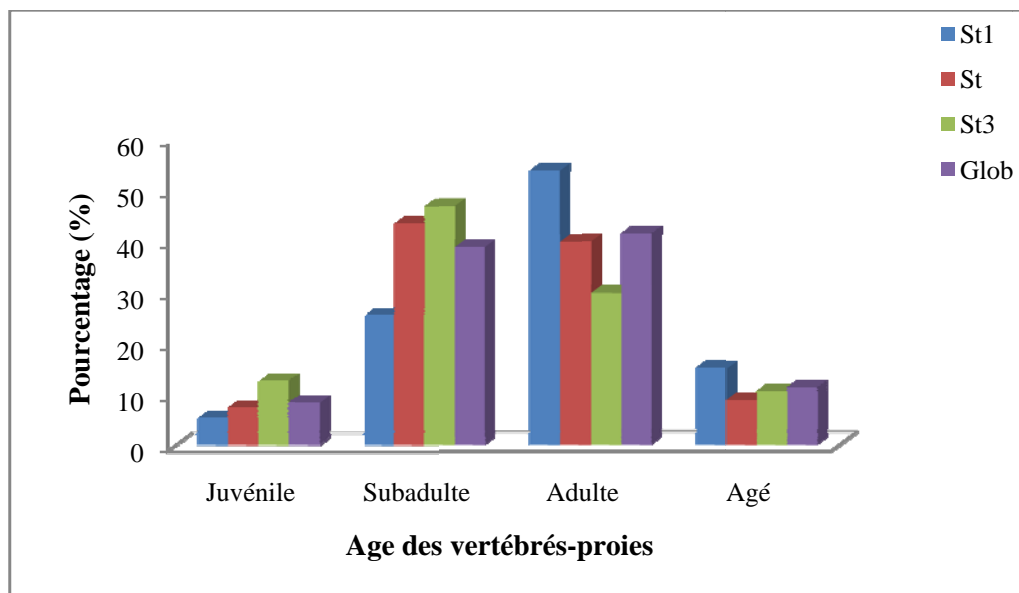


**Fig. 17-** Nombre et taux des éléments osseux des rongeurs-proies de *Bubo ascalaphus* dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)



**Fig. 18-** Nombre et taux des éléments osseux des oiseaux-proies du Hibou ascalaphe dans la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3)





**Fig. 19-** Âge des vertébrés-proies du Hibou ascalaphe en fonction de la station de Mhaigan (St1), Tagoura (St2) et Tagarafate (St3) dans les régions d'étude

## Mise en évidence des composantes trophiques du Hibou grand-duc *Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) dans la région de Ghardaïa et Tamanrasset

### Résumé:

Le présent travail porte sur l'étude de composante trophique du Hibou grand-duc du désert *Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809), dans les trois stations Mhaigan (Ghardaïa), et Tagoura et Tagarafate (Tamanrasset). L'analyse des pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus* a fait ressortir la présence de cinq classes-proies à savoir, Arachnida, Insecta, Reptilia, Aves et Mammalia, qui représente une part non négligeable du régime de ce rapace (AR = 38,3 %). Cette dernière classe est suivie par les insectes (AR = 28,2 %). L'ordre des rongeurs occupe le premier rang dans le menu trophique de l'Ascalaphe, regroupé par 373 individus-proies (AR = 36,4 %) suivie par les Orthoptères avec 143 individus (AR = 14,0%). En termes de biomasses, la classe des mammifères (B = 79,4 %) et celle des oiseaux (B = 19,0 %) sont les plus imposantes. Pour ce qui est des espèces-proies, les plus consommées sont *Galeodes* sp. (AR = 10,6 %), Acrididae sp.ind. (AR = 10,0%) et *Gerbillus campestris* (AR = 9,0 %).

**Mots clés:** Composante trophique, pelotes, *Bubo ascalaphus*, Ghardaïa, Tamanrasset.

## Setting en evidence trophic component of Owl large duke *Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) in the area of Ghardaïa and Tamanrasset

### Abstract :

This work focuses on the study of the trophic component Eagle Owl *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809), in the three stations Mhaigan (Ghardaia) and Tagoura and Tagarafate (Tamanrasset). Analysis of *Bubo ascalaphus* pellets highlighted the presence of five classes prey namely, Arachnida, Insecta, Reptilia, Aves and Mammalia, which represents a significant part of the diet of this raptor (AR = 38.3 %). The latter class is followed by insects (CA = 28.2%). The rodent is the leader in the food menu Ascalaphe, grouped by 373 individuals prey (AR = 36.4%) followed by Orthoptera with 143 individuals (AR = 14.0%). In terms of biomass, the class of mammals (B = 79.4%) and birds (B = 19.0%) are the most impressive. In terms of prey species, most are consumed *Galeodes* sp. (AR = 10.6%), Acrididae sp.ind. (AR = 10.0%) and *Gerbillus campestris* (AR = 9.0%).

**Keywords:** trophic component, pellets, *Bubo ascalaphus*, Ghardaïa, Tamanrasset.

## تحديد المكونات الغذائية للوبوم (*Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) في منطقتي غرداية وتمنراست

### ملخص

يركز هذا العمل على دراسة النمط الغذائي لطائر الوبوم الكبير (*Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) في المحطات الثلاثة، محيقن (غرداية)، تقورا و تقرافت (تمنراست) -تحليل لفافات الطرح وجود خمسة فصول فريسة وهي العناكب الحشرات الزواحف الطيور و الثدييات التي تمثل أكثر من نصف الغذاء (AR = 38,3%) ويتبع هذه الفئة الأخيرة الحشرات (AR = 28,2 %) والقوارض تشغل الترتيب الأول حسب الفردية 373 (AR = 36,4%) ، تليها مستقيمت الأجنحة مع 143 أفراد (AR = 14,0%). فيما يخص الكتل الحيوية، وصنف الثدييات (B = 79,4 %) والطيور (B = 19,0 %) هي الأكثر إثارة. من حيث أنواع الفرائس، والأكثر استهلاكاً (*Galeodes* sp. (AR = 10,6 %)، Acrididae (AR = 10,0 %)، و *Gerbillus campestris* (AR = 9,0 %).

الكلمات الرئيسية : نمط غذائي، الوبوم الكبير *Bubo ascalaphus*، لفافات الطرح، غرداية، تمنراست