



République algérienne démocratique et populaire
Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique



Université Echahid Hamma Lakhdar – El Oued

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département de biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master
académique en Sciences de la Nature et de la Vie

Spécialité : Biodiversité et Environnement

Étude du régime trophique du Grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*, Savigny, 1809) dans le Sahara algérien (El Oued)

Présenté par :

- HOUAMDI Nihad
- GHERBI Hala

Devant les membres de jury composé de

Qualité	Nom et prénom	Grade	Établissement
Promotrice	Dr. Ben Hadjira Aicha	MCB	Ecole supérieure d'agriculture saharienne El Oued
Co promotrice	Dr. BENAMOR Safia	MCB	Ecole supérieure d'agriculture saharienne El Oued
Président	Dr. KHECHEKHOUCHE Elamine	MCA	Université d'El Oued
Examinatrice	Pr. GHERIB Amina	Professeur	Université d'El Oued

Année universitaire : 2025/2026

Remerciements

Au nom de Dieu, le Clément, le Miséricordieux. Louange à Dieu, Seigneur des Univers, et que la paix et la bénédiction soient sur le plus noble des messagers, notre prophète Mohammed, ainsi que sur sa famille et ses compagnons.

Au terme de cet humble travail, il m'est des plus agréables d'exprimer ma profonde gratitude et mes sincères remerciements à Dieu Tout-Puissant, qui m'a accordé la volonté, la patience et la force nécessaires pour mener à bien ce mémoire.

J'adresse mes remerciements les plus chaleureux et ma profonde reconnaissance à mon honorable directrice de recherche, docteur **BENHEDJIRA Aicha**, pour sa direction scientifique rigoureuse, ses orientations éclairées et son suivi méticuleux tout au long de la réalisation de ce travail. Ses précieuses remarques et ses conseils constructifs ont été déterminants pour donner vie à ce projet. Que Dieu la récompense de la plus belle des manières.

Nous exprimons nos chaleureux remerciements au Professeur **SEKOUR Mekhlouf** pour sa contribution à la réalisation de ce travail.

Je tiens également à exprimer ma vive gratitude aux honorables membres du jury qui ont bien voulu accepter d'évaluer ce travail, et pour le temps qu'ils consacreront à l'enrichir par leurs précieuses observations scientifiques.

Mes remerciements s'adressent aussi à l'ensemble de mes enseignants dont j'ai eu l'honneur de recevoir le savoir tout au long de mon cursus universitaire, ainsi qu'à tous ceux qui m'ont apporté une aide, une information ou un soutien moral.

À vous tous, j'exprime mes remerciements les plus sincères et ma profonde gratitude.

Dédicaces

Louange à Allah par la grâce de qui s’accomplissent les bonnes œuvres, et que la paix et la bénédiction soient sur notre Prophète Muhammad.

Nous dédions le fruit de cet humble travail :

À nous-mêmes, tout d'abord : pour avoir fait preuve de patience, persévérance et pour avoir surmonté chaque obstacle. À chaque nuit blanche, chaque larme contenue et chaque pas franchi ensemble. Nous nous le dédions en reconnaissance de nos efforts et avec fierté pour notre accomplissement.

À nos chères mères : sources intarissables de tendresse et de prières. Vous êtes le secret de notre réussite et de notre force. Que Dieu vous préserve et vous garde comme des couronnes sur nos têtes.

À nos précieux pères : nos piliers et nos soutiens indéfectibles. Votre dévouement et votre patience sont des médailles de fierté que nous portons avec honneur.

À nos chers frères et sœurs : compagnons de notre route et joie de nos jours, votre présence parachève notre bonheur.

À mon époux : mon soutien et le compagnon de mon âme.

À tous ceux qui nous ont soutenus : par un mot ou par un geste.

Que Dieu vous protège et vous garde à nos côtés, et qu'Il inscrive cette œuvre à votre balance de bonnes actions.

Nihad /Hala

Sommaire

Remerciements	II
Dédicaces.....	III
Sommaire.....	IV
Liste de figures	VIII
Liste de Tableau	IX
Liste des annexes	X
Liste des abréviations	XI
Introduction.....	1

Chapitre 1 : Présentation de la région d'étude

1.1. Situation géographique de la région d'El Oued.....	4
1.2. Facteurs écologiques de la zone d'étude	5
1.2.1. Facteurs abiotiques.....	5
1.2.1.1 Sol	5
1.2.1.2 Relief.....	5
1.2.1.3. Hydrogéologie	6
1.2.1.4. Nappe phréatique.....	6
1.2.1.5. Nappe du Complexe Terminal	6
1.2.1.6. Nappe du Continental Intercalaire.....	7
1.2.1.7. Facteurs climatiques	7
1.2.1.8. Température	7
1.2.1.9. Précipitation.....	8
1.2.1.10. Humidité relative.....	9
1.2.1.11. Vitesse du vent	9
1.2.1.12. Synthèse climatique.....	10
1.2.1.13. Diagramme ombrothermique de Gaussen	11
1.2.1.14. Climagramme d'Emberger	11
1.2.1.15. Facteurs biotiques du Souf	13
1.2.1.16. Flore	13
1.3 L'agriculture dans la région d'étude	13
1.3.1 L'ancien système agricole oasien.....	13
1.3.2. Mammifères et reptiles	14

1.3.4 Oiseaux	14
1.3.5. Invertébrés.....	14

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

2.1 Modèle biologique	16
2.1.1. Caractéristiques générales des Strigiformes	16
2.1.2. Présentation du Hibou Grand-duc ascalaphe	16
2.1.2.1. Classification systématique	16
2.1.2.2. Distribution et habitat.....	17
2.1.2.3. Morphologie et reproduction.....	17
2.1.2.4. Répartition géographique	17
2.1.3. Présentation des sites choisis	18
2.1.3.1. Présentation de la station la station Dhaouia.....	18
2.1.3.2. Présentation d'exploitation de La station Oued El Alenda.....	19
2.1.3.3. Présentation d'exploitation de La station Trifaoui.....	20
2.1.4. Critères de sélection des La station Trifaoui.....	21
2.2.1. Méthodologie de travail.....	22
2.2.2. Collecte des données.....	22
2.2.3. Analyse des pelotes de réjection.....	23
2.2.4. Identification des espèces-proie	23
2.2.5. Identification des différentes catégories.....	24
2.2.5.1. Invertébrés	24
2.2.5.2. Vertébrés	24
2.2.5.3. Reptiles.....	24
2.2.5.4. Rongeurs	24
2.2.5.5. Oiseaux.....	24
2.2.5.6. Insectivore	24
2.2.5.7. Chiroptères	25
2.2.6. Matériels et méthodologie au laboratoire	25
2.2.7. Matériels utilisées au laboratoire	25
2.2.8. Étapes de traitement et de décortication des pelotes.....	26
3.1 Analyse des résultats à l'aide des indices écologiques	28
2.3.1. Exploitation des résultats à l'aide des indices écologiques.....	28
3.2 Qualité d'échantillonnage	28

3.3	Exploitation des résultats à l'aide des indices écologiques de composition.....	28
3.4	Richesse totale et moyenne.....	28
3.5	Fréquence centésimale.....	28
3.6	Fréquence d'occurrence (Constance)	29
3.6.1.	Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	29
3.6.2.	Indice de diversité de Shannon-Weaver	30
3.6.3.	Indice de diversité maximale	30
3.6.4.	Équitabilité appliquée au régime alimentaire	30
3.6.5.	Autres indices	30
3.6.6.	Indice de dominance (D) de Simpson.....	31
3.6.7.	Indice de diversité de Simpson ($1 - D$).....	31
3.6.8.	Indice d'équitabilité de Pielou (E)	31
3.7	Traitement statistique.....	31

Chapitre 3 : Résultats

3.	Résultats.....	33
3.2.1.	Variation du nombre de proies par pelote chez de <i>Bubo Ascalaphes</i>	33
3.2.2.	Biométrie et morphologie des pelotes de réjection.....	34
3.2.3.	Paramètres biométriques et statistiques descriptives	34
3.2.4.	Charge en proies des pelotes de réjection.....	35
3.2.5.	Etude du régime trophique <i>Bubo ascalaphus</i> par les indices écologiques	36
3.1.1.	Abondance relative des catégories-proies notés de la pelote	36
3.1.2.	Abondance relative par ordre et famille des proies notés dans les pelotes	36
3.2.6.	Fréquence d'occurrence et classification trophique	39
3.2.6.1	Abondances et fréquences comparées par station.....	39
3.2.7.	Variation spatiale du régime trophique.....	41
3.2.8.	Distribution des espèces par station : présence et absence	41
3.2.8.1	Composition comparative du régime par station.....	42
3.2.9.	Indice de diversité de Shannon-Weaver	42
3.2.9.1.	Formules et interprétation des indices	42

Chapitre 4 : Discussion

4.1.	Qualité de l'échantillonnage.....	46
4.2.	Dimensions des pelotes de réjection.....	46
4.3.	Nombre de proies par pelote.....	47

4.4. Composition globale du régime trophique	47
4.4.1. Dominance des Mammalia	47
4.4.2. Faible représentation des Insectes et des Oiseaux	48
4.5. Composition spécifique et espèces-proies dominantes.....	48
4.6. Fréquence d'occurrence et biomasse des proies	49
4.7. Indices de diversité trophique	50
4.8. Variation spatiale du régime selon les stations.....	50
4.9. Rôle écologique et conservation	51
Conclusion	54
Références Bibliographique.....	56
Annexes	67
Résumé.....	83

Liste de figures

Figure 1 : Station géographique de la province d'El Oued	4
Figure 2 : Carte des altitudes et du relief de l'Algérie avec zoom sur la région d'EL Oued. (ARGIS 1.8.1.).....	5
Figure 3 : Variation mensuelle des précipitations au cours de l'année 2025.....	10
Figure 4 : Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de l'oued	12
Figure 5 : Position de la région du Souf dans le climagramme d'EMBERGER durant la période allant de 2005 à 2025.....	12
Figure 6 : Hibou grand-duc Ascalaphe (<i>Bubo Ascalaphus</i>).....	16
Figure 7 : Aire de la répartition du grand-duc ascalaphe.....	18
Figure 8 : Site de Dhaouia (Google earth. 2025) modifiée.....	19
Figure 9 : Vue globale de la station de Dhaouia	19
Figure 10: Site d'échantillonnage de Oued El Alenda (Google earth. 2025) modifiée.....	20
Figure 11 : Vue globale de la station de Oued El Alenda.....	20
Figure 12 : Site d'échantillonnage de Trifaoui (Google earth. 2025) modifié	21
Figure 13 : Vue globale de la station de Trifaoui	21
Figure 14 : Localisation des perchoirs et collecte des pelotes de réjection	23
Figure 15 : Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de réjection Houamdi&Gherbi, 2026	27
Figure 16 : Nuage de points représentant la relation longueur-poids des pelotes de réjection de <i>Bubo ascalaphus</i>	35
Figure 17 : Distribution du nombre d'individus-proies par pelote de réjection (histogramme, gauche) et courbe de fréquence cumulée correspondante (droite).	35
Figure 18 : Abondance relative (AR%) des trois catégories taxonomiques de proies identifiées dans les pelotes de <i>Bubo ascalaphus</i>	36
Figure 19 : Abondance relative (AR%) des 12 espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> dans la région d'El Oued,	39
Figure 20 : La richesse spécifique totale dans les trois stations d'étude.	41
Figure 21 : Composition comparative du régime trophique de <i>Bubo ascalaphus</i> par station d'étude.....	42
Figure 22 : Indices de diversité du régime trophique de <i>Bubo ascalaphus</i> par station et globalement	44

Liste de Tableau

Tableau 1: Températures moyennes mensuelles, des maxima (M) et des minima (m) pour l'année (2025) et la période (2005 à 2025)	7
Tableau 2: Précipitations mensuelles (mm) pour l'année (2025) et la période (2005 à 2025)...	8
Tableau 3: Humidité relative mensuelle (%) pour l'année (2025).....	9
Tableau 4: Vitesse moyenne mensuelle du vent (m/s) pour l'année (2025) et la période (2005-2025).....	10
Tableau 5 : Matériels de laboratoire utilisés et leurs applications.....	25
Tableau 6: Nombres des pelotes de réjection collectées par station d'étude et variation des proies et d'espèces par pelote dans les trois stations d'étude	33
Tableau 7: Variations de tailles des pelotes de réjection de <i>Buboascalaphus</i>	34
Tableau 8 : Composition du régime trophique de <i>Bubo ascalaphus</i> par catégorie taxonomique, ordre et famille	37
Tableau 9 : Synthèse des trois indices trophiques (AR%, FO%, BR%) pour les 12 espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> – El Oued.....	38
Tableau 10: Abondance relative (AR%) et Fréquence d'Occurrence (FO%) des espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> par station et globalement	40
Tableau 11: Matrice de présence (+) / absence (–) des espèces-proies par station d'étude,....	41
Tableau 12: Indices de diversité trophique de <i>Bubo ascalaphus</i> par station d'étude et globalement	43

Liste des annexes

Annexe 1 : Liste des plantes spontanées et cultivées de la région du Souf (Nadjah, 1971 ; Voisin, 2004 ; Kachou, 2006 ; Hlisse, 2007 ; Leghrissi, 2007).....	67
Annexe 2 : Liste systématique des principales espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf (Beggas, 1992 ; Mosbahi & Naam, 1995)	69
Annexe 3 : Liste systématique des principales espèces de poissons, reptiles et amphibiens recensés dans la région du Souf(Le Berre, 1989, 1990 ; Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991 ; Voisin, 2004).....	77
Annexe 4 : Liste systématique des principales espèces de mammifères recensées dans la région du Souf (Le Berre, 1989, 1990 ; Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991 ; Voisin, 2004)	80

Liste des abréviations

- **A** : Daouia
- **ANAT** : Agence Nationale d'Aménagement du Territoire
- **ANRH** : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
- **AR%** : Abondance Relative
- **B** : Oued El-Alanda
- **B. ascalaphus** : Bubo ascalaphus
- **B-C** : Indice de Bray-Curtis
- **C** : Tarifaoui
- **cf.** : confer
- **D** : Indice de Simpson
- **DSA** : Direction des Services Agricoles
- **E** : Équitabilité de Pielou
- **et al.** : et alii
- **ETP** : Évapotranspiration Potentielle
- **Fig.** : Figure
- **FO%** : Fréquence d'Occurrence
- **GPS** : Global Positioning System
- **H%** : Humidité relative
- **H'** : Indice de Shannon-Weaver
- **M** : mitre
- **MATE** : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
- **MNHN** : Muséum National d'Histoire Naturelle
- **N** : Nombre / Effectif

- **NIS** : Nombre Individuel de Proies
- **ONM** : Office National de Météorologie
- **P** : Précipitations
- **PI** : Indice de Préférence
- **Q2** : Quotient pluviométrique d'Emberger
- **S** : Richesse Spécifique
- **S** : Second
- **sp.** : espèce
- **spp.** : espèces
- **T max** : Température maximale
- **T min** : Température minimale
- **T°** : Température
- **Tab.** : Tableau
- **V** : vitesse

Introduction

Introduction

Les oasis constituent des milieux écologiques particuliers et relativement stables, offrant des conditions propices à l'installation et au maintien d'une biodiversité diversifiée, notamment en avifaune. Cette richesse biologique est essentiellement favorisée par la présence du palmier dattier (*Phoenix dactylifera*), qui joue un rôle structurant dans ces agrosystèmes oasiens (ABABSA et al., 2011). Dans ces milieux oasiens, les interactions trophiques occupent une place centrale dans le fonctionnement et la stabilité des écosystèmes. Parmi ces interactions, la prédation qui constitue un processus écologique fondamental permettant de réguler les populations de proies et de limiter leur prolifération excessive (RAMADE, 1984). Les oiseaux prédateurs, qu'ils soient diurnes ou nocturnes, s'alimentent de divers groupes d'animaux, y compris les rongeurs et les petits oiseaux (MIKKOLA 2014).

Les rapaces nocturnes, ou strigiformes, sont des oiseaux strictement carnivores, dotés d'adaptations morphologiques et sensorielles leur permettant de chasser efficacement dans des conditions de faible luminosité, majoritairement la nuit (ALIA et al., 2024, NADJI et al., 2024). Leur régime alimentaire repose essentiellement sur les petits mammifères, notamment les gerbilles, ce qui leur confère un rôle important dans la limitation des populations de rongeurs nuisibles aux cultures de dattiers et dans le maintien de l'équilibre des écosystèmes oasiens (SOUTTOU et al., 2008 ; SEKOUR et al., 2010). De nombreux travaux ont été réalisés à l'échelle mondiale sur ces espèces (CHALINE et al., 1974 ; RAMADE, 1984 ; ALIVIZATOS & GOUTNER., 2005, MOHEDANO et al. 2014), en Afrique du Nord et en Algérie, qui ont largement mis en évidence le rôle essentiel des rapaces dans la régulation des populations de proies et dans le maintien de l'équilibre des réseaux trophiques (CHALINE et al., 1974 ; SEKOUR et al., 2006 ; RIFAI et al., 2000 ; ALIVIZATOS et al., 2005). Ces études montrent clairement l'intérêt écologique majeur de ces espèces en tant que régulateurs naturels des écosystèmes (MOHEDANO et al., 2014).

Le Grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*) (CHALINE et al., 1974) figure parmi les rapaces nocturnes les plus imposants. Néanmoins, l'effet anthropique sur ses populations est majeur, provoquant une forte régression, notamment à cause des lignes électriques à haute tension, de la collecte des jeunes dès leur nid et de l'installation des routes touristiques. En Algérie, on la trouve du nord du pays jusqu'aux zones sahariennes et au nord du Sahel (ISENMANN et MOALI, 2000).

Dans ce contexte plusieurs études ont été réalisées sur *Bubo ascalaphus* en Algérie tel que les travaux de **SOUTTOU et al. (2008)**, **SEKOUR et al. (2010)**, **BENAMOR et al (2021)**. Dans le sud de Algérie aussi les travaux de **SEKOUR, 2010**, **BOUGHAZALA 2008**, **DJILALI et al. (2011)**, **BEDDIAF (2008)**, **BENTAHAR (2014)**, **ALI et DAIKHA (2017)**, **LAKHDARI et al (2026)**. Cependant, malgré cette importance écologique et économique avérée, les études consacrées au régime alimentaire sur cette espèce dans les régions sahariennes, et plus particulièrement dans la région d'El Oued, demeurent encore limitées, fragmentaires et insuffisantes.

Dans ce travail, nous nous intéressons à l'étude du régime trophique de *Bubo ascalaphus* dans les oasis de la région d'El Oued, dans un contexte écologique marqué par leur rôle essentiel dans la régulation biologique ainsi que par le problème récurrent posé par les rongeurs ravageurs dans les zones agricoles et oasiennes. La problématique de cette étude consiste à déterminer quelles sont les principales espèces-proies consommées par ces prédateurs et à évaluer leur contribution au maintien de l'équilibre écologique des oasis sahariennes.

Les objectifs principaux de cette étude sont les suivants :

- L'étude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus*.
- Diversité des proies consommées par *Bubo ascalaphus*.
- L'étude du régime alimentaire par les indices écologiques.

Ainsi, ce travail vise à identifier les différentes espèces de proies consommées par la Chouette ascalaphe (*Bubo ascalaphus*), à étudier la composition de son régime alimentaire en mettant en évidence ses préférences trophiques, ainsi qu'à évaluer son rôle écologique dans la régulation des populations de proies et le maintien de l'équilibre biologique des écosystèmes oasiens.

Le présent mémoire s'articule autour de quatre chapitres, complétés par une conclusion générale. Le premier chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude et de son contexte général. Le deuxième chapitre expose le cadre théorique et conceptuel de la recherche. Le troisième chapitre décrit l'approche méthodologique adoptée ainsi que les différents sites d'investigation. Enfin, le quatrième chapitre est dédié à la présentation, à l'analyse et à la discussion des résultats obtenus à partir des travaux réalisés.

Chapitre 1 : Présentation de la région d'étude

Le présent chapitre comporte la situation géographique de la région d'El Oued, les facteurs climatiques qui régissent les activités biologiques et les données bibliographiques sur la faune et la flore.

1.1. Situation géographique de la région d'El Oued

La région de Souf (**Fig1**) constitue l'un des principaux ensembles sahariens de la wilaya d'El Oued, est située dans le Sahara algérien, au nord-est du Grand Erg Oriental. Elle est limitée au nord par la zone des chotts, notamment et Merouane, au sud par l'extension de l'Erg Oriental, à l'est par la frontière tunisienne et à l'ouest par la vallée de l'Oued Righ. Elle s'étend entre les coordonnées 06°32'03" et 07°03'13" de longitude Est, et 33°08'48" et 33°52'39" de latitude Nord. Sur le plan administratif, El oued couvre une superficie d'environ 11 738,4 km² et regroupe 18 communes, ce qui traduit l'importance spatiale et humaine de cette région dans le sud-est algérien (**Chabbi & Nezli, 2018**).

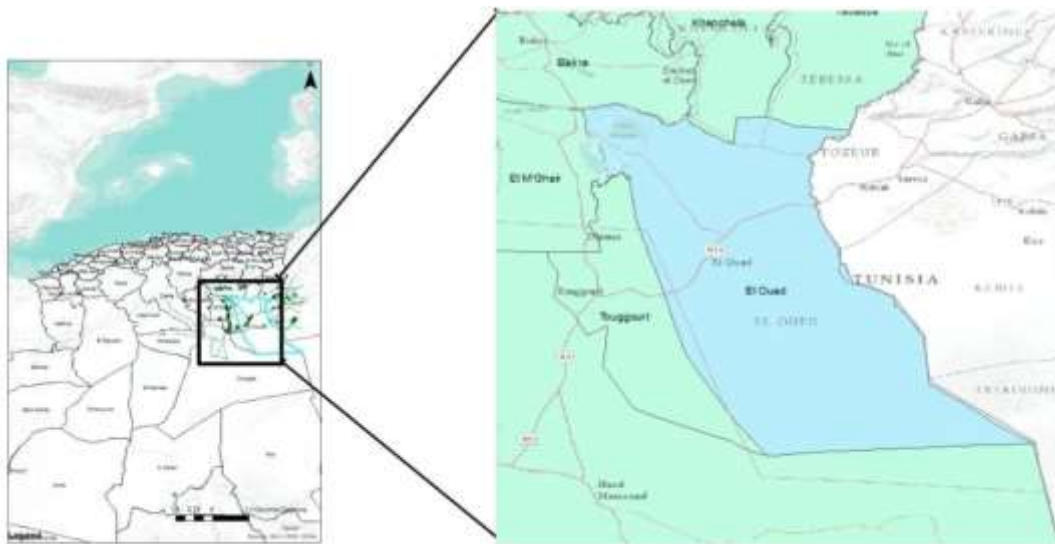


Figure 1 : Station géographique de la province d'El Oued (ARGIS 1.8.1.)

1.2. Facteurs écologiques de la zone d'étude

Les facteurs environnementaux sont tous les éléments naturels, vivants ainsi que les activités humaines qui influencent la vie des êtres vivants dans leur milieu (**RAMADE, 2003**).

1.2.1. Facteurs abiotiques

Les facteurs abiotiques correspondent aux composantes physiques et chimiques du milieu, notamment le relief, le sol, l'hydrogéologie et les facteurs climatiques, qui conditionnent la répartition et l'activité des êtres vivants (**RAMADE, 2003**).

1.2.1.1 Sol

Cette région est caractérisée par des sols pauvres en matière organique, de texture sablonneuse et possède une structure caractérisée par une très grande perméabilité à l'eau (**HLISSE, 2007**).

1.2.1.2 Relief

Dans l'ensemble des sols étudiés, le squelette sableux est fortement dominant, se présentant sous forme de dunes de sable pouvant atteindre jusqu'à 100 mètres de hauteur. Ce relief (**Fig 2**) est assez marqué et se présente sous deux aspects. D'une part, il y a l'Erg, c'est-à-dire une zone où le sable s'accumule en dunes, représentant la partie la plus étendue, occupant les trois quarts de la superficie. D'autre part, le Sahara, qui est une région plate et déprimée, forme des dépressions fermées entourées de dunes (**NADJEH, 1971**).

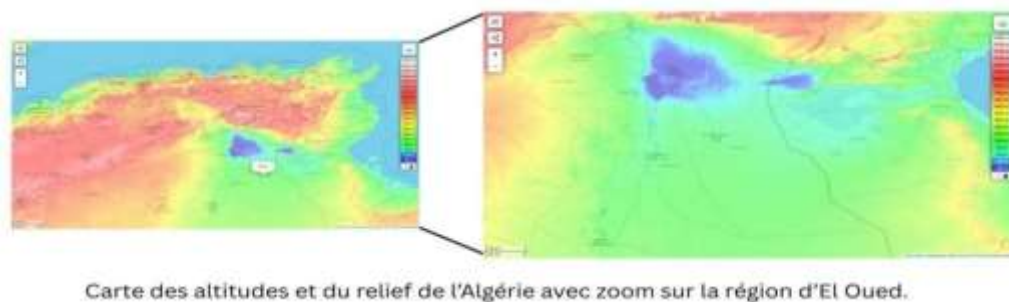


Figure 2 : Carte des altitudes et du relief de l'Algérie avec zoom sur la région d'EL Oued. (**ARGIS 1.8.1.**)

1.2.1.3. Hydrogéologie

La région du Souf se caractérise par la présence de plusieurs couches d'eaux souterraines, dont une nappe superficielle correspondant à la nappe phréatique, ainsi qu'une couche plus profonde associée aux nappes captives (**VOISIN, 2004**). Le même auteur indique que le Pontien supérieur constitue une couche imperméable séparant la nappe profonde artésienne de la nappe phréatique superficielle. La plupart des eaux de cette région se caractérisent par une forte salinité, une faible sodicité et un pH acceptable (**ENAGEO, 1993, cité par Kachou, 2006**). Selon les études hydrogéologiques, l'épaisseur totale des formations aquifères présentes dans la région (Crétacé inférieur, formations mio-pliocènes, Éocène et nappe phréatique) dépasse parfois 2000 m. On distingue généralement trois types de nappes :

Une nappe libre superficielle, une nappe captive du Complexe Terminal (CT) et une nappe captive du Continental Intercalaire (CI) (**MEZIANI et al. 2008 ; Kachou, 2006**).

1.2.1.4. Nappe phréatique

Elle se trouve à une faible profondeur (entre 0 et 60 mètres), ce qui facilite son exploitation (**MEZIANI et al, 2008**). Cette nappe est alimentée par les eaux de pluie et les eaux d'irrigation. Sa faible profondeur a engendré divers problèmes, notamment la remontée de la nappe à la surface, entraînant l'asphyxie totale des palmiers. Les eaux de cette nappe présentent une qualité médiocre (résidu sec entre 3 et 6 g/l). (**MEZIANI et al., 2008**)

1.2.1.5. Nappe du Complexe Terminal

Selon **MEZIANI et al (2008)**, cette nappe est composée de trois nappes : les deux premières correspondent aux nappes de sables d'âge Mio-Pliocène et Pontien, tandis que la troisième est celle des calcaires d'âge Sénonien-Éocène. La première nappe, qui fait partie de la formation supérieure du Complexe Terminal (CT), est constituée de sable peu grossier et se situe à une profondeur moyenne de 280 m, couvrant presque l'ensemble du Souf. La deuxième nappe de sable, d'âge Potien (Éocène supérieur), se trouve entre la première nappe et celle de calcaire. Sa profondeur varie entre 400 et 480 m, avec une épaisseur moyenne de 50 m. (**MEZIANI et al., 2008**)

1.2.1.6. Nappe du Continental Intercalaire

Elle se situe à une profondeur comprise entre 1400 et 1800 m et est appelée nappe albienne. L'eau de cette nappe est chaude (entre 40 et 60 °C) (MEZIANI et al., 2008). Depuis environ trente ans, des forages profonds réalisés dans la deuxième et la troisième nappe ont provoqué l'affleurement de la première nappe, notamment dans la périphérie du Souf, entraînant l'abandon des palmeraies inondées (CÔTE, 1998).

1.2.1.7. Facteurs climatiques

Selon FAURIE et al. (1980), le climat joue un rôle essentiel dans la distribution et la vie des êtres vivants. Cela implique avant tout d'exposer et d'étudier les principaux facteurs climatiques tels que la température, les précipitations, l'humidité relative, le vent et l'insolation.

1.2.1.8. Température

La température est un paramètre climatique fondamental qui exerce une influence déterminante sur les processus biologiques. Elle agit comme un régulateur des réactions biochimiques et enzymatiques, influençant ainsi la distribution spatiale des espèces au sein des écosystèmes (DAJOZ, 2006). Les données thermiques enregistrées au cours de l'année 2025, ainsi que les moyennes établies pour la période s'étendant de 2005 à 2025, sont présentées dans le tableau ci-dessous (Tab1). Celui-ci met en évidence les variations des températures maximales, minimales et moyennes mensuelles.

Tableau 1 : Températures moyennes mensuelles, des maxima (M) et des minima (m) pour l'année (2025) et la période (2005 à 2025)

Années	T (°C)	Mois											
		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
2025	M	18,6	19,2	25,8	28,6	32,5	38,5	41,7	39,9	29,8	20,5	19,4	14,5
	M	6,6	8,0	13,5	15,2	20,1	25,3	28,1	26,7	7,4	3,0	2,8	2,8
	Tm	12,6	13,6	19,65	21,9	26,3	31,9	34,9	33,3	18,6	11,75	11,1	8,65
2005-2025	M	18,0	19,0	23,0	30,0	33,0	44,0	45,0	43,0	37,0	31,0	24,0	21,0
	M	9,0	10,9	16,0	19,0	22,0	26,0	30,0	31,1	26,8	21,9	14,9	10,1
	Tm	13,5	14,95	19,5	24,5	27,5	35,0	37,5	37,05	31,9	26,45	19,45	15,55

Température en °C ; (Office National de la Météorologie -El Oued, 2025)

- M : est la moyenne mensuelle des températures maxima en °C;
- m : est la moyenne mensuelle des températures minima en °C;
- Tm : (M+m)/2 : est la moyenne mensuelle des températures en °C.

L'examen des données thermiques présentées dans le tableau n° 1 révèle une fluctuation saisonnière marquée, caractéristique des zones à forte continentalité. Pour l'année 2025, le régime thermique est dominé par une période de forte chaleur estivale culminant en juillet avec une moyenne de 34,9 °C et des maxima atteignant 41,7 °C, tandis que la période hivernale enregistre son minimum en décembre avec une moyenne de 8,65 °C et des valeurs minimales absolues descendant à 2,8 °C. Cette tendance est confirmée par l'analyse de la série chronologique (2005-2025), où le mois de juillet demeure le plus chaud avec une moyenne de 37,5 °C. Par ailleurs, l'amplitude thermique importante observée entre le maxima et le minima, notamment durant la période estivale, témoigne d'une aridité prononcée.

1.2.1.9. Précipitation

La précipitation constitue l'un des facteurs climatiques les plus déterminants pour la survie et la distribution des espèces végétales, en particulier dans les zones arides et semi-arides. Elle représente la source principale d'eau pour le sol et influence directement la phénologie des plantes ainsi que la productivité primaire des écosystèmes (**DUCHAUFOR, 2001**). Les données pluviométriques enregistrées durant l'année 2025, comparées aux moyennes calculées sur la période (2005-2025), sont présentées dans le tableau suivant (**Tab 2**) :

Tableau 2 : Précipitations mensuelles (mm) pour l'année (2025) et la période (2005 à 2025)

Années	Mois													Cumul
	P (mm)	Janvie r	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septe mbre	Octobr e	Nove mbre	Décem bre	
2025		0,76	13,71	1,27	4,32	9,15	0,51	6,35	0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	36,32
2005- 2025		6,9	4,3	5,3	9,4	2,1	0,6	0,4	1,2	8,4	2,7	4,0	3,6	48,9

P m : précipitation moyenne mensuelle (mm) (Office National de la Météorologie, 2025),

Selon ce tableau, la région de Souf a marqué des précipitations très rares et irrégulières durant vingt ans et pour l'année 2025, le cumul annuel est particulièrement faible avec seulement 36,32 mm. On observe que l'essentiel des pluies de l'année 2025 s'est concentré sur le mois de février avec 13,71 mm, suivi du mois de mai avec 9,15 mm, tandis qu'une période de sécheresse absolue (0 mm) s'est installée de septembre à décembre. Cette absence de précipitations automnales est critique pour le cycle biologique, car elle retarde la levée de la végétation. En revanche, les données de la période (2005-2025) montrent une répartition légèrement plus équilibrée avec un pic printanier en avril (9,4 mm) et un pic automnal en septembre (8,4 mm), soulignant que l'année 2025 est exceptionnellement sèche et défavorable

1.2.1.10. Humidité relative

L'humidité relative de l'air est un facteur écologique qui joue un rôle fondamental dans l'équilibre hydrique des végétaux en régulant les pertes en eau par transpiration. Elle interagit étroitement avec la température pour déterminer le pouvoir évaporant de l'atmosphère, influençant ainsi la survie des espèces dans les milieux soumis à des contraintes hydriques (**OZENDA, 1982**). Les valeurs de l'humidité relative (maximale, minimale et moyenne) enregistrées durant l'année 2025 sont récapitulées dans le tableau suivant (**Tab 3**) :

Tableau 3 : Humidité relative mensuelle (%) pour l'année (2025)

Paramètres	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier
H max (%)	68,0	58,0	50,4	49,5	40,0	36,0	37,4	48,1	53,8	62,0	71,1	72,3	49,40
H min (%)	43,0	39,0	33,0	29,3	27,0	21,0	19,0	25,8	34,0	36,0	45,0	57,0	19,75
H moy (%)	58,18	50,3	40,9	37,42	32,9	30,0	26,4	25,0	39,86	48,14	52,82	60,47	41,87

H : Humidité relative

L'examen des données de l'humidité relative pour l'année 2025, telles qu'illustrées dans le tableau n° 3, révèle une dynamique saisonnière inversement proportionnelle à celle de la température. Les valeurs les plus élevées sont observées durant la saison hivernale, atteignant un maximum de 72,3 % en décembre, ce qui s'explique par la baisse des températures et une saturation relative de la vapeur d'eau. À l'inverse, une chute significative de l'humidité est enregistrée durant la période estivale, avec un minimum absolu de 19 % en juillet, accentuant ainsi l'aridité de l'air. La moyenne annuelle, établie à 41,87 %, témoigne d'un climat globalement sec.

1.2.1.11. Vitesse du vent

Le vent est un facteur climatique dynamique qui joue un rôle ambivalent dans les écosystèmes terrestres. D'une part, il favorise la dissémination des grains de pollen et des semences (anémochorie), et d'autre part, il accentue l'évapotranspiration potentielle et peut

provoquer l'érosion éolienne des sols, particulièrement dans les zones dénudées. Son action mécanique et physiologique influence directement la morphologie des végétaux et l'équilibre hydrique du milieu (**SOLTNER, 2005**). Les vitesses moyennes mensuelles du vent enregistré pour l'année 2025 et pour la période (2005-2025) sont présentées dans le tableau suivant (**Tab 4**) :

Tableau 4 : Vitesse moyenne mensuelle du vent (m/s) pour l'année (2025) et la période (2005-2025)

Années	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier
V((m/s) 2025	11,00	9,20	15,40	13,50	13,30	11,60	11,70	11,70	0,00	0,00	0,00	0,00	8,11
V((m/s) 2005-2025	4,78	6,03	7,11	7,82	7,60	4,26	3,62	6,08	3,16	1,97	2,38	3,69	4,87

V : Vitesse, M : mètre .S : Second

L'examen des données anémométriques consignées dans le tableau n° 4 révèle une activité éolienne particulièrement intense durant l'année 2025 par rapport à la moyenne calculée sur le long terme. Pour l'année 2025, on observe des vitesses très élevées durant les huit premiers mois, atteignant un maximum de 15,40 m/s en mars, ce qui témoigne d'un régime venteux vigoureux capable d'accentuer significativement le stress hydrique et l'érosion des sols. Cette tendance contraste avec les moyennes de la période (2005-2025) où la vitesse maximale enregistrée est de 7,82 m/s en avril. Par ailleurs, l'absence de données enregistrées (0 m/s) de septembre à décembre pour l'année 2025 suggère une période de calme plat ou une lacune dans les enregistrements, tandis que les données historiques confirment une persistance du vent tout au long de l'année. Globalement, la moyenne annuelle de 2025 (8,11 m/s) est nettement supérieure à la moyenne.

1.2.1.12. Synthèse climatique

La classification écologique des climats est réalisée en utilisant plusieurs facteurs climatiques, notamment les deux plus déterminants : la température et la pluviométrie (**DAJOZ, 2006**). Ces facteurs servent à l'élaboration du diagramme ombrothermique de Gaussen ainsi que du climagramme pluviothermique d'Emberger, afin de déterminer les limites des périodes sèches et de définir l'étage bioclimatique de la région.

1.2.1.13. Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique (Bagnouls & Gaussen) permet de visualiser la durée et l'intensité de la période sèche. Selon Gaussen, un mois est considéré comme sec lorsque le total des précipitations mensuelles (P) est inférieur ou égal au double de la température moyenne mensuelle (T) ($P \leq 2T$) (DAJOZ, 2006).

L'analyse du diagramme relatif à la période (2005–2025) montre que la courbe des précipitations demeure en dessous de celle des températures durant l'ensemble des mois de l'année. Cette configuration traduit l'existence d'une période sèche permanente s'étendant sur les douze mois.

Le déficit hydrique est particulièrement marqué durant la période estivale (juin, juillet et août), où les précipitations sont quasi nulles, tandis que les températures atteignent leurs valeurs maximales. Ce climat de type saharien impose ainsi des contraintes hydriques sévères aux formations végétales locales.

1.2.1.14. Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q_2) constitue un indice synthétique utilisé pour classer les types de climat, notamment méditerranéens, en fonction du degré d'aridité. Il est calculé selon la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{100 \times P}{M^2 - m^2}$$

(Avec : P = 49,3 mm ; M = 45°C ; m = 3°C)

D'après le climagramme d'Emberger établi pour la période 2005–2025, la valeur obtenue du quotient est $Q_2 = 2,45$. En reportant cette valeur en fonction de la température minimale du mois le plus froid ($m = 3^\circ\text{C}$), la station étudiée se situe clairement dans l'étage bioclimatique Saharien (Fig 5). Par ailleurs, la valeur de m, comprise entre 3 °C et 7 °C, indique que la région est caractérisée par un hiver doux. Cette position bioclimatique confirme l'appartenance de la zone aux milieux hyper-arides, où la survie des espèces dépend étroitement de leur capacité d'adaptation à des conditions de sécheresse prolongée.

Le diagramme ombrothermique de la région d'Oued Souf (2005–2025) met en évidence un climat saharien très aride, caractérisé par des températures élevées et une pluviométrie très faible. Les températures augmentent progressivement de 13,5 °C en janvier à 37,5 °C en juillet avant de diminuer vers la fin de l'année. Les précipitations restent faibles et irrégulières tout au

long de l'année, avec un total annuel de 49,4 mm. Selon le critère de Bagnouls et

Gausson ($P < 2T$), tous les mois sont secs, ce qui confirme l'existence d'une aridité permanente dans la région (**Fig 4**).

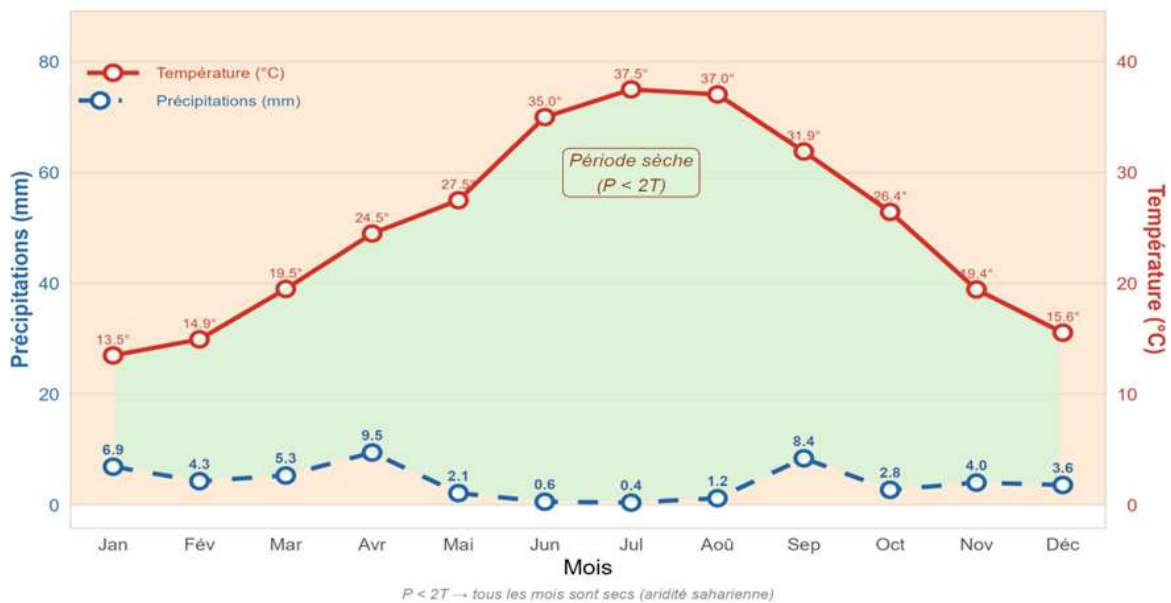


Figure 4 : Diagramme ombrothermique Appliquer de Gausson de la région de l'oued durant la période allant de 2005 à 2025.

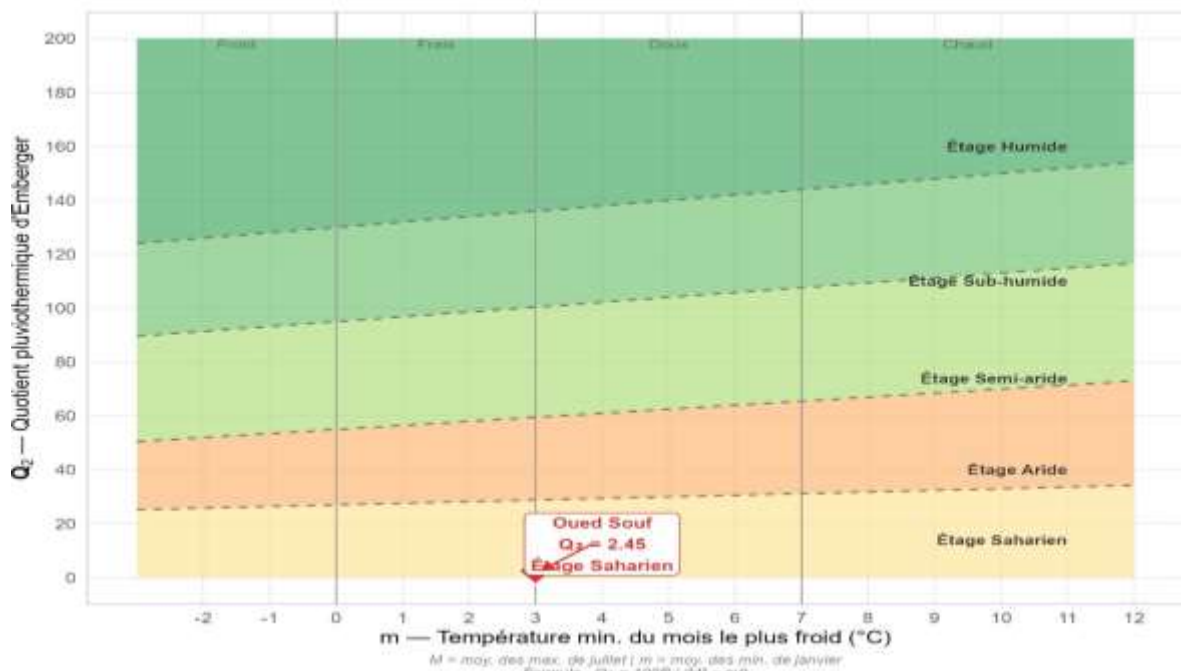


Figure 5 : Position de la région du Souf dans le climagramme d'EMBERGER durant la période allant de 2005 à 2025

1.2.1.15. Facteurs biotiques du Souf

Ces facteurs sont illustrés par des données bibliographiques concernant la flore et la faune du Souf. **(VOISIN, 2004).**

1.2.1.16. Flore

D'après HLISSE (2007), le couvert végétal du Souf est ouvert et comprend environ 120 espèces de plantes spontanées **(ANNEXE 1)**. Les cultures maraîchères et les arbres fruitiers ne peuvent généralement prospérer que dans le microclimat créé par les palmeraies **(VOISIN, 2004).**

1.3. L'agriculture dans la région d'étude

Le système agricole des oasis est constitué d'un ensemble d'exploitations de petite taille. Ces exploitations sont généralement gérées par leurs propriétaires, souvent assistés par des travailleurs rémunérés.

Ce système d'exploitation oasien se caractérise par :

- * Une économie de type familial ;
- * une culture principalement axée sur la phoeniciculture, avec une place significative accordée aux cultures sous-jacentes ;
- * une partie de la production de dattes est vendue pour générer un revenu supplémentaire **(BNEDER 1994).**

L'espace agricole oasien se distingue par deux types de systèmes : un ancien et un nouveau, qui diffèrent par les moyens et les techniques de production utilisés.

1.3.1. L'ancien système agricole oasien

La palmeraie traditionnelle du Souf est composée de micro-domaines ou de petites exploitations en forme d'entonnoir (Ghout) de taille réduite. Il s'agit généralement d'exploitations familiales dont l'objectif principal est l'autosuffisance. Actuellement, la plupart de ces fermes sont mal entretenues, envahies par les mauvaises herbes et inondées en raison de la montée des eaux souterraines. Ce phénomène a réduit la majeure partie de la superficie agricole utilisée dans l'État de Ghout, et il augmente régulièrement.

1.3.2. Faune

La faune du Souf est principalement constituée d'animaux articulés et de mammifères d'origine méditerranéenne et soudanaise. Ces espèces, dotées d'un patrimoine génétique leur permettant de s'adapter aux conditions de vie difficiles imposées par le climat et le sol, ont su s'acclimater aux sables, à l'absence d'eau et de végétation, ainsi qu'à la nécessité de parcourir de grandes distances pour se nourrir (**VOISIN, 2004**). **LEBERRE (1990)** indique que les deux principaux groupes présents dans le Souf sont les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles) et les articulés (insectes, arachnides).

1.3.3. Mammifères et reptiles

Les mammifères et les reptiles ont été étudiés par plusieurs auteurs, notamment **LEBERRE (1990, 1989)**, **KOWALSKI** et **RZEBIK-KOWALSKA (1991)** et **VOISIN (2004)** (**ANNEXE 2**).

1.3.4. Oiseaux

ISENMANN et MOALI (2000) ainsi que **MOSBAHI et NAAM (1995)** ont recensé 28 espèces d'oiseaux (**ANNEXE 1**).

1.3.5. Invertébrés

Les invertébrés ont été étudiés, qui ont inventorié dans la région du Souf 129 espèces

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

Ce chapitre présente une sélection détaillée des sites d'étude, du matériel et des diverses techniques utilisées sur le terrain. Finalement, il est question de l'exploitation des résultats, en particulier à travers les indices écologiques et les techniques statistiques.

2.1. Modèle biologique

2.1.1. Caractéristiques générales des Strigiformes

Les rapaces nocturnes (Strigiformes) constituent un groupe unique, probablement très ancien, regroupant 25 genres et 188 espèces. Ces oiseaux sont spécialisés dans la chasse crépusculaire et nocturne grâce à leurs adaptations morphologiques et sensorielles. Cet ordre comprend deux familles : les Tytonidés, qui incluent uniquement la chouette effraie, et les Strigidae, qui regroupent la majorité des espèces de rapaces nocturnes (**Wink et al., 2009**), dont le Hibou Grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*), espèce faisant l'objet de la présente étude.

2.1.2. Présentation du Hibou Grand-duc ascalaphe

2.1.2.1. Classification systématique

Le grand-duc du désert (**Fig 6**), également appelé Hibou grand-duc ascalaphe, est l'espèce vicariante du grand-duc d'Europe en Afrique.

Sa classification est la suivante :

Embranchement	Chordata	
Classe	Aves ;	
Ordre	Strigiformes ;	
Famille	Strigidae ;	
Genre	<i>Bubo</i>	
Espèce	<i>Bubo ascalaphus</i> ; SAVIGNY, 1809	

Figure 6 : Hibo grande –duc Ascalaphe (*Bubo Ascalahpus*) oiseau.net

2.1.2.2. Distribution et habitat

Le Grand-duc du désert est présent dans une grande partie de l'Afrique du Nord et de la péninsule arabique. En Afrique du Nord, sa répartition s'étend de la Mauritanie et du Maroc, en passant par l'Algérie et la Tunisie, jusqu'à la limite ouest de la Libye et à l'est de l'Égypte. Sa distribution peut également s'étendre au sud vers le Tchad, le Mali, le Niger et le Soudan. Au Moyen-Orient, il est également courant en Arabie Saoudite, aux Émirats Arabes Unis, au Qatar, à Oman, en Palestine, en Jordanie et en Irak (**Holt et al., 2022**).

2.1.2.3. Morphologie et reproduction

Le Grand-duc du désert (*Bubo ascalaphus*) est considéré comme une espèce nichant en Afrique du Nord-Ouest, tandis que *Bubo ascalaphus* déserteur se trouve dans le Sahara. La longueur du corps varie de 62 à 72 cm et son envergure est comprise entre 155 et 180 cm (**Geroudet, 1965**). La taille de la ponte est de 2 à 4 œufs dans le nord et de 2 à 3 œufs dans les régions sahariennes. La période de ponte s'étend de mars à mai dans le nord, tandis que dans le Sahara, elle a lieu entre décembre et janvier (**Isenmann et Moali, 2000**).

2.1.2.4. Répartition géographique

Les grands-ducs du désert possèdent une vaste aire de répartition qui s'étend sur le nord du continent africain, le Moyen-Orient et le nord de la péninsule arabique (**Al-Sheikhly et al. 2020**) (**Fig 7**). La partie africaine se divise en deux blocs distincts : à l'ouest, les pays du Maghreb et du Sahel (Algérie, Atlas marocain, Sahara Occidental, Mauritanie, nord du Niger et du Mali) ; à l'est, une large bande qui suit la mer Rouge, de la Cyrénaïque jusqu'en Éthiopie (Égypte, Soudan, nord-ouest de l'Éthiopie). Au Moyen-Orient, l'espèce se trouve en Syrie, en Israël, en Palestine et dans l'ouest de l'Irak. Dans la péninsule arabique, son aire s'étend le long du golfe Persique en Arabie, au Qatar, aux Émirats et à Oman. Malgré l'étendue de son habitat, l'espèce est considérée comme monotypique (**Ghamdi et al. 2023**).

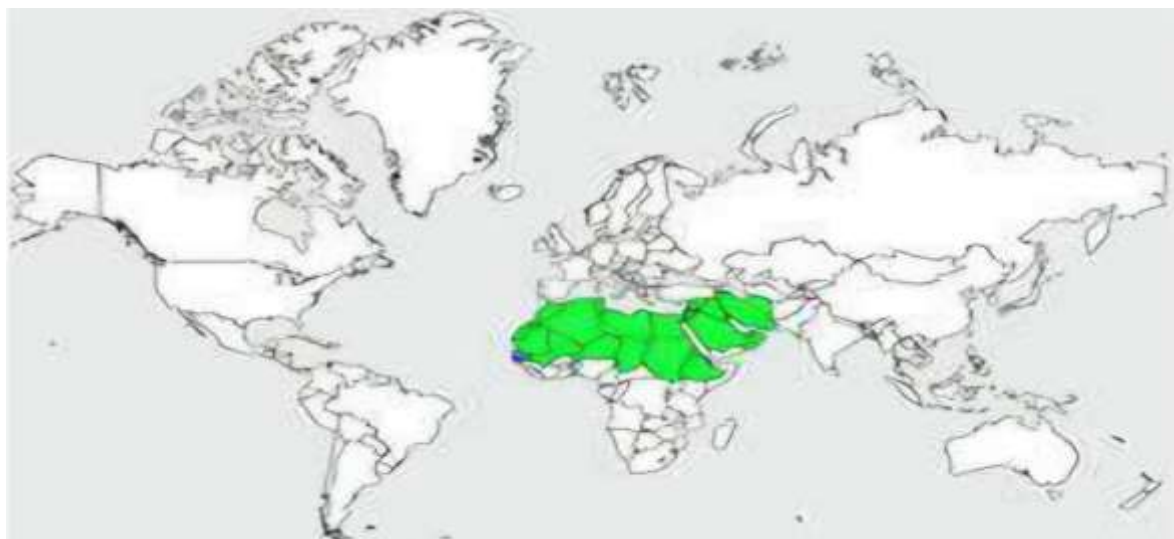


Figure 7 : Aire de la répartition du grand –duc ascalaphe reference Avibase - Oiseaux.net

2.1.3. Présentation de la station choisie

Le choix des sites d'étude a été principalement guidé par plusieurs critères méthodologiques, notamment l'accessibilité des zones, garantissant des déplacements réguliers sur le terrain, ainsi que la sécurité. D'autres facteurs ont également été pris en compte, tels que la représentativité écologique des habitats et la disponibilité des espèces étudiées, afin d'assurer la fiabilité et la pertinence des résultats obtenus. Dans ce qui suit, nous présentons la description générale des trois stations d'étude choisies pour ce travail.

2.1.3.1. Présentation de la station Dhaouia

L'exploitation agricole A s'étend sur une superficie totale estimée à 600 hectares, dont environ 400 hectares sont cultivés, principalement par le palmier dattiers (*Phoenix dactylifera* L.) (**Fig 8**) et l'olivier (*Olea europaea* L.). (**Fig 9**).

Le système d'irrigation adopté est le goutte-à-goutte. Ils sont plantés d'une manière régulière, avec un écartement de 9 m sur 9 m, favorisant l'aération et la pénétration de la lumière.

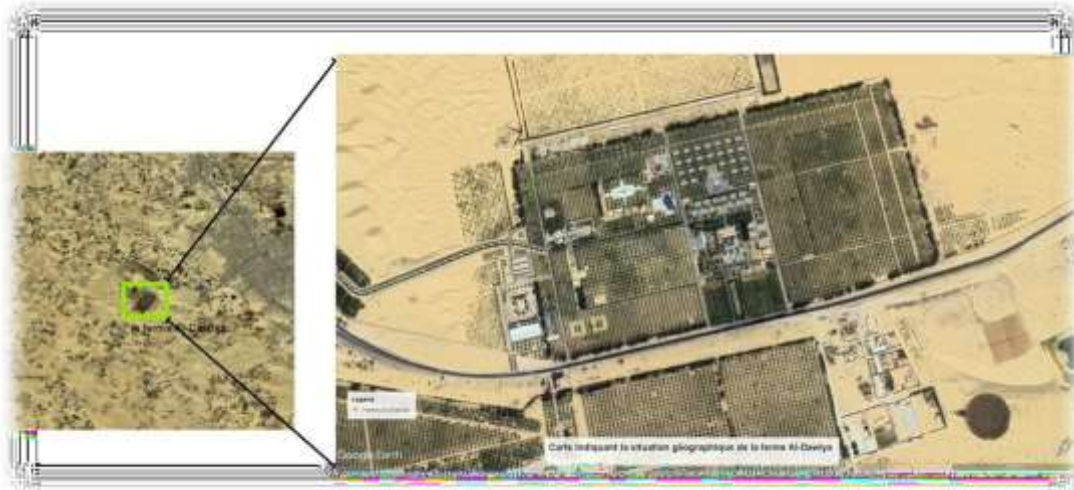


Figure 8 : Situation Dhaouia (Google earth. 2025) modifiée



Figure 9 : Vue globale de la station de Dhaouia

2.1.3.2. Présentation d'exploitation de La station Oued El Alenda

La station Oued El Alenda est localisée à l'ouest de la wilaya d'El Oued et illustré dans la (**Fig 10**). Il est caractérisé par la culture du palmier dattier, notamment les variétés Deglet Nour et Ghars, avec environ 77 palmiers répartis sur une superficie d'un hectare, ainsi que dix arbres de grenadier (*Punicagranatum* L.). Des brise-vents de type Tabia sont également présents. Cette exploitation correspond à un système traditionnel de type « Ghoutte », ancien mode de culture pratiqué dans la région avec un système d'irrigation de goutte-à-goutte.

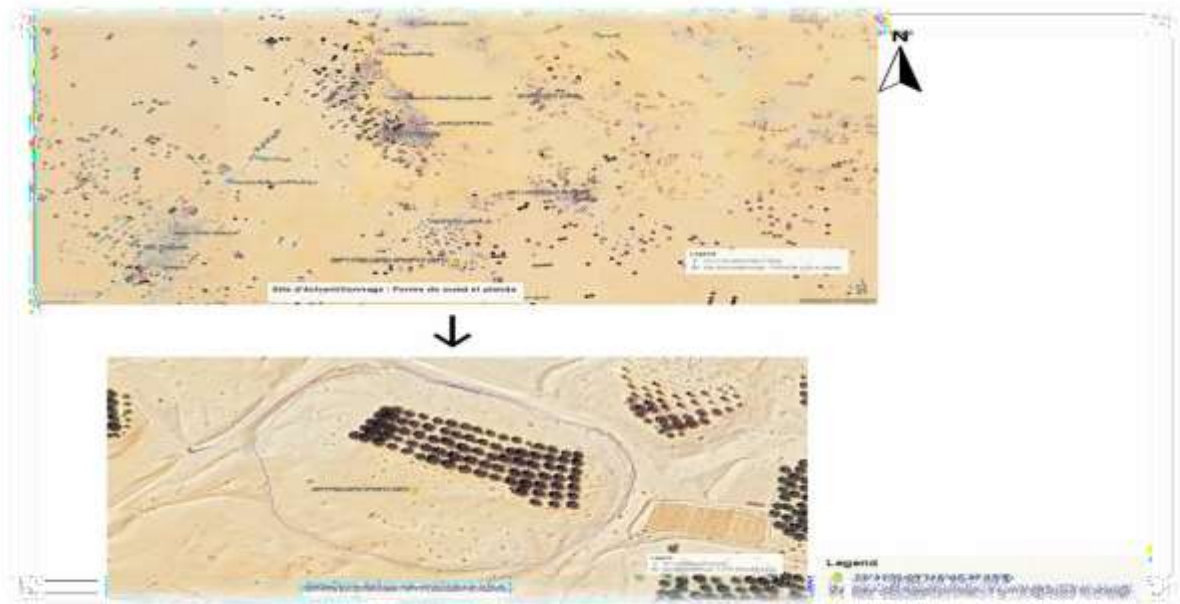


Figure 10: Site d'échantillonnage Oued El Alenda (Google earth. 2025) modifiée



Figure 11 : Vue globale de la station d'Oued El Alenda.

2.1.3.3. Présentation d'exploitation de La station Trifaoui

La station Trifaoui est située à l'est de la wilaya d'El Oued (**Fig 12**). Elle se présente sous forme de system Ghoutte comprenant environ 95 palmiers dattier des variétés Deglet Nour, Ghars, Takermast et Masouhi, répartis sur une superficie estimée à un hectare (**Fig 13**). Le système d'irrigation adopté est une irrigation par submersion. La station est entourée d'un brise-vent Tabia.

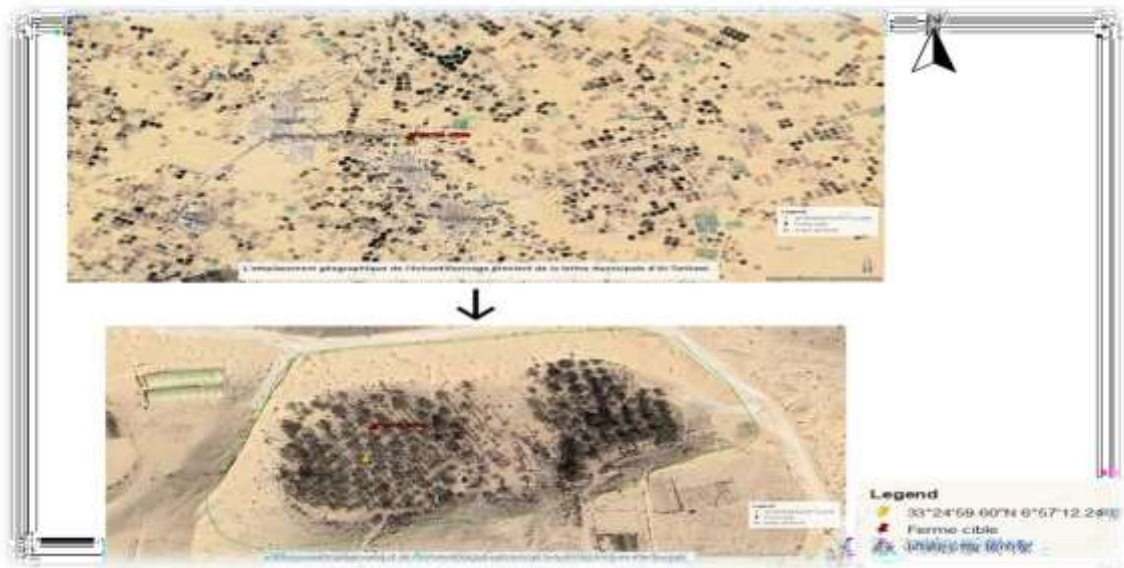


Figure 12 : La station d'échantillonnage Trifaoui (Google earth. 2025) modifié



Figure 13 : Vue globale de la station Trifaoui (Photographie original)

2.1.4. Critères de sélection des La station Trifaoui

L'échantillonnage a été réalisé dans trois stations sélectionnées sur la base de leur proximité géographique et de leur accessibilité. Ce choix a également été motivé par leur localisation dans des zones relativement protégées. Par ailleurs, la présence de points de rejet a constitué un critère supplémentaire ayant orienté la sélection de la station.

2.2.1. Méthodologie de travail

L'approche de travail mise en œuvre par des excursions sur le terrain a facilité la récolte de pelotes de réjection provenant de diverses espèces de rapaces nocturnes comme première étape, les deux phases suivantes se sont déroulées en laboratoire et ont concerné, d'une part, l'examen des pelotes recueillies et d'autre part, la détermination des espèces de proies présentes dans les pelotes déchiquetées des rapaces nocturnes.

Dans le cadre de notre étude de terrain, nous avons effectué des sorties scientifiques afin de collecter les données nécessaires à la recherche. La première sortie a été réalisée le mois de décembre 2025 pour la station de Trifaoui. La deuxième sortie a eu lieu le 02 janvier 2026 pour la station Daouia. La troisième sortie a été effectuée le 03 janvier 2026 dans une ferme située dans la commune d'Oued El Alenda. Enfin, la dernière sortie a été réalisée le mois de mars 2026 pour toutes les stations. Les sorties ont été planifiées de manière stratégique afin de couvrir différentes périodes et écosystèmes, permettant ainsi un échantillonnage représentatif et une collecte optimale des pelotes de rejection dans les différentes stations d'étude.

2.2.2. Collecte des données

Les méthodes de collecte des données ont reposé sur des prospections de terrain visant l'exploration de la zone d'étude, le repérage des sites de repos et de nidification ainsi que la localisation des perchoirs (**Fig.14**), considérés comme des zones clés pour la présence des pelotes de réjection. Ces pelotes sont conservées dans des sacs en papier indiquant la date et le lieu de collecte, ainsi que le nombre exact de pelotes récoltées par station (un total de 36 pelotes a été collecté). Au total de douze échantillons ont été prélevés dans chaque station, selon un protocole homogène garantissant la comparabilité des résultats entre les différents sites.



Figure 14 : Localisation des perchoirs et collecte des pelotes de réjection

2.2.3. Analyse des pelotes de réjection

Cette méthode repose sur l'extraction, à partir des pelotes de réjection, des éléments les plus significatifs permettant l'identification des proies, notamment les structures osseuses (crâne, mâchoires,...) chez les vertébrés, ainsi que les fragments sclérotinisés tels que les pattes, mandibules et têtes chez les arthropodes.

Après la mesure des pelotes, celles-ci sont mises en macération dans des boîtes de Pétri contenant une faible quantité d'eau afin de faciliter leur décortication. Les différents constituants sont ensuite séparés à l'aide de deux pinces, distinguant les os, les fragments d'insectes, ainsi que les autres éléments tels que les poils et les plumes. Les pièces osseuses sont ensuite placées dans des boîtes de Pétri étiquetées indiquant le numéro, la taille, la date et le lieu de collecte de la pelote.

L'identification des espèces-proies est réalisée à l'aide d'une loupe binoculaire, en utilisant du papier millimétré pour la mesure des fragments d'arthropodes et des ossements de vertébrés présents dans les pelotes (**Fig 14**).

2.2.4. Identification des espèces-proie

La détermination des proies contenues dans les pelotes de *Bubo ascalaphus* repose sur plusieurs étapes, notamment l'identification des classes, des ordres ainsi que des espèces-proies. Ces dernières ont été ensuite quantifiées.

L'identification des espèces proies a été assurée par Mr. **Sekour**, professeur à l'Université Kasdi Merbah Ouargla.

2.2.5. Identification des différentes catégories

Les proies consommées par le Grand-duc du désert se répartissent en deux grands groupes : les invertébrés et les vertébrés.

2.2.5.1. Invertébrés

L'identification des invertébrés repose essentiellement sur l'observation de fragments sclérotinisés retrouvés dans les pelotes de réjection. Ces éléments comprennent notamment les têtes, thorax, pattes, abdomens, cerques, mandibules, chélicères, segments caudaux, pédipalpes ainsi que les élytres.

2.2.5.2. Vertébrés

La reconnaissance des vertébrés s'appuie principalement sur la présence de restes osseux. Ces structures peuvent appartenir à différentes catégories taxonomiques, telles que les amphibiens, les reptiles, les rongeurs, les oiseaux, ainsi que d'autres groupes de vertébrés.

2.2.5.3. Reptiles

La présence des reptiles est mise en évidence à partir de caractéristiques morphologiques spécifiques, notamment la forme des os crâniens ainsi que la présence de condyles au niveau des extrémités du fémur et de l'humérus. La détection d'écailles constitue également un critère d'identification important.

2.2.5.4. Rongeurs

Les rongeurs se caractérisent principalement par la présence, à l'avant du crâne, de deux incisives longues, recourbées et tranchantes. Celles-ci sont séparées des molaires par un espace dépourvu de dents appelé diastème (Al Ghamdi et al. 2023). Leur identification peut également être facilitée par l'observation des mâchoires et des os longs.

2.2.5.5. Oiseaux

L'identification des oiseaux repose sur plusieurs éléments diagnostiques, tels que le bec associé à la partie antérieure du crâne, la mandibule, le sternum et le bréchet. D'autres indices incluent les os des membres antérieurs et postérieurs, ainsi que la présence de plumes (Rubini et al. 2024).

2.2.5.6. Insectivore

Les insectivores sont identifiés principalement à partir de la morphologie de leur crâne, généralement allongé, étroit et aplati. Leur dentition se caractérise par une formule

Complète, avec une incisive bien développée présentant une forme en crochet (**Moya-Costa et al. 2023**).

2.2.5.7. Chiroptères

L'identification des chiroptères repose sur certaines particularités anatomiques, notamment la présence d'une canine inférieure relativement développée, dépassant nettement le niveau des autres dents de la mandibule. Par ailleurs, les os des ailes sont fortement allongés, en particulier le radius (**Klys, G., & Koenig, 2024**).

2.2.6. Matériels et méthodologie au laboratoire

2.2.7. Matériels utilisés au laboratoire

Pour une présentation claire et rigoureuse du protocole expérimental, l'ensemble des matériels utilisés ainsi que leurs fonctions respectives sont regroupés dans le tableau suivant :

Tableau 5 : Matériels de laboratoire utilisés et leurs applications

Matériel utilisé	Rôle / Utilisation dans le protocole expérimental
Boîtes de Pétri	Servent de support pour la manipulation, le tri minutieux et l'isolement des différents fragments.
Pinces (fines)	Utilisées pour le prélèvement délicat et l'extraction des fragments osseux et des pièces sclérotinisées.
Balance de précision	Permet de mesurer avec exactitude la masse de la pelote de rejection lors de l'étape de mensuration.
Pied à coulisse	Employé pour la mesure précise des dimensions morphologiques (longueur et largeur) de la pelote.
Bécher (avec de l'eau)	Utilisé pour l'étape de macération, permettant de ramollir la pelote de rejection afin de faciliter sa décortication.
Loupe binoculaire	Indispensable pour l'observation détaillée, l'examen des critères anatomiques et l'identification des espèces proies.
Fiche de relevé	Destinée à la consignation systématique des données (N°, rapace, lieu, date, dimensions et proies identifiées).

2.2.8. Étapes de traitement et de décortication des pelotes

Le protocole expérimental de traitement des pelotes de réjection se déroule selon plusieurs étapes successives. Dans un premier temps, chaque pelote est numérotée puis soumise à des mesures précises sans aucune manipulation destructive. Sa longueur et son diamètre sont déterminés à l'aide d'un pied à coulisse, tandis que son poids est mesuré à l'aide d'une balance électronique de précision. Ensuite, la pelote est immergée dans de l'eau distillée pendant une durée suffisante afin de la ramollir, de dissocier les amas de poils ou de plumes et de faciliter l'extraction des restes alimentaires tout en préservant les structures osseuses fragiles. Après cette étape de macération, la pelote ramollie est manipulée délicatement et un démantèlement manuel est réalisé à l'aide de pinces fines et d'aiguilles montées afin de séparer les poils et les plumes des restes ingérés. Les différents fragments obtenus, notamment les ossements tels que les crânes, mandibules et os des membres, ainsi que les éléments sclérotinisés comme les restes de cuticules d'insectes, sont ensuite triés avec soin. Enfin, ces fragments nettoyés sont placés et organisés dans des boîtes de Petri, qui servent de support pour l'observation à la loupe binoculaire, permettant ainsi l'identification taxonomique et le dénombrement des espèces proies. Les différentes étapes du travail en laboratoire sont illustrées dans (**Fig 15**)

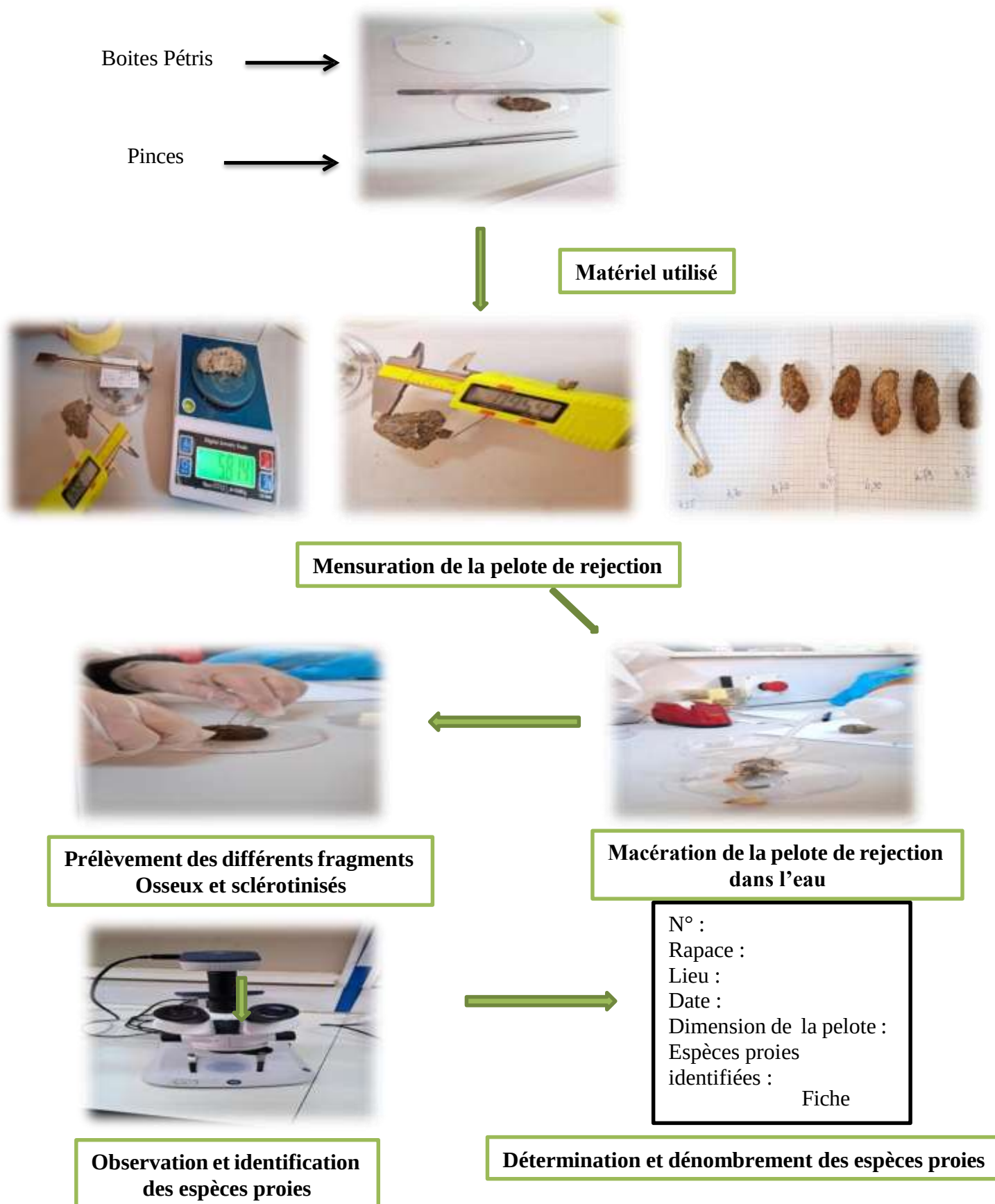


Figure 15 : Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de rejection Houamdi & Gherbi, 2026

2.3. Analyse des résultats à l'aide des indices écologiques

Cette partie présente les différents indices écologiques utilisés pour l'analyse du régime alimentaire des rapaces nocturnes, afin de mieux caractériser la structure et la diversité des proies consommées.

2.3.1. Exploitation des résultats à l'aide des indices écologiques

Les résultats obtenus dans le cadre de ce travail ont été analysés, dans un premier temps, à travers l'évaluation de la qualité de l'échantillonnage. Ils ont ensuite été traités à l'aide d'indices écologiques relatifs à la composition et à la structure du régime alimentaire, ainsi que par l'indice de fragmentation des ossements de vertébrés.

2.3.1.1. Qualité d'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage correspond au rapport entre le nombre d'espèces observées une seule fois et le nombre total de relevés. Elle est exprimée par la formule suivante (**Blondel, 1979**) :

$$Q = a/N$$

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

N : Nombre de relevés.

Le rapport a/N correspond à la pente de la courbe entre le $n - 1^{\text{er}}$ et le $n^{\text{ème}}$ relevé.

Plus ce rapport a / N se rapproche de 0 plus la qualité est bonne (**Ramade, 1984**).

2.3.1.2. Exploitation des résultats à l'aide des indices écologiques de composition

Les indices de composition appliqués à l'étude des espèces-proies des rapaces nocturnes sont présentés ci-après.

2.3.1.3. Richesse totale et moyenne

La richesse totale (S) correspond au nombre total d'espèces observées au moins une fois au cours de N relevés (**Blondel, 1975**). En revanche, la richesse moyenne (S_m) désigne le nombre moyen d'espèces recensées par relevé (**Blondel, 1979 ; Ramade, 1984**).

2.3.1.4. Fréquence centésimale

La fréquence centésimale, ou abondance relative, constitue un indicateur important dans l'étude des peuplements (**Ramade, 1984**). Elle correspond au pourcentage des

individus d'une espèce donnée (n_i) par rapport à l'effectif total (N) (**Dajoz, 1971 ; Blondel, 1975 ; Mulleur, 1985**).

$$F (\%) = n_i \times 100 / N$$

F : Fréquence centésimale;

n_i : Nombre d'individu de l'espèces rencontré de l'espèce i ;

N : Nombre totale des individus de toutes les espèces.

2.3.1.5. Fréquence d'occurrence (Constance)

La constance (C) correspond à la fréquence d'apparition d'une espèce donnée dans l'ensemble des relevés effectués. Elle est exprimée en pourcentage et se définit comme le rapport entre le nombre de relevés (m_i) dans lesquels l'espèce i est présente et le nombre total de relevés (M) (**Bachelier, 1978 ; Dajoz, 1971 ; Mulleur, 1985**).

$$C (\%) = m_i \times 100 / M$$

C: Constance ou fréquence d'occurrence ;

m_i : Nombre relevé contenant l'espèce i ;

M : Nombre total de relevés effectués.

Nous retenons six classes et nous constatons une espèce est :

Omniprésente si : $C = 100 \%$;

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

Régulière si $50 \% \leq C < 75 \%$;

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

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

Rare si $C < 5 \%$.

2.3.2. Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

La présentation suivante porte sur les indices écologiques de composition appliqués aux proies constituant les régimes alimentaires des différents rapaces étudiés.

2.3.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après **Blondel et al. (1973)**, **Barbault (1974)** et **Ramade (1978)** l'indice de diversité de Shannon-Weaver est exprimée selon la formule suivant :

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

H' : Indice de diversité exprimé en bits ;

Q_i : Fréquence relative de l'espèce i.

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

2.3.2.2. Indice de diversité maximale

Selon **Mulleur (1985)**, La diversité maximale, notée H'max, correspond à la valeur la plus élevée que peut atteindre la diversité d'un peuplement pour un nombre donné d'espèces.

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

H'max: Indice de diversité maximale ;

S : Richesse totale.

2.3.2.3. Équitabilité appliquée au régime alimentaire

L'équitabilité correspond au rapport entre la diversité de Shannon-Weaver (H') et la diversité maximale (H'max). Elle permet d'évaluer le degré de répartition des proies au sein du régime alimentaire, indiquant ainsi si les différentes proies sont consommées de manière équilibrée ou dominées par quelques espèces (**Blondel, 1979**).

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

H' : Diversité de Shannon-Weaver ;

H' max : Diversité maximale.

2.3.2.4. Autres indices

D'autres indices ont également été utilisés, notamment l'indice de sélection d'Ivlev, qui permet de comparer la disponibilité des ressources alimentaires dans le milieu avec le régime alimentaire des prédateurs étudiés, ainsi que l'indice de fragmentation, appliqué aux espèces-proies identifiées dans les pelotes, afin d'évaluer leur degré de fragmentation.

2.3.2.4.1. Indice de dominance (D) de Simpson :

Mesure la probabilité que deux individus choisis au hasard dans un échantillon appartiennent à la même espèce. Plus la valeur de D est élevée, plus la dominance de certaines espèces est importante **Simpson (1949)**.

$$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

2.3.2.4.2. Indice de diversité de Simpson (1 – D)

Exprime la probabilité que deux individus prélevés au hasard appartiennent à des espèces différentes. Sa valeur varie entre 0 et 1, les valeurs proches de 1 indiquant une forte diversité spécifique **Simpson, (1949)**.

$$1 - D$$

2.3.2.4.3. Indice d'équitabilité de Pielou (E)

Mesure la répartition des individus entre les différentes espèces. Il varie de 0 à 1 ; une valeur proche de 1 traduit une répartition homogène des individus entre les espèces, tandis qu'une valeur faible indique la dominance d'une ou de quelques espèces **Pielou (1966)**.

$$E = H' / \ln(S)$$

où :

p_i = proportion des individus de l'espèce i ;

H' = indice de diversité de Shannon ;

S = nombre total d'espèces.

2.4. Traitement statistique

Les données recueillies ont été traitées à l'aide de logiciels statistiques tels que R, Excel et SPSS. Ces outils ont permis d'effectuer les analyses descriptives nécessaires, de calculer les différents indices écologiques et de représenter graphiquement les résultats afin de faciliter leur interprétation.

Chapitre 3 : Résultats

3. Résultats :

Ce chapitre présente les résultats tirés de l'étude des pelotes de réjection de l'espèce *Bubo Ascalaphes* dans les trois sites d'observation situés dans la région d'El Oued. Initialement, on s'intéresse aux tailles des pelotes de rejection, puis aux fluctuations du nombre d'éléments et d'espèces par pelote, et enfin à l'application des indices écologiques à diverses espèces proies.

3.2.1. Variation du nombre de proies par pelote chez de *Bubo Ascalaphes*

Le nombre total de pelotes collectées dans les trois stations d'étude, ainsi que les variations des moyennes du nombre de proies et d'espèces par pelote, et leurs pourcentages respectifs, sont présentés dans le tableau ci-dessous (**Tab 6**).

Tableau 6 : Nombres des pelotes de réjection collectées par station d'étude et variation des proies et d'espèces par pelote dans les trois stations d'étude

Station	Pelotes (n)	Individus (N)	N/pelote	S (espèces)	AR%
Station A	12	15	1.25	6	21.74%
Station B	12	19	1.58	10	27.54%
Station C	12	35	2.92	7	50.72%
TOTAL	36	69	1.92	12	100%

N/pelote : nombre moyen d'individus-proies par pelote. **S** : richesse spécifique en espèces-proies identifiées. **AR%** : abondance relative de la station dans l'effectif total.

D'après le tableau 6 la station C se distingue par le nombre le plus élevé d'individus recensés (35 individus), avec une moyenne de 2,92 individus par pelote et une abondance relative de 50,72 %. En revanche, la station A enregistré les valeurs les plus faibles avec seulement 15 individus, une moyenne de 1,25 individu par pelote et une abondance relative de 21,74 %. Concernant la richesse spécifique, la station B présente la diversité la plus élevée avec 10 espèces identifiées, malgré un nombre total d'individus inférieur à celui de la station C (19 individus).

3.2.2. Biométrie et morphologie des pelotes de réjection

Un total de 26 pelotes a été mesuré au cours de cette étude. Les différentes variables analysées, notamment le poids et les paramètres morphométriques liés à la taille, sont présentées ci-dessous.

3.2.3. Paramètres biométriques et statistiques descriptives

Les pelotes de rejection de la Grand-duc ascalaphe distinguent par leur forme allongée et leur coloration qui peut varier en fonction de ce qu'elles contiennent, allant du gris foncé au gris clair, voire même au blanc pour certaines d'entre elles. Les dimensions des régurgitas de *Bubo ascalaphus* en fonction du site étudié sont indiquées dans le tableau ci-après (**Tab 7**).

Tableau 7 : Variations de tailles poids des pelotes de réjection de *Bubo ascalaphus*

Paramètre	P (g)	L (cm)	GD (cm)
Min	0.30	3.00	1.40
Max	6.80	8.50	2.50
Moy	4.45	4.28	1.85
Écart- (σ)	1.39	1.20	0.32

L : longueur ; GD : grand diamètre ; P : poids.

Ce tableau montre un poids des pelotes varie entre 0,30 g et 6,80 g avec une moyenne de $4,45 \pm 1,39$ g. La valeur maximale de longueur est de 8,50 cm, avec une moyenne de $4,28 \pm 1,20$, tandis que le grand diamètre moyen est de $1,85 \pm 0,32$ cm. La corrélation entre la longueur et le poids des pelotes (**Fig16**) est positive mais modérée ($r = 0,42$, $p > 0,05$). Les pelotes de la station B (Oued Alinda, triangles orange) et C (Trifaoui, ronds verts) présentent des distributions similaires, sans différence statistiquement significative entre stations (test de Mann-Whitney, $p > 0,05$).

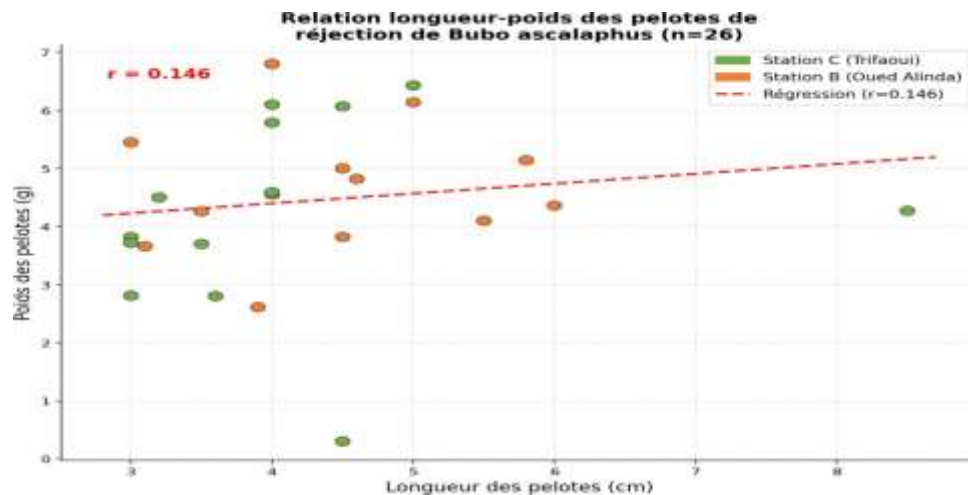


Figure 16 : Nuage de points représentant la relation longueur-poids des pelotes de réjection de *Bubo ascalaphus*.

3.2.4. Charge en proies des pelotes de réjection

L'analyse du nombre d'individus-proies par pelote constitue un indicateur clé du comportement alimentaire nocturne de *Bubo ascalaphus*. Sur 36 pelotes analysées, 21 (58,3%) contiennent un seul individu, 10 (27,8%) en contiennent deux et 5 (13,9%) en contiennent trois (Fig 17).

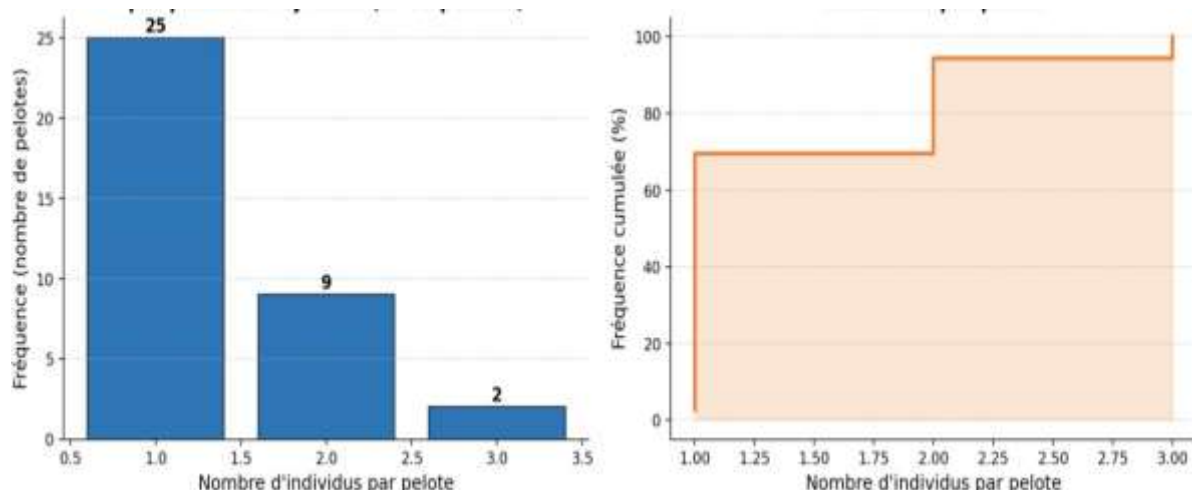


Figure 17 : Distribution du nombre d'individus-proies par pelote de réjection (histogramme, gauche) et courbe de fréquence cumulée correspondante (droite).

3.2.5. Etude du régime trophique *Bubo ascalaphus* par les indices écologiques

Les résultats issus de l'étude du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* sur le site d'étude sont analysés à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

3.1.1. Abondance relative des catégories-proies notés de la pelote

Les résultats des abondances relatives en fonction des catégories-proie de *Bubo ascalaphus* montre l'abondance la plus élevée est enregistrée chez la catégorie des Mammalia, avec un pourcentage de 92,75 %. Elle est suivie par la catégorie des Insecta, qui représente seulement 4,35 %, tandis que la dernière catégorie ne constitue que 2,90 % de l'ensemble des proies recensées. (Fig 18)

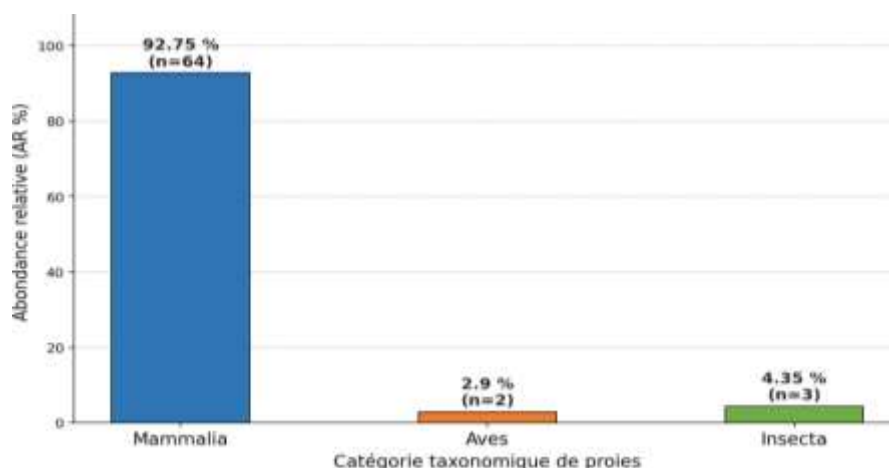


Figure 18 : Abondance relative (AR%) des trois catégories taxonomiques de proies identifiées dans les pelotes de *Bubo ascalaphus*.

3.1.2. Abondance relative par ordre et famille des proies notés dans les pelotes

L'abondance relative des proies identifiées dans les pelotes de réjection de *Bubo ascalaphus* est présentée, par ordre et par famille, dans le tableau suivant.

Tableau 8 : Composition du régime trophique de *Bubo ascalaphus* par catégorie taxonomique, ordre et famille.

Catégorie	Ordre	Famille	Ni	AR%
Mammalia	Rodentia	Muridae	53	76.81%
		Dipodidae	11	15.94%
Aves	Passeriformes	Passeridae	2	2.90%
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	1	1.45%
	Coleoptera	Tenebrionidae	2	2.90%
TOTAL	4 ordres	5 familles	69	100%

Le tableau 9 révèle une nette dominance de l'ordre des Rodentia dans le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus*, représentant à lui seul 92,75 % des proies recensées. Au niveau familial, les Muridae constituent la famille la plus abondante avec 76,81 %, suivis des Dipodidae (15,94 %). Les autres ordres, notamment les Passeriformes, Orthoptera et Coleoptera, restent faiblement représentés avec des pourcentages ne dépassant pas 2,90 %. Ces résultats mettent en évidence une forte préférence trophique pour les petits rongeurs, particulièrement les Muridae.

La synthèse exhaustive des indices trophiques principaux (AR%, FO%) pour chacune des 12 espèces-proies identifiées. Ces indices, calculés et comparés simultanément dans le tableau ci-dessus.

Tableau 9 : Synthèse des trois indices trophiques (AR%, FO%, BR%) pour les 12 espèces-proies de *Bubo ascalaphus* – El Oued.

Catégorie	Ordre	Famille	Espèce	Ni	AR%	FO%
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Muridaespind</i>	1	1.45	2.78
			<i>Mus spretus</i>	9	13.04	27.78
			<i>Gerbillus campestris</i>	8	11.59	25.00
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	19	27.54	50.00
			<i>Gerbillus nanus</i>	13	18.84	36.11
			<i>Gerbillus sp</i>	2	2.90	8.33
			<i>Gerbillus tarabuli</i>	1	1.45	2.78
		Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	10	14.49	33.33
			<i>Jaculus sp</i>	1	1.45	2.78
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer sp</i>	2	2.90	8.33
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrupemegacep halus</i>	1	1.45	2.78
	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Tenebrionidaesp</i>	2	2.90	5.56
Total	4	5	12 espèces	69	100	—

AR% : Abondance Relative; FO% : Fréquence d'Occurrence.

Le tableau montre une prédominance nette des Mammalia dans le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus*, notamment les rongeurs de la famille des Muridae. *Gerbillus gerbillus* constitue l'espèce la plus abondante avec 27,54 % et présente également la fréquence d'occurrence la plus élevée (50 %), ce qui indique sa présence régulière dans les pelotes analysées. Elle est suivie par *Gerbillus nanus* (18,84 % ; FO = 36,11 %), *Jaculus jaculus* (14,49 % ; FO = 33,33 %) et *Mus spretus* (13,04 % ; FO = 27,78 %). Les autres espèces tel que les oiseaux et les insectes présentent des abondances très faible qui ne dépasse pas 1,5 % (**Fig19**) et des fréquences d'occurrence faibles, notamment les oiseaux et les insectes, dont les valeurs ne dépassent pas 8,33 % de fréquence d'occurrence.

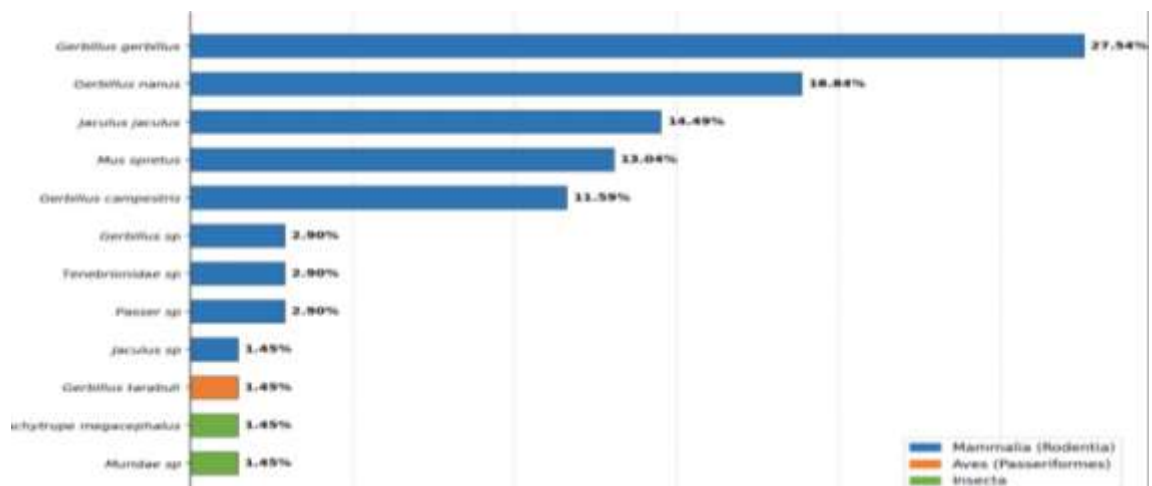


Figure 19 : Abondance relative (AR%) des 12 espèces-proies de *Bubo ascalaphus* dans la région d'El Oued.

3.2.6. Fréquence d'occurrence et classification trophique

Cet indice est complémentaire à l'AR%: il mesure la régularité de consommation d'une espèce, indépendamment du nombre d'individus présents dans chaque pelote. Une espèce peut avoir une FO% élevée avec une AR% faible (présente en faible nombre dans de nombreuses pelotes) ou l'inverse (abondante mais présente dans peu de pelotes seulement).

3.2.6.1 Abondances et fréquences comparées par station

Le tableau suivant présente l'abondance relative (AR %) et la fréquence d'occurrence (FO %) des différentes espèces-proies recensées dans chaque station d'étude. La richesse spécifique varie d'une station à l'autre, la station C se distinguant par la plus forte contribution avec 51,43 % des espèces-proies identifiées. Les stations B et A présentent des abondances relatives plus faibles, représentant respectivement 27,14 % et 21,43 % de l'ensemble des proies recensées (Tab 10).

Tableau 10 : Abondance relative (AR%) et Fréquence d'Occurrence (FO%) des espèces-proies de *Bubo ascalaphus* par station et globalement

Espèce	AR% (A)	AR% (B)	AR% (C)	AR% gl	FO%	Statut
<i>Gerbillus gerbillus</i>	33.33	26.32	25.71	27.54	50.00	C
<i>Gerbillus nanus</i>	6.67	5.26	31.43	18.84	36.11	C
<i>Jaculus jaculus</i>	26.67	21.05	5.71	14.49	33.33	R
<i>Mus spretus</i>	0.00	5.26	22.86	13.04	27.78	R
<i>Gerbillus campestris</i>	13.33	15.79	8.57	11.59	25.00	R
<i>Gerbillus sp</i>	13.33	0.00	0.00	2.90	8.33	Acc
<i>Passer sp</i>	6.67	5.26	0.00	2.90	8.33	Acc
<i>Tenebrionidae sp</i>	0.00	5.26	2.86	2.90	5.56	Occ
<i>Jaculus sp</i>	0.00	5.26	0.00	1.45	2.78	Occ
<i>Gerbillus tarabuli</i>	0.00	5.26	0.00	1.45	2.78	Occ
<i>Brachytrupemeg.</i>	0.00	0.00	2.86	1.45	2.78	Occ
<i>Muridaespind</i>	0.00	5.26	0.00	1.45	2.78	Occ
Total	100	100	100	100	—	—

Statut trophique : C = Proie constante ($FO \geq 50\%$) ; R = Proie régulière ($25 \leq FO < 50\%$) ; Acc = Proie accessoire ($10 \leq FO < 25\%$) ; Occ = Proie occasionnelle ($FO < 10\%$).

Seule *Gerbillus gerbillus* atteint le statut de proie constante ($FO = 50,00\%$), confirmant son rôle central dans le régime de *Bubo ascalaphus*. Quatre espèces atteignent le statut de proie régulière : *G. nanus* (36,11%), *J. jaculus* (33,33%), *M. spretus* (27,78%) et *G. campestris* (25,00%). L'ensemble de ces cinq espèces constitue le « noyau dur » du régime alimentaire, représentant 86,23% de l'AR globale. (**Fig 20**).

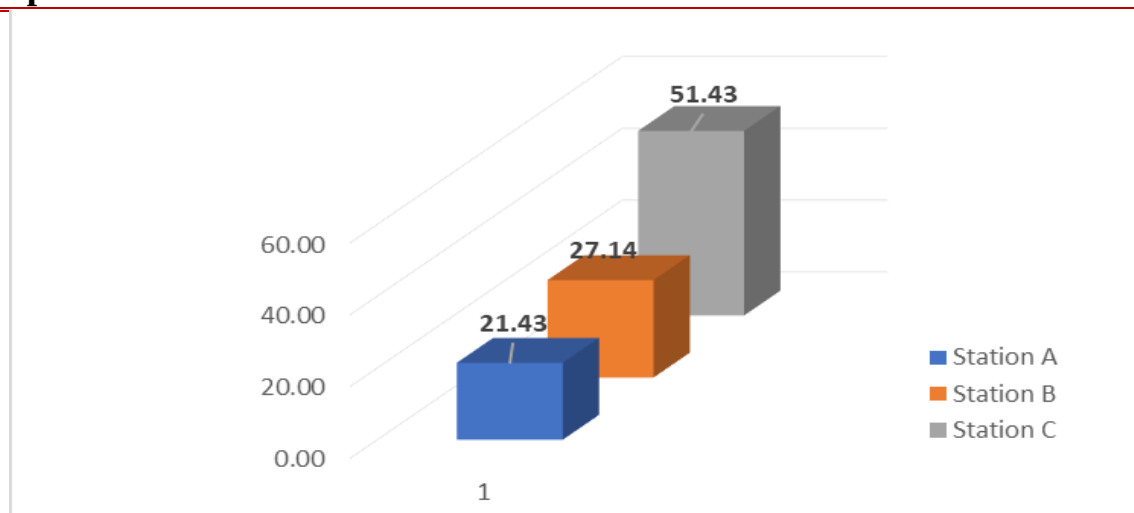


Figure 20 : La richesse spécifique total dans les trois stations d'étude.

3.2.7. Variation spatiale du régime trophique

3.2.8. Distribution des espèces par station : présence et absence

Tableau 11 : Matrice de présence (+) / absence (–) des espèces-proies par station d'étude,

Espèce	Station		
	A	B	C
<i>Brachytrupemegacephalus</i>	–	+	+
<i>Gerbillus campestris</i>	+	+	+
<i>Gerbillus gerbillus</i>	+	+	+
<i>Gerbillus nanus</i>	+	+	+
<i>Gerbillus sp</i>	+	–	–
<i>Gerbillus tarabuli</i>	–	+	–
<i>Jaculus jaculus</i>	+	+	+
<i>Jaculus sp</i>	–	+	–
<i>Muridaespind</i>	–	+	–
<i>Mus spretus</i>	–	+	+
<i>Passer sp</i>	+	+	–
<i>Tenebrionidaesp</i>	–	+	+
Richesse spécifique (S)	6	10	7

Selon le tableau 11, Quatre espèces présentent une ubiquité parfaite (présentes dans les 3 stations) : *Gerbillus campestris*, *G. gerbillus*, *G. nanus* et *Jaculus jaculus*. Ces espèces constituent le substrat trophique stable de *Bubo ascalaphus* dans la région, disponibles quel que soit l'habitat fréquenté. Les 8 espèces restantes sont localisées dans une ou deux stations, reflétant des préférences d'habitat plus marquées.

3.2.8.1 Composition comparative du régime par station

La composition comparative du régime trophique de *Bubo ascalaphus* par station d'étude (barres empilées en AR%, n=69). Chaque couleur représente une espèce-proie. La (Fig 21) montre que les différences inter-stations sont nettes : dominance de *G. gerbillus* et *J. jaculus* dans les stations A et B, et prédominance de *G. nanus* et *M. spretus* en station C.

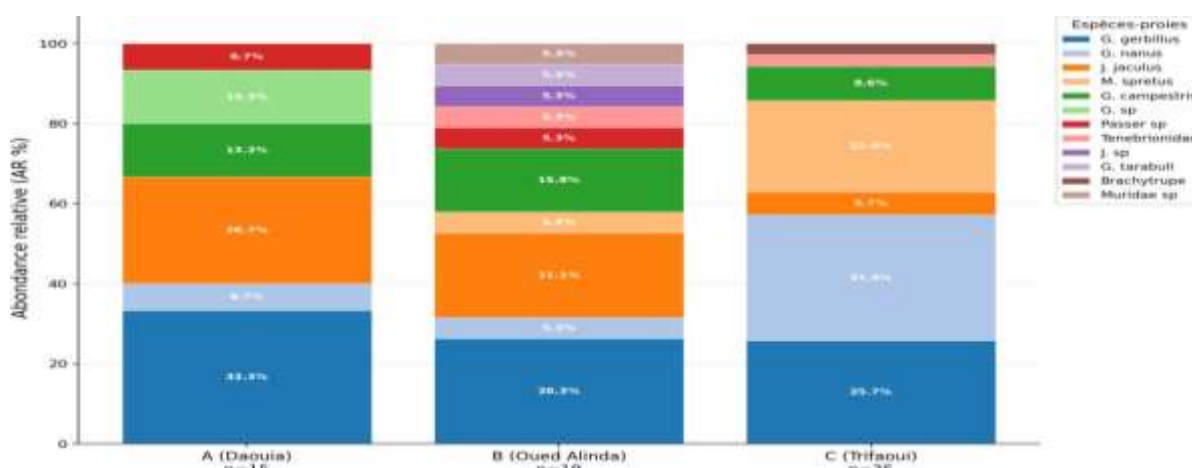


Figure 21 : Composition comparative du régime trophique de *Bubo ascalaphus* par station d'étude

3.2.9. Indice de diversité de Shannon-Weaver

Trois indices de diversité complémentaires ont été calculés pour chaque station et pour l'ensemble des données.

3.2.9.1. Formules et interprétation des indices

Les résultats des indices de diversité Shannon Weaver et les autres indices d'équitabilité et de Simpson sont mentionnés dans le tableau 12. La figure 22 présente les résultats aussi de régime trophique de *Bubo ascalaphus* par station, la station B (orange) présente les valeurs H' et $(1-D)$ les plus élevées ($H'=1.952$; $1-D=0.876$), reflétant sa richesse spécifique maximale de 10 espèces. La station A (bleu) se distingue par l'équitabilité la plus élevée ($E=0.902$) (Fig 22).

Tableau 12 : Indices de diversité trophique de *Bubo ascalaphus* par station d'étude et globalement

Indice	Station A	Station B (	Station C	Global
Effectif total (N)	15	19	35	69
Richesse spécifique (S)	6	10	7	12
H'max = $\log_2(S)$	2.585	3.322	2.807	3.585
Shannon-Weaver H' (bits)	1.617	1.952	1.628	2.018
Simpson D	0.171	0.124	0.207	0.154
Simpson 1-D	0.829	0.876	0.793	0.846
Équitabilité (E)	0.902	0.848	0.837	0.812
Indice de dominance (D)	0.171	0.124	0.207	0.154

A partir du tableau 12, l'indice de Shannon global H' égal a 2,018 bits. Sa valeur, inférieure au H'max théorique de 3,585 bits (pour S=12), indique une certaine dans la distribution des abondances : *G. gerbillus* et *G. nanus* concentrent à eux deux 46,38% du régime, réduisant la diversité effective par rapport à une répartition purement uniforme.

L'équitabilité globale E égal a 0,812 est satisfaisante, indiquant que le régime trophique de *Bubo ascalaphus* utilise 81,2% du potentiel de diversité théorique offert par les 12 espèces disponibles. La valeur maximale d'équitabilité est observée en station A (E =0,902), où les 6 espèces présentes contribuent de façon presque égale au régime,

La dominance (D) est la plus faible en station B (D = 0,124) et la plus élevée en station C (D = 0,207).

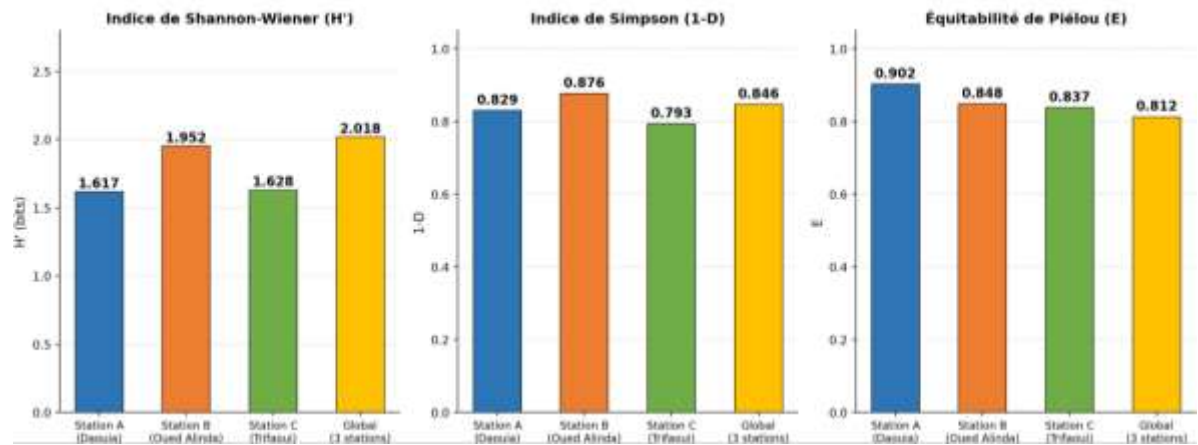


Figure 22 : Indices de diversité du régime trophique de *Bubo ascalaphus* par station et globalement.

Chapitre 4 : Discussion

Cette partie discute l'ensemble des résultats issus de l'analyse des pelotes de réjection de l'espèce *Bubo ascalaphus* dans la région d'El Oued, en les confrontant aux données de la littérature scientifique disponible en Algérie, en Afrique du Nord et dans d'autres régions du monde.

4.1 Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est évaluée par le rapport a/N , où a est le nombre d'espèces représentées par un seul individu et N l'effectif total identifié (**Ramade, 1984**). Dans notre étude, ce rapport est de 0,06 (4 espèces sur 69 individus), ce qui atteste d'un bon niveau de représentativité. **Mehda (2008)**, avec 165 pelotes à Ouargla, obtient un rapport a/N satisfaisant jugé représentatif. **Sekour (2002)**, a obtenu un rapport de 0,5 sur 31 pelotes à Mergueb, reflétant un échantillonnage plus limité. La courbe d'accumulation des espèces de notre étude atteint son plateau dès la 28ème pelote, confirmant la suffisance de l'effort d'échantillonnage (**Blondel, 1979**, cité par **Mehda, 2008**).

4.2. Dimensions des pelotes de réjection

Les pelotes de *Bubo ascalaphus* dans ce travail, ont une longueur moyenne de $4,28 \pm 1,20$ cm. Notre résultat proche de celle trouvée par **Mehda (2008)** à Ouargla, où il est mentionné des longueurs comprises entre 18 et 66 mm (Moy = $39,8 \pm 8,5$ mm). **Sekour (2002)**, obtient à Mergueb des longueurs entre 31 et 84 mm (Moy = 57,2 mm). **Baziz (2002)**, cité par **Mehda (2008)**, signale à Béni-Abbès des longueurs entre 25 et 85 mm (Moy = 44,24 mm), valeurs proches des nôtres. Ces différences entre régions sont liées à la taille des espèces-proies dominantes : à Mergueb, *Meriones shawii* (~65 g) produit des pelotes plus volumineuses que les gerbillinés dunaires (~25–30 g) dominants à El Oued (**Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991**).

Le grand diamètre moyen de nos pelotes est de 1,85 cm est inférieur aux valeurs de **Mehda (2008)** à Ouargla (Moy = 2,51 cm) et de **Sekour (2002)**, cité par **Mehda (2008)**, à Mergueb (Moy = 2,71 cm). **Yahiaoui (1998)**, cité par **Mehda (2008)**, signale à Mergueb des grands diamètres entre 30 et 35 mm, nettement supérieurs. Ces différences reflètent la taille corporelle plus petite des espèces-proies dominantes dans notre étude (*G. gerbillus*, *G. nanus*) par rapport aux rongeurs plus grands présents à Ouargla et Mergueb.

4.3. Nombre de proies par pelote

Le nombre de proies par pelote dans notre étude varie entre 1 et 3 (Moy = 1,92), cette valeur proche de celle trouvée par **Sellami & Belkacemi (1989)**, ont signalé à Mergueb 1,8 proies/pelote. **Boukhemza et al. (1994)** obtiennent 2,5 proies/pelote à Ain Ouessera. **Mehda (2008)** rapporte à Ouargla 2,8 proies/pelote avec un maximum de 12. **Sekour (2002)**, obtient à Mergueb une moyenne de 4,8 proies/pelote. **LEKHDARI (2026)** à Menia a mentionné une moyenne de $6,4 \pm 2,76$ proies par pelote avec un intervalle compris entre 1 et 14 proies par pelote, une valeur nettement supérieure. Ces écarts entre régions s'expliquent par les différences d'abondance locale des proies et par la taille des espèces capturées (**Shehab & Ciach, 2006**, cités par **Mehda, 2008**).

4.4. Composition globale du régime trophique

4.4.1. Dominance des Mammalia

La proportion de *Mammalia* dans notre régime (92,75%) est l'une des plus élevées rapportées pour *Bubo ascalaphus*. **Boukhemza et al. (1994)** signalent 95,4% de *Mammalia* à Ain Ouessera. **Biche et al. (2001)** rapportent 89,0% à Mergueb. **Benamor et al. (2021)** obtiennent 93,7% dans une région steppique du nord-ouest algérien. **Mohedano et al. (2014)** trouvent 89,7% au Qatar. Ces études convergent pour confirmer la très forte spécialisation de *Bubo ascalaphus* sur les rongeurs dans les milieux arides (**Kayser & Thévenot, 2023**).

Cette haute proportion de *Mammalia* contraste avec les résultats d'études menées dans les milieux sahariens plus hostiles. **Beddiaf (2012)** enregistre seulement 53,1% de *Mammalia* à Djanet (Tassili). **Bounaceur et al. (2016)** obtiennent 33,3% dans le Parc National de l'Ahaggar, avec dominance des *Insecta* (66,7%). **Rifai et al. (2000)** en Jordanie signalent même une dominance des arthropodes (50,8%) sur les *Mammalia* (36,8%). **Djilali (2018)** à Ghardaïa et Béchar obtient des proportions intermédiaires (62,8% et 74,3%). Ces variations illustrent la plasticité écologique de *Bubo ascalaphus*, qui adapte son régime à la disponibilité locale des proies.

En dehors de l'Algérie, **Goodman (1990)** dans l'oasis de Kharga (désert occidental d'Égypte) signale une dominance des rongeurs (~80%). **Sándor & Moldován (2010)** à Hurghada (Égypte, milieu urbain) obtiennent 78% de *Mammalia*, avec dominance de *Rattus norvegicus* (66,1%), soulignant l'opportunisme alimentaire de l'espèce en milieu anthropisé. **Ben Alaya & Nouira (2007)**, cités par **Mehda (2008)**, signalent 87,5% de vertébrés en

Tunisie. **Kayser & Thévenot (2023)** rapportent 69% de *Mammalia* au Maroc méridional, proportion plus faible expliquée par la présence accrue d'arthropodes (21%) dans ce milieu désertique intérieur.

4.4.2. Faible représentation des Insectes et des Oiseaux

Les *Insecta* représentent 4,35% de notre régime. **Beddiaf (2012)** à Djanet signale *Brachytrupes megacephalus* (Gryllidae) comme proie dominante (AR = 19,2%), ce qui est treize fois supérieur à notre valeur (AR = 1,45% en station C uniquement). **Bounaceur et al. (2016)** dans l'Ahaggar confirment la dominance des *Insecta* (66,7%) dans les milieux de haute altitude. **Rifai et al. (2000)** en Jordanie obtiennent 50,8% d'arthropodes. Ces études montrent que la représentation des insectes dans le régime de *Bubo ascalaphus* est inversement liée à la disponibilité des rongeurs (**Djilali, 2018 ; Sekour et al., 2010**).

La présence de *Passer* sp. dans notre régime (AR = 2,90%) est marginale. **Mehda (2008)** signale des passereaux dans le régime de *Bubo ascalaphus* à Ouargla, principalement en automne. **Sekour et al. (2010)** mentionnent *Passer hispaniolensis* à Mergueb. **Sándor & Moldován (2010)** à Hurghada rapportent 11,3% d'oiseaux dans le régime, valeur nettement supérieure liée aux concentrations d'oiseaux migrateurs dans ce milieu urbain côtier. **Kayser et al. (2022)**, cités par **Kayser & Thévenot (2023)**, signalent une proportion d'oiseaux plus élevée à Oued Massa (Maroc) en relation avec la présence de colonies d'oiseaux aquatiques. Ces captures restent opportunistes dans notre contexte saharien (**Boukhemza et al., 1994**).

4.5. Composition spécifique et espèces-proies dominantes

Gerbillus gerbillus est la proie principale de notre étude (AR = 27,54%). **Djilali (2018)** la signale également comme proie principale à Béchar (AR = 14,9%). **Goodman (1990)** en Égypte signale les gerbillinés comme proies principales dans les habitats dunaires. **Mohedano et al. (2014)** au Qatar signalent *Gerbillus* sp. dans le régime, confirmant son importance dans les milieux sahariens à substrat sablonneux. En revanche, dans les zones steppiques, c'est *Meriones shawii* qui domine : **Boukhemza et al. (1994)** rapportent 29% à Ain Ouessera, **Biche et al. (2001)** 82% à Mergueb, et **Benamor et al. (2021)** 11,1% dans le nord-ouest algérien. Cette divergence est écologiquement cohérente : *M. shawii* est une espèce steppique absente des milieux dunaires (**Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991**).

La présence de *Jaculus jaculus* dans notre régime (AR = 14,49%) est signalée par plusieurs études. **Mehda (2008)** la mentionne à Ouargla. **Biche et al. (2001)** à Mergueb,

Sekour (2002), cité par **Mehda (2008)**. **Rifai et al. (2000)** en Jordanie et **Goodman (1990)** en Égypte signalent également *Jaculus* spp. comme proies régulières de *Bubo ascalaphus* dans les milieux sablonneux. Malgré son AR% modérée, sa contribution à la biomasse (BR = 37,3%) est la plus élevée en raison de son poids corporel (~80 g), résultat confirmé par **Mohedano et al. (2014)** qui soulignent l'importance des proies lourdes dans le bilan énergétique de ce rapace.

Mus spretus (AR = 13,04%) est présente uniquement dans les stations B et C. **Mehda (2008)** à Ouargla la signale comme proie principale (AR = 19,9%). **Benamor et al. (2021)** dans la steppe nord-algérienne obtiennent *Mus musculus* à 59,7%, espèce écologiquement proche. rapportent *Rattus norvegicus* (66,1%), un autre muridé commensal, comme proie ultra-dominante en milieu urbain. Ces résultats confirment la tendance de *Bubo ascalaphus* à exploiter préférentiellement les rongeurs commensaux dans les milieux anthropisés (**Djilali, 2018 ; Boukhemza et al., 1994**).

La richesse spécifique de notre étude (S = 12 espèces) est à mettre en perspective avec les effectifs de pelotes. **Biche et al. (2001)** obtiennent S = 14 sur 141 pelotes à Mergueb. **Mehda (2008)** S = 61 sur 165 pelotes à Ouargla. **Beddiaf (2012)** S = 39 sur 74 pelotes à Djanet. **Djilali (2018)** S = 33 et 23 dans ses deux sites. **Mohedano et al. (2014)** S = 9 sur 68 proies au Qatar. **Ramade (1984)** rappelle que la richesse spécifique est directement liée à l'effort d'échantillonnage, ce qui explique nos valeurs plus modestes sur 36 pelotes.

4.6. Fréquence d'occurrence des proies

Gerbillus gerbillus atteint le statut de proie constante (FO = 50,00%) dans notre étude. **Mehda (2008)** classe *Gerbillus nanus* (FO = 37,6%) et *Mus spretus* (FO = 33,3%) comme proies accessoires à Ouargla. **Sekour et al. (2010)** classent *Gerbillus gerbillus*, *Meriones shawii* et *Rhizotrogus* sp. Comme proies accessoires à Mergueb (FO = 38,7% chacune). **Djilali (2018)** obtient des fréquences similaires pour les espèces dominantes de ses deux sites. En Jordanie, **Rifai et al. (2000)** signalent *Mus musculus* comme proie la plus fréquente. Ces comparaisons confirment que la proie la plus fréquente varie selon le contexte régional et la composition locale des peuplements de rongeurs, comme le rappellent **Boukhemza et al. (1994)** et **Biche et al. (2001)**.

Concernant la biomasse, *Jaculus jaculus* domine dans notre régime (BR = 37,3%). **Mehda (2008)** à Ouargla signale que les proies de grande taille (*Oryctolagus cuniculus*)

constituent 29,3% de la biomasse printanière. **Shehab & Ciach (2006)**, cités par **Mehda (2008)**, rapportent en Jordanie 78,4% de biomasse attribuée aux rongeurs. **Sándor & Moldován (2010)** à Hurghada signalent que *Rattus norvegicus* contribue à 89,1% de la biomasse totale. **Mohedano et al. (2014)** au Qatar soulignent que la biomasse des rongeurs est toujours prédominante même quand leur abondance relative est modérée. Ces résultats convergents confirment que les rongeurs de grande taille constituent la principale source d'énergie de *Bubo ascalaphus*, quel que soit le contexte géographique.

4.7. Indices de diversité trophique

L'indice de Shannon-Wiener global ($H' = 2,018$ bits) est modéré. **Mehda (2008)** obtient $H' = 4,2$ bits sur 165 pelotes à Ouargla. **Beddiaf (2012)** obtient $H' = 3,92$ bits à Djanet. **Djilali (2018)** rapporte $H' = 4,26$ et $3,90$ bits dans ses deux sites. **Sekour et al. (2010)** mentionnent $H' = 3,92$ bits à Mergueb. Ces valeurs plus élevées sont liées à des richesses spécifiques plus grandes, elles-mêmes dépendantes d'un effort d'échantillonnage plus important (**Ramade, 1984**). La valeur de H' est ainsi un indicateur à interpréter en fonction du nombre de pelotes analysées.

L'équitabilité de Pielou ($E = 0,812$) est cohérente avec les données de la littérature. **Mehda (2008)** obtient $E = 0,71$ à Ouargla. **Sekour et al. (2010)** $E = 0,80$ à Mergueb. **Djilali (2018)** $E = 0,84$ à $0,86$. **Baziz (2002)**, cité par **Mehda (2008)**, $E = 0,8$ à Béni-Abbès. **Beddiaf (2012)** $E = 0,74$ à Djanet. Nos résultats se situent dans la fourchette de l'ensemble de ces études. **Sekour et al. (2010)** concluent que « les valeurs de l'équitabilité tendent vers 1, ce qui implique que les effectifs des espèces consommées par le Hibou ascalaphe tendent à être en équilibre entre eux ». Cette interprétation confirme le comportement de prédateur opportuniste généraliste de *Bubo ascalaphus* à El Oued, résultat analogue à ceux de **Djilali (2018)**, **Boukhemza et al. (1994)** et **Mohedano et al. (2014)**.

L'indice de Simpson ($1-D = 0,846$) indique que deux proies tirées au hasard ont 84,6% de chance d'appartenir à des espèces différentes. **Djilali (2018)** obtient $1-D = 0,83$ à $0,86$ dans ses deux sites, valeurs proches des nôtres. Ces résultats convergents attestent d'une diversité trophique réelle, indépendante de la taille de l'échantillon (**Beddiaf, 2012 ; Mehda, 2008**).

4.8. Variation spatiale du régime selon les stations

La variation du régime entre les trois stations constitue l'un des résultats les plus instructifs. **Djilali (2018)**, sur deux sites contrastés à Ghardaïa et Béchar, conclut à une forte

variation inter-stations et confirme le comportement opportuniste généraliste de *Bubo ascalaphus* confirment ce constat en Algérie steppique. **Sekour et al. (2010)** à Mergueb montrent une variation du régime entre zones à couverture végétale différente.

La dominance de *G. nanus* (AR = 31,43%) et *Mus spretus* (AR = 22,86%) en station C (milieu agricole) contraste avec la prédominance de *G. gerbillus* et *J. jaculus* dans les stations A et B. **Sándor & Moldován (2010)** à Hurghada observent un phénomène analogue : la prédominance de *Rattus norvegicus* dans le régime urbain contraste avec les populations désertiques. **Benamor et al. (2021)** dans la steppe algérienne confirment la dominance de *Mus musculus* dans les milieux anthropisés. **Biche et al. (2001)** rappellent que la diversité trophique est étroitement corrélée à la diversité des microhabitats disponibles dans le domaine vital du rapace.

La station B (Oued Alinda) présente la richesse spécifique la plus élevée (S = 10 espèces). **Djilali (2018)** observe un résultat analogue dans les zones à microhabitats diversifiés. **Goodman (1990)** avait déjà noté que les habitats d'oasis créent une diversité faunistique favorisant une richesse en proies plus élevée. Le dendrogramme de similarité (Bray-Curtis) regroupe les stations A et B par opposition à la station C, confirmant la séparation entre milieux naturels à rongeurs psammophiles et milieux anthropisés à espèces commensales (**Boukhemza et al. 1994 ; Djilali, 2018**).

4.9. Rôle écologique et conservation

Les résultats confirment le rôle de *Bubo ascalaphus* comme prédateur régulateur des rongeurs à El Oued. **Sekour et al. (2010)** insistent sur ce rôle de biocontrôle des rongeurs nuisibles aux cultures. **Boukhemza et al. (1994)** avaient mis en évidence cette fonction régulatrice à Ain Ouessera. **Benamor et al. (2021)**, dans une région steppique algérienne, confirment que *Bubo ascalaphus* exerce une pression de prédation significative sur *Mus musculus*, espèce nuisible aux céréales. **Sándor & Moldován (2010)** montrent à Hurghada que ce rapace régule activement les populations de *Rattus norvegicus* en milieu urbain. La forte représentation de *Mus spretus* en station C (Trifaoui) illustre ce rôle régulateur dans notre contexte agricole.

En extrapolant selon les paramètres biologiques classiques des grands *Strigidae* (5 à 6 pelotes par semaine, selon **Mikkola, 1983**), un individu adulte consommerait 250 à 350 rongeurs par an. **Djilali (2018)** obtient des estimations comparables pour les populations

sahariennes algériennes. La protection des sites de nidification de *Bubo ascalaphus* dans les zones péri-agricoles est donc justifiée par ce service écosystémique (**Boukhemza et al. 1994 ; Sekour et al., 2010**).

Certaines limites méritent d'être soulignées. L'échantillonnage est limité à une seule période, ne permettant pas d'évaluer la variation saisonnière, aspect fondamental selon **Mehda (2008)** et **Djilali (2018)**. L'absence de données sur la disponibilité des proies empêche le calcul d'un indice d'électivité, outil recommandé par **Ramade (1984)**. Des études complémentaires plurisaisonnières avec piégeage des rongeurs permettraient de combler ces lacunes (**Goodman, 1990 ; Rifai et al. 2000**).

Conclusion

Conclusion

L'analyse des pelotes de réjection de *Bubo ascalaphus* dans trois stations de la région d'El Oued a permis d'établir un portrait quantitatif du régime trophique de ce grand rapace nocturne dans le Sahara septentrional algérien. Sur la base de 36 pelotes analysées, 69 individus-proies appartenant à 12 espèces réparties en 5 familles ont été identifiés. Les Mammalia (Rodentia) constituent la catégorie largement dominante du régime (AR = 92,75%), confirmant la haute spécialisation de cette espèce sur les rongeurs, tendance constante dans toute la littérature nord-africaine.

Gerbillus gerbillus est la proie principale (AR = 27,54% ; FO = 50,00%), reflet de son abondance dans les milieux dunaires de l'erg oriental. L'analyse de la biomasse révèle cependant que *Jaculus jaculus* contribue davantage sur le plan énergétique (BR = 37,3%), en raison de son poids corporel élevé. Les indices de diversité trophique ($H' = 2,018$ bits ; $E = 0,812$; $1-D = 0,846$) indiquent un régime modérément diversifié, avec une répartition relativement équilibrée des proies entre les espèces, caractéristique d'un prédateur opportuniste généraliste.

La variation spatiale du régime entre les trois stations d'étude traduit la plasticité alimentaire de *Bubo ascalaphus* face à des milieux contrastés. La station B (Oued Alinda) présente la richesse spécifique la plus élevée ($S = 10$), tandis que la station C (Trifaoui, milieu agricole) se distingue par la dominance de *Mus spretus* et *Gerbillus nanus*, espèces commensales des activités humaines. Ces résultats illustrent la sensibilité du régime trophique aux conditions locales de disponibilité des proies et confirment l'importance de la mosaïque d'habitats dans la structuration des réseaux trophiques sahariens.

Comparés à la littérature régionale, nos résultats montrent une forte similitude avec les études menées dans les milieux steppiques et sahariens septentrionaux d'Algérie en révélant des spécificités liées au contexte dunaire et agricole d'El Oued : absence de *Meriones shawii*, dominance des Gerbillinés psammophiles, et forte représentation de *Mus spretus* dans les zones irriguées. Ces données constituent une première contribution à la connaissance du régime trophique de *Bubo ascalaphus* dans le Sahara septentrional algérien et ouvrent des perspectives pour des études saisonnières et interannuelles futures.

Références

Bibliographique

ABABSA, L., SOUTTOU, K., BENDJOUDI, D. et DOUMANDJI, S. (2011). *Biomasse* Al Ghamdi, A. R., Al Gethami, F., Abu Baker, M., Al Atawi, T., Al Boug, A., & Amr, Z. (2023). Composição da dieta da coruja bufo-real, *Bubo ascalaphus*, em áreas agrícolas e naturais em Arábia Saudita. *Brazilian Journal of Biology*, 83, e276117.

Alia, M., Korichi, S., & Si Bachir, A. (2024). Dietary ecology and trophic role of nocturnal raptors in Algerian oases. *Journal of Arid Environments* [ou revue algérienne équivalente, référence bibliographique à compléter].

Alia, Z., Khechekhouche, E. A., Amara, D. G., Messaoudi, M., & Sekour, M. (2024). Barn Owls (*Tyto alba* Scopoli, 1769) in the Saharan Region of Algeria (Souf): Valuable predators for rodent control in agriculture. *Agricultural Science Digest*. Advance online publication. <https://doi.org/10.18805/ag.DF-631>

Aliabadian, M., Alaei-Kakhki, N., Mirshamsi, O., Nijman, V., & Roulin, A. (2016). Phylogeny, biogeography, and diversification of barn owls (Aves: Strigiformes). *Biological Journal of The Linnean Society*, 119, 904-918. <https://doi.org/10.1111/bij.12824>.

Al-Sheikhly, O. F., Mikkola, H., & Mousavi, S. B. (2020). Pharaoh Eagle Owl *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809)(Strigiformes, Strigidae), the “shrouded in mystery” owl of Iraq and Iran. *Bulletin of the Iraq Natural History Museum (P-ISSN: 1017-8678, E-ISSN: 2311-9799)*, 16(2), 219-230.

AUSSGUEL C., 2008-Les rapaces nocturnes du haut-Languedoc. Pargué Natural régional de Lengadoc Naute ,4p.

Bachelier G., 1978 – La faune de sols, écologie et son action. Ed.Orston, Paris, 391p.

Bank, L., Haraszthy, L., Horváth, A., & Horváth, G. (2019). Nesting success and productivity of the Common Barn-owl *Tyto alba*: results from a nest box installation and long-term breeding monitoring program in Southern Hungary. *Ornis Hungarica*. <https://doi.org/10.2478/orhu-2019-0001>.

Barbault R., 1974 – Place des lézards dans la biocénose de Lanto : relations trophique prédation et consommation des populations naturelles. *Bull. Inst. Fond. Afr. Naine (I. F. A. N.)*,T, 37, série A, (2) : 467 – 514.

Barreau D., Rocher A. et Aulagnier S., 1991 – Eléments d’identification des crânes des rongeurs du Maroc. *Soc. Française étud. prot. Mammifères*, Puceul, 17 p.

Baudvin H., Genot J.C. et Muller Y., 1995 – Les rapaces nocturnes. Ed. Sang de la terre, Paris, 301 p.

BAZIZ, B., 2002. *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie*. Thèse de doctorat d'État, Institut National Agronomique (INA), El Harrach, Alger, 499 p.

Beddiaf M. (2012). Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans la région de Djanet (Tassili n'Ajjer, Algérie). Mémoire de Magister, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 109 p.

Beggas, Y. (1992). Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El Oued : Régime alimentaire d'*Ochrilidia tibialis* (Mémoire d'ingénieur agronome). Institut National Agronomique d'El Harrach.

Biche M., Sellami M., Libois R. & 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.

Blagosklonov, K. N. (1987). *Birds in artificial environments*. Moscow University Press.
Blondel J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux, éléments d'un diagnostic écologique.
I. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P.). *Terre et vie*, 28 (4) : 533 – 589.7

Blondel J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.

BNEDER (1994). *Rapport/étude sur le développement rural ou agricole en Algérie*. Alger : BNEDER.

Boukhamza M., Hamdine W. & Thévenot M. (1994). Données sur le régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* en Algérie (région d'Ain Ouessera). *Alauda*, 62(3), 207–212.

Bounaceur F., Sekour M., Souttou K., Guezoul O., Ababsa L. & Doumandji S. (2016). Régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans le Parc National de l'Ahaggar (Outoul, Algérie). *Bulletin de la Société Zoologique de France*, 141(1), 35–44.

Brown, G., & Matthews, I. (2016). A review of extensive variation in the design of pitfall traps and a proposal for a standard pitfall trap design for monitoring ground-active arthropod biodiversity. *Ecology and Evolution*, 6, 3953 - 3964. <https://doi.org/10.1002/ece3.2176>.

Bruderer C., 1996 – Analyse taphonomique et systématique des proies contenues dans les pelotes de rejection d'une Chouette effraie africaine (Mauritanie). *Mém. Maîtrise. Bio., Univ. Pierre et Marie – Curie, Paris VI*, 34 p.

- Bühler, R., Riecke, T., Schalcher, K., Roulin, A., & Almasi, B. (2024). Individual quality and environmental factors interact to shape reproduction and survival in a resident bird of prey. *Royal Society Open Science*, 11. <https://doi.org/10.1098/rsos.231934>.
- Chabbi, M., & Nezli, N. (2018). Qualité des eaux de consommation de la vallée d'Oued Souf (Mémoire de master). Université Echahid Hamma Lakhdar d'El Oued.
- Chaline, J., Baudvin, H., Jammot, D., & Saint Girons, M.-C. (1974). *Les proies des rapaces : petits mammifères et leur environnement*. Paris : Doin, 141 p.
- Collett, R., & Fisher, D. (2017). Time-lapse camera trapping as an alternative to pitfall trapping for estimating activity of leaf litter arthropods. *Ecology and Evolution*, 7, 7527 - 7533. <https://doi.org/10.1002/ece3.3275>.
- Côte, M. (1998). Des oasis malades de trop d'eau ? *Sécheresse*, 9(2), 123–130.
- Csaszar, P., Torma, A., Gallé-Szpisjak, N., Tölgyesi, C., & Gallé, R. (2018). Efficiency of pitfall traps with funnels and/or roofs in capturing ground-dwelling arthropods. *European Journal of Endocrinology*, 115, 15-24. <https://doi.org/10.14411/eje.2018.003>.
- D. A. Christie, & E. de Juana (Eds.), *Birds of the World*. Cornell Lab of Ornithology. I Dajoz R., 1971 – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434p
- Dajoz, R. (2006). *Précis d'écologie* (8e éd.). Dunod.
- Djilali K. (2018). Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans deux régions du Sahara algérien (Ghardaïa et Béchar). Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 87 p.
- Donázar, J., Cortés-Avizanda, A., Fargallo, J., Margalida, A., Moléon, M., Morales-Reyes, Z., Moreno-Opo, R., Pérez-García, J., Sánchez-Zapata, J., Zuberogoitia, Í., & Serrano, D. (2016). Roles of Raptors in a Changing World: From Flagships to Providers of Key Ecosystem Services. *Ardeola*, 63, 181 - 234. <https://doi.org/10.13157/arla.63.1.2016.rp8>.
- Dreux, P. (1974). *Précis d'écologie*. Presses Universitaires de France.
- Dubief, J. (1964). *Essai sur l'hydrogéologie superficielle au Sahara*. Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie.
- DUCHAUFOR, P. (2001). *Introduction à la science du sol : Sol, végétation, environnement* (6e éd.). Dunod.
- Faurie, C., Ferra, C., & Medori, P. (1984). *Écologie*. J.-B. Baillière.
- Goodman, S. M. (1990). The food habits of the eagle owl (*Bubo bubo ascalaphus*) in Kharga Oasis, Egyptian Western Desert. *Journal of Arid Environments*, 18(2), 217-220.

Hacker, C., Hoenig, B., Wu, L., Cong, W., Yu, J., Dai, Y., Li, Y., Li, J., Xue, Y., Zhang, Y., Ji, Y., Cao, H., Li, D., Zhang, Y., & Janecka, J. (2021). Use of DNA metabarcoding of bird pellets in understanding raptor diet on the Qinghai-Tibetan Plateau of China. *Avian Research*, 12, 1-11. <https://doi.org/10.1186/s40657-021-00276-3>.

Heim de Balsac H. et Mayaud N., 1962 – Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique. Ed. Hlisse, M. (2007). *Étude écologique de la région du Souf (Sahara septentrional, Algérie)*. Holt, D. W., Berkley, R., Deppe, C., Enríquez, P. L., Petersen, J. L., Rangel Salazar, J. L., Segars, K. P., Wood, K. L., de Juana, E., & Marks, J. S. (2020).

in medical research. *Frontiers in Public Health*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1362699>.

ISENMANN P. ET MOALI A., 2000 - Oiseaux d'Algérie, Ed. SEOP, Paris, 336 p.

Jackson, P., & Cresswell, W. (2017). Factors determining the frequency and productivity of double brooding of Barn Owls *Tyto alba*. *Bird Study*, 64, 353 - 361. <https://doi.org/10.1080/00063657.2017.1363716>.

Johnson D. H., 1980 - The comparison of usage and availability measurements for evaluating resource preference. *Ecology*, 61 (1): 65 - 71.

Kachou, T. (2006). Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitières dans la région du Souf. *ING Thesis, Kasdi merbah University, Ouargla, Algérie*, 95.

Kayser Y. & Thévenot M. (2023). Analyses du régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans le sud de l'Oued Ad Deheb (Maroc). *Go-South Bulletin*, 20, 38–52.

Khezzani, B. M. M. (2021). Rôle du ghout dans la préservation de l'écosystème oasien (Mémoire de master). Université d'El Oued.

Kłys, G., & Koenig, E. (2024). Anatomical and Morphological Structure of the Skull of a Juvenile Specimen of *Myotis myotis* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Animals*, 14(8), 1225.

Kowalski, K., & Rzebik-Kowalska, B. (1991). Mammals of Algeria. Polish Academy of Sciences. *Ossolineum*, 370.

Lakhdari, Y., Bouzid, A., Chedad, A. and Sekour, M. (2026), Dietary composition of the Pharaoh Eagle-Owl (*Bubo ascalaphus*) in the Northern Algerian Sahara. *FORESTRY IDEAS*, 2026, vol. 32, No 1 (73): 173–184

Lakhdari, Y., Bouzid, A., Chedad, A. and Sekour, M. (2026), Dietary composition of the Pharaoh Eagle-Owl (*Bubo ascalaphus*) in the Northern Algerian Sahara. *FORESTRY IDEAS*, 2026, vol. 32, No 1 (73): 173–184

- Le Berre, M. (1990). Faune du Sahara : Tome 1. Poissons, amphibiens et reptiles. Lechevalier. Lechevalier P., Paris, 485 p.
- Leghrissi, I.-E. (2007). La place d'un système ingénieux (ghout) dans la nouvelle dynamique agricole : Cas de la région du Souf (Mémoire d'ingénieur d'État). Université Kasdi Merbah, Ouargla.
- Lesne M. & Thévenot M. (1981). Le régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* au Maroc. *Alauda*, 49(3), 161–175.
- Madan, M., Rayfield, E., & Bright, J. (2017). Scaling and functional morphology in strigiform hind limbs. *Scientific Reports*, 7. <https://doi.org/10.1038/srep44920>.
- Malhotra, R., & Singla, N. (2018). Analysis of regurgitated pellets of Spotted Owllet *Athene brama* (Temminck, 1821) (Aves: Strigiformes: Strigidae) from Punjab, India. *Journal of Threatened Taxa*, 10, 11717-11724. <https://doi.org/10.11609/jott.4020.10.6.11717-11724>.
- Marti, C. (1990). Sex and Age Dimorphism in the Barn Owl and a Test of Mate Choice. *The Auk*, 107, 246-254. <https://doi.org/10.2307/4087606>.
- Mcclure, C., Schulwitz, S., Anderson, D., Robinson, B., Mojica, E., Therrien, J., Oleyar, M., & Johnson, J. (2019). Commentary: Defining Raptors and Birds of Prey. *Journal of Raptor Research*, 53, 419 - 430. <https://doi.org/10.3356/0892-1016-53.4.419>.
- McLaughlin, J., & Debus, S. (2025). Breeding biology and behaviour of the Eastern Barn Owl *Tyto javanica delicatula* in north-western Victoria. *Australian Field Ornithology*. <https://doi.org/10.20938/afo42116124>.
- Mebs T., 1994 – Guide de poche des rapaces nocturnes, les chouettes et les hiboux. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris, coll. « Les compagnons du naturaliste », 123 p.
- Mehda E. (2008). Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans la région d'Ouargla. Mémoire d'Ingénieur, Université Kasdi Merbah, Ouargla, 123 p.
- Mémoire de Magister, Université d'El Oued, Algérie.
- Meziani, R., et al. (2008). [Étude hydrogéologique / structure des nappes dans le Sahara algérien].
- MIKKOLA, H. (2014). *Owls of the World: A Photographic Guide* (2nd ed.). Richmond Hill, Ontario: Firefly Books, 528 p.
- Mohedano I., Abu Baker M.A., 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.

<https://doi.org/10.1080/09397140>

Mohedano M., Mateos E. & Gangoso L. (2014). First breeding record of the Pharaoh Eagle Owl *Bubo ascalaphus* in Qatar, with notes on diet. *Sandgrouse*, 36(2), 208–213.

Morsli E., 2016 –Contribution à l'étude de la bio-écologie trophique de la Chouette Effraie *Tyto alba* dans la région de Tlemcen (2016)2-3.

Mosbahi, M., & Naam, A. (1995). Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf (Mémoire d'ingénieur agronome). Université de Ouargla.

Mulleur Y., 1985 – L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord - Sa place dans le contexte médio-Européen. Thèse Doc. sci., Univ. Dijon, 318 p.

Nadji, F. Z., Berraï, H., Merrar, K., & Said, H. H. (2024). Trophic diet of the Long-eared owl *Asio otus* (Linnaeus, 1758) (Aves, Strigidae) in the Daya d'El-Gouffa (Laghouat, Algeria) Dieta trófica da coruja-pequena *Asio otus* (Linnaeus, 1758)(Aves, Strigidae) em Daya d'El-Gouffa (Laghouat, Argélia) Dieta trófica del mochuelo *Asio otus* (Linnaeus, 1758) (Aves, Strigidae) en Daya. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 7(2), 1-15.

Najah. A (1971). Le Souf des oasis. La Maison des Livres.

Nouar, B., Hasnaoui, O., Maamar, B., & Miara, M. D. (2020). Floristic diversity of the Tagdempt region, Tiaret Mountains, Algeria. *Acta Ecologica Sinica*, 40(4), 296–299.

Office National de la Météorologie. (2025). Données mensuelles des températures maximales et minimales de la station météorologique d'El Oued pour l'année 2025 et la période 2005–2025. Office National de la Météorologie.

Office National de la Météorologie. (2025). Données pluviométriques mensuelles de la station météorologique d'El Oued pour l'année 2025 et la période 2005–2025. Office National de la Météorologie.

Ozenda, P. (1982). Les végétaux dans la biosphère. Doin Éditeurs.

Ozenda, P. (1983). Flore du Sahara (2e éd.). Centre National de la Recherche Scientifique.

Pharaoh Eagle-Owl (Bubo ascalaphus) (Version 1.0). In J. del Hoyo, A. Elliott, J. Sargatal, Pielou, E.C. (1966). *The measurement of diversity in different types of biological collections*.

Journal of Theoretical Biology, 13, 131-144.

Ramade F. (1984). Éléments d'écologie. Écologie fondamentale. McGraw-Hill, Paris, 397 p.

Ramade F., 1978 – Élément d'écologie – Ecologie fondamentale. Ed. Mc Grw-Hill, Paris, 397p.

Ramade, F. (2002). Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de

l'environnement. Dunod.

Ramade, F. (2003). *Éléments d'écologie : Écologie fondamentale*. Dunod.

relative des proies de la Pie-grièche méridionale (Lanius meridionalis) dans la partie orientale de la Mitidja (Algérie). Lebanese Science Journal, 12(1), 3-8.

Rifai, L. B., Al-Melhim, W. N., & Amr, Z. S. (2000). On the diet of the Barn Owl, *Tyto alba*, from northern Jordan. *Zoology in the Middle East*, 21(1), 31–37.

Rubini, F., Mignino, J., Guardia, N., Zarco, A., Teta, P., Ojeda, A., & López, J. (2024). The barn owl as an accumulator of bone remains in central western Argentina: multi-taxa neotaphonomic approach and implications for Holocene contexts. *The Holocene*, 34, 716 - 731. <https://doi.org/10.1177/09596836241231442>.

Saji, A., Rashdi, Z., Ahmed, S., Soorae, P., & Dhaheri, S. (2021). Diversity and composition of epigeal arthropods using pitfall trapping method in different habitat types of Abu Dhabi Emirate, UAE. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28, 3751 - 3758. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2021.04.053>.

SAVIGNY, Jules-César, 1809. *Description de l'Égypte ou recueil des observations et des recherches faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française*. Histoire naturelle, Tome I. Paris : Imprimerie impériale, p. 110, pl. 3 fig. 2.

Sekour M. (2002). Régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie). *Mémoire d'Ingénieur, Institut National Agronomique, El-Harrach (Alger)*, 114 p.

Sekour M., Baziz B., Denys C., Doumandji S., Souttou K. & Guezoul O. (2010). Régime alimentaire de la Chevêche *Athene noctua*, de l'Effraie *Tyto alba*, du Hibou moyen-duc *Asio otus* et du Grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans la réserve naturelle de Mergueb (Algérie). *Alauda*, 78(2), 103–117.

Sekour, M., Souttou, K., & Doumandji, S. (2006). Analyse du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* dans la région de Ghardaïa (Sahara algérien). [Communication scientifique ou article à compléter].

Sekour, M., Souttou, K., Denys, C., & Doumandji, S. (2010). Diet of the Barn Owl (*Tyto alba*) in agricultural and oasis environments of the Algerian Sahara. *Ostrich: Journal of African Ornithology*, 81(3), 235–240.

Sellami M. & Belkacemi H. (1989). Le régime alimentaire du Hibou grand-duc *Bubo bubo* dans une réserve naturelle d'Algérie, le Mergueb. *L'Oiseau et la Revue Française*

d'Ornithologie, 59, 329–331.

Shehab A.H. & Ciach M. (2006). Prey composition and dietary habits of the Eagle Owl *Bubo bubo* in the Azraq Nature Reserve, Jordan. *Zoology in the Middle East*, 37, 19–26.

Simpson, E.H. (1949). *Measurement of Diversity*. *Nature*, 163, 688.

Soltner, D. (2005). Les bases de la production végétale : Tome 2. Le climat (23e éd.). Sciences et Techniques Agricoles.

Souttou, K., Sekour, M., Ababsa, B., & Doumandji, S. (2008). Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* dans quelques oasis du Sahara algérien. *Sula*, 21, 15–24.

Vivien M. L., 1973 – Régime alimentaire et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens du Tuléar Madagascar. *Terre et vie*, 27 (4) : 551 – 577.

Voisin, A. R. (2004). Le Souf, monographie. *EL-Oued: EL Walid*, 319.

Wink, M., El-Sayed, A., Sauer-Gürth, H., & González, J. (2009). Molecular Phylogeny of Owls (Strigiformes) Inferred from DNA Sequences of the Mitochondrial Cytochrome b and the Nuclear RAG-1 gene. , 97, 581 - 591. <https://doi.org/10.5253/078.097.0425>.

YAHIAOUI, N., 1998. *Impact de la prédation par le Hibou grand-duc (Bubo bubo L.) sur le peuplement zoologique dans la réserve de Mergueb (M'Sila, Algérie)*. Mémoire Ing. Agro., INA El Harrach, Alger, 50 p.

Žlahtič, B., Kokol, P., Vošner, H., & Završnik, J. (2024). The role of correspondence analysis

Annexes

Annexe 1 : Liste des plantes spontanées et cultivées de la région du Souf (Nadjah, 1971 ; Voisin, 2004 ; Kachou, 2006 ; Hlisse, 2007 ; Leghrissi, 2007).

Type de plante	Famille	Espèce	Nom commun
Cultures fourragères	Papilionaceae	<i>Arachis hypogaea</i> (L., 1753)	Arachide
	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> (L., 1753)	Luzerne
	Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i> (L., 1753)	Orge
	Poaceae	<i>Avena sativa</i> (L., 1753)	Avoine
Plantes spontanées	Asteraceae	<i>Brocchia cinerea</i> (Vis.)	Sebhet El-Ibil
	Asteraceae	<i>Atractylis serratuloides</i> (Sieber.)	Essor
	Asteraceae	<i>Ifloga spicata</i> (Vahl.)	Bouruisse
	Boraginaceae	<i>Arnebia decumbens</i> (Vent.)	Hommir
	Boraginaceae	<i>Echium pycnanthum</i>	Hmimitse

Type de Famille plante	Espèce		Nom commun
	ceae	(Pomel.)	
	Boragina ceae	<i>Moltkia ciliata</i> (Forsk.)	Hilma
	Cyperac eae	<i>Cyperus conglomeratus</i> (Rottb.)	Sead
	Fabaceae	<i>Astragalus cruciatus</i> (Link.)	Ighifa
	Fabaceae	<i>Retama retam</i> (Webb.)	Retam
	Liliaceae	<i>Asphodelus refractus</i> (Boiss.)	Tasia
	Poaceae	<i>Aristida acutiflora</i> (Trin.)	Saffrar
	Poaceae	<i>Aristida pungens</i> (Desf.)	Alfa
	Poaceae	<i>Cutandia dichotoma</i> (Forsk.)	Limas
	Poaceae	<i>Danthonia forskahlii</i> (Vahl.)	Bachna
	Poaceae	<i>Schismus barbatus</i>	Khafour

Type de plante	Famille	Espèce	Nom commun
		(L., 1753)	

Annexe 2 : Liste systématique des principales espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf (Beggas, 1992 ; Mosbahi & Naam, 1995)

Classe	Ordre	Espèce
Arachnida	Actinotrichida	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> (McGregor, 1939)
	Araneae	<i>Argiope bruennichi</i>
		<i>Epinézèle sp.</i>
	Scorpioni	<i>Androctonus amoreuxi</i> (Audouin, 1826)
		<i>Androctonus australis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Buthus occitanus</i> (Simon, 1878)
		<i>Leiurus quinquestriatus</i> (Hemprich & Ehrenberg, 1829)
		<i>Orthochirus innesi</i> (Karsch, 1891)
Myriapoda	Chilopoda	<i>Geophilus longicornis</i> (De Geer, 1778)

Classe	Ordre	Espèce
		<i>Lithobius forficatus</i> (Linné, 1758)
Crustacea	Isopoda	<i>Isopoda</i> sp. ind.
		<i>Oniscus asellus</i> (Linnaeus, 1758)
Insecta	Odonata	<i>Anax imperator</i> (Leach, 1815)
		<i>Anax parthenopes</i> (Sélys, 1839)
		<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)
		<i>Ischnura elegans</i> (Rambur, 1842)
		<i>Lestes viridis</i> (Poiret, 1801)
		<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)
		<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)
		<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)
		<i>Urothemis edwardsi</i> (Sélys, 1849)
	Orthoptera	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Phaneroptera nana</i> (Fieber, 1853)

Classe	Ordre	Espèce
		<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Uvarov, 1943)
		<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1771)
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Schäffer, 1838)
		<i>Acrotylus longipes</i> (Herrich, 1838)
		<i>Ailopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Ailopus strepens</i> (Latreille, 1804)
		<i>Duroniella lucasii</i> (Bolívar, 1881)
		<i>Thisoicetrus</i> <i>adpersus</i> (Redtenbacher, 1889)
		<i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1913)
		<i>Thisoicetrus haterti</i> (Bolívar, 1913)
		<i>Pezotettix giornae</i> (Rossi, 1794)
		<i>Acrida turrita</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Ochrilidia kraussi</i> (Salfi, 1931)

Classe	Ordre	Espèce
		<i>Ochrilidia geniculata</i> (Bolívar, 1913)
		<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Conocephalus fuscus</i> (Thunberg, 1815)
	Heteroptera	<i>Lygaeus equestris</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Pentatoma rufipes</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Corixa geoffroyi</i> (Leach, 1815)
	Dermaptera	<i>Labidura riparia</i> (Pallas, 1773)
		<i>Forficula barroisi</i> (Bolívar, 1893)
		<i>Forficula auricularia</i> (Linnaeus, 1758)
	Coleoptera	<i>Cicindela hybrida</i> (Fischer, 1823)
		<i>Cicindela campestris</i> (Sydow, 1934)
		<i>Coccinella septempunctata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Cybocephalus seminulum</i> (Payk., 1798)

Classe	Ordre	Espèce
		<i>Cybocephalus globulus</i> (Herbst, 1795)
		<i>Pharoscymnus semiglobosus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)
		<i>Anthia sexmaculata</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Anthia venator</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Graphopterus serrator</i> (Olivier, 1790)
		<i>Brachinus humeralis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Asida</i> sp.
		<i>Pachychila dissecta</i> (Kraatz, 1865)
		<i>Tropinota hirta</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Phyllogathus sillenus</i> (Eschscholtz, 1830)

Classe	Ordre	Espèce
		<i>Apate monachus</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Ateuchus sacer</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Rhizotrogus deserticola</i> (Fischer, 1823)
		<i>Sphodrus leucophthalmus</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Laemostenus complanatus</i> (Dejean, 1828)
		<i>Scarites occidentalis</i> (Bedel, 1895)
		<i>Scarites eurytus</i> (Bonelli, 1813)
		<i>Epilachna chrysomelina</i> (Bovie, 1897)
		<i>Cetonia cuprea</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Pimelia aculeata</i> (Edwards, 1894)
		<i>Pimelia angulata</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Pimelia grandis</i> sp.
		<i>Pimelia interstitialis</i> sp.
		<i>Pimelia latestar</i> sp.

Classe	Ordre	Espèce
		<i>Prionothea coronata</i> (Reiche, 1850)
		<i>Blaps lethifera</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Blaps polychresta</i> (Marsham, 1802)
		<i>Blaps superstiosa</i> (Linnaeus, 1758)
	Hymenoptera	<i>Plocaederus caroli</i> (Perroud, 1853)
		<i>Polistes nimphus</i> (Christ, 1791)
		<i>Dasylabris maura</i> (Linné, 1767)
		<i>Pheidole pallidula</i> (Müller, 1848)
		<i>Sphex maxillosus</i> (Linné, 1767)
		<i>Eumenes unguiculata</i> (Villers, 1789)
		<i>Mutilla dorsata</i> (Fabricius, 1798)
		<i>Camponotus sylvaticus</i> (Olivier, 1792)
		<i>Camponotus herculeanus</i> (Linné, 1758)
		<i>Camponotus ligniperda</i> (Linné,

Classe	Ordre	Espèce
		1758)
		<i>Cataglyphis cursor</i> (Fonscolombe, 1846)
		<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)
		<i>Cataglyphis albicans</i> (Roger, 1859)
		<i>Messor aegyptiacus</i> (Linné, 1767)
		<i>Apis mellifera</i> (Jacobs, 1924)
		<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1839)
		<i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Rhodometra sacraria</i> (Linnaeus, 1767)
	Neuroptera	<i>Myrmeleontidae</i> sp. ind.

Annexe 3 : Liste systématique des principales espèces de poissons, reptiles et amphibiens recensés dans la région du Souf (Le Berre, 1989, 1990 ; Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991 ; Voisin, 2004)

Class e	Ordre	Famill e	Nom scientifique	Nom usuel
Poiss ons	Cyprinodontifo rmes	<i>Poecil idae</i>	<i>Gambusia affinis (Baird & Girard, 1820)</i>	Gambu sie
Repti les	Squamates (Lézards)	<i>Agami dae</i>	<i>Agama mutabilis (Merrem, 1820)</i>	Agama variable
			<i>Uromastix acanthinurus (Bell, 1825)</i>	Fouette -queue
		<i>Gekko nidae</i>	<i>Stenodacty lus sthenodactylus (Lichtenstein, 1823)</i>	Bois- Abiod
			<i>Tarentola neglecta (Strauch, 1895)</i>	Wzeraa
		<i>Lacert</i>	<i>Acanthoda ctylus paradalis</i>	Lézard

Class e	Ordre	Famill e	Nom scientifique	Nom usuel
		idae	(Lataste, 1881)	léopard
			<i>Acanthoda ctylus scutellatus (Lataste, 1881)</i>	Lézard de Nidia
			<i>Mesalina rubropunctata (Lichtenstein, 1823)</i>	Érémi s à points rouges
			<i>Mabuya vittata (Olivier, 1804)</i>	Scinqu e rayé
		Scinci dae	<i>Scincopus fasciatus (Peters, 1864)</i>	Scinqu e fascié
			<i>Scincus scincus (Linnaeus, 1758)</i>	Poisson de sable
			<i>Sphenops sepsoides (Audouin,</i>	Dasasa

Class e	Ordre	Famill e	Nom scientifique	Nom usuel
			1829)	
		<i>Varani dae</i>	<i>Varanus griseus (Daudin, 1803)</i>	Varan du désert
	Squamates (Serpents)	<i>Colub ridae</i>	<i>Lytorhynch us diadema (Duméril, 1854)</i>	Lytorth ynque diadème
		<i>Viperi dae</i>	<i>Cerastes cerastes (Linnaeus, 1758)</i>	Vipère des sables (Lefaa)
Amp hibia	Anura	<i>Bufoni dae</i>	<i>Bufo viridis (Laurenti, 1758)</i>	Crapau d vert
		<i>Ranid ae</i>	<i>Rana saharica (Boulenger, 1913)</i>	Grenou ille saharienne

Annexe 4 : Liste systématique des principales espèces de mammifères recensées dans la région du Souf (Le Berre, 1989, 1990 ; Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991 ; Voisin, 2004)

Ordre	Famille	Espèce	Nom commun
Insectivora	<i>Erinaceidae</i>	<i>Erinaceus aethiopicus</i> (Hemprich & Ehrenberg, 1833)	Hérisson du désert
		<i>Erinaceus algirus</i> (Duvernoy & Lereboullet, 1842)	Hérisson d'Algérie
Chiroptera	<i>Vespertilionidae</i>	<i>Myotis blythii</i> (Tomes, 1857)	Petit murin
Artiodactyla	<i>Bovidae</i>	<i>Gazella dorcas</i> (Linnaeus, 1758)	Gazelle dorcas
Carnivora	<i>Canidae</i>	<i>Canis aureus</i> (Ehrenberg, 1833)	Chacal commun
		<i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann, 1780)	Fennec
		<i>Poeciliotis libyca</i> (Hemprich & Ehrenberg, 1833)	Sefcha

Ordre	Famille	Espèce	Nom commun
		<i>Ehrenberg, 1833)</i>	
		<i>Felis margarita</i> (Loche, 1858)	Chat des sables
Tylopoda	<i>Camelidae</i>	<i>Camelus dromedarius</i> (Linnaeus, 1758)	Dromadaire
Rodentia	<i>Muridae</i>	<i>Gerbillus campestris</i> (Le Vaillant, 1818)	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (Thomas, 1902)	Petite gerbille
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)	Gerbille naine
		<i>Gerbillus nanus</i> (Blanford, 1875)	Gerbille naine du désert
		<i>Meriones crassus</i> (Sundevall, 1842)	Mérione de Libye
		<i>Meriones libycus</i>	Mérione

Ordre	Famille	Espèce	Nom commun
		(<i>Lichtenstein</i> , 1823)	lybique
		<i>Rattus rattus</i> (<i>Linnaeus</i> , 1758)	Rat noir
		<i>Mus musculus</i> (<i>Linnaeus</i> , 1758)	Souris domestique
		<i>Psammomys obesus</i> (<i>Cretzschmar</i> , 1828)	Rat des sables obèse
	<i>Dipodidae</i>	<i>Jaculus jaculus</i> (<i>Linnaeus</i> , 1758)	Petite gerboise d'Égypte

Résumé

Cette étude a été menée dans trois stations de la région d'El Oued a permis d'examiner le régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* à partir de 36 pelotes de réjection. L'analyse a mis en évidence 69 individus-proies appartenant à 12 espèces réparties en 5 familles. Les Mammifères dominent largement avec une abondance relative (AR%) de 92,75 %, contre 4,35 % pour les Insectes et 2,90 % pour les Oiseaux. Parmi les espèces identifiées, *Gerbillus gerbillus* est la proie principale avec AR = 27,54 % et FO = 50,00 %, suivie par *Gerbillus nanus* (AR = 18,84 % ; FO = 36,11 %) et *Jaculus jaculus* (AR = 14,49 % ; FO = 33,33 %). Les indices écologiques calculés montrent une diversité trophique relativement élevée, avec un indice de Shannon $H' = 2,018$, une équitabilité de Piélou $E = 0,812$ et un indice de Simpson $1-D = 0,846$, indiquant une répartition assez équilibrée des espèces-proies et le caractère opportuniste du rapace. La comparaison entre les stations révèle une variation spatiale du régime alimentaire. La station C présente la plus forte abondance de proies (51,43 %) et se caractérise par la dominance de *Gerbillus nanus* (31,43 %) et *Mus spretus* (22,86 %), tandis que les stations A et B sont principalement dominées par *Gerbillusgerbillus* et *Jaculus jaculus*. La station B se distingue également par la richesse spécifique la plus élevée ($S = 10$ espèces). Ces résultats confirment le rôle écologique crucial de *Bubo ascalaphus* dans la régulation naturelle des populations de rongeurs au sein des écosystèmes oasiens de la région d'El Oued.

Mots-clés : *Bubo ascalaphus*, régime alimentaire, indices écologiques, diversité, pelotes de réjection, El Oued.

ملخص

سمحت هذه الدراسة، التي أجريت في ثلاث محطات بمنطقة الوادي، بدراسة النظام الغذائي للبومة الصحراوية *Bubo ascalaphus* ، وذلك انطلاقاً من تحليل 36 كرة قيء (Pelotes de réjection). وقد أظهر التحليل وجود 69 فريسة تنتمي إلى 12 نوعاً، موزعة على 5 عائلات. هيمنت الثدييات بشكل واضح على النظام الغذائي للبومة الصحراوية، بنسبة ووفرة نسبية بلغت 92.75%، مقابل 4.35% للحشرات و 2.90% للطيور. ومن بين الأنواع المحددة، يُعدّ *Gerbillus gerbillus* الفريسة الرئيسية، بنسبة ووفرة نسبية بلغت 27.54% AR ، وتواتر ظهور FO = 36.11%، يليه *Jaculus jaculus* بنسبة 18.84% AR و 50.00% FO، ثم *Gerbillus nanus* بنسبة 14.49% AR و 33.33% FO. كما أظهرت المؤشرات البيئية المحسوبة تنوعاً غذائياً مرتفعاً نسبياً، حيث بلغ مؤشر شانون $H' = 2.018$ ، ومؤشر التكافؤ لبييلو $E = 0.812$ ، ومؤشر سيمبسون $D = 0.846$. 1 - ويدل ذلك على توزيع متوازن نسبياً لأنواع الفرائس، كما يؤكد الطابع الانتهازي لهذا الطائر الجارح في اختيار غذائه. وأظهرت المقارنة بين المحطات وجود تباين مكاني في النظام الغذائي. فقد سجلت المحطة C أعلى ووفرة للفرائس بنسبة 51.43%، وتميزت بسيادة *Gerbillus nanus* بنسبة 31.43% و *Mus spretus* بنسبة 22.86%، في حين هيمنت أنواع *Gerbillus gerbillus* و *Jaculus jaculus* على المحطتين A و B كما تميزت المحطة B بأعلى ثراء نوعي، حيث بلغ $S = 10$ أنواع. وتؤكد هذه النتائج الدور البيئي المهم للبومة الصحراوية *Bubo ascalaphus* في التنظيم الطبيعي لأعداد القوارض داخل النظم البيئية الواحية بمنطقة الوادي.

الكلمات المفتاحية: البومة الصحراوية *Bubo ascalaphus*، النظام الغذائي، المؤشرات البيئية، التنوع الحيوي، كرات القيء، الوادي.

Abstract

This study, conducted in three stations in the El Oued region, aimed to investigate the diet of the Pharaoh Eagle-Owl (*Bubo ascalaphus*) through the analysis of 36 pellets. A total of 69 prey individuals belonging to 12 species and distributed among 5 families were identified. Mammals largely dominated the diet, with a relative abundance (RA%) of 92.75%, compared to 4.35% for insects and 2.90% for birds. Among the identified prey species, *Gerbillus gerbillus* was the most important prey item (RA = 27.54%; FO = 50.00%), followed by *Gerbillus nanus* (RA = 18.84%; FO = 36.11%) and *Jaculus jaculus* (RA = 14.49%; FO = 33.33%). The calculated ecological indices revealed a relatively high trophic diversity, with a Shannon diversity index of $H' = 2.018$, Pielou's evenness index $E = 0.812$, and Simpson's index $(1-D) = 0.846$. These values indicate a fairly balanced distribution of prey species and highlight the opportunistic feeding behavior of this raptor. Comparison among the stations revealed spatial variation in diet composition. Station C showed the highest prey abundance (51.43%) and was characterized by the dominance of *Gerbillus nanus* (31.43%) and *Mus spretus* (22.86%), whereas Stations A and B were mainly dominated by *Gerbillus gerbillus* and *Jaculus jaculus*. Station B also exhibited the highest species richness ($S = 10$ species). These results confirm the important ecological role of *Bubo ascalaphus* in the natural regulation of rodent populations within the oasis ecosystems of the El Oued region.

Keywords: *Bubo Ascalaphus*, Diet, Ecological Indices, Diversity, Pellets, El Oued.

Résumé

Cette étude, réalisée dans trois stations de la région d'El Oued, vise à étudier le régime alimentaire du Grand-duc du désert (*Bubo ascalaphus*) à travers l'analyse de 36 pelotes de réjection. Au total, 69 proies appartenant à 12 espèces et réparties en 5 familles ont été identifiées. Les mammifères dominent largement le régime alimentaire, avec une abondance relative (AR %) de 92,75 %, contre 4,35 % pour les insectes et 2,90 % pour les oiseaux.

Parmi les espèces-proies identifiées, *Gerbillus gerbillus* constitue la proie la plus importante (AR = 27,54 % ; FO = 50,00 %), suivie de *Gerbillus nanus* (AR = 18,84 % ; FO = 36,11 %) et de *Jaculus jaculus* (AR = 14,49 % ; FO = 33,33 %). Les indices écologiques calculés révèlent une diversité trophique relativement élevée, avec un indice de diversité de Shannon $H' = 2,018$, un indice d'équitabilité de Pielou $E = 0,812$ et un indice de Simpson $(1-D) = 0,846$. Ces valeurs indiquent une répartition assez équilibrée des espèces-proies et mettent en évidence le comportement alimentaire opportuniste de ce rapace.

La comparaison entre les stations révèle une variation spatiale dans la composition du régime alimentaire. La station C présente l'abondance de proies la plus élevée (51,43 %) et se caractérise par la dominance de *Gerbillus nanus* (31,43 %) et de *Mus spretus* (22,86 %), tandis que les stations A et B sont principalement dominées par *Gerbillus gerbillus* et *Jaculus jaculus*. La station B présente également la richesse spécifique la plus élevée ($S = 10$ espèces). Ces résultats confirment le rôle écologique important de *Bubo ascalaphus* dans la régulation naturelle des populations de rongeurs au sein des écosystèmes oasiens de la région d'El Oued.

Mots-clés : *Bubo ascalaphus*, régime alimentaire, indices écologiques, diversité, pelotes de réjection, El Oued.