

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

**Université de Ghardaia**



**Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et Sciences de la Terre**

**Département de Biologie**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**Filière : Ecologie et Environnement**

**Spécialité : Ecologie**

**Par : Khenifer Sirine**

**Benkoumar Chahrazad**

**Thème**

**Importance des rongeurs dans le régime  
alimentaire du Grand-duc ascalaphe dans la  
région d'El-Menia**

**Dirigé par : Mme KEBBAB**

**Soutenu publiquement le : 11/ 06/ 2024**

**Devant le jury :**

<b>M<sup>me</sup>. ROUARI. L</b>	<b>Maitre-Assistant B</b>	<b>Univ. Ghardaia</b>	<b>Président</b>
<b>Mme. KEBBAB. L</b>	<b>Maitre-Assistant A</b>	<b>Univ. Ghardaia</b>	<b>Encadreur</b>
<b>M<sup>me</sup>. HEROUINI. A</b>	<b>Maitre-Assistant B</b>	<b>Univ. Ghardaia</b>	<b>Examineur</b>

**Année universitaire : 2023/2024**



# *Remerciements*

*Tout d'abord nous remercions Allah le tout-puissant qui nous a aidé et donné la force et le courage pour réaliser ce modeste travail.*

*Nos chaleureux remerciements, s'adressent à notre encadreur madame Kebab Leila pour son précieux soutien et aide*

*Nous tenons à remercier aussi les membre du jury : Rouari Linda et Herouini Amel qui ont bien voulu nous honorer et assister à la soutenance et évaluer notre travail.*

*Nous adressons également nos remerciements les plus vifs à nos professeurs pour leurs aides et leurs encouragements.*





# *Dédicace*

*Je dédie cet humble travail avec grand amour,  
sincérité et fierté :*

*A mes chers parents : Khenifer Mohammed et Guerrida  
Fatma, source de tendresse,  
De noblesse et d'affectation.*

*A mes frères Youcef ; Islam ; Ishak et ma sœur Hala,  
en témoignage de leur Fraternité.*

*A ma nièce Dina Nor, et mon neveu Ryadh.*

*A mon grand-père Lalmi et ma grand-mère khadidja.*

*Et a tous les membres de ma grande famille KHENIFER.*



***KHENIFER SIRINE***



# Table des matières

<b>Liste des abréviations</b>		
	Liste des tableaux	
	Liste des figures	
	Résumé	
	المخلص	
	Abstract	
	<b>Introduction</b>	<b>02</b>
<b>I.</b>	<b>Chapitre I : Synthèse Bibliographique</b>	
1.	Présentation de la région de El-Menia	<b>05</b>
1.1.	Situation géographique de la région de El-Menia	<b>05</b>
1.2.	Facteurs écologique	<b>06</b>
1.2.1.	Facteurs abiotiques de la région d'étude	<b>06</b>
1.2.1.1.	Sol	<b>06</b>
1.2.1.2.	Topographie	<b>06</b>
1.2.1.3.	Facteurs climatiques	<b>06</b>
1.2.1.3.1.	Température	<b>06</b>
1.2.1.3.2.	Précipitations	<b>07</b>
1.2.1.3.3.	Le vent	<b>08</b>
1.2.1.4.	Synthèse climatique	<b>08</b>
1.2.1.4.1.	Diagramme Ombrothermique du Gausson	<b>08</b>
1.2.1.4.2.	Climatogramme d'Emberger	<b>09</b>
1.2.2.	Facteurs biotiques de la région d'étude	<b>10</b>
1.2.2.1.	Flore de la région de El-Menia	<b>10</b>
1.2.2.2.	Faune de la région de El-Menia	<b>11</b>
1.2.2.2.1.	Arthropodes	<b>11</b>
1.2.2.2.2.	Amphibiens et reptiles	<b>11</b>
1.2.2.2.3.	Mammifères	<b>11</b>
1.2.2.2.4.	Oiseaux	<b>11</b>
2.	Généralités des Rapace	<b>12</b>
2.1.	Systematique	<b>13</b>
2.2.	Description morphologique	<b>14</b>
2.3.	Distribution et habitat	<b>16</b>
<b>II.</b>	<b>Chapitre II : Matériel et méthode</b>	
1.	Présentation du grand-duc ascalaphe	<b>18</b>
2.	Méthode d'étude de régime alimentaire du grand-duc ascalaphe	<b>19</b>
2.1.	Méthode d'analyse des pelotes de rejection des rapaces	<b>19</b>
2.2.	Méthodes d'identification des proies	<b>21</b>
3.	Identification des déférentes catégories	<b>22</b>
3.1.	Invertébrés	<b>22</b>
3.2.	Vertébrés	<b>23</b>
3.3.	Reptiles	<b>23</b>
3.4.	Oiseaux	<b>23</b>
3.5.	Rongeurs	<b>24</b>
3.6.	Chiroptères	<b>28</b>

4.	Exploitation des résultants par les indices écologique	29
4.1.	Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition	29
4.1.1.	Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies du Bubo ascalaphe	29
4.1.2.	Richesse totale et moyenne du régime alimentaire	29
4.1.3.	Abondance relative (AR%)	29
4.2.	Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	30
4.2.1.	Indices de diversité de Shannon-Weaver	30
4.2.2.	Indices de diversité maximale (H' max)	30
4.2.3.	Équitabilité appliquée au régime alimentaire	30
5.	Analyse Factorielle des correspondances appliquée aux items consommés par le Grand-duc ascalaphe.	31
<b>III. Chapitre III : Résultats et Discussion</b>		
1.	Variations du régime alimentaire de la grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphe) dans la station désertique	33
1.1.	Qualité de l'échantillonnage	33
1.2.	Variations du nombre de proies par pelote chez le Bubo ascalaphe	34
2.	Étude du régime alimentaire de la grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphe) par les indices écologiques	35
2.1.	Étude du régime alimentaire de la grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphe) par les indices écologiques de composition	36
2.1.1.	Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphe)	36
2.1.2.	abondance relative des catégories trouvée dans les régurgitas de la grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphe)	37
2.2.	Etude du régime alimentaire du grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphe) par les indices écologiques de structure	39
2.2.1.	Indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité appliqué aux espèces proies présentes dans les pelotes du grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphe)	39
3.	Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces présentes dans le menu trophique du grand-duc ascalaphe durant les trois mois d'étude	41
<b>Conclusion</b>		<b>45</b>
<b>Références bibliographiques</b>		
<b>Annexes</b>		

## Liste des tableaux

Tableaux	Titre	Page
I	Températures (°C.) moyennes mensuelles, les maximas et minimas pour huit années (2016 à 2023) dans la région de d'El-Menia.	7
II	Valeurs des précipitations pour les huit dernières années (2016 à 2023) pour la région de d'El-Menia.	7
III	Valeurs du vent pour les huit dernières années (2016 à 2023) dans la région d'El-Menia.	8
IV	La systématique des rapaces nocturnes et diurnes	13
V	Valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime alimentaire de la grand-duc ascalaphe.	33
VI	Variations mensuelles du nombre de proies par pelote chez le grand-duc ascalaphe.	34
VII	Richesses totales et moyennes des espèces-proies de la grand-duc ascalaphe.	36
VIII	Abondances relatives des catégories de proies relevées dans les pelotes de l'Ascalaphe.	37
IX	Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces proies trouvées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphe</i> .	39
X	Listes des espèces déterminées dans le menu trophique de la grand-duc ascalaphe utilisées en A.F.C	41

## Liste des figures

1	Situation géographique de la région de d'El-Menia.	5
2	Diagramme Ombrothermique du Bagnouls et Gausсен de la région de d'El-Menia pour la période (2016 à 2023).	9
3	Position de la région de d'El-Menia dans le climatogramme d'Emberger pour la période de 2016 à 2023.	10
4	Anatomie externe des rapaces.	12
5	Anatomie externe d'un bec et patte d'aigle.	15
6	La grand-duc ascalaphe ( <i>Bubo ascalaphe</i> ).	18
7	Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de rejections.	20
8	Méthode de travail.	21
9	Schéma de quelques fragments d'insectes trouvés dans les pelotes des rapaces (BEDIAF, 2008).	22
10	Schéma des différentes parties osseuses des lacertidae– proies des rapaces nocturnes. (BEDDIAF, 2008).	23
11	Différents types d'ossements d'un passereau. (SEKOUR, 2005).	24
12	Schéma des éléments squelettiques de <i>Paraechinus aethiopicus</i> . (SEKOUR, 2005).	25
13	Identification des différentes espèces des rongeurs à partir des mandibules (BARREAU et al., 1991).	26
14	Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU et al., 1991)	27
15	Différents ossements d'un chiroptère (BEDIAF, 2008)	28
16	Variations du nombre de proies par pelote chez le grand-duc ascalaphe ( <i>Bubo ascalaphe</i> ).	35
17	Variations des valeurs de la richesse totale, spécifique et moyenne en fonction des catégories trophiques de proies de la <i>Bubo ascalaphe</i> .	36
18	Variations du régime alimentaire en fonction des catégories trophiques notées dans les pelotes de la grand-duc ascalaphe ( <i>Bubo ascalaphe</i> ).	38
19	Variation des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité.	40
20	Graphique symétrique de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des trois mois d'étude chez le bubo ascalaphe (axe F1et F2 100%).	42

## Liste des abréviations

Abréviation	Signification
<b>A</b>	Nombre des espèces de fréquences
<b>a/N</b>	Qualité de l'échantillonnage
<b>AR%</b>	Abondance relative
<b>E:</b>	Equitabilité
<b>H'</b>	Indice de diversité exprimé en bits
<b>H' : max</b>	Indice de diversité maximale
<b>H'</b>	Diversité de Shannon-Weaver
<b>Ind</b>	Indéterminé
<b>M</b>	La moyenne mensuelle des températures maximales en °C.
<b>m</b>	La moyenne mensuelle des températures minimales en °C.
<b>M</b>	Températures moyennes des maximales du mois le plus Chaud °C.
<b>m</b>	Températures moyennes des minimales du mois le plus froid °C.
<b>Max</b>	Maximum
<b>Min</b>	Minimum
<b>Mm</b>	Millimètre
<b>Moy.</b>	Moyenne
<b>N</b>	Nombre total des individus de toutes les espèces rencontrées dans N Relevés
<b>Nb.pr</b>	Nombre de proie
<b>Ni</b>	Effectifs
<b>Ni</b>	Nombre d'individus
<b>Ni</b>	Nombre d'individus de l'espèce rencontré dans N relevés
<b>P</b>	Pluviométrie
<b>P</b>	Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm
<b>Pi</b>	Nombre relevé contenant l'espèce (i)
<b>Q</b>	Qualité des échantillonnages
<b>S</b>	Richesse totale
<b>Sm</b>	La richesse moyenne
<b>Sp.</b>	Espèce
<b>T</b>	Température
<b>Tab.</b>	Tableau
<b>-</b>	Absence d'espèce
<b>%</b>	Pourcentage
<b>°C</b>	Degré celcius
<b>0</b>	Absence
<b>1</b>	Présence

## **Importance des rongeurs dans le régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe dans la région d'El-Menia**

### **Résumé :**

Le présent travail port sur l'étude du régime alimentaire du *Bubo ascalaphe* à travers l'analyse de 39 pelotes de réjections de ce rapace dans la région d'El-Menia durant 3 mois. L'analyse des pelotes de rejection a permis l'identification de 12 espèces-proies et deux catégories appartenant au rodentia (98.3%), Insecta (1.6%) avec un total de 61 individus. Les espèces-proies les plus consommés par ce prédateur sont *Gerbillidae sp.*, *Muridae sp.*, *Gerbillus sp.*, *Gerbillus Gerbillus*, *Gerbillus nanus*. Notre rapace se comporte comme un prédateur opportuniste et généraliste ( $E=0.78$ ) dans la région d'étude vis-à-vis ses proies.

**Mots clés :** Régime alimentaire, Hibou ascalaphe, pelotes de rejection, El-Menia, les espèces-proies.

## **Importance of rodents in the diet of *Bubo ascalaphe* in the region of el-Menia**

### **Abstract.**

The present work focuses on a study of the diet of the *Bubo ascalaphe* through the analysis of 39 pellets regurgitated by this raptor in the El-Menia region over a period of 3 months. The analysis of the regurgitated pellets allowed for the identification of 12 prey species and two categories belonging to rodents (98.3%), Insects (1.6%) with a total of 61 individuals. The prey species most consumed by this predator are Gerbillidae sp., *Muridae* sp., *Gerbillus* sp., *Gerbillus gerbillus*, and *Gerbillus nanus*. Our raptor behaves as an opportunistic and generalist predator ( $E=0.78$ ) in the study region concerning its prey.

**Keywords:** Diet, *Bubo ascalaphe*, regurgitated pellets, El-Menia, prey-species

## أهمية القوارض في غذاء بومة البوبو العسقلاني بمنطقة المنيعه

### ملخص

يركز هذا العمل على دراسة النظام الغذائي لبومة بوبو العسقلاني من خلال تحليل 39 كرة من الكرات التي تقيأها هذا الطائر الجارح في منطقة المنيعه على مدى 3 أشهر. سمح تحليل الكرات المتقيأه بتحديد 12 نوعاً من الفرائس وفنتين تنتمي إلى القوارض (98.3%)، والحشرات (1.6%) بإجمالي 61 فرداً. الأنواع الفريسة الأكثر استهلاكاً من قبل هذا المفترس هي : *Gerbillidae sp.*, *Muridae sp.*, *Gerbillus sp.*, *Gerbillus gerbillus*, and *Gerbillus nanus*

يتصرف طائرنا الجارح كمفترس انتهازي وعمومي. ( $E=0.78$ ) في منطقة الدراسة فيما يتعلق بفرائسه.

الكلمات المفتاحية: النظام الغذائي، بومة الأسكالاف ، الكرات كرات الرفض ، المنيعه . نوع الفريسة.

# *Introduction*

## **Introduction**

Depuis 50 à 75 millions d'années, les rapaces ont été présents sous diverses formes. Il existe environ 482 espèces de rapaces dans le monde, 304 espèces diurnes (actives le jour), dont les faucons, les aigles, les milans, les faucons et 178 espèces nocturnes (actives la nuit), principalement les hiboux (KELSEY, 2019). Il existe trente-trois (33) espèces de rapaces diurnes en Algérie et sept (7) espèces de rapaces nocturnes peuvent être observées, toutes sont protégées par la loi (BLEDA, 1986).

Les oiseaux de proie jouent un rôle majeur dans le maintien de l'équilibre environnemental et fournissent de multiples services environnementaux au bénéfice de l'homme, comme la lutte contre les rats sauvages et l'élimination des restes d'animaux morts, d'où l'importance de leur préservation (ADEL,2022).

Les rapaces sont considérés comme des "oiseaux de proie" : ils se nourrissent principalement d'autres animaux, notamment des vertébrés (c'est-à-dire des animaux ayant une colonne vertébrale), tels que divers mammifères, reptiles et oiseaux, ainsi que d'insectes qu'ils capturent et tuent (STEPHEN, 2022). Il y a également des rapaces qui se nourrissent de charognes, c'est-à-dire de carcasses d'animaux morts qu'ils ne tuent pas mais qu'ils trouvent directement. La proie sera complètement dévorée par les rapaces, qui jetteront la matière indigeste sous forme de boulettes une ou deux fois par jour (PAUL, 2022).

Ces rejections renferment des os, des fragments sclérotinisés, des poils et des plumes, qui suscitent de nombreux intérêts. Ces informations fournissent aux naturalistes des informations sur les méthodes de chasse des rapaces ainsi que sur la faune locale, notamment sur les invertébrés et les vertébrés qui sont difficiles à identifier avec d'autres méthodes (CHERIET et OMAR,2022). De plus, on utilise récemment l'analyse des pelotes de rejection dans un domaine spécifique, à savoir la taphonomie, qui combine l'écologie et la paléontologie (BRUDERER et DENYS, 1999). L'étude de ces pelotes nous permet d'obtenir des renseignements sur le régime alimentaire du rapace ainsi que sur la faune de la région étudiée, (SEKOUR et *al.*, 2010).

En Algérie, l'alimentation de *Bubo ascalaphes* a fait l'objet des recherches de BOUKHAMZA et *al.* (1994), de YAHIAOUI (1998), de BICHE et *al.* (2001), de SEKOUR et *al.* (2010), de BOUGHAZLA et *al.* (2009), d'AROUDJ et OUARAB (2021) et de BENAMOR et *al.* (2016).

Cependant, il existe peu d'études sur ce prédateur à El-Menia, en particulier celles menées par KEBBAB et *al.* (2018). Nous avons sélectionné ce prédateur en raison de la rareté des données sur le comportement trophique du hibou grand-duc dans cette région.

L'objectif de cette étude est d'analyser le comportement trophique du Hibou grand-duc dans la région de d'El-Menia en analysant les pelotes de rejection collectées sous les perchoirs utilisés par ce rapace nocturne et connaître l'importance de la biodiversité dans cette région.

Afin de réaliser cette tâche, notre document est structuré en quatre chapitres. Le chapitre initial rassemble la synthèse bibliographiques. Les différentes méthodes utilisées sur le terrain sont examinées dans le deuxième chapitre, tandis que les différents indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats sont développés et abordés dans le troisième chapitre. La conclusion présente une synthèse globale des résultats accompagnée de perspectives.

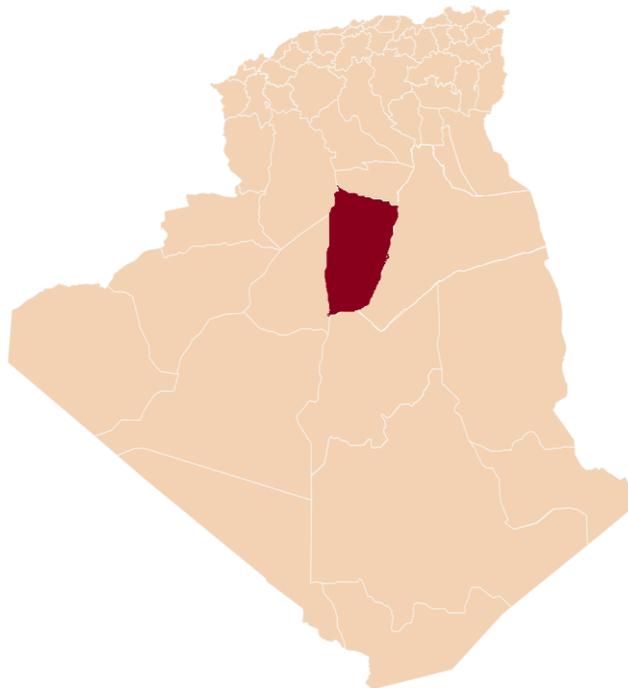
*Chapitre I*  
*Synthèse Bibliographique*

## 1-Présentation de la région d'El-Menia

Les caractéristiques de région d'El-Menia sont mises en évidence, notamment la situation géographique, les facteurs biotiques et abiotiques.

### 1.1- Situation géographique de la région d'El-Menia

La commune d'El-Menia fait partie de la wilaya d'El-Menia. Depuis novembre 2019, elle est devenue une wilaya et se trouve au cœur du Sahara algérien, aux coordonnées suivantes : 30°35' Nord de latitude et 02°52' Est de longitude. Elle a une altitude moyenne de 396 mètres et se trouve à environ 900 km de la capitale Alger. La superficie d'El-Menia s'étend sur 27 000 km, avec l'immense partie du grand Erg occidental à l'Ouest et la falaise de Hamada qui forme le plateau de Tademaït à l'Est. Elle est bordée au nord par la wilaya de Ghardaïa (270 km), par la wilaya de Ain Salah au sud (400 km), par la wilaya d'Ouargla à l'est (410 km) et par la wilaya de Timimoun (360 km) et El Bayadh à l'ouest. Cette ville s'étend à l'intérieur d'une vaste palmeraie avec une végétation très diversifiée. Selon FARID (2005), elle est célèbre pour son eau minérale, ses agrumes et ses roses qui fleurissent tout au long de l'année. La région joue un rôle crucial en tant que point de passage vers le grand Sud saharien et le Niger (fig.01).



**Figure1** : Situation géographique de la région d'étude El-Menia (Site web, modifié).

## 1.2- Facteurs écologique

D'après HAMADI (2010), les facteurs écologiques sont essentiels pour comprendre le comportement, les réactions spécifiques des organismes, des populations et des communautés dans les biotopes auxquels ils sont liés. Les facteurs écologiques traités sont d'une part des facteurs biotiques et d'autre part des facteurs abiotiques.

### 1.2.1- Facteurs abiotiques

Selon DREUX (1980) y'a plusieurs facteurs abiotiques qui ont une influence sur les êtres vivants. Ils peuvent être édaphiques (sol, relief) ou climatiques (température, précipitation...).

#### 1.2.1.1- Sol

Les sols sahariens sont généralement riches en  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  et autres oligo-éléments essentiels, mais ils manquent d'humus, d'azote et de phosphore assimilables. Les terres d'El-Menia sont composées de sables plus ou moins calcaires, sans humidité, ce qui entrave toute vie normale (FENAZI,2022).

#### 1.2.1.2- Topographie

Le paysage de la région est un plan à pente vers le sud-est. On peut constater une légère variation de la pente dans la partie Est et la partie sud-ouest. Avec sa proximité directe avec la nappe phréatique, la ville d'El-Menia bénéficie d'une irrigation optimale de la palmeraie, ce qui lui confère une protection naturelle contre les vents.

#### 1.2.1.3- Facteurs climatiques

D'après FAURIE et *al.* (2011), le climat est essentiel pour la répartition et la vie des organismes vivants auxquels sont liés de nombreux facteurs tels que la température, les précipitations, l'humidité, etc. (DAJOZ, 2006).

##### 1.2.1.3.1- Température

Dans notre région d'étude, les autres paramètres météorologiques tels que l'évaporation et le taux d'humidité de l'atmosphère sont fortement influencés par la température. La répartition de toutes les espèces et communautés d'êtres vivants dans la biosphère est donc conditionnée par cela (RAMADE, 2003). La région de El-Menia a enregistré des températures mensuelles maximales, minimales et moyennes pendant les huit dernières années (2016-2023) (tab. I).

**Tableau I :** Températures (°C.) moyennes mensuelles, les maximas et minimas pour huit années (2016-2023) dans la région de El-Menia. (Site web)

Années	T (°C.)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2016 à 2023	M	17.7	20.5	22	30	34.6	40.5	43	41.5	38.2	30.4	23.3	18.8
	Moy	10.1	13.7	17.6	22.9	24.5	33.3	34.7	36	31.3	23.7	15.8	12
	m	2.4	6.2	9.4	14.4	19.7	24.3	27.1	26.3	24.7	16.4	8.2	5.3

**M:** La moyenne mensuelle des températures maxima exprimées en °C.

**m:** La moyenne mensuelle des températures minima exprimées en °C.

**Moy:** La moyenne des températures mensuelles exprimées en °C.

**T:** est la température exprimée en °C.

Les variations de température moyenne mensuelle sont affichées sur le tableau (I) qui montre que la période de chaleur s'étend sur une période de 3 mois, de juin à aout, avec une température moyenne quotidienne supérieure à 42°C. Le mois de juillet est le mois le plus chaud de l'année à El-Menia, avec une température moyenne maximale de 43°C et minimale de 27°C. La période de fraîcheur se déroule sur une période de 4 mois, de novembre à février, avec une température moyenne quotidienne inférieure à 19°C. Janvier est le mois le plus froid de l'année à El-Menia, avec une température moyenne de 10°C et une température maximale de 17°C.

### 1.2.1.3.2- Précipitations

La précipitation joue un rôle moins important dans les zones sahariennes du fait de leur faible quantité d'une part et de la forte température d'autre part. Nous avons établi le tableau de variation mensuelle des précipitations en mm dans la région d'El-Menia (tab. II).

**Tableau II :** Valeurs des précipitations pour huit années (2016-2023) dans la région de El-Menia.(Site web)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumul
Pluviométries (mm)	0.6	3.1	6.1	2	2.7	0	0	0.5	5	1.7	6	4.1	31.8

Selon ces informations, on observe que la région d'étude reçoit une quantité moyenne annuelle de 31.8 mm. Nous constatons que le mois de novembre et mars sont les plus pluvieux, avec une pluviométrie de 6 mm.

### 1.2.1.3.3- Vent

Selon HALITIM (1988), les vents jouent un rôle essentiel dans la détérioration de la végétation, la création des reliefs et la destruction des sols dans les régions arides. En ce qui concerne le Sirocco, on observe une moyenne annuelle de 11 jours par an dans la région de El- Menia, pendant la période allant de mai à septembre. Valeurs du vent pour les huit dernières années (2016-2023) dans la région de El-Menia sont données dans le tableau III.

<b>Tableau III</b> : Valeurs du vent pour huit années (2016-2023) dans la région de El-Menia.(Site web)												
<b>Mois</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>	<b>IX</b>	<b>X</b>	<b>XI</b>	<b>XII</b>
<b>Vitesse du vent (km/h)</b>	9.6	11.9	12	13.8	11.4	11.3	10.1	9.7	10	10.3	9.8	10

**V (km/h)** : Vitesse du vent exprimée en kilomètre par heures.

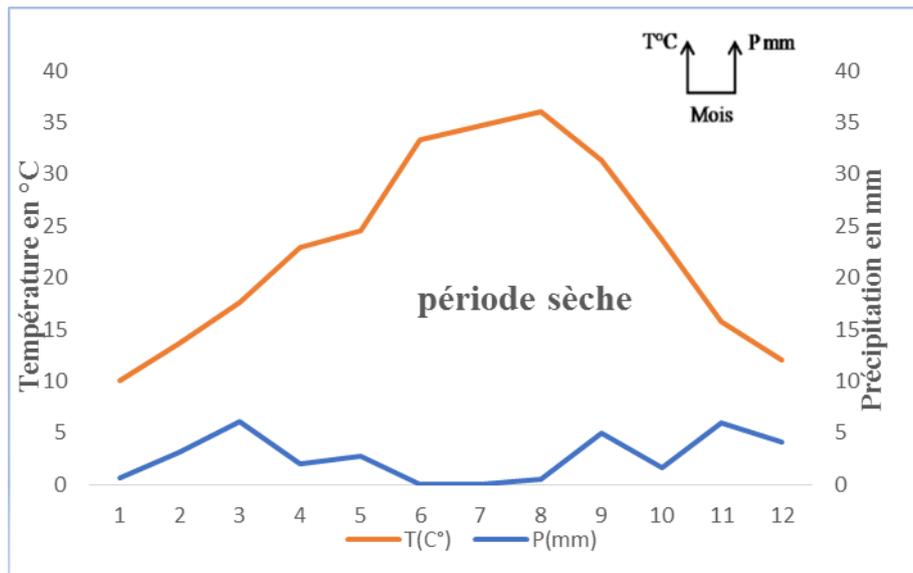
Nous constatons que le mois le plus venteux dans la région d'étude est le mois de Avril, avec une vitesse maximale du vent de 13.8 km/h, tandis que le mois plus calme à El-Menia est janvier avec une vitesse minimale de 9.6 km/h.

### 1.2.1.4- Synthèse climatique

Une synthèse climatique est très nécessaire pour caractériser le climat de la région d'étude. Dans cette étude, nous utilisons le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) ainsi que le climagramme D'EMBERGER pour caractériser le climat de la région de El-Menia et préciser sa position au niveau méditerranéen.

#### 1.2.1.4.1-Diagramme ombrothermique

BAGNOULS et GAUSSEN (1957) ont établi un diagramme ombrothermique qui combine deux paramètres climatiques essentiels : la température et les précipitations. Ce schéma offre la possibilité d'évaluer les variables climatiques d'une région en ce qui concerne les précipitations et les températures pendant une période spécifique, tout en précisant les périodes sèches et humides. Selon ces deux auteurs, un mois sec se caractérise par une quantité moyenne de précipitations exprimée en mm qui est inférieure ou égale au double de la température ( $P \text{ (mm)} \leq 2 T \text{ (C}^\circ\text{)}$ ) (fig. 2).



**Figure 2 :** Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de El-Menia pour la période (2016-2023).

#### 1.2.1.4.2- Climagramme d'Emberger :

Selon EMBERGER (1963), cinq niveaux bioclimatiques sont identifiés dans la région méditerranéenne. Les différents types de climat peuvent être classés selon le quotient pluviométrique d'Emberger, qui propose une formule plus complexe qui prend en compte les variations des températures et des précipitations annuelles (DAJOZ, 1971). La formule suivante permet de calculer son quotient pluviométrique Q3 :

$$Q3 = 3,43 \times P / (M - m)$$

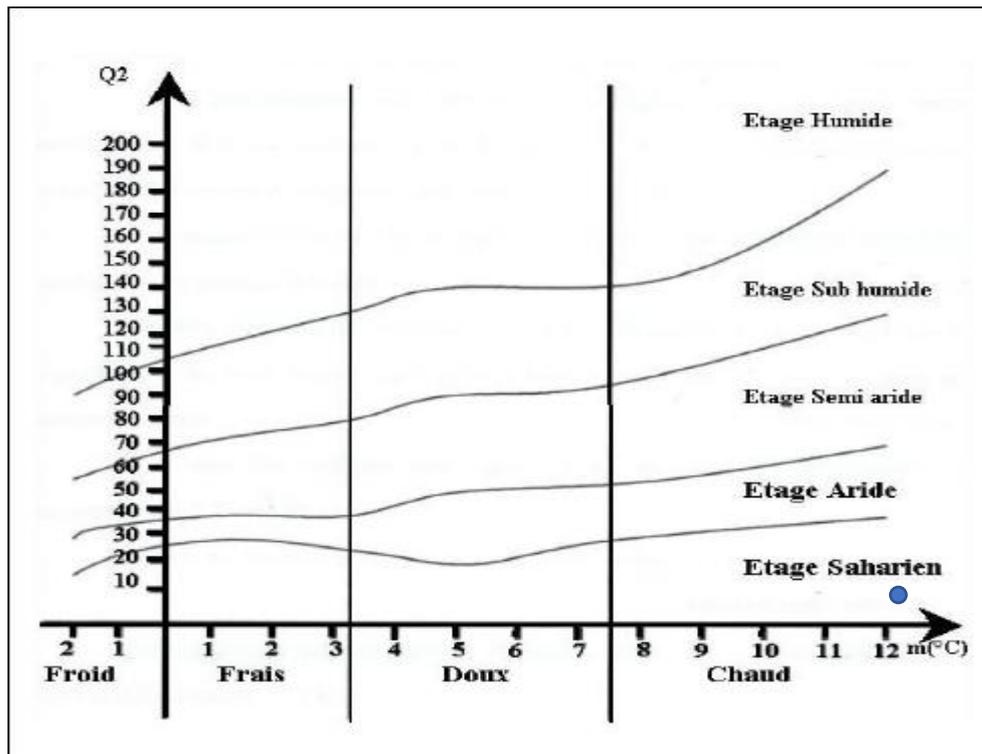
**Q3 :** Quotient pluviométrique d'Emberger ;

**P :** Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm ;

**M :** Moyennes mensuelles des températures maximales exprimées en °C ;

**m :** Moyennes mensuelles de la température minimale exprimées en °C.

Selon le climagramme d'Emberger, la région de El-Menia est classée dans l'étage bioclimatique saharien (fig. 3).



**Figure 3 :** Position de la région d'El-Menia dans le climagramme d'Emberger (2016-2023).

## 1.2.2- Facteurs biotiques de la région d'étude

### 1.2.2.1-Flore de la région d'El-Menia

Les recherches de CHEHMA (2006), BOULGHITI et ZENOU (2006) révèlent une grande variété des peuplements végétaux formés par des espèces appartenant à diverses familles botaniques, comme les Amaranthaceae avec *Chenopodium mural*, *Amaranthus hybridus* ; les Anacardiaceae avec *Pistacia atlantica* ; les Poaceae avec *Stipagrostis obtus*, *Polypogon monspeliensis* ; les Brassicaceae avec *Moricandia arvensis*, *Sisymbrium erysimoides* ; les Apiaceae avec *Ammodaucus lencotricus*, *Ferula vesceritensis* ; les Juncaceae ; les labiatae ; les Zygophyllaceae ; les Frankeniaceae ; les Cyperaceae et d'autres. La composition des plantes spontanées diffère en fonction de la saison et de la culture.

### 1.2.2.2- Faune de la région d'El-Menia

#### 1.2.2.2.1- Arthropodes

D'après LE BERRE (1990), ISENMANN et MOALI (2000), BOULGHITI et ZENOU (2006) et HAIDA (2008), El-Menia présente une grande richesse faunistique composée de différentes classes, parmi celles-ci on note les Crustacées avec les Daphnéidées, les planorbidées, les Gastéropodes avec les Lymnaeidae. La classe des Insectes compte différents ordres comme ceux des Orthoptères, les Acrididés, des Coléoptères, des Hétéroptères, des Homoptères, des Odonates, des Lépidoptères et des Hyménoptères et d'autres.

#### 1.2.2.2.2-Amphibiens et les reptiles

Les Reptiles sont représentés par les Congyles, les Agames, les Aeanto-dactyles, la Céraste et quelques Couleuvres dont certaines atteignent une assez grande taille. La Grenouille commune pullule dans les eaux du lac, mais je n'y ai pas rencontré les Crapauds si communs dans les oasis voisines (ARNOULT, 1932).

#### 1.2.2.2.3- Mammifères

La faune de la région d'El-Menia est assez variée. Parmi les mammifères on trouve deux variétés de Gazelles : la Gazelle Dorcas, en abondance, et plus rarement la charmante *Gazella leptoceros* ou Gazelle blanche des sables, dans les parties rocheuses on trouve, mais rarement, le Moufflon à manchettes et dans les plaines le Lièvre (*Lepus allanlicus*) est abondant. (ARNOULT, 1932).

Les petits fauves sont représentés par le Chacal, le Fennec Zerda et le Renard famélique, tous les trois très communs, le Zorille et enfin le Chat Gante (*Felis ocreala*) qui s'y présente sous une robe particulièrement claire sous l'influence certaine de mimétisme, ce qui est d'une observation constante à mesure qu'on s'enfonce vers le Sud. (ARNOULT, 1932).

#### 1.2.2.2.4- Oiseaux

Les Oiseaux sont nombreux : parmi les Rapaces, la Buse féroce très abondante, le Grand-Duc du Désert et l'Aigle fauve. (ARNOULT, 1932). L'Outarde Houbara, le Courvitc Gaulois s'y trouvent en compagnie du Sirli du désert, des Calandre et des Cochevis, des Otocorys de Bilophe et du rare *Ramphocorys clotbey* (ARNOULT, 1932).

Les Gangas coronale et senegalus s'abattent en grandes bandes à tous les points d'eau et la tourterelle du Sénégal niche par centaines dans les dattiers (ARNOULT, 1932). Comme on

ajoute en plus au lac de Sabekhet El-Maleh 35 espèces avifaunes migrateurs, pour la plupart des espèces d'oiseaux d'eau telles des anatidés (canards souchets, tadorne de belon, tadorne, sarcelle d'hiver et sarcelles marbrée) ainsi que d'autres espèces telles le flamand rose, le foulque macroules, le Gallinule poule d'eau, la spatule blanche et le héron cendré, a-t-il précisé (Abdelwahab Chedad, 2018).

## 2- Généralité des rapaces

Les rapaces englobent tous les oiseaux ayant un bec crochue incurvé vers le bas, ils ont des pattes puissantes munies de griffes : les serres ; qui relèvent d'une adaptation à une forme d'alimentation (RAMADE, 1984 in ABAITER et KHELIL, 2014) (fig. 4). Le mot rapace est à l'origine mot latin « raper ; ravisseur » qui signifie un oiseau carnivore, prédateur ; ce sont des oiseaux de proie qui se nourrissent par la chasse (RAMADE, 1984 in ABAITER et KHELIL, 2014).

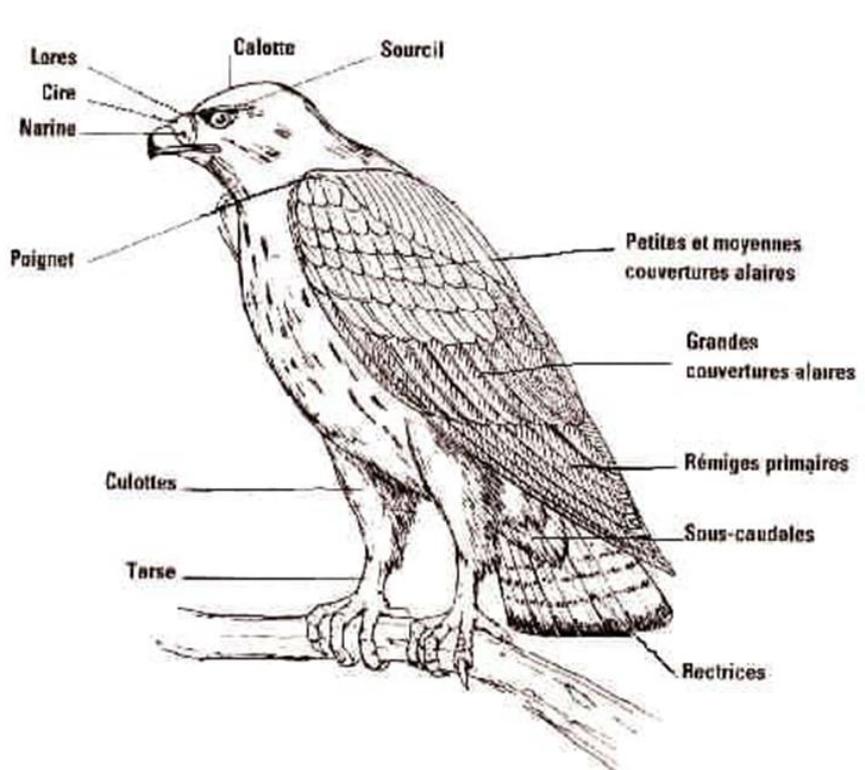


Figure 4 : Anatomie externe des rapaces.(Site web)

## 2.1- Systématique

Les rapaces sont divisés en deux ordres selon la classification actuelle donnée par MOORE et HOWARD (1991, Aichouch et Benmeftah 2016). Cette classification inclue l'ensemble des rapaces diurnes (falconiformes) et les rapaces nocturnes (strigiformes) (tab. IV).

**Tableau IV** : La systématique des rapaces Nocturnes et Diurnes.(Site web)

		FAMILLES	CARACTERISTIQUES
<b>FALCONIFORME</b>	<b>CATHARTIDES</b> 5 genres ; 7 espèces	-Groupe très ancien et primitif on les trouve que dans les deux continents américains, ils sont caractériser par leur pouce presque atrophié. Leurs narines perforées et leurs grandes fosses nasales qui laissent supposer qu'ils sont pourvus d'odorat. Ex: condors ; catharte aura ; vautour urubu	
	<b>ACCIPITRIDES</b> 58 genres ; 220 espèces	-C'est la plus grande famille Ex : les aigles ; buses ; milans ; vautour de l'ancien monde ; pygargues	
	<b>SAGITTARIDES</b> 1 genre ; 1 espèce	-Ils sont placés dans le serpenteaire africain, rapace étrange juché sur des pattes d'échassiers qui parcourt la savane à pied Ex : le serpenteaire ou secrétaire	
	<b>PANDIONIDES</b> 1 genre ; 1 espèce	-Placé du cosmopolite balbuzard. Qui n'est pas définitivement classé, mais qui est un authentique représentant des Falconiformes	

<b>STRIGIFORME</b>	<b>FLACONIDES</b> 10 genres ; 61 espèces	-Ce sont les oiseaux de proie les plus évolués dont le genre de falco qui regroupe les 37 espèces de Faucons « vrais » Les faucons ne projettent pas leurs fientes comme les Accipitridés leurs œufs sont brun rougeâtre et ils ne construisent pas leur nid
	<b>TYTONIDES</b> 1 genre ; 11 espèces	-Réparties dans le monde entier, ils représentent principalement: la Chouette Efficace
	<b>STRIGIDES</b> 23 genres ; 163 espèces	-C'est l'ensemble des Hiboux et des Chouettes

## 2.2- Description morphologique

Les rapaces partagent les mêmes caractères anatomiques que quelque 9000 espèces représentant la gent aviaire dans le monde (DOSSENBACH et DJ, 1981).

Ils possèdent d'un squelette qui est constitué d'os creux permettent d'alléger même la structure des plus lourds vautours. Leurs bras forment les ailes et leurs mains possèdent les doigts soudés démesurés, sur lesquels viennent se fixer les plumes des vols « les rémiges ou pennes le bréchet » os spécifique à l'oiseau reçoit la puissante masse musculaire apte à mouvoir les ailes. (DOSSENBACH et DJ, 1981). Un oiseau possède 175 muscles différents. Les plus gros sont les muscles pectoraux, ayant pour fonction de faire battre les ailes. Ils représentent en général 15% du poids de l'oiseau. Il existe divers types de fibres musculaires : les fibres blanches et les fibres rouges (DOSSENBACH et DJ, 1981).

### 2.2.1- Bec des rapaces

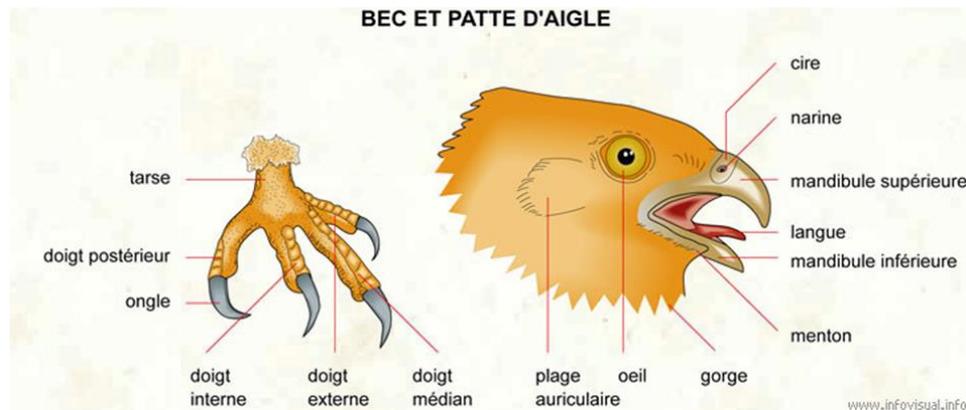
Le bec est un instrument idéal pour déchiqueter la proie en lambeaux. Généralement le bec est largement crochu est très tranchant donc il n'est pas utilisé seulement pour l'attaque, les vautours par exemple peuvent même couper des cartilages et des tendons.

### 2.2.2- Pattes et griffes

Les pattes des rapaces comportent quatre doigts : 3 vers l'avant et 1 vers l'arrière (La chouette et Hiboux ont un 4ème doigt est aussi tourne vers l'arrière) chaque doigt est pourvu

d'une griffe très acérée et langue. Les serres sont les doigts conçus pour attraper les proies, les quatre doigts s'écartent très nettement le 2ème et le 4ème étant particulièrement mobiles et possèdent une phalange assez longue. La face inférieure des doigts appelé la sole est recouverte de coussinets rugueux permettant de maintenir fermement la proie (LOSANGE, 2006) (fig. 5).

Tous les rapaces chasseurs et/ou pêcheurs possèdent en outre des ongles particulièrement longs effilés et recourbés notamment ceux du pouce et du doigt médian (LOSANGE, 2006).



**Figure 5 :** Anatomie externe d'un bec et patte d'aigle (Bernard Dery,2020).

### 2.2.3- Vision

Les rapaces connus par une acuité visuelle hors normes afin de couvrir un vaste champ d'investigation (LOSANGE 2006). La vision abouti une grande perfection, la position de leurs yeux est frontale ainsi ils sont grands par rapport à la tête, ils partagent la même structure des yeux que des vertébrés. Les rapaces ont une grande capacité visuelle qui tient à la sensibilité de la rétine cette capacité permet de voir un tout petit rongeur depuis une altitude importante et à foncer sur lui avec une précision (MOGHARBI I ;REZKALLAH K ; MERZOUK B,2018).

### 2.2.4- Vol

Les rapaces sont les maitres de l'espace aérien, chaque famille à son propre espace et cela selon les moyens et la manière de l'espèce qu'ils utilisent (LOSANGE, 2006). La diversité du vol chez les rapaces est liée au l'altitude, vitesse et le courant d'air ascendants (MOGHARBI I ;REZKALLAH K ; MERZOUK B,2018).

### **2.3- Distribution et habitat**

La zone de répartition des grands-ducs du désert s'étend sur le nord du continent africain, le Moyen-Orient et le nord de la péninsule arabique. Elle est répandue en Afrique du Nord depuis la Mauritanie et le Maroc, en Algérie et en Tunisie jusqu'à la limite ouest de la Lybie et à l'est de l'Égypte. Elle peut également se propager au sud jusqu'au Tchad, au Mali, au Niger et au Soudan. En Arabie saoudite, à l'Emirats arabes Unis, au Qatar, Oman, en Palestine, en Jordanie et en Irak, il est également répandu (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Bien que la superficie couverte soit importante, l'espèce est monotypique.

Comme son nom l'indique bien, ce grand hibou habite les déserts rocheux ou les semi-déserts, les montagnes avec des gorges et des falaises. Il se rencontre dans ces dernières régions sur les pentes sèches et caillouteuses parsemés d'arbres épars et de broussailles. On trouve aussi les grands-ducs du désert en bordure des oasis et parfois dans les savanes arides.

*Chapitre II*  
*Matériels et Méthodes*

Les échantillons ont été disponibles au niveau de la faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre. Dans cette partie, le choix du modèle biologique, suivi la méthodologie de travail et enfin l'exploitation des données obtenus.

## 1- Choix du modèle biologique

Le présent travail porte sur une étude du régime alimentaire de la grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*) à travers l'analyse des pelotes de réjections dans la région d'El-Menia.

### 1.1- Grand-duc ascalaphe

En règle générale, les rapaces nocturnes sont des oiseaux de proie qui chassent à la nuit. C'est le même cas avec le Hibou grand-duc ascalaphe ou bien le grand-duc de désert, C'est l'espèce vicariante du grand-duc d'Europe en Afrique (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962) (fig. 6). Il est ainsi classé comme suit :

**Embranchement :** Chordata ;

**Classe :** Aves ;

**Sous classe :** Carinate ;

**Ordre :** Strigiforme ;

**Famille :** Strigidae ;

**Genre :** *Bubo* ;

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

Selon HEIM DE BALSAC et MAYAUD (1962), le grand-duc du désert *Bubo ascalaphe* est présent depuis le Nord du pays jusqu'au Sahara et au Nord du Sahel. La ponte a lieu de mars à mai au nord et de décembre à janvier au Sahara (ISENMANN et MOALI, 2000). Le nombre des œufs de cette ponte varie de 2 à 4 au Nord et de 2 à 3 dans les régions sahariennes.



**Figure 6:** Grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*). (Site web)

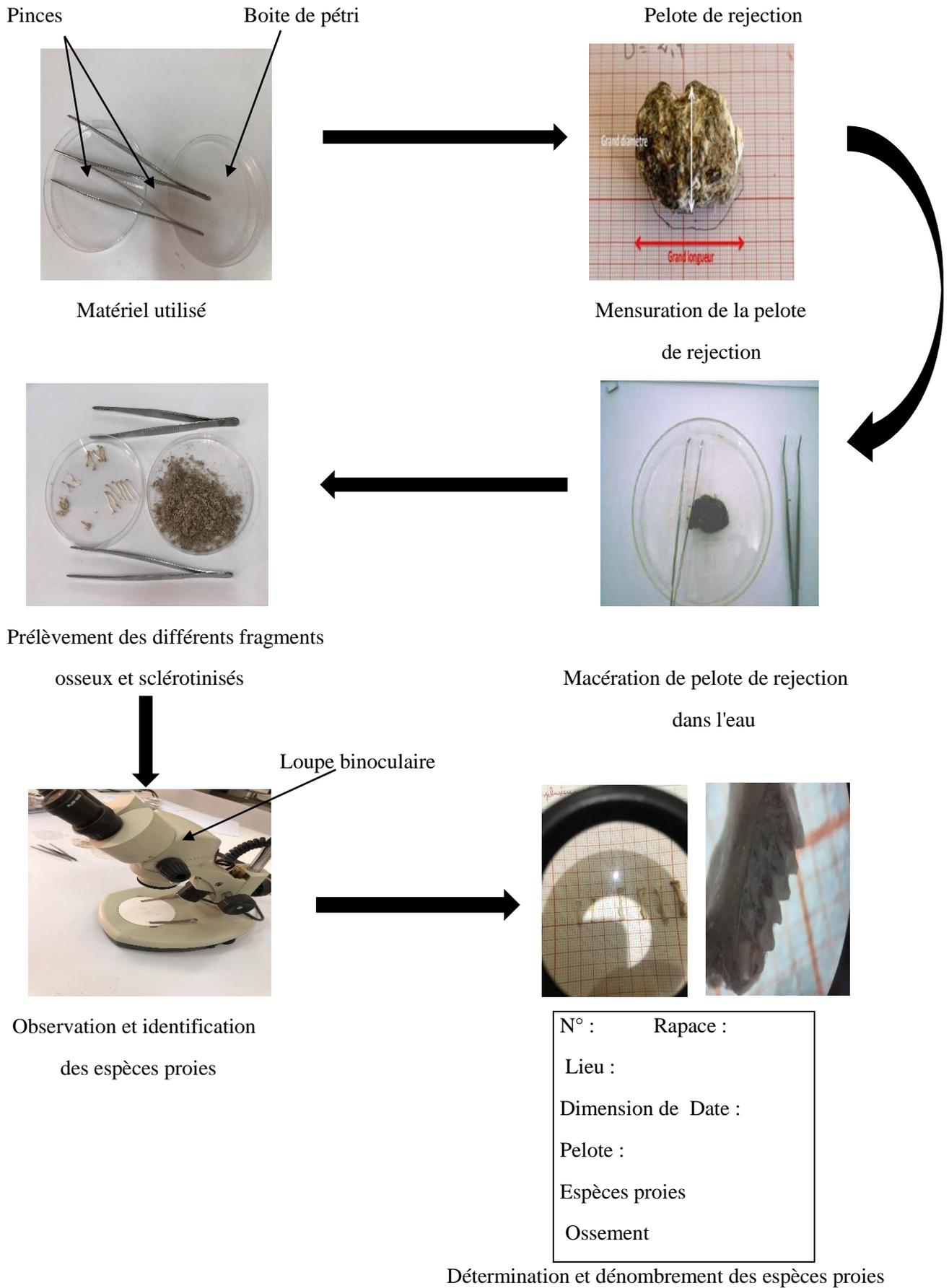
## 2- Méthode d'étude de régime alimentaire du *Bubo ascalaphe*

L'étude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphe* dépend de l'analyse des pelotes de rejections collectés sur le terrain, qui ont été stockés dans des sacs en plastique avec le nom de la station ainsi que la date et le lieu de récolte. Selon OMRI et al (2008), cette approche implique de faire apparaître des pièces les plus significatives, qui renferment la plus grande quantité d'informations, indispensables à l'identification des proies, telles que les os, les mâchoires et les crânes des vertébrés.

### 2.1- Méthode d'analyse des pelotes de rejections des rapaces

Cette méthode consiste à extraire de la pelote toutes les pièces essentielles, permettant de déterminer les proies, comme les os (avant-crâne, mâchoires... etc.) pour les vertébrés et les fragments sclérotinisés (têtes, mandibules, pattes... etc.) pour les invertébrés. Ensuite, les différentes parties sont séparées avec deux pinces fines afin d'en extraire les os et d'autres débris (poils et plumes) (KEBBAB communication personnelle). La taille des fragments d'arthropodes et des ossements de vertèbres trouvés dans la pelote est mesurée à l'aide d'une loupe binoculaire et de papier millimétré afin de déterminer les espèces proies. Le matériel employé au laboratoire comprend :

- Les échantillons (pelotes de réjections) ;
- Pinces ;
- Papiers millimétriques ;
- Boîtes de Pétri ;
- La loupe ;
- Diagrammes de squelettes d'animaux (proies) ;
- Gants et masques hygiéniques

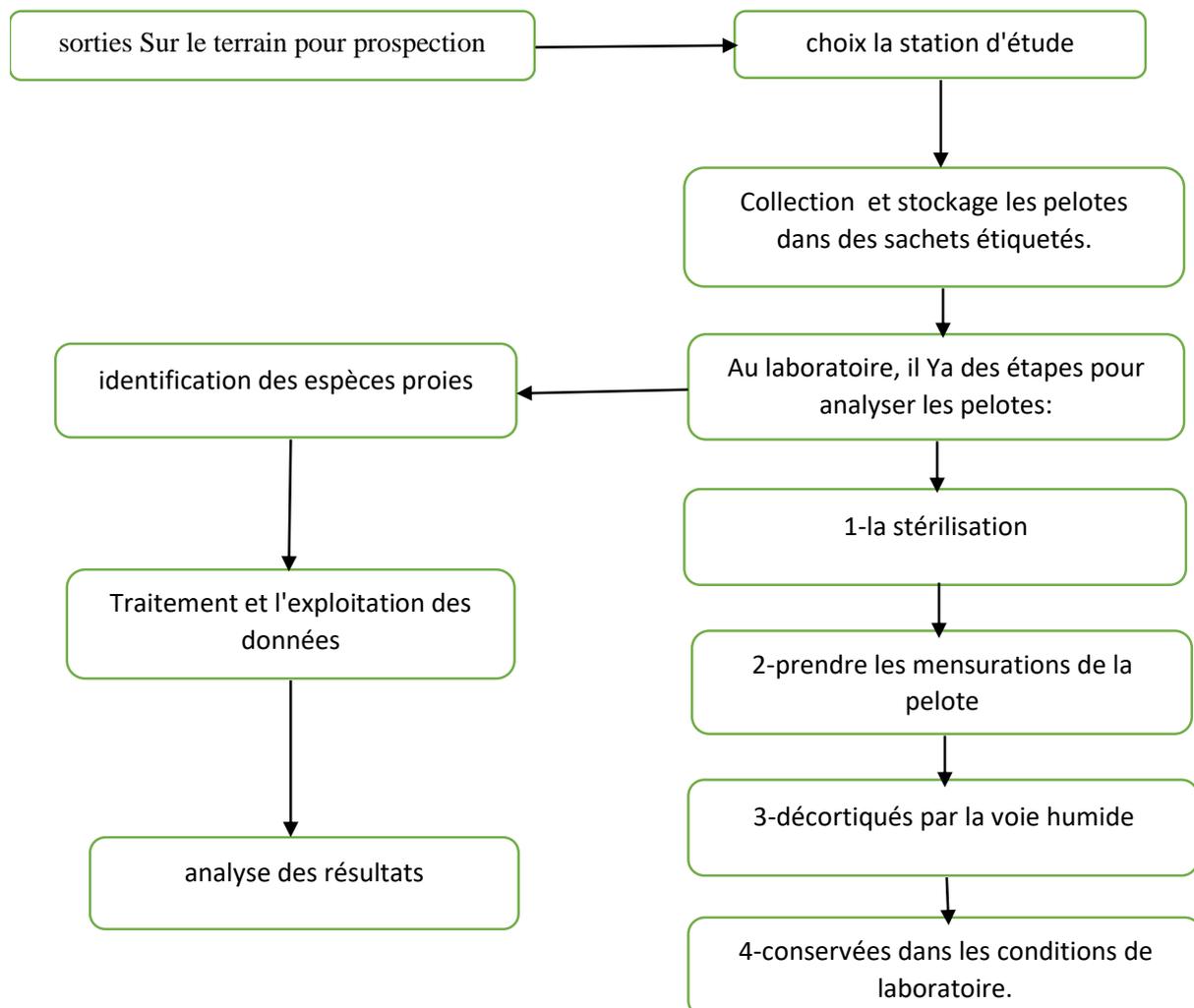


**Figure7 : Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de rejection des rapaces.**

## 2.2- Identification des catégories de proies

D'après KEBBAB et *al.*(2018), avant d'identifier les éléments alimentaires, les pelotes collectées sont préalablement préparées dans un ordre spécifique (fig. 8) : a). La mise en étuve à une température de 120 °C pendant 15 minutes. b). On mesure et évalue les pelotes à l'aide d'une balance. c). Les pelotes sont macérées dans des gobelets remplis d'eau et d'alcool à 90° (v/v : 2/1) pendant une période de 24 à 48 heures. d). On lave et désagrégé les pelotes à l'aide d'un jet d'eau dans un tamis de 0.25 mm afin de séparer les fragments et éliminer les déchets. Ensuite, les morceaux sont laissés sécher sur du papier pendant une journée à deux. Après le séchage, les échantillons sont placés dans des boîtes de Pétri avec la date et le lieu de leur prélèvement.

Deux groupes de proies sont présents dans les pelotes de réjection de *Bubo ascalaphe* : ceux des invertébrés et ceux des vertébrés. Pour notre sujet, nous allons examiner en détail la catégorie des vertébrés.

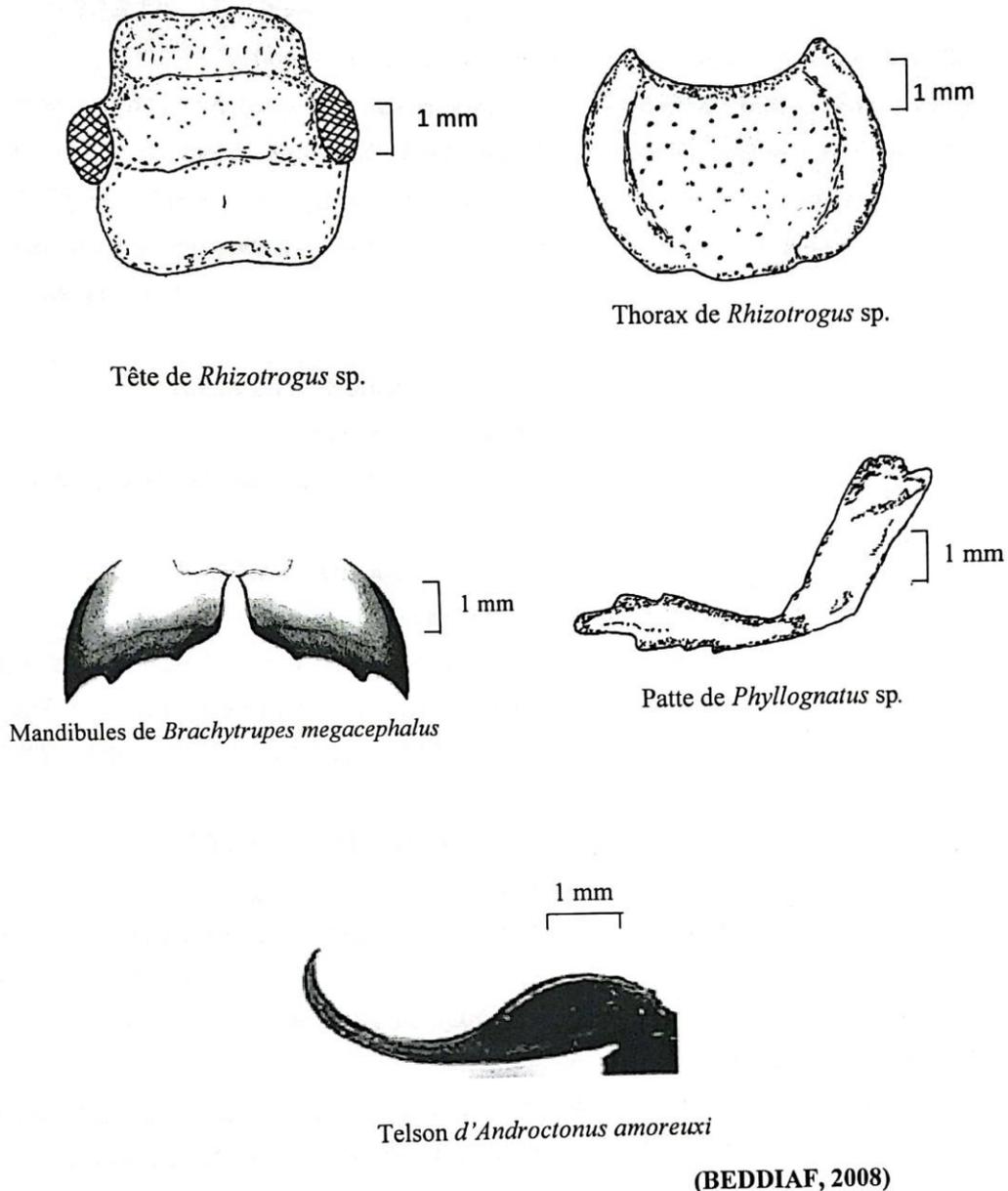


**Figure 8 :** Traitement des pelotes avant l'identification

## 2.3- Identification des différentes catégories

### 2.3.1- Invertébrés

Les invertébrés sont déterminés par la présence des pièces sclérotinisées et, étant donné que le corps d'un insecte est divisé en plusieurs parties (la tête, le thorax et l'abdomen), n'importe quel élément appartenant à ces différentes parties du corps indique la présence de cette catégorie de proies. En revanche, on reconnaît les chélicérates par les chélicères, et le dard chez les scorioïdes (DJILALI, 2012) (fig. 9).



**Figure 9** : Schéma de quelques fragments d'insectes trouvés dans les pelotes des rapaces (BEDIAF, 2008).

### 2.3.2- Vertébrés

Selon DJILALI (2012), les vertébrés sont identifiés par la présence des ossements. Il y a plusieurs catégories d'éléments squelettiques, tels que les reptiles, les oiseaux, les chiroptères, les rongeurs, les insectivores. Les espèces de proies vertébrées sont reconnues en comparant les ossements avec des clés de référence.

#### 2.3.2.1- Identification des reptiles

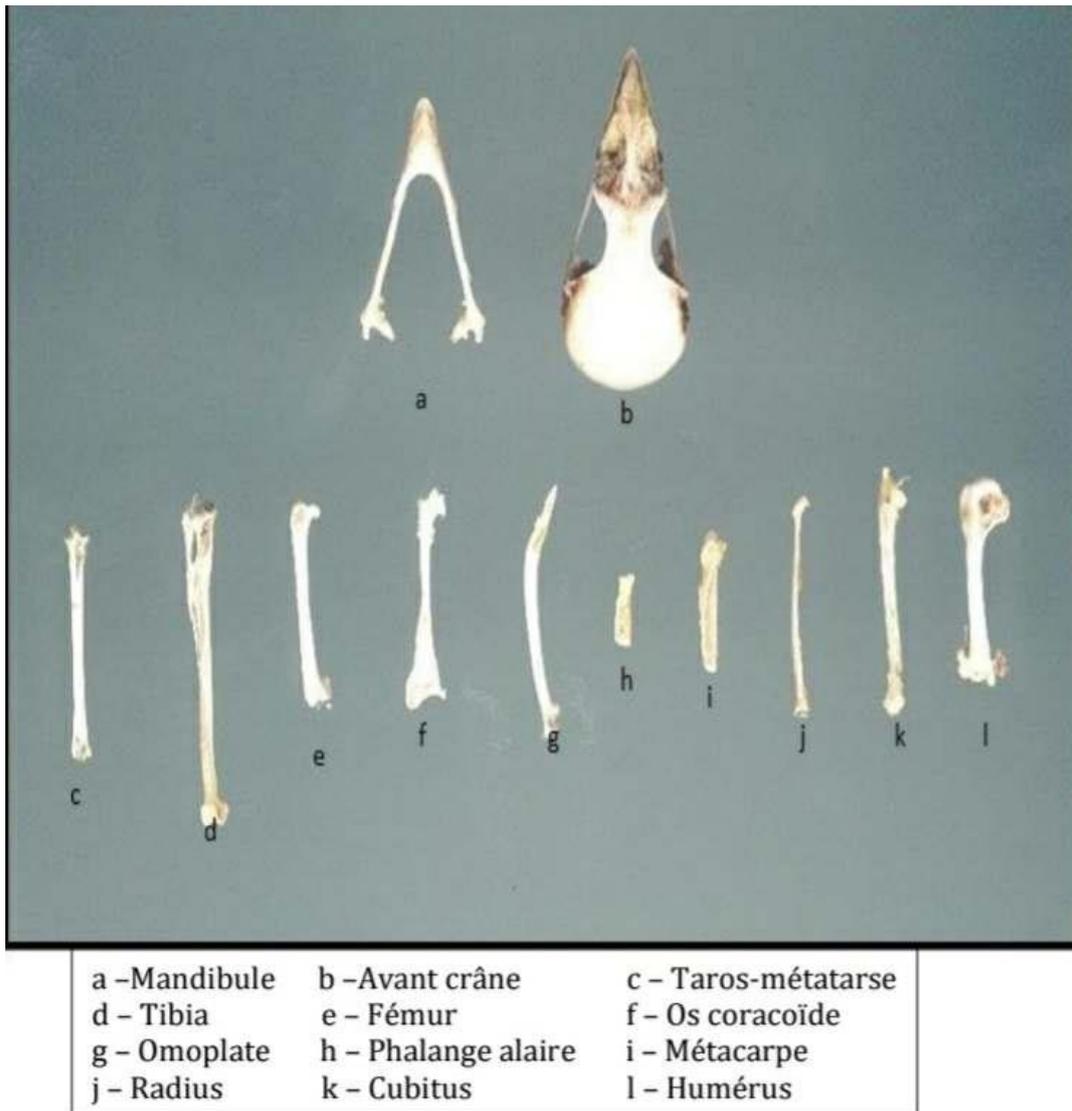
Les reptiles sont identifiés par la forme des ossements céphaliques (os frontal, demi-mâchoires...) (SEKOUR, 2005) (fig. 10). Selon SOUILLEM (2013). Les reptiles sont reconnus par leurs ossements céphaliques condyles à l'extrémité du fémur et par leurs écailles.



**Figure 10** : Schéma des différentes parties osseuses des lacertidae– proies des rapaces nocturnes. (BEDDIAF, 2008).

#### 2.3.2.2- Oiseaux

On reconnaît les oiseaux par la forme de leur crâne qui porte un bec très différent de celui des autres classes de vertébrés. Si les crânes et les becs sont absents, l'identification repose sur les os longs. Selon HAMANI (2006), les insectivores ont un crâne avec une longueur très prononcée de la partie antérieure, un aplatissement assez important de la boîte crânienne et une arcade zygomatique souvent incomplète. Le fémur, le radius, le tibia, l'humérus, le cubitus, le tarso-métatarse et le métacarpe sont pris en considération pour les oiseaux (SOUTTOU et *al.* 2015) (fig. 11).

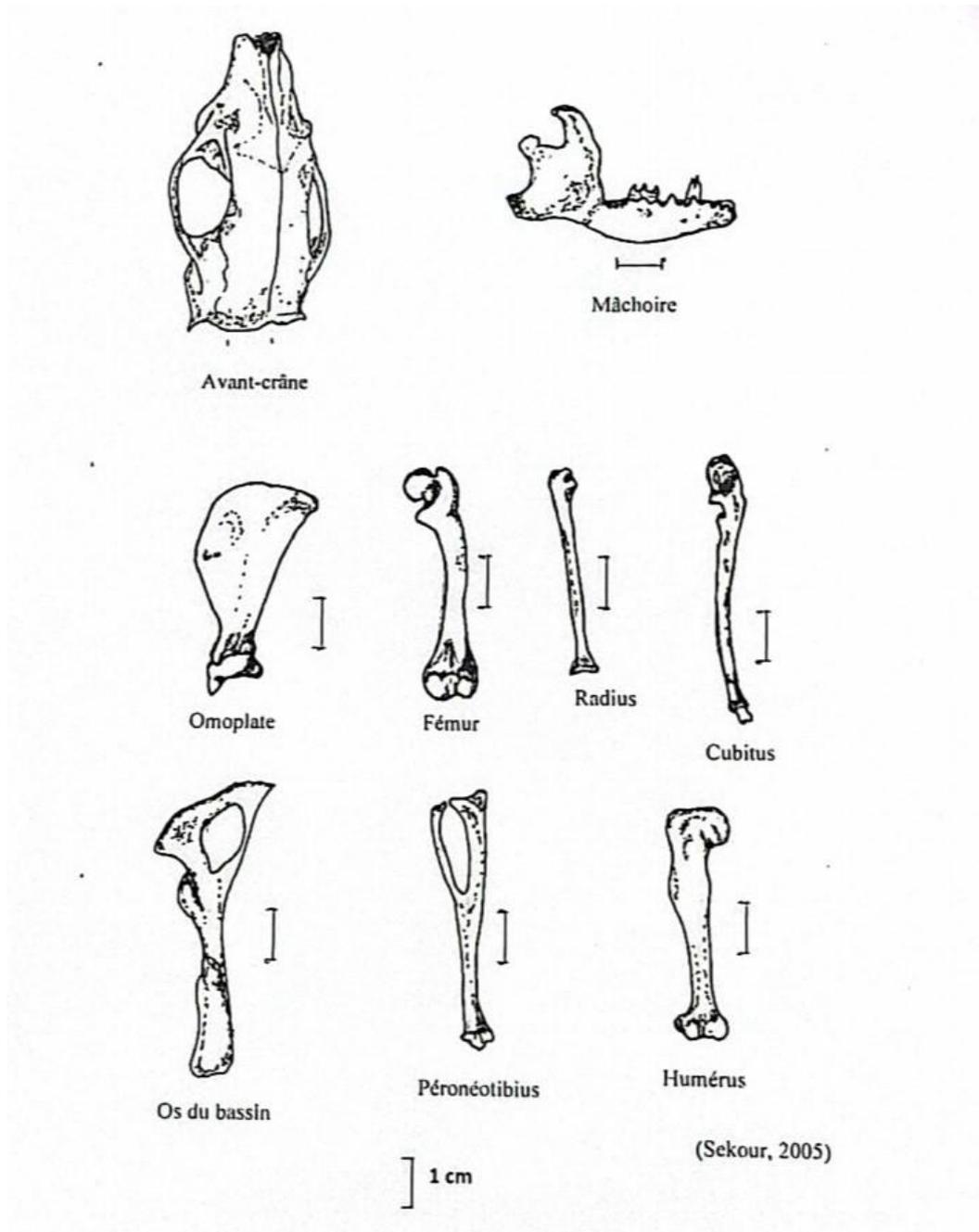


**Figure 11** : Différents types d'ossements d'un passereau (SEKOUR, 2005).

### 2.3.2.3- Rongeur

Ils se caractérisent par la présence de deux incisives longues et recourbées au niveau de l'avant-crâne, avec un espace vide appelé "diastème" qui les sépare d'un nombre variable de molaires (DEJONGHE, 1983). Les mâchoires, les os longs et surtout les poils font la renommée de ce groupe. La consultation d'un crâne complet d'un rongeur permet d'obtenir des informations importantes pour l'identification des espèces. Toutefois, les pelotes des rapaces présentent rarement des crânes intacts et souvent incomplets, tandis que les mâchoires sont isolées (SEKOUR et *al.*, 2006). Selon KHEDDIM (2023), pour une détermination précise, on utilise trois critères, d'abord la forme de la partie postérieure de la mandibule, puis les caractéristiques de la plaque zygomatique et des bulbes tympaniques du clavier.

Finalement, le critère numéro trois dépend du dessin de la surface d'usure molaire et du nombre d'alvéoles présentes dans les racines dentaires (fig. 12, 13 et 14).



**Figure 12 :** Schéma des éléments squelettiques de *Paraechinus aethiopicus* (SEKOUR, 2005)

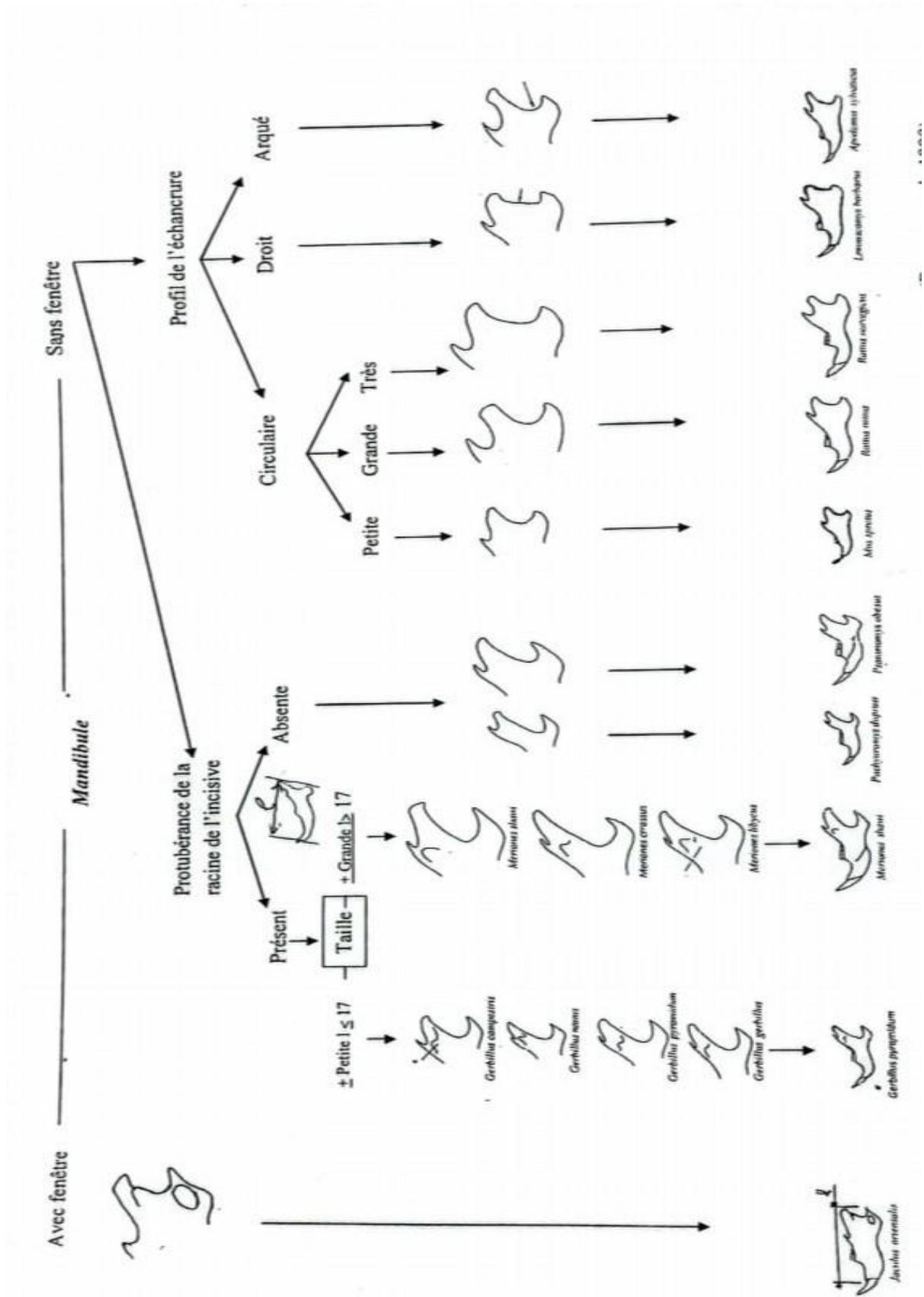


Figure 13 : Identification des différentes espèces des rongeurs à partir des mandibules (BARREAU et al., 1991).



### 2.3.2.4- Chiroptère

Ce groupe est caractérisé par un crâne bien denté avec des canines supérieures développées qui dépassent largement le niveau des autres dents, ainsi que des os relativement longs des membres antérieurs (humérus, radius, métacarpes) (fig. 15) (CHALINE et al., 1974).

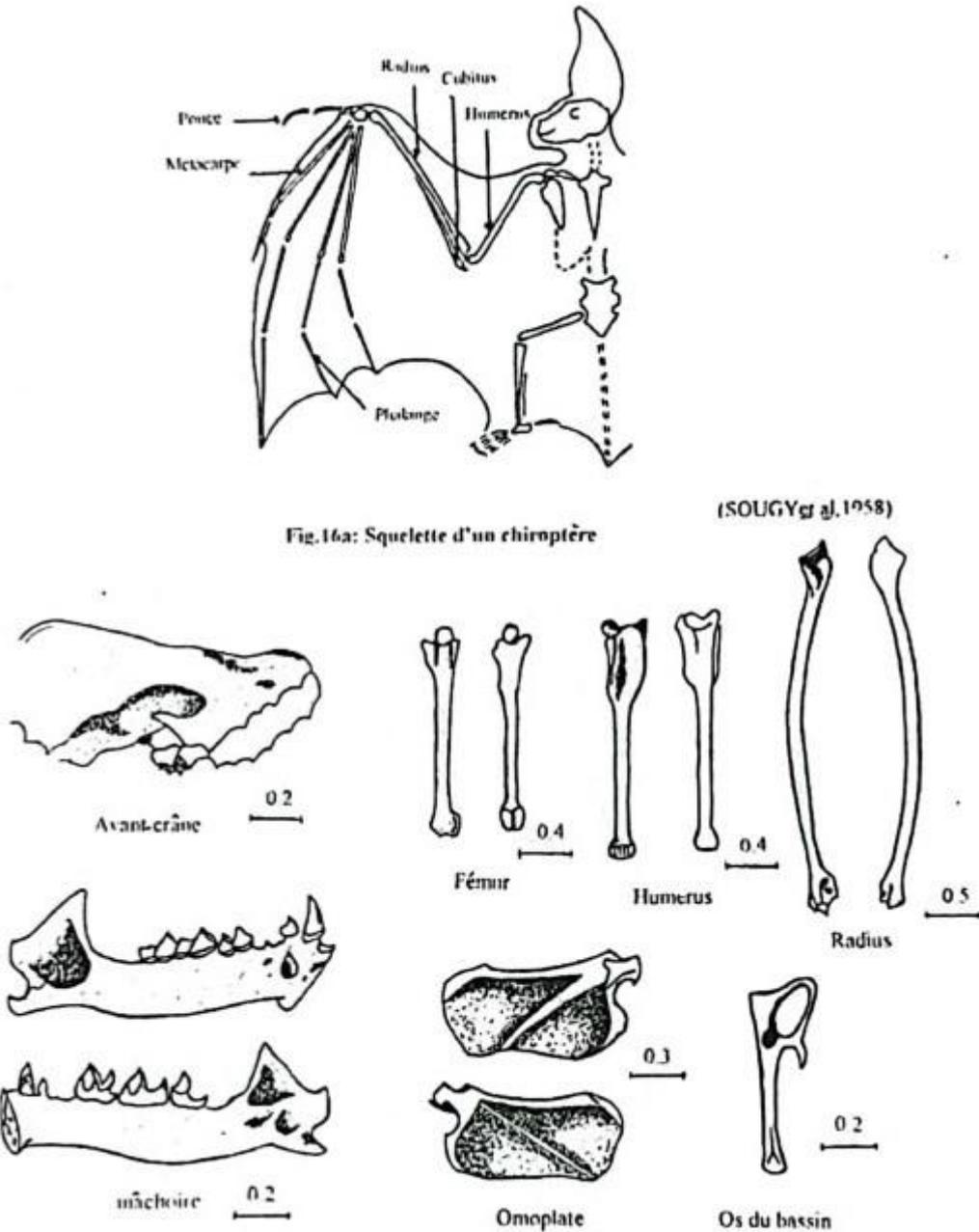


Figure 15 : Différents ossements d'un chiroptère (BEDIAF, 2008)

## 2.4- Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les résultats obtenus sont traités suite à l'analyse des pelotes de rejections d'abord par la qualité de l'échantillonnage, puis par des indices écologiques de composition et de structure.

### 2.4.1- Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition :

Les indices écologiques de composition utilisés pour les espèces-proies consommées par notre rapace incluent la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence, Ces indices sont représentés comme suit.

#### 2.4.1.1- Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies :

D'après KHEDDIM (2023), Il s'agit du rapport entre le nombre d'espèces d'un seul exemplaire rencontrées et le nombre total de relevés. Selon BLONDEL (1979), la qualité d'échantillonnage est perçue comme un indicateur de l'homogénéité du peuplement. La formule qu'il utilise est la suivante :

$$Q = a/N$$

Q: qualité d'échantillonnage

a: Nombre d'espèces vues une seule fois avec un seul individu.

N: Nombre total des pelotes ramassées au cours de la période d'échantillonnage.

#### 2.4.1.2- Richesse totale et moyenne du régime alimentaire

Selon BLONDEL (1975) la richesse totale (S) correspond au nombre d'espèces découvertes dans un échantillon. Elle correspond aux caractéristiques essentielles d'un peuplement, à savoir le nombre d'espèces présentes dans les pelotes. Selon RAMADE (1984), la richesse moyenne (Sm) représente le nombre moyen d'espèces présentes dans les données N lors de l'étude du régime alimentaire des rapaces. Le nombre de relevés N correspond au nombre de pelotes prises en compte.

$$S_m = \sum S/N$$

Sm : richesse moyenne ; S : richesse totale ; N : nombre totale de relevés.

#### 2.4.1.3- Abondance relative ou fréquence centésimale

L'abondance correspond au nombre des individus. L'expression de l'abondance relative (AR) en pourcentage (%) présente un intérêt dans l'analyse des peuplements. Elle est exprimée par la formule ci-dessous.

$$AR\% = n_i / N \times 100$$

AR% : Abondance relative ; n : nombre total des individus d'une espèce i prise en considération ; N : nombre total des individus de toutes les espèces présentes.

## 2.4.2- Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

### 2.4.2.1- Indices de diversité de Shannon-Weaver (H')

Il est le moyen le plus efficace pour exprimer la diversité. La formule suivante est utilisée pour calculer la diversité d'un écosystème (BLONDEL et *al.*, 1973; BARBAULT, 1974; RAMADE, 1978) :

$$H' = - \sum p_i \text{Log}_2 p_i$$

$p_i = n_i / N$

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

$p_i$  : Fréquence relative de l'espèce  $i$  pas en pourcentage ;

$n_i$  : nombre total des individus de l'espèce ( $i$ ) ;

N : est le nombre total des individus espèces confondues

Lorsque l'indice de diversité de SHANNON est élevé, cela signifie que le prédateur consomme une alimentation plus variée. Quand cet indicateur est bas, on peut affirmer que ce prédateur est spécialisé (BLONDEL, 1979).

### 2.4.2.2- Indices de diversité maximale (H' max)

La plus grande diversité, connue sous le nom de  $H'_{\max}$ , correspond à la valeur la plus élevée possible d'un peuplement (MULLER, 1985). Elle est exprimée par la formule ci-dessous.

$$H'_{\max} = \text{Log}_2 S$$

$H'_{\max}$  : Indice de diversité maximale et S : Richesse totale.

### 2.4.2.3- Equitabilité (E)

C'est la relation entre la diversité maximale ( $H'_{\max}$ ) et la diversité observée. Elle s'exprime par :

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

**E : Equitabilité, H' : Diversité de Shannon-Weaver et  $H'_{\max}$  : Diversité maximale**

On considère que les valeurs de cet indicateur se limitent entre zéro et un. Si elles tendent vers 1 elles indiquent que les nombres d'espèces différentes sont presque équilibrés entre eux. S'ils tendent vers 0, cela témoigne du déséquilibre entre le nombre d'espèces différentes dans une population (RAMADE, 1984).

## **2.5- Analyse Factorielle des Correspondances**

Dans un écosystème où de nombreuses espèces interfèrent avec de nombreuses variables écologiques, cette analyse permet de préciser les normes de partage (BLONDEL, 1979). Selon LEGENDRE (1979), son objectif est d'analyser et de traiter les tableaux de contingence.

***Chapitre III***  
***Résultats et discussions***

L'analyse des pelotes du *Bubo ascalaphe* dans la région de El-Menia ont donné des résultats qui sont exposés et abordés dans ce chapitre. Le régime alimentaire de cette espèce et ces résultats seront exploités grâce à la qualité de l'échantillonnage et à d'autres indices écologiques.

## 1- Variations du régime alimentaire de la grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*) dans la station d'El-Menia

### 1.1- Qualité de l'échantillonnage

Le calcul de la qualité de l'échantillonnage se base sur les espèces ingérées par *Bubo ascalaphe*. Les valeurs sont obtenues dans le tableau ci-dessous.

Le tableau V indique que 12 espèces de proies qui ont été identifiées une seule fois par individu dans 39 pelotes au cours des trois mois. Parmi ces espèces, on remarque 8 espèces sont présentes en février, 3 en avril et 7 en mai. De ce fait, le rapport global égal à 0.3. En ce qui concerne la qualité d'échantillonnage, les valeurs mensuelles ont varié entre 0.3 et 0.5 au cours des 3 mois. Par conséquent, cela suggère que l'échantillonnage réalisé est de bonne qualité car les données de qualité de l'échantillonnage sont proches de zéro.

**Tableau V :** Valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime alimentaire de *Bubo ascalaphe* dans la station désertique d'El-Menia.

	Février 2023	Avril 2023	Mai 2023	Global
<b>A</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
<b>N</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>39</b>
<b>Q</b>	<b>0.3</b>	<b>3</b>	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>

**a:** Nombre des espèces de fréquence.

**N:** Nombre des pelotes analysées.

**Q:** Qualité d'échantillonnage.

Les résultats de l'étude du régime alimentaire du hibou ascalaphe dans la région d'El-Menia ont donné une qualité de l'échantillonnage de 0,3. Le tableau V montre que le rapport a/n est diminué et tend vers 0 ce qui laisse entendre que notre échantillonnage est de qualité (RAMADE, 1984). Ceci suggère que notre échantillonnage est considéré comme satisfaisant.

DJILALI (2009), qui a étudié le régime alimentaire de deux rapaces nocturnes dans la région de Ghardaïa, a confirmé nos résultats. En effet, ces résultats sur le du hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans la région montrent un rapport a/N de 0,33. De la

même manière, OULAED KOUIDER (2017) a observé une valeur de 0,3 dans la station d'El-Menia. En outre, LAKROUF (2023) a enregistré une valeur de 0.33 sur la même espèce de rapace pendant l'année 2017 dans la région Oum el-bouaghi. Le rapport a/N des chercheurs précédents et notre rapport présentent une similarité numérique qui corroborent nos résultats.

## 1.2- Variation du nombre proies par pelote chez le grand-duc ascalaphe dans la station désertique d'El-Menia

Les variations du nombre proies par pelote chez le grand-duc ascalaphe dans la station d'étude sont donnés dans le tableau VI.

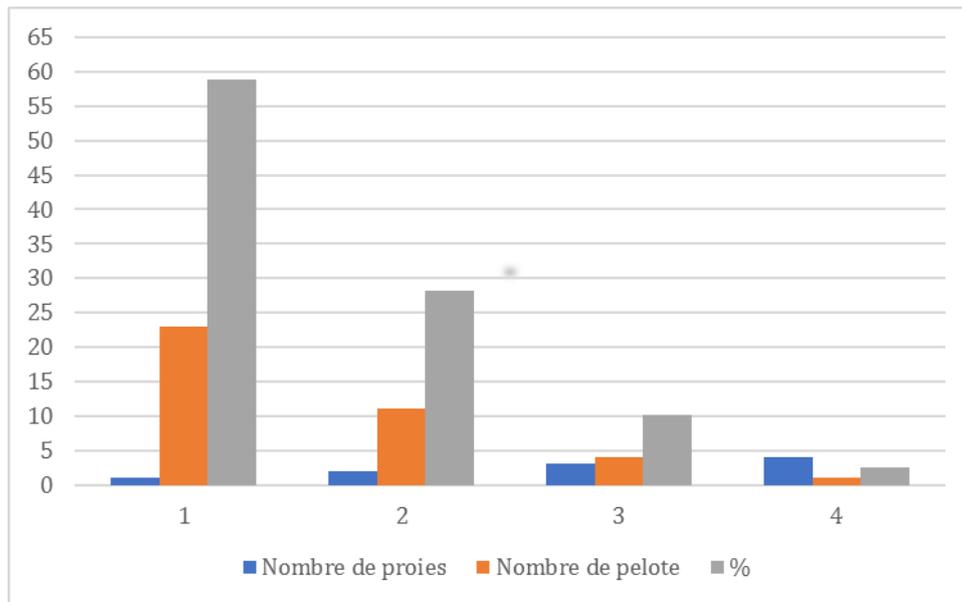
**Tableau VI** : Variation du nombre proies par pelote chez le grand-duc ascalaphe dans la station désertique d'El-Menia.

Nb.pr	Février 2023		Avril 2023		Mai 2023		Global	
	Nb. p	%	Nb. P	%	Nb. P	%	Nb. P	%
1	18	72	-	-	5	38.4	23	58.9
2	5	20	-	-	6	46.1	11	28.2
3	1	4	1	100	2	15.3	4	10.2
4	1	4	-	-	-	-	1	2.5
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>13</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>100</b>
<b>Min</b>	<b>1</b>		<b>-</b>		<b>1</b>		<b>1</b>	
<b>Max</b>	<b>4</b>		<b>3</b>		<b>3</b>		<b>4</b>	
<b>Moy</b>	<b>1.4</b>		<b>3</b>		<b>1.76</b>		<b>1.5</b>	
<b>Ecart type</b>	<b>2.1</b>		<b>1</b>		<b>3.4</b>		<b>2.6</b>	

Nb.pr : Nombre de proies e; - : Absence ; Nb. p : Nombre des pelotes ; % : pourcentage ; max : Maximum ; min : Minimum; Moy: Moyenne; Global: la somme dans la station d'El-Menia.

Les informations du tableau ci-dessus montre que le nombre de proies par pelote varie de 1 à 4 proies par pelote. Les pelotes d'une seule proie sont les plus nombreuses (58.9%), puis celles de deux proies (28.2%).

En février, le nombre maximal de proies par pelote est de 4 proies avec une moyenne de (moy=1.4). Pour les deux mois avril et mai, le nombre maximal de proies par pelotes est de 3 proies, avec une moyenne d'avril de (moy=3) et de mai de (moy=1.76). En générale, le bubo ascalaphe se base dans leur alimentation sur une seule proies (tab.VI).



**Figure 16 :** Variations du nombre de proies par pelote chez le grand-duc ascalaphe.

Dans la région d'El-Menia, le nombre de proies par pelote de *Bubo ascalaphe* varie de 1 à 4 (moyen = 1,5 + 2,6 proies). Par conséquent, les pelotes contenant une seule proie représentent le pourcentage le plus élevé, 58,9%, suivi d'un faible pourcentage de 4 proies, représentant 2,5% (fig.16). Les recherches menées par SELLAMI et BELKACEMI (1989) dans la région de Mergueb, le hibou grand-duc ascalaphe rejette en moyenne 1,8 proie par pelote. Selon BOUKHEMZA et ses collègues (1994) à Ain Oussera, on observe un taux moyen de 2,5 proies par pelote chez *Bubo ascalaphe*. Selon les observations de BAZIZ (2002) à Béni Abbès, le nombre de proies par régurgitât chez le grand-duc ascalaphe varie de 1 à 6 ( $m = 1,70 + 0,87$  proies). Dans les recherches menées par LAOUBI et MEZIANI (2018) à Djebel Sidi R'ghiss (Oum El Bouaghi), le nombre de proies par pelote varie de 1 à 4 proies par pelote, avec une prédominance pour les pelotes à deux proies (52,9%). D'après les recherches de MAMIN et SEBGAG (2019), le nombre de proies par pelote peut varier de 1 à 3 à d'El-Menia. Le taux le plus élevé est représenté par les pelotes contenant une seule proie, avec 77,4%. BENAMOR et ses collègues (2016), sont observé que le nombre de proies par pelote varie de 1 à 9. Le taux le plus élevé est observé dans les pelotes contenant 2 proies, avec 42,5%.

### 1.3- Etude du régime alimentaire de la grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*) par les indices écologiques

Cette partie reprend les résultats obtenus suite à l'étude de l'alimentation de la *Bubo ascalaphe*, traités par des indices écologiques de composition et de structure.

### 1.3.1- Etude du régime alimentaire du *Bubo ascalaphe* par des indices écologiques de composition

Les résultats obtenus sont exploités par des indices écologiques de composition comme la richesse totale, la richesse moyenne, abondance relative.

#### 1.3.1.2- Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire de la grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*) étudiés

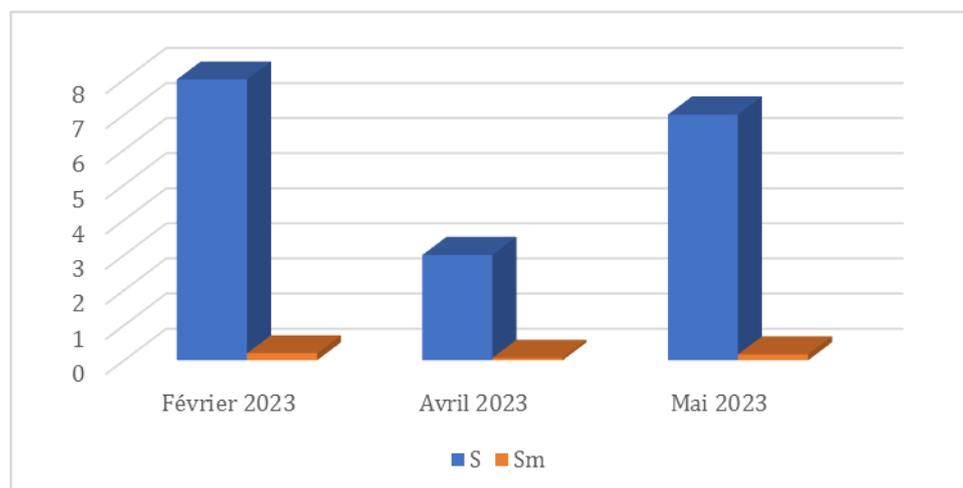
Le tableau ci-dessous résume les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces-proies consommées par le grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*).

**Tableau VII :** Richesses totales et moyennes des espèces-proies chez le grand-duc ascalaphe

	Février 2023	Avril 2023	Mai 2023	Global
<b>S</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>12</b>
<b>Sm</b>	<b>0.2</b>	<b>0.07</b>	<b>0.17</b>	<b>0.3</b>

**S:** Richesse totale; **Sm:** Richesse moyenne

Au cours de la période d'étude, on a constaté que 12 espèces de proies sont présentes dans le menu trophique de *bubo ascalaphe* à El-Menia (Sm=0.3). La richesse totale des espèces proies est plus abondant pour le mois de février (2023) avec 8 espèces (S=8), suivie du mois de mai (2023) avec 7 espèces et de l'avril avec 3 espèces (tab. VII).



**Figure17 :** Variations des valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces proies chez *Bubo ascalaphe*.

Les pelotes de *Bubo ascalaphe* collectées à El-Menia contiennent une richesse totale d'espèces-proies de 12 espèces (Sm = 0,3) (fig.17). Ce résultat est comparable à celui rapporté par MAMIN et SEBGAG (2018), qui mentionnent 14 espèces-proies identifiées dans la même

région, avec une moyenne de ( $Sm = 1,36 \pm 0,34$ ) espèces-proies par pelote. Ces conclusions sont inférieures à celles obtenues par DJILALI (2009) qui rapporte 36 espèces de proies, avec une moyenne de ( $Sm = 2,6 \pm 1,3$ ), et par THEVENOT (2006) au Maroc, où il rapporte une richesse totale de 50 espèces de proies. Les résultats que nous avons obtenus sont comparables à ceux de KAYSER (1995) en Tunisie, qui ne mentionne que 16 espèces et ceux de SHEHAB et CIACH (2006) en Jordanie, il n'y a que 14 espèces signalées, tandis que BENAMOR et al. (2016) à Tiaret rapportent 17 espèces-proies.

À Béni Abbès, BAZIZ (2002) enregistre une richesse totale de 19 espèces, une valeur similaire à celle de BOUKHEMZA et al. (1994). En réalité, qu'il s'agisse d'Ain Oussara (BOUKHEMZA, 1994) ou de Beni Abbès (BAZIZ, 2002) ou du Moyen-Atlas au Maroc (SAINT GIRONS et al. 1974), les quantités d'espèces-proies obtenues dans les régurgitas décortiqués sont similaires à celles observées dans cette étude, même si le nombre de pelotes étudiées provenant d'El-Menia semble inférieur à ceux pris en compte dans les trois études mentionnées précédemment. De plus, LAOUBI et MEZIANI (2018) ont indiqué que la richesse totale à Djebel Tarf, Djebel Sidi R'ghiss et Djebel Guedmane (Oum El Bouaghi) était de 7 espèces-proies ( $Sm = 3,5$  espèces ;  $Ni = 21$  individus), 6 espèces-proies ( $Sm = 3$  espèces ;  $Ni = 44$  individus) et 3 espèces-proies ( $Sm = 1,5$  espèces ;  $Ni = 11$  individus), respectivement.

### 1.3.1.3- Abondance relative des catégories de proies trouvées dans les pelotes du grand-duc ascalaphe

Les résultats de l'abondance relative en fonction des catégories de proies chez *Bubo ascalaphe* sont mentionnés dans le tableau VIII.

**Tableau VIII :** Abondances relatives des catégories de proies relevées dans les pelotes de *Bubo ascalaphe*.

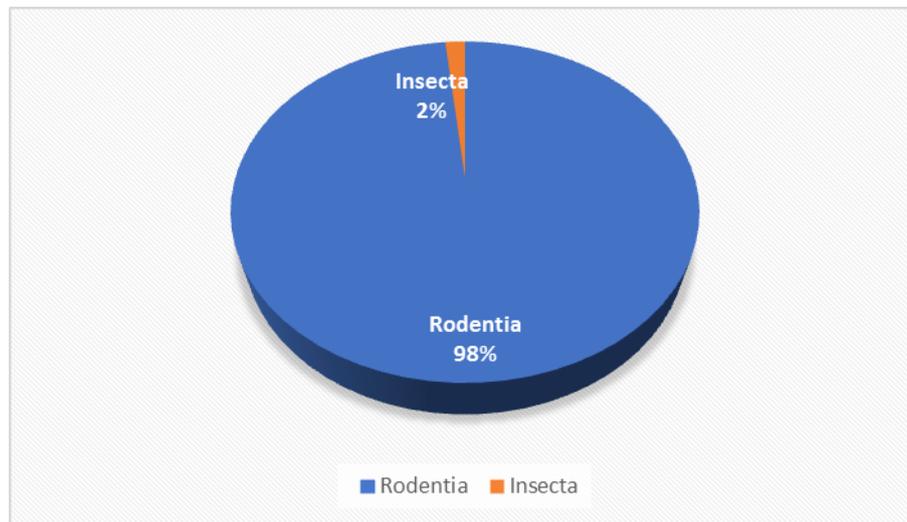
Catégories-proies	Février 2023		Avril 2023		Mai 2023		Global	
	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%	Ni	AR%
<b>Rodentia</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>66.6</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>60</b>	<b>98.3</b>
<b>Insecta</b>	-	-	<b>1</b>	<b>33.3</b>	-	-	<b>1</b>	<b>1.6</b>
<b>Total</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>3</b>	<b>100</b>	<b>23</b>	<b>100</b>	<b>61</b>	<b>100</b>

Ni: Effectifs; AR% : Abondance relative ; -: absence d'espèce.

A partir le tableau VIII, le menu trophique du *Bubo ascalaphe* comprend deux catégories de proies, dont les rongeurs sont les plus nombreux (AR = 98.3%). Les autres espèces sont peu présentes dans le menu de ce rapace, avec une proportion d'insectes de 1,6 %. La catégorie a été enregistrée en février de Rodentia. Les rongeurs occupent la première place en termes d'abondance relative, avec un taux de 100%. Cela s'applique également au

mois de mai, et l'absence d'insectes pendant ces deux mois. Deux types de proies ont été observés en avril, avec une forte proportion de rodentia, soit 66,6%. Par la suite, les insectes sont en deuxième position avec 33,3% (fig. 18).

De manière générale, le grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*) repose sur les rongeurs dans leur régime alimentaire.



**Figure 18** : Variations du régime alimentaire en fonction des catégories trophiques retrouvées dans les pelotes du grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*).

Dans la présente étude, on a identifié 12 espèces représentées par 61 individus à partir de l'analyse de 39 pelotes de réjection du Hibou ascalaphe. Dans notre cas, deux catégories sont observées, à savoir les rongeurs qui représentent la fréquence la plus élevée (AR=98.3%) et les insectes qui représentent un faible taux (AR=1.6%). Ces résultats sont similaires à celles de SANDOR et MOLDOVAN (2010) en Égypte, SHEHAB et CIACH (2006) en Jordanie, BOUKHEMZA et *al.* (1994) à Ain Ouessara, THEVENOT (2006) au Maroc et ALAYA et *al.* (2007) en Tunisie.

Selon tous ces chercheurs, Rodentia est la plus représentée dans le menu trophique de l'Ascalaphe. De plus, ALIVIZATOS et ses collègues (2005) en Grèce ont rapporté que les insectes jouent un rôle essentiel dans le régime alimentaire du Grand-duc (AR = 47 %). Selon les recherches menées par ALAYA et NOUIRA (2007) sur le hibou grand-duc, les vertébrés sont les principaux aliments de ce rapace (AR = 87,5 %). Nous confirmons les résultats de MAHDA (2008) qui a étudié le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* dans la région d'Ouargla, et qui souligne l'importance des rongeurs (AR = 66,9 %). Dans BOUGHAZALA (2009), six catégories trophiques sont observées dans le régime alimentaire de l'Ascalaphe à Souf, avec une consommation élevée de rongeurs (AR = 46,9 %). En revanche, nos résultats

diffèrent de ceux rapportés par RIFAI et *al.* (2000) sur le régime alimentaire du hibou ascalaphe du désert dans l'Est du Sahara Jordanien, où les arthropodes représentent 50 %, suivis des mammifères (AR = 36,8 %), des reptiles (AR = 9,1 %) et des oiseaux (AR = 3,3 %).

### 1.3.2- Etude le menu trophique du grand-duc ascalaphe par les indices écologiques de structure

#### 1.3.2.1- L'indice de diversité de Shannon Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces-proies trouvées dans les pelotes du *Bubo ascalaphe*

Dans cette partie on présente l'analyse des résultats qui concerne le régime alimentaire du grand-duc ascalaphe en utilisant l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité, qui sont calculés dans le tableau IX.

**Tableau IX :** Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité des espèces proies trouvées dans les pelotes de *Bubo ascalaphe*.

	Février 2023	Avril 2023	Mai 2023	Total
<b>H'(bits)</b>	<b>2.69</b>	<b>1.56</b>	<b>2.41</b>	<b>2.81</b>
<b>H'max(bits)</b>	<b>3.01</b>	<b>1.59</b>	<b>2.82</b>	<b>3.59</b>
<b>E</b>	<b>0.89</b>	<b>0.98</b>	<b>0.85</b>	<b>0.78</b>

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

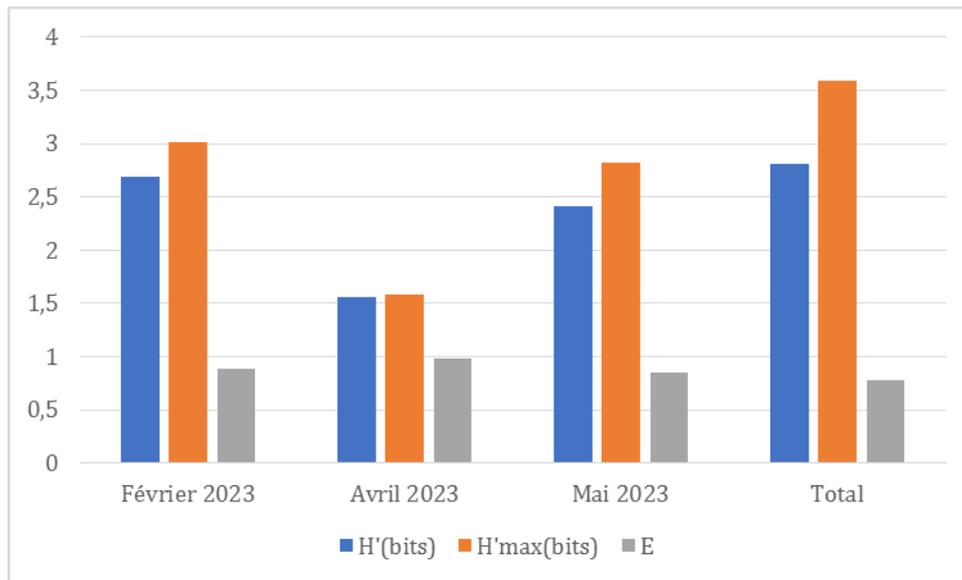
H'max.: Diversité maximale exprimé en bits;

E: Equitabilité.

A partir des résultats obtenus dans le tableau IX, nous observons qu'en février, l'indice de diversité de Shannon-Weaver est de 2.69 bits, il est un peu supérieur à celui de mai (2.41 bits) et avril (1.56) avec un total égal à 2.81 bits.

A propos des valeurs de la diversité maximale, elles totalisent 3.59 bits et pour les 3 mois fluctuent respectivement entre 3.01bits (février) ; 2.82 bits (mai) et 1.59 bits (avril).

Les valeurs de l'équitabilité obtenues notamment en février (E=0.89), avril (E=0.98) et mai (E=0.85) tendent vers 1, avec un équitabilité total égal à 0.78. Cela signifie que *Bubo ascalaphe* se caractérise par un régime alimentaire diversifié (fig. 19).



**Figure 19 :** Variation des valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité.

Chez le hibou grand-duc à El-Menia, l'indice de diversité de Shannon-Weaver montre une diversité moyenne ( $H' = 2.81$  bits). Les résultats de cette étude confirment ceux de DJILALI (2009), qui sont obtenus à Ghardaïa, avec une valeur de (1.88 bits). Cependant, la diversité enregistrée par BEDDIAF (2012) dans la région de Tassili est plus élevée (3.92).

La valeur de  $H'$ max obtenue pour les proies du Hibou grand-duc ascalaphe est égale à 3.59 bits (tableau IX). Nos résultats sont proches de ceux retrouvés par MAMIN et SEBGAG (2018) sur la même espèce et dans la même région, qui était égale à 3.81 bits. Au contraire, le résultat de OULED KOUIDER (2017) est de 4,8 bits, ce qui est très élevé pour le même rapace.

La valeur de l'équitabilité tend à 1 pendant la période d'étude ( $E = 0,78$ ). Dans le menu du *Bubo ascalaphe*, il est courant que les effectifs des espèces consommées soient en équilibre entre elles, illustré par cette valeur. Dans cette situation, l'animal se comporte de manière opportuniste et généraliste. Ainsi, les résultats de cette étude sont similaires à ceux de MARNICHE et al. (2001), qui ont observé une valeur d'équitabilité de 0,68 à l'automne et une valeur d'équitabilité de =0,87 au printemps de BAZIZ et ses collègues (2004) à Béni Abbés ( $E = 0,76$ ), de ALIVIZATOS et ses collègues (2005) en Grèce ( $E = 0,77$ ) et DJILALI (2009) à Ghardaïa ( $E = 0,82$ ). Et ceux de NADJI et ses collègues (2003), il est indiqué que les valeurs de E enregistrées à Adrar ( $E = 0,83$ ) et à Staouéli (0,6) sont en tendance à 1.

### 1.4- Exploitation des résultats par Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces-proies présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphe* à El-Menia

La réalisation de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) prend en considération la présence ou l'absence des différentes espèces consommées pendant les trois mois d'étude (tab X). Le graphique symétrique de l'analyse factorielle des correspondances chez *Bubo ascalaphe* a été dessiné en fonction des 3 mois d'étude (fig. 20).

**Tableau X** : Listes des espèces déterminées dans le menu trophique du grand-duc ascalaphe utilisée en A.F.C.

Espèces	Février 2023	Avril 2023	Mai 2023
<i>Gerbillidae sp.</i>	1	1	1
<i>Gerbillidae</i>	1	0	1
<i>Gerbillus sp.</i>	1	0	1
<i>Gerbillus Gerbillus</i>	1	0	1
<i>Gerbillus nanus</i>	1	0	0
<i>Rodentia</i>	1	0	0
<i>Rodentia sp.</i>	0	0	1
<i>Muridae sp.</i>	1	0	1
<i>Muridae</i>	0	0	1
<i>Mammifère ind</i>	1	0	0
<i>Rattus rattus</i>	0	1	0
<i>Colleoptera sp.</i>	0	1	0

1 : espèces présente ; 0 : espèce absente ; ind : indéterminé

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) nous permet de déterminer et d'interpréter la répartition spatiale des espèces-proies en fonction des axes (1; 2). Cette analyse a été appliquée sur des espèces-proies du Hibou ascalaphe pendant 3 mois. La contribution de deux axes égale à 100%, l'axe 1 (68.97%) et l'axe 2(31.03%).

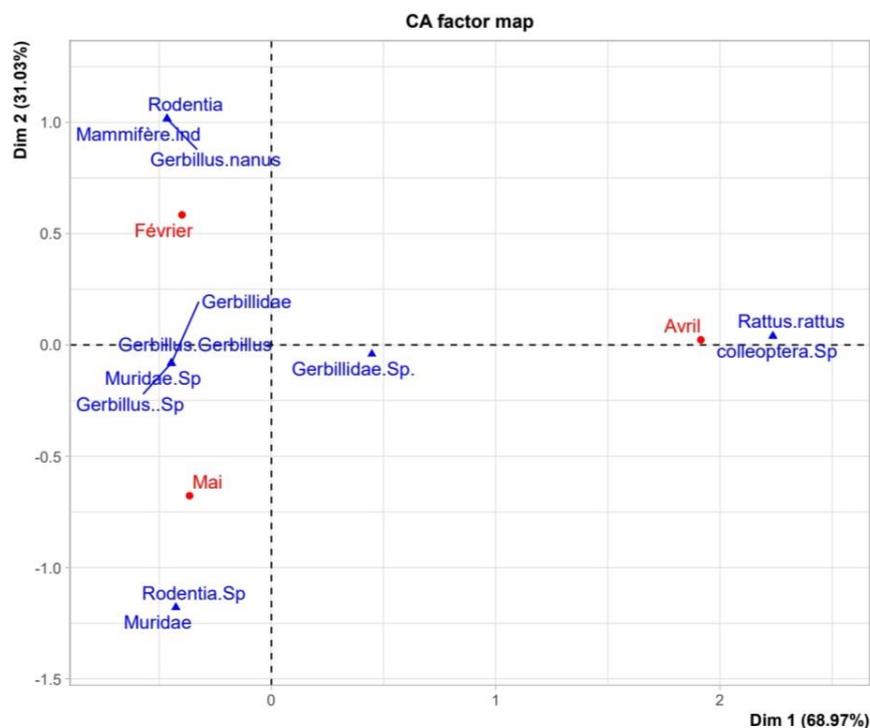
Chaque mois contribue à la formation des deux axes de la manière suivante :

Axe 1 : Les espèces-proies de *Bubo ascalaphe* comprennent : *Gerbilidae sp.* ; *Gerbilidae* ; *Rodentia sp.* ; *Muridae* ; *Gerbillus nanus* ; *Rattus rattus*.

Axe 2 : Les variations mensuelles de trois mois Février (2023), Avril (2023) et Mai (2023).

Le graphique de l'axe 1 et 2 représente la répartition des espèces et les différents mois qui sont répartis sur trois quadrants, cela montre les différences qui existent entre les composantes trophiques de chaque mois. Ainsi, dans le premier quadrant, il y a le mois de

Février, dans le deuxième, le mois de Mai, et le mois d'Avril dans le troisième quadrant (voir fig. 20).



**Figure 20 :** Graphique symétrique de l'analyse factorielle des correspondances en fonction des trois mois d'étude chez le *Bubo ascalaphe* (axe F1 et F2 100%).

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) a été utilisée pour les espèces-proies du Hibou ascalaphe. En prenant en compte leur effectif en fonction des mois (février, avril et mai 2023), la répartition spatiale des espèces-proies en fonction de l'axe 1 (68.97%) et de l'axe 2 (31.03%) sera déterminée grâce à cette analyse. Le graphique illustre que les mois sont disposés dans chaque quadrant.

Dans la répartition des espèces-proies en fonction des quadrants, on distingue trois groupes. Le premier groupe comprend des espèces exclusivement consommées par le *Bubo ascalaphe* en février, telles que *Rodentia* et *Gerbillus nanus*. Le deuxième groupe est consommé en mai, avec des espèces comme *Rodentia sp* et *Muridae*. Le troisième groupe avec : *Rattus rattus* et *Colleoptera sp* en avril. Les résultats de notre étude ont été similaires à ceux de DJILALI (2009), qui a mentionné la formation des trois groupes dans sa recherche sur le régime alimentaire de ce rapace à Ghardaïa. Contrairement aux résultats de BOUGHAZALA (2009) à Souf, où il est observé que les espèces-proies du *Bubo ascalaphe* sont réparties en 5 groupes. Selon MAMIN et SEBGAG (2018) un groupe unique est formé

en fonction des 6 mois d'étude, dans la même région et avec le même rapace. Selon plusieurs chercheurs, ces variations sont d'ordre spatio-temporel et ne se limitent pas aux saisons (BOUKHEMZA et *al.*, 1994 ; ALIVAZATOS et *al.*, 2005 ; SHEHAB et CIACH, 2006).

# *Conclusion*

## Conclusion

Notre travail dans ce mémoire porte sur l'étude de la chaîne alimentaire établies dans la zone d'El-Menia du grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*), l'analyse de leur contenu permet d'obtenir des informations précises sur le régime alimentaire. Pour comprendre le rôle des rapaces dans la nature,

Cette étude a été appliquée dans la région d'El-Menia et avait pour but l'étude du régime alimentaire du grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphe*) à travers l'analyse 39 des pelotes de rejections.

Après l'analyse des pelotes de *Bubo ascalaphe*, on a enregistré :

- Une qualité d'échantillonnage est égale à 0.3. Les pelotes qui contiennent 1 proie sont les plus représentées avec 58.9%, suivi par celles qui renferment 2 proies 28.2 %, le résultat est faible pour les pelotes qui contiennent 3 et 4 proies.
- La richesse totale est de 12 espèces-proies. Nous avons deux catégories espèces-proies qui sont présentes dans les pelotes de *Bubo ascalaphe*. La catégorie la plus abondant est de Rodentia (AR=98.3%), suivi par les insectes qui représente un pourcentage de 1.6 %.
- L'application de l'indice de diversité de Shannon-Weaver au régime trophique du grand-duc ascalaphe révèle une faible diversité des milieux exploités par ce rapace.
- Les pelotes de *Bubo ascalaphe* ont un indice d'équitabilité ( $E = 0,7$ ), avec une valeur allant vers 1, ce qui suggère une tendance à l'équilibre entre les effectifs des proies. Le Hibou grand-duc est un prédateur, sa nourriture se base beaucoup sur les rongeurs, Les espèces les plus fréquemment consommées par l'ascalaphe sont : *Gerbilidae sp.* (26.2%), *Muridae sp.* (21.3%), *Gerbillus sp.* (11.5%), *Gerbillus gerbillus* (9.8 %) et *Gerbilidae* (8.2%).

Vu la rareté de ce genre d'étude dans les zones sahariennes, il est nécessaire de concentrer et développer ce travail sur le grand-duc ascalaphe, et même l'étendre à plusieurs espèces de rapaces, afin de mieux comprendre leurs habitudes alimentaires et leur rôle dans le contrôle des populations de rongeurs, ainsi que leur distribution et leurs limites en fonction des biotopes. Par ailleurs, il serait plus utile de prendre en compte la valeur nutritive des rongeurs consommés, afin de déterminer l'impact de ces proies sur la biologie des rapaces. Cette analyse pourrait révéler des informations cruciales sur les besoins nutritionnels spécifiques des rapaces et sur la qualité des habitats qu'ils occupent.

# *Références Bibliographique*

## Références Bibliographique :

- AICHOUCHE ET ALL , 2016 : contribution à l'étude du régime alimentaires de trois rapaces nocturnes Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (savigny, 1809), chevêche d'Athéna *Athene noctua* (scopoli, 1769) et chouette effraie *Tyto alba* (scopoli 1769) dans la région de tiaret mémoire de master, université IBN KHALDOUN – tiaret .p 11
- ALAYA H.B. ET NOUIRA S., 2007 – Le régime alimentaire de trois espèces des rapaces nocturnes en Tunisie : la Chouette chevêche, la Chouette effraie et le Hibou grand-duc. *Ostrich*, 78 (2): 377- 379.
- ALIVIZATOS H., GOUTNER V. et ZOGARIS S., 2005 - Contribution to the study of the diet of four owl species (Aves, Strigiformes) from mainland and island areas of Greece. *Belg. J.Zool.*, 135(2): 109-118.
- ARNAULT Ch. El-Goléa. In: *La Terre et La Vie, Revue d'Histoire naturelle*, tome 2, n°8, 1932. pp. 470-47.
- AROUDJ M. et OUARAB S., 2021. Premières données sur la biologie de la reproduction d'un couple hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans la région de Relizane (El Hmadna) Algérie. *Bulletin de la Société zoologique de France*, 146 : 1-4.
- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. hist. Nat., Toulouse* : 193 - 239. 8.
- BAGNOULS F. ET GAUSSEN H., 1957. Les climats biologiques et leur classification. *Annales de Géographie*. 66° année° 335 :193-220.
- BARBAULT R., 1974 a – 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.
- BARREAU D., ROCHER A. et AULAGNIER S., 1991 – Eléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc. *Soc. Française étud. Prot. Mammifères*, Puceul, 17p.
- 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 *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'Etat Sci. Agro., Inst. Nati. Agro., El Harrach, 499 p.

- BAZIZ B., DOUMADJI S., KHEMICI M. et TARAIN., (2004) – Place des vertébrés nuisible dans le régime alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) dans la région de Biskra. *Revue des régions arides*, n.s: 672678.
- BEDDIAF R., 2008 – Etude du régime alimentaire du Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et de la Chouette Chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) dans la région de Djanet (Illizi, Sahara centrale) *Mém. Ing. agro., Univ. Ouargla*, 168 p.
- BEDDIAF R., 2012 - Etude du régime alimentaire de deux rapaces : le Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et la Chouette Cheveche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) dans la région de Djanet (Tassili n'Ajjer, Algérie) diplôme de Magister. Univ. Ouargla.
- BENAMOR N., GUETOUACHE T., BOUNACEUR F., 2016. Diet composition of the Pharaoh Eagle Owl, *Bubo ascalaphus* (Strigiformes, Strigidae) in a Steppe region of Algeria. *Ornis Hungarica*, 29(2): 177-182.
- 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.
- BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, Vol. 29 (4) : 533 – 589.
- BLONDEL J., 1979– Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. Séminaire international avifaune algérienne, 5- 11 juin, Départ. Zool. Agri et for. Ins. nati. Agro. El-Harrach, 15.
- BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, Vol. 10, (1 - 2) : 63 – 84.
- BOULGHITI M., et ZENOU M., 2006 : Contribution à l'inventaire faunistique et floristique de Sebket El Maleh (EL Goléa). *Mémo. Ing. Agro. Sahar., Ouargla*, 59 p.
- BOUGHAZLA H.B., SEKOUR M., SOUTTOU K., MANAA A., GUEZOUL O. et ABABSA L., 2009 –Premières données sur le régime alimentaire du Hibou Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans la région du Souf (Sahara septentrional). *Sém., Inter.*, 22-24. novembre 2009, Dép. Sci., agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 33 p.
- BOUKHEMZA M., HAMDINE W. et THEVENOT M., 1994. Données sur le régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* en milieu steppique (Ain Ouessera, Algérie). *Alauda*, 62 (2) : 150-152.

- BRUDERER C. et DENYS C., 1999. Inventaire taxonomique et taphonomique d'un assemblage de pelotes d'un site de nidification de *Tyto alba* de la Mauritanie. *Bonn.Zool., Beitr.* : 245 - 257.
- CHALINEJ., BAUDVIN H., JAMMOT D. et SEINT GIRONS M.C.,1974 – Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement. Ed. Doin, Paris, 141 p.
- CHEHMA A., 2006 – Catalogue des plantes spontanées algérien. Ed. Dar El Houda. Univ. Ouargla. Laboratoire de protection des écosystèmes Ouargla, 140 p.
- CHERIET N. et OMAR N.,2022. Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809 dans la région de Douis (Djelfa). Université Ziane Achour – Djelfa. Mémoire de master.
- DAJOZJ., 1971 – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- DAJOZ R., 2006 – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 631p.
- DEJONGHEJ.F., 1983 – Les oiseaux des villes et des villages. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.
- DJILALI K., 2009. Etude du régime alimentaire de deux rapaces nocturnes dans la région de Ghardaïa. Cas de Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et du Hibou des marais *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763). Mémoire Ing. Agro. Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 126 p.
- 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.
- DOSSENBACH M. et DOSSENBACH J D,1981. Le monde merveilleux des oiseaux.
- DREUX P., 1980– Précis d'écologie. Ed. Presses universitaires de France, Paris, 231p.
- FARID B.,2005. EL GOLEA, OSAIS MECONNUE.04/10 .In Algeria.
- FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J et HEMPTINNE J., 2011 – Ecologie. Ed. Lavoisier, 6ème édition, 488p.
- FENAZI B.,2022. Hydrogéologie, qualité et gestion de la ressource en eau dans la région d'El Menia (Sud de l'Algérie).thèse de doctora, université KASDI MERBAH – OUARGLA.
- HALITIM A., 1988 - Sols des Régions arides d'Algérie. O.P.U., Alger, 384 p.
- HAMADI S., (2010) - La place des insectes dans le régime alimentaire de Fennec, *Fennecus zerda*, dans la région de Bordj Omar Driss. Mémoire Ingénieur agro., Univ. Kasdi Merbah.

- HAMANI A., 2006- Variations du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) aux abords du barrage de Boughazoul, thèse de magister en science agronomiques, Institut National agronomique, El-Harrach.
- HAIDA F., 2008 – Inventaire des arthropodes dans trois stations de la région d’El-Goléa. Mémo. Ing. Agro. Univ. KasdiMerbah .Ouargla. 159p.
- HEIM DE BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 – Les oiseaux du Nord-Ouest de l’Afrique. Ed. Lechevalier P., Paris, 485- 486p.
- ISENMANN P. et MOALI A., 2000 - Oiseaux d’Algérie, Ed. SEOP, Paris, 336 p.
- KAYSER Y.,1995-Régime alimentaire inhabituel de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) dans les Salins de Thyna, Tunisie .Alauda,63(2) : 152-153p.
- KEBBAB L, K. AÏBOUD, M. AMROUN, D. FRYNTA, 2018 - Importance de la prédation de deux rapaces sur la biodiversité des milieux désertiques, W. de Ghardaïa (sud Algérien). Journée d'Etude sur la Biodiversité au Sahara Algérien. Département de Biologie, Université de Ghardaïa. Avril 2018.
- KHEDIM B. et SELMI K., 2023. Étude du Régime alimentaire d'un rapace nocturne dans la région d'El-Atteuf (wilaya de Ghardaïa). Mémoire de master, Université de Ghardaïa.
- LAKROUF F., 2023. Impact du Cas de Hibou ascalaphe *Bubo bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans un milieu naturel dans la région d’Oum Bouaghi (Est Algérie) écologie trophique et reproduction. Mémoire Doctorat. Agro. Ecole national supérieur agronomie, Alger, 50 p.
- LAOUBI R. et MEZIANI Z., 2018. Contribution à l’étude du régime alimentaire d’un rapace diurne (Milan noir) et un rapace nocturne (Grand-duc Ascalaphe) pendant la période de la reproduction dans la région d’Oum El Bouaghi. Mémoire Master en Ecologie. Université Larbi Ben M’hidi, Oum El-Bouaghi, 86 p.
- LE BERRE M., 1990 – Faune du Sahara, Mammifères. Ed. Raymond Chabaud- Le chevalier, Paris, 359.
- LEGENDER L. P., 1979 – Ecologie numérique: la structure des données écologique. Ed. Massou (T, II), Paris, 254 p.
- LOSANGE. (2007). – Oiseaux De France. Chamalières (France): Artemis Editions. 144p.
- 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.

- MAMIN A et SEBGAG K .,2018-Habitude Alimentaire des Oiseaux de proies dans deux stations d'El Menia (W.Ghardaïa) . Mémoire Master, Univ. Ghardaïa, 31 p.
- MAMIN A., SEBGAG K., 2019. Habitude Alimentaire des Oiseaux de proies dans deux stations d'El Menia (W. Ghardaïa). Mém. Master en Ecologie. Univ. Ghardaïa, 81 p.
- MARNICHE, F., BAZIZ, B. et DOUMANDJI, S. (2001). — Note sur le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) près du lac Ichkeul (Tunisie). *Ornith. alger.*, I : 14-21.
- MOGHARBI I. ;REZKALLAH K. et MERZOUK B., 2018. Composition et structure des peuplements de rapaces dans différents habitats à Tiaret. Mémoire de master. université ibn khaldoun-tiaret.
- MULLER Y., 1985 – L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse Doc. sci., Univ. Dijon, 318 p.
- NADJI F.Z. et DOUMANDJI S., 2003 - Part des insectes dans le régime alimentaire de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) (Aves, Strigidae) dans un milieu saharien à Adrar. 7ème Journée d'Ornithologie, 10 mars 2003, Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 31.
- OCHANDO BLEDA B., 1986. Les rapaces d'Algérie prédateurs des rongeurs. Institut National Agronomique,74-79.
- OMRI O., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2008 – Aspects trophiques du Grand corbeau *Corvus corax* (Linné, 1758), (Aves, Corvidae) dans la réserve naturelle de Mergueb (Wilaya de M'Sila ). Journées nationales sur la protection des végétaux, Inst. Nati. agro., El Harrach, p. 31
- OULED KOUIDER I., 2017-Place des nuisibles sauvages dans l'écologie trophique des rapaces nocturnes dans la région de Ghardaïa (sud Algérien). Mémoire Master. Eco, Univ. Ghardaïa, 69p.
- RAMADE F., 1978 – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. GrawHill, Paris, 397 p.
- RAMADE F., 1984 – Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. GrawHill, Paris, 379 p.
- RAMADE F., 2003 – Elément d'écologique. Ecologie Fondamentale. Ed. Dunod, Paris, 690p.
- RIFAI L. B., AL-MELHIM W. N., GHARAIBEH B. M., AND AMR Z. S., 2000- The diet of the Desert Eagle Owl, *Bubo bubo ascalaphus*, in the Eastern Desert of Jordan .*Journal of Arid Environments*, 44 (3): 369 – 372.

- SAINTGIRONSM.C., 1973–Le régime de l’effraie *Tyto alba*, sur la côte atlantique du Maroc. Bull. Soc. Sci. Natur. Phys. du Maroc, 53 (1– 2): 193-198.
- SAINT-GIRONS M.C., THEVENOT M. et THOUY P., 1974. Le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) et du Grand-duc ascalaphe (*Bubo bubo ascalaphus*) dans quelques localités marocaines. Cent. nat. rech. sci. trav. R.C.P., 249 (2) : 257-265.
- SANDOR, A.D. and I. MOLDOVAN, 2010. Heading to the city. Diet selection of urban breeding desert eagle owls (*Bubo ascalaphus*) in Hurghada, Egypt. J. Arid Environ., 74: 1146-1148.
- SAUVAGE Ch., 1963b- Le quotient pluviométrique d’Emberger, son utilisation et la représentation géographique de ses variations au Maroc. Ann. Serv. Glob. Météor., Inst. Sc. Chérif., Rabat.
- 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
- 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.
- SEKOUR M., BAZIZ B., DENYS C., DOUMANDJI S., SOUTTOU K. et GUEZOUL O., 2010 – Régime alimentaire de la Chevêche d’Athéna *Athene noctua*, de l’Effraie des clochers *Tyto alba*, du Hibou Moyen-duc *Asio otus* et du grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus*: réserve naturelle de Mergueb (Algérie). *Alauda*, 78 (2) : 103-117.
- 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.
- SHEHAB A. H. et CIACH M., 2006 – Diet Composition of the Pharaoh Eagle Owl, *Bubo ascalaphus*, in Azraq Nature Reserve, Jordan. *Turk Journal Zool.*, 32: 65-69.
- SOUILEM Z., 2013 – Analyse des pelotes de réjection de *Tyto alba* dans les régions sahariennes (cas Ghardaïa). Mémo. Ing. Agro, Univ. Kasdi Merbah Ouargla, 119p.
- SOUTTOU.K, MANAA.A, SEKOUR.M, HAMANI.A, DENYSE.C & DOUMANDJI., 2015 -Importance de la prédation de trois rapaces sur la biodiversité dans des milieux steppiques à Djalfa (Algérie), Univ de Djelfa.
- SOUTTOU K., ABDESSALAM M., SEKOUR M., LABED A., GUEZOUL O., BAKRIA M., DOUMANDJI S., DENYSE C., 2015 -Sélection des proies par la Chouette

Effraie (*Tyto alba*) et le Hibou moyen duc (*Asio otus*) dans un milieu agricole à El Mâalba (Djelfa, Algérie), Univ., Djelfa, Algérie.

➤ 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.

➤ 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.

### Les références des sites :

<https://infovisual.info/fr/biologie-animale/bec-et-patte-daigle>

Bernard Dery. Dictionnaire Visuel : Bec et patte d'aigle. consulté le 20 août 2020.

<https://www.timberjay.com/> :

Kelsey Griffin. the timberjay: birds-of-a-feather. Consulté le 03 July 2019.

<http://www.pauldfrust.co.uk/intro.html> :

Paul d.frost, 2022. Raptors introduction

<https://wholeeartheducation.com/raptors-or-birds-of-prey-an-introduction/> :

Stephen buckland. Whole earth education :Raptors or ‘birds of prey’- An Introduction.

Consulté le 12 septembre 2022.

<https://www.oiseaux.net/oiseaux/grand-duc.ascalaphe.html> :

Daniel-le dantec.oiseaux :grand-duc ascalaphe. consulté le 25 décembre 2008.

<https://www.algerie360.com/ghardaia-plus-de-6-200-oiseaux-migrateurs-observees-a-sebkhat-el-maleh/> :

Abdelwahab Chedad, algerie360:ghardaia plus de 6200 oiseaux migrants observees a sebkhat el-maleh. Consulté le 24 janvier 2018.

<https://www.futura-sciences.com/planete/dossiers/zoologie-rapaces-oiseaux-fascinants617/page/2>.

[https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html#google\\_vignette](https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html#google_vignette)

<https://mta.gov.dz>

Adel Al-Salmi, akhbaralaan. consulté le 24 août 2022

[https://www.akhbaralaan.net/news/arabworld/utm\\_campaign=nabdapp.com&utm\\_medium=referral&utm\\_source=nabdapp.com&ocid=Nabd\\_App](https://www.akhbaralaan.net/news/arabworld/utm_campaign=nabdapp.com&utm_medium=referral&utm_source=nabdapp.com&ocid=Nabd_App)

# *Annexes*

### Annexe1 : Donnée bibliographiques sur la flore de la région d'El-Menia

D'après CHEHMA (2006), BOULGHITI et ZENOU (2006) et AZZOUZ (2006), les espèces végétales qui se trouvent dans la région d'El-Goléa font partie des familles cités dans le tableau ci-dessous.

Familles	Espèces
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i>
	<i>Amaranthus hybridus</i>
	<i>Haloxylon scoparium</i>
	<i>Traganum nudatum</i>
Apiaceae	<i>Ammodaucus lencotricus</i>
	<i>Ferulaves ceritensis</i>
	<i>Foeniculum officinale</i>
	<i>Pituranthos chloranthus</i>
Apocynaceae	<i>Neruim oleander</i>
Asclepiaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>
	<i>Anvillea radiata</i>
Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i>
	<i>Artemisia herba alba</i>
	<i>Artemisia absinthium</i>
	<i>Bubonuim graveolens</i>
	<i>Cotula cinereal</i>
	<i>Launea glomerate</i>
	<i>Rhetinolepis sp.</i>
	<i>Chrysanthemum macrocarpum</i>
	<i>Sonchus maritimus</i>
	<i>Sonchus oleraceus</i>
	<i>Aster squamatus</i>
Brassicaceae	<i>Oudneya africana.</i>
	<i>Sisymbrium erysimoides.</i>

	<i>Nasturtiopsis coronopifolia</i>
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i>
	<i>Cleome amblyocarpa</i>
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i>
Cetrariaceae	<i>Cetraria islandia</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum lippli</i>
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>
Cupressaceae	<i>Juniperus cedrus</i>
Cyperaceae	<i>Scirpus maritimus.</i>
	<i>Cyperus conglomeratus.</i>
	<i>Cyperus laevigatus.</i>
	<i>Cyperus rotundus.</i>
	<i>Fuirena umbellata</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia gynipno</i>
	<i>Euphorbia helioscopia.</i>
Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta</i>
Fumariaceae	<i>Fumaria capreolata.</i>
Fabaceae	<i>Retema retam</i>
	<i>Trigonella foenumgracum</i>
Geraniaceae	<i>Pelargonium odorantissi</i>
Juncaceae	<i>Juncus bufonius.</i>
	<i>Juncus maritimus.</i>
Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i>
	<i>Lavandula officinalis</i>
	<i>Thymus vulgaris</i>
	<i>Rosmanirus officinalis</i>
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>
Lythraceae	<i>Lawsonia inermis</i>
Myrtaceae	<i>Eugenia caryophyllata</i>
	<i>Myrtus communis</i>

Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i>
Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera.</i>
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>
Plantaginaceae	<i>Globularia alypum</i>
	<i>Plantago ciliata</i>
Poaceae	<i>Cymbopogon schoenathus</i>
	<i>Stipagrrostis pungens</i>
	<i>Lolium multiflorum.</i>
	<i>Polypogon monspeliensis.</i>
	<i>Cynodon dactylon.</i>
	<i>Phragmites communis.</i>
	<i>Imperata cylindrica.</i>
	<i>Tragus racemosus.</i>
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum.</i>
Primulaceae	<i>Samolus valerendi.</i>
	<i>Anagallis arvensis.</i>
Resedaceae	<i>Randonia africana.</i>
Rhumnaceae	<i>Zizyphus lotus.</i>
Rutaceae	<i>Ruta tuberculata</i>
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla.</i>
	<i>Tamarix gallica.</i>
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla.</i>
Typhaceae	<i>Typha angustifolia.</i>
Zingiberaceae	<i>Zingiber officinale.</i>
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa.</i>
	<i>Peganum harmala.</i>
	<i>Zygophyllum album</i>

## Annexe 2 : Donnée bibliographiques sur les oiseaux de la région d'El-Menia.

Ordres	Familles	Espèces
Accipitriformes	Accipitridés	<i>Accipiter nisus</i>
		<i>Pandion haliaetus</i>
		<i>Pernis apivorus</i>
Anseriformes	Anatidés	<i>Tadorna ferruginea</i>
		<i>Anas crecca</i>
		<i>Anas clypeata</i>
		<i>Tadorna tadorna</i>
		<i>Anas strepera</i>
		<i>Anas acuta</i>
		<i>Anas platyrynchos</i>
		<i>Anas querquedula</i>
		<i>Anas Penelope</i>
		<i>Aythya nyroca</i>
		<i>Aythya farina</i>
		<i>Netta rufina</i>
Caprimulgiformes	Caprimulgidés	<i>Caprimulgus aegyptius</i>
Charadriiformes	Glareolidés	<i>Cursorius cursor</i>
	Scolopacidés	<i>Calidris minuta</i>
		<i>Calidris alpine</i>
		<i>Lymnocyptes minimus</i>
		<i>Gallinago gallinago</i>
		<i>Tringa nebularia</i>
		<i>Tringa erythropus</i>
		<i>Arenaria interpres</i>
	Laridés	<i>Larus ridibundus</i>
<i>Larus cirrocephalus</i>		
Ciconiiformes	Ardeidés	<i>Botaurus stellaris</i>

		<i>Bubulcus ibis.</i>
		<i>Ixobryhus minutus</i>
		<i>Egretta garzetta.</i>
		<i>Egretta alba.</i>
		<i>Ardea purpurea</i>
		<i>Ardea cinereal</i>
	Ciconiidés	<i>Ciconia ciconia</i>
	Threskiornidés	<i>Plegadis falcinellus</i>
<i>Platalea leucorodea</i>		
Columbiformes	Columbidés	<i>Streptopelia turtur</i>
		<i>Streptopelia senegalensis</i>
Gruiformes	Rallidés	<i>Porzana pusilla</i>
		<i>Gallinula chloropus</i>
		<i>Fulica atra</i>
Passeriformes	Alaudidés	<i>Galerida theklae</i>
	Motacillidés	<i>Anthus pratensis</i>
		<i>Anthus cervinus</i>
		<i>Motacilla alba</i>
		<i>Motacilla flava</i>
		<i>Motacilla cinerea</i>
	Turdidés	<i>Erithacus rubecula</i>
		<i>Saxicola torquatus</i>
		<i>Oenanthe lugens</i>
		<i>Oenanthe moesta</i>
		<i>Turdus torquatus</i>
		<i>Turdus philomelos</i>
	Sylviidés	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
		<i>Hippolais pallida</i>
		<i>Hippolais polyglotta</i>

		<i>Sylvia undata</i>
		<i>Sylvia nana</i>
		<i>Phylloscopus collybita</i>
	Muscicapidés	<i>Ficedula parva</i>
	Timaliidés	<i>Turdoides fulva</i>
	Corvidés	<i>Corvus corax</i>
	Sturnidés	<i>Sturnus vulgaris</i>
	Passeridés	<i>Passer domesticus x Passer Hispaniolensis</i>
	Astrildidés	<i>Lagonosticta senegala</i>
	Fringillidés	<i>Carduelis carduelis</i>
		<i>Carduelis spinus</i>
		<i>Carduelis cannabina</i>
	Emberizidés	<i>Miliaris calandra</i>
Pelecaniformes	Phalacrocoracidés	<i>Phalacrocorax carbo</i>
Phoenicopteriformes	Phenicopteridés	<i>Phoenicopiterus roseus</i>
Podicipédiformes	Podicipédidés	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
Strigiformes	Strigidés	<i>Asio flammeus</i>

(BOULGHITI et ZENOU, 2006)

### Annexe 3 : Donnée bibliographiques sur les Mammifères d'El-Menia

Ordres	Familles	Espèces
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Gazella leptoceros</i> (F. Cuvier, 1841)
Carnivora	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann, 1780)
	Mustelidae	<i>Poecilictis libyca</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)
	Hyaenidae	<i>Hyaena hyaena</i> (Linnaeus, 1758)
	Felidae	<i>Acinonyx jubatus</i> (Schreber, 1776)
<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)		
Chiroptera	Rhinolophidae	<i>Asellia tridens</i> (E.Geoffroy, 1813)

	Vespertilionidae	<i>Otonycteris hemprichi</i> (Peter, 1959)
Insectivor	Eriniceidae	<i>Hemiochinus aethiopicus</i> (Ehrenberg, 1833)
Rodentia	Gerbillidae	<i>Gerbillus campestris</i> (Loche, 1867)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)
		<i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875)
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (I. Geoffroy, 1825)
		<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)
		<i>Pachyuromys duprasi</i> (Lataste, 1880)
	Muridae	<i>Mus musculus</i> (Linnaeu, 1758)
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER ,1801)
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (Linnaeu, 1758)
Hystriidae	<i>Hystrix cristata</i> (Linnaeu, 1758)	

(HAIDA, 2008)

#### Annexe 4 : Donnée bibliographiques sur les Reptiles d'El-Menia

Classe	Ordres	Familles	Espèces
Reptilia	Ophidia	Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Cerastes vipera</i> (LINNAEUS, 1758)
	Sauria	Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Scincidae Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)
			<i>Sphenops sepoides</i> (AUDOUIN, 1829)

(LEBERRE, 1990)

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur Et de La Recherche Scientifique

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

جامعة غرداية

كلية علوم الطبيعة والحياة  
وعلوم الأرض

Département de Biologie



قسم البيولوجيا

Université de Ghardaïa

Ghardaïa le :...06/07/2024.....

### Rapport : Correction du mémoire

Enseignant (e) ( s) Chargé (e) de la correction :

Nom et prénom l'examineur 1 et Signature	Nom et prénom de l'examineur 2 et Signature	Nom et prénom de président et Signature
Amel HEROUINI 	KEBBAB-GHOBRINI Leïla 	Linda ROUARI 

**Thème** : Importance des rongeurs dans le régime alimentaire du grand-duc ascalaphe  
dans la région d'El-Menia.

Après les corrections apportées au mémoire, L (es) 'étudiant (s) (es) :

.....Khenifer Sirine.....

.....Benkoumar Chahrazad.....

Est (sont) autorisé (es) à déposer le manuscrit au niveau du département.

Signature

