



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة زيان عاشور-الجلفة
Université Ziane Achour – Djelfa
كلية علوم الطبيعة والحياة
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de Biologie

Projet de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master en Ecologie animale
Option : Ecologie animale

Thème

**Contribution à l'étude du régime alimentaire du
Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus*
Savigny, 1809 dans la région de Douis (Djelfa)**

Présenté par : M. CHERIET NOUREDDINE
M. OMAR NOUAR

Devant le jury :

| | | |
|----------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Président : | M. AIT BELKACEM Abdelkrim | Professeur (Univ. Djelfa) |
| Directeur de thèse : | M. SOUTTOU Karim | Professeur (Univ. Djelfa) |
| Examineur : | M ^{lle} GUERZOU Ahlem | Professeure (Univ. Djelfa) |

Année Universitaire 2021/2022

Remerciements

Tout d'abord, on remercie le grand dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire. Ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de. M. SOULTOU Karim, on le remercié pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour ses patiences, sa rigueur et sa disponibilité durant notre préparation de ce mémoire. Je souhaite également remercier les membres des jurys pour l'intérêt qu'ils ont porté à notre recherche en acceptant d'examiner notre travail et l'enrichir par leurs propositions. Nous sommes conscients de l'honneur que nous a fait M. AIT BELKACEM Abdelkrim en étant que président du jury, M^{lle} GUERZOU Ahlem d'avoir accepté d'examiner ce travail. Nos remerciements s'adressent également à tous nos professeurs pour leurs générosités et la grande patience dont ils ont su faire preuve malgré leurs charges académiques et professionnelles. Nos vifs remerciements vont à toute l'équipe du laboratoire et la bibliothèque de la faculté S.N.V. pour leurs aides, leurs conseils et leurs disponibilités. Nos profonds remerciements vont également à toutes les personnes qui nous ont aidé et soutenue de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

M. CHERJET NOUREDDINE et M. OMAR NOUAR

Sommaire

Sommaire

| | |
|--|----|
| Liste des abréviations | D |
| Liste des figures | F |
| Liste des tableaux | G |
| Introduction | 1 |
| Chapitre 1 : Présentation de la région d'étude | 4 |
| 1.1 Caractéristiques géographiques de la région d'étude | 5 |
| 1.2 Caractéristiques climatiques de la région d'étude | 6 |
| 1.2.1 La pluviométrie | 6 |
| 1.2.2 Températures | 6 |
| 1.2.3 Humidité relative..... | 7 |
| 1.2.4 Le vent..... | 7 |
| 1.2.5 Gelée..... | 7 |
| 1.3 Synthèse des données climatiques | 8 |
| 1.3.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région d'étude | 8 |
| 1.3.2 Climagramme d'Emberger de la région d'étude | 9 |
| 1.4. Impact de la prédation des rapaces sur la population des proies | 9 |
| Chapitre 2 : Matériels et méthodes | 12 |
| 2.1 Choix et description du modèle biologique | 13 |
| 2.2 Choix et description de la station de collecte des pelotes de rejection | 14 |
| 2.3 Méthode d'étude de régime alimentaire des rapaces | 15 |
| 2.3.1 Méthode de collectes des pelotes de rejection | 15 |
| 2.3.2 Méthode d'analyse des pelotes de réjection..... | 16 |
| 2.3.3 Méthode d'identification des proies trouvées dans les pelotes de rejection | 16 |
| 2.3.3.1 Identification des proies invertébrées..... | 17 |
| 2.3.3.2 Identification des proies vertébrées | 18 |
| 2.3.4 Méthode de dénombrement des proies trouvées dans les pelotes de rejection | 18 |
| 2.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques | 21 |
| 2.4.1 Richesse totale et moyenne du régime alimentaire | 21 |
| 2.4.2 Abondance relative des espèces-proies | 21 |
| 2.4.3 Indice d'occurrence et constance appliqués aux espèces-proies..... | 22 |
| 2.4.4 Biomasse des espèces-proies..... | 22 |
| 2.4.5 Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué au régime alimentaire | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4.6 Équitabilité appliquée au régime alimentaire..... | 23 |
| 2.4.7 Indice de Simpson | 23 |
| 2.4.8 Indice de diversité de Hill | 24 |
| Chapitre 3 : Résultats sur le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe <i>B. ascalaphus</i> à Douis..... | 25 |
| 3.1 Dimensions des pelotes de rejection du Hibou grand-duc..... | 26 |
| 3.2 Nombre de proies par pelote de <i>Bubo ascalaphus</i> | 27 |
| 3.3 Richesse totale et moyenne du régime alimentaire du Hibou grand-duc..... | 28 |
| 3.4 Abondance relative des espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> | 29 |
| 3.5 Indice d'occurrence et constance des espèces proie du Hibou grand-duc..... | 30 |
| 3.6 Biomasse des espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> | 32 |
| 3.7 Indices de diversité appliqués au régime alimentaire | 34 |
| 3.7.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité | 34 |
| 3.7.2 Indice de diversité de Simpson | 34 |
| 3.7.3 Indice de diversité de Hill..... | 35 |
| Chapitre 4 : Discussions sur le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe <i>B. ascalaphus</i> à Douis..... | 36 |
| 4.1 Dimensions des pelotes de rejection..... | 37 |
| 4.2 Nombre de proies par pelote | 37 |
| 4.3 Richesse totale et moyenne du régime alimentaire..... | 38 |
| 4.4 Abondance relative des espèces proies | 39 |
| 4.5 Indice d'occurrence et Constance des espèces proie | 40 |
| 4.6 Biomasse des espèces-proies | 40 |
| 4.7 Indices de diversité et équitabilité appliqués au régime alimentaire..... | 41 |
| Conclusion et perspectives..... | 42 |
| Références bibliographiques | 44 |
| Résumés..... | 53 |

Liste des abréviations

AR% : abondance relative

B% : biomasse relative

E : équitabilité

E : est

Fig. : figure

FO % : fréquence d'occurrence

g : gramme

H' : indice de diversité exprimé en bits

H' max : indice de diversité maximale

H' : diversité de Shannon-Weaver

Km : kilomètre

Km² : kilomètre carré

M : moyenne mensuelle des températures maximales en °C

m : moyenne mensuelle des températures minimales en °C

m : mètre

Max. : maximum

Min. : minimum

mm : millimètre

Moy. : moyenne

N : nombre total des individus de toutes les espèces rencontrées dans Relevés

N.C. : nombre de classes

ni : nombre d'individus de l'espèce *i* rencontré dans *N* relevés

P : précipitations moyennes annuelles exprimées en mm

P : nombre total des relevés

P : poids total des diverses proies

P_i : nombre relevé contenant l'espèce (*i*)

P_i : poids total des individus de la proie *i*

Q₂ : quotient pluviométrique d'Emberger

S : richesse totale

S : sud

Sm : richesse moyenne

sp. : espèce

T : température

% : Pourcentage

°C : degré Celsius

λ : indice de Simpson.

e : exponentiel

Liste des figures

| N° | Titres | Page |
|-----------|---|-----------|
| 1 | Situation géographique de El Idrissia | 5 |
| 2 | Diagramme ombrothermique de région de Douis (2011-2021) | 8 |
| 3 | Place de région de Douis dans le climagramme d'Emberger (2011-2021) | 10 |
| 4 | Le Hibou grand-duc <i>Bubo ascalaphus</i> | 13 |
| 5 | Image satellitaire de la zone de Douis | 14 |
| 6 | Station de collecte de pelotes de rejection de <i>Bubo ascalaphus</i> | 15 |
| 7 | Pelote de rejection de <i>Bubo ascalaphus</i> au lieu de collecte | 16 |
| 8 | Figure 8 : Etapes de décortication et d'analyse de la pelote de rejection du Hibou grand-duc ascalaphe | 17 |
| 9 | Figure 9 : Différents éléments osseux d'un rongeur | 19 |
| 10 | Figure 10 : Différents ossements d'un passereau | 20 |
| 11 | Figure 11 : Variations du nombre de proies par pelote du Hibou grand-duc à Douis | 28 |
| 12 | Figure 12 : Abondance relative des catégories de proies consommées par la Hibou grand-duc à Douis | 30 |
| 13 | Figure 13 : Biomasse des catégories de proies consommées par le Hibou grand-duc à Douis | 33 |

Liste des tableaux

| N° | Titres | Page |
|-----------|--|-----------|
| 1 | Tableau 1. Précipitation moyenne enregistrées entre 2011 et 2021 dans la région de Douis | 6 |
| 2 | Tableau 2. Températures minimales et maximales enregistrées entre 2011 et 2021 dans la région de Douis | 7 |
| 3 | Tableau 3 : Dimensions des pelotes de rejections de Hibou grand-duc récoltées à Douis | 26 |
| 4 | Tableau 4 : Nombre de proies par pelotes du Hibou grand-duc à Douis | 27 |
| 5 | Tableau 5 : Richesse totale et moyenne des espèces-proies du Hibou grand-duc | 28 |
| 6 | Tableau 6 : Abondance relative (AR%) des espèces-proies du Hibou grand-duc | 29 |
| 7 | Tableau 7 : Indice d'occurrence des espèces-proies trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc | 31 |
| 8 | Tableau 8 : Biomasse relative de espèces-proies du Hibou grand-duc | 32 |
| 9 | Tableau 9 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité | 34 |
| 10 | Tableau 10 : Valeur de l'indice de Simpson | 34 |
| 11 | Tableau 11 : Valeur de l'indice de Hill | 35 |

Introduction

Introduction

Les rapaces sont bien connus pour leurs becs crochus et leurs serres courbes acérées (HAYMEN et HUME, 2001). Ces oiseaux sont divisés en deux ordres (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962). Accipitriformes (rapaces diurnes) et les Strigiformes (rapaces nocturnes). Ces derniers se subdivisent en deux groupes les chouettes et les hiboux (HEINZEL *et al.*, 1995).

Les rapaces sont situés en haut de la chaîne alimentaire et sont ainsi désigné comme des supers prédateurs (PINASSEAU, 2015). Outre le fait que la composition de leur régime alimentaire apporte souvent une aide aux inventaires écologiques et biogéographiques, ils sont connus pour rendre des services à l'agriculture en se nourrissant de petits mammifères terrestres surtout certains rongeurs et oiseaux déprédateurs (BLAGOSKLONOV, 1987). Ce sont des régulateurs d'espèces dont la densité tend à devenir trop importante (les rongeurs notamment) et permettent ainsi le maintien d'une population stable (PINASSEAU, 2015). Ils sont de ce fait des auxiliaires reconnus en lutte biologique (VIBE-PETERSEN *et al.*, 2006).

En Algérie trente-trois (33) espèces de rapaces diurnes et sept (7) espèces de rapaces nocturnes peuvent être observées, toutes sont protégées par la loi (OCHANDO BLEDA, 1986). Selon le même auteur, les espèces de chouettes et hiboux qui vivent en Algérie sont :

- Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809)
- Hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758)
- Hibou petit-duc *Otus scops* (Linné, 1758)
- Hibou des marais *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763)
- La chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769)
- La chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769)
- La chouette hulotte *Strix aluco* (Linné, 1758)

Le Grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus* Savigny, 1809), rapace nocturne d'Afrique, est un prédateur dit opportuniste, c'est-à-dire qu'il consomme un large spectre de proies en fonction de leur disponibilité dans l'habitat (VEIN et THEVENOT, 1978). La composition de son régime témoigne donc de la répartition de ses proies et de l'évolution de leurs effectifs au cours du temps (MOHEDANO *et al.*, 2014).

Parmi les hiboux, le grand-duc ascalaphe est considéré comme le plus grand des rapaces nocturnes après le Grand-duc d'Europe (*Bubo bubo*). En effet, l'ascalaphe est l'espèce vicariante du Grand-duc d'Europe en Afrique du Nord. Malheureusement, cette espèce est en très nette régression, due aux lignes à haute tensions, au dénichage des jeunes et au routes dite

« Touristique » qui le privent de ses derniers refuges et le confinent de plus en plus de zone montagneuses (CHALINE *et al.*, 1974). Il est réparti depuis le Nord du pays jusqu'au Sahara et le Nord du Sahel (ISENMANN et MOALI, 2000).

Les oiseaux de proie rejettent par le bec des pelotes contenant des éléments indigestes provenant des proies invertébrées et vertébrées. Ces rejections renferment des os, des fragments sclérotinisés, des poils et des plumes. Elles présentent des intérêts multiples. Elles renseignent le naturaliste sur les habitudes de chasse des rapaces ainsi que sur la faune locale, en particulier sur les invertébrés et sur les vertébrés difficiles à recenser avec d'autres techniques. En plus l'étude des pelotes de rejection est récemment utilisée dans un domaine particulier celui de la taphonomie qui associe l'écologie et la paléontologie (BRUDERER et DENYS, 1999). Ainsi, l'analyse de ces pelotes nous donne des informations sur le régime alimentaire du rapace ainsi que sur la faune de la région mise en valeur (SEKOUR *et al.*, 2010).

En Algérie, l'alimentation de *Bubo ascalaphus* 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), de AROUDJ et OUARAB (2021) et de BENAMOR *et al.* (2016). Cependant aucune étude n'a été entamée sur ce prédateur à Djelfa. Face à la rareté d'informations sur le comportement trophique du Hibou grand-duc, nous avons opté à travailler sur prédateur. La présente étude a pour objectif d'étudier le comportement trophique du Hibou grand-duc dans la région de Douis à travers l'analyse des pelotes de rejection collectées dans sous les perchoirs utilisés par ce rapace nocturne.

Dans ce qui va suivre la région d'étude est présentée dans le premier chapitre. Le deuxième chapitre représente la méthodologie, qui englobe la description et le choix du modèle biologique, le choix de la station, la méthode d'analyse des pelotes et les indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats. Ces derniers sont développés dans le troisième chapitre. Les discussions sont exposées dans le quatrième chapitre. Une conclusion assortie par perspectives clôture ce travail.

Chapitre 1 : Présentation de la région d'étude

Chapitre 1 : Présentation de la région d'étude

Les caractéristiques de région d'El Idrissia sont mises en évidence, notamment la situation géographique, les facteurs climatiques ainsi que l'impact de la prédation des rapaces sur la population des proies.

1.1 Caractéristiques géographiques de la région d'étude

La région d'El Idrissia ($34^{\circ} 26' 54''$ N, $2^{\circ} 31' 44''$ E) se trouve à une altitude de 1071 m. Elle se situe à 264 km de capitale Alger. Elle est située à l'Est du chef-lieu de la Wilaya de Djelfa à 70 km de cette dernière. Cette commune s'empare d'une superficie de 37.509 ha. Elle est limitée au Nord par El Guedid, au Sud par Ain Chouhada, à l'Est par Beni Yagoub et à l'Ouest par Beidha (Fig. 1).



(Google maps, 2022)

Figure 1 : Situation géographique de El Idrissia

1.2 Caractéristiques climatiques de la région d'étude

1.2.1 La pluviométrie

Elle constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques tels que les mares et les lacs temporaires, et les lagunes saumâtres soumises à des périodes d'assèchement (RAMADE, 2003). La plupart des oiseaux ne cherchent pas à éviter une pluie si elle est faible, mais lorsqu'elle devient forte et battante, ils cherchent un abri (BOURLIERE, 1950 ; ELKINS, 1996).

Les valeurs mensuelles de la pluviométrie enregistrées à Douis entre 2011 et 2021 sont placées dans le tableau 1.

Tableau 1. Précipitation moyenne enregistrées entre 2011 et 2021 dans la région de Douis

| Mois | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Cumule |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| P (mm) | 21,6 | 15,8 | 27,4 | 39,5 | 19,8 | 12,6 | 2,72 | 15,8 | 23,1 | 35,7 | 31,7 | 19,8 | 266 |

P : Précipitations mensuelles en mm.

Selon le tableau 1, le mois le plus pluvieux est avril avec une moyenne mensuelle de 39,5 mm.

Cependant le mois le plus sec est juillet avec une moyenne de 2,72 mm.

1.2.2 Températures

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003).

La température est un facteur favorable lorsqu'il y a suffisamment d'eau, et de fait les mares, les suintements ou les oueds représentent un milieu biologique très riche. Mais en milieu sec la température devient un facteur aggravant car, elle augmente la vitesse de l'évapotranspiration. (OZENDA, 1991).

Les valeurs de la température mensuelle minimale, maximale et la moyenne enregistrée entre 2011 et 2021 sont notées dans le tableau 2.

Tableau 2. Températures minimales et maximales enregistrées entre 2011 et 2021 dans la région de Douis

| Mois | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| T min °C | -5,7 | -6,8 | -3,7 | -1,2 | 0,68 | 5,7 | 11,1 | 14,3 | 9,28 | 0,49 | -3,1 | -4,7 |
| T max °C | 22,2 | 24,6 | 26,4 | 31 | 36,7 | 40,9 | 42,2 | 41,3 | 38,2 | 33,8 | 26,7 | 21,1 |
| T moy °C | 8,24 | 8,93 | 11,4 | 14,9 | 18,7 | 23,3 | 26,7 | 27,8 | 23,7 | 17,1 | 11,8 | 8,21 |

T min : est la moyenne mensuelle des températures minimales en °C.

T max : est la moyenne mensuelle des températures maximales en °C.

T moy : est la moyenne mensuelle de températures en °C.

Il ressort du tableau 2 que le mois le plus froid est décembre avec une température moyenne égale à 8,21 °C. Tandis que le mois le plus chaud est août avec une température de 27,8 °C.

1.2.3 Humidité relative

Selon RAMADE (2003), l'humidité relative est le rapport entre la teneur en vapeur d'eau de l'air et la masse théorique de vapeur d'eau que peut renfermer l'atmosphère à saturation compte tenu de la température et de la pression barométrique existante.

1.2.4 Le vent

Il constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'influence de vents violents, la végétation est limitée dans son développement (RAMADE, 2003).

Il intervient des fois par sa violence, par les particules qu'il transporte et qui peuvent déchirer les parties aériennes des plantes, et par les remaniements qu'il provoque dans le sol (OZENDA, 1991). Cependant son action peut être quelquefois favorable, par exemple lorsqu'il provoque un important dépôt de sable sur des sols salés qui étaient stériles, ou bien lorsqu'il contribue à la dispersion des végétaux et de leurs semences (OZENDA, 1991).

1.2.5 Gelée

La gelée, désigne tout abaissement de la température de l'air d'une valeur supérieure à une valeur inférieure ou égale à 0 °C à un moment déterminé et sur une région donnée. Les productions agricoles, les transports, la tenue vestimentaire et bien d'autres domaines risquent d'être affectées par le gel à certaines époques de l'année. L'apparition de celui-ci se traduit par la transformation de l'eau liquide en glace.

1.3 Synthèse des données climatiques

La synthèse de données climatique est faite d'une part grâce au diagramme ombrothermique de Gaussen et d'autre part au climagramme d'Emberger.

1.3.1 Diagramme Ombrothermique de Gaussen de la région d'étude

BAGNOULS et GAUSSEN (1953) définissent la saison sèche comme étant l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne ($P = 2T$).

A partir du diagramme, nous remarquons que la saison sèche s'étale sur plus de 6 mois, allant du mois mai jusqu'à la moitié du mois octobre, et la saison humide s'étale sur le reste des mois de l'année, c'est-à-dire de janvier à avril et de novembre à décembre (Fig. 2).

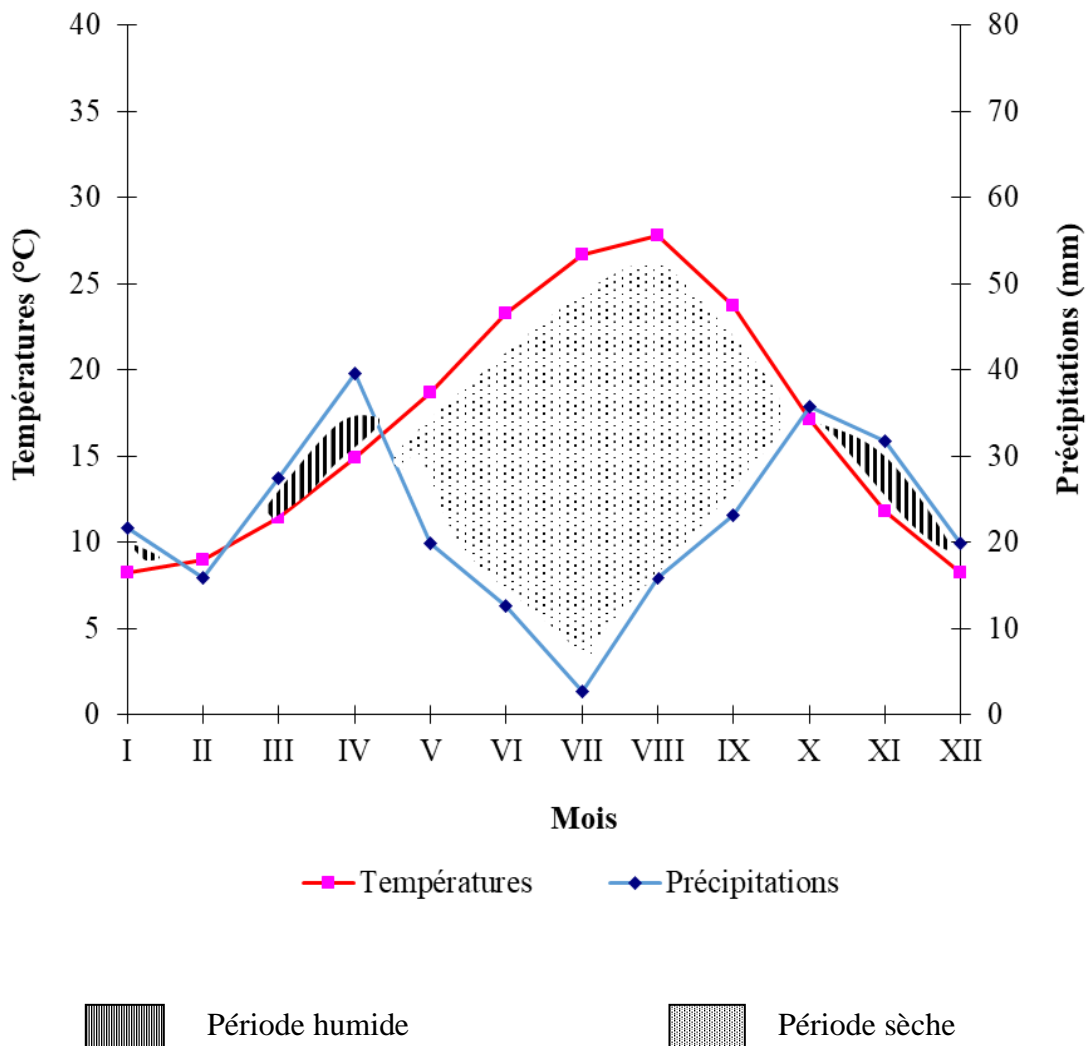


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de région de Douis (2011-2021)

1.3.2 Climagramme d'Emberger de la région d'étude

Le quotient pluviométrique d'Emberger permet le classement des différents types de climat (DAJOZ, 1971). En d'autres termes il permet de classer une région donnée dans l'un des étages bioclimatiques en se basant sur les températures et les précipitations de cette dernière.

STEWART (1969) a modifié le quotient pluviométrique d'Emberger de la manière suivante :

$$Q_2 = 3,43 * P / (M - m)$$

Q_2 : Quotient pluviométrique d'Emberger.

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

M : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud en °C.

m : Moyenne des températures minima du mois le plus froid.

Le quotient Q_2 de la région de Douis est calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 11 ans (2011 à 2021) est égal à 46,49. Selon le climagramme d'Emberger, la région de Douis se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver froid (Fig. 3).

1.4. Impact de la prédation des rapaces sur la population des proies

Selon principe de Gause, les niches de nourriture des différents rapaces ne se superposent jamais. Il existe tout au plus un chevauchement marginal de deux rapaces voisins. Dans certains cas particuliers il peut y avoir superposition apparente des niches de plusieurs rapaces, notamment lors des pullulations cycliques de Microtinés (FROCHOT, 2022). Dans ces cas, il semble bien que les rapaces exploitant cette nourriture s'écartent temporairement de leur niche habituelle pour se concentrer sur cette prolifération particulièrement favorable de proies. La notion d'indice d'appétence » permet de mieux comprendre l'originalité de la niche de nourriture de chaque rapace (FROCHOT, 2022).

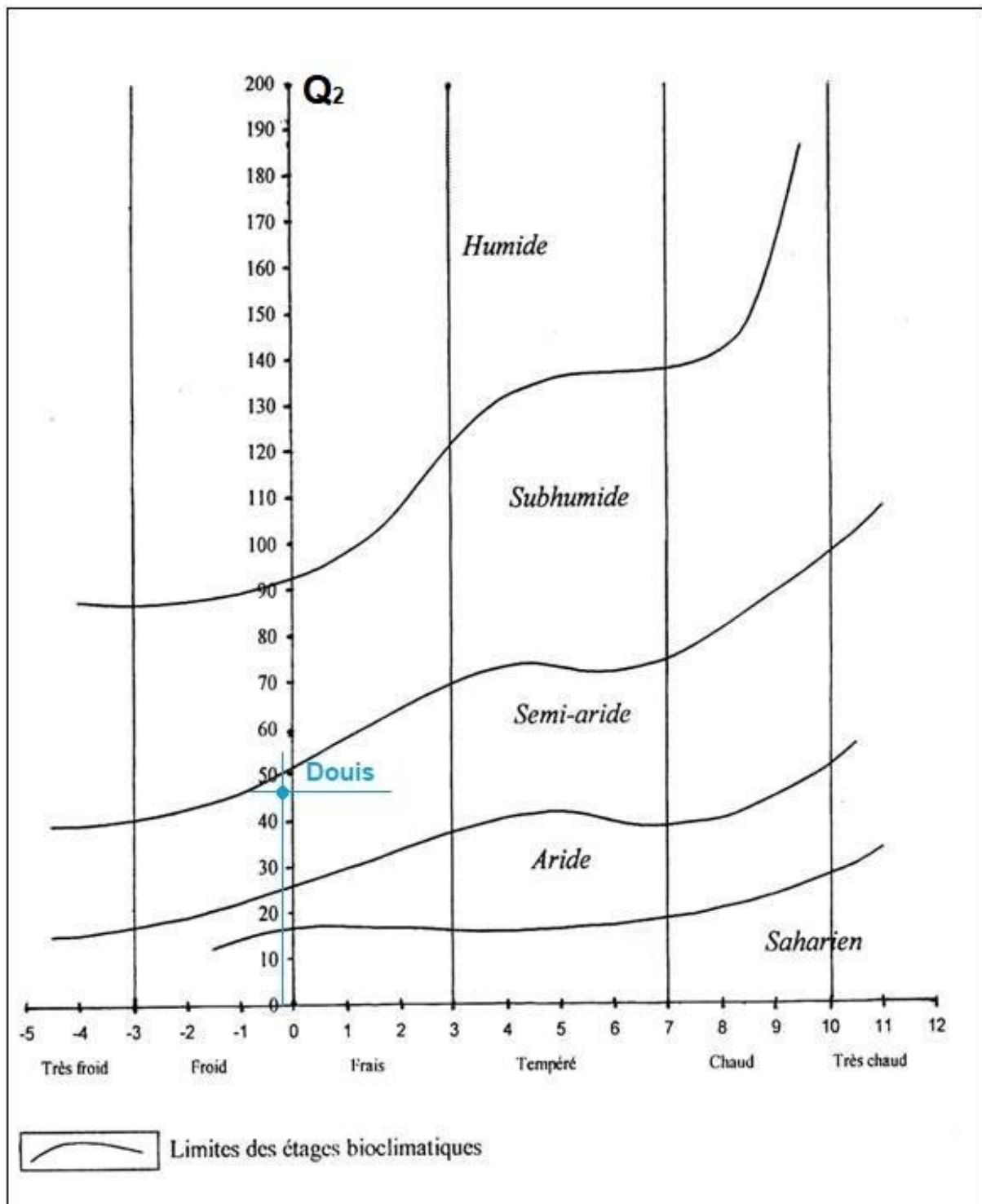


Figure 3 : Place de région de Douis dans le climagramme d'Emberger (2011-2021)

Selon FROCHOT (2022), bien que nos connaissances sur l'importance de la prédation comme facteur de régulation des populations de proies soient très pauvres, il est néanmoins possible de dégager deux types essentiels :

- a) Lorsque les populations de prédateurs et celles de leurs proies présentent des taux de croissance du même ordre de grandeur (par exemple Eperviers et Passereaux) la prédation peut constituer un facteur de régulation du nombre des proies, qui peut à l'occasion être plus important que les autres. Ce cas prévaut notamment dans les écosystèmes équilibrés où les populations animales restent plus ou moins stables dans les limites de la capacité biologique du milieu.
- b) Lorsque les populations des prédateurs et de leurs proies présentent des taux de croissance fondamentalement différents (par exemple Chouettes et Campagnols, Faucons et Insectes) la prédation ne peut avoir une influence sensible que dans les premiers stades de la croissance de la population de proies. L'action des prédateurs dont les populations s'accroissent beaucoup moins vite que celles de leurs proies devient cependant très vite négligeable et incapable d'exercer une quelconque action régulatrice. Ce cas est particulièrement bien illustré par les pullulations périodiques de Microtinés. Dans les premiers stades de la pullulation, les rapaces peuvent prélever une proportion importante des proies présentes, mais la densité des populations de ces Rongeurs croît tellement vite que l'action des prédateurs devient très rapidement négligeable. Les effondrements de population qui suivent ces pullulations périodiques ne sont jamais dus à la prédation.

D'après FROCHOT (2022), la prédation est sélective :

- a) Elle s'exerce de préférence sur certaines espèces plutôt que sur d'autres. D'une façon générale, les espèces les plus frappées par la prédation sont les plus abondantes, car l'indice d'appétence d'une proie augmente avec sa densité. La prédation contribue alors au maintien de l'équilibre de la biocénose.
- b) Le choix individuel a également été maintes fois prouvé, les rapaces s'attaquant de préférence aux jeunes animaux et aux proies présentant quelque déficience physique ou de comportement. La prédation tend à frapper de préférence les animaux qui, d'une façon ou d'une autre, s'écartent de la moyenne. Il s'avère certain que l'influence de la prédation sur les communautés biologiques où elle agit la rend nécessaire à leur équilibre et à leur vigueur. Son efficacité sélective maintes fois constatée permet de penser qu'elle joue un rôle évolutif non négligeable dont nous ignorons encore malheureusement l'importance.

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

Ce chapitre est basé essentiellement sur cinq volets, en premier le choix et la description du modèle biologique. Ensuite on développe le choix de la station d'étude, puis la méthode d'étude du régime alimentaire de ce rapace nocturne est expliquée. Et enfin sont exposés les différents indices écologiques de composition et de structure utilisés pour l'exploitation des résultats.

2.1 Choix et description du modèle biologique

Le Hibou grand-duc du désert connu aussi sous le nom le Hibou grand-duc ascalaphe, est l'espèce vicariante du grand-duc d'Europe en Afrique (HEIM de BALSAC, 1962). Cette espèce se situe dans la classe des Aves, dans l'ordre des Strigiformes, dans la famille des Strigidae et dans le genre *Bubo* avec l'espèce *B. ascalaphus* (GEROUDET, 1984). Selon ce dernier, la longueur du corps varie entre 62 à 72 cm et son envergure varie entre 155 et 180 cm (Fig. 4). La taille de la ponte est de 2 à 4 œufs au Nord et elle est de l'ordre de 2 à 3 œufs dans les régions sahariennes. La ponte se fait durant l'intervalle compris entre le mois de



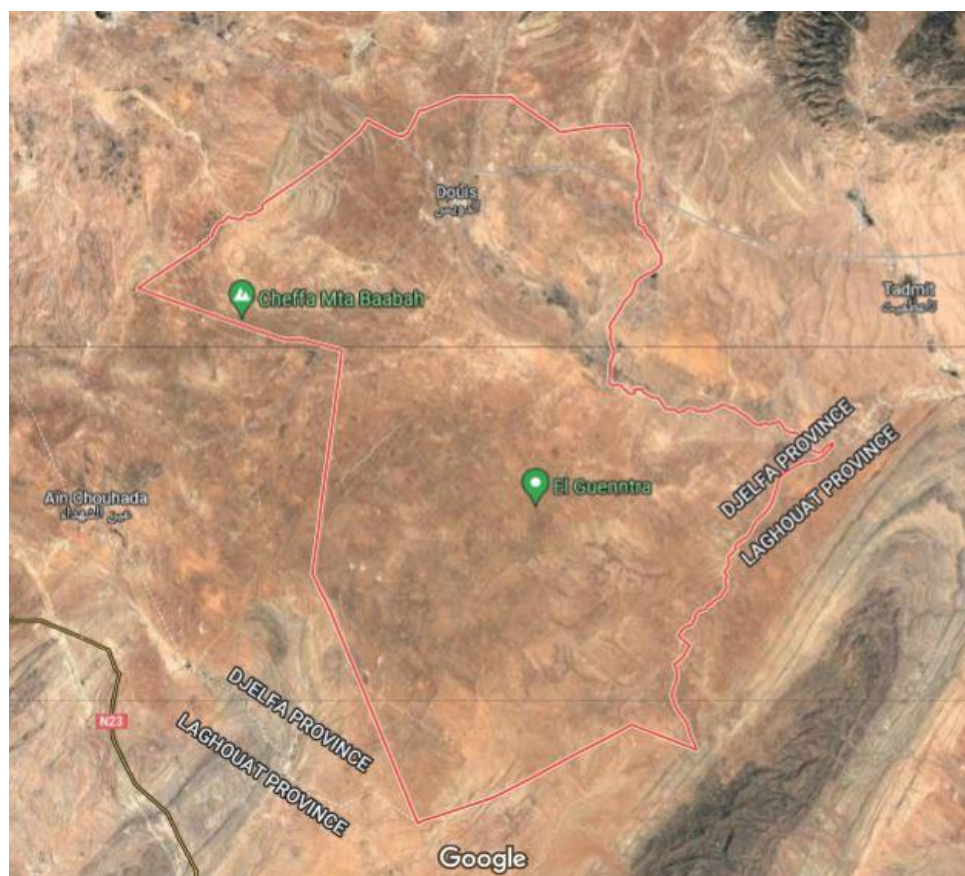
mars jusqu'à mai au nord, et au Sahara, elle se déroule entre décembre et janvier (ISENMANN et MOALI, 2000).

(CANDY, 2009)

Figure 4 : Le Hibou grand-duc *Bubo ascalaphus*

2.2 Choix et description de la station de collecte des pelotes de rejection

La station de Douis ($34^{\circ} 22' N$; $2^{\circ} 42' E$) est située à 60 km environ au Sud-Est de Djelfa et à 10 Km à l'Ouest d'El Idrissia. La station de collecte de pelotes de rejection est caractérisée par la présence des oueds, des surfaces agricoles et des habitations éparpillées qui sont habitées par les familles qui pratique le pâturage (Fig. 5). La station de Douis est un milieu steppique avec une superficie de 502,76 km², elle se trouve à une altitude de 1.157 m de superficie qui est caractérisé par une strate herbacée avec l'Alfa *Stipa tenacissima*, *Silybum marianum*, *Artemesia herba alba* et une strate arborescente avec *Tamaraix gallica* (Fig. 6).



(Google maps, 2022)

Figure 5 : Image satellitaire du la zone de Douis



(Originale)

Figure 6 : Station de collecte de pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus*

2.3 Méthode d'étude de régime alimentaire des rapaces

2.3.1 Méthode de collectes des pelotes de rejection

Dans la station située à Douis, les pelotes de rejection sont ramassées dans différents points au pied des falaises utilisées par le Hibou grand-duc comme perchoir (Fig. 7). Des sorties hebdomadaires sont effectuées à Douis. Les pelotes de rejections récoltées sur le terrain sont conservées dans des cornets en papiers portant la date, le lieu de collecte et l'espèce de rapace. La collecte des pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* a été effectuée durant deux mois juin et juillet 2022. Au total, 19 pelotes de rejection ont été collectées.



(Originale)

Figure 7 : Pelote de rejection de *Bubo ascalaphus* au lieu de collecte

2.3.2 Méthode d'analyse des pelotes de réjection

Au début, chaque pelote est mesurée (longueur et grand diamètre en mm) à l'aide d'un papier millimétré et pesée par une balance. Le principe de cette méthode consiste en la décortication de la pelote après macération durant une dizaine de minutes dans l'eau. Cette manipulation permet de ramollir l'agglomérat de poils, de plumes et des os, et de faciliter la séparation de ces différents éléments. Puis, à l'aide de deux pinces fines, on sépare les différentes parties pour en extraire les os et d'autre débris (Fig. 8). Ces derniers sont récupérés dans une boîte portant la date, le nom de lieu de collecte de la pelote et les mesures de la pelote (SOUTTOU *et al.*, 2015).

Le matériel utilisé dans laboratoire est :

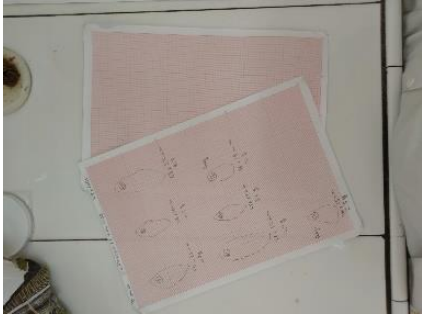
- 1- Les échantillons (pelotes de réjections) ;
- 2- Pinces ;
- 3- Papiers millimétriques ;
- 4- Boîtes de Pétri ;
- 5- Balance ;
- 6- Bouteille d'eau.

2.3.3 Méthode d'identification des proies trouvées dans les pelotes de réjection

Les catégories de proies trouvées dans les pelotes de réjection du Hibou grand-duc ascalaphe appartiennent à deux groupes ceux des Invertébrés et des Vertébrés.



Etape 1 : Conservation de la pelote de rejection



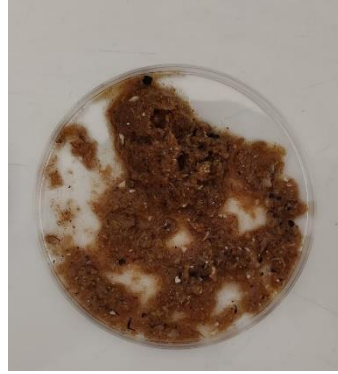
Etape 2 : Mensuration de la pelote de rejection



Etape 3 : Hydratation de la pelote de rejection



Etape 4 : Collecte et conservation des fragments



Etape 5 : Décortication de la pelote de rejection



Etape 6 : Observation et identification des espèces-proies

(Originale)

Figure 8 : Etapes de décortication et d'analyse de la pelote de rejection du Hibou grand-duc ascalaphe

2.3.3.1 Identification des proies invertébrées

La détermination des invertébrés repose sur la présence des pièces sclérotinisées, et sachant que le corps d'un insecte se subdivise en trois parties (la tête, le thorax et l'abdomen), alors n'importe quel élément appartenant à ces différentes parties du corps indique la présence des insectes proies. Par contre, les Chélicérates sont reconnaissables grâce aux chélicères, aux pédipalpes, ainsi qu'aux anneaux de queue et au dard chez les Scorpionides (DJILALI, 2009).

2.3.3.2 Identification des proies vertébrées

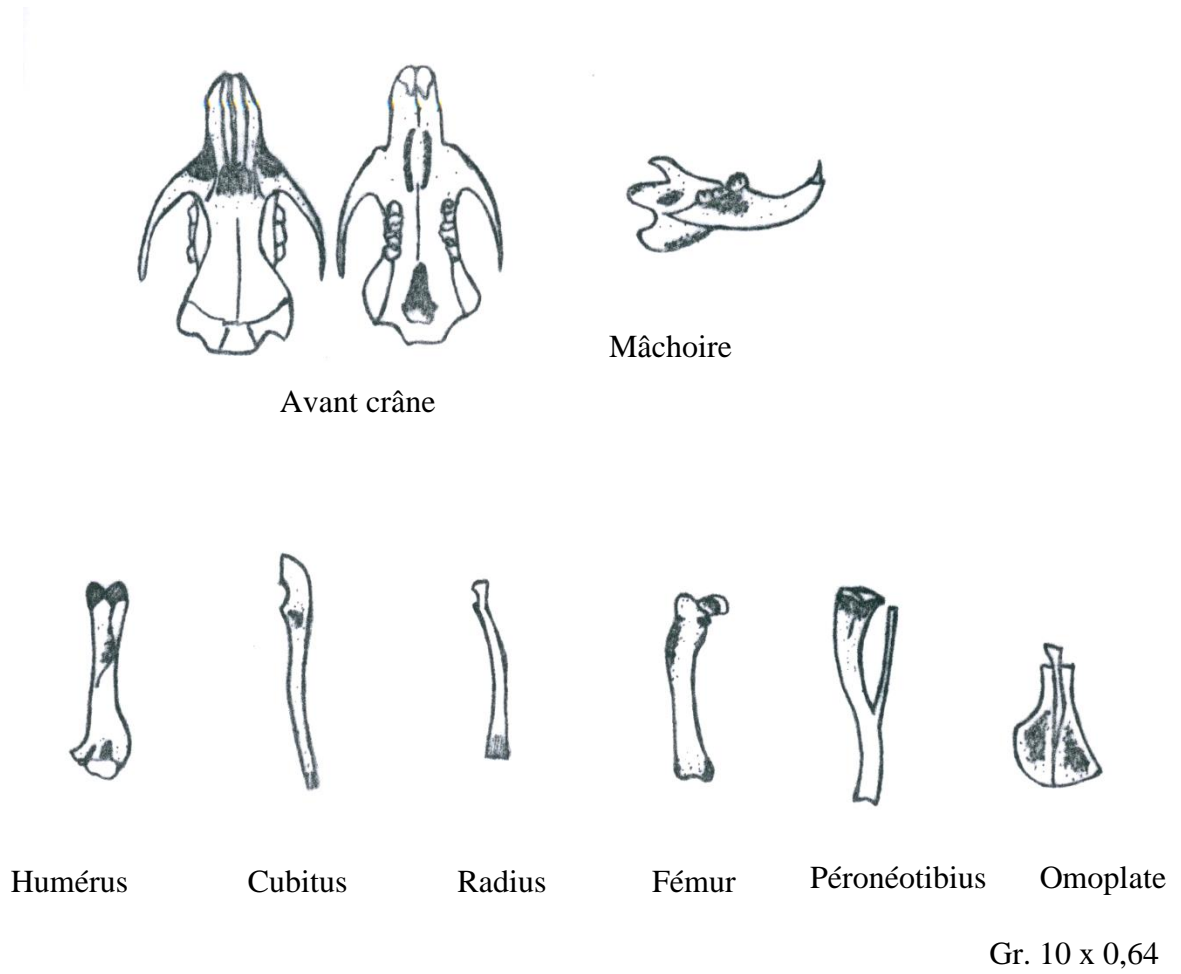
L'identification des vertébrés est basée en premier lieu sur la présence de l'avant-crâne. Lorsque celui-ci est absente, les os longs sont pris comme référence. La reconnaissance des rongeurs se distinguent par la présence au niveau de l'avant du crâne de deux longues incisives recourbées et tranchantes, à l'arrière de celles-ci un espace vide appelé le diastème qui les sépare d'un nombre variable de prémolaires et de molaires (DEJONGHE, 1983) (Fig. 9). Pour la détermination des espèces de rongeurs nous nous sommes basés sur les clés de détermination de GRASSE et DEKEYSER (1955), d'OSBORN et HELMY (1980), d'ORSINI *et al.* (1982) et de BARREAU *et al.* (1991).

La présence des oiseaux dans les pelotes des rapaces se reconnaissent par celles des plumes, mandibules, avant crâne, fémur, tibia...etc. Tous ces éléments osseux font la différence entre les oiseaux et les autres catégories (Fig. 10). Pour l'identification des espèces d'oiseaux on s'est basé sur la clef de CUISIN (1989).

La reconnaissance des reptiles est due grâce aux ossements céphaliques (os frontal, demi-mâchoires supérieur et inférieur...) et par les condyles à l'extrémité du fémur et les écailles de l'humérus (SEKOUR, 2005).

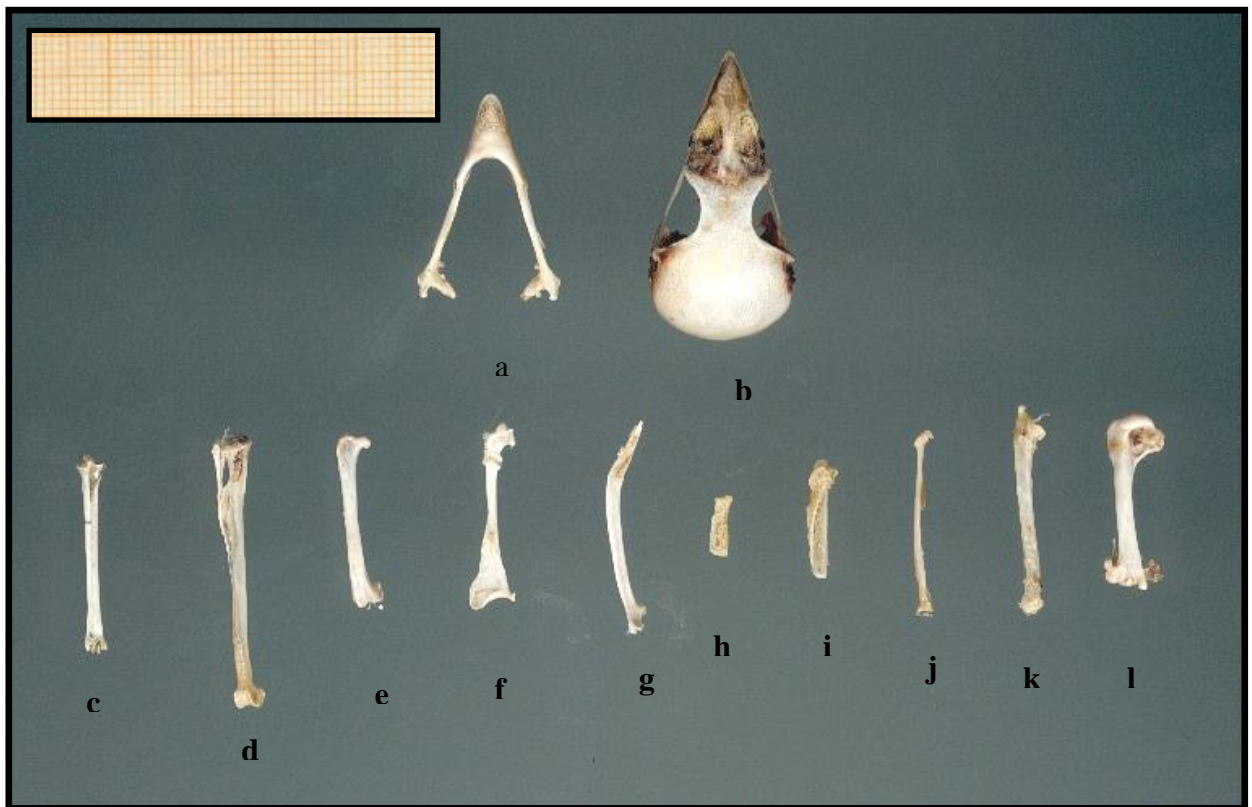
2.3.4 Méthode de dénombrement des proies trouvées dans les pelotes de rejection

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



(TALBI, 1999)

Figure 9 : Différents éléments osseux d'un rongeur



(SOUUTOU, 2002)

Figure 10 : Différents ossements d'un passereau

- | | | |
|-----------------|---------------------|--------------------|
| (a) Avant crâne | (b) Mandibule | (c) Tarsometatarse |
| (d) Tibia | (e) Fémur | (f) Ocoracoïde |
| (g) Omoplate | (h) Phalange alaire | (i) Métacarpe |
| (j) Radius | (k) Cubitus | (l) Humerus |

Le premier critère permettant de décompter les vertébrés observés dans les pelotes est la présence de l'avant crâne. Puis ce sont les os longs qui sont pris comme référence en cas où il n'y a pas de traces de l'avant-crâne. Les fémurs, les humérus, les radius, les cubitus et les péronéotibius sont notés pour déterminer les micromammifères ingérés. Et concernant les oiseaux on tient compte du tibia, cubitus, métacarpe, fémur, radius, humérus et tarsométatarse. Pour les reptiles, l'os frontal, l'humérus et le fémur ce sont les os de référence.

2.4. Exploitation des résultats par les indices écologiques

L'exploitation des résultats fait appel dans la présente étude à des indices écologiques de composition et de structure.

2.4.1 Richesse totale et moyenne du régime alimentaire

La richesse totale est le nombre total des espèces d'un peuplement considéré dans un écosystème donné. Il s'agit de la totalité des espèces qu'une biocénose renferme (RAMADE, 1984).

La richesse moyenne (S_m), est le nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé (RAMADE, 2003), elle se calcule selon la formule suivante :

$$S_m = \frac{S}{N}$$

S_m : richesse moyenne ;

S : richesse totale ;

N : nombre totale de relevés.

2.4.2 Abondance relative des espèces-proies

L'abondance est le nombre des individus. La connaissance de l'abondance relative revête un certain intérêt dans l'étude des peuplements notamment la répartition et les fluctuations des espèces du peuplement. Cette fréquence constitue le pourcentage des individus d'une espèce n_i par rapport au total des individus N toutes espèces confondues (ZAIM et GAUTIER, 1989).

L'abondance relative est calculée comme suit :

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

$AR \%$: Abondance relative ;

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

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

2.4.3 Indice d'occurrence et constance appliqués aux espèces-proies

Selon LEJEUNE (1990), l'indice d'occurrence (IO), est le rapport exprimé sous la forme de pourcentage du nombre de relevés (Pi) contenant l'espèce (i) présent par rapport au nombre total de relevés (P). Elle se calcule comme suit :

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

L'utilisation de la règle de Sturge, permet de déterminer le nombre de classes de constance, puis l'intervalle de chacune d'elles (SCHERRER, 1984). Elle est donnée par la formule suivante :

$$\text{Nombre de classes (N.C.)} = 1 + (3,3 * \log_{10} N)$$

N.C. est le nombre de classes de constance.

N est le nombre total des espèces.

2.4.4 Biomasse des espèces-proies

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

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

B : la biomasse ;

Pi : Poids total des individus de la proie i ;

P : Poids total des diverses proies.

2.4.5 Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué au régime alimentaire

L'indice de diversité de Shannon-Weaver H' est une mesure de diversité spécifique couramment employée, en relation avec les fréquences relatives des différentes espèces de l'échantillon. H'= 0 quand l'échantillon ne contient qu'une seule espèce (ou une espèce dominante) et augment à mesure que s'accroît le nombre d'espèces. Pour un nombre donné d'espèces, H' est maximum quand toutes les espèces sont également représentées dans l'échantillon. Il est sensible aux variations d'importance des espèces les plus rares (LEGENDRE, 1979).

Cet indice est calculé de la manière suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{N} \log_2 \frac{n_i}{N}$$

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

n_i : nombre d'individus d'une espèce donnée ;

N : nombre total d'individus de toutes les espèces confondues.

2.4.6 Équitabilité appliquée au régime alimentaire

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' à l'indice de diversité maximale H'max (BLONDEL, 1979). Il est le rapport entre la diversité observée et la diversité maximale (Hmax), elle s'exprime comme suit :

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

Où :

$$H_{max} = \log_2 S$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver

H'max : diversité maximale.

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

Cet indice peut varier de 0 à 1, il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement.

Si $E < 0,5$ la régularité est faible et les espèces ne sont pas équitablement réparties.

Si $E > 0,5$ (ou égale à 0,7), la régularité est élevée et les espèces sont équitablement réparties.

2.4.7 Indice de Simpson

L'indice de Simpson mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce :

$$D = \sum N_i (N_i - 1) / N(N-1)$$

N_i : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Cet indice aura une valeur de 0 pour indiquer le maximum de diversité, et une valeur de 1 pour indiquer le minimum de diversité. Dans le but d'obtenir des valeurs « plus intuitives », on peut préférer l'indice de diversité de Simpson représenté par 1-D, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0 (MAGURRAN, 2004).

Il faut noter que cet indice de diversité donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. Le fait d'ajouter des espèces rares à un échantillon, ne modifie pratiquement pas la valeur de l'indice de diversité (MAGURRAN, 2004).

2.4.8 Indice de diversité de Hill

Il s'agit d'une mesure de l'abondance proportionnelle, permettant d'associer les indices de Shannon-Weaver et de Simpson (GRALL et HILY, 2003) :

$$\text{Hill} = (1/\lambda)/e^H$$

$1/\lambda$: c'est l'inverse de l'indice de Simpson.

e^H : c'est l'exponentiel de l'indice de Shannon-Weaver.

L'indice de diversité de Hill permet d'obtenir une vue encore plus précise de la diversité observée. $1/\lambda$ va permettre la mesure du nombre effectif d'individus très abondants. e^H va en revanche permettre de mesurer le nombre effectif d'individus abondants mais surtout des espèces rares (GRALL et HILY, 2003).

Plus l'indice de Hill s'approche de la valeur 1, et plus la diversité est faible. Afin de faciliter l'interprétation, il est alors possible d'utiliser l'indice 1-Hill, où la diversité maximale sera représentée par la valeur 1, et la diversité minimale par la valeur 0 (GRALL et HILY, 2003).

Chapitre 3 : *Résultats*

Chapitre 3 : Résultats sur le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *B. ascalaphus* à Douis

Dans ce chapitre sont développés les résultats de l'analyse des pelotes de réjections du Hibou grand-duc dans la station de Douis dans la région de Djelfa. Les résultats des dimensions des pelotes de réjection du Hibou grand-duc sont présentés en premier, ils sont suivis par ceux des variations du nombre de proies par pelote et les différents indices écologiques de composition et de structure appliqués au régime alimentaire représentés par la richesse totale et moyenne, l'abondance relative, l'indice d'occurrence et la constance, la biomasse des espèces-proies, l'indice de diversité de Shannon-Weaver, l'équitabilité, l'indice de Simpson et l'indice de diversité de Hill.

3.1 Dimensions des pelotes de rejection du Hibou grand-duc

Les pelotes de Hibou grand-duc sont de couleur gris foncé vernissée de noir à l'état sec est noir brillant. Elles ont une forme cylindrique, arrondies aux deux extrémités, avec quelques os visibles superficiellement et de nombreux poils blancs et noirs.

Les dimensions des pelotes de réjection du Hibou grand-duc sont présentées dans le tableau 3.

Tableau 3 : Dimensions des pelotes de rejections de Hibou grand-duc récoltées à Douis

| Paramètres | Station | Douis | | |
|---------------|---------|---------|---------|--------------------------|
| | | Minimum | Maximum | Moyenne \pm écart type |
| Longueur (mm) | | 34 | 75 | 54,11 \pm 13,92 |
| Largeur (mm) | | 15 | 30 | 23,37 \pm 4,15 |
| Poids (g) | | 2,5 | 13,7 | 6,43 \pm 2,92 |

Dans la station de Douis, 19 pelotes de rejection de *Bubo ascalaphus* sont récoltées. Les mesures des pelotes montrent des longueurs qui varient entre 34 et 75 mm (moy. = 54,11 \pm 13,92 mm). Les largeurs de ces pelotes fluctuent entre 15 et 30 mm (moy. = 23,37 \pm 4,15 mm). Pour ce qui est du poids des pelotes, il varie entre 2,5 à 13,7 g (moy. = 6,43 \pm 2,92 g).

3.2 Nombre de proies par pelote de *Bubo ascalaphus*

Le nombre de proies par pelote et leur pourcentage chez le Hibou grand-duc sont mentionnées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Nombre de proies par pelotes du Hibou grand-duc à Douis

| Nombre de proies | Nombre de pelotes | % |
|-------------------|-------------------|-------------|
| 1 | 2 | 10,53 |
| 2 | 2 | 10,53 |
| 3 | 4 | 21,05 |
| 4 | 2 | 10,53 |
| 5 | 4 | 21,05 |
| 6 | 2 | 10,53 |
| 8 | 1 | 5,26 |
| 11 | 1 | 5,26 |
| 13 | 1 | 5,26 |
| Total | 19 | 100% |
| Minimum | 1 | |
| Maximum | 13 | |
| Moyenne | 3,63 | |
| Ecart-type | 2,69 | |

% : pourcentage

D'après le tableau 4, le nombre des proies par pelotes chez le Hibou grand-duc varie entre 1 et 13 proies par pelote à Douis (moy. = $3,63 \pm 2,69$). Les pelotes contenant trois et cinq proies sont les mieux représentées avec un taux égal à 21,1% chacune. Elles sont suivies par celles d'une seule, deux, quatre et six proies avec 10,5% pour chacune des pelotes (Fig. 11).

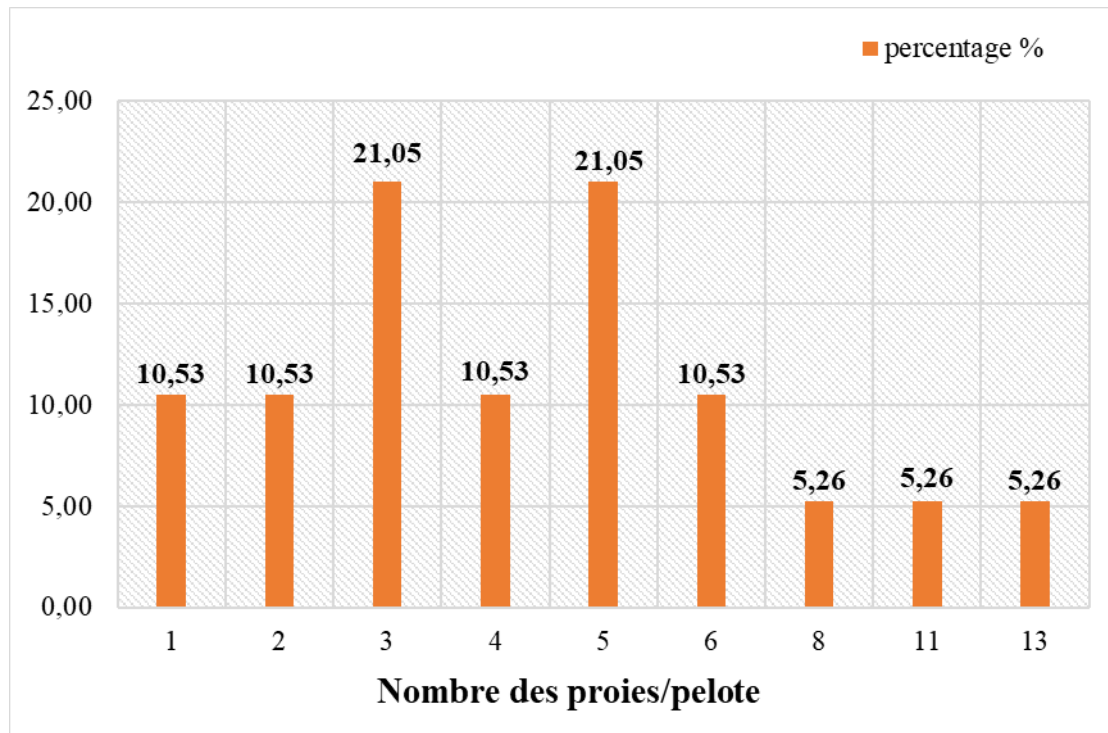


Figure 11 : Variations du nombre de proies par pelote du Hibou grand-duc à Douis

3.3 Richesse totale et moyenne du régime alimentaire du Hibou grand-duc

Les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces-proies trouvées dans les pelotes de réjections du Hibou grand-duc dans la station de Douis sont reportées dans le tableau 5.

Tableau 5 : Richesse totale et moyenne des espèces-proies du Hibou grand-duc

| Station | Douis |
|------------------------------|-----------------|
| Paramètres | |
| Minimum | 1 |
| Maximum | 5 |
| Richesse totale (S) | 20 |
| Richesse moyenne (Sm) | $3,16 \pm 1,46$ |

A Douis nous avons dénombré 20 espèces-proies. La richesse totale varie entre 1 et 5 espèces-proies avec une richesse moyenne de $3,16 \pm 1,46$.

3.4 Abondance relative des espèces-proies de *Bubo ascalaphus*

Les résultats de l'abondance relative des espèces-proies du Hibou grand-duc dans la station d'étude sont mentionnés dans le tableau 6.

Tableau 6 : Abondance relative (AR%) des espèces-proies du Hibou grand-duc

| Station Espèces-proies | Douis | |
|------------------------------|-----------|-------------|
| | ni | AR% |
| Scorpionides sp. ind. | 21 | 23,33 |
| <i>Labidura riparia</i> | 13 | 14,44 |
| <i>Forficula Auricularia</i> | 1 | 1,11 |
| Tettigoniidae sp. ind. | 6 | 6,67 |
| Scarabeidae sp. ind. | 7 | 7,78 |
| <i>Larinus</i> sp. | 5 | 5,56 |
| Lacertidae sp. ind. | 2 | 2,22 |
| Agamidae sp. ind. | 1 | 1,11 |
| Gekonidae sp. ind. | 1 | 1,11 |
| <i>Tarentola mauritanica</i> | 9 | 10,00 |
| <i>Columba livia</i> | 1 | 1,11 |
| Apodidae sp. ind. | 1 | 1,11 |
| <i>Passer</i> sp. | 1 | 1,11 |
| <i>Jaculus jaculus</i> | 6 | 6,67 |
| <i>Gerbillus</i> sp. | 3 | 3,33 |
| <i>Gerbillus gerbillus</i> | 3 | 3,33 |
| <i>Gerbillus nanus</i> | 1 | 1,11 |
| <i>Gerbillus tarabuli</i> | 1 | 1,11 |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 3 | 3,33 |
| <i>Mus spretus</i> | 4 | 4,44 |
| Total | 90 | 100% |

ni : nombre d'individu, **AR%** : abondance relative

L'étude de menu trophique du Hibou grand-duc a permis de dénombrer 90 proies qui se répartissent entre 4 catégories (Arthropodes, Reptiles, Oiseaux, Rongeurs). La catégorie de

Arthropodes est la mieux représentée avec 58,9%, elle suivie par les rongeurs avec un taux de 23,3%, les reptiles avec un taux de 14,4% et les oiseaux avec un taux de 3,3% (Fig. 12).

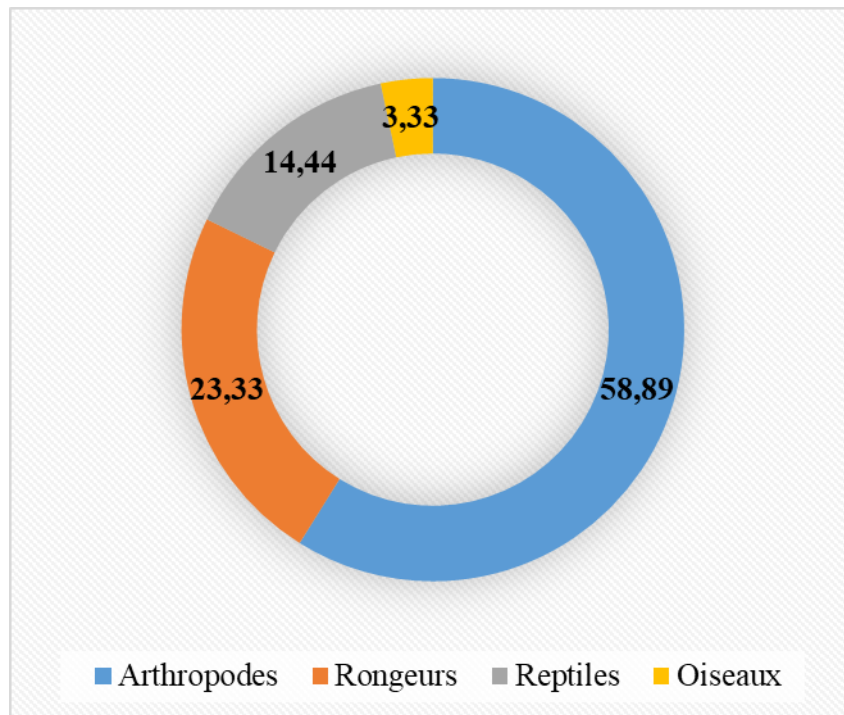


Figure 12 : Abondance relative des catégories de proies consommées par la Hibou grand-duc à Douis

En termes d'espèces-proies, le Hibou grand-duc se rabat sur *Scorpionides* sp. ind. (21 individus ; 23,3). En deuxième position vient *Labidura riparia* avec 13 individus (14,4%). Quant à la troisième place, elle revient à *Tarentola mauritanica* avec 9 individus (10,0%). *Scarabeidae* sp. ind. occupe le quatrième rang avec 7 individus (7,8%). Au cinquième rang nous trouvons *Jaculus jaculus* et *Tettigoniidae* sp. ind. avec 6 individus (6,7%). *Larinus* sp. vient en sixième position avec 5 individus (5,6%). Le taux des autres espèces-proies ne dépasse pas les 5,0%.

3.5 Indice d'occurrence et constance des espèces proie du Hibou grand-duc

Les résultats concernant l'indices d'occurrence des espèces-proies trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc sont affichés dans le tableau 7.

Tableau 7 : Indice d'occurrence des espèces-proies trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc

| Station | Douis | | |
|------------------------------|-------|-------|-----------------------|
| | na | I.O.% | Constance |
| Scorpionides sp. ind. | 21 | 52,63 | Espèces régulières |
| <i>Labidura riparia</i> | 13 | 31,58 | Espèces accessoires |
| <i>Forficula Auricularia</i> | 1 | 5,26 | Espèces accidentelles |
| Tettigoniidae sp. ind. | 6 | 10,53 | Espèces accidentelles |
| Scarabeidae sp. ind. | 7 | 21,05 | Espèces accessoires |
| <i>Larinus</i> sp. | 5 | 15,79 | Espèces accidentelles |
| Lacertidae sp. ind. | 2 | 10,53 | Espèces accidentelles |
| Agamidae sp. ind. | 1 | 5,26 | Espèces accidentelles |
| Gekonidae sp. ind. | 1 | 5,26 | Espèces accidentelles |
| <i>Tarentola mauritanica</i> | 9 | 31,58 | Espèces accessoires |
| <i>Columba livia</i> | 1 | 5,26 | Espèces accidentelles |
| Apodidae sp. ind. | 1 | 5,26 | Espèces accidentelles |
| <i>Passer</i> sp. | 1 | 5,26 | Espèces accidentelles |
| <i>Jaculus jaculus</i> | 6 | 31,58 | Espèces accessoires |
| <i>Gerbillus</i> sp. | 3 | 15,79 | Espèces accidentelles |
| <i>Gerbillus gerbillus</i> | 3 | 15,79 | Espèces accidentelles |
| <i>Gerbillus nanus</i> | 1 | 5,26 | Espèces accidentelles |
| <i>Gerbillus tarabuli</i> | 1 | 5,26 | Espèces accidentelles |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 3 | 15,79 | Espèces accidentelles |
| <i>Mus spretus</i> | 4 | 21,05 | Espèces accessoires |

na : nombre d'apparition de l'espèce ; **I.O.%** : Indice d'occurrence.

Après le calcul à l'aide de la formule de Sturge pour les pelotes de *Bubo ascalaphus* à Douis, nous avons trouvé 5 catégories de constance avec un intervalle de 20 %. Ces catégories correspondent aux classes de constances suivantes :

| | |
|------------------------|-----------------------|
| $0 \% < C \leq 20 \%$ | Espèces accidentelles |
| $20 \% < C \leq 40 \%$ | Espèces accessoires |
| $40 \% < C \leq 60 \%$ | Espèces régulières |
| $60 \% < C \leq 80 \%$ | Espèces constantes |

80 % < C ≤ 100 %

Espèces omniprésentes

Chez le Hibou grand-duc à Douis nous avons noté une seule espèce régulière (Scorpionides sp. ind.) et cinq espèces accessoires avec *Labidura riparia*, Scarabeidae sp. ind., *Tarentola mauritanica*, *Jaculus jaculus* et *Mus spretus*. Les autres espèces-proies sont accidentelles.

3.6 Biomasse des espèces-proies de *Bubo ascalaphus*

Les résultats concernant la biomasse relative des espèces-proies trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc sont notés dans le tableau 8.

Tableau 8 : Biomasse relative de espèces-proies du Hibou grand-duc

| Espèces-proies | Station |
|------------------------------|---------|
| | Douis |
| Scorpionides sp. ind. | 4,65 |
| <i>Labidura riparia</i> | 0,16 |
| <i>Forficula Auricularia</i> | 0,01 |
| Tettigoniidae sp. ind. | 2,66 |
| Scarabeidae sp. ind. | 0,43 |
| <i>Larinus</i> sp. | 0,10 |
| Lacertidae sp. ind. | 6,21 |
| Agamidae sp. ind. | 1,33 |
| Gekonidae sp. ind. | 0,58 |
| <i>Tarentola mauritanica</i> | 5,19 |
| <i>Columba livia</i> | 11,53 |
| Apodidae sp. ind. | 3,55 |
| <i>Passer</i> sp. | 2,33 |
| <i>Jaculus jaculus</i> | 29,26 |
| <i>Gerbillus</i> sp. | 6,81 |
| <i>Gerbillus gerbillus</i> | 7,93 |
| <i>Gerbillus nanus</i> | 1,49 |
| <i>Gerbillus tarabuli</i> | 3,00 |
| <i>Gerbillus campestris</i> | 6,06 |

| | |
|--------------------|--------------|
| <i>Mus spretus</i> | 6,74 |
| Total | 100 % |

La biomasse relative des catégories de proies montre que les rongeurs sont les plus profitables en biomasse pour le Hibou grand-duc avec un taux de 61,3. Ils sont suivis par les oiseaux avec 17,4%, les reptiles avec 13,3% et les arthropodes avec 8,0% (Fig. 13).

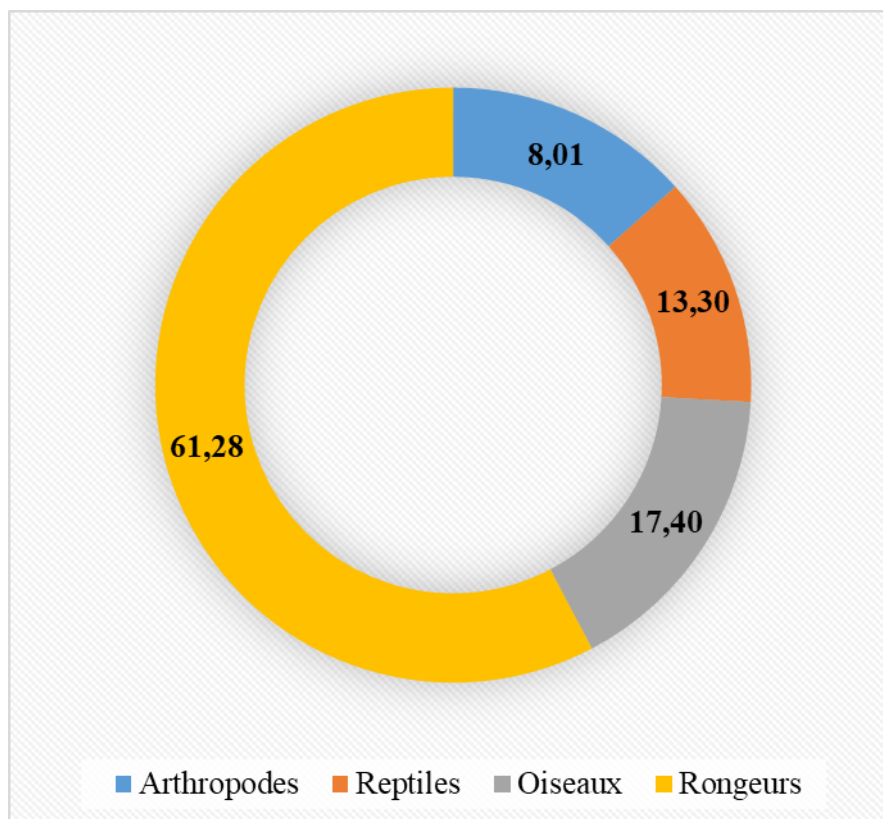


Figure 13 : Biomasse des catégories de proies consommées par le Hibou grand-duc à Douis

En termes d'espèces-proies, *Jaculus jaculus* est la plus profitable en biomasse, avec un taux de 29,3% par rapport au poids total des proies ingérées. Elle est suivie par *Columba livia* (B% = 11,5%) et *Grbillus gerbillus* (B% = 7,9%).

3.7 Indices de diversité appliqués au régime alimentaire

3.7.1 Indice de diversité de Shannon-Weaver, diversité maximale et équitabilité

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de diversité maximale (H'_{max}) et de l'équitabilité (E) concernant les espèces-proies ingurgitées par le Grand-duc ascalaphe sont rassemblées dans le tableau 9.

Tableau 9 : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équitabilité

| Indices | Station |
|--|----------------------|
| Indice de diversité de Shannon-Weaver (H' en bits) | Douis 3,65 |
| Diversité maximale (H'_{max}) | 4,32 |
| Équitabilité de Pielou (E) | 0,85 |

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver chez le Hibou grand-duc à Douis indique que la diversité est moyenne ($H' = 3,65$ bits). La valeur de l'équitabilité enregistrées à Douis indique que les effectifs des espèces-proies trouvées dans les pelotes de ce Strigidae sont équitablement réparties.

3.7.2 Indice de diversité de Simpson

Dans le tableau 10 est noté la valeur de l'indice de Simpson.

Tableau 10 : Valeur de l'indice de Simpson

| Indice | Station |
|---|----------------------|
| Indice de Simpson (D) | Douis 0,10 |
| 1-D | 0,90 |

D'après le tableau 10, la valeur de l'indice de Simpson dans la station de Douis est de 0,90. Cette valeur signifie que le régime alimentaire de Hibou grand-duc est diversifié.

3.7.3 Indice de diversité de Hill

L'indice de diversité de Hill permet d'obtenir une vue encore plus précise de la diversité observée. C'est l'indice de Hill qui semble le plus pertinent dans la mesure où il intègre les deux autres indices. Dans le tableau 11 est noté la valeur de l'indice de Hill.

Tableau 11 : Valeur de l'indice de Hill

| Indice | Station | Douis |
|-----------------------|----------------|--------------|
| Indice de Hill | | 0,03 |
| 1-Hill | | 0,97 |

D'après le tableau 11, la valeur de l'indice de Hill dans la station de Douis est de 0,97. Cette valeur indique que le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* est très diversifié.

Chapitre 4 : *Discussions*

Chapitre 4 : Discussions sur le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *B. ascalaphus* à Douis

Ce chapitre est consacré aux discussions des résultats obtenus suite à l'analyse des pelotes de rejections de *Bubo ascalaphus* dans la région de Douis. Les résultats seront discutés et comparés avec les différents travaux réalisés par différents auteurs.

4.1 Dimensions des pelotes de rejection

Les mesures des pelotes de *Bubo ascalaphus* ramassées à Douis montrent des longueurs qui varient entre 34 et 75 mm (moy. = $54,11 \pm 13,92$ mm). Les largeurs de ces pelotes fluctuent entre 15 et 30 mm (moy. = $23,37 \pm 4,15$ mm). LESNE et THEVENOT (1981) à Tamahdite (Maroc), rapportent que les pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe présentent des longueurs qui varient entre 35 et 105 mm (moy. = 62 mm). Dans une autre station à Sidi Chiker, ces mêmes auteurs font état de valeurs variant entre 31 et 70 mm (moy. = 45 mm). NIKOLAOS *et al.* (1993) trouvent que les longueurs des pelotes de *Bubo bubo* fluctuent entre 32 et 121 mm (moy. = $69 \pm 13,9$ mm) valeurs assez élevées par rapport à celles enregistrées dans la station de Douis de la présente étude. D'une manière générale il semble que les pelotes du Hibou grand-duc d'Europe sont plus grandes que celles du Hibou grand-duc ascalaphe. Par contre les dimensions obtenues dans le présent travail sont supérieures à celles trouvées par BAZIZ (2002), lequel note dans la région de Béni-Abbès des longueurs de régurgitats du Hibou grand-duc ascalaphe fluctuant entre 25 à 85 mm (moy. = $44,2 \pm 11,0$ mm). LAOUBI et MEZIANI (2018) à Oum El Bouaghi notent que la longueur des pelotes *B. ascalaphus* varie d'une station à une autre. A Djebel Tarf, elle varie entre 38 et 82 mm (moy. : 56,66 mm) ; à Djebel Sidi R'ghiss, elle varie entre 37 et 75 mm (moy. : 53,66 mm) et à Djebel Guedmane, elle varie entre 37 et 75 mm (moy. : 53,16 mm). Les dimensions de pelotes trouvées dans la présente étude sont proches à celles signalées par ces auteurs à Oum El Bouaghi. Par ailleurs dans la région de Menia, MAMIN et SEBGAG (2019) donnent des dimensions inférieures à celles trouvées dans la présente étude. Ces auteurs notent une longueur qui varie entre 20 et 65 mm avec une moyenne de $40,07 \pm 8,01$.

4.2 Nombre de proies par pelote

Le nombre de proies par pelote du Hibou grand-duc à Douis varie entre 1 et 13. Les pelotes qui contiennent 3 et 5 proies représentent le taux le plus élevé avec 21,1%. SELLAMI et BELKACEMI (1989) dans la région de Mergueb notent que le Hibou grand-duc ascalaphe

rejetée en moyenne 1,8 proies par pelote. BOUKHEMZA *et al.* (1994) à Ain Oussera, obtiennent chez *Bubo ascalaphus* un nombre moyen relativement de 2,5 proies par pelote. BAZIZ (2002) à Béni Abbès remarque que l'effectif des proies par régurgitat de Hibou grand-duc ascalaphe varie entre 1 et 6 ($m = 1,70 \pm 0,87$ proies). Le nombre de proies par pelote du Hibou grand-duc trouvé par LAOUBI et MEZIANI (2018) à Djebel Sidi R'ghiss (Oum El Bouaghi) varie entre 1 et 4 proies par pelote avec une dominance pour les pelotes à deux proies (52,9%). MAMIN et SEBGAG (2019) ont trouvé le nombre de proies par pelote varie entre 1 et 3. Les pelote que contiennent 1 proie représentent le taux le plus élevé avec 77,4%. BENAMOR *et al.* (2016) à Tiaret, notent un nombre de proies par pelote varie entre 1 et 9. Les pelote qui contiennent 2 proies représentent le taux le plus élevé avec 42,5%.

4.3 Richesse totale et moyenne du régime alimentaire

La richesse totale obtenue dans les pelotes du Hibou grand-duc à Douis est de 20 espèces-proies avec une richesse moyenne de 3,16. SAINT GIRONS *et al.* (1974) notent une richesse totale de l'ordre de 20 espèces dans le Moyen-Atlas au Maroc. SELLAMI et BELKACEMI (1989) dans la région de Mergueb suite à l'analyse de 34 régurgitats de *Bubo ascalaphus* enregistrent une richesse en espèces-proies égale à 12, soit presque 2 fois moins d'espèces que celle enregistrée à Douis dans le cadre de la présente étude ($S = 20$), avec un nombre de pelotes à peine plus élevé. De même à Ain Oussera, sur les Hauts plateaux d'Algérie, BOUKHEMZA *et al.* (1994) notent une richesse totale de 19 espèces ($S_m = 1,5 \pm 0,6$) dans un lot de 269 pelotes de régurgitation. BAZIZ (2002) à Béni Abbès, obtient une richesse totale égale à 19 espèces, valeur comparable à celle de BOUKHEMZA *et al.* (1994). En fait, que ce soit à Ain Oussera (BOUKHEMZA, 1994) ou à Beni Abbès (BAZIZ, 2002) ou dans le Moyen-Atlas au Maroc (SAINT GIRONS *et al.*, 1974), les richesses en espèces-proies obtenues dans les régurgitats décortiqués sont semblables que celles trouvées dans la présente étude bien que le nombre de pelotes étudiées provenant de Douis apparaisse inférieur à ceux pris en considération dans les trois études précédemment citées. Par ailleurs, la richesse totale mentionnée par LAOUBI et MEZIANI (2018) à Djebel Tarf (Oum El Bouaghi) est de 7 espèces-proies, celle signalée par MAMIN et SEBGAG (2019) à Menia (Ghardaïa) est de 14 espèces-proies, alors que BENAMOR *et al.* (2016) à Tiaret reportent 17 espèces-proies. La richesse totale obtenus dans la présente étude est supérieure à celles trouvées par ces auteurs précédemment cités.

4.4 Abondance relative des espèces proies

L'étude du régime alimentaire de *B. ascalaphus* dans la région de Douis a fait ressortir la présence de quatre catégories-proies. L'abondance relative des Arthropodes occupent le premier rang avec un taux égal à 58,9%, suivie par rongeurs avec un taux égal 23,3%. Cette dernière catégorie-proie est suivie par les reptiles (14,4%). L'importance des arthropodes dans le menu du Grand-duc ascalaphe est déjà signalée dans une région désertique de Jordanie avec un taux de 50,7% (RIFAI *et al.*, 2000).

BOUKHEMZA *et al.* (1994) signalent à Aïn Ouessera la dominance des Mammalia avec un taux de 95,4%. BAZIZ (2002) à Béni Abbès enregistre que les micromammifères forment l'essentiel des proies ingurgitées par le Hibou grand-duc ascalaphe (96,2%). LAOUBI et MEZIANI (2018) à Oum El Bouaghi notent la dominance des mammifères dans les trois stations étudiées, à Djebel Tarf (57,1%), à Djebel Sidi R'ghiss (43,2%) et à Djebel Guedmane (81,8%). De même BENAMOR *et al.* (2016) à Tiaret notent la dominance des mammifères avec 93,8%. Cependant MAMIN et SEBGAG (2019) à Menia soulignent la dominance des oiseaux (62,2%), puis viennent les insectes (20,7%) et les rongeurs (17,1%).

Dans la présente étude, en termes d'espèces-proies, le Hibou grand-duc se rabat sur Scorpionides sp. ind. (21 individus ; 23,3). En deuxième position vient *Labidura riparia* avec 13 individus (14,4%). Quant à la troisième place, elle revient à *Tarentola mauritanica* avec 9 individus (10,0%).

VEIN et THEVENOT (1978) notent que la proie la plus capturée par le Hibou grand-duc est *Jaculus orientalis* (A.R. % = 62,4%). SELLAMI et BELKACEMI (1989) dans la réserve naturelle de Mergueb mentionnent *Meriones shawii trouessarti* (A.R. % = 57%), *Dipodillus henleyi* (A.R. % = 16%) et *Jaculus orientalis* (A.R. % = 11%). A Ain-Oussera, BOUKHEMZA *et al.* (1994) notent comme proies ingérées par *Bubo ascalaphus*, *Meriones shawii* (A.R. % = 29%), *Gerbillus henleyi* (A.R. % = 17%), *Gerbillus pyramidum* (A.R. % = 17%), *Gerbillus campestris* (A.R. % = 13,5%) et *Crocidura whitakeri* (A.R. % = 11%). Dans la réserve naturelle de Mergueb BICHE *et al.* (2001) signalent la forte présence de *Meriones shawii* avec 76,9% au printemps, 94,0% en été et 79,6% en automne. A Oum El Bouaghi LAOUBI et MEZIANI (2018) rapportent que *Meriones shawii* est la mieux représentée à Djebel Tarf avec un taux de 28,6% et à Djebel Guedmane avec 45,5%, alors à Djebel Sidi R'ghiss ces auteurs signalent les espèces-proies suivantes : *Gerbillus campestris* (25,0%), *Buthus occitanus* (22,7%), *Meriones shawii* (18,2%) et *Euscorpius flavicaudus* (11,4%).

4.5 Indice d'occurrence et Constance des espèces proie

L'indice d'occurrence des espèces-proies du Hibou grand-duc obtenu à Douis, montre que la *Scorpionides* sp. ind. est régulière dans le régime alimentaire de ce rapace. Les espèces-proies *Labidura riparia*, Scarabeidae sp. ind., *Tarentola mauritanica*, *Jaculus jaculus* et *Mus spretus* sont accessoires. LAOUBI et MEZIANI (2018) à Oum El Bouaghi soulignent que *Meriones shawii*, *Gerbillus campestris* sont omniprésentes dans le régime alimentaire de ce Strigidæ. Quant au scorpion *Buthus occitanus* est une espèce régulière dans les pelotes de ce rapace.

4.6 Biomasse des espèces-proies

Dans la station de Douis la catégorie des rongeurs est le plus profitable en biomasse avec un taux de 61,3% dans le régime alimentaire de *B. ascalaphus*. Les présents résultats confirment ceux de LESNE et THEVENOT (1981) au Maroc lesquels remarquent que la biomasse des Mammalia-proies du Hibou grand-duc ascalaphe atteint 89,4% dont la plus grande partie est constituée par des rongeurs (B % = 69,9%). Il en est de même pour les remarques faites par BOUKHEMZA *et al.* (1994) qui trouvent que 99,5% de la biomasse des proies est attribuée aux Mammalia. LAOUBI et MEZIANI (2018) à Oum El Bouaghi notent que les rongeurs sont les plus profitables en biomasse avec 48,4%. Également BENAMOR *et al.* (2016) à Tiaret notent la dominance des mammifères en termes de biomasse relative avec un taux de 95,6%. Cependant MAMIN et SEBGAG (2019) à Menia (Ghardaïa) signalent que les oiseaux sont les plus profitables en dominance (80,4%).

En termes d'espèces-proies *Jaculus jaculus* est l'espèce la plus profitable en biomasse avec 29,3% dans la présente étude. Elle est suivie par *Columba livia* (B% = 11,5%) et *Gerbillus gerbillus* (B% = 7,9%). LESNE et THEVENOT (1981) au Maroc notent que la biomasse *Jaculus orientalis* (B % = 55,8%) est la plus profitable en biomasse. BOUKHEMZA *et al.* (1994) à Ain Oussera soulignent que *Meriones shawii* est l'espèce la plus profitable en biomasse (B % = 66,2%). SHEHAB et CIACH (2006) dans une région désertique en Jordanie notent que *Mus musculus* est la proie la plus profitable en biomasse (B % = 37,5%), suivie par *Meriones libycus* (B % = 33,8%) et *Gerbillus nanus* (B % = 5,3%). ALIVIZATOS *et al.* (2005) écrivent que *Mus musculus* (B % = 37,5%) et *Meriones libycus* (B % = 33,8%) sont les proies les plus profitables en biomasses près d'Amvrakikos (Grèce). LAOUBI et MEZIANI (2018) à Oum El Bouaghi enregistrent une biomasse remarquable pour les espèces-proies *Jaculus jaculus* (17,3%), *Meriones shawii* (13,3%), *Pycnonotus brabatus* (11,9%) et *Buthus occitanus* (11,2%). Cependant MAMIN et SEBGAG (2019) à Menia (Ghardaïa) notent une forte biomasse pour *Streptopelia* sp. (34,1%) et *Passer* sp. (28,0%). BENAMOR *et al.* (2016) à Tiaret notent des

biomasses élevées pour les espèces *Meriones shawii* (41,9%), *Mus musculus* (25,2%) et *Meriones libycus* (19,2%).

4.7 Indices de diversité et équitabilité appliqués au régime alimentaire

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenue à Douis est de 3,56 bits. La valeur de l'indice de Simpson dans la station de Douis est de 0,90. Cette valeur signifie que le régime alimentaire de Hibou grand-duc est diversifié. Même conclusion avec la valeur de l'indice de Hill dans la station de Douis (0,97), qui indique que le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* est diversifié. Les valeurs obtenues dans la présente étude confirment celles de BAZIZ *et al.* (2005) qui enregistre pour les proies contenues dans des pelotes de *Bubo ascalaphus* provenant de Béni Abbès une valeur de 3,24 bits. Par contre ALIVIZATOS *et al.* (2005) dans la région de Mainland en Grèce donnent une valeur de la diversité de Shannon-Weaver égale à 2,9 bits.

La valeur de l'équitabilité dans cette station est de 0,85. Les valeurs de E obtenues dans le cadre de la présente étude se rapprochent de celle signalée par BAZIZ *et al.* (2005) à Béni Abbès (E = 0,76), par ALIVIZATOS *et al.* (2005) à Amvrakikos (Grèce) (E = 0,77) et par DJILALI (2009) à Ghardaïa (E = 0,82).

Conclusion et perspectives

Conclusion et perspectives

L'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*) a été réalisée par l'analyse de 19 pelotes de rejection récoltées à Douis. La pelote du Hibou grand-duc ascalaphe est de couleur beige avec du gris à l'état sec. Elle a une forme cylindrique, arrondie aux deux extrémités, avec quelques os visibles superficiellement et de nombreux poils blancs et noirs.

La longueur des pelotes de rejection du Hibou grand-duc ascalaphe récoltées varie entre 34 et 75 mm. Alors que la largeur, elle varie entre 15 et 30 mm. Le nombre de proie par pelote à Douis varie entre 1 et 13 avec une moyenne de 3,63. Le taux le plus élevé est enregistré pour les pelotes qui referment 3 et 5 proies avec 21,1%.

La richesse totale rencontrée dans les pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe est de 20 espèces-proies ($S_m = 3,16 \pm 1,46$). La catégorie d'arthropodes est la mieux représentée avec 58,9%, elle est suivie par les rongeurs avec un taux de 23,3%. Le Scorpionides sp. ind. vient en tête des espèces-proies consommées par le Hibou grand-duc ascalaphe avec un taux de 23,3% (21 individus), en deuxième position vient *Labidura riparia* avec 13 individus (14,4%). Quant à la troisième place, elle revient à *Tarentola mauritanica* avec 9 individus (10,0%). Les valeurs de l'indice d'occurrence des espèces-proies du Hibou grand-duc ascalaphe montrent que la Scorpionides sp. ind. avec 52,63 est une espèce régulière dans le régime alimentaire de ce rapace. La catégorie des rongeurs est la plus profitable en biomasse avec un taux de 61,3%, elle est suivie par les oiseaux avec 17,4%.

En perspectives, cette étude doit être complétée en augmentant le nombre pelotes à analyser et réalisant la collecte durant toute la période de l'année afin de ressortir les variations saisonnières du régime alimentaire. Il est souhaitable de mener ce travail dans plusieurs milieux steppiques de Djelfa et sur plusieurs années dans le but de mettre en évidence les variations annuelles. D'autres aspects méritent d'être suivi dans d'autres cadres, à titre d'exemple l'étude de la biologie de la reproduction et les facteurs de mortalité de ce prédateur.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

1. ALIVIZATOS H., GOUTNER V. and ZOGARIS S., 2005. Contribution to the study of the diet of four owl species (Aves, Strigiformes) from mainland and island areas of Greece. *Belg. J. Zool.*, 135 (2) : 109-118.
2. 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.
3. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953. Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. hist. Nat.*, Toulouse : 193-239 : 1-8.
4. BARREAU D., ROCHE A et AULAGNIER S., 1991. *Eléments d'identification des cranes des rongeurs du Maroc*. Ed. Société française pour l'étude et la protection des mammifères, Puceul, 17 p.
5. 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.
6. 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 : 672- 678.
7. 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.

8. 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.
9. BLAGOSKLONOV K. 1987. Guide de la protection des oiseaux. Editions Mir, Moscou, 1-232.
10. BLONDEL J., 1979. *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
11. 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.
12. BOUKHEMZA M., HAMDINE W. et THEVENOT M., 1994. Données sur le régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe *Bubo bubo ascalaphus* en milieu steppique (Ain Ouessera, Algérie). *Alauda*, 62 (2) : 150-152.
13. BOURLIERE F., 1950. *Esquisse écologique*, pp. 757-791 in GRASSE P.P., *Traité de Zoologie, Oiseaux*. Ed. Masson et Cie., T. 15, Paris, 1164 p.
14. 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.
15. CANDY, 2009. Le Grand-duc Ascalaphe ou Grand-duc du Désert [En ligne]. (Consulté le 12/09/2022). <https://candy199.skyrock.com/3314655604-Le-Grand-duc-Ascalaphe-ou-Grand-duc-du-Desert.html>
16. CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. et SAINT GIRONS M. C., 1974. *Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement*. Ed. Doin, Paris, 39 p.

17. CUISIN J., 1989. *L'identification des crânes des passereaux (Passeriformes – Aves)*. Dipl. Sup. étude. Rech. Univ. Bourgogne, Dijon, 340 p.

18. ORSINI P., CASSAING, J., DUPLANTIER J.M. et CRUSET H. 1982. Premières données sur l'écologie des populations naturelles de souris *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus* dans le Midi de la France. *Rev. Écol. (Terre et Vie)*, 36 (3) : 321-336.

19. OSBORN D.J. & HELMY I. 1980. The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). *Field. Zool.*, (5): 1-579.

20. DAJOZ R., 1971. *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.

21. DEJONGHEJ. F., 1983. *Les oiseaux des villes et des villages*. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.

22. 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.

23. ELKINS N., 1996. *Les oiseaux et la météo*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 220 p.

24. FROCHOT B., 2022. Réflexions sur les rapports entre prédateurs et proies chez les rapaces II.- Influence des proies sur les Rapaces. *Revue d'Ecologie Terre et Vie*, 33-62.

25. GEROUDET P., 1984. *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Ed. De la Chaux et Nestlé, Lausanne, 426 p.

26. Google maps, 2022. La région de Douis à Djelfa [En ligne]. (Consulté le 09/20/2022). <https://www.google.com/maps/place/Douis/@34.2609255,2.7147881,11z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x1262a3f18e53b8f1:0x7dc95d8518898f1e!8m2!3d34.3673706!4d2.70019>

27. GRALL J. et HILY C., 2003. *Traitement des données stationnelles (faune)*. Fiche technique, 10 p.
28. GRASSE, P.P. et DEKEYSER, P.L. 1955. *Ordre des Rongeurs*, pp. 1321 – 1573 cités par Grasse P.P. *Traité de zoologie, mammifères*. Éd. Masson et Cie, Paris, XVII (2) : 1172 – 2300.
29. HAYMAN P. et HUME R., 2001. *Encyclopédie des oiseaux de France et d'Europe*. Ed. Flammarion, 288 p.
30. HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962. *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique : Distribution géographique, écologie, migrations, reproduction*. Ed. P. Lechevalier, Paris.
31. HEINZEL H., PITTER R. et PARSLOW J., 1995. *Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 384 p.
32. ISENMANN P. et MOALI A., 2000. *Oiseaux d'Algérie*, Ed. SEOP, Paris, 336 p.
33. 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.
34. LEGENDER L.P., 1979. *Ecologie numérique : la structure des données écologiques*. Ed. Masson (T, II), Paris, 254 p.
35. LEJEUNE J., 1990. Ecologie alimentaire de la loutre (*Hydrictis maculicollis*) au lac Muhazi, Rwanda. *Mammalia*, 54(1) : 33-45.
36. LESNE L. et THEVENOT M., 1981. Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibou grand -duc *Bubo bubo ascalaphus* au Maroc. *Bull. Inst. Sci. Rabat*, (5) : 167-177.
37. MAGURRAN A.E., 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell publishing, Oxford, UK, 256 p.

38. 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.
39. MOHEDANO I., ABU BAKER A.M., HUNTER B., BUCHAN J., MICHAELS C.J. & YAMAGUCHI N., 2014. On the diet of the Pharaoh eagle owl, *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809), in Qatar, with an overview of its feeding habits. *Zoology in the Middle East*, 60(2): 111-119.
40. NIKOLAOS K., PAPAGEORGIOU N., CHRISTOS G., VLACHOS C., DIMITRIOS E. and BAKALLOUDIS D., 1993. Diet and nest site characteristics of Eagle Owl (*Bubo bubo*) breeding in two different habitats in north-eastern Greece. *Avocetta*, (17) : 49-54.
41. OCHANDO BLEDA B., 1986. Les rapaces d'Algérie prédateurs des rongeurs. Institut National Agronomique, 74-79.
42. OZENDA P., 1991. *Flore et végétation du Sahara*. C.N.R.S. 3rd Edition, T. III, Paris, 660 p.
43. PINASSEAU M., 2015. *Les intoxications des rapaces dues aux activités humaines en France*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 127 p.
44. RAMADE F., 1984. *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris, 379 p.
45. RAMADE F., 2003. *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris, 690 p.
46. RIFAI L.B., AL-MELHIM W.N., GHARAIBEH B.M. and AMR Z.S. 2000. The diet of the Desert Eagle Owl, *Bubo bubo ascalaphus*, in the Eastern Desert of Jordan. *J. Arid Environments*, 44 : 369 - 372.

47. 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.
48. SCHERRER B., 1984. *Biostatistique*. Ed. Gaëtan Morin, Québec, 850 p.
49. SEKOUR M., 2005. *Insectes, Oiseaux et Rongeurs, proies des rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila)*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro. El Harrach, 236 p.
50. 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.
51. 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.
52. SHEHAB A.H., CIACH M., 2006. Diet Composition of the Pharaoh Eagle Owl, *Bubo ascalaphus*, in Azraq Nature Reserve. *Turk. J. Zool.*, 32: 65-69.
53. SOUTTOU K., 2002. *Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758 (Aves, Falconidae) dans deux milieux l'un suburbain près d'El Harrach et l'autre agricole à Dergana*. Thèse Magister Sci. Agro., Ecole Nati. Sup. Agro., El Harrach, 250 p.
54. SOUTTOU K., MANAA A., SEKOUR M., HAMANI A., DENYSE C. & DOUMANDJI S., 2015. Importance de la prédation de trois rapaces sur la biodiversité dans des milieux steppiques à Djelfa (Algérie), *Travaux de l'Institut Scientifique de Rabat, Série Générale*, n° 8, 97-103.

55. TALBI L., 1999. *Etude comparative du régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) et du Hibou moyen-duc Asio otus (Linné, 1758) (Aves Tytonidae) dans un agro-écosystème à Staouéli*. Mémoire Ingénieur Agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 153 p.
56. STEWART P., 1969. Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique », Bull Soc Hist Nat Afri. du Nord, vol. 59, ns 1-4, p. 23-36.
57. VEIN D. et THEVENOT M., 1978. Etude sur le Hibou grand-duc *Bubo bubo ascalaphus* dans le Moyen Atlas marocain. *Nos Oiseaux*, 34 : 347-351.
58. VIBE-PETERSEN S., LEIRS H. & DE BRUYN L., 2006. Effects of predation and dispersal on *Mastomys natalensis* population dynamics in Tanzanian maize fields. *Journal of Animal Ecology*, 75, 213-220.
59. VIVIEN M.L., 1973. Régime et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens de Tuléar, Madagascar. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 27 (4) : 551-577.
60. WEESIE D.M. et BELEMSOBGO U., 1997. Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso) – Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65 (3) : 263-278.
61. 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.
62. ZAIME A. et GAUTIER J.Y., 1989. Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de *Gerbillidae* en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, T. 44, (3): 263-278.

Résumés

المساهمة في دراسة النمط الغذائي لطائر البوهة الصحراوية الكبيرة *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809 في منطقة الدويس (الجلفة).

الملخص

ان دراسة النمط الغذائي لطائر البوهة الصحراوية الكبير الذي تم تحقيقه في منطقة الدويس بولاية الجلفة. تم عن طريق تحليل 19 لفيفة طرح اثبتت ان مفصليات الارجل هم الفئة الاكثر استهلاكا من قبل هذا الطائر الجارح بنسبة 23,33 بالمئة. ان النوع السائد في لفائف طائر البومة الصحراوي الكبير هو *Scorpionides* sp. ind. بنسبة 23,33 بالمئة، ثم يليه *Labidura riparia* بنسبة 14,44 بالمئة. تعتبر فئة القوارض الأكثر نسبة في الكتلة الحيوية بنسبة 61.3%. من حيث أنواع الفرائس، يعتبر *Jaculus jaculus* الأكثر نسبة في الكتلة الحيوية، بمعدل 29.3% مقارنة بالوزن الإجمالي للفريسة المتبلعة.

الكلمات المفتاحية: النمط الغذائي، البوهة الصحراوية الكبيرة، لفيفة الطرح، الدويس.

Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809 dans la région de Douis (Djelfa).

Résumé

L'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*) a été effectué dans la région de Douis à travers l'analyse de 19 pelotes de rejection. Les résultats obtenus montrent que les arthropodes sont le plus consommés par ce rapace avec 23,3%. L'espèce la plus abondante dans les pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe est *Scorpionides* sp. ind. avec 23,3%, elle est suivie par *Labidura riparia* qui représente un taux de 14,4%. La catégorie des rongeurs est la plus profitable en biomasse avec un taux de 61,3%. En termes d'espèces-proies, *Jaculus jaculus* est la plus profitable en biomasse, avec un taux de 29,3% par rapport au poids total des proies ingérées.

Mots clés : Régime alimentaire, Hibou grand-duc, *Bubo ascalaphus*, Douis.

Contribution to the study of the diet of the Eurasian eagle-owl *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809 in the region of Douis (Djelfa).

Abstract

The study of diet of the Owl grand-duc ascalaphe done in Douis area by analysis of 19 pellets. The results show that arthropods are the most consumed by this raptor with 23.3%. The most abundant species in the pellets of the *B. ascalaphus* is *Scorpionides* sp. ind with 23,33%,

followed by *Labidura riparia* with 14,44%. The category of rodents is the most profitable in biomass with a rate of 61.3%. In terms of prey species, *Jaculus jaculus* is the most profitable in biomass, with a rate of 29.3% compared to the total weight of ingested prey.

Key words: Diet, Pharaoh Eagle Owl, *Bubo ascalaphus*,