

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :

N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Science de l'environnement

Par : SALEM Wafa

Thème

**Importance des rapaces nocturnes dans la
biodiversité des milieux désertiques.**

Wilaya d'Adrar (Sud Algérien)

Soutenu publiquement le :

Devant le jury :

Mr. HAMMAM S.

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa Président

Mme. KEBBAB L.

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa Encadreur

M. GHAZI C.

Maître Assistant A

Univ. Ghardaïa Examineur

Année universitaire : 2018/2019

Dédicace

En tout premier lieu, je remercie mon DIEU, tout puissant, de m'avoir donné le courage, la force et la patience d'achever ce modeste travail, ainsi que l'audace pour dépasser toutes les difficultés. Il me fait plaisir de dédier ce modeste travail à :

Je dédie cet événement marquant de ma vie à la mémoire de mon père Lhaj Mohamed, qui nous avons quitté trop tôt. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Puisse Allah avoir pitié de vous et faire de votre lieu un paradis.

A Maman, maman, ma très chère mère "Aicha" aimable : Tu représentes pour moi le symbole de la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager. Aucune dédicace ne saurait être assez éloquente pour exprimer ce que tu mérites pour tous les sacrifices que tu n'as cessé de me donner depuis ma naissance, durant mon enfance et même à l'âge adulte. Tu as fait plus qu'une mère puisse faire pour que ses enfants suivent le bon chemin dans leur vie et leurs études.

Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.

A ma chère deuxième mère "Fatima", à celle qui est toujours présente et continue de l'être pour faire mon bonheur. Vous avez toujours été présents pour les bons conseils. Votre affection et votre soutien m'ont été d'un grand secours au long de ma vie professionnelle et personnelle. Veuillez trouver dans ce modeste travail ma reconnaissance pour tous vos efforts. Merci pour t'être sacrifiée pour nous. Merci de trimer sans relâche.

Mes très chères sœurs et leurs filles et fils : Meriem, Nacera, Farida, kamiliya, en témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Malgré la distance, vous êtes toujours dans mon cœur. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite. Affection si sincère, Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A mes très chers frères : Belkacem et Abederrazak, Abederrahim. Mon cher frère qui m'est le père et la mère, les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement, l'amour que je porte pour vous. Mon ange gardien et mon fidèle compagnon dans les moments les plus délicats de cette vie mystérieuse.

Pour mes tantes et mes oncles, et mes spéciales vœux à mes cousines et cousins. Chacun à son nom

A ceux qui ont travaillé dur avec moi pour compléter ce modeste travail. Au meilleurs amies et compagnon du chemin : Youcef, Sami, Fatiha, Samira, Benbrik Abdellatif et un grand merci pour Mr. Abdelkader Didaoui sur ses efforts à m'orientation à la zone d'étude.

Tous mes collègues de filière biologie spécialement écologies. Aimables amis, et frères de cœur. A tous mes enseignants depuis mes premières années d'études. A tous ceux qui me sens chers et que j'ai omis de citer.



Remerciements

Nous tenons tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux, qui nous a donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.

*En second lieu, nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à Mme **KEBBAB L.**, Maître assistant A à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre de l'Université de Ghardaïa, pour nous avoir proposé ce sujet de mémoire. Nous avons beaucoup appris sous sa direction grâce à ses connaissances et à sa patience. Nous tenons à lui exprimer notre gratitude et toute notre reconnaissance pour son aide à tout instant, pour avoir travaillé avec nous, pour l'interprétation des résultats et pour la rédaction de notre mémoire.*

*Nous adressons nos sincères remerciements à **Mr SADINE S. D.**, Maître de conférence A à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre de l'Université de Ghardaïa qui a bien voulu d'avoir accepté de présider ce jury.*

*Nos remerciements vont au membre de jury **Mr GHAZI C.** Maître assistant A à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre de l'Université de Ghardaïa qui nous a fait l'honneur de bien vouloir examiner ce modeste travail.*

Nous avons une grande reconnaissance envers nos camarades de promotion qui ont contribué à l'ambiance de travail très agréable durant toutes ces années.

*Nous remercions particulièrement nos familles, qui nous ont soutenus et encouragé durant toute la période de nos études, et surtout nos chers **parents**, pour leurs encouragements et leur soutien moral.*

Enfin, nous tenons à remercier tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce travail.





*Table des
matières*

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Températures mensuelles de la région d'Adrar durant l'année 2018	10
Tableau II : les précipitations mensuelles de l'année 2018 dans la région d'Adrar	11
Tableau III: Variation des moyennes mensuelles de vent en 2018 à Adrar.	11
Tableau IV : Les valeurs de l'humidité relative durant l'année 2018	12
Tableau V : Principaux groupements végétaux dans la région d'Adrar. (ALLAL-BENFKIH, 2006).	15
Tableau VI : Abondances relatives et fréquence d'occurrence des espèces-proies du <i>Bubo ascalaphus</i>	39
Tableau VII : Qualité de l'échantillonnage de proies consommées par le hibou ascalaphe (<i>Bubo ascalaphe</i>).	40
Tableau VIII : Dimensions des pelotes de réjection du Hibou grand-duc	41
Tableau IX : Variation du nombre de proie par pelote chez <i>Bubo ascalaphus</i>	42
Tableau X : La richesse totale et la richesse moyenne des catégories-proies recensées dans les régurgitas de <i>Bubo ascalaphus</i>	43
Tableau XI : Abondances relatives des catégories de proies relevées dans les pelotes de l'ascalaphe	44
Tableau XII: Indice de diversité Shannon-Weaver, indice de diversité maximale et Equitabilité	45

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Situation géographique de la région d'Adrar	5
Figure 2 : Les quatre grands régions dans la wilaya d'Adrar	7
Figure 3 : Plateau de Tanezrouft	8
Figure 4 : Grand Erg occidental	8
Figure 5 : Système d'irrigation « Foggaras »	10
Figure 6 : diagramme ombrothermique de la région d'Adrar durant l'année 2018	12
Figure 7 : Etage bioclimatique d'Adrar selon le Climagramme d'EMBERGER (2008 - 2018)	13
Figure 8: Hibou Grand-duc Ascalaphe (<i>Bubo ascalaphus</i>)	19
Figure 9 : Aire de la répartition du grand-duc ascalaphe	21
Figure 10 : Localisation géographique de Bouzane, Ouled Ahmed Timmi, Adrar	26
Figure 11 : Le nid du hibou grand-duc .	22
Figure 12 : Les lieux de récolte les pelotes de rejection	22
Figure 13 : Les montagnes contenant les nids du hibou grand- duc	23
Figure 14a : Traitement des échantillons (stérilisation et dimension des pelotes)	25
Figure 14b: Traitement des pelotes par la voix humide (macération et triture des pelotes)	26
Figure 14c: Biomasse des échantillons et identification des espèces-proies	27
Figure 15 : Schéma des quelques fragments d'invertébrées trouvés dans les pelotes de rejection de hibou grand-duc	29
Figure 16 : Schéma des différentes parties osseuses des Lacertidae	30
Figure 17 : Différents types d'ossements d'un passereau	30
Figure 18 : Différents types d'ossement d'un chiroptère	31
Figure 19: Identification des espèces de rongeurs à partir des mandibules	32
Figure 20 : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents	33
Figure 21 : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium	34
Figure 22 a: Variations du nombre de proies par pelote chez <i>Bubo ascalaphus</i>	42
Figure 22 b: Variations du nombre de proies par pelote (%) chez <i>Bubo ascalaphus</i>	43
Figure 23 : Graphique symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des saisons axe F1 et F2	47
Figure 24 : Graphique symétrique des lignes de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des saisons axe F1 et F2	47
Figure 25 : Graphique symétrique des colonnes et des lignes de l'analyse factorielle des correspondances en Fonction des mois pour <i>Bubo ascalaphus</i>	48

LISTE DES ABREVIATIONS

Abbreviations	Signification
a:	Nombre des espèces de fréquences 1
a/ N	Qualité de l'échantillonnage
A.F.C	Analyse factorielle des correspondances
Max	Maximum
Men. (mm) :	Mensuration
Min. :	Minimum
mm :	Millimètre
Moy. :	Moyenne
N:	Nombre des individus dans N relevés
Na :	Nombre d'apparition
Nb. pr:	Nombre de proie
Ni :	Effectifs
Ni :	Nombre d'individus
O :	Ouest
O.N.M :	Organisation nationale météorologique
P :	Pluviométrie
P :	Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm
S :	Richesse totale
S :	Sud
Sm:	La richesse moyenne
sp. :	Espèce
T :	Température
Tab. :	Tableau
V.V :	Vitesse de vent
%	Pourcentage
°C	Degré celcis
AR%	Abondance relative
mm	melliimètre
E:	Equitabilité
E :	Est
Fam :	Famille
Fig. :	Figure
FO % :	Fréquence d'occurrence
g :	Gramme
G. Diamètre	Grand diamètre
H (%)	Humidité relative

H' max	Indice de diversité maximale en bits
H':	Diversité de Shannon-Weaver en bits
Ind	Indéterminé
Ins :	Insolation
Km :	Kilomètre
Km ² :	Kilomètre carré
M :	La moyenne mensuelle des températures maximales en °C
m:	La moyenne mensuelle des températures minimales en °C
m :	Mètre
M :	Températures moyennes des maximales du mois le plus Chaud °C
m :	Températures moyennes des minimales du mois le plus froid °C
m/s :	Mètre par second
m ² :	Mètre carré

Titre	Page
Dédicace	
Remerciement	
Liste des tableaux	i
Liste des figures	ii
Liste des abréviations	iv
Introduction	01
<i>Chapitre I : Synthèse bibliographique</i>	
1- Présentation de la région d'Adrar	05
1.1- Situation géographique	05
1.2. Facteurs abiotiques de la région d'étude	08
1.2.1. Caractères géomorphologiques	08
1.2.2. Caractères édaphiques	09
1.2.3. Caractères hydrographiques	09
1.2.4. Paramètres climatiques de la région d'étude	10
1.2.4.1. Température	10
1.2.4.2. Pluviométrie	11
1.2.4.3. Le vent	11
1.2.4.4. Humidité relative (H %)	12
1.2.4.5. Synthèse climatiques	12
1.2.4.5.1 Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	12
1.2.4.5.2. Climagramme d'Emberger	13
1.3. Facteurs biotiques de la région d'étude	14
1.3.1. Faune de la région d'étude	14
1.3.2. Flore de la région d'étude	14
<i>Chapitre II : Généralité sur les rapaces</i>	
Présentation sur rapaces nocturnes	16
1. Rapaces nocturnes	16
1.1. Généralité	16
1.2. Mode de vie et menue trophique	17
2. Choix du modèle biologique	18
2.1. Grand-duc Ascalaphe	18
2.1.1. Position systématique	18
2.1.2. Description morphologique	19
2.1.3. Répartition géographique	20
<i>Chapitre III : Matériel et méthodes</i>	
1. Choix des stations d'étude	21

1.1- Situation géographique de station d'étude zone d'El-Ghorba (Ksar Bouzane)	21
2. Etude du régime alimentaire du hibou grand-duc (<i>Bubo ascalaphus</i>)	24
2.1- Méthode d'analyse des pelotes de rejection des rapaces	24
2.2- Méthode d'identification des proies	28
2.2.1- Identification et dénombrement des espèces-proies	28
2.2.1.1- Invertébrés	28
2.2.1.2- Vertébrés	28
2.2.1.3- Lacertidae	28
2.2.1.4- Aves	28
2.2.1.5- Mammalia	29
2.2.1.6- Chiroptères	29
2.2.1.7- Rodentia	29
3- Exploitation des résultats par les différents indices écologiques	22
3.1- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	35
3.1.1- Richesse spécifique	35
3.1.2- Abondance relative (AR %)	35
3.1.3- Fréquence d'occurrence (C%)	36
3.2- Exploitation des résultats par les indices biologiques	36
3.2.1- Biomasse (B %)	36
3.2.2- Indices de diversité de Shannon-Weaver (H')	37
3.2.3- Indices de diversité maximale (H' max)	37
3.2.4- Equitabilité (E)	37
3.3- Exploitation des résultats par les analyses statistiques	38
Chapitre IV : Résultats et Discussions	
1 Variation du régime alimentaire du <i>Bubo ascalaphus</i>	39
1.1 Abondance relative des espèces-proies recensées dans les régurgitas de rapace nocturne étudié	39
1.2 Qualité de l'échantillonnage	40
1.3 Dimensions des pelotes de réjection de <i>Bubo ascalaphe</i>	41
1.4 Nombre de proies par pelote chez <i>Bubo ascalaphus</i> à Bouzane	42
2. Etude du régime alimentaire du <i>Bubo ascalaphus</i> par les indices écologiques d'organisation	43
2.1. Etude du régime alimentaire par les indices écologiques de composition	43
2.1.1- Richesse spécifique pour le régime alimentaire du <i>Bubo ascalaphus</i>	43
2.1.2 Variations du régime alimentaire en fonction des catégories trophiques notées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i>	44

2.2 Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	45
2.2.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale appliqués aux catégories-proies présentes dans les pelotes du <i>Bubo ascalaphus</i>	45
2.2.2 Analyse factorielle des correspondances appliquée aux populations-proies de <i>Bubo ascalaphus</i>	45
2.2.2.1 Exploitation des résultats par analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces-proies présentes dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i>	46
3. Discussions des résultats du régime alimentaire du hibou grand-duc ascalaphe <i>Bubo ascalaphus</i> dans station d'étude Bouzane	48
3.1- Régime alimentaire du hibou grand-duc (<i>Bubo ascalaphus</i>)	48
3.1.1- Examen des espèces-proies du <i>Bubo ascalaphus</i> par qualité de l'échantillonnage	48
3.1.2 Dimensions des pelotes de rejection du hibou grand-duc <i>Bubo asclaphus</i>	51
3.1.3 Variation du nombre de proie par pelote chez <i>Bubo ascalaphus</i>	51
3.2 Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du Hibou ascalaphe (<i>Bubo asclaphus</i>) par les indices écologiques de composition	52
3.2.1 Richesse spécifique des catégories-proies chez le Hibou ascalaphe grand-duc <i>Bubo ascalaphus</i>	52
3.2.2 Abondances relatives des catégories-proies chez le Hibou grand-duc(<i>Bubo ascalaphus</i>)	52
3.2.3 Fréquence d'occurrence ou Constance	52
3.2.4 Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies présentes dans les pelotes du <i>Bubo ascalaphus</i> étudié	53
3.2.5 Indice de diversité maximale appliqué aux espèces-proies présentes dans les pelotes du <i>Bubo asclaphus</i> étudié	53
3.2.6- Equitabilité des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire du <i>Bubo ascalaphus</i> étudié	53
Conclusion	55
Références bibliographiques	
Annexe	



Introduction

Introduction

Actuellement, il a été démontré et à échelle mondiale que les rongeurs endommagent jusqu'à 25 % des produits alimentaires cultivés par l'homme chaque année et 40 % des stocks de riz et autres céréales (BERNARD, 1977 ; AMEUR 2000 ; LE LOUARN et QUERE, 2003 ; SINGLETON et *al.*, 2003). Au niveau des magasins de stockage des aliments et dans les champs, les rongeurs s'alimentent de tout ce qui peut être consommé des récoltes, légumes et fruits à tous les stades de développement. Les dégâts sur les denrées stockées destinées à la consommation humaine et animale et sur les équipements des bâtiments sont le fait de rongeurs anthropophiles : le Rat noir, le Rat surmulot et la Souris domestique (LE LOUARN et QUERE, 2003 ; SINGLETON et *al.*, 2003). La destruction des denrées est bien souvent une action directe par consommation et indirecte par souillure des produits ensilés, due aux poils, aux fèces et à l'urine. On considère qu'un rat rend impropre à la consommation 250 à 300 grammes de blé par jour (LOUARN et QUERE, 2003). De plus, la destruction des emballages entraîne de nouveaux dégâts en facilitant la contamination des denrées par des champignons, des microorganismes ou des insectes (LOUARN et QUERE, 2003).

Par ailleurs, suivant les régions du monde différentes espèces peuvent sévir. Ainsi, dans les zones cultivées d'Afrique on trouve d'autres rongeurs nuisibles comme certains muridae (par exemple : *Mastomys* en Tanzanie (MWANJABE et *al.*, 2002; MAKUNDI et *al.*, 2005), *Arvicanthis*, *Taterillus gracilis* et *Gerbillus nigeriae* au Sahel (POULET 1982, HUBERT et ADAM, 1985), d'autres Gerbillinae (*Meriones shawii* et *Gerbillus campestris*) en Afrique du Nord (BERNARD 1977, ADAMOU- DJERBAOUI 2010). En Algérie, les rats ingèrent environ 10 % de leurs poids de céréales et autres produits alimentaires chaque jour (AMEUR 2000, ADAMOU-DJERBAOUI et *al.*, 2013), ce qui pose de vrai problème économique.

Les rapaces sont des prédateurs, qui furent chassés et éliminés (CHALINE et *al.*, 1974). Ils sont des espèces de grand intérêt en biologie et ils s'appellent oiseaux de proie par le fait qu'ils se basent sur la chasse pour se nourrir. Ils occupent, ainsi, le sommet de la chaîne alimentaire. Grands prédateurs de microvertébrés, de ce fait, ils rendent un grand service à l'agriculteur, en chassant les micromammifères, principalement les rongeurs comme les rats, les souris qui causent des dégâts sur les cultures en plein champs et dans les lieux de stockages des grains et en capturant certaines espèces d'oiseaux ravageurs comme les moineaux (GIBAN et HALTEBOURG, 1965; GRAHAM, 1998). Ce sont par conséquent des auxiliaires utiles à l'agriculture. Par ailleurs, ils contribuent aussi à l'élimination de redoutables foyers de maladies parfois très dangereuses pour l'homme et pour les animaux domestiques (BLAGOSKLONOVE, 1987). En effet, les rongeurs constituent des réservoirs de germes pathogènes responsables de maladies transmissibles à l'homme telles que la leishmaniose cutanée dans plusieurs régions en Algérie (BAZIZ, 2002).

Introduction

Le monde des chouettes et des hiboux compte 167 espèces réparties sur les différents biotopes du globe terrestre. En Algérie, il existe six espèces d'hiboux (ISENMANN et MOALI, 2000). Parmi les hiboux, le Grand-duc ascalaphe est considéré comme le plus grand des rapaces nocturnes après le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*). En effet, l'Ascalaphe est l'espèce vicariante du Grand-duc d'Europe en Afrique du Nord. Malheureusement, cette espèce est en très nette régression, due aux lignes à haute tension, au dénichage des jeunes et au routes dite (Touristique) qui le privent de ses derniers refuges et le confinent de plus en plus dans les régions montagneuses (CHALINE et *al.*, 1974).

En général les Hiboux ont tendance à ingurgiter des proies entières. Après la digestion les restes des proies consommées sont rejetés par le bec sous la forme de boulettes appelées pelotes de réjection (GEROUDET, 1984). En effet, Ces matières s'agglomèrent petite à petit dans le gésier, et au bout de quelques heures, ils sont recrachés sous forme de pelote ronde ou ovale. L'analyse des pelotes de réjection des rapaces permet de préciser les espèces-proies formant le menu trophique et constitue ainsi un excellent moyen d'estimation des peuplements de micro-vertébrés d'une région donnée (CHALINE et *al.*, 1974).

De plus, depuis quelques décennies, plusieurs travaux ont montré l'importance que jouent ces rapaces dans le contrôle de l'équilibre biologique. Parallèlement, des textes de loi sont énoncés pour les protéger et les préserver ainsi que leur environnement. Plusieurs travaux ont été réalisés en Algérie sur le régime alimentaire de différents rapaces, ils ont pu montrer le rôle de ces derniers comme consommateurs d'espèces à caractère nuisible pour la santé ou les cultures (BAZIZ et *al.*, 1999 a et b, 2001, 2006; SEKOUR et *al.*, 2006, 2007, 2010 a et b, 2012, 2014; SOUTTOU et *al.*, 2006, 2007, 2008, 2015; BOUNACEUR et *al.*, 2016; BELKACEM, 2017; KEBBAB et *al.*, 2018).

La présente étude a été réalisée dans la région d'Adrar, et plus exactement à Bouzane. Elle a pour but d'apporter plus de précisions sur le menu trophique de *Bubo ascalaphus* dans la région mais aussi d'étudier ses variations saisonnières, afin de déceler la place des espèces nuisibles dans le menu trophique de *B. ascalaphus* mais aussi voir son impact sur la biodiversité des milieux désertiques. Cela va nuancer sans doute l'intérêt de ce rapace dans le domaine agricole et sanitaire, via le type de proies sélectionnées par ce nocturne tel que les oiseaux et les rongeurs.

Notre travail comporte quatre chapitres. Le premier chapitre est réservé pour la présentation de la région d'étude, le deuxième chapitre est pour une généralité sur les rapaces, le troisième chapitre est consacré aux matériels et méthodes utilisés dans l'étude du régime alimentaire du *Bubo ascalaphus*, notamment les techniques utilisées sur terrain et au laboratoire ainsi que les indices écologiques et analyses statistiques appliqués pour l'exploitation des résultats. Le quatrième chapitre rassemble l'ensemble des résultats obtenus et la discussion des résultats.



*Synthèse
bibliographique*

Dans ce qui suit les caractéristiques abiotiques et biotique de la région d'Adrar sont mises en évidence. De plus, sa situation géographique est abordée. Elle est suivie par les facteurs édaphiques et les relevés climatiques qui sont synthétisées sous forme de diagramme annuel et du climagramme pluriannuel de la région d'étude. Les particularités floristiques et faunistiques du milieu sont aussi exposées dans ce premier chapitre.

1- Présentation de la région d'Adrar

Adrar Terme Zénète, désignant la montagne ou la colline, est l'appellation donnée à une ville du Grand Sud algérien qui est devenue la métropole d'une région désertique, à première vue inhabitée et inhospitalière, et où pourtant la présence humaine s'est manifestée depuis la nuit des temps (SACI *et al.*, 2013).

1.1- Situation géographique

Selon (BENHAMZA, 2013), la région d'Adrar. Elle est située entre : Les latitudes 26°30'N et 28°00'N et les longitudes 0°30'W et 0°30'E, (de la ville d'Adrar jusqu'à Reggane) (fig.1).

Du point de vue géographique, cette région est limitée :

- Au Nord par le Grand Erg Occidental.
- A l'Ouest par Erg Echech.
- Au Sud par la Tanezrouft.
- A l'Est par le plateau de Tademaït.

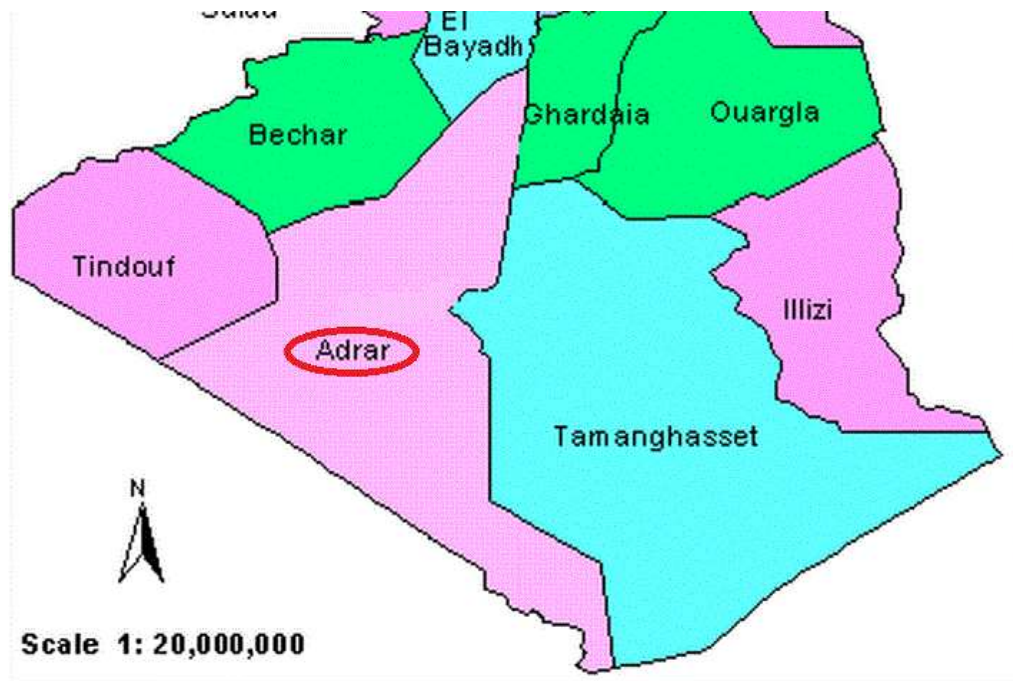


Figure 1 : Situation géographique de la région d'Adrar (www.algerieprofonde.net)

La wilaya d'Adrar occupe la partie Sud-ouest algérien, elle est distante de la capitale Alger d'environ 1 418 Km et s'étend sur un immense espace désertique. Considérée comme la région la plus vaste du pays, elle couvre une superficie globale de Surface totale : 427 368 km² et soit 17,98 % du territoire national. Elle s'étale du point de vue longitude du 1er Méridien Est jusqu'au 3^{ème} Méridien Ouest, et du pointue latitude du 20^{ème} Parallèle au Sud jusqu'au 30^{ème} Parallèle au nord.

Elle est limitée administrativement : au Nord par La Wilaya d'El-Bayad, au Nord Est par la Wilaya de Ghardaïa, au Nord-Ouest par la Wilaya de Bechar, à l'Ouest par la Wilaya de Tindouf, au Sud-Est par la Wilaya de Tamanrasset, au Sud par le Mali et au Sud-Ouest par La Mauritanie (fig. 2) (SACI et al, 2013).

BNEDER (2013) a signalé que le territoire de la région est formé par quatre régions et composée de 11 Daïras, 28 Communes et 294 Ksour, La population de la wilaya d'Adrar est estimée à 439 693 habitants (estimation 2018) [*].

- **Le GOURARA (Nord) :** c'est la région de Timimoune, elle s'étend sur une superficie de (65 203) Km², elle est composée de 10 communes située en bordure de la grande SEBKHA de Timimoune : Tinerkouk, Ksar Kaddour, Ouled Said, Timimoune, Ouled Aïssa, Talmine, Charouine, Metarfa, Deldoul et Aougrouit.

- **Le TOUAT (Centre) :** C'est la région d'Adrar avec une superficie importante (205 632 Km²). Elle est composée de 12 communes situées tout au long de l'Oued Messaoud (la partie la plus en aval d'Oued Saoura) : Tsabit, Sbaa, Bouda, Adrar, Timmi, Tamentit, Fenoughil, Tamest, Zaouiet Kounta, In-Zeghmir, Salli et Reggane.

- **Le TIDIKELT (Sud-Est) :** Région d'Aoulef, elle s'étend sur une superficie de 24 536 Km², elle est composée de 04 communes : Aoulef, Timokten, Akabli et Tit.

- **Le TANEZROUFT (Sud-Ouest) :** Région de Bordj Badji Mokhtar, elle est caractérisée par de vastes étendues de dunes et de sable, avec une superficie de 132 579 Km², composée de 2 communes : Bordj Badji Mokhtar et Timiaouine.

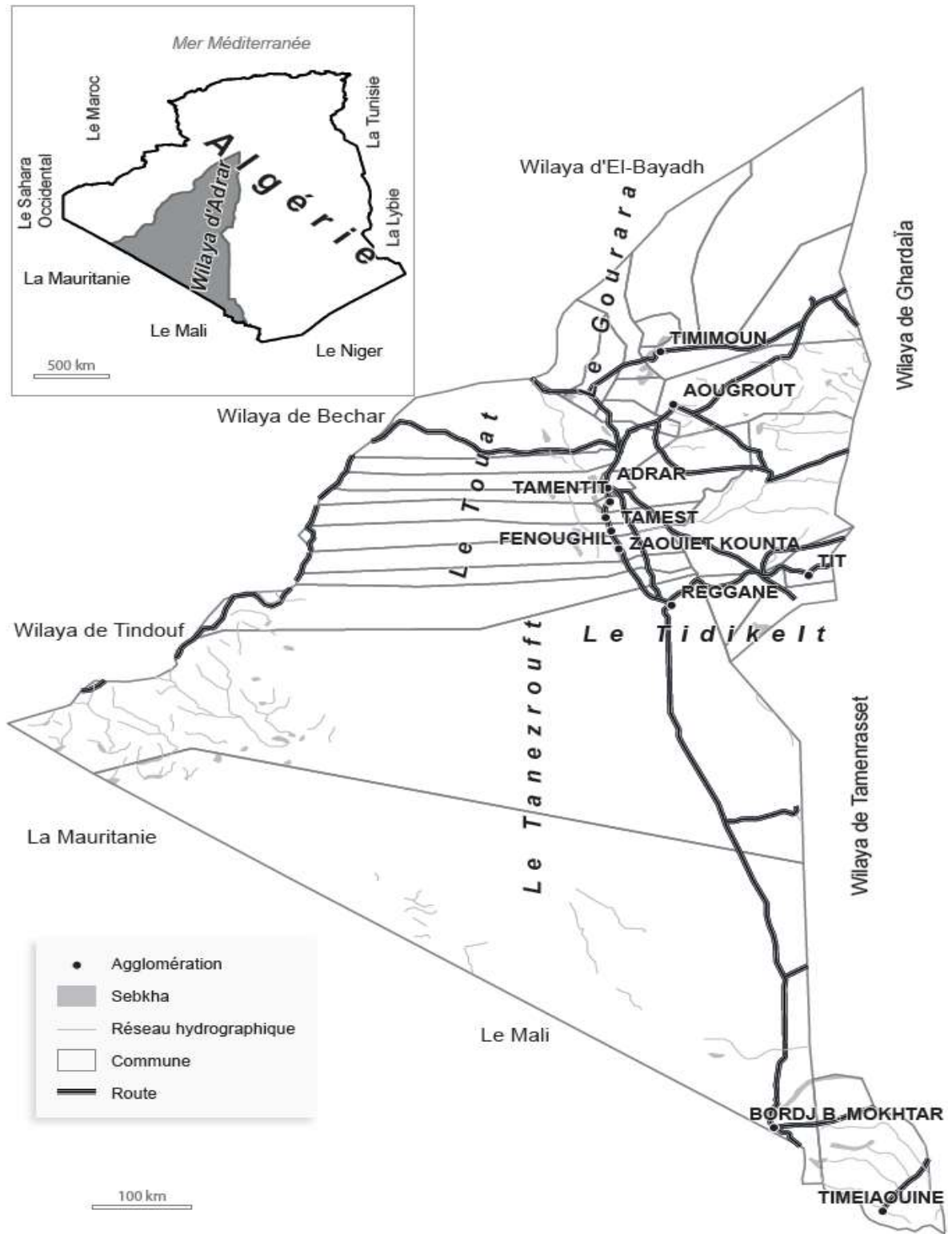


Figure 2 : Les quatre grands régions dans la wilaya d'Adrar (www.erudit.org)

1.2. Facteurs abiotiques de la région d'étude

1.2.1. Caractères géomorphologiques :

D'après DSA (2015), la wilaya d'Adrar se caractérise par un relief d'aspect désertique se subdivisant en 3 grands ensembles géomorphologiques qui sont :

Les Plateaux : Ils Couvrent de très grandes surfaces et sont constitués de formations géologiques différentes (le plateau le plus vaste est celui du Tanezrouft) (fig. 3).

- Crétacé inférieur du continental intercalaire
- Crétacé supérieur secondaire marin
- Mio-Pliocène.



Figure 3 : Plateau de Tanezrouft (DSA, 2015)

Les Ergs : Massifs dunaires s'étendant sur près de la moitié de la superficie de la région qui se sont formés au cours du quaternaire (Grand Erg Occidental et l'Erg Chèche) (Fig3.). (DSA, 2015)



Figure 4 : Grand Erg occidental (DSA, 2015)

Les Sebkhas : Correspondant aux points les plus bas et appartenant généralement aux anciens lits d'oueds, elles sont formées de dépôts de colluvions fluviales gypseux. Les sebkhas de Timimoune, de Timokten et de Bouda sont les plus importantes de la Wilaya (DSA, 2015).

1.2.2. Caractères édaphiques

Le climat influe sur la pédogenèse par la forte évaporation et par le vent. Cette évaporation intense (5000 mm/an) permet des accumulations salines ou gypseuses existant dans certains types de sols. La région d'Adrar est caractérisée par des sols aux types minéraux bruts, avec une texture sableuse ou sablo-limoneuse ou encore limoneuse, en présence de gypse. Leur structure est particulière, de faible compacité. D'autres sols, peu évolués, sont caractérisés par une texture généralement sableuse ou sablo gréseuse, avec une absence presque totale d'humus. La formation et l'évolution de ces sols restent conditionnées par le climat et la salinité. Sans mise en valeur, sans apports fréquents d'éléments fertilisants et surtout sans irrigation, il n'est donc point possible de produire dans une telle zone (ALLAL-BENFKIH, 2006).

1.2.3. Caractères hydrographiques

Selon BNEDER (2013) la zone d'étude est caractérisée par un potentiel hydrique en eau souterraine appréciable emmagasinée dans les nappes phréatiques, les nappes du complexe terminal et celle du continental intercalaire. Cette formation hydrogéologique qui est unique dans la région est captée à quelques mètres de profondeur par le système de foggara (nappe libre) et par des forages (150 m de profondeur). Vu la topographie généralement plane et la faible pluviométrie, il est quasiment impossible de mobiliser les eaux superficielles pour l'irrigation du périmètre. La solution réside donc dans l'utilisation des eaux souterraines.

Les Foggaras :

Le système de captage des eaux souterraines « Foggara » (fig. 5) se trouve dans plusieurs pays mais sous différentes appellations. On le trouve en Chine sous le nom de «Karez», en Iran « qanât », au Pakistan «Khârezm», au Yémen «Sahrij», à Oman «Falej», en Syrie sous le nom de «Kanawat», en Tunisie «Ngoula», au Maroc sous le nom de «Khattara» et en Espagne «Minas». On trouve aussi des adductions similaires en Azerbaïdjan, Arménie et dans l'ancienne Égypte (BENHAMZA, 2013).



Figure 5 : Système d'irrigation « Foggaras » (SID AMAR, 2011)

1.2.4. Paramètres climatiques de la région d'étude

1.2.4.1. Température

La température est un élément principal de climat (DAJOZ, 2006). Elle représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques (RAMADE, 1984). Elle dépend de la nébulosité, de l'altitude, de l'exposition, de la présence d'une grande masse d'eau, des courants marins, du sol et des formations végétales en place (FAURIE et al,1980). Le tableau 1 montre les températures mensuelles de la région d'Adrar durant l'année 2018.

Tableau I: Températures mensuelles de la région d'Adrar durant l'année 2018.

Températures (°C)	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M	28	30,5	35,5	38	42,6	46,7	49,5	45,2	44,6	37	31,2	26,5
m	2,5	1,3	4,4	9	14,3	20,5	28,3	26	18,8	9,5	6,8	3,5
M_{moy}	15,2	15,9	19,9	23,5	28,4	33,6	35,1	35,6	31,7	23,2	19	15

Tutiempo.com, 2018

M est la moyenne mensuelle des températures maximales en °C.

m est la moyenne mensuelle des températures minimales en °C.

M_{moy} est la moyenne mensuelle des températures en °C

1.2.4.2. Pluviométrie

La pluviosité constitue un facteur écologique d'importance fondamentale non seulement pour le fonctionnement et la réparation des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques (RAMADE, 1984). Les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (FAURIE et *al.*, 1980). Le tableau 2 montre les précipitations mensuelles de l'année 2018 dans la région d'Adrar.

Tableau II : les précipitations mensuelles de l'année 2018 dans la région d'Adrar.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (mm)	0	3,05	0	2,03	0,25	0	0	1,02	12,95	0,76	2,0	2,03	22,09
Cumul. Préci.	0	3,05	0	2,03	0,25	0	0	1,02	34,03	0,76	2,0	2,03	43,17

P (mm) : Précipitations mensuelles en millimètres

Tutiempo.com, 2018

1.2.4.3. Le vent

Le vent est un phénomène continu au désert ou il joue un rôle considérable, il transporte le sable en provoquant une érosion intense grâce au transport de sable (OZENDA, 2004). Selon (BENHAMZA, 2013) Le vent est un des éléments les plus caractéristiques de la région d'Adrar, on note que les vents sont très fréquents durant toute l'année, c'est durant la saison du printemps (Mars -Avril) que se manifestent violemment les tempêtes de sable, des vitesses supérieures à 20 m/s (72 km/h), en été, les vents sont chauds et secs (sirocco) avec une direction dominante des vents NE en hiver et SW en été. Les vitesses moyennes mensuelles des vents enregistrés dans la région d'étude durant l'année 2018 sont signalées dans le tableau III.

Tableau III : Variation des moyennes mensuelles de vent en 2018 à Adrar.

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vv (km/h)	19,4	18,7	18,9	20,7	17,6	18,4	19,7	20,2	20,3	16,8	15,2	19

Tutiempo.com, 2018

1.2.4.4. Humidité relative (H %)

L'humidité de l'air est le rapport entre la teneur réelle de l'air en vapeur d'eau et la teneur d'un air saturé à la même température (OZENDA, 1978). Le Sahara étant la région du monde possédant la plus forte amplitude thermique (VERLET, 1974), l'humidité relative est souvent inférieure à 20 % (MONOD,1992). Tableau ci-dessus montre les valeurs de l'humidité relative durant l'année 2018.

Tableau IV : Les valeurs de l'humidité relative durant l'année 2018

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
H (%)	21,4	25,8	15,7	16,8	14,2	11,7	9	19,1	23,5	27,9	35,2	38

Tutiempo.com, 2018

1.2.4.5. Synthèse climatiques

1.2.4.5.1 Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de Bagnols et Gausсен permet de définir les mois secs. D'après DAJOZ (1971) Gausсен considère que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle P exprimée en millimètres est inférieure au double de la température moyenne mensuelle T exprimée en degrés Celsius. Le diagramme ombrothermique est un mode de représentation classique de climat d'une région donnée (DAJOZ, 1971). La sécheresse augmente du Nord vers le sud (DAJOZ,1982). Le diagramme ombrothermique de la région d'Adrar de l'année 2018 montre que la saison sèche couvre toute l'année (fig. 9).

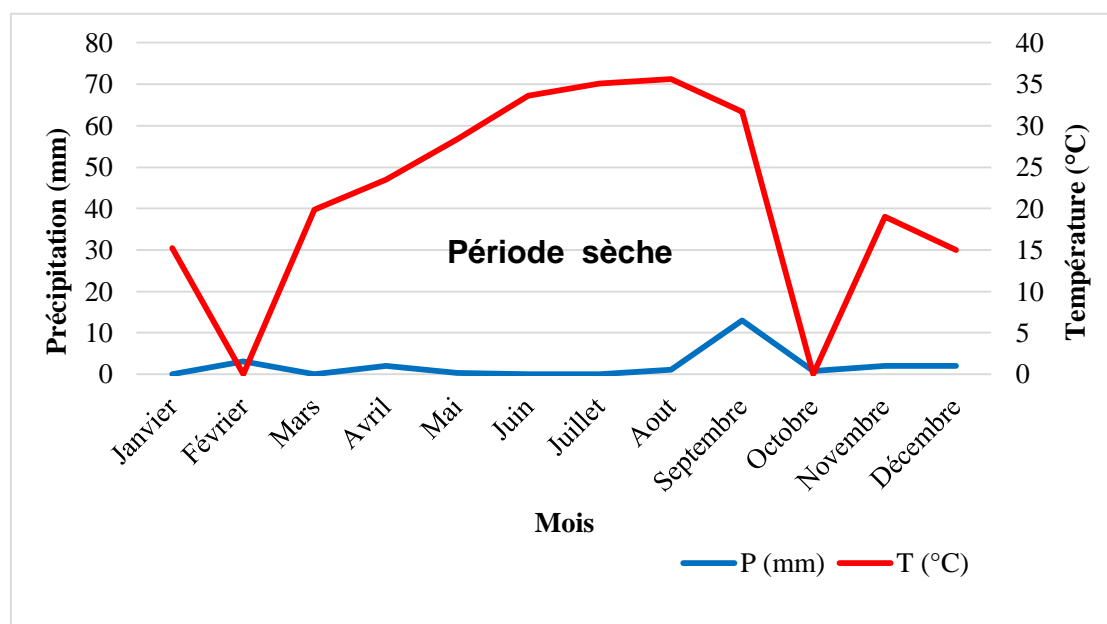


Figure 6 : diagramme ombrothermique de la région d'Adrar durant l'année 2018

1.2.4.5.2. Climagramme d'Emberger

Selon DAJOZ (1971), le quotient pluviométrique d'Emberger permet le classement des différents types de climat. En d'autres termes, il permet de classer une région donnée dans l'un des étages bioclimatiques en se basant sur les températures et les précipitations de cette dernière. Pour ce faire, nous avons utilisé la formule de STEWART (1969 in LE HOUEROU, 1995) adapté pour l'Algérie, qui se présente comme suit :

$$Q_2 = 3,43 \times \frac{P}{M-m}$$

Q₂ : Quotient pluviométrique ;

P : Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm ;

M : Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud en °C ;

m : températures moyennes des minimas du mois le plus en °C.

D'après la figure 10 ; Adrar se situe dans l'étage bioclimatique saharien à hiver froid et son quotient thermique (Q₂) est 9,5.

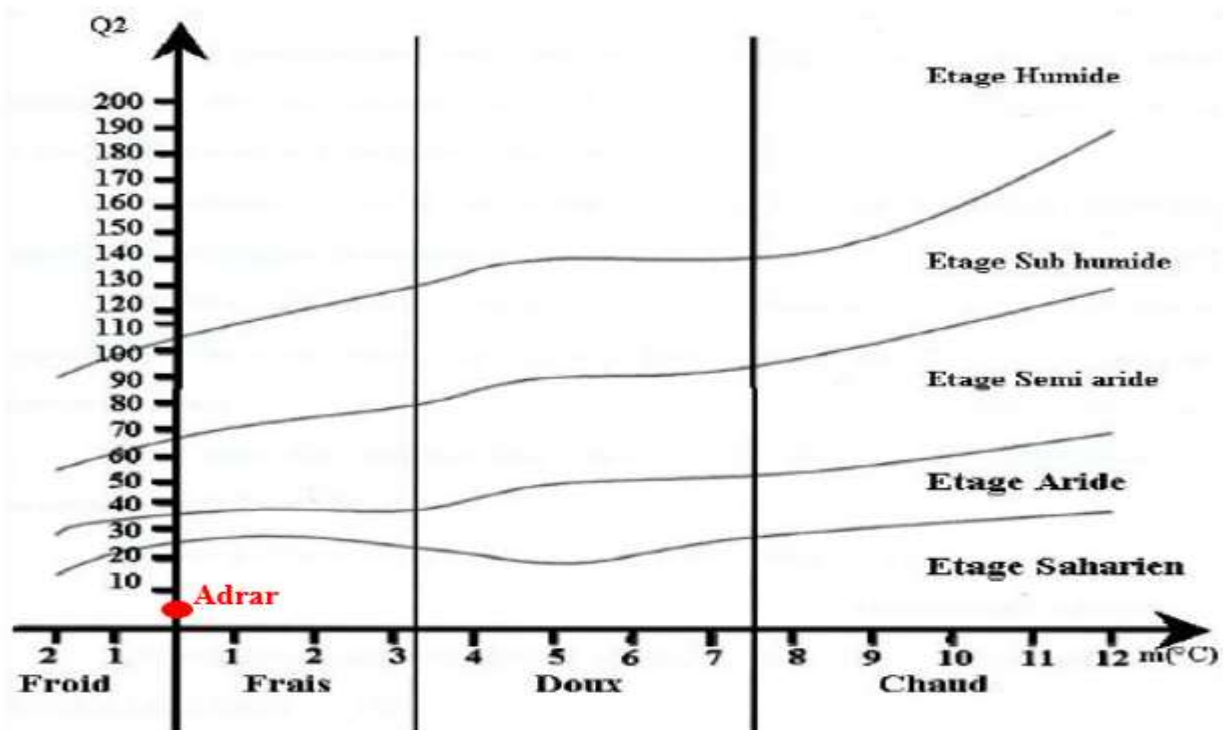


Figure 7 : Etage bioclimatique d'Adrar selon le Climagramme d'EMBERGER

(2008 – 2018)

1.3. Facteurs biotiques de la région d'étude

1.3.1. Faune de la région d'étude

D'après OULD EL HADJ (2004), dans les régions du Sahara, l'adaptation des animaux est toujours moindre que celle des végétaux. L'animal est plus mobile peut se déplacer vers les régions plus clémentes, plus abondantes en ressources alimentaires. Les groupes d'animaux les plus typiques du Sahara sont composés essentiellement de l'entomofaune (PERRIER, 1940). Parmi les invertébrés qui peuplent le Sahara, citons les Oligocheta, les Gastropoda (*Rumina decollata*) et les insectes avec l'ordre des Orthoptera, les Coleoptera comme *Africanus angulata* et *Apate monachus*, les Hymenoptera comme *Scolia sp.* Et *Cataglyphis cursor* (OULD EL HADJ, 2004). D'après DOUMANDJI-MITICHE et al. (1999). La faune orthoptérologique de la région d'Adrar comprend 11 espèces qui sont comme suit : *Pyrgomorpha cognata* (Krauss, 1877), *Thisiocetrus (Heteracris) annulosus* (Walker, 1870) *Thisiocetrus (Heteracris) harterti* (Bolivar, 1913), *Shistocerca gregaria* (Forsk., 1775), *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804), *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781), *Acrotylus patruelis* (Herrich-Schaeffer, 1838), *Locusta migratoria cinerescens* (Bonnet et Finot, 1885), *Pseudosphingonotus savignyi* (Saussure, 1884), *Sphingonotus rubescens* (Walker, 1870) et *Ochrilidia sp.* (Fieber, 1853), (Annexe 2).

Les gazelles *Gazella dorcas* (Linné, 1758) se retrouvent soit isolées ou groupées en troupeaux. Il en est de même pour les *addax nasomaculatus* (Blanville, 1816), les plus anciennes des antilopes selon MONOD (1992). Les fennecs (*Fennecus zerda* Zimmerman, 1780), les chacals (*Canis aureus* Linné, 1758), de très rares guépards (*Acinonyx jubatus* Schreber, 1776), les hérissons (*Paraechinus aethiopicus* Hemprich et Ehrenber Ghren, 1833), les porcs épiques (*Hystrix*), les lièvres (*Lepus capensis* Linné, 1758) et plus rarement des mouflons à manchettes (*Ammotragus lervia*).

1.3.2. Flore de la région d'étude

Le Sahara septentrional est relativement pauvre en espèces végétales spécifiques, ces espèces sont adaptées à un environnement rude caractérisé par une forte aridité et une très faible pluviométrie. Selon OULD EL HADJ (2004), on peut marcher durant plusieurs jours sans trouver une seule plante. OZENDA (1983) note que le nombre d'espèces spontanées au Sahara septentrional n'atteint pas 500 espèces.

Au Sahara la végétation est divisée en 2 types, la végétation temporaire et la végétation permanente. L'acheb ensemble de plantes annuelles éphémères, qui apparaissent après une pluie, est constitué par des végétaux doués d'une faculté de croissance rapide et dont la période végétative, très brève, ne dure pas plus de trois à quatre semaines. Nous citons *Calotropis procera* (Torha, Kranka), *Schismus barbatus* (Linné), *Lantago albicans* (Linné) et *Launaea glomerata* (Cossonel) (OULD ELHADJ, 2004). Pour les végétaux permanents, un ensemble

d'adaptations morphologiques et anatomiques permettent à ces végétaux d'absorber, quand il y en a, le plus d'eau possible. Une Poaceae de quelques centimètres de haut peut avoir des racines dépassant un mètre de longueur *Panicum turgidum* (Afazu, Markba). Celles d'un arbuste d'*Ephedra* dans l'erg, ont une longueur de 11 m (VIALI et VIAL, 1974).

Au sein de la flore de la région d'Adrar, les familles prédominantes sont les Poaceae, les Fabaceae : *Acacia raddiana* (Absagh, Talha) et les Asteraceae : *Cotula sinerea* (Takkelt), elles représentent toujours 35 à 40 % de la flore dans chaque secteur saharien (QUEZEL et SANIA, 1963 ; OULD EL HADJ, 1991 ; KORE 1995 ; OUCHEN, 1995 ; OULD EL HADJ, 2004), (Annexe 1).

Les principaux groupements végétaux de la région d'Adrar sont énumérés dans le Tableau V.

Tableau V : Principaux groupements végétaux dans la région d'Adrar, (ALLAL-BENFKIH, 2006).

Formations désertiques	Groupement végétaux
Reg	<i>Marrubium deserti</i> (herbacée) <i>Randonia africana</i> (herbacée) <i>Aristida plumosa</i> (Drinn) <i>Ephedra alata</i> (liane) <i>Haloxylon scoparium</i> (arbrisseau)
Hamadas	<i>Fredolia aretioides</i> (herbacée vivace) <i>Rhus oxyacantha</i> (arbrisseau) <i>Limoniastrum feii</i> (arbrisseau) <i>Lotus roudeiri</i> (annuelle)
Dayas	<i>Pistacia atlantica</i> (arbre) <i>Ziziphus lotus</i> (jujubier) <i>Lotus jolyi</i> (herbacée vivace) <i>Anvillea radiata</i> (herbacée vivace) <i>Zilla macroptera</i>
Lits d'oueds et vallées	<i>Acacia tortilis</i> (Acacia) <i>Cassia abovata</i> (arbuste) <i>Cocculus pendulus</i> (herbacée vivace) <i>Calligonum comosum</i> (liane) <i>Calotropis procera</i> (arbrisseau)

Présentation sur rapaces nocturnes

Les premiers rapaces nocturnes sont apparus à la période durant laquelle se sont développés les petits mammifères aux mœurs principalement nocturnes. L'origine remonte au moins à 30 voire même 50 millions d'années.

Le mot « rapace » vient du latin *rapax*, signifiant « ravisseur », terme qui évoque bien l'image du prédateur. Ces oiseaux sont munis d'un bec crochu, incurvé vers le bas et coupant, entouré d'une 'cire' de peau nue, ainsi que des pattes puissantes munis de griffes.

Les rapaces sont divisés en deux ordres :

➤ Les Falconiformes (ou rapaces diurnes) comprenant cinq familles et dont les représentants les plus célèbres sont les aigles, les vautours, les buses et les faucons.

➤ Les chouettes et hiboux font partie d'un seul ordre au sein de la classe Aves, les Strigiformes (de *Strix* dérivé du latin *stridere* = pousser un sifflement rauque ; *Strix* désignait également les vampires), dans lequel on retrouve deux familles : les *Strigidae* et les *Tytonidae*. Les *Strigidae* présentent un disque facial arrondi, une tête volumineuse avec de grands yeux. Les pattes sont courtes, fortes, emplumées et dotées de griffes puissantes. Les *Strigidae* sont divisés en trois sous-familles, les *Striginae* (Petits ducs, Grands-ducs, Harfang, Chouettes hulotte, de l'Oural et lapone) ; les *Surniinae* (Chouette épervière, Chevêchettes, Chevêches et Chouette de Tengmalm) ; les *Asioninae* (Hiboux moyen duc et des marais)

Les Systématiciens ont séparé les Effraies (*Tytonidae*) des autres nocturnes (*Strigidae*) en considérant qu'elles présentaient des caractéristiques propres : un disque facial cordiformes (en forme de cœur) particulièrement marqué, un crâne plus long et plus étroit, des yeux sombres relativement petits, un très long bec étroit, de longues pattes bien visibles car elles ne sont pas cachées dans le plumage ventral, des longues ailes qui dépassent la queue au repos, un peigne denté sur la griffe du doigt médian (griffe de toilettage) et des cris typiques. Leurs pelotes de réjection sont recouvertes d'une pellicule visqueuse noire laquée caractéristique.

1. Rapaces nocturnes

1.1. Généralité

Les rapaces sont des oiseaux qui, de longue date, suscitent la passion de nombreux ornithologues. Leur agilité, leur beauté, leur diversité fascine. Considérés comme de bons indicateurs biologiques de l'état et de l'évolution de l'environnement de par leur place dans la chaîne alimentaire, ils sont particulièrement sensibles à la présence de polluants, à l'abondance de leurs proies et aux modifications de leurs habitats.

Les rapaces nocturnes jouent un rôle très important dans la nature en contribuant à l'équilibre biologique (RAMADE, 1984). Les micromammifères constituant l'essentiel de

régime alimentaire de la plupart d'entre eux. Ces rapaces sont des prédateurs qui forment des pelotes de « rejection » ou « régurgitation ». Ces pelotes comprennent toutes les parties indigestes des proies (poils, os, carapaces...) qui ont été compactées dans le gésier avant d'être recrachées. Par leur contenu en éléments squelettiques, ces pelotes présentent des intérêts multiples : enrichissement de l'inventaire faunique d'une région (taxonomie), meilleures connaissances des habitudes de chasse de prédateurs et utilisation en taphonomie.

Comme les Rapaces diurnes, ce sont des oiseaux carnivores qui se caractérisent par un bec crochu et tranchant, par des pattes munies de 4 doigts puissants pourvus d'ongles arqués et acérés, auxquels son a donné le nom significatif de serres. Ils se distinguent des diurnes par une tête volumineuse reposant sur un petit cou, de gros yeux disposés sur la face de l'oiseau et des pattes emplumées jusqu'aux doigts. Mais, malgré certaines ressemblances physiques et leur façon de chasser commune, les rapaces nocturnes n'ont aucun lien de parenté avec les rapaces diurnes. La différence entre chouette et hibou est propre à la langue française. En anglais, le nom collectif unique est « Owls » et le hibou grand-duc est appelé également Moka (noté Mukka, terme Zénète).

En fait, pour les différencier, il faut savoir que le hibou porte des petites plumes (de forme et de taille différente selon les espèces) sur le sommet de la tête que l'on appelle « aigrettes ». Ces petites plumes sont souvent improprement appelées « oreilles ». Or, les aigrettes ne sont aucunement des oreilles et ne jouent aucun rôle dans l'audition. Elles remplissent diverses fonctions notamment pour le camouflage, la parade nuptiale et indiquent selon l'humeur de l'oiseau, un comportement agressif ou non.

1.2. Mode de vie et menue trophique

Comme leur nom l'indique, les rapaces nocturnes vivent en règle générale la nuit et dorment le jour même si certaines espèces comme la chevêche, peuvent œuvrer la journée. Les rapaces nocturnes, type bubo, logent sur le sol ou dans un arbre, dissimulé grâce à leur plumage mimétique. Un couple occupe le même territoire pendant toute son existence. Comme son nom l'indique, ce grand hibou fréquente les déserts rocheux ou les semi-déserts, les zones rupestres. On le trouve sur les pentes sèches et caillouteuses pourvues d'arbres épars et de broussailles. Il fréquente aussi des zones dépourvues de rochers (ISENMANN et *al.*, 2010). En Algérie, il est répandu dans tout le pays (LEDANT et *al.*, 1981, BICHE et *al.*, 2001). Selon STEYN (1983) 61% des *bubo africanus* nichent sur un sol rocher. On la voit nicher dans les trous de rocher ou dans les arbres creux. Elle reste assez sédentaire comme le grand-duc.

Les nocturnes sont des observateurs attentifs qui repèrent et choisissent ses proies soit par l'exploration, soit par l'affût, ou en alternant les deux techniques. La première est la spécialité des Vautours mais l'affût est le procédé le plus fréquent : l'oiseau perché sur un point dominant ne se fatigue pas et attend qu'un mouvement se manifeste aux alentours. Le vol sur

place est un affût aérien que pratiquent certaines espèces qui guettent en volant en cercles à haute altitude, Chaque espèce exploite l'air et l'espace à sa manière mais la règle commune, valable pour tous les rapaces, est l'économie des forces et la moindre dépense d'énergie. Le rapace maîtrise la navigation aérienne grâce à sa légèreté, malgré une solide voilure de plumes et une forte musculature pectorale adaptée au maniement des ailes. Tout alourdissement est réduit au minimum : os pneumatisés, sacs aériens sous-cutanés, consommation réduite d'eau et d'aliments (mais riches en énergie et digérés rapidement).

Véritable super prédateur, Le Grand-duc ascalaphe est un chasseur opportuniste, c'est-à-dire qu'il consomme un large spectre de proies en fonction de leur disponibilité dans l'habitat (SANDOR et MOLDOVAN, 2010). La composition de son régime témoigne donc de la répartition de ses proies et de l'évolution de leurs effectifs au cours du temps (MOHEDANO et *al.*, 2014). Il se nourrit principalement de petits mammifères et d'arthropodes (bien que ces derniers représentent une faible biomasse) et plus occasionnellement de oiseaux et de reptiles (BARREAU et BERGIER, 2001). La présence d'amphibiens et de poissons a parfois été recensée (CACCIANI, 2004). Les insectes peuvent être capturés à terre.

Les Grands-ducs ne chassent pas toute la nuit, cette dernière est souvent divisée en trois périodes de chasse et en deux périodes de repos (digestion et réjection) : chasse pendant deux à trois heures, repos, chasse, repos, chasse puis repos diurne avec réjection en milieu de journée. Par temps de disette, les pelotes peuvent être conservées jusqu'au moment de la capture d'une nouvelle proie. Le travail de réjection est accompli sur des gîtes diurnes (BAUDVIN et *al.*, 1991). Les Grands-ducs n'ont pas de jabot pour stocker la nourriture. Ils doivent donc consommer de petites quantités de nourriture à intervalles réguliers. Ils ont en revanche un œsophage extensible et un intestin pourvu de longs cæcum. Les proies sont accumulées dans l'estomac où commence la digestion. Les pelotes résultent de la barrière physique représentée par la faible ouverture du pylore et l'absence d'une forte acidité gastrique, laissant intacts les matériaux les plus résistants (CACCIANI, 2004).

2. Choix du modèle biologique

2.1. Grand-duc Ascalaphe

2.1.1. Position systématique

Dès la mise en place des premières lignes de la classification des oiseaux par Linné en (1758), le Grand-duc est désigné par la dénomination scientifique binominale *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809). Néanmoins, le Grand-duc Ascalaphe connu aussi sous le nom Grand-duc du désert (Heim de Balsac et Mayaud, 1962) (fig. 11). Le Hibou grand-duc ascalaphe est classé systématiquement comme suit :

Embranchement : Vertébrés

Classe : Aves ;

Sous classe : Carinates ;

Ordre : Strigiformes ;

Famille : Strigidae ;

Genre : Bubo ;

Espèce : *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) ;

Nom commun : Hibou Grand-duc du désert.



Figure 8: Hibou Grand-duc Ascalaphe (*Bubo ascalaphus*), (BEN BRIK, 2017)

2.1.2. Description morphologique

Rapace représentatif des zones arides et sahariennes le Grand-duc Ascalaphe est caractérisé par un disque facial entièrement fauve pâle, bordé de petits points noirs. La face est plus arrondie, moins ovale que celle du grand-duc d'Europe. Il porte de petites aigrettes pointues surplombant sa tête. Le capuchon est également fauve et fortement taché de brun noirâtre. Les parties supérieures sont roux-fauve. Les rémiges et les plumes de la queue sont

rayées de clair et de foncé. La gorge est blanche, le reste du dessous affiche une couleur qui varie du brun-fauve pâle au brun-sable. Le haut de la poitrine est recouvert de motifs en forme de gouttes et quelques barres en forme de croix. L'abdomen et le bas ventre portent des motifs plus raffinés en forme de stries. Les tarses et les pieds sont fortement emplumés. L'iris vari du jaune à l'orange foncé. La cire est grisâtre, le bec noir (KÖNIG et WEICK, 2008).

Le Grand-duc du désert est une espèce qui présente un dimorphisme sexuel nettement visible sur le plumage du mâle aux aigrettes plus développées, avec une poitrine plus marquée par le noir (ISENMANN et MOALI, 2000). La longueur du corps est de 62 à 72 cm et son envergure varie entre 155 et 180 cm (GEROUDET, 1965).

2.1.3. Répartition géographique

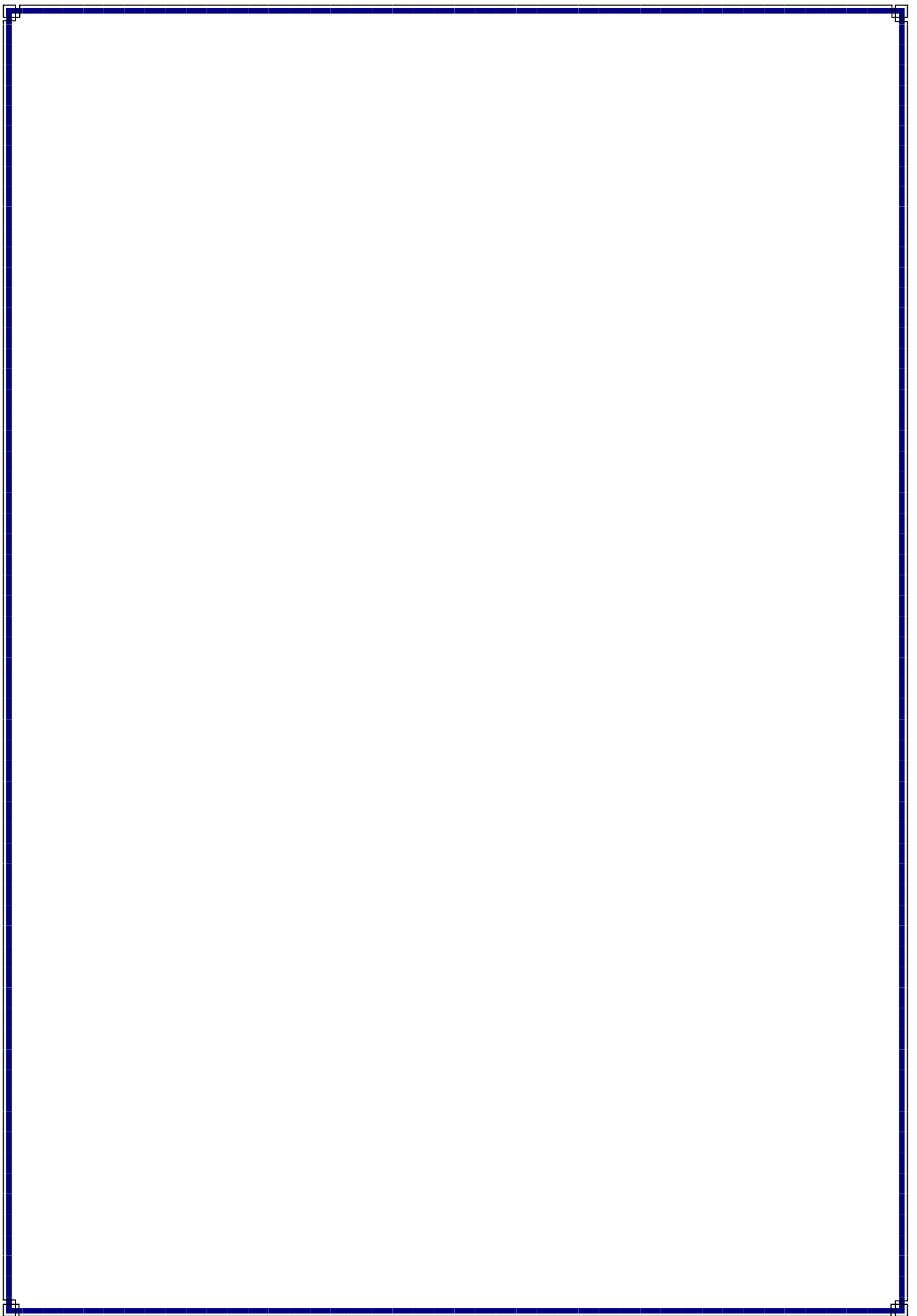
Les grands-ducs du désert ont une vaste aire de distribution qui couvre le nord du continent africain, le Moyen-Orient et le nord de la péninsule arabique (JEZO, 2016). La partie africaine est divisée en 2 blocs distincts : à l'ouest, les pays du Maghreb et du Sahel (Algérie, Atlas marocain, Sahara Occidental, Mauritanie, nord du Niger et du Mali); à l'est, une large bande qui longe la mer Rouge de la Cyrénaïque jusqu'en Ethiopie (Egypte, Soudan, nord-ouest de l'Ethiopie). Au Moyen-Orient, l'espèce est présente en Syrie, en Israël, en Palestine et dans l'ouest de l'Irak. Dans la péninsule arabique, l'aire longe le golfe Persique en Arabie, au Qatar, aux Emirats, et à Oman. Malgré la grande superficie couverte, l'espèce est considérée comme monotypique (fig. 12) (Bird Life International, 2016).



Figure 9 : Aire de la répartition du grand-duc ascalaphe



*Matériels
Et méthodes*



1. Choix des stations d'étude

Il est à rappeler qu'une enquête et des sorties de prospection sont réalisées afin de bien cibler les stations d'étude. Notre choix s'est porté sur une station d'étude selon la difficulté de la région d'étude et aussi selon la disponibilité des pelotes de rejection.

Les sorties de prospections sont réalisées sur le terrain, ça a consisté à récupérer les pelotes de rejection d'un rapace nocturnes. Ils sont ramassés dans différents endroits (Ancien Ksar de Bouzane, près des palmiers et la montagne) de la station de El-Ghorba à Bouzane (lieu de récolte des pelotes du Hibou grand-duc *Bubo ascalaphus*).

1.1- Situation géographique de station d'étude zone d'El-Ghorba (Ksar Bouzane)

Elle est située au lieu-dit Bouzane, commune de Ouled Ahmed Timmi ($27^{\circ} 57'50''$ N, $0^{\circ} 23' 0''$ W) (fig. 13). Elle est à environ 10km au sud-ouest du chef-lieu de la wilaya d'Adrar. La zone d'étude est limitée au nord par la commune d'Adrar, à l'Ouest par la commune de Bouda, à l'Est par la commune de Tamantit, au Sud par la commune de Founoughile. Elle possède un climat méditerranéen chaud avec été sec (Csa) selon la classification de Köppen-Geiger. Sur l'année, la température moyenne à Bouzane est de 25.8°C et les précipitations sont en moyenne de 222.1 mm (fig. 14, 15 et 16).

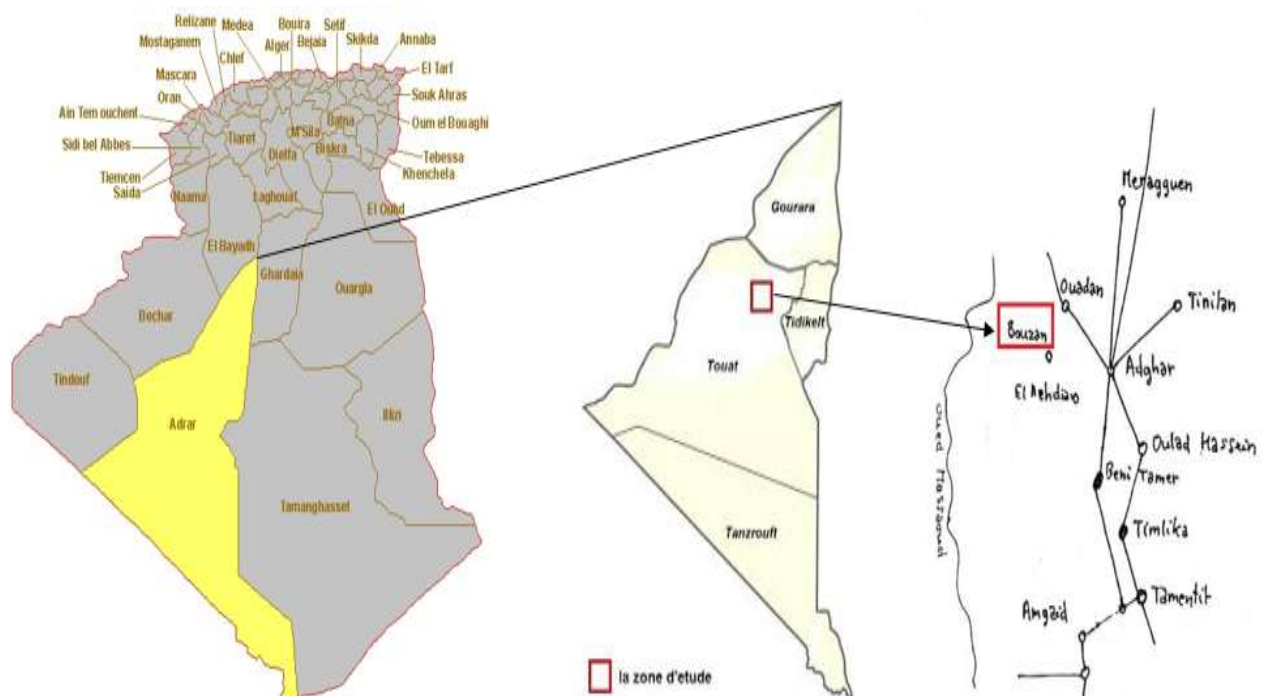


Figure 10 : Localisation géographique de Bouzane, Ouled Ahmed Timmi, Adrar, source : (Carte dressée sur renseignements par M. le Cdt L. de Colomb, dessinée par A. Moreau, lieutenant d'État-Major, 1/1 600 000e, circa 1860)



Figure 11 : Le nid du hibou grand duc

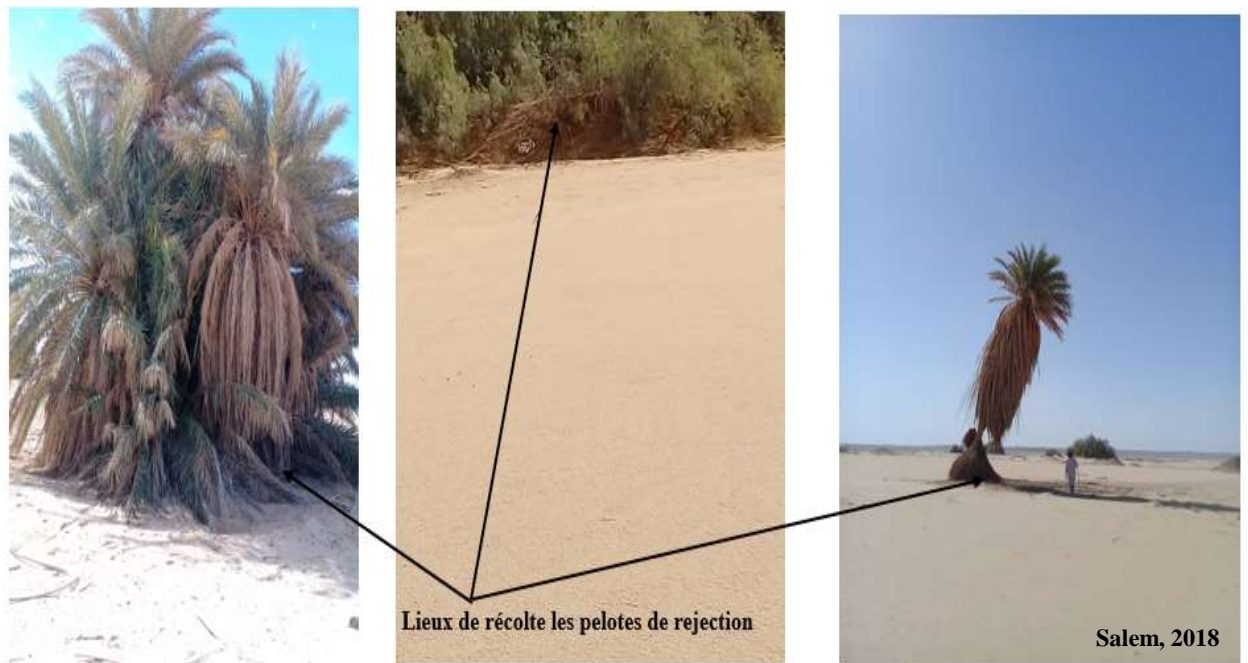


Figure 12 : Les lieux de récolte les pelotes de rejection dans la station d'étude

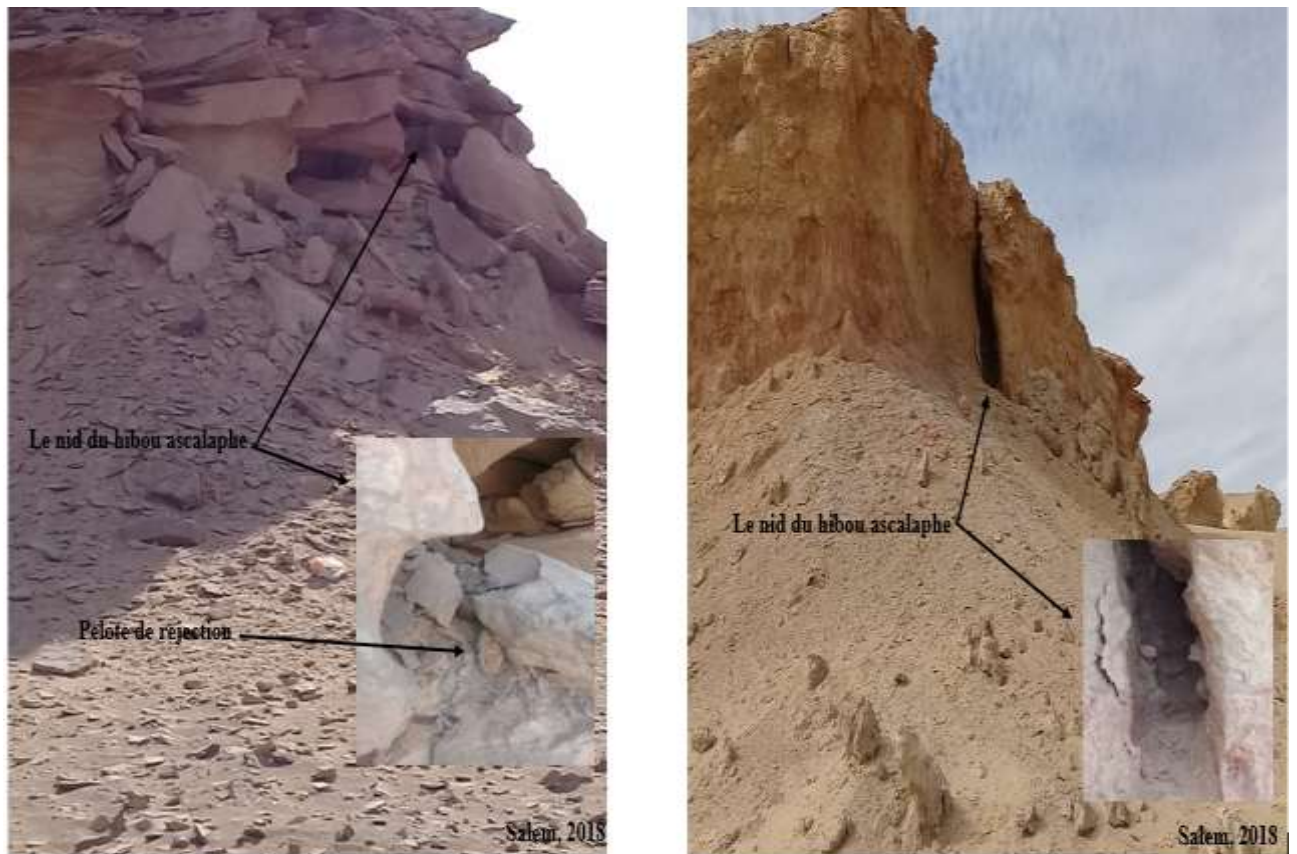


Figure 13 : Les montagnes contenant les nids du hibou grand- duc

2. Etude du régime alimentaire du hibou grand-duc (*Bubo ascalaphus*)

L'étude du comportement trophique a porté sur l'analyse des pelotes de régurgitation de *Bubo ascalaphus* ramassées au Sahara sous des palmiers et entre les rochers des montagnes que *Bubo ascalaphus* utilise comme refuge dans la station d'étude (EL-Ghorba à Bouzane) située dans la région d'Adrar au cours de l'année 2018 allant de janvier jusqu'à décembre. Les boulettes de rejection sont collectées sur le terrain et conservées dans des cornets en papier, sur lesquels sont portés, le numéro d'échantillon, la date, le nom de la station et lieu de récolte. Nous avons trouvé que 156 pelotes à cause de disponibilité des échantillons mais aussi l'absence des échantillons au moment estivale (température estivale supérieure 55°C).

2.1- Méthode d'analyse des pelotes de rejection des rapaces

Le principe de cette méthode consiste à faire ressortir de la pelote les pièces les plus importantes et qui contiennent la plus grande masse d'information nécessaire pour l'identification des proies à savoir les os (avant crâne, mâchoires, fémurs, humérus, etc.) pour les vertébrés et les fragments sclérotinisés (pattes, mandibules, têtes, etc.) pour les arthropodes. Après avoir pris les démentions de chaque pelote (longueur, grand diamètre et poids).

L'analyse se fait selon les étapes suivantes (LIBOIS *et al.*, 1983 modifié par KEBBAB *et al.*, 2018) (fig.17a, b et c)

1. Après leurs stérilisations dans une étuve à 120 °C pendant 15 min, les pelotes sont mesurées et pesées puis sont mis à macérer dans des gobelets contenant de l'eau et de l'alcool 90° (v/v : 2/1) pendant 24 à 48 heures.
2. La triture, les pièces osseuses, les fragments d'insecte, les poils et les plumes sont séparés à l'aide de deux pinces au niveau des boîtes de Pétri.
3. Lavées et désagrégées au-dessus d'un tamis à maille de 0.25 mm, les restes de proies sont triés et classés par catégories alimentaire puis et mis à séchés à température ambiante du laboratoire avant d'être placés dans une autre boîte de Pétri portant la date, le lieu de collecte et le numéro de la pelote pour l'identification.



Figure 14a : Traitement des échantillons (stérilisation et dimension des pelotes)



Figure 14b : Traitement des pelotes par la voix humide (macération et triture des pelotes)



Figure 14c : Biomasse des échantillons et identification des espèces-proies

2.2- Méthode d'identification des proies

Pour déterminer les proies trouvées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*, il faut passer par différentes étapes, à savoir la reconnaissance des classes, des ordres jusqu'à en arriver aux espèces. Ces dernières sont quantifiées et classées par ordre systématique. Puis il est procédé à l'identification des espèces proies, et dernièrement, on passe au dénombrement des individus trouvé dans chaque pelote.

2.2.1- Identification et dénombrement des espèces-proies

L'**identification**, le dénombrement et le classement des espèces-proies, concerne toutes les espèces proies invertébrées et vertébrées notées dans chaque pelote.

2.2.1.1- Invertébrés

La détermination des invertébrés repose sur la présence des pièces sclérotinisés. Sachant que le corps d'un insecte se subdivise en trois parties (la tête, le thorax et l'abdomen), alors n'importe quel élément appartenant à ces différentes parties du corps indique la présence des insectes proies. Par contre les chélicérates reconnaissables grâce aux chélicères, pédipalpes, et avec des anneaux de queue et le dard chez les scorpénidés (KEBBAB et *al.*, 2018) (fig. 18).

2.2.1.2- Vertébrés

Selon SEKOUR et *al.* (2006), l'indice de présence des vertébrés dans les pelotes des rapaces est les ossements (avant crâne, mâchoires, fémur, tibia ... etc.). Ces derniers sont le résultat de la consommation, du rapace, des vertébrés est basée sur la comparaison des ossements avec des clés de références.

2.2.1.3- Lacertidae

La reconnaissance des reptiles est réalisée grâce aux ossement céphaliques condyles à l'extrémité du fémur et les écailles (fig. 19).

2.2.1.4- Aves

L'identification des oiseaux est réalisée grâce aux : bec, avant crâne, mandibule, sternum, bréchet, sans oublier les membres supérieurs (humérus, omoplates, os coracoïdes, cubitus, radius, métacarpes), et inférieurs (fémur, tibias, tarso-métatarses) et les plumes (CUISIN, 1989; BROWN, 1995; SOUTTOU, 2002). Ainsi, la mandibule longue et fine ou allongée appartient à une espèce insectivore, celle qui courte et épaisse appartient à une espèce granivore (DEJONGHE, 1983) (fig. 20).

2.2.1.5- Mammalia

La détermination de la classe des mammifères est basée sur la présence des poils, d'avant crâne, des mâchoires et des os des membres supérieurs et inférieurs du corps.

2.2.1.6- Chiroptères

Les chiroptères ont un crâne bien denté avec des canines supérieurs développées dépassant nettement le niveau des autres dents, ainsi que des os des membres antérieures (humérus, radius, métacarpes) très longs (CHALINE et *al.*, 1974). (fig. 21).

2.2.1.7- Rodentia

La présence des mâchoires et les os longs et surtout les poils indiquent que ce sont des rongeurs. L'examen d'un crâne et des mâchoires d'un rongeur permet d'accéder à un maximum des certitudes pour l'identification des espèces. Cependant dans les pelotes des rapaces, les crânes sont rarement intacts et très souvent incomplets et les mâchoires sont isolées (SEKOUR et *al.*, 2006). Pour la détermination spécifique on utilise un système de trois clés indépendantes proposées par BARREAU et *al.*, (1991). (fig. 22, 23 et 24).

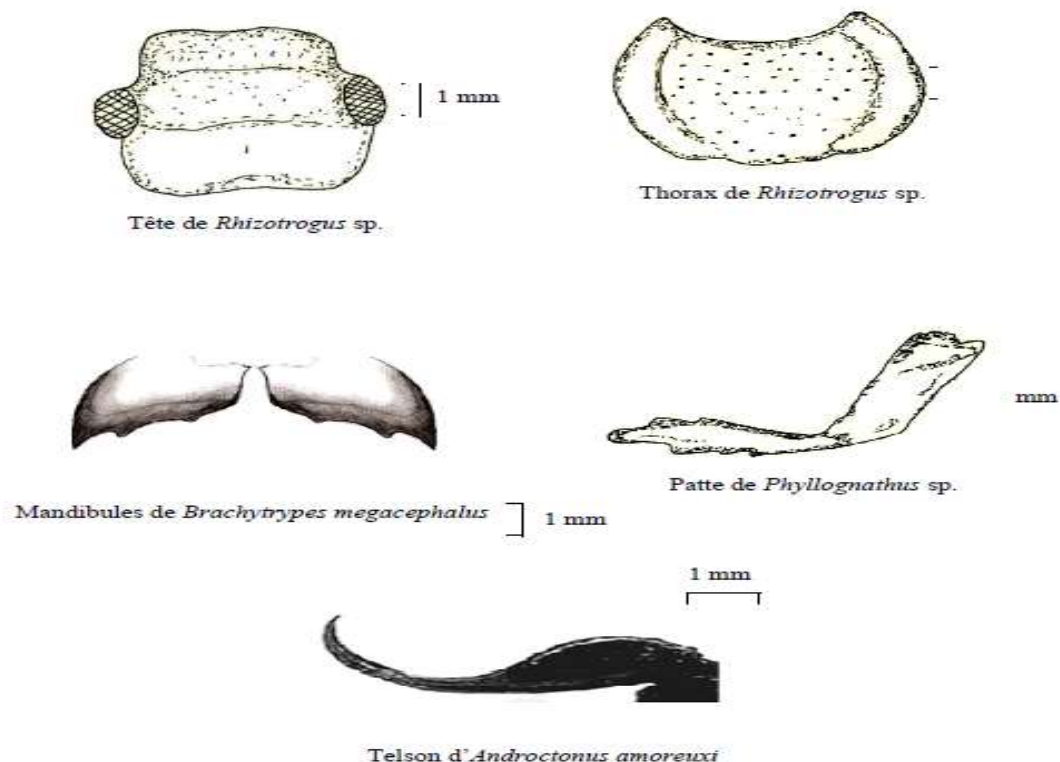


Figure 15 : Schéma des quelques fragments d'invertébrés trouvés dans les pelotes de rejection de hibou grand-duc

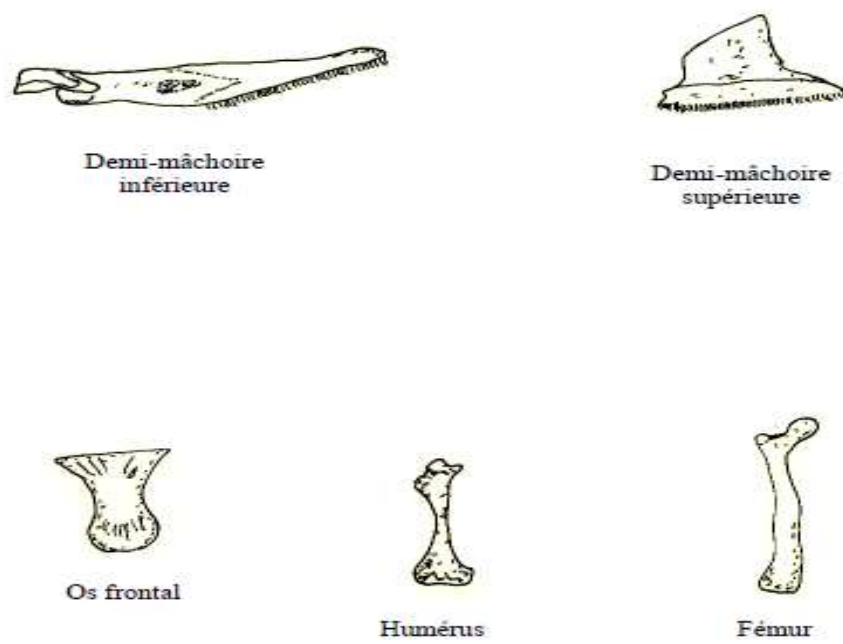


Figure 16 : Schéma des différentes parties osseuses des Lacertidae (SEKKOUR, 2005)

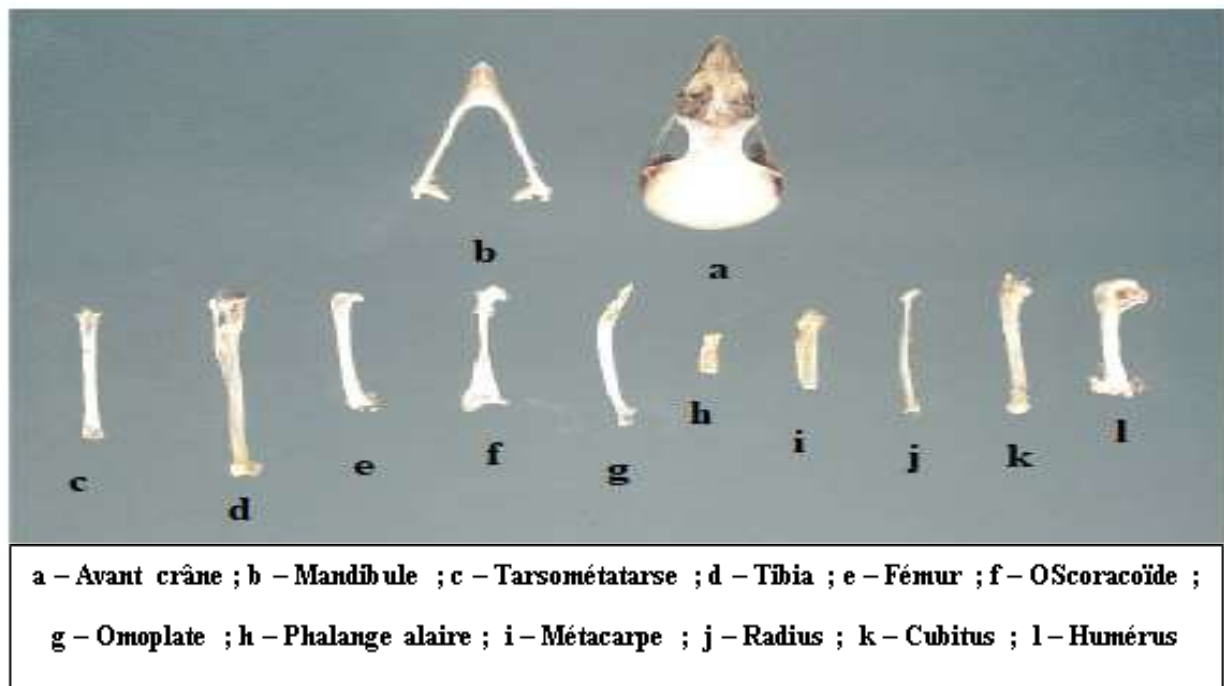


Figure 17 : Différents types d'ossements d'un passereau (SOUTTOU, 2002)

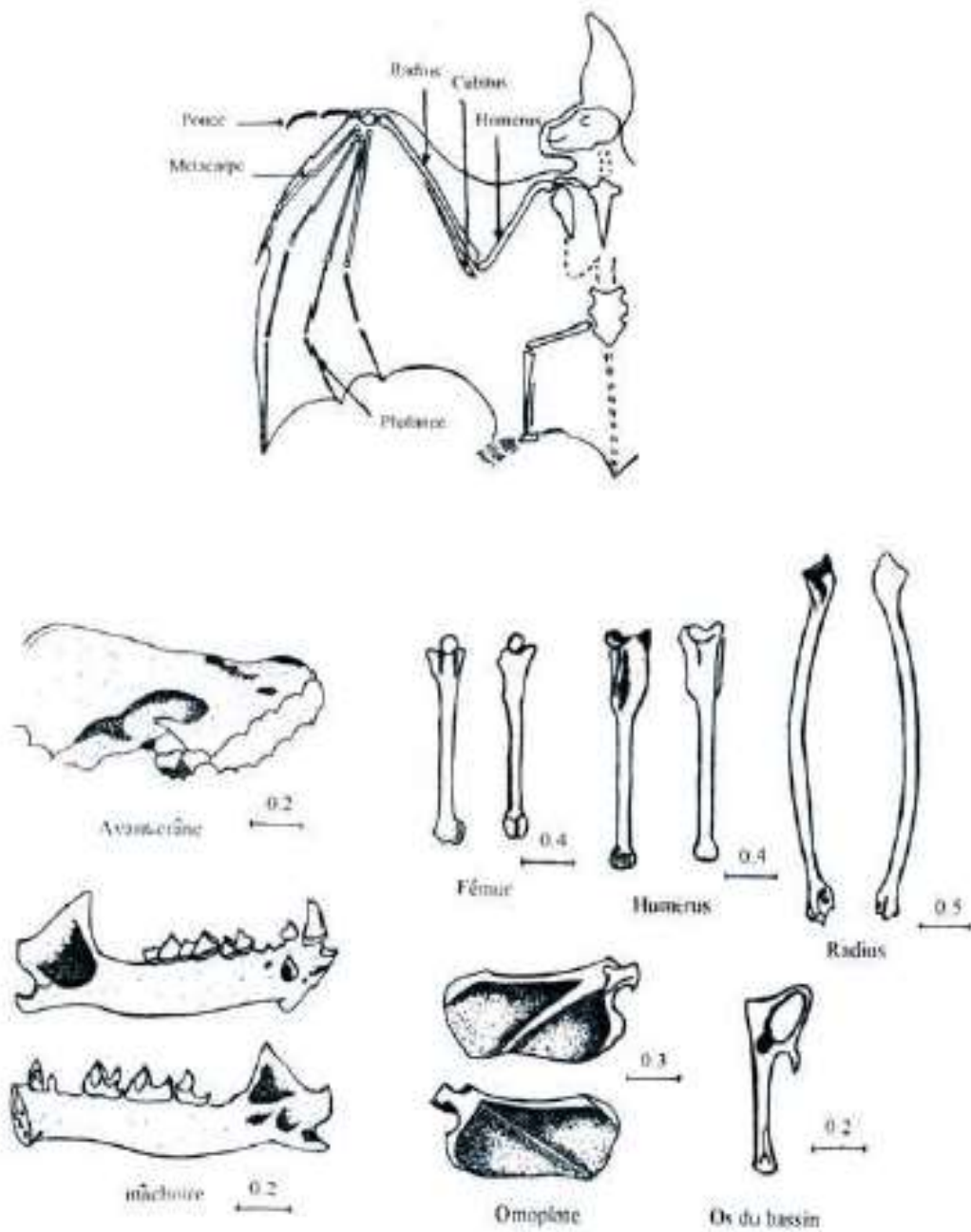


Figure 18 : Différents types d'ossement d'un chiroptère (TALBI, 1999)

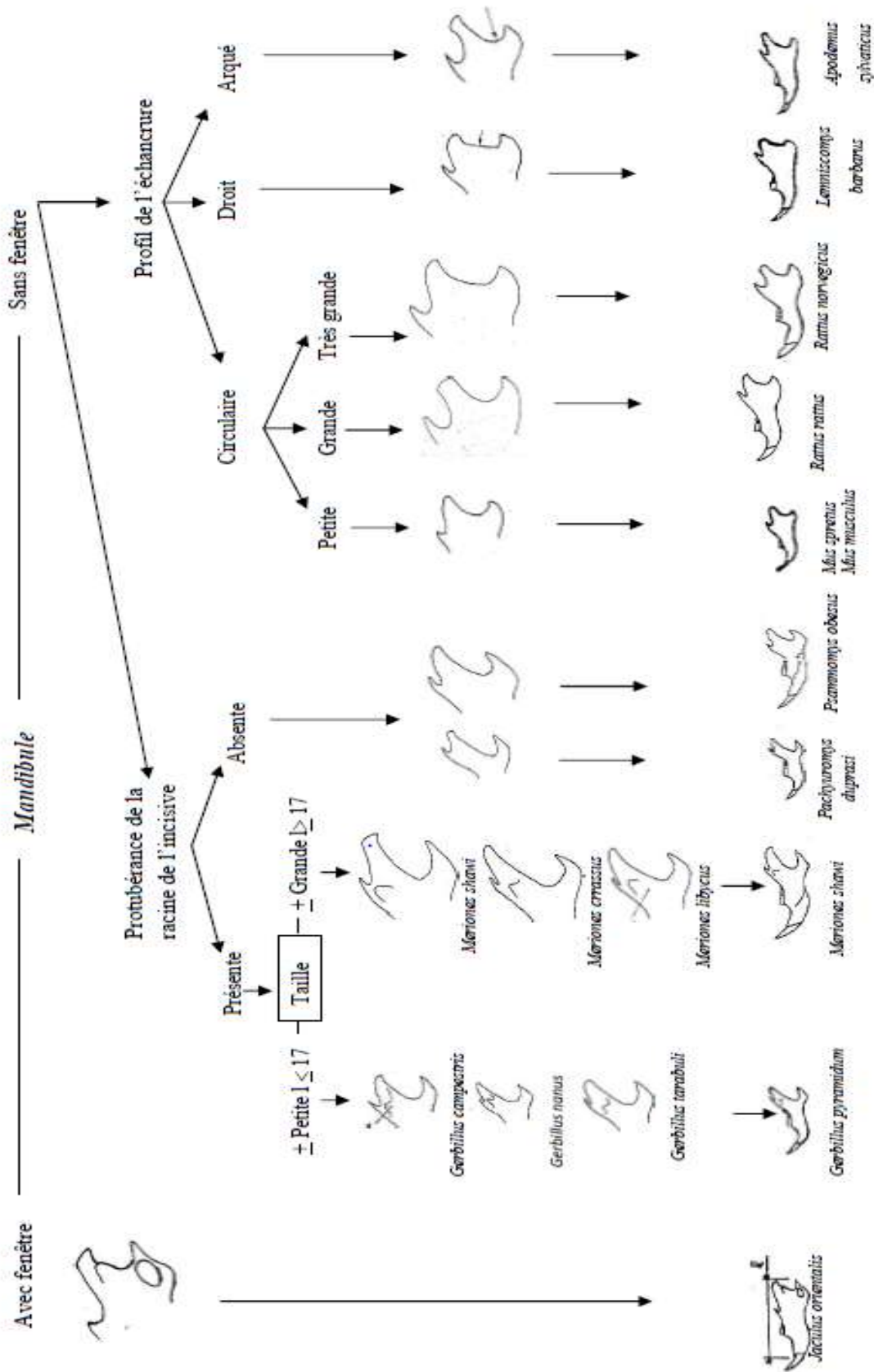


Figure 19 : Identification des espèces de rongeurs à partir des mandibules (BARREAU et al., 1991)

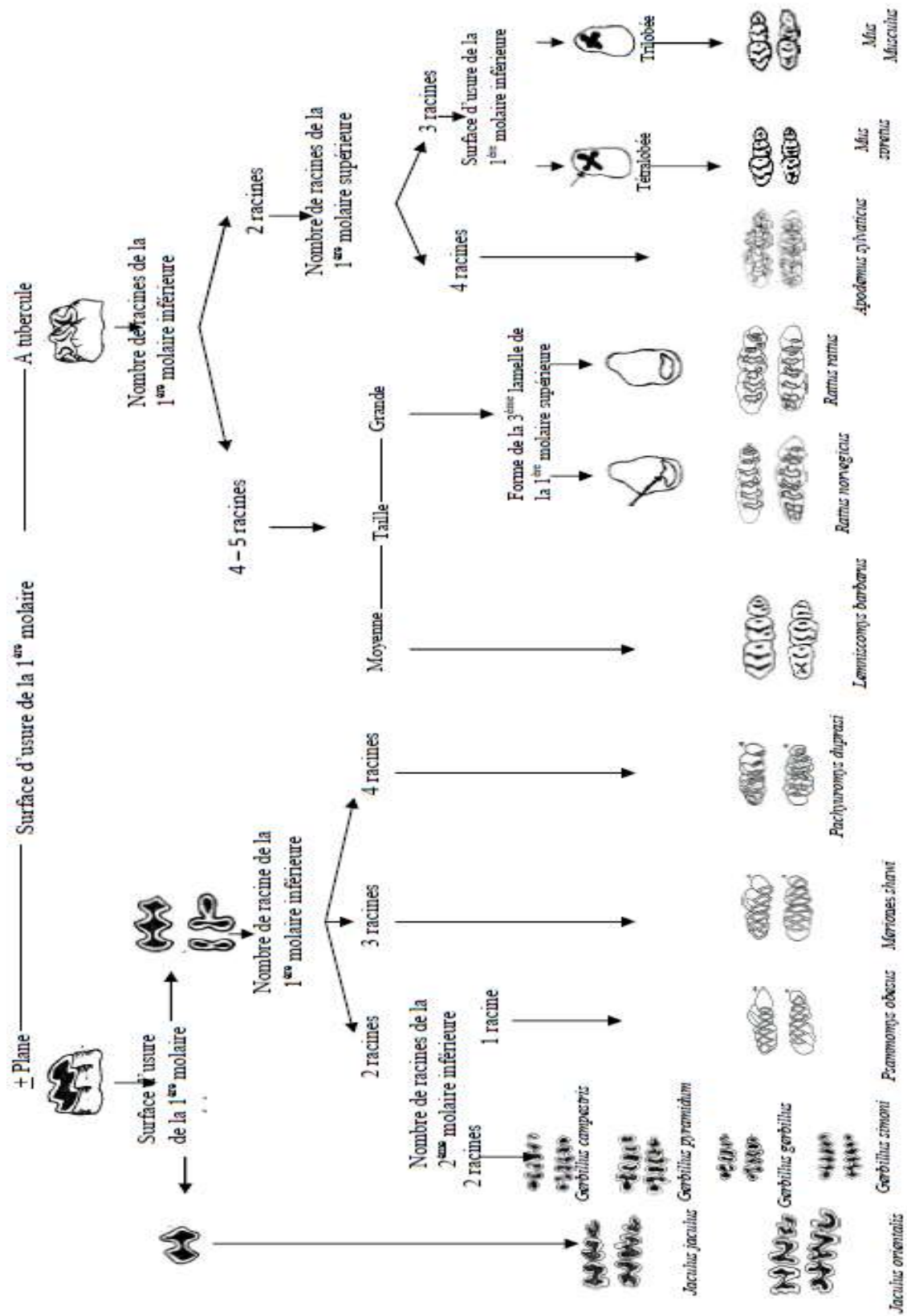


Figure 20 : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU et al., 1991)

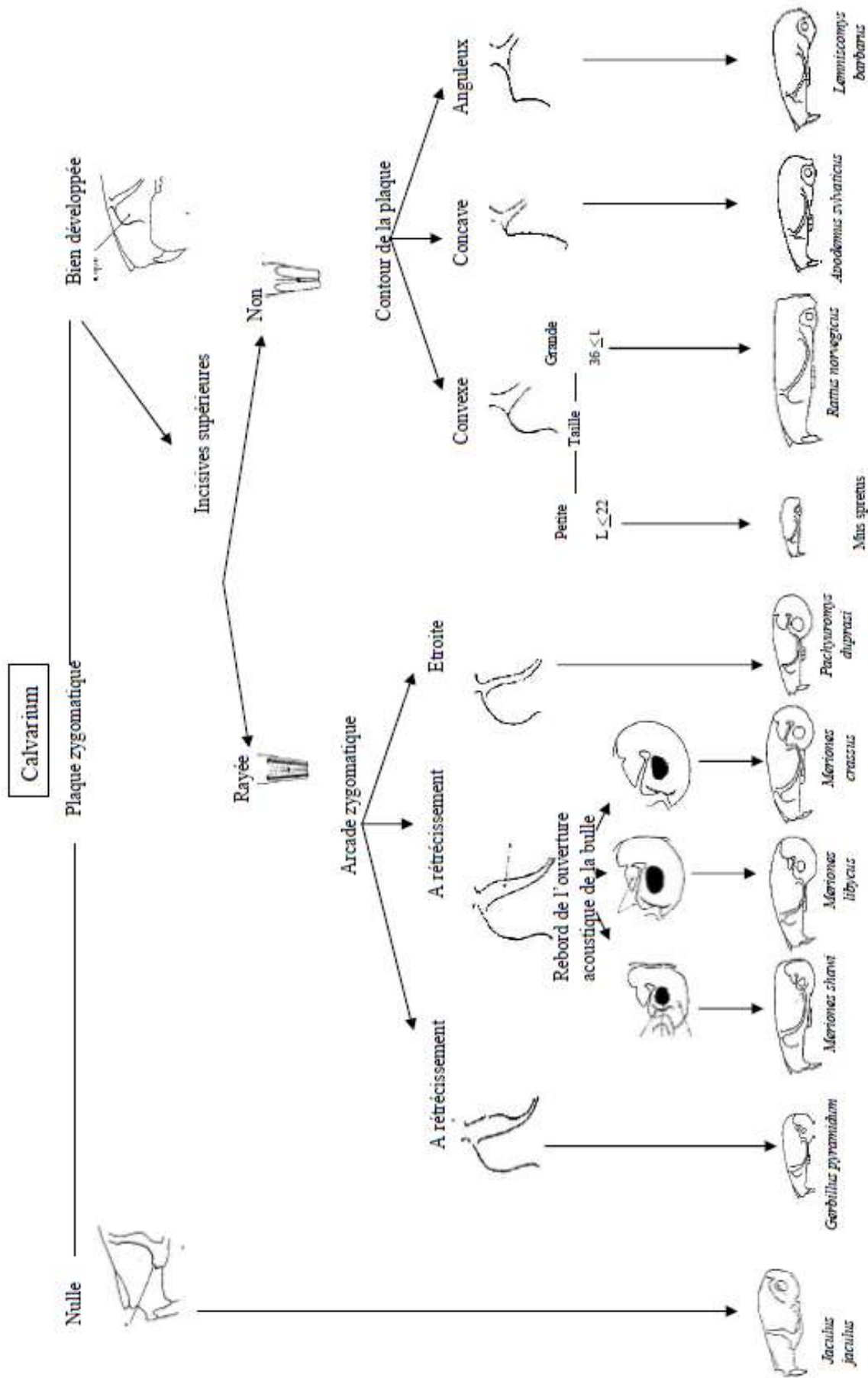


Figure 21 : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium (BARREAU et al., 1991)

3- Exploitation des résultats par les différents indices écologiques

Cette partie rassemble les différents indices écologiques (indices de composition et de structure) qui sont appliqués aux espèces-proies obtenue suite à l'analyse des pelotes de rejection de grand-duc ascalaphe.

3.1- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Les indices écologiques de composition appliqués aux espèces proies des rapaces sont la richesse totale, l'abondance et la fréquence d'occurrence.

3.1.1- Richesse spécifique

Elle représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement, et c'est la mesure la plus fréquemment utilisée pour l'étude de la biodiversité (RAMADE, 2003). On distingue une richesse totale (S), qui le nombre total d'espèces que comporte le peuplement considéré dans un écosystème donné. En d'autres termes, elle correspond à la totalité des espèces qui composent une biocénose (RAMADE, 2003). En revanche, la richesse moyenne (Sm), correspond au nombre moyen d'espèce présentes dans un échantillon du biotope dans la surface est fixée arbitrairement (RAMADE, 2003).

3.1.2- Abondance relative (AR %)

La connaissance de l'abondance relative ou la fréquence centésimale revête un certain intérêt dans l'étude des peuplements notamment la répartition et les fluctuations des espèces du peuplement (RAMADE, 1984). Cette fréquence constitue le pourcentage des individus d'une espèce (ni) par rapport au total des individus (N) toutes espèces confondues (DAJOZ, 1971 ; BLONDEL, 1975 ; MULLEUR, 1985). Elle est donnée par la fonction suivante :

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

AR% : Abondance relative ;

ni : Nombre d'individu de l'espèce i rencontrée dans N relevés ;

N : Nombre totale des individus de toutes les espèces rencontrées dans N relevés.

3.1.3- Fréquence d'occurrence (C%)

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relève P_i contenant l'espèce i prise en considération au nombre totale de relevé P (BACHELIER, 1978 ; DAJOZ, 1971 ; MULLEUR, 1985). Elle est formulée comme suite :

$$C \% = \frac{P_i \times 100}{P}$$

C % : Constante ou fréquence d'occurrence ;

P_i : Nombre relevé contenant l'espèce i ;

P : Nombre total de relevés.

Nous retenons six classes selon (BACHELIER, 1978 ; DAJOZ, 1971 ; MULLEUR, 1985) et nous constatons qu'une espèce est :

Omniprésente si : $C \% = 100 \%$;

Constante si $75 \% \leq C \% < 100 \%$;

Régulière si $50 \% \leq C \% < 75 \%$;

Accessoire si $25 \% \leq C \% < 50 \%$;

Accidentelle si $5 \% \leq C \% < 25 \%$;

Rare si $C \% < 5 \%$.

3.2- Exploitation des résultats par les indices biologiques

Les résultats obtenus par les indices écologiques de structure qui appliqués aux proies, composant les régimes alimentaires de l'Ascalaphe, sont présentés :

3.2.1- Biomasse (B %)

D'après Vivien (1973), la biomasse relative ou le pourcentage en poids (B %) 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'espèces i ;

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

3.2.2- Indices de diversité de Shannon-Weaver (H')

Elle est considérée comme le meilleur moyen pour traduire la diversité d'un écosystème (BLONDEL, 1979). Il est calculé selon la formule suivant (BLONDEL et al., 1973 ; BARBAULT, 1974; RAMADE, 1978) :

$$H' \equiv - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

H' : indice de diversité exprimé en bits ;

p_i : fréquence relative de l'espèce (i) ;

Log₂ : Logarithme à base de 2.

Une communauté est d'autant plus diversifier que si la valeur de H' est plus grande (BLONDEL, 1979).

3.2.3- Indices de diversité maximale (H' max)

Il correspond à la valeur la plus élevée possible de la diversité d'un peuplement (MULLUR, 1985). Elle est donnée par la formule suivante :

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

H' max : Indice de diversité maximale ;

S : Richesse totale.

3.2.4- Equitabilité (E)

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

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

H' : Diversité de Shannon-Weaver ;

H' max : Diversité maximale ;

E : Equitabilité.

Cet indice varie entre 0 et 1, lorsqu'il tend vers le 0 il traduit un déséquilibre entre les effectifs de différentes espèces d'une population, par contre, s'il tend vers le 1 il indique que les effectifs des différentes espèces sont presque en équilibre entre eux (RAMADE 1984).

3.3- Exploitation des résultats par les analyses statistiques

L'analyse factorielle des correspondances a pour but l'analyse des tableaux de contingence (LEGENDRE, 1979). Elle vise à rassembler en un ou plusieurs graphiques la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983). Cette analyse va permettre de mettre en évidence la répartition spatio-temporelle des espèces-proies avec les mois en fonction des axes. Elle est réalisée en tenant compte des abondances des espèces intégrées par l'oiseau de parois en fonction des mois.



*Résultats
Et discussion*

1. Variation du régime alimentaire du *Bubo ascalaphus*

1. 1 Abondance relative des espèces-proies recensées dans les régurgitas de rapace nocturne étudié

Le tableau VI englobe les résultats des abondances relatives et fréquence d'occurrence, des espèces-proies trouvées dans les pelotes du *Bubo ascalaphus* au niveau de notre station d'étude.

Tableau VI : Abondances relatives et fréquence d'occurrence des espèces-proies du *Bubo ascalaphus*

Ni : Nombre d'individus ; AR% : Abondance relative ; Na : Nombre d'apparition ; FO% : Fréquence d'occurrence ; Ind : indéterminé

Classe	Familles	Espèces	Ni	AR	Na %	FO %
Arachnida	Scorpionidae	<i>Androctonus australis</i>	5	2,19	2	1,28
	Solifugia	<i>Aranea sp.</i>	4	1,75	2	1,28
Insecta	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>	1	0,43	1	0,64
	Grylloidae	<i>Grylloidae sp.</i>	4	1,31	2	1,28
	Tenebrionidae	<i>Pimelia sp.</i>	1	0,43	1	1,28
		<i>Tenebrionidae sp.ind</i>	7	3,07	3	1,92
		<i>Mesostena angustata</i>	3	1,31	2	1,28
Aves	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>	2	0,87	1	0,64
		<i>Columbidae sp</i>	6	2,63		
		<i>Streptopelia sp.</i>	36	14,96	6	3,85
	Passeriforme fm.ind	<i>Passerforme sp.</i>	16	7,03	6	3,85
	Passeridae	<i>Passer sp.</i>	31	13,64	6	3,85
	Oiseaux	<i>Oiseaux. ind</i>	6	2,63	3	1,2
Rodentia	Muridae	<i>Muridae sp.</i>	9	3,95	5	3,2
		<i>Mus spretus</i>	1	0,43	1	0,64
		<i>Mus musculus</i>	8	2,63	5	3,2
		<i>Gerbillus sp.</i>	4	1,75	2	1,28
		<i>Gerbillus nanus</i>	17	7,26	6	3,85
		<i>Gerbillus gebillus</i>	16	7,03	5	3,20
		<i>Gerbillus campestris</i>	3	1,31	1	0,64
		<i>Meriones sp.</i>	19	8,11	5	3,20
		<i>Merion shawi</i>	1	0,43	1	0,64
		<i>Psammomys obesus</i>	6	2,63	2	1,28

Chiroptère		<i>Pachyuromys duprasi</i>	2	0,87	1	0,64
		<i>Rattus rattus</i>	1	0,43	1	0,64
		Mammifère ind	7	3,07	4	2,56
		<i>Rattus norvegicus</i>	6	2,63	4	2,56
	Dipodidae Petit	<i>Jaculus jaculus</i>	1	0,43	1	0,43
	Vespertilionidae	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	9	3,95	4	2,56
		<i>Vespertilionidae sp.</i>	1	0,43	16	0,64
		<i>Chiroptère sp.</i>	1	0,43	1	0,64

L'étude de la variation du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* en fonction des espèces proies montre que les rodentia vient en tête des catégories- proies consommées : *Merion sp* égal à (AR= 8,11%), suivie par *Gerbillus nanus* à valeur de (AR= 7,26 %). Ensuite, les aves en deuxième lieu par l'espèce proie *streptopelia sp* (AR= 14,96%) et les autres espèces des catégories proies avec abondances relatives (AR=3,20 % - AR= 0,43 %).

Le tableau ci-dessus indique les valeurs de la fréquences d'occurrences des espèces- proies trouvées dans les pelotes du *Bubo ascalaphus*. Ainsi, *Streptopelia sp.*, *Passer sp.*, *Passerforme sp.* Et *Gerbillus nanus* sont des proies accessoires (FO=3,85%) dans le menu trophique de *Bubo ascalaphus*. Par contre les espèces qui sont considérées comme espèces proies accidentelles dans le régime de ce rapace sont *Mus musculus*, *Mus spertus*, *Merion sp.* Et *Gerbillus gebillus* (FO=3,20 %), alors qu'il existe des proies qui sont considérées comme des espèces rares avec une FO inférieur de 3 %, ces espèces sont trouvées dans le menu trophiques du *bubo asclaphus*, alors qu'ils changent ça dépend leurs disponibilités dans la région et le stade de vie du *bubo asclaphus*.

1. 2 Qualité de l'échantillonnage

Le tableau VI mentionne la valeur de la qualité de l'échantillonnage calculée pour les espèces- proies consommés par le *Bubo ascalaphus*.

Tableau VII : Qualité de l'échantillonnage de proies consommées par le hibou ascalaphe (*Bubo ascalaphe*).

	Station de Bouzane (<i>Bubo ascalaphe</i>)
a	7
N	156
a/N	0.04

a : Nombre des espèces de fréquences ; N : nombre des pelotes analysées ; a/N : Qualité de l'échantillonnage.

Selon le tableau VI, nous constatons que le nombre des espèces-proies trouvées dans 156 pelotes de *Bubo ascalaphus*, une seule fois et en un seul exemplaire est égal à 7. De ce fait, la qualité de l'échantillonnage obtenue suite à l'étude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* à la station de Bouzane est égale à 0,04 ce qui laisse dire que notre échantillonnage est de bonne qualité pour notre rapace étudié.

1. 3 Dimensions des pelotes de réjection de *Bubo ascalaphus*

Les pelotes du *Bubo ascalaphus* sont de couleur grise foncée à l'état sec. Elles ont une forme ovale, parfois globuleuse. Généralement, elles sont caractérisées par leur solidité. Les résultats concernant les dimensions (mm) et le poids (g) des pelotes de réjection de notre rapace objet de notre étude sont enregistrés dans le tableau ci-dessous (tab. VII).

Tableau VIII : Dimensions des pelotes de réjection du Hibou grand-duc

Men. Mm	<i>Bubo ascalaphus</i>		
	Longueurs	G. Diamètre	Poids
Max	65.2	45.4	5.52
Min	31,7	19,5	2,68
Moy	45,17	24,77	4,67
Ecart type	11,31	9,23	0,98

Men (mm): Mensuration; Max: Maximum; Min: Minimum; Moy: Moyenne global

Les résultats montrent que la longueur des pelotes de réjection chez *Bubo ascalaphus*, varient entre 31,7 mm et 65,2 mm (moy. = $45,17 \pm 11,31$ mm), alors que le grand diamètre varie entre 19,5 et 45.4 mm (moy. = $24,77 \pm 9,23$ mm). Cependant, les poids des pelotes du Hibou ascalaphe varient entre 2,68 g et 5,52 g (moy. = $4,67 \pm 0,98$ g).

1.4 Nombre de proies par pelote chez *Bubo ascalaphus* à Bouzane

Les résultats du tableau VIII et la figure 25 donnent le nombre de proies par pelotes chez l'ascalaphe au niveau de la région de Bouzane.

Tableau IX : Variation du nombre de proie par pelote chez *Bubo ascalaphus*

<i>Bubo ascalaphus</i>		
NB. proies	NB. pelotes	%
1	91	42,79
2	88	41
3	25	11,62
4	11	5,11
Total	215	100

NB : nombre

Le nombres de proies par pelotes chez *Bubo ascalaphus* varie entre 1 et 4 proie par pelotes, Les pelotes qui renferment les rodentia sont les plus représentées à 42,79 %, suivie par les pelotes contiennent les aves avec de 41 % en suite les pelotes qui renferment 11,52 % des insectes, et 5,11 % pour les pelotes qui renferment les chiroptères.

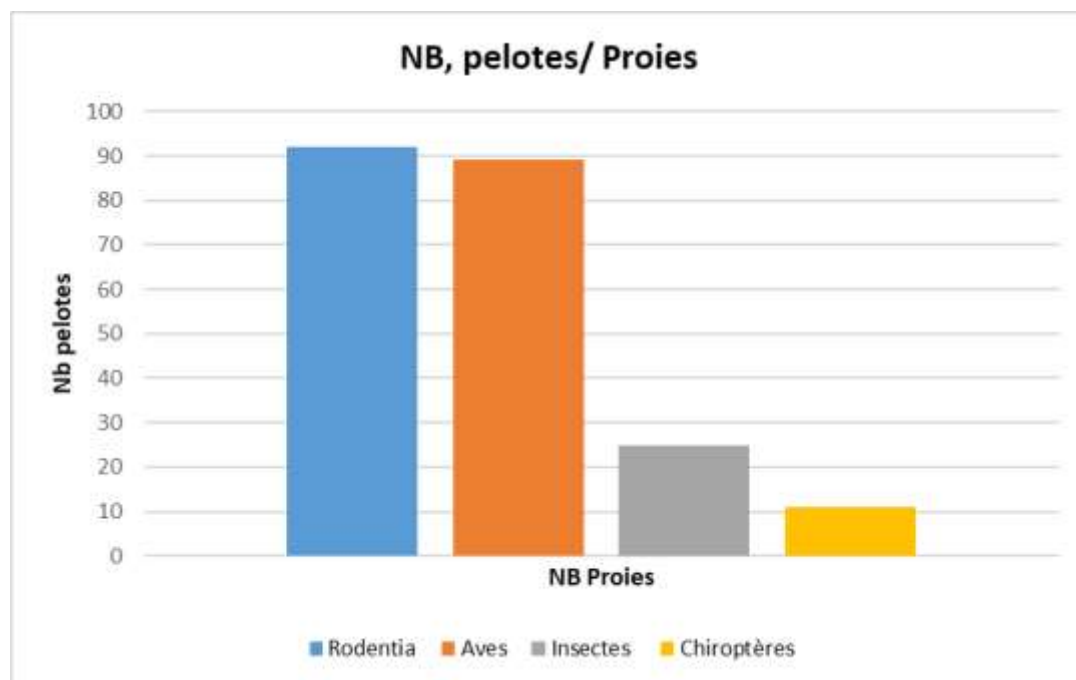


Figure 22. a : Variations du nombre de proies par pelote chez *Bubo ascalaphus*

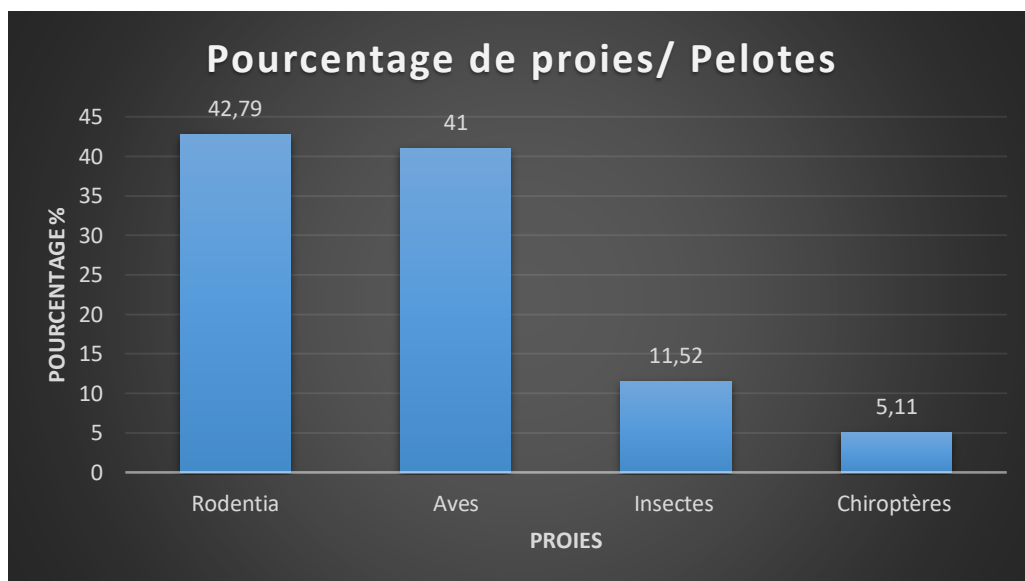


Figure 22. b : Variations du nombre de proies par pelote (%) chez *Bubo ascalaphus*

2. Etude du régime alimentaire du *Bubo ascalaphus* par les indices écologiques d'organisation

Cette partie contient les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire du *Bubo ascalaphus* exploités par les indices écologiques de composition et de structure.

2.1. Etude du régime alimentaire par les indices écologiques de composition

2.1.1- Richesse spécifique pour le régime alimentaire du *Bubo ascalaphus*

La richesse totale et la richesse moyenne des catégories-proies recensées dans les régurgitas de *Bubo ascalaphus* (tab IX).

Tableau X : La richesse totale et la richesse moyenne des catégories-proies recensées dans les régurgitas de *Bubo ascalaphus*

	<i>Bubo ascalaphus</i>
Ni	234
S	31
Sm	7,46

Ni : Nombre d'individus ; S : Richesse totale ; Sm : Richesse moyenne

D'après le tableau IX, la richesse totale des espèces échantillonnées est égale à 31 espèces-proies identifiées dans le menu trophique du *Bubo ascalaphus* avec une richesse moyenne de ($S_m = 7.46$).

2.1.2 Variations du régime alimentaire en fonction des catégories trophiques notées dans les Pelotes de *Bubo ascalaphus*

Les résultats de l'abondance relative des différentes catégories-proies trouvés dans les pelotes de rapace nocturne sont mentionnés dans le tableau suivant.

Tableau XI : Abondances relatives des catégories de proies relevées dans les pelotes de l'ascalaphe

Catégories-proies	<i>Bubo ascalaphus</i>	
	Ni	AR%
Arachnida	5	2,13
Insecta	20	8,54
Aves	97	41,45
Rodentia	101	43,16
Chiroptère	11	4,7
Totale	234	100

Ni : Effectifs ; AR % : Abondance relative

Les résultats du tableau x montrent que le régime alimentaire *bubo asclaphus* est caractérisé par la présence de 5 catégories-proies. L'abondance relative des rongeurs occupe le premier Rang (AR = 41,44 %), suivie par les aves (AR % = 40,09 %), les insectes arrivent en troisième position avec (AR% = 11,26 %), avec un faible taux viennent les chiroptères (AR% = 4,95) et en dernière position viennent par les arachnides (AR = 2,25 %) ; alors que les reptiles sont absents (selon la disponibilité des espèces proies dans la station d'étude).

2.2- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Dans cette partie nous allons appliquer les indices écologiques de structure sur le régime alimentaire de notre rapaces nocturne *Bubo ascalaphus*.

2.2.1- Indice de diversité de Shannon-Weaver et de la diversité maximale appliqués aux catégories-proies présentes dans les pelotes du *Bubo ascalaphus*

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale concernant les espèces-proies pour les deux rapaces, elles sont rassemblées dans tableau XII.

Tableau XII : Indice de diversité Shannon-Weaver, indice de diversité maximale et Equitabilité

<i>Bubo ascalaphus</i>	
H' (bits)	1,74
H' max	4,95
E	0.35

Ni : effectifs ; H' : indice de diversité de Shannon-Weaver ; H' max : diversité maximale ; E : Equitabilité

Il est intéressant de signalé que l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* est égal à 1,74 bits. Ces derniers résultats expliquent qu'il y a une richesse en espèces-proies pour le rapace étudié, qui est plus au moins importante. Par ailleurs, la diversité maximale est égale 4,95. Les résultats du tableau XII nous montrent que l'équitable présente des valeurs qui tendent vers 1 pour le menu trophique du hibou d'ascalaphe pris en étude. Ainsi, elle est égale à 0,35, cette valeur indique que les effectifs des différents espèces-proies consommées par *Bubo ascalaphus* dans la station de Bouzane sont presque en équilibre entre eux.

2.2.2 - Analyse factorielle des correspondances appliquée aux populations-proies de *Bubo ascalaphus*

2.2.2.1 Exploitation des résultats par analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) est réalisée en tenant compte des abondances des espèces ingérées analyse va nous permettre de mettre en évidence certains mécanismes qui déterminent la répartition spatiale des espèces variables (mois) et des individus (espèces-proies), pour la construction des axes est égale à 36,84 % pour l'axe 1 et 25,91 % pour l'axe 2. (Fig.26).

La représentation graphique de l'axe 1 et 2 montre que les différents mois sont répartis sur tous les quadrants sauf le deuxième quadrant, cela reflète les différences qui existent entre les composantes trophiques en fonction du mois. On trouve dans le premier quadrant (Sp 16) et (Sp4), absence des espèces dans le deuxième quadrant. Par contre dans le troisième, on note la présence de janvier et février (groupement B). Alors que dans le quatrième quadrant on trouve avril et septembre (groupement A) pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des quadrants, il ressort de cette analyse la formation des deux groupements qui est représenté par les espèces qui sont consommées par *Bubo ascalaphus* durant les six mois. Ce sont : Grylloidea (Sp4) et *Gerbillus sp* (Sp16) dans le premier quadrant et le mois de Mai s'étale sur l'axe F2, le mois de Mars s'étale sur l'axe F1. Dans le deuxième quadrant nous avons (sp3), (sp14) et (sp21) (pour le mois de Mars). Par contre on trouve dans le troisième quadrant : Arachinida (sp1), solifugia (sp3), *Gerbillus campestris* (sp19), *Rattus rattus* (sp24), (pour les mois de janvier et février). Dans le quatrième quadrant on a les oiseaux. Ind (sp12), *Mesostena angustata* (sp7) et *Pachyuromys duprasi* (sp23), (Pour les mois de septembre et Avril). La dispersion des espèces sur les quadrants en fonction des mois sous l'effet de la variation saisonnière des milieux désertiques et la disponibilité de ces espèces proies dans la région d'étude.

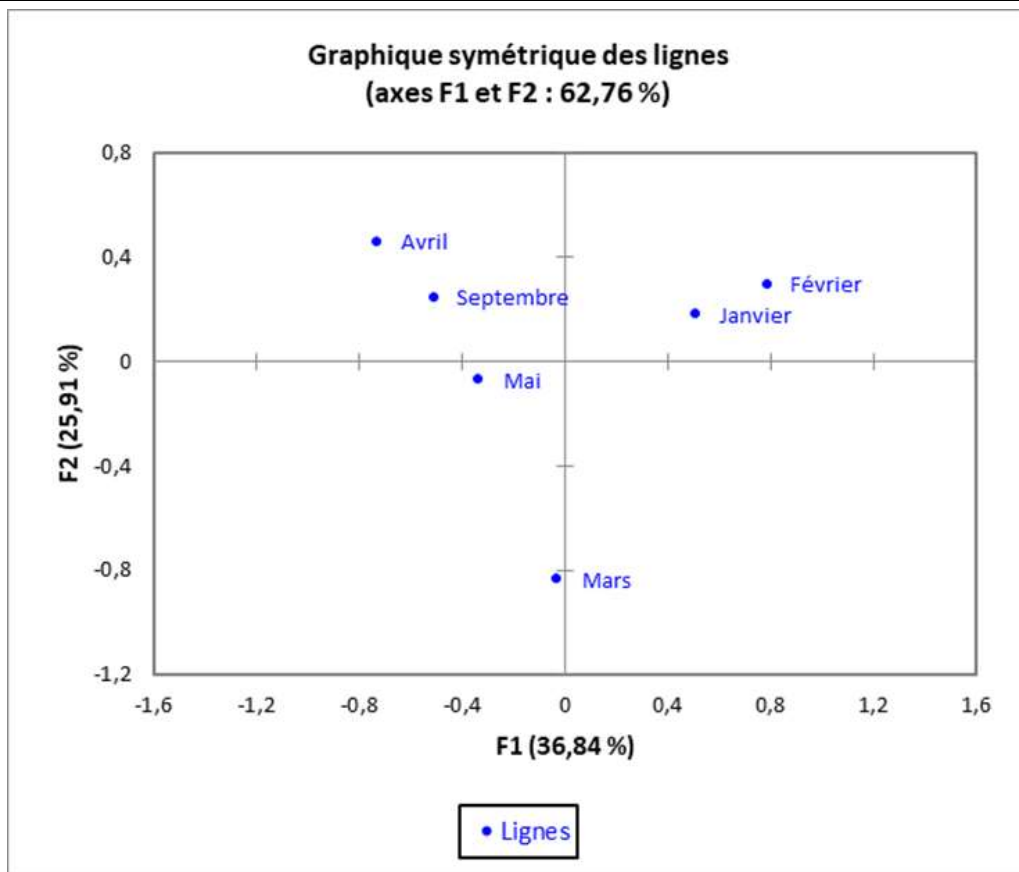


Figure 23 : Graphique symétrique des lignes de l'analyse factorielle des des correspondances en Fonction des mois pour *Bubo ascalaphus* (axe F1 et F2 62,76 %)

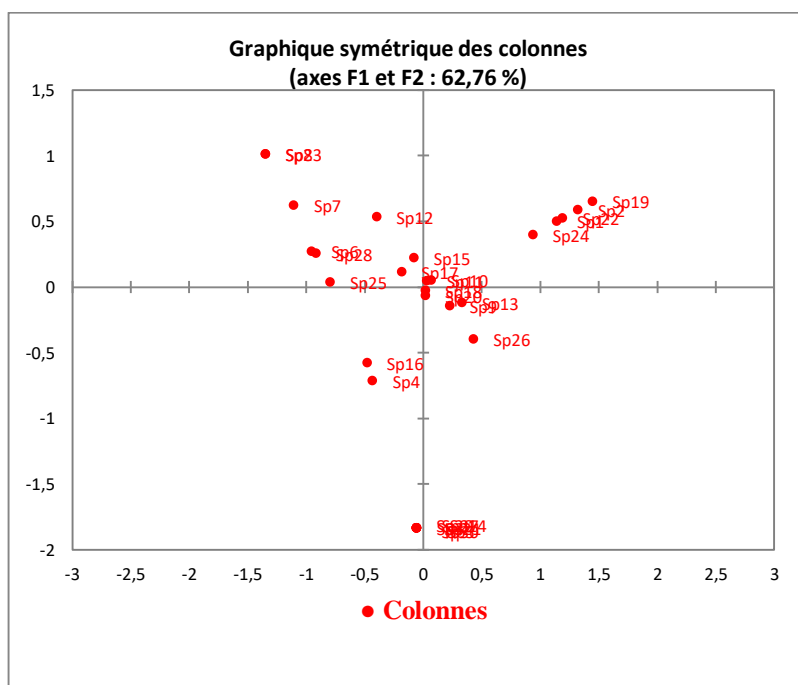


Figure 23 : Graphique symétrique des colonnes de l'analyse factorielle des correspondances En Fonction des mois pour *Bubo ascalaphus* (axe F1 et F2 = 62,76 %)

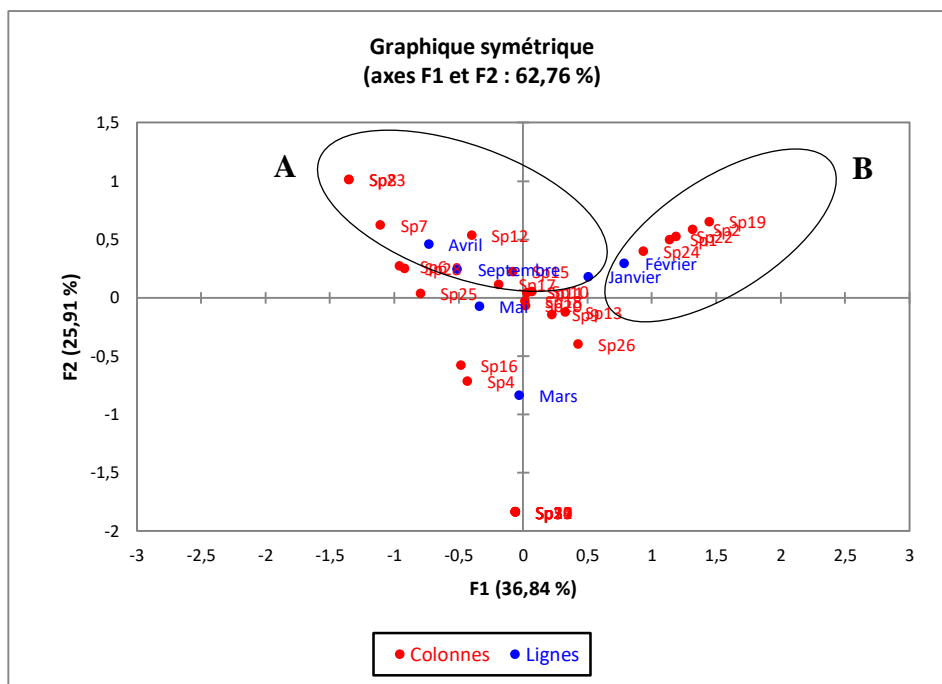


Figure 24 : Graphique symétrique des colonnes et des lignes de l'analyse factorielle des Correspondances en Fonction des mois pour *Bubo ascalaphus* (axe F1 et F2 = 62,76 %)

3. Discussions des résultats du régime alimentaire du hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans station d'étude Bouzane

Dans ce qui va suivre, l'analyse des résultats obtenus suite à l'analyse des pelotes de réjections du régime alimentaires de *Bubo ascalaphus* seront discutés et comparés avec les différents travaux qui sont réalisés un peu partout dans le monde et en Algérie par différents auteurs.

3.1- Régime alimentaire du hibou grand-duc (*Bubo ascalaphus*)

3.1.1- Examen des espèces-proies du *Bubo ascalaphus* par qualité de l'échantillonnage

Plus la valeur du rapport a/N tend vers zéro plus l'échantillonnage est qualifié de bon qualité (RAMADE, 1984). La valeur de la qualité de l'échantillonnage obtenue suite à l'étude du régime alimentaire du *Bubo asclaphus* dans la station de Bouzane est égale à 0,04 (TAB. VI). Ce qui laisse dire que la qualité de notre échantillonnage est inférieure à celui rapporté par SEKOUR (2005), qui a travaillé sur les proies des rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila), qui mentionne un rapport a/N égal à 0,45 chez l'ascalaphe. En outre, DJILALLI (2009) sur la même espèce de rapace, dans la région de Ghardaïa, a noté une valeur de qualité d'échantillonnage égale à 0,33. Par ailleurs, BEDDIAF (2008) a noté une valeur de qualité d'échantillonnage égale à 1.

3.1.2- Dimensions des pelotes de rejection du hibou grand-duc *Bubo ascalaphus*

La longueur de 156 régurgitations du *Bubo ascalaphus* récolté à Bouzane varie entre 31,7 mm et 65,2 mm (moy. = 45,17 ±11,31 mm). Ces résultats sont un peu plus faibles que ceux noté par YAHIAOUI (1998) qui enregistre des longueurs de pelotes de *Bubo ascalaphus* dans la réserve de Mergueb variantes entre 80 à 100 mm. Par contre, les résultats du présent travail se rapprochent de ceux de BAZIZ (2002), lequel note dans la région de Béni-Abbés des longueurs de régurgitations du *Bubo ascalaphus* fluctuant entre 25 à 85 mm (moy. = 44,24 ± 11,01) et un peu proche que de ceux rapportés par à DJILALI (2009) dans la station de Sebseb qui trouve des valeurs entre 30 et 79 (moy. = 53,80±10,79). Concernant les résultats portant sur le grand diamètre caractérisant les pelotes de *Bubo ascalaphus* dans la région de Bouzane, ils varient entre 19,5 mm et 45.4 mm (moy. =24,77 ± 9,23 mm). Ce résultat est proche de ceux de DJILALI (2009) qui trouve des valeurs entre 13 et 33 (22,69 ± 4,81) et aussi de ceux de BEDDIAF (2008) dans la région de Djanet qui trouve des valeurs entre 14 et 32 (moy. = 22,15± 5,15). Cependant, dans la réserve naturelle de Mergueb, YAHIAOUI (1998) enregistre sur des pelotes de *Bubo ascalaphus* un grand diamètre variant entre 30 et 35 mm. Cette variabilité entre les dimensions des différentes espèces du *Bubo ascalaphus* dans les différents endroits va mentionner la diversité et la richesse spécifiques d'un endroit à l'autres par les espèces proies contenant dans les pelotes de rejection.

3.1.3 Variation du nombre de proie par pelote chez *Bubo ascalaphus*

L'étude de 156 pelotes de *Bubo ascalaphus* récoltées dans la station de Bouzane durant 6 mois, ont permis de trouver un nombre de proies par pelotes qui varie entre 1 et 4 (Moy = 1,46). Les pelotes qui renferment 1 proie sont les plus représentées avec 42, 39 %, suivie par les pelotes qui renferment 2 proies et 3 proies avec 41,01 % et 11,52 % respectivement. Pour les pelotes qui contiennent 4 proies le résultat est faible par rapport aux autres items (tab. X). Nos résultats concordent avec ceux de SELLAMI et BELKACEMI (1989) dans la région de Mergueb. Ces auteurs, notent que le *Bubo ascalaphus* rejette en moyenne 1,8 proie par pelote. Nos résultats sont un peu faibles que ceux de MAHDA (2008) qui a travaillé dans la région d'Ouargla, et qui signale que le Hibou ascalaphe rejette en moyenne 2,8 proies par pelotes. De même, BOUKHEMZA et al. (1994) signalent chez *Bubo ascalaphus* à Ain Oussera, un nombre moyen de proies par pelotes de 2,5 proies par pelote. MAHDA (2008) mentionne que les pelotes à 2 proies sont les plus représentées (25 %) en automne, alors que celle à 1 proie (36,5 %) dominant en hiver.

3.2 Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du Hibou ascalaphe (*Bubo ascalaphus*)

par les indices écologiques de composition

3.2.1 Richesse spécifique des catégories-proies chez le Hibou ascalaphe grand-duc *Bubo ascalaphus*

La richesse totale des pelotes du *Bubo ascalaphus* est de 31 espèces proies, avec une moyenne de ($S_m = 7,46$) espèces-proies par pelote (tab. IX). Ces résultats sont plus faibles que ceux notés par DJILALI (2009) qui signale 36 espèces proies, avec une moyenne de ($S_m = 26$) et de THEVENOT (2006) au Maroc, où il signale une richesse totale de 50 espèces-proies. Nos résultats se rapprochent de ceux de KAYSER (1995) en Tunisie lequel ne mentionne que 16 espèces. De même pour SHEHAB et CIACH (2006) en Jordanie, qui signalent seulement 14 espèces.

3.2.2 Abondances relatives des catégories-proies chez le Hibou grand-duc (*Bubo ascalaphus*)

Dans la présente étude, l'analyse de 156 pelotes de réjection du *Bubo ascalaphus* dans la région de Bouzane nous a permis de recenser 4 catégories-proies. Les rongeurs sont la première catégorie en tête des proies consommées : *Meriones sp* (AR= 8,11 %), *Gerbillus nanus* et *Gerbillus gerbillus* par (AR=7,26 %) et (AR= 7,03 %) respectivement, suivie par les aves en deuxième catégories proies consommées : *Streptopelia sp* (AR= 14,96 %) espèce le plus préférable et consommable d'après les aves. Les autres espèces restent inférieur à 4 %. Nos résultats sont différents de ceux observés par ALIVIZATOS et al. (2005) en Grèce. Ces derniers ont signalé que les insectes représentent une part importante dans le menu trophique du *Bubo ascalaphus* (AR = 47 %). Aussi, on considère alors que les rongeurs sont le plus préférable chez *Bubo ascalaphus* afin d'analyse des pelotes de leurs régurgitations.

3.2.3- Fréquence d'occurrence ou Constance

Le tableau XI indique que les valeurs de la fréquences d'occurrence des items alimentaires chez *Bubo ascalaphus* montre que les espèces-proies consommées par l'ascalaphe sont : *Streptopelia sp*, *Passer sp*, *Passerforme sp* et *Gerbillus nanus* des proies accessoires (FO=3,85%). Nos résultats sont différents de ceux obtenus par BEDDIAF (2008) dans la région de Djanet, ce dernier indique que *Brachytrupes megacephalus* est une proie constante (FO = 96,2 %) dans le menu trophique de l'Ascalaphe grand-duc *Bubo ascalaphus*.

Par contre les espèces qui sont considérées comme espèces-proies accidentelles dans le régime de notre rapace *Bubo ascalaphus* sont *Mus musculus*, *Mus spertus*, *Merion sp*. Et *Gerbillus gerbillus* (FO=3,20 %), ces derniers résultats sont différents de ceux obtenus par DJILALI (2008) dans la région de Ghardaïa. Ainsi, *Gerbillus gerbillus* est une proie accessoires (C = 42,9 %) en saison estivale, de même pour *Gerbillus nanus* (40,0 %) en hivernale.

3.2.4 - Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies présentes dans les pelotes du *Bubo ascalaphus* étudié

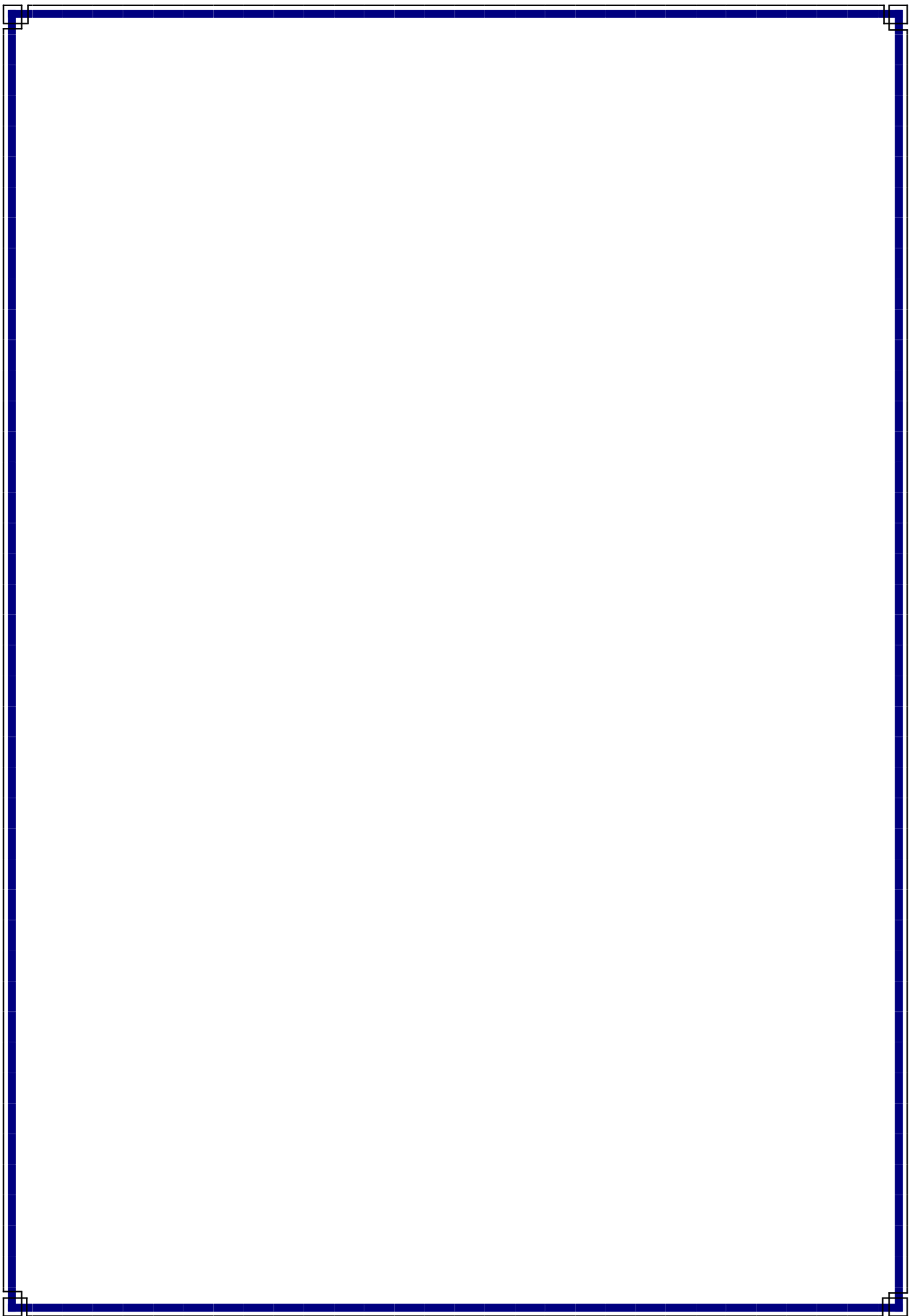
La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver trouvée suite à l'analyse du régime alimentaire du *Bubo ascalaphus* dans la région de Bouzane est de 1,74 bits (tab. XII). Ce résultat est un peu proche de celui retrouvé par DJILALI (2009) dans la région de Ghardaïa qui est égale à 4,22 bits. Ces résultats confirment ceux notés par MAHDA (2008) qui mentionne une valeur de la diversité de Shannon-Weaver égale à 4,2 bits dans les pelotes du *Bubo ascalaphus*. SEKOUR (2005) qui a travaillé sur le même rapace dans la réserve de MERGUEB, signale une valeur égale à 3,92 bits. ALIVIZATOS et al. (2005) donnent une valeur de la diversité de Shannon-Weaver égal à 2,9 bits.

3.2.5 - Indice de diversité maximale appliqué aux espèces-proies présentes dans les pelotes du *Bubo asclaphus* étudié

Cette valeur de l'indice de diversité maximale obtenue pour le régime alimentaire du grand-duc ascalaphe (*Bubo asclaphus*) est représentée par 4.95 bits (tab XII). Ainsi, pour la diversité maximale, notre résultat est proche de celui retrouvé par DJILLALI (2008) dans la région de Ghardaïa ($H'_{max} = 4,22$ bits) en fonction de saisons. Ce résultat reste loin de celui noté par SEKOUR (2005) dans la région de Mergueb ($H'_{max} = 4,91$) pour la même espèce, ces derniers sont différents de ceux que nous avons obtenus.

3.2.6- Equitabilité des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire du *Bubo ascalaphus* étudié

Les résultats obtenus dans cette étude, montrent que la valeur de l'équitabilité de *Bubo ascalaphus* se rapproche de 1 et elle est égale à 0,94 (tab. XII). On peut dire d'après ces valeurs que les effectifs des espèces-proies du *Bubo asclaphus* tendent à être en équilibre entre eux. Notre résultat est un peu proche à celui rapporté par BOUZID et FARDJAILAH (2018) ou-t-il été égal à 0,81 pour la même espèce. En outre, nos résultats se rapprochent de ceux notés par BAZIZ (2002) à Béni-Abbés, où il signale une valeur de ($E = 0,8$). De même, SEKOUR (2005) mentionne une valeur d'équitabilité qui est égale à 0,8. ALIVIZATOS et al. (2005) signalent une valeur d'équitabilité qui est un peu faible à celles notées dans notre présente étude $E = 0,71$. Par ailleurs, pour MAHDA (2008) à Ouargla et BEDDIAF (2008) à Djanet, la valeur été proche de la nôtre avec $E = 0,78$.





Conclusion

Conclusion

Notre étude est réalisée dans l'objectif d'apporter le rôle fonctionnaire du *Bubo ascalaphus* dans la lutte biologique des espèces nuisibles à l'agriculture aux milieux désertiques, plus précisément dans la région d'Adrar exactement à Bouzane, aussi d'étudier ses variations saisonnières, afin de déceler la place des espèces nuisibles dans le menu trophique de *B. ascalaphus*. Suite à l'analyse de 156 pelotes de régurgitations récoltées au niveau de notre site d'étude a permis de faire les constatations suivantes :

Dans le but d'analyse de pelotes du *Bubo ascalaphus* à la station de Bouzane, région d'Adrar on obtiens comme suite :

☼ La qualité d'échantillonnage ($a/N = 0,04$) est moyennement grande c'est-à-dire bonne qualité d'échantillonnage.

☼ Les dimensions des pelotes de réjection chez varient entre 31,7 mm et 65,2 mm (moy= $45,17 \pm 11,31$ mm) et le grand diamètre varie entre 19,5 et 45,4 mm (moy. = $24,77 \pm 9,23$ mm) en fonction des mois. Cette variation selon le contenu trophique des pelotes.

☼ Le nombre de proies par pelotes varie entre 1 et 4. Les pelotes qui renferment 1 proie sont les plus représentées avec 42,39 %, suivie par les pelotes qui renferment 2 proies et 3 proies avec 41,01 % et 11,52 % respectivement. Pour les pelotes qui contiennent 4 proies le résultat est faible avec un taux de 5,06 %.

☼ La richesse totale est de 7 espèces-proies.

☼ Les catégories -proies trouvées sont en nombre de 5 catégories-proies. L'abondance relative des rongeurs prend le premier rang avec un taux égal à 41,44 %. Cette dernière catégorie-proie est suivie par les Aves (AR %= $40,09$ %), les insectes arrivent en troisième position avec un taux de (AR% = $11,26$ %), avec un faible taux viennent les Chiroptères (AR% = $4,95$) et en dernière position viennent par les arachnides à (AR= $2,25$ %). Alors que les Reptiles sont absents. Ça va mentionner que les rodentia sont les proies les plus profitables d'après leur grand taux de présence au catégories-proies du hibou grand-duc, ces valeurs varient ça dépend la disponibilité des espèces proies dans les régions d'étude.

☼ Les espèces-proies trouvées montre que les rongeurs viennent en tête des proies consommées : (la *Meriones sp* à AR= $8,8$ %), suivie par vient alors *Passerforme sp*. Et *Gerbillus nanus* avec un même pourcentage égal à (AR= $7,03$ %), suivie par les aves (*Streptopelia sp* à AR= $14,96$ %) ensuite *Passer sp*. (AR= $13,64$ %), Les autres espèces restent inférieures à 4 %. La présence des espèces proies dans les pelotes de réjection selon le stade de vie *Bubo ascalaphus* et leurs préférences de menu trophique selon les variations saisonnières aussi.

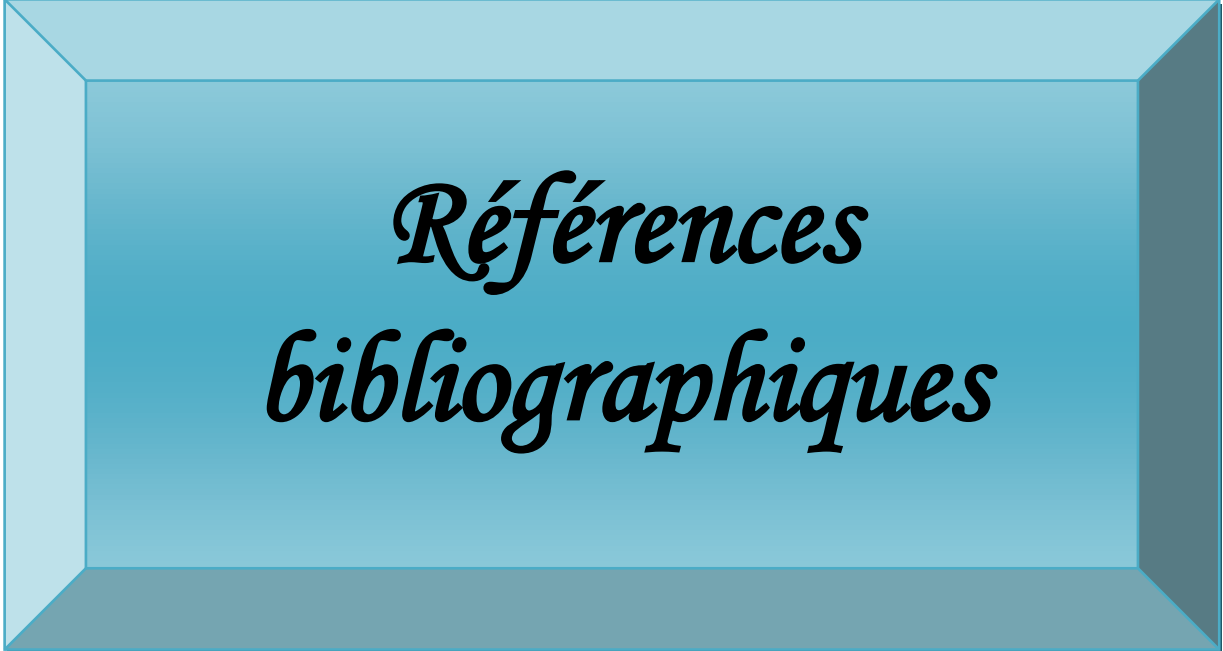
☼ L'indice de la diversité de Shannon-Weaver appliqué au régime alimentaire du hibou grand-duc d'ascalaphe montre que les milieux exploités par ce rapace sont diversifiés

Conclusion

($H' = 1,74$ bits ; $H' \text{ max} = 4,95$ bits), suivie par un équitabilité reflète un certain équilibre est égal à 0,35. Ces résultats montrent la diversité du régime alimentaire chez *Bubo ascalaphus*, par considération des rongeurs comme base de menue trophique.

En vue de permettre à l'avenir des études complétées par l'augmentation des nombres de pelotes décortiquées, pour le Grand-duc ascalaphe. L'étude des disponibilités alimentaires doit être appuyée notamment par l'étude de la dynamique des rongeurs et des oiseaux compte tenu du rôle que jouent ces deux items dans le menu trophique de *Bubo ascalaphus*. Il est souhaitable de mener ce travail dans plusieurs milieux dans la région d'Adrar, en raison de la rareté de ce genre d'étude dans ces zones. Cette étude avait pour but de valoriser le comportement de prédation chez l'espèce de rapaces étudié, il est souhaitable d'installer des nichoirs dans les zones à grande potentialité agricole pour limiter la taille des populations de ravageurs comme les moineaux, les gerbilles et autres rats et souris.

On peut avancer que *Bubo ascalaphus* se comporte en tant que prédateur généraliste ayant un menu trophique diversifié au niveau du Sahara centrale.



*Références
bibliographiques*

- 1. ALLAL- BENFEKIH L., 2006-** Recherches quantitatives sur le criquet migrateur *Locusta migratoria* (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien. Perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques. Thès. Doc. Sci. Tech. Sant., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 140
- 2. Aneur, B. 2000.** Importance des rongeurs en santé publique. Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, Marrakech, 7 et 8 Juin 2000, Ministère de la santé, Direction de l'épidémiologie et la lutte contre les maladies, p.11 – 14.
- 3. Adamou-Djerbaoui M., Djelaila Y., Adamou M. S., et al. 2010.**Préférence édaphique et pullulation chez *Meriones shawii* (Mammalia, Rodentia) dans la région de Tiaret (Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 65(1), 63-72.
- 4. Adamou-Djerbaoui M., Denys C., Chaba H. et al. 2013.** Etude du régime alimentaire d'un rongeur nuisible (*Meriones shawii* Duvernoy, 1842, Mammalia Rodentia) en Algérie. *Lebanese Science Journal*, 14 (1), 15-32
- 5. Alivizatos H., Goutner V. and Zogaris S., 2005** – Contribution to the study of the diet of four owl species (Aves, Strigiformes) from mainland and island areas of Greece. *Belg. J. zool.*, 135 (2) :109 - 118.
- 6. Bachelier G., 1978** – La faune de sols, écologie et son action. Ed. Orston, Paris, 391 p.
Baziz B., Doumandji S. & Hamani A. 1999a. Adaptations trophiques de la Chouette effraie *Tyto alba* (Aves, Tytonidae) dans divers milieux en Algérie. *Proceedings of International Union of Game Biologists, XXIV th Congress, Thessaloniki, 20–24 septembre 1999*, 217–227
- 7. Baziz B., Doumandji S. & Mammeri B. 1999b.** Prédation de la Chouette effraie *Tyto alba* (Aves, Tytonidae) dans la banlieue d'Alger. *Proceedings of International Union of Game Biologists, XXIVth Congress, Thessaloniki, 20 – 24 septembre 1999*, 267–276.
- 8. Baziz B., Souttou K. & Doumandji S. et al. 2001.** Quelques aspects sur le régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) en Algérie. *Alauda*, 69 (3), 413–418.
- 9. Baziz, B. 2002.** Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen-duc. *Lebanese Science Journal*, Vol. 16, No. 2, 2015
- 10. Baziz B., Doumandji S., Souttou K. et al. 2006.** Les moineaux dans les régimes alimentaires des rapaces. 10ème Journée nationale d'ornithologie, 6 mars, Département de Zoologie agricole et forestière, Institut national agronomique El Harrach, p. 33.
- 11. 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.
- 12. BARREAU D., ROCHER A. et AULAGNIER S., 1991** – Eléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc. *Soc. Française étud. Prot. Mammifères*, Puceul, 17p.
Barreau D. & Bergier P., 2001. - L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Hauts Atlas de Marrakech, Maroc). *Alauda*, 69(1) : 167-202.
- 13. Baudvin H., Genot J-C., Muller Y., 1991** – Les rapaces nocturnes, collection. Ed Sang de la terre, Paris, 301p.

- 14. Bernard J. 1977.** Damage caused by the rodents Gerbillidae to agriculture in North Africa and countries of Middle East. EPPO Bulletin, 7, 283–296.
- 15. BELKACEM M., 2017** - Etude des comportements alimentaires de quelques espèces d'oiseaux dans différents milieux sahariens. Mémoire Doctorat LMD, Eco.Nati. Sci. Agro. El-Harrach, Alger.
- 16. BENHAMZA M., 2013**-Aperçu hydrogéologique et hydrochimique sur le système de captage traditionnel des eaux souterraines « foggara » dans la région d'Adrar., Thèse. Mag., Univ. Badji Mokhtar. Annaba, 130 p.
- 17. BICHE M., Sellami 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.
- 18. BirdLife International. 2016.** *Bubo ascalaphus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016:e.T22688938A93211734.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20163.RLTS.T22688938A93211734.en>. Downloaded on 30 March 2018.
- 19. BLAGOSKLONOVA K., 1987** – Guide de la protection des oiseaux. Ed. Mir, Moscou, 232p.
- 20. Blondel J., Ferry Y.C. et Frochot B., 1973** – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 10 (1 - 2) : 533 – 589.
- 21. 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) : 533-557.
- 22. Blondel J., 1979** – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 23. BNEDEK, 2013**.- Etude technico-économique d'un périmètre dans la région d'Adrar.
- 24. 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 p.
- 25. Bounaceur F, Bissaad F.Z, Mariche. F, Boutheldja H, Abaiter N, Khellil K, Saad A, 2016.** Ecologie trophique du hibou grand duv desert *bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) dans la region de l'Aahaggarr, sud Algerien. *Rev.Ivoir. Sci. Technol* ISSN 1813-3290, <http://www.revist.ci>
- 26. BROWN R., FERGUSON J., LAWRENCE M et LEES D., 1995** – Reconnaître les plumes, les traces et les indices des oiseaux. Ed. Masson et Cie., T. XV, Paris, 1164p
- 27. Cacciani F., 2004.** Étude de micromammifères proies dans les pelotes de régurgitation de rapaces nocturnes d'Afrique tropicale. Intérêts biogéographiques et taphonomiques. Thèse Doct. Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire d'Alfort, Maisons-Alfort, 118p.
- 28. CHEBLI A., 2016.** - Recherche des différences bioécologiques entre les peuplements d'Arthropodes selon un transect (Adrar, Reggane, Aoulef). Mémoire Doctorat LMD., Agro. El-Harrach, Alger, 3 p.
- 29. CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. et SAINT GIRONS M. C., 1974** – Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement. Ed. Doin, Paris, 39p.
- 30. CUISIN J., 1989** – L'identification des crânes des passereaux (Passeriformes – Aves). Dipl. Sup. étud. Rech. Univ. Bourgogne, Dijon, 340p
- 31. C.R.S.T.R.A. Biskra : 244 – 254.**
- 32. DAJOZ R., 1971** –Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.

- 33. DAJOZ R., 1982**—Précis d'écologie. Ed. Gauthier–Villars, Paris, 503 p.
- 34. DAJOZ R., 2006** —Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 631 p.
- 35. DEJONGHE J. F., 1983** – Les oiseaux des villes et des villages. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296p.
35. DELAGARDE J, 1983 – Initiation à l'analyse des données. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- Didier R. et Rode P., 1944** – Mammifères de France, Rats, Souris, Mulots. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 36 p.
- 36. DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES, 2015-** Annuaire statistique de la wilaya d'Adrar.
- 37. 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, 124p.
38. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980-Ecologie. Ed. Baillière, Paris ,168 p.
- 39. FILALI A., DJEZZAR M., BOUANEM A., HEMOUR S., et TIRCHI N., 2006-** Rapport de la sortie pédagogique d'Adrar du 1 au 5 avril 2006. Inst. Nati. Agro., El Harrach, 43p.
- 40. Geroudet P., 1965** – Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. Ed. DELACAUX ET NISTLE NEUCHATEL, SIUSSE, p327
- 41. GEROUDET P., 1984** – Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 426 p.
- 42. GIBAN J. ET HALTEBOURG M., 1965** – Le problème de la Mérione de Shaw au Maroc. C. R. Cong. Protect. Trop., Marseille : 587-588.
- 43. GRAHAM K., 1998** – Chouette et Hiboux. Ed. Paul Lechevalier, 156p.
- 44. HEIM de BALSAC H et MAYAUD N., 1962** – Oiseaux du Nord- Ouest de l'Afrique. Ed. P. Lechevalier, Paris, coll. Encyclopédie ornithologique, X, 486 p.
- 45. HIDAOUI A. et LOUANNAS A., 2014-** Etude du système traditionnel d'irrigation au Sahara, exemple des Foggaras de la région d'Adrar (Touat). Thèse Master., Univ. Abou Beker Belkaid. Tlemcen., 93p.
- 46. Hubert B. & Adam F. 1985.** Outbreaks of *Mastomys erythroleucus* and *Taterillus gracilis* in the Sahelo-Sudanian zone in Senegal. *Acta Zoologica Fennica*, 173 p, 113–117.
- 47. Isenmann p. et Moali A., 2000** – Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Mus. nati. hist. natu., Paris, 336 p.
- Jézo Fleur-Eva, 2016 - Étude du régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*) dans la région d'Ouarzazate (Maroc). Stage Initiation professionnelle – Master 1 Ecologie. Université toulouse 3.
- 48. Kayser Y., 1995** – Régime alimentaire inhabituel de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) dans les Salins de Thyna, Tunisie. *Alauda*, 63 (2) : 152 – 153.
- 49. Khemici M., Baziz B. & Doumandji S. 2002.** Partages des ressources alimentaires entre la Chouette effraie *Tyto alba* et le Hibou moyen duc *Asio otus* dans un agro-écosystème à Staouéli. 6ème Journée Ornithologie, 11 mars 2002, Département de. Zoologie agricole et forestière, Institut. National agronomique El Harrach, p. 24.
- 50. König C. & Weick F., 2008.** *Owls of the world*. Christopher Helm, Londres, 527p.
- 51. Ledant J.P., Jacob J.P., Jacobs P., Malher F., Ochando B. Et Roche J., 1981** - Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Rev. Le Gerfaut – De Giervalk*, (71) : 295 – 398.

- 52. LEGENDRE L. P., 1979** – Ecologie numérique : La structure des données écologiques. Ed. Mosson (T, II), Paris, 254p.
- 53. Le Louarn H. & Quéré J.P. 2003.** Les rongeurs de France. Institut. National de Recherche Agronomique, Paris, France, 1-256
- 54. MAHDA E., 2008** – Variation saisonnière du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans la région d'Ouargla (Sahara septentrionale). Mém. Ing. agro. Univ. Ouargla, 123 p.
- 55. Makundi R. H., Bekele A., Leirs H., et al. 2005.** - Farmer's perceptions of rodents as crop pests : Knowledge, attitudes and practices in rodent pest management in Tanzania and Ethiopia. *Belgian Journal of Zoology* 135, 153–157.
- 56. MONOD T., 1992-** Du désert. Sécheresse, (3) : 7 – 24.
- 57. Mohedano I., Abu Baker A. M., Hunter B., Buchan J., Michaels C. J. & Yamaguchi N., 2014.** On the diet of the Pharaoh eagle owl, *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809), in Qatar, with an overview of its feeding habits. *Zoology in the Middle East*, 60(2) : 111- 119.
- 58. Mullur Y., 1985** – L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord ; sa place dans le contexte medio-européen. Thèse Doctorat sci., Univ. Dijon, 318 p.
- 59. Mwanjabe P.S., Sirima S.B. & Lusingu J. 2002.** Crop losses due to outbreaks of *Mastomys natalensis* in the Lindi Region of Tanzania. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 49, 133–37.
- 60. Orsini P., Cassaing J., Duplantier J.M. et Cruset H., 1982** – Premières données sur l'écologie des populations naturelles de souris *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus* dans le Midi de la France. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, T. 36 (3) : 321 – 336.
- 61 OZENDA P., 1978-** Flore du Sahara septentrional et central. Ed. Centre nati. rech . sc., Paris, 486 p.
- 62. OZENDA P., 2004** – Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, Paris, 662 p.62.
- Petter F., 1956 – Evolution du dessin de la surface d'usure des molaires de *Gerbillus*, *Meriones*, *Pachyuromys* et *Skeetamys*. *Mammalia*, 20 (4) :419 – 246.
- 63. PERENNES J.J. 1993-** L'eau et les hommes au Maghreb. Ed. Karthala, Paris, 646p.
- 64. Poulet A.R. 1982.** Pullulations de rongeurs dans le Sahel. Organisme pour la recherche scientifique et technique de l'Outre-mer (ORSTOM) Editions, 1-367.
- 65. Ramade F., 1978** – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 66. RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. McGraw-Hill, Paris, 379 p.
- 67. Ramade F., 2003** – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Dunod. Paris, 690
- 69. Roger P., Guyimountfort, P.R.D.H., Julian H. et Paul G., 1972** - Guide des oiseaux d'Europe. 423 p.
- 70. SACI A., OUIDEN S., BEN HARZALLAH F., AKBACHE M., DJAAFRI A., AL MAGHILI E., TITTAFI M. et KADDOUR N., 2013-** Adrar trésor du désert...Oasis de la magie. Ed. Agence artis. audiovis. communic. Alger, 100 p.
- 71. Sándor A.D. & Orbán Z.,2008.** Food of the Desert eagle owl, *Bubo ascalaphus*, in Siwa Oasis, Western Desert, Egypt. *Zoology in the Middle East*, 44 : 107-110.
- 72. SEKOUR M., 2005-** Insectes Oiseaux et Rongeur, proies des rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila). Thèse magister, Inst. nati. Agro. El Harrach, 236p.

- 73. 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.
- 74. Sekour, M., Souttou, K., Baziz, B., Doumandji, S., Guerzou, A., Lagreb, M., Guezoul, O. et Ababsa, L. 2007.** Variation du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) dans quelques milieux steppiques en Algérie. 3ème Atelier National NAFRINET, Taxonomie Animale et Végétale, 2 et 3 Décembre 2007, Dép. Scie. Bio., Univ. Larbi Tebessi, Tebessa, p. 23.
- 75. Sekour M., Baziz B., Denys C. et al. 2010a.** Régime alimentaire de la Chevêche d'Athene *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.
- 76. Sekour M., Souttou K., Denys C. et al. 2010b.** Place des ravageurs des cultures dans le régime alimentaire des rapaces nocturnes dans une région steppique à Ain El-Hadjel. *Lebanese Science Journal*, 11 (1), 3–12.
- 77. Sekour M., Souttou K., Guerzou A. et al. 2014.** Importance de la Mérione de Shaw *Meriones shawii* au sein des composantes trophiques de la Chouette effraie *Tyto alba* en milieux steppiques de l'Algérie. *Comptes Rendus Biologies*, 337, 405 – 415.
- 78. SELLAMI M. et BELKACEMI H., 1989–** Le régime alimentaire du Hibou grand-duc *Bubo bubo* dans une réserve naturelle d'Algérie : le Mergueb. *L'Oiseau et R.F.O.*, 59(4):329 – 332.
- 79. Shehab A. H. and Ciach M., 2006 –** Diet Composition of the Pharaoh Eagle Owl, *Bubo ascalaphus*, in Azraq Nature Reserve, Jordan. *Turk Journal Zool.*, 32 : 65-69.
- 80. SID AMAR. A., DOUMANDJI-MITICHE. B., DOUMANDJI. S., BOUBEKEUR. A., 2012-** Etude comparative des Arthropodes échantillonnés sous serre et en plein champ dans la région de Touat (Adrar). 3ème Congrès de Zoologie et d'Ichtyologie, 6 – 10 Novembre 2012- Marrakech, x p.
- 81. Singleton G.R., Hinds L.A., Krebs C.J. et al. 2003.** Rats, mice and people : rodent biology and management. Australian Centre International for Agriculture Research, Canberra, 1-564.
- 82. SOUTTOU K., 2002 –** Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758 (Aves, Falconidae) dans deux milieux l'un suburbain près d'El-Harrach et l'autre agricole à Dergana. Thèse Magister, Ins. Nat. Agro. El-Harrach, 250p.
- 83. SOUTTOU K., FARHI Y., BAZIZ B., SEKOUR., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2006 –** Biodiversité des arthropodes dans un milieu naturel à Filiach (Biskra, Algérie) Actes des journées d'études internationales sur la désertification et le développement durable. Biskra du 10 au 12 juin 2006,
- 84. Souttou K., Baziz B., Doumandji S. et al. 2007.** Prey selection in the Common Kestrel, *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) in the Algiers suburbs (Algeria). *Folia Zoologica*, 56 (4), 405–415.
- 85. Souttou K., Baziz B., Doumandji S. et al. 2008.** Food of the Common Kestrel, *Falco tinnunculus* L. in the El Harrach Area, Algeria. *Arab Journal of Plant Protection*, 26, 62–67.

- 86. STEYN P.**, Birds of prey of Southern Africa, Beckenham, ed. David Philip, **1983, 309 p.**
- 87. TALBI L., 1999** - Etude comparative du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) et du Hibou moyen-duc *Asio otus* (Linné, 1758). (Aves Tytonidae) dans un agro-écosystème à Staouéli. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 153p.
- 88. 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.
- 89. VERLET B., 1974**-Le Sahara. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 126 p.
- 90. 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.
- 91. YAHIAOUI 1998** – Impact de la prédation par le Hibou grand-duc (*Bubo bubo*) sur le peuplement zoologique dans la réserve de Mergueb (M'Sila, Algérie). Mémoire Ing. agro. Inst. Nati. Agro. El Harrach, 50 p. *Zoologica Cracoviensia*, 48 (1-2): 35 – 42.
- [*]. <https://www.populationdata.net/pays/algerie/>



Annexe

La liste de la faune a été tirée des enquêtes auprès des nomades et complétée par la liste du document édité par la DGF, en ce qui concerne la flore, elle a été tirée des relevés floristiques réalisés sur le terrain.

Annexe 1: Inventaire des espèces floristiques existantes/remarquables pour la wilaya d'Adrar

Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire (tamahaq)	Nom arabe
Amaranthaceae	<i>Aerva javanica</i>	Temakarkezt	
Apiaceae	<i>Deverra scoparia</i>	Tattyt	
Asclepiadiaceae	<i>Calotropis procera</i>	Torha	kranka
	<i>Pergularia tomentosa</i>	Taskat	
Asteraceae	<i>Pulicaria crispa</i>	Tenadfert	
	<i>Atractylis aristata</i>	ameskeki	
	<i>Anvillea radiata</i>	akadkad	
	<i>Cotula sinerea</i>	Takkelt	
Brassicaceae	<i>Schouwia purpurea</i> (<i>Schouwia thebaïka</i>)	Alwat	Choux du désert
Boraginaceae	<i>Héliotropium ramosissimum</i>	Tahanna	
Capparaceae	<i>Cleome africana</i>	Ahoyyag	
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i>	Bander	
	<i>Salsola baryosma</i>	Issin	
	<i>Traganum nudatum</i>		Damrane
Cucurbitaceae	<i>Citrulus colocynthis</i>	Al kadh	Hdedj
Crucifères	<i>Morettia canescens</i>	aslagh	
Euphorbiaceae	<i>Chrozophora brochiana</i>	Aferegak	
Fabaceae	<i>Acacia raddiana</i>	Absagh	Talha
	<i>Acacia ehrenbergiana</i>	Tamat	
	<i>Cassia obovata</i>	Agar gare	
Poaceae	<i>Aristida pungens</i>	Tullult	drinn
	<i>Aristida plumosa</i>		sbatt
	<i>Panicum turgidum</i>	Afazu	Markba
	<i>Pennisetum dichotomum</i>		
Résédaceae	<i>Randonia africana</i>		
Renonculaceae	<i>Cornulaca monoacantha</i>		
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (<i>Tamarix, articulata</i>)	Tabarakat	
Zygophyllaceae	<i>Balanites aegyptiaca</i>	tabourak	
	<i>Fagonia bruguieri</i>	azessour	
	<i>Zygophyllum album</i>	aggaia	
	<i>Zygophyllum gaetulum</i>		

Source Terrain

Annexe 2 : Liste de la faune existante dans la wilaya d'Adrar

Pour une meilleure protection de la faune sauvage, l'Algérie a édité des décrets et lois pour la protection de l'environnement (Décret N°83-509 du 20 Août 1983 et d'autres décrets).

La faune sauvage à Adrar est composée de plusieurs familles et sont décrites comme suit.

Les Mammifères

Tableau n°1 : Les mammifères de la zone d'étude

Genre	Espèce	Nom commun	Disparue	Protégé ou non
Felis	mangarita	Chat des sables	non	Protégé
Fennecus	zerda	Fennec	non	protégé
Pasammomy	obesus	Rat des sables	non	Non protégé
Gazella	dorcas	Ghazel	non	protégé
Gazella	Leptoceros loderi	Gazelle des sables, Rhim	non	protégée
Hyaena	hyaena	L'hyène rayée	non	Non protégé

Les oiseaux

Tableau n°1 : Les oiseaux de la zone d'étude

Genre	Espèce	Nom commun
Ammomane	desrti	Ammomane isabelline
Ammomane	cincturus	Ammomane élégante
Lanius	meridionalis	Pie grièche méridionale
Passer	simplex	Moineau du désert
Streptopelia	turtur	Tourterelle des bois
Upupa	epos	Huppe fasciée
Hippolais	pallida	Hypolaïs pâle
Cursorius	cursor	Courvite isabelle
Alemon	alaudipes	Sirli du désert
Pterocles	senegallus	Ganga tacheté
Falco	biarmicus	Faucon lanier
Bubo	ascalaphus	Grand-duc Ascalaphe
Cercotrichas	galactotes	Agrobate roux
Turdoides	fulvus	Craterope fauve
Merops	persicus	Guêpier de perse
Rhodopechys	githagineus	Le Roselin githagine

3) Les Reptiles et les amphibiens

Tableau n°3 : Les reptiles les plus rencontrés dans la zone d'étude

Genre	Espèce	Nom commun
Uromastix	acanthinurus	Fouette-queue
Varanus	griseus	Varant du désert
Bufo	viridis	Crapaud vert
Bufo	mauritanicus	Crapaud de Maurétanie
Mesalina	rubropunctata	Eremias à points rouges
Acanthodactylus	scutellatus	Acanthodactyle pommelé
Cerastes	cerastes	Vipère
Tarentola	deserti	Tarente du désert
Agama	impalearis	Agame de Bibron
Trapelus	mutabilis	Agame variable
Malpolon	moilensis	Couleuvre de Moïla
Scincus	scincus	Poisson des sables

4) Les invertébrés

Ordre des Arachnides

Les scorpions :

Scorpion jaune : *Androctonus australis* (le plus dangereux) à très large queue

Les Solifuges (proche des araignées)

Les Insectes : les Criquets

اعتمدت هذه الدراسة على اظهار مدى أهمية الطيور الجارحة الليلية على التنوع البيولوجي للبيئات الصحراوية، تحديدا بمنطقة بوزان ولاية أدرار (جنوب الجزائر) نختص بالذكر النوع *Bubo ascalaphus* كمحور دراستنا من خلال رفع لفائف الطرح (30 لفة من كل شهر) من مختلف مواقع تعشيشه طيلة ستة أشهر وتحليلها لمعرفة أهم المكونات الغذائية لدى هذا النوع من الجوارح الليلية. وقد تم الاستخلاص الى وجود 5 أنواع من الفرائس : العناكب، الخفافيش، الحشرات، الطيور، القوارض، كما تعتبر هاته الأخيرة من الأنواع المفضلة كغذاء عام بنسبة 44,41%. أما الأنواع الأكثر استهلاكا فهي من فئة الطيور : ال *Streptopelia sp* بنسبة (AR = 14,96 %) تليها ال *Passer sp* بنسبة (AR=13,64%). وعلى ضوء هاته الدراسة تم استخلاص الى أن النوع المسمى ال *Bubo ascalaphus* مفترس عام ذو عادة غذائية متنوعة.

الكلمات المفتاحية : المكونات الغذائية، بومة ascalaphe، لفائف الطرح، أدرار

Importance des rapaces nocturnes sur la biodiversité des milieux désertiques, wilaya d'Adrar, (Sud-Algérien)

Résumé

La présente étude a porté sur l'analyse des pelotes de rejection des rapaces nocturnes (*Bubo d'ascalaphe*), afin de cibler l'importance des rapaces sur la biodiversité des milieux désertiques, précisément dans la station de Bouzane, wilaya d'Adrar, (Sud-Algérien). On prend l'espèce de *Bubo ascalaphus* comme notre modèle d'étude à partir l'analyse des pélotes du regurgitation récoltées durant du 6 mois (28-31 pelotes/mois) pour connaitre la composition trophique de regime alimentaire chez hibou grand-duc. L'étude du régime alimentaire a fait ressortir cinq catégorie-proies appartenant au Arachinides, insecta, rodentia, oiseaux, chiroptera. L'abondance relative des rongeurs occupe le premier rang (AR=41, 44 %). Les espèces les plus consommées sont: *Streptopelia sp*. Vient en tête des proies consommées avec un pourcentage égal à (AR= 14,96 %) elle est talonnée par *Passer sp*. (AR= 13,64%). Et sous-la lumière des résultats obtenus afin de cette étude, on permetre de dire que le *Bubo ascalaphus* est considéré comme des prédateurs généraliste à base trophique diversifiée.

Mots clés: Régime alimentaire, , Hibou ascalaphe, pelotes de rejection, Adrar

Importance of nocturnal raptors on the biodiversity in desert environments, wilaya of Adrar (Southern Algeria).

Abstract

This study is based on the importance of night-owl birds on the biodiversity of desert environments, namely in the region of Bouzan, Adrar province (southern Algeria), especially the type *Bubo ascalaphus*, as the center of our study, by raising roll rolls (thirty pellots of each month) from different nesting sites for a period of Six months and analyzed to see the most important food ingredients in this type of night hatch. We found 5 types of prey including: spiders, bats, insects, birds, rodents, which are found at the top of the preferred species as general food by 44.41%. The most commonly consumed species were *Streptopelia sp* (AR = 14.96%) followed by *Passer sp* (AR = 13.64%).

In this study, it was concluded that the species named *Bubo ascalaphus* is a diverse general predator with a varied nutritional base.

Key words: Food ingredients, Barn owl , Desert Eagle Owl *Bubo ascalaphu*, rejection pelots, Adrar