

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة عمار ثليجي بالأغواط  
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم  
FACULTE DES SCIENCES  
قسم البيولوجيا  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



# Mémoire

**En vue de l'obtention du diplôme de Master  
en Sciences Biologiques**

**Option : Parasitologie**

**THEME**

**Place des rongeurs dans le régime trophique du Hibou Moyen Duc  
*Asio otus* (Aves, Strigidae) dans la région de Laghouat**

***Présentée par* : SAIED Hanane & BRIK Maroua**

**Devant le jury :**

<b>M<sup>r</sup> Rachid CHAIBI</b>	<b>Président</b>	<b>Professeur (Université - Laghouat)</b>
<b>M<sup>me</sup> Fatma-Zohra NADJI</b>	<b>Directrice de thèse</b>	<b>MCB (ENS - Laghouat)</b>
<b>M<sup>me</sup> Aatika BOUBEKKA</b>	<b>Examinatrice</b>	<b>MCB (ENS - Laghouat)</b>

**Année Universitaire : 2020/2021**

## Remerciements

*Avant tout, nous remercions Dieu qui a illuminé nos vies et accompli sa grace sur nous*

*Au terme de ce travail, nous tenons à remercier notre promotrice madame **Hadji Fatma Zohra** pour avoir présenté ce sujet et*

*S'avoir assuré de le suivre avec son aide et des conseils précieux*

*Nos vifs remerciements aux membres de jury, pour avoir accepté d'évaluer notre travail ; monsieur **Chaïbi Rachid** d'être*

*Président, madame **Boubekka Atika** d'être examinatrice*

*Nous remercions également toutes les personnes du laboratoire, la conservation des forêts et tous ceux qui ont contribué de près*

*ou de loin dans l'élaboration de ce travail.*

# Dédicace

*Je dédie ce mémoire d'abord à*

*Mon cher père **Ali** qui m'a aidé et soutenu, **Dieu** le bénisse et le  
garde*

*Ma chère maman **Mebarka**, qui a éclairé mon chemin, que Dieu  
la sauve*

*Mes chers frères **Abdelhake, Abdelrazek, Foussef** et ma sœur  
**Imane** qui m'aiment*

*Tout la belle famille, que Dieu vous bénisse*

*Tous mes chers amis dans mon cœur surtout **Haouaria, Bouchra**  
et ma binôme **Maroua***

*A tous ceux qui me sont chers (H)*



*Hanane*

# Dédicace

A mes chers parents :

*Belkier ; Aicha*

Aucun hommage ne pourrait être à l' hauteur de l'amour  
Et de l'affection dont ils ne cessent de nous la combler  
Qu'ils trouvent dans ce travail un témoignage de nos profonds amours  
et éternelles reconnaissances et que dieu leur procure la bonne santé et  
la longue vie.

A mon cher frère *Hicham* et mes sœurs : *Tasnime*

*Ikram, Khadidja, Et mon marié Lahcene*

Qu'ils trouvent l'expression de mes grands attachements  
Qu'ils trouvent le témoignage de mes immenses affections.

En leurs souhaitant la réussite et le bonheur.

A Mes chères aimées : *Fatima el Z. Fatima; Zienbe ;*

*Amina; Besma; mounia, Hanane*

Une pensée très spéciale envers nos collègues et nos amis pour leur  
soutien moral et leur esprit de groupe.



*Marou*

---

## SOMMAIRE

Liste des figures	
Liste des abréviations	
INTRODUCTION	2
<b>Chapitre I - Données bibliographiques sur le Hibou Moyen Duc <i>Asio otus</i> (Linné, 1758)</b>	
1.1. – Importance des rapaces nocturnes	4
1.2. – Les rapaces de l'Algérie	4
1.3. – Identification et description du Hibou Moyen Duc	5
1.4. - Position systématique du Hibou Moyen Duc ...	6
1.5.- Habitat du Hibou Moyen Duc	7
1.6. – Répartition géographiques d' <i>Asio otus</i>	7
1.7. Comportements du Hibou Moyen Duc	8
1.8. – Reproduction du Hibou Moyen Duc	8
1.9. – Régime alimentaire	9
1.10. – La formation des pelotes de réjection	10
<b>CHAPITRE II – PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE</b>	
2.1. – Situation géographique de la région de Laghouat	11
2.2. – Facteurs abiotiques	12
2.2.1. – Facteurs édaphiques de la zone d'étude	12
2.2.2. Facteurs climatiques	13
2.2.2.1. Température	14
2.2.2.2. Précipitations	14
2.2.2.3 Vent	15
2.3. – - Synthèse des données climatiques	15
2.2.1. – Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson ...	15
2.3.2. - Climagramme pluviothermique d'Emberger	16
2.4. – Facteurs biotiques de la région de Laghouat	17

2.4.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région de Laghouat	17
2.4.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région de Laghouat	18
<b>Chapitre III – Méthodologie</b>	
3.1. - Description et choix de la station d'étude	19
3.2. – Méthodologie choisie sur le terrain	20
3.3. – Méthode d'analyse des pelotes au laboratoire	20
3.4. – Méthode d'identification des proies	21
3.5. – Méthode de comptage proies	21
3.5.1 – Comptage des vertébrés	22
3.5.2. – Comptage des invertébrés	22
3.6. – Les espèces des rongeurs	26
3.7. – Exploitation des résultats	26
3.7.1. – Qualité de l'échantillonnage	27
3.7.2. – Exploitation des résultats par les indices Ecologique de composition	27
3.7.2.1. – Richesse totale (S)	27
3.7.2.2. – Fréquence centésimales	27
3.7.2.3. – Fréquence d'occurrence	27
3.7.2.4. –Biomasse	28
3.7.3. – Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure	28
3.7.3.1. –Indice de diversité de Shannon-Weaver	28
3.7.3.2. – Diversité Maximale	29
3.7.3.3. – Indice d'équitabilité ou équirépartition	29
<b>CHAPITRE IV - RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>	
4.1 Caractéristiques générales des pelotes de rejection du Hibou Moyen Duc Asio otus	30
4.1.1. - La couleur	30
4.1.2. - La forme	30
4.1.3. - Résultats des dimensions des pelotes de rejection d'Asio otus	31
4.2. - Qualité de l'échantillonnage des espèces-proies d'Asio otus.	31
4.3.- Analyse globale	32

4.4– Richesse totale des proies d’Asio otus	33
4.5. – Fréquences centésimales, Fréquence d’occurrence et Biomasse des espèces proies consommés par ASIO Otus	34
4.6. – Fréquences centésimales des Familles de Rodentia proies du Moyen duc ...	37
4.7. – Indice de diversité de Shannon – Weaver et équitabilité appliqués aux espèces	38
Conclusion	40
Références bibliographiques	41
Annexe 1	47
Annexe 2	50
Annexe 3	58
Annexe 4	59
Annexe 5	60
Résumés	61



## LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
<b>Tableau N°01</b>	Températures mensuelles moyennes, des maxima et des minima de la région de Laghouat durant l'année 2020	14
<b>Tableau N°02</b>	Précipitations de la région de Laghouat exprimées en mm durant l'année 2020	14
<b>Tableau N°03</b>	Vitesses du vent mois par mois durant l'année 2020 dans la région de Laghouat exprimées en km/h	15
<b>Tableau N°04</b>	Mensurations des pelotes de rejection du Hibou Moyen Duc dans la Dayat-El Gouffa -Laghouat	31
<b>Tableau N°05</b>	Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces-proies ingérées par le Hibou Moyen Duc dans la Daya El Gouffa-Laghouat	32
<b>Tableau N°06</b>	Liste des différentes catégories de proies trouvées dans le menu trophique du Hibou Moyen Duc dans la Dhayat-El Gouffa	32
<b>Tableau N°07</b>	Effectifs et valeurs mensuelles de la richesse totale des espèces ingérées par <i>Asio otus</i>	34
<b>Tableau N° 8</b>	Abondance relative ( <b>AR %</b> ), Fréquence d'occurrence ( <b>FO %</b> ) et Biomasse ( <b>B%</b> ) des espèces-proies ingurgitées par le Moyen Duc dans la Dayat-El Gouffa-Tadjrouna	35
<b>Tableau N° 9</b>	Fréquences centésimales des Familles de rongeurs-proies consommés par le Hibou Moyen Duc	37
<b>Tableau N°10</b>	Valeurs de la diversité H' et de l'équitabilité E des espèces ingérées par <i>Asio otus</i> dans la Dayat-El-Gouffa	38

**LISTE DES FIGURES**

Numéro	Titre	Page
<b>Figure N°01</b>	Photo du Hibou Moyen Duc	05
<b>Figure N°02</b>	Jeune du Hibou Moyen Duc	06
<b>Figure N°03</b>	Répartition géographique du Hibou Moyen Duc	08
<b>Figure N°04</b>	Photo d'éclosion des œufs d' <i>Asio otus</i>	09
<b>Figure N°05</b>	Carte géographique de la région d'étude Laghouat	11
<b>Figure N°06</b>	Carte des sols de la wilaya de Laghouat	13
<b>Figure N°07</b>	Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls de la région d'étude durant l'année 2020	16
<b>Figure N°08</b>	Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Laghouat	17
<b>Figure N°09</b>	Photo satellitaire de la Dhayat-El Gouffa	19
<b>Figure N°10</b>	Photo originale de la station de collecte des pelotes d' <i>Asio otus</i>	20
<b>Figure N°11</b>	Méthode d'analyse du régime trophique d' <i>Asio otus</i> au laboratoire	21
<b>Figure N° 12</b>	a - Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU <i>et al.</i> .1991)	23
	b - Identification des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium (BARREAU <i>et al.</i> .1991)	24
	c - Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des mandibules (BARREAU <i>et al.</i> .1991)	25
<b>Figure N° 13</b>	Ossements longs d'un rongeur	26
<b>Figure N° 14</b>	Pelote de rejection d' <i>Asio otus</i>	30
<b>Figure N° 15</b>	Spectre trophique des différentes classes ingérées par le Hibou Moyen Duc	33
<b>Figure N° 16</b>	Fréquences centésimales des familles de Rodentia-proies Dans la Daya d'El-Gouffa	37
<b>Figure N° 17</b>	Diversités et équitabilités en fonction des mois dans la station de Tadjrouna	39

**LISTE DES ABREVIATIONS**

<b>C°</b>	Degré Celsius
<b>Cm</b>	Centimètre
<b>km</b>	Kilomètre
<b>Km<sup>2</sup></b>	Kilomètre carré
<b>m<sup>2</sup></b>	Mètre carré
<b>mm</b>	Millimètre
<b>m</b>	Température minimale du mois le plus froid.
<b>M</b>	Température maximale du mois le plus chaud
<b>Moy</b>	Moyenne
<b>Q3</b>	Quotient pluviothermique d'Emberger
<b>P</b>	Précipitation
<b>T</b>	Température

# Introduction

Dans le passé, l'homme a négligé l'importance des rapaces, qui furent chassés et éliminés, victimes de mythes et de légendes macabres (CHALINE *et al.*, 1974). Cependant, depuis quelques décennies, plusieurs travaux ont montré l'importance que jouent ces rapaces dans le contrôle de l'équilibre biologique. Parallèlement, des textes de loi sont énoncés pour les protéger et les préserver ainsi que leur environnement. Les strigidés, nommés par cuvier oiseaux de proie nocturnes, forment une famille très naturelle de rapaces, qui ne voient bien que pendant le crépuscule, leurs yeux sont gros, à pupille dilatée, leur rétine très-impressionnable par la lumière, c'est ce qui fait que la lumière du jour les éblouit, le sens de l'ouïe est aussi chez eux d'une finesse extrême, grâce à de vastes cavités de leur crâne communiquant avec l'oreille (LESSON, 1831).

En effet, ils occupent le sommet de la pyramide de la chaîne alimentaire, compte tenu du type de proies sélectionnées telles que les rongeurs (rats, souris, mériones et gerbilles), et certaines espèces d'oiseaux ravageurs comme les moineaux et les étourneaux, en éliminant les proies les plus nombreuses, ces rapaces prédateurs contribuent à supprimer de redoutables foyers de maladies parfois très dangereuses pour l'homme et pour les animaux domestiques (BLAGOSKLONOV, 1987). Ils sont considérés comme des auxiliaires utiles de l'agriculteur (RAMADE, 1984). Parmi ces rapaces, nous citons le Hibou Moyen Duc *Asio otus* LINNE (1758).

Plusieurs travaux ont été fait dans le monde sur le comportement trophique du Hibou Moyen-Duc, nous citons ceux réalisés par AMAT et SORIGUER (1981) en Espagne, de BARREAU *et al.* (1984) au MAROC, de CRAIG *et al.* (1985) aux Etats-Unis, de MURARIU *et al.* (1991) en Roumanie, de GALEOTTI et CANOVA (1994) en Italie, de ROULIN (1996) en Suisse. En Algérie plusieurs auteurs ont abordé ce sujet, notamment TALBI *et al.* (1999), BAZIZ (2002), SEKOUR *et al.* (2004 ; 2010) et MANAA (2007) (SOUTTOU *et al.*, 2015). Les analyses de granulés de hibou ont une importance écologique car elles peuvent aider à comprendre la distribution, l'abondance, le comportement ou les relations trophiques des proies entre espèces sympatriques (TORRE *et al.* 2004, FIGURE *et al.*, 2009).

L'objectif scientifique de cette étude est de révéler l'état nutritionnel du hibou moyen duc dans la région de Laghouat, et de mettre en évidence l'importance des proies dans le spectre trophique de ce dernier à travers l'examen des pelotes de rejection. A fin de déceler la place des espèces nuisibles et leurs impacts sur l'environnement. Cela va

nuancer sans doute l'intérêt de ce rapace dans le domaine agricole et sanitaire, vue le type de proies sélectionnées par ce nocturne tel que les oiseaux et les rongeurs.

L'organisation du manuscrit s'articule autour de quatre chapitres. Le premier chapitre porte sur des données bibliographiques sur le Hibou Moyen Duc. Le deuxième concerne la zone d'étude de Laghouat et le troisième chapitre est consacré à la méthodologie, y compris les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire, ainsi que les techniques employées pour l'exploitation des résultats. Enfin les résultats et les discussions traitant la composition du régime alimentaire du Hibou Moyen Duc *Asio otus* sont classés dans le quatrième chapitre. A la fin une conclusion générale assortie de perspectives termine cette étude.

# Chapitre I

The image features the text 'Chapitre I' in a bold, sans-serif font. Each letter is filled with a different color from a rainbow spectrum: 'C' is magenta, 'h' is red, 'a' is orange, 'p' is yellow, 'i' is light green, 't' is green, 'r' is teal, 'e' is blue, and 'I' is purple. The letters are positioned on a white surface, and a soft, grey shadow is cast beneath them, giving the text a three-dimensional appearance.

**Chapitre I - Données bibliographiques sur le Hibou Moyen Duc*****Asio otus* (Linné, 1758)**

Dans ce premier chapitre, quelques données bibliographiques concernant les rapaces nocturnes en particulier le Hibou Moyen Duc sont abordés.

**1.1.- Importance des rapaces nocturnes**

Les rapaces occupent le sommet de la pyramide de la chaîne alimentaire, compte tenu du type de proies sélectionnées tels que les rongeurs (rats et souris) (RAMADE, 1984). L'importance des rapaces provient surtout du rôle qu'ils jouent dans la nature en détruisant les insectes et les rongeurs nuisibles qui sont quelquefois de redoutables vecteurs de maladies très dangereuses pour l'homme et pour les animaux domestiques (BLAGOSKLONOV, 1987). Ils sont considérés comme des auxiliaires utiles en agriculture (RAMADE, 1984 ; BAUDVIN, 1985). Les rapaces ont un grand intérêt en biologie parce qu'ils sont de grands prédateurs des micro-vertébrés. Outre le fait que la composition de leur régime alimentaire apporte souvent une aide aux inventaires écologiques et biogéographiques (SOUTTOU *et al*, 2015). GIBAN et HALTEBOURG (1965) et GRAHAM (1998) signalent aussi le rôle très important que jouent les rapaces dans les agro-écosystèmes, surtout en chassant les micromammifères, notamment les rongeurs qui causent des dégâts sur les cultures en plein champs et dans les lieux de stockages des grains. Par ailleurs, BAZIZ (2002) souligne aussi que les rongeurs constituent des réservoirs de germes pathogènes responsables de maladies transmissibles à l'homme, telles que la leishmaniose cutanée dans plusieurs régions en Algérie.

**1.2.- Les rapaces de l'Algérie**

Les rapaces étant des prédateurs de rangs supérieurs se trouvent au sommet de la chaîne alimentaire, ils sont ainsi très sensibles aux perturbations du milieu (OCHANDO-BLEDA, 1986). En Algérie trente trois (33) espèces de rapaces diurnes et sept (7) espèces de rapaces nocturnes sont décrites et toutes sont protégées par la loi, (Décret NQ 83-509 du 20 Août 83).

### 1.3 - Identification et description du Hibou Moyen Duc

Le Hibou Moyen Duc *Asio otus* est un rapace nocturne de taille moyenne, un peu plus petit que la Chouette hulotte *Strix aluco* (GEROUDET, 2000). Il se caractérise par ses grands yeux orangés remarquables et ses aigrettes érectiles très visibles de 3 à 4 cm de longueur, qu'il peut rabattre presque complètement au repos ou en vol (HENRIOUX, 1999). L'adulte mesure 35- 40 cm de longueur et entre 85-100 cm d'envergure, son poids varie entre 200 et 400 g (GISSEROT, S D). Le dessous du corps est tacheté de brun roussâtre et de brun-gris, tandis que le dessus est jaunâtre marqué de raies sombre (MEYLAN, 1965) (Fig. 1). Le mâle est en général plus pâle que la femelle. En vol, les ailes longues portent sur le dessus une zone jaunâtre à la base de la main, contrastant avec les couvertures primaires et le bout de l'aile sombre. Les jeunes d'*Asio otus* ont un plumage très duveteux gris pâle barré de brun et ils portent un disque facial noir caractéristique (LINNE, 1758) (Fig. 2).

Les expressions vocales du Moyen-duc sont très variées et surtout entendues en période de reproduction. Les plus connues se traduisent par une série monotone de hululements doux et graves, émise par le mâle, territorial, entre février et début avril. La femelle l'accompagne par un chant d'une sonorité plus haute et plaintive. L'espèce se manifeste également par d'autres bruits mécaniques (soufflements et claquements du bec en cas d'alarme ou bien claquements des ailes produits surtout par le mâle au cours des vols nuptiaux) (MEEDT- MNNHN).



**Figure 1 - Photo du Hibou Moyen Duc  
(Prise par Assem ZEROUALA)**



Figure 2 - Jeune du Hibou Moyen Duc (JAVIER *et al*, 2001)

#### 1.4.- Position systématique du Hibou Moyen Duc

Les rapaces nocturnes appartiennent à l'ordre des Strigiformes. Ce dernier comprend deux familles, celle des Tytonidae avec principalement la chouette effraie et celle des Strigidae, qui contient l'essentiel des espèces nocturnes (VRECOURT, 2019). Le continent nord-américain héberge deux sous-espèces, *tuftsi* à l'ouest et *wilsonianus* à l'est (HOUGHTON, 2015). L'Eurasie est occupée par la sous espèce type *otus*. Enfin, *canariensis* habite les Îles Canaries. (HENRIOUX, 1999).

Règne	Animalia
Super Embranchement	Chordata
Embranchement	Vertebrata
Super classe	Gnathostomata
Classe	Aves
Ordre	Strigiformes
Famille	Strigidae
Genre	<i>Asio</i>
Espèce	<i>Asio otus</i> (Linné, 1758)

### 1.5. - Habitat du Hibou Moyen Duc

Le Hibou Moyen Duc fréquente les milieux semi-boisés, il s'installe préférentiellement en lisière des forêts ou à proximité de grandes clairières forestières, qui constituent son milieu de chasse. Il se trouve principalement dans les bosquets semi-ouverts et les zones rurales avec une agriculture de faible intensité (MEBS et SCHERZIN, 2006).

Cependant, il peut être trouvé dans les petits bois, les trous d'arbres, les vergers, les parcs, les bois et même dans les villes (BOUYER *et al*, 2002). Ses nids existent principalement dans les anciens nids de d'autres oiseaux. Il se reproduit occasionnellement dans des trous d'arbres ou sur le sol des dunes de sable et des friches. Les nids artificiels sont souvent occupés (LINNE, 1758).

### 1.6. - Répartition géographiques d'*Asio otus*

Le Hibou Moyen-Duc est une espèce poly-typique. Il présente une distribution holarctique (BERTOLINO *et al*, 2001). C'est un oiseau commun dans tout les pays, en plaines et en montagnes, au sud comme au nord (JULIEN, 1890). Il est présent de l'ouest des Etats-Unis à l'est de l'Asie. Au nord et monte jusqu'à la Scandinavie (HENRIOUX, 1999).

Ce rapace existe dans tout l'hémisphère nord et est commun dans les régions tempérées, couvrant l'Amérique du Nord (les États-Unis, le sud du Canada, la majeure partie du Mexique) et l'Eurasie (de l'Europe occidentale jusqu'à la Chine, de la côte atlantique jusqu'au Japon). En France, on le voit partout, et la densité de population est très variable (BOUYER *et al*, 2002). Des populations disjointes occupent les montagnes de l'Éthiopie et le centre-est de l'Afrique. L'aire de répartition de la sous-espèce nominale *otus*, s'étend des Açores au Japon (LODE, 1994), et déborde sur une partie des côtes marocaines, ainsi qu'en Algérie. L'espèce a été observée au Maroc à Fom El-Oued dans la région de Laâyoune par RIHANE *et al*. (2020). En Algérie, l'espèce a été signalée sur le Littoral algérois par NADJI (1997) et BENDJABALLAH (2000) à Staouéli. Au sud de l'Algérie SEKOUR *et al*. (2010) la mentionnent dans la Réserve Naturelle de Mergueb à M'sila. CHENCHOUNI (2015) en fait mention à l'Aurès près de Batna, à Djelfa par SOUTTOU *et al*. (2015). Par ailleurs, BOUMAAZA (2017) a noté l'espèce dans le Nord-Est de l'Algérie près de Guelma. Elle a été aussi observée chaque année dans la pinède de la Méssida (El-Tarf) par le même auteur. L'espèce a fait l'objet des travaux de ARIBI *et al*. (2021) dans la région de Laghouat (Fig. 3).

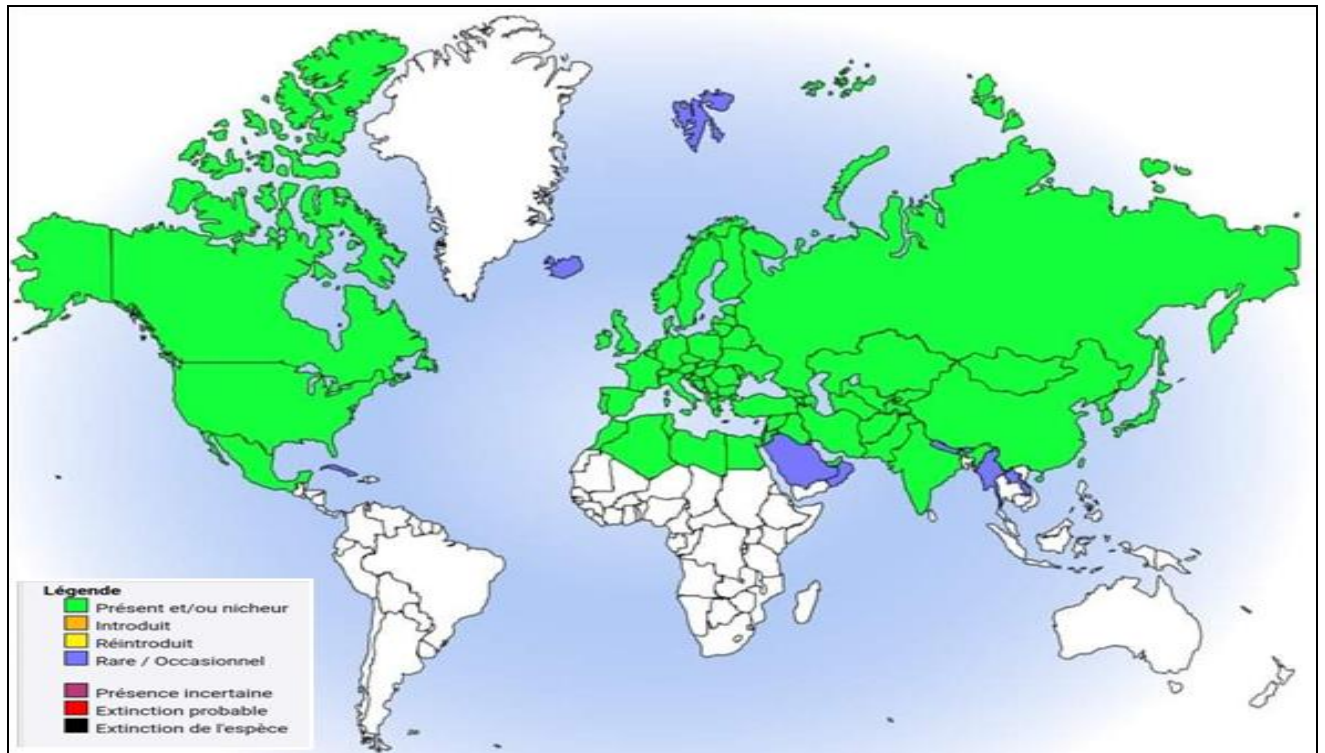


Figure 3 - Répartition géographique du Hibou Moyen Duc (oiseaux.net.2021)

### 1.7. - Comportements du Hibou Moyen Duc

D'après (RUBOLINI *et al*, 2003 ; MEBS et SCHERZINGER, 2006) les Moyens-ducs se rassemblent en hiver pour constituer des dortoirs diurnes comptant en général 10 à 30 oiseaux, pouvant atteindre jusqu'à 100-200 individus. Les dortoirs peuvent se situer en ville dans des cimetières boisés, des parcs, des allées d'arbres ou dans des massifs forestiers, le plus souvent résineux (sapins et pins). Après la saison des rassemblements, seule période de sociabilité marquée chez l'espèce, les couples s'isolent pour se cantonner dès février, voire même en janvier. La période nuptiale s'étend jusqu'au début d'avril. Les couples se manifestent par des séries de chants territoriaux, des vols de parades (LINNE, 1758).

### 1.8. - Reproduction du Hibou Moyen Duc

Le Hibou Moyen Duc niche dans les boqueteaux des grandes plaines agricoles (MEBS et SCHERZINGER, 2006). Après avoir choisi un ancien nid de corvidés, la femelle le réaménage sommairement en réajustant quelques brindilles. La période de ponte se situe entre fin février et fin avril, avec un pic en mars. Les œufs, au nombre de quatre à six (maximum huit), sont couvés par la femelle seule pendant 27 à 28 jours. L'absence de ponte est un phénomène régulier en cas de disette alimentaire RODRIGUEZ *et al*. (2006).

Le mois d'avril est la principale période de couvée, mais il n'est pas rare de trouver des pontes récentes au mois de mai. En effet, c'est à cette époque que se libèrent les nids de corneille de l'année, dans lesquels le hibou moyen duc s'installe de préférence pour pondre (JOSEF, 1999). Les œufs éclos (Fig. 4) après quatre semaines d'incubation. Au nid, ceux-ci émettent dès le crépuscule des cris lancinants qui permettent de les repérer aisément. Ils sont dotés d'un appétit féroce, les oisillons sont nourrit par les adultes pendant plusieurs semaines (BOUYERA *et al*, 2002).



**Figure 4 - Photo d'éclosion des œufs d'*Asio otus* (JOSEF, 1999)**

### **1.9. - Régime alimentaire**

Le Hibou moyen-duc se nourrit principalement de micromammifères et, en quantité limitée, de petits passereaux et plus rarement de reptiles, d'amphibiens ou de poissons. De nombreux invertébrés entrent aussi dans son alimentation ainsi que des fruits ou des œufs (LEBOULENGER et TERNISIEN, 1987 ; BOUYERA *et al*, 2002).

Les hiboux ont un PH gastrique très acide (1,6 à 1,7 pour les aigles et 2,4 pour les hiboux), ce qui leurs permet surtout de digérer les petits ossements (apport en calcium phosphorique) (CHITTY *et al*, 2008). Pour chasser, le Moyen Duc utilise la vue ou l'ouïe pour localiser la proie (LINNE, 1758). En hiver, Les hiboux de taille moyenne capturent les petits oiseaux, et en été, seule une proportion limitée d'insectes complètera leur régime en attaquant une proie (JOSEF, 1999).

La consommation annuelle d'un couple seul est estimée à plus de 1 800 petits rongeurs, celle d'un couple avec trois jeunes atteindrait 3 300. Pour nourrir leurs jeunes, les Moyens-ducs

peuvent capturer 20 à 25 proies par nuit alors que durant l'incubation l'apport de deux à quatre petits mammifères paraît suffisant (BERTOLINO *et al*, 2001).

### **1.10. - La formation des pelotes de réjection**

Les pelotes de rejection également appelées pelotes de régurgitation, c'est des petites boulettes généralement allongées constituées par les restes d'éléments indigestes de leur victimes comme les ossements, les poils, les plumes, les fragments d'arthropodes et elles rejetées par le bec (CHINERY, 1973; MICHAEL, 2019). La balle est parfois ronde, inodore et recouverte d'une fine couche de mucus. Elle contient des os, des griffes, des becs et des dents (FORD, 2010).

Chez les rapaces, la formation des pelotes correspond à une vidange périodique de l'estomac. Ils sont rejetés à tout moment de la journée et de la nuit suivant l'état de la digestion (BAUDVIN, 1973).

L'éjection de la pelote aura Généralement le matin, sauf si le repas de la veille a été pris en retard, donc il est possible de retarder le rejet de la pelote pour un autre repas.

# Chapitre II

The image features the text 'Chapitre II' in a bold, sans-serif font. Each letter is filled with a different color from a rainbow spectrum, creating a vibrant, multi-colored effect. The letters are rendered with a slight 3D perspective, casting a soft, grey shadow onto the white background below them. The shadow is most prominent under the 'p' and 'i' characters. The overall design is clean and modern.

## CHAPITRE II – PRESENTATION DE LA REGION D'ETUDE

Dans ce chapitre, la situation géographique de la région de Laghouat est présentée, les facteurs abiotiques et biotiques pris en considération sont développés.

**1.1.- Situation géographique de la région de Laghouat**

La région de Laghouat se situe à 400 km au sud de la capitale Alger. Elle est à vocation agro-pastorale, couvrant une superficie totale 25.052 km<sup>2</sup>. Elle est limitée au Nord par la wilaya de Djelfa, à l'Ouest par celle d'El Bayadh, au Nord-ouest par la wilaya de Tiaret et vers le sud par celle de Ghardaïa (Fig. 5).

Ces coordonnées sont 33°048' N. et 02°053'E. Elle représente les plateaux sahariens, elle est traversée par la chaîne de l'Atlas saharien avec des sommets qui dépassent les 2000 m (Djebel Amour avec 2200 m.). Elle possède le plus grand gisement de gaz naturel à Hassi Ramel (ABID, 2009). Elle est caractérisée par des altitudes allant de 700 à 1000 m et des pentes de 0 à 3 %. La zone de Laghouat est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1.900.000 ha dont une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses prolongées (D.P.A.T., 2007).

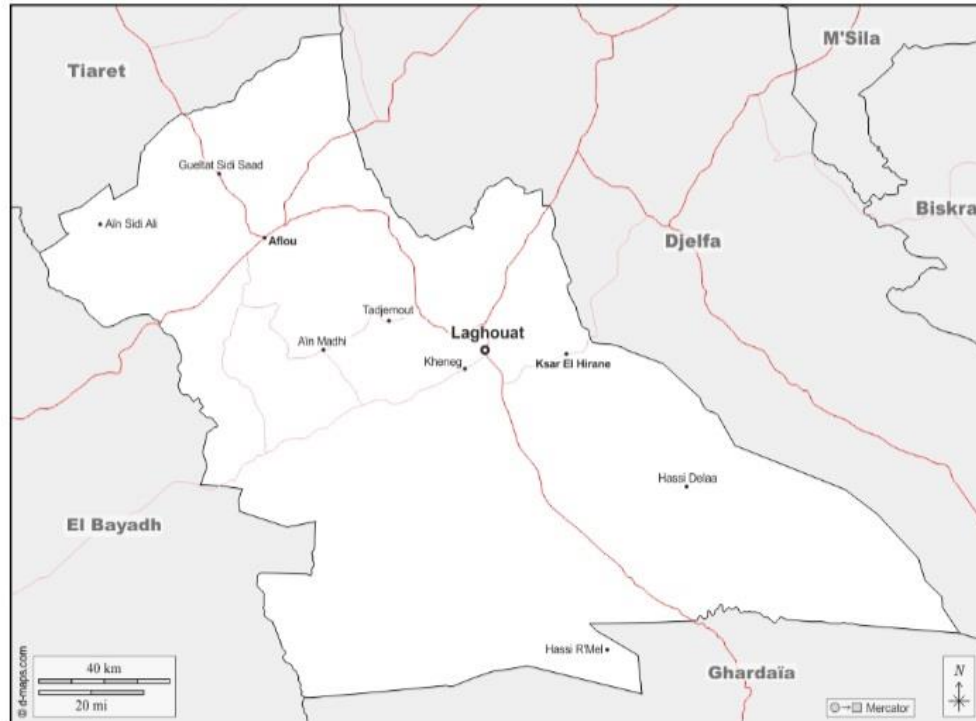


Figure 5 - Carte géographique de la région d'étude Laghouat

(© 2007-2021 <https://d-maps.com>)

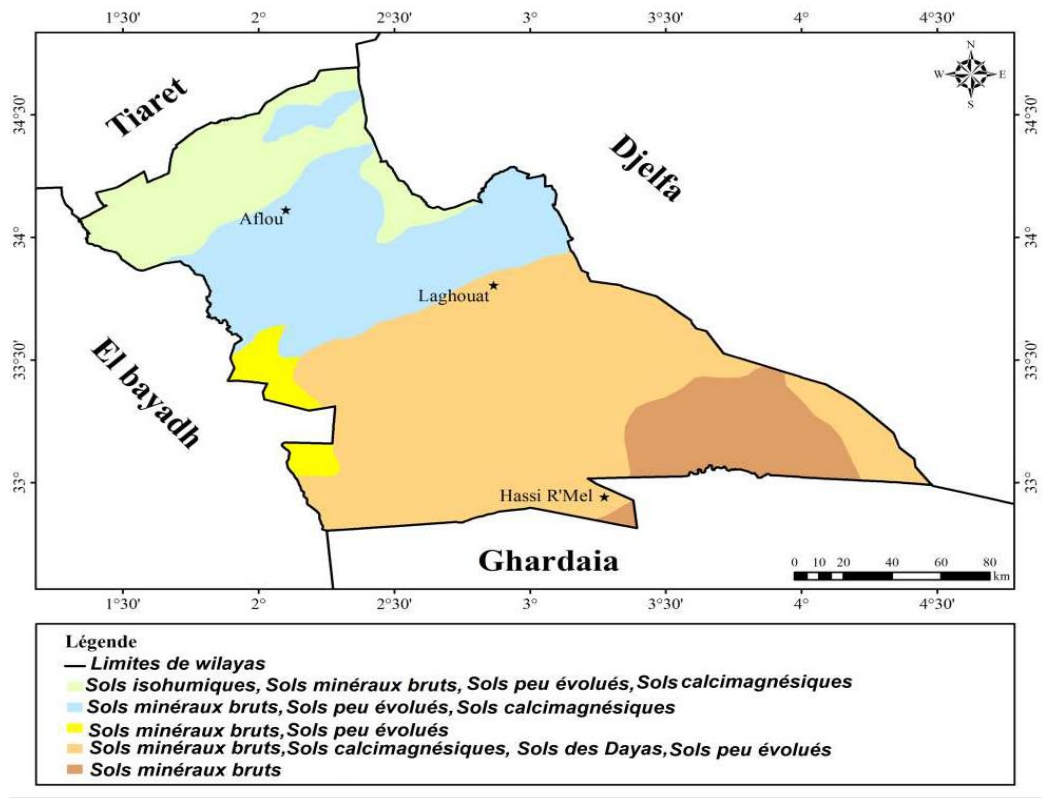
**1.2. - Facteurs abiotiques**

Les facteurs abiotiques sont des phénomènes de nature et d'origine strictement physico-chimique, indépendants des êtres vivants (RAMADE, 2008). Les facteurs abiotiques traités regroupent les paramètres édaphiques et climatiques.

**1.2.1.- Facteurs édaphiques de la zone d'étude**

Les facteurs édaphiques sont importants pour les plantes et les animaux. Ils représentent toutes les propriétés physico-chimiques du sol et qui ont une action écologique sur les êtres vivants (DREUX, 1980). Selon DURAND (1954), la formation des sols dépend essentiellement de la nature de la roche mère et de la topographie. La nature de la roche mère relève de la géologie, mais son altération dépend à la fois des processus physiques, chimiques et aussi par les agents biologiques (POUGET *et al*, 1930; BACHELIER, 1978). Le sol est la couverture pédologique de la couche superficielle meuble qui recouvre la roche mère (FAURIE *et al*, 2012). Les sols de Laghouat ont une texture légère, recouverts dans les espaces non Cultivés de végétation d'alfa et d'armoise. Au Sud, les sols sont souvent sablonneux et dunaires. Au Nord dans les bas-fonds, ils sont plus structurés et plus lourds avec une proportion d'argile qui les constitue (BOUZINE *et al*, 2012).

Pour délimiter l'ensemble de ses grands domaines pédologique de la wilaya de Laghouat, la carte élaborée en 1963 par l'institut militaire de Bruxelles (Fig. 6) montre une mosaïque de cinq classes de sols dispersées (sols minéraux bruts ; sols peu évolués ; sols Calici-magnésiques ; sols iso-humiques et sols des dayas) (HOUYOU, 2015).



**Figure 6 - Carte des sols de la wilaya de Laghouat (Dérivée de CCT, 1963)**

Les paysages de Laghouat présentent une topographie typique des régions sèches, l'expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques la caractérise par les reliefs plus ou moins abrupts, surtout de l'Atlas Saharien qui s'opposent aux vastes surfaces subhorizontales dont les valeurs morphologiques ne sont pas les mêmes (POUGET, 1980 ; DJEBAILI, 1984 ; AIDOU, 1984). Le paysage dans les steppes sud Algéroises a été façonné par la succession de plusieurs séquences d'érosion dont la plus ancienne correspond à la fin du tertiaire et marque le début du quaternaire (POUGET, 1980).

**1.2.2.- Facteurs climatiques**

Le climat est l'un des facteurs le plus déterminant du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal. Il joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs comme le vent, la luminosité, la pression atmosphérique, le relief et la nature du sol (FAURIE *et al.*, 1984, 2003, 2012). Cependant, la température et la pluviométrie sont les deux éléments principaux du climat. Certaines autres contraintes environnementales méritent d'être citées car elles ont parfois un rôle notable comme le vent.

**1.2.2.1. - Température**

La température est le facteur climatique le plus important, elle agit directement sur les êtres vivants et sur leur environnement (DREUX, 1980, DAJOZ, 1982).

Le tableau 1 renferme les températures moyennes, maxima et minima mensuelles de l'année 2020 enregistré au niveau de la station météorologique d'El Kheneg pour la région de Laghouat.

**Tableau 1** - Températures mensuelles moyennes, des maxima et des minima de la région de Laghouat durant l'année 2020

Mois T°C	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
M°C.	13,4	19,6	18,6	22,69	29.13	33,4	37,89	38,09	31,63	25,13	17.92	13,56
m°C.	0,63	4,94	5,46	9,33	13,86	17,57	22,1	22,72	17,21	10,64	2.74	2,77
(M+m)/2	7,02	12,3	12	16,01	21,49	25,48	29,99	30,4	24,42	17,88	12.33	8,16

T°C : Températures mensuelles moyennes exprimées en degrés Celsius

M : Moyennes mensuelles des températures maxima exprimées en degrés Celsius

m : Moyennes mensuelles des températures minima exprimées en degrés Celsius

(M+m)/2 : Est la moyenne mensuelle des températures maxima et minima

Durant l'année 2020, le mois le plus chaud est août avec une température moyenne égale à 30,4 °C. (Tab. 1). Par contre, le mois le plus froid est décembre avec une température moyenne égale à 8,16 °C.

**1.2.2.2.- Précipitations**

Selon RAMADE (2009), la pluviométrie est la quantité totale des précipitations, pluie, grêle et neige, reçue par unité de surface et par unité de temps. Elle représente l'épaisseur de la couche d'eau qui reste sur une surface horizontale s'il n'y a ni écoulement ni évaporation (FAURIE *et al*, 2012). Elle constitue aussi un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984, 2009).

Les quantités de pluies enregistrées mois par mois pour l'année 2020 données par la station météorologique d'El Khneg sont représentées dans le tableau 2.

**Tableau 2** - Précipitations de la région de Laghouat exprimées en mm durant l'année 2020

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumul
P (mm)	12.41	0	11.93	33.06	14.37	5.9	2.87	0.9	15.8	0.55	19.8	12.29	129.88

P : Précipitation mensuelle moyenne exprimée en mm

La quantité de pluies la plus importante est notée en mois d'avril avec 33,06 mm. Les mois les moins pluvieux sont février et août avec chacun 0 mm et 0.9 mm. Donc, Il est à remarquer une irrégularité en volume et en répartition du régime pluviométrique pour l'année 2020 (Tab. 2). Le cumul des précipitations pour cette année est faible atteignant 129,88 mm. C'est une année relativement sèche (Tab. 2).

**1.2.2.3.- Vent**

Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE, 1984, 2009). Il joue un rôle important dans la dissémination des végétaux et des animaux. (DAJOZ, 1998). DREUX (1980) signale que le vent a une action indirecte en accentuant l'évaporation. Il augmente ainsi le dessèchement de l'atmosphère et du sol. De même DAJOZ (1996, 2006) signale aussi que le vent a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité. La région de Laghouat est dominée par des vents forts d'ouest, nord-ouest à nord en hivers et du nord-est à est au printemps et dans le pré-Sahara il y a le sirocco " Chehili " c'est exclusivement un vent du sud ou du sud-ouest (LAZHARI, 2007).

Les valeurs mensuelles de la vitesse du vent exprimées en km/h durant l'année 2020, sont notées dans le tableau 3.

**Tableau 3-** Vitesses du vent mois par mois durant l'année 2020 dans la région de Laghouat exprimées en km/h

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vitesse du vent km/h	14	12	28	23	26	23	17	19	17	18	20	26

Les vitesses du vent les plus fortes sont notées au mois de mars avec 28 km/h suivie par le mois de mai et décembre avec une valeur de 26 km/h chacun (Tab. 3).

**1.3. - Synthèse des données climatiques**

La synthèse des données climatiques est faite à partir de deux techniques. Ce sont le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen et le climagramme pluviothermique d'Emberger.

**1.3.1. - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen**

Selon DALAGE et METAILLE (2000), le diagramme ombrothermique est un graphique représentant les caractéristiques d'un climat local par la superposition des figures

exprimant d'une part les précipitations et d'autre part les températures. De même DAJOZ (1996) signale aussi que le rôle du diagramme ombrothermique est de permettre de faire des comparaisons entre les mois en tenant compte de la température et de la pluviométrie. Il nous renseigne sur les mois secs. En effet, un mois est sec lorsque les précipitations totales exprimées en mm (P) sont égales ou inférieures au repère correspondant au double de la température exprimée en degrés centigrades (T) tel que  $P = 2T$  (MUTIN, 1977). En effet la saison sèche apparaît quand la courbe des précipitations en descendant recoupe celle des températures (FAURIE *et al*, 2012).

Le diagramme ombrothermique de Gausсен de la région de Laghouat pour l'année 2020 révèle l'existence d'une période sèche qui s'étale sur douze mois (Fig.

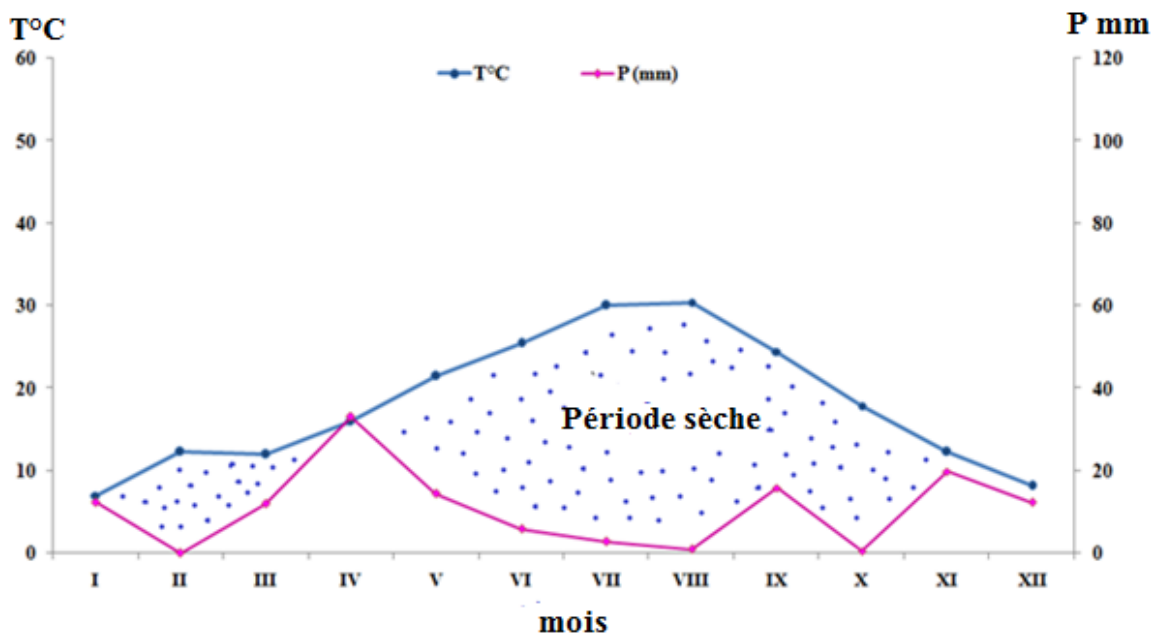


Figure 7– Diagramme ombrothermique de Gausсен et Bagnouls de la région d'étude durant l'année 2020

### 1.3.2. - Climagramme pluviothermique d'Emberger

Selon PREVOST (1999), le Climagramme d'Emberger permet de reconnaître l'étage bioclimatique de la région d'étude, il est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid, et en ordonnées par le quotient pluviométrique  $Q_3$  d'Emberger. Le quotient pluviothermique d'Emberger est déterminé par la formule de STEWART (1969) adaptée pour l'Algérie grâce à l'équation suivante.

$$Q_3 = 3,43 P / (M - m)$$

**Q<sub>3</sub>**: Quotient pluviothermique d'Emberger

**P** : la Somme des précipitations annuelles exprimées en mm.

**M** : Moyenne des températures maxima du mois le plus chaud exprimée en degré Celsius

**m** : Moyenne des températures minima du mois le plus froid exprimée en degré Celsius

Le quotient pluviothermique d'Emberger de la région de Laghouat est égal à  $Q_3 = 19,05$  pour une période qui s'étale sur 12 ans, de 2008 à 2020.

En rapportant cette valeur sur le climagramme d'Emberger, on situe la région d'étude dans l'étage bioclimatique aride à hiver tempéré à chaud avec une valeur de  $m$  égale à  $7,02^\circ\text{C}$  (Fig.8).

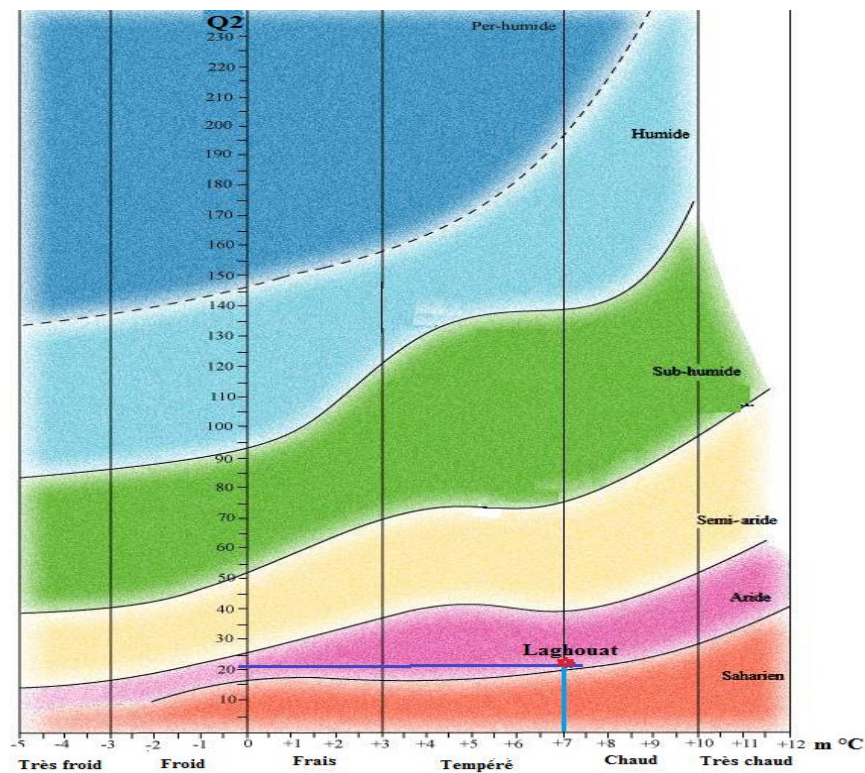


Figure 8 – Climagramme pluviothermique d'Emberger de la région de Laghouat

#### 1.4. - Facteurs biotiques de la région de Laghouat

Les facteurs biotiques pris en considération sont sur la flore et sur la faune de la région de Laghouat

##### 1.4.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région de Laghouat

D'après les travaux de OZENDA ,1958 ; de QUEZEL et SANTA (1962 et 1963), La flore de la région de Laghouat est typiquement steppique. Elle regroupe 136 espèces réparties sur plusieurs familles parmi lesquelles celles des Joncaceae, des Poaceae ,des

Chenopodiaceae , des Renonculaceae , des Papaveraceae , des Capparidaceae , des Brassicaceae , des Fabaceae , des Zygothylaceae , des Frankeniaceae , des Cistaceae , des Rubiaceae , des Liliaceae , des Aizoaceae , des Cupressaceae , des Myrtaceae et des Rhamnaceae. La majorité des espèces de cette région représente la strate herbacée (annexe 1)

#### **1.4.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région de Laghouat**

Plusieurs travaux portant sur la faune de la région de Laghouat sont faits, mettant en évidence une faune riche diversifiée. Les Hymenoptera-Formicidae sont étudiés par AMARA, 2013. Les oiseaux d'eau de la région d'étude ont fait l'objet des travaux de TOUATI (2018) ; de HAMEDDI (2019) ; de BERKANE *et al.* (2021) et de ZEROUALA (2021). Les relations Hiboux-rongeurs sont traitées par BACHIR *et al.* (2020) dans la Daya de Ras Mebzoug; par ARIBI *et al.* (2021) dans la Daya d'El-Gouffa (annexe 2).

# Chapitre III

The title 'Chapitre III' is rendered in a bold, sans-serif font. Each letter is filled with a different color from a rainbow spectrum: 'C' is purple, 'h' is pink, 'a' is red, 'p' is orange, 'i' is yellow, 't' is light green, 'r' is green, 'e' is blue, and the three vertical bars of 'III' are blue, purple, and magenta. A soft, grey shadow is cast beneath the text, giving it a three-dimensional appearance.

## Chapitre III – Méthodologie

Dans le troisième chapitre commencer à la représentation de la station d'étude Dayat-El Gouffa, et les méthodes employées pour l'exploitation des résultats par des indices écologiques.

### 3.1. - Description et choix de la station d'étude

La station d'étude qui fait l'objet de notre travail sis à Tadjrouna. C'est une Dhaya nommée « Dhayat-El Gouffa ». Cette dernière se situe sur le plateau saharien. Le choix de la station a été fait sur la base de la présence du modèle biologique (le Hibou Moyen Duc), par la par l'abondance et l'accessibilité des rongeurs-proies qui préfèrent les milieux arides et aussi par la présence d'un nombre considérable de pelotes de régurgitation aux pieds des arbres, gites de repos du Moyen Duc.

Dayat-El Gouffa se situe à 80 km au sud de la ville de Laghouat. C'est une dépression plus ou moins vaste, au sein de laquelle se concentrent les eaux de ruissellement. Elle est caractérisée par des altitudes allant de 700m à 1000m. Elle est Peuplée de Pistachier de l'atlas *Pistacia atlantica* Desf, et de Jujubier *Ziziphus lotus*, ainsi que d'autres espèces végétales adaptées à la texture et au régime de submersion temporaire. Cette végétation offre aux dayas un effet oasis, faisant d'elles un refuge d'une biodiversité importante (POUGET, 1980).

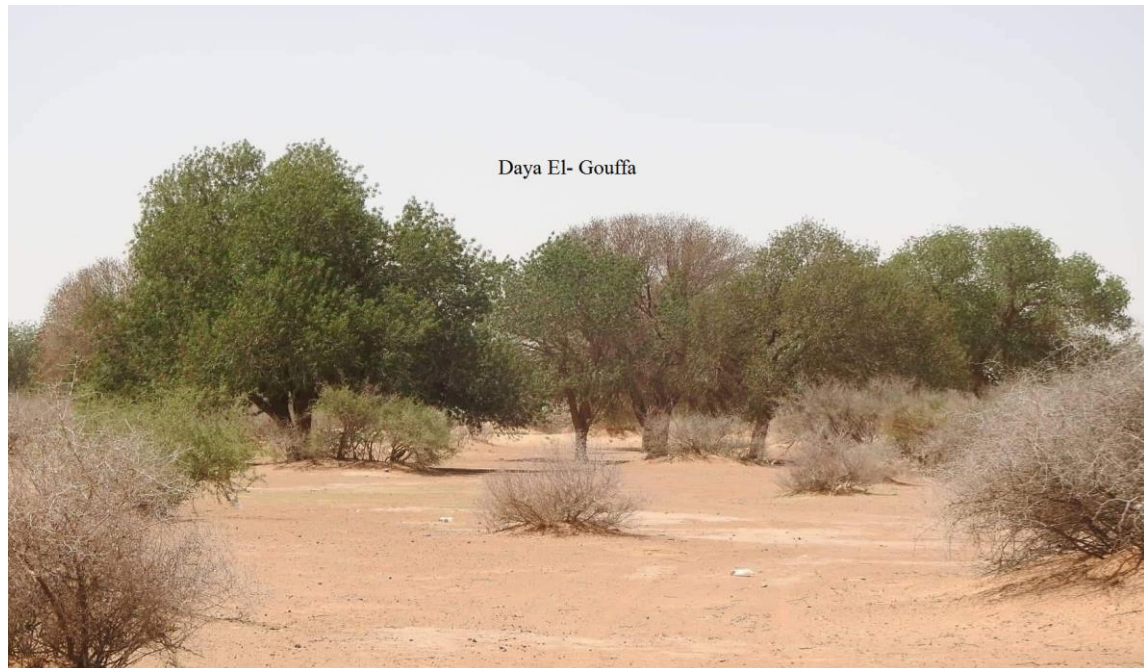
Les structures caducifoliées de Pistachier de l'Atlas dans les biotopes sahariens sont souvent associées à une espèce arbustive qui est le Jujubier *Ziziphus lotus* (LINNE, 1758). Les peuplements de Jujubier et de Bétoum sont localisés dans les dépressions argileuses ou les buissons de Jujubier forment des 'boules" de plusieurs mètres de diamètre souvent rapprochées qui retiennent le sable et qui forment un véritable refuge pour les rongeurs.



Figure 9 - Photo satellitaire de la Dhayat-El Gouff

### 3.2. - Méthodologie choisie sur le terrain

Afin de faire l'étude du régime trophique du Hibou Moyen Duc *Asio otus*, la méthode choisie sur le terrain est le ramassage de ces pelotes de rejections aux pieds des sites de repos de *Pistacia atlantica* et des dortoirs de l'animal. Les sorties sont effectuées dans la Daya t-El Gouffa durant trois mois d'étude à savoir août, le mois de septembre et le mois d'octobre de l'année 2020. Pour chaque sortie un nombre total de trente pelotes sont récoltées chaque mois (Fig.10)



**Figure 10- Photo originale de la station de collecte des pelotes d'*Asio otus***

Au total, 90 pelotes de rejections ont été collectées séparément et conservées ensuite dans des cornets en papier sur lesquels sont mentionnés le numéro de pelote, le nom de lieu et la date de la récolte.

### 3.3. - Méthode d'analyse des pelotes au laboratoire

L'étude du régime alimentaire du Hibou Moyen Duc est faite par l'examen des pelotes de réjection par la voie humide, ce processus adoucit les poils et les os pour chaque pelote, Dans la deuxième étape Les différents morceaux d'os sont séparés par une pince fine, puis placés séparément dans des boîtes de pétri portant des étiquettes sur le lieu et la date de la récolte (Fig. 11).

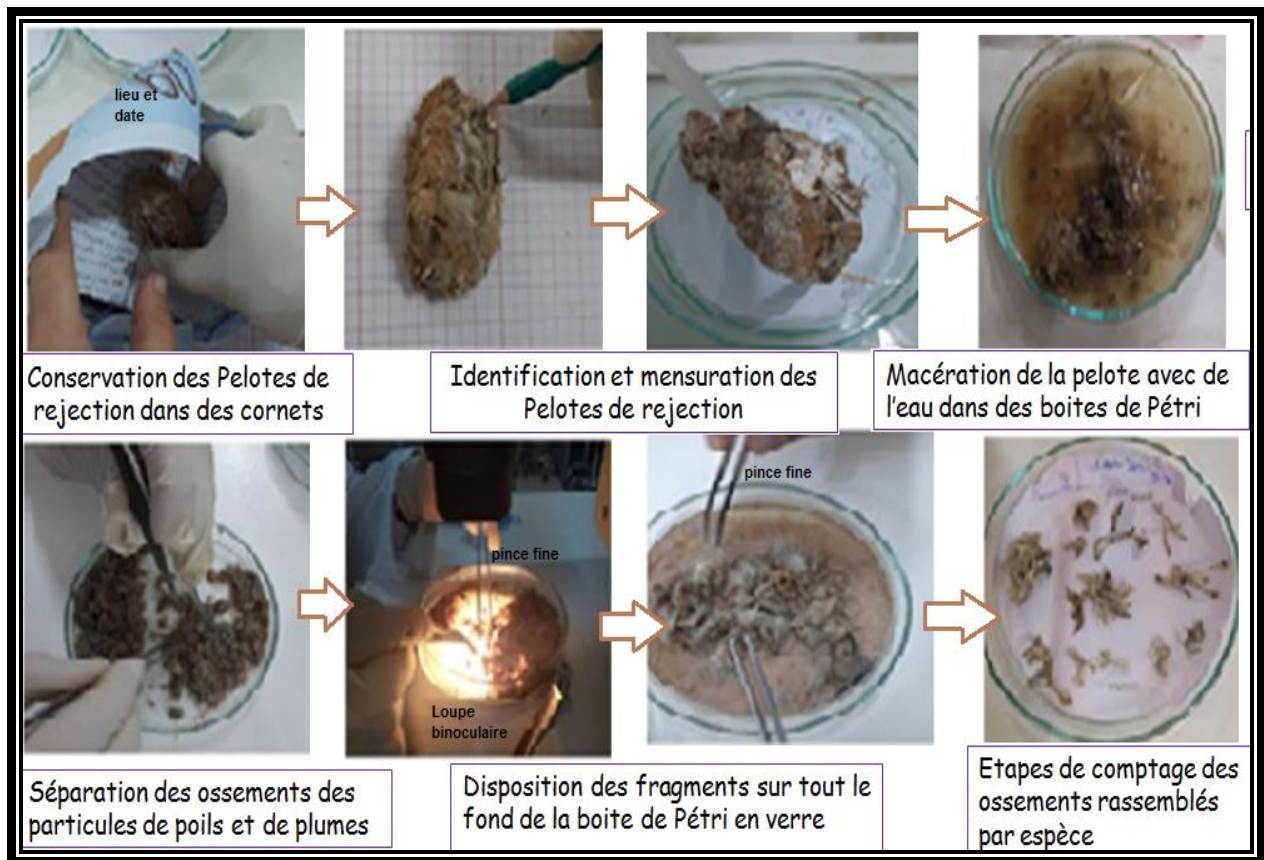


Figure 11 - Méthode d'analyse du régime trophique d'*Asio otus* au laboratoire

### 3.4. - Méthodes d'identification des proies

Afin de déterminer le type de proie présente dans les pelotes de rejection du Hibou Moyen Duc, il faut passer par différentes étapes, en commençant par la reconnaissance des classes et des ordres jusqu'à ce que nous apprenions à connaître les espèces, cette identification spécifique et quantitative. .

Les vertébrés sont identifiés grâce à la présence de poils, de l'avant crâne, des os long comme le Péronéo-tibius, le fémur, le cubitus, le radius. Nous définissant les vertébrés surtout les rongeurs par un système de trois clés de BARREAU *et al*, (1991), (Fig. 12 abc). Ils sont aussi reconnus grâce à autres clés comme celles de DEJONGHE (1983) et de HAMDINE (1983). Les oiseaux sont identifier et dénombrés par la clé de CUISIN (1989) et BROWN (1995).

### 3.5. - Méthode de comptage proies

Au cours de l'étape précédente, nous avons conclu que les pelotes du Hibou Moyen Duc sont composées par des invertébrés et des vertébrés.

**3.5.1. - Comptage des vertébrés**

Les vertébrés sont identifiés et dénombrés par la présence des avants crânes des mandibules supérieures et inférieures en particulier les ossements longs lequel l'humérus, le fémur, le cubitus et le péroné (Fig13).

**3.5.2. - Comptage des invertébrés**

Les invertébrés présents dans le régime alimentaire d'*Asio otus* sont représentés par des insectes. En comptant les pièces sclérotinisés telles que les élytres, la tête, les thorax et les pattes.

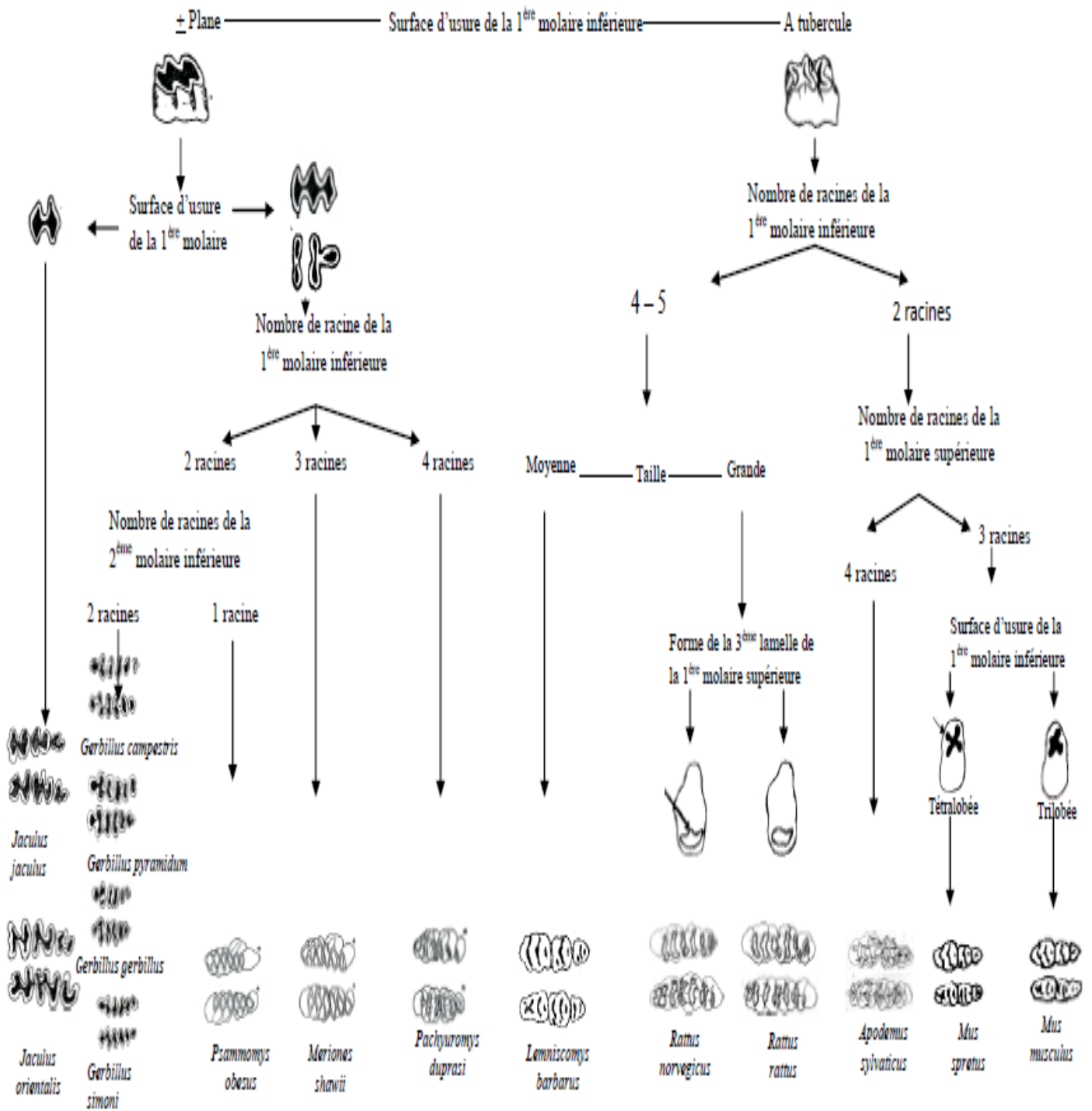


Figure 12 a - 4 - Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU et al., 1991)

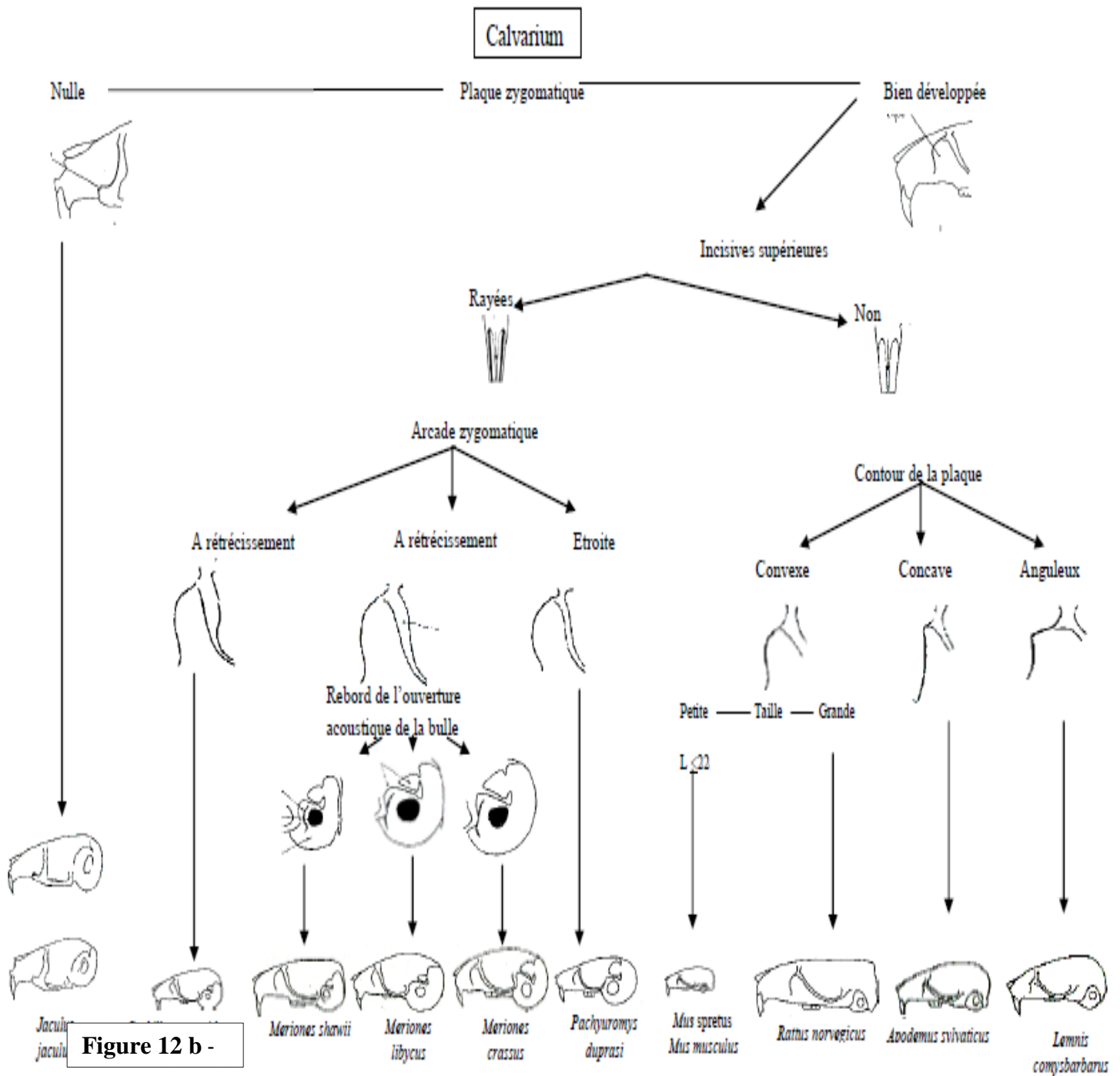


Planche. 3 - Identification des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium (BARREAU et al., 1991)

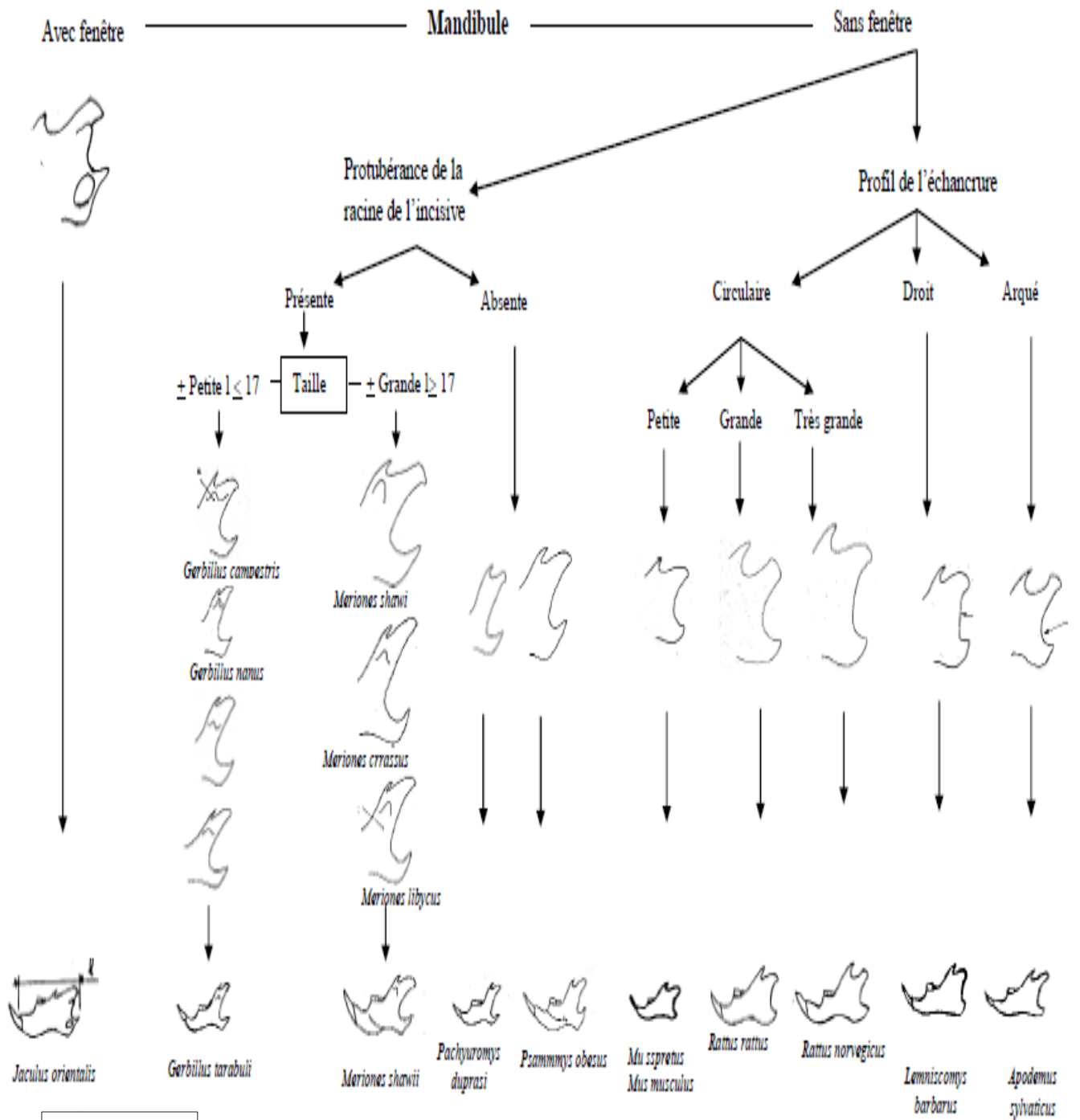
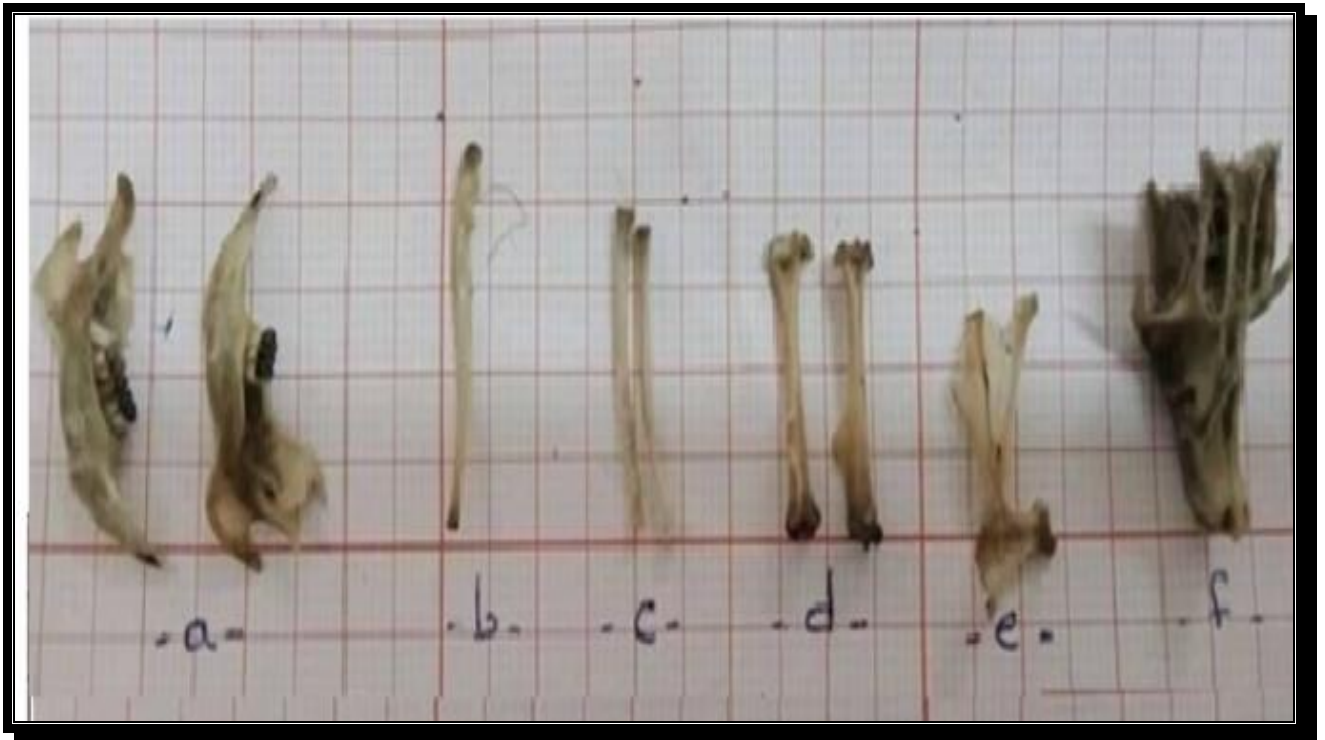


Figure 12 c h. 2 – Identification des espèces de rongeurs à partir des mandibules (BARREAU et al., 1991)



**Figure 13 - Ossements longs d'un rongeur (photo originale)**

**a** : Mâchoire inférieures    **b** : Cubitus    **C** : Radius  
**d** : Humérus                      **e** : Omoplate    **f** : Avant crânes fragmenté

### 3.6. - Les espèces de rongeurs

Les rongeurs constituent un ordre de mammifères dont les représentants se différencient surtout par une dentition très caractéristique. Les canines manquent (LATIER, 2000). Ils se distinguent par la présence au niveau de l'avant crâne doté de deux longues incisives recourbées et tranchantes, à l'arrière de celles-ci, il y a un espace vide appelé le diastème qui les sépare d'un nombre variable de molaires. Les rongeurs sont aussi connus par leurs mâchoires et leurs os longs et surtout par les poils. (DEJONGHE, 1983).

### 3.7. - Exploitation des résultats

Après avoir étudié le régime trophique du Hibou Moyen Duc, les résultats obtenus sont exploités par la qualité de l'échantillonnage puis à l'aide d'indices écologiques de composition et de structure.

### 3.7.1. - Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est donnée par le rapport  $a/N$ , où  $a$  est le nombre d'espèces mentionnées une seule fois en un seul exemplaire,  $N$  est le nombre de relevés ou bien pelotes (BLONDEL, 1979). Cette valeur est utilisée pour estimer l'homogénéité du peuplement forestier. Selon RAMADE (1984), plus le rapport  $a/N$  est petit, meilleure est la qualité de l'échantillonnage.

### 3.7.2. - Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition utilisés sont les richesses totales, les fréquences centésimales, les fréquences d'occurrence et la biomasse.

#### 3.7.2.1. - Richesse totale (S)

La richesse totale (S) est le nombre total des espèces (MAGURRAN, 1988). C'est aussi le nombre des espèces contactées au moins une fois au terme de  $N$  relevés (BLONDEL, 1975). Dans la présente étude la richesse totale correspond au nombre total des espèces-proies consommées par le Hibou Moyen duc.

#### 3.7.2.2. - Fréquences centésimales

C'est le rapport des individus de l'espèce  $i$  prise en considération au nombre total des individus de toutes les espèces confondus, exprimé en pourcentage. FAURIE *et al.* (2012) Signalent que l'abondance relative (A.R. %), exprimée en pourcentage (%) est égale à la formule suivante :

$$AR = ni \times 100/N$$

**AR** : Abondance relative, exprimée en pourcentage

**ni** : Nombre total des individus de l'espèce  $i$  prise en considération

**N** : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues présentes

#### 3.7.2.3. - Fréquence d'occurrence

La fréquence d'occurrence (F.O. %) d'une espèce  $i$  est le rapport du nombre d'apparitions de l'espèce  $i$  au nombre total de relevés, exprimée en pourcentage (LEJEUNE, 1990). Elle est calculée par l'équation suivante:

$$F.O. \% = Na \times 100 / Nt$$

**F.O. %** : Fréquence d'occurrence, exprimée en pourcentage

**Na** : Nombre d'apparition de l'espèce i

**Nt** : Nombre total des pelotes

### 3.7.2.4. - Biomasse

Selon VIVIEN (1973), c'est le rapport du pourcentage en poids (B%) entre le poids des individus des espèces proies  $p_i$  et le poids total des différentes proies  $p$ .

$$B \% = p_i \times 100 / P$$

**B %** : biomasse relative

**$p_i$**  : poids total des individus de l'espèce i.

**p** : poids total des individus de toutes espèces confondues.

### 3.7.3. - Exploitation des résultats par les Indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'indice d'équitabilité.

#### 3.7.3.1.- Indice de diversité de Shannon-Weaver

D'après BLONDEL *et al.* (1973), L'indice de diversité Shannon-Weaver est considéré comme le meilleur moyen de traduire la diversité. Il est exprimé en bits et calculé par l'équation suivante :

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

**$q_i$**  : Probabilité de rencontrer l'espèces i. Elle est exprimée par la formule suivante :

$$q_i = n_i / N$$

**$n_i$**  : Nombre des individus de l'espèce i

**N** : Nombre total des individus de toutes les espèces confondues.

Plus  $H'$  est grand, plus la compétition interspécifique potentielle est forte (BLONDEL, 1979). Il est à rappeler qu'une communauté est plus diversifiée lorsque l'indice  $H'$  apparaît encore plus grand. Sa diversité est encore plus forte, même pour une même richesse si chaque espèce est notée avec le même effectif que les autres espèces présentes. L'indice de Shannon-Weaver est égal à 0 quand il n'y a qu'une seule espèce et que sa valeur est maximale quand toutes les espèces ont la même abondance (VIAUX et RAMIEL, 2004).

### 3.7.3.2. - Diversité maximale

La diversité maximale  $H'_{\max}$  correspond au cas où toutes les espèces sont représentées chacune par le même nombre d'individus (WEESIE et BELEMSOBGO, 1997). Selon BLONDEL (1979), la diversité maximale est calculée par l'équation suivante :

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

**$H'_{\max}$**  : Valeur maximale de la diversité exprimée en bits

**S** : Richesse totale

### 3.7.3.3.- Indice d'équitabilité ou équirépartition

WEESIE et BELEMSOBGO (1997) notent que l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition  $E$  est le rapport de la diversité observée ( $H'$ ) à la diversité maximale ( $H'_{\max}$ ).

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

$E$  varie entre 0 et 1. Quand  $E$  tend vers 0, cela signifie que la quasi-totalité des effectifs correspondent à une seule espèce. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus

(RAMADE, 1984).

# CHAPITRE IV

## CHAPITRE IV - RESULTATS ET DISCUSSIONS

L'étude du régime alimentaire du Hibou Moyen duc *Asio otus* comprend plusieurs aspects dont le premier est le traitement des différentes caractéristiques et mensurations des pelotes de rejection puis l'examen des espèces-proies retrouvées par le calcul de la qualité de l'échantillonnage. Le deuxième aspect porte sur les richesses totales des espèces-proies ingérées. L'analyse globale du régime trophique du rapace est aussi prise en considération ainsi que les fréquences centésimales et d'occurrence des espèces-proies consommées.

### 4.1. - Caractéristiques générales des pelotes de rejection du Hibou Moyen Duc *Asio otus*

#### 4.1.1. - La couleur

Les pelotes de rejection du Hibou Moyen Duc *Asio otus* sont de couleur gris foncé et ont un aspect brillant à l'état frais et humide. Par contre, les pelotes les plus anciennes ont une consistance plus sèche et une coloration gris clair et pâle.

#### 4.1.2. - La forme

Généralement, les pelotes du Moyen Duc sont de forme ovale parfois irrégulière avec des extrémités arrondies et elles sont caractérisées par leur solidité (Fig. 14).

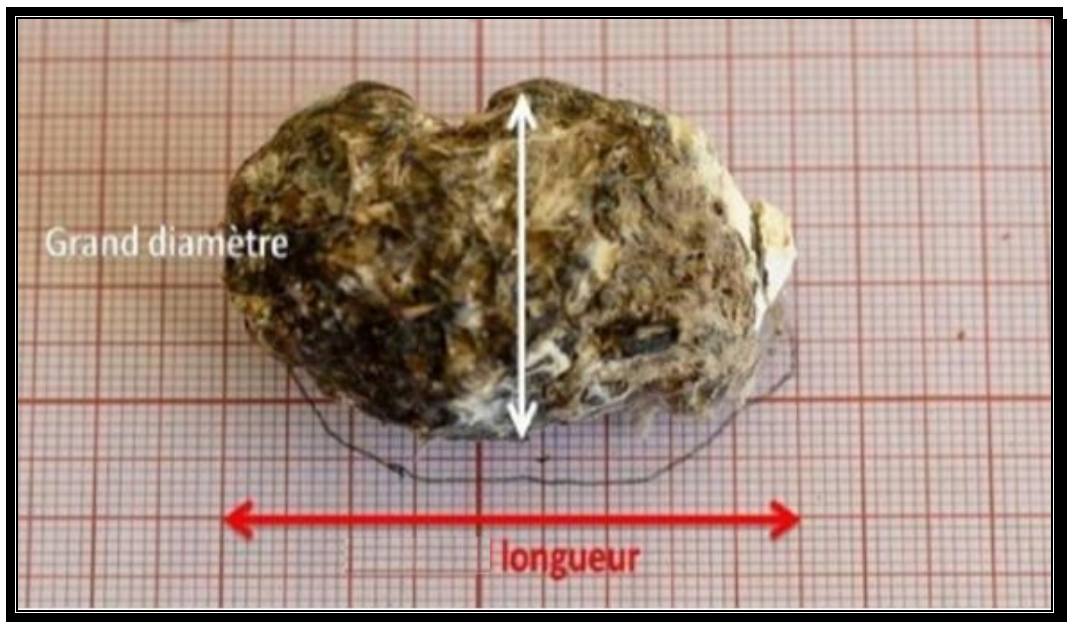


Figure 14 - Pelote de rejection d'*Asio otus*

#### 4.1.3. - Résultats des dimensions des pelotes de rejection d'*Asio otus*

Les différentes mensurations des pelotes de rejection effectuées sur 71 pelotes intactes sur 90 pelotes ont permis d'établir le tableau n° 4 suivant.

**Tableau 4** - Mensurations des pelotes de rejection du Hibou Moyen Duc dans la Dayat-El Gouffa -Laghout

Paramètres	Longueur (mm)			Grand diamètre (mm)		
	Maximum	Minimum	Moyenne	Maximum	Minimum	Moyenne
<b>71 pelotes Intactes</b>	<b>61</b>	<b>27</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>14</b>	<b>24,5</b>

Les résultats du tableau 04 montrent que, les longueurs maxima sont de 61 mm et les minima sont de 27 mm et une longueur moyenne de 44 mm. Pour le grand diamètre, les valeurs maxima sont de 35 mm tandis que les minima sont de 14 mm pour une moyenne de 24,5 mm.

Les résultats trouvés dans le présent travail sont conformes à ceux trouvés par TALBI (1999) près de Staouéli qui signale que les pelotes rejetées par *Asio otus* sont caractérisées par une longueur moyenne de  $35,8 \pm 7,8$  mm. De même BAZIZ (2002) dans le Littoral algérois mentionne une longueur moyenne des pelotes égale à  $34,58 \pm 7,80$  mm (min=20mm ; max=56mm). Près de Djelfa, HAOUSSI et LAGRAA (2012) notent une valeur de  $49,24 \pm 12,18$  mm pour la longueur et  $30,14 \pm 1,1$  mm pour le grand diamètre.

SOUTTOU *et al.* (2015) dans la région de Djelfa ont trouvé des valeurs qui fluctuent entre 17,79 mm et 54,17mm (moy :  $54,17 \pm 17,79 = 36,38$ mm) et le diamètre varie entre 7,55mm et 29,52mm (moy :  $29,52 \pm 7,55 = 21,97$  mm. Par ailleurs, CASINI et MAGNANI (1988) en Italie notent une valeur de  $38,7 \pm 1,1$  mm pour la longueur des pelotes. Par contre YOCEF (1997) dans la Vallée de Khila en Palestine a fait état d'une longueur moyenne plus élevée, soit  $43,7 \pm 12,9$  mm. BARREAU *et al.* (1984) au Maroc font mention d'une moyenne de 20 mm.

#### 4.2.- Qualité de l'échantillonnage des espèces-proies d'*Asio otus*

La qualité de l'échantillonnage permet d'estimer l'homogénéité d'un peuplement. Le rapport de a/N est calculé à partir de 90 pelotes de rejection récoltées dans la Dhaya d'El-Gouffa près de Tadjrouna durant trois mois d'étude à savoir le mois d'août, de septembre et d'octobre.

La valeur du quotient  $a/N$  est égal à 0,1. Il est petit et se rapproche de 0, donc notre échantillonnage est qualifié de bon et l'effort fourni est suffisant.

**Tableau 5 :** Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces-proies ingérées par le Hibou Moyen Duc dans la Dayat- El Gouffa-Laghouat

<b>N</b> : nombre de pelotes décortiquées	90
<b>Qe = a/N</b> Qualité de l'échantillonnage.	0,1
<b>a</b> : Espèces vues une fois en un seul exemplaire	Carabidae sp1 ind Carabidae sp 2 ind Tenebrionidae sp Pentatomidae sp ind <i>Jaculus</i> sp <i>Mus musculus</i> Sylviidae sp. Ind. <i>Sylvia melanocephala</i> <i>Streptopelia</i> sp.

TALBI (1999) près de Staouéli note la même valeur de  $a/N$  égal à 0,1. BAZIZ (2002) a trouvé une valeur de la qualité de l'échantillonnage égale à 0,07 en 1996 et de 0,17 en 1998. Par ailleurs, SEKOUR *et al*, (2005) dans la Réserve Naturelle de Mergueb mentionnent une qualité d'échantillonnage égale à 0,33.

#### 4.3. - Analyse globale

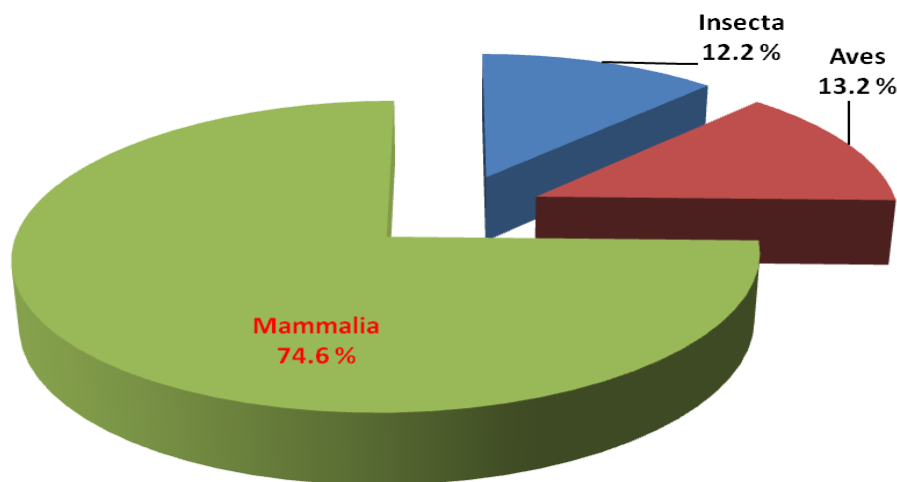
L'analyse globale de l'ensemble des 90 pelotes de rejection du Hibou Moyen Duc *Asio otus* ramassées dans la Dhayat-El-Gouffa durant la période estivale a permis de répertorier un total de 197 proies répartis en 3 catégories animales et qui sont notées dans le tableau suivant.

**Tableau 6-** Liste des différentes catégories de proies trouvées dans le menu trophique du Hibou Moyen Duc dans la Dhayat-El Gouffa

Catégories	Ni	FC %
<b>Insecta</b>	<b>24</b>	<b>12,18</b>
<b>Aves</b>	<b>26</b>	<b>13,2</b>
<b>Mammalia</b>	<b>147</b>	<b>74,62</b>

La répartition des espèces-proies en fonction des classes, fait ressortir que la classe des micromammifères est fortement consommée. Elle comprend 147 proies soit un pourcentage de 74,6 % du nombre total des proies. Les oiseaux viennent en deuxième position avec 26 individus et un taux de 13,2 %. Alors que les insectes correspondent à 24 proies et un pourcentage de 12,2 % (Fig. 15).

Ces résultats confirment ceux trouvés par SEKOUR *et al.* (2010) près de Mergueb qui rapportent que les rongeurs représentent la base de l'alimentation du Hibou Moyen-Duc (67.5%) De même SOUTTOU *et al.* (2015) mentionnent aussi que la catégorie des Rodentia vient en tête avec 92,1 %. Par ailleurs, dans l'Ouest de l'Espagne AMAT et SORIGUER (1981) notent la dominance des Mammifères avec 75,6 % du total des proies consommées et les Oiseaux avec 11 %. En Yougoslavie, TOME (1991) constate après l'analyse de 66 pelotes d'*Asio otus* que les micromammifères correspondent à un taux de 99 % des proies ingérées contre à peine 1 % pour les Oiseaux et les Insectes. En Italie, GALEOTTI et CANOVA (1994) déclarent un taux de Rongeurs égal à 89,6 % et des Oiseaux avec 10,2% dans le régime alimentaire du Moyen-Duc. En France BOUYER *et al.* (2002) enregistrent aussi un pourcentage très important des Mammifères soit 90,9 % des proies du Moyen Duc contre seulement 7,9 % des Oiseaux.



**Figure 15 - Spectre trophique des différentes classes ingérées par le Hibou Moyen Duc**

#### 4.4. - Richesse totale des proies d'*Asio otus*

Les valeurs de la richesse totale sont presque les mêmes pour les trois mois d'étude. Elles sont de 18 espèces en août et de 19 espèces en septembre et octobre (Tab. 7). Le nombre d'individus le plus élevé est noté en mois d'août avec 73 individus et le plus faible en mois d'octobre avec 60 individus.

**Tableau 7** - Effectifs et valeurs mensuelles de la richesse totale des espèces ingérées par *Asio otus*

Paramètres	Mois	août	septembre	octobre
Nombre de pelotes par mois		30	30	30
S = richesse totale		18	19	19
N = nombre d'individus		73	64	60

L'examen de 90 pelotes de rejection d'*Asio otus* dans la présente étude a aboutit à une richesse totale de 32 espèces et un nombre d'individus égal à 197. SOUTTOU *et al.* (2015) près de Djelfa, notent un nombre total d'individus de 70 et une richesse totale S égale à 18

#### 4.5. – Fréquences centésimales, Fréquence d'occurrence et Biomasse des espèces-proies Consommées par *Asio otus*

Les résultats des abondances relatives ou fréquences centésimales, des Fréquence d'occurrence et des Biomasse des espèces-proies capturées par le Moyen Duc durant la période estivale de l'année 2020 sont rassemblées dans le tableau 7 suivant.

**Tableau 8** - Abondance relative (AR %), Fréquence d'occurrence (FO %) et Biomasse (B%) des espèces-proies ingurgitées par le Moyen Duc dans la Daya d'El Gouffa-Tadjrouna

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Ni	AR%	FO%	Catég.	B%
Insecta	Hemiptera	Pentatomidae	Pentatomidae sp. Ind.	1	0.51	1.11	R	0.00
	Coleoptera	Carabidae	Carabidae sp.1 Ind.	1	0.51	1.11	R	0.00
			Carabidae sp.2 Ind.	1	0.51	1.11	R	0.00
		Tenebrionidae	Akis sp.	2	1.02	1.11	R	0.00
			Tenebrionidae sp. Ind.	1	0.51	1.11	R	0.00
			Pimelia sp.	2	1.02	1.11	R	0.00
		Scarabeidae	Phyllognathus sp.	3	1.52	3.33	R	0.00
	Hymenoptera	Formicidae	Cataglyphis sp.	4	2.03	1.11	R	0.00
			Crematogaster sp	9	4.57	1.11	R	0.00
	Aves	Passeriformes	Passeridae	Passer sp.	3	1.52	3.33	R
Aves Fam. ind			Aves sp.	4	2.03	4.44	R	1.43
Passeriformes			Passeriformes Fam, ind,	6	3.05	6.66	AC	2.42
Turdidae			Turdidae sp. Ind	2	1.02	1.11	R	1.43
Sylviidae			Sylvia sp.	5	2.54	3.33	R	0.99
			Sylviidae	1	0.51	1.11	R	0.20
			Sylvia melanocephala	1	0.51	1.11	R	0.16
Fringillidae			Chloris chloris	3	1.52	2.22	R	0.67
Columbidae	Streptopelia sp	1	0.51	1.11	R	1.12		
Mammalia	Rodentia	Rodentia sp ind	Rodentia sp. Ind.	3	1.52	3.33	R	2.15
		Dipodidae	Jaculus jaculus	3	1.52	3.33	R	1.53
			Jaculus sp	1	0.51	1.11	R	0.54
			Jaculus orientalis	2	1.02	2.22	R	2.51
		Gerbillidae	<b>Pachyromus duprasi</b>	<b>76</b>	<b>38.52</b>	<b>57.77</b>	<b>RE</b>	<b>44.28</b>
			Meriones sp.	7	3.55	7.77	AC	7.53
			Meriones libycus	9	4.57	8.88	AC	9.68
			Gerbillus campestris	2	1.02	2.22	R	0.72
			Gerbillus sp.	6	3.05	6.66	AC	1.51
			Gerbillus pyramidum	8	4.06	8.88	AC	4.30
			Gerbillus nanus	18	9.14	14.44	AC	3.71
			Gerbillus gerbillus	5	2.54	5.55	AC	1.12
		Psammomys obesus	6	3.05	6.66	AC	10.76	
Muridae	Mus musculus	1	0.51	1.11	R	0.17		
<b>3 classes</b>	<b>5 ordres</b>	<b>16 Familles</b>	<b>32 espèces</b>	<b>197</b>	<b>100</b>			<b>100</b>

R : espèce rare

RE : espèce régulière

AC : espèce accidentelle

Dans la Daya d'El Gouffa, Il est à noter que la faune inventoriées durant les trois mois d'étude (Août -Septembre- Octobre) est représentée par 197 individus répartis entre 32 espèces, 16 familles, 5 ordres et 3 classes animales (Tab. 8). La faune trouvée est dominée

essentiellement par la classe des Rodentia et surtout par les Gerbillidae. L'espèce *Pachyromus duprasi* est la plus consommée avec 76 individus (38,52 %) suivie par *Gerbillus nanus* avec 18 individus (9,14 %). Les autres espèces correspondent à de faibles fréquences centésimales ( $0,51 \% \leq F.C. \% \leq 4,57 \%$ ).

Près de Djelfa SOUTTOU *et al.* (2015) ont trouvé dans le régime du Moyen-Duc que la Gerbille champêtre *Gerbillus campestris* occupe la première place avec 22,5 % suivi par *Passer sp.* avec 16,9%. Dans la même région HOUASSI et LAGRAA (2012) notent que l'espèce *Gerbillus campestris* vient en tête des espèces-proies consommées par le Hibou Moyen-Duc avec un taux de 40,6%. Par contre à Mergueb, SEKOUR *et al.* (2010) signalent l'importance des moineaux *Passer sp.* avec un taux de 20,7%.

Dans la région occidentale de l'Espagne AMAT et SORIUER (1981) mentionnent que les espèces-proies d'*A. otus* sont dominés par *Mus musculus* avec (A.R.% = 28,9%) et par *Apodemus sylvaticus* avec (A.R.% = 28,1%). BERGIER et BADAN (1986) en région arlésienne signalent que *Mus musculus* forme l'essentiel de l'alimentation du Hibou Moyen-Duc (A.R.% = 70,6 %). En Italie, CASINI et MAGNANI (1988) souligne l'importance des rongeurs dans le menu trophique du Hibou Moyen-Duc avec (A.R.% = 93,5%) en particulier *Apodemus sp.* (A.R.% = 46,4%) et *Microtus savii* (A.R.% = 36,7 %).

Pour ce qui concerne les fréquences d'occurrence, cet indice permet d'avoir une image de l'aspect qualitatif des espèces-proies consommées par le Moyen Duc. La liste des espèces trouvées est classée en 3 catégories. Il ressort que le nombre des espèces rares est le plus élevés avec 23 espèces, suivi par la catégorie des espèces accidentelles avec 8 espèces, alors que la catégorie des espèces régulières n'est représentée que par une seule espèce (Tab.8).

Concernant les résultats ayant trait à la Biomasse, ils sont consignés dans le tableau n° 8 précédent.

Il est à remarquer que les espèces appartenant à la classe des Mammalia sont les plus consommées en terme de Biomasse par le Moyen Duc. L'espèce la plus profitable en biomasse est *Pachyromus duprasi* avec un taux de 44,28 % suivi par *Psammomys obesus* avec 10,76 %, par *Meriones libycus* avec 9,68 % et par *Meriones sp.* avec 7,53 %. La biomasse des autres espèces est très faible ( $0,00 \% \leq B \% \leq 4,30 \%$ ).

Les résultats de cette étude sont comparables avec ceux trouvés par les auteurs, SOUTTOU *et al.* (2015) ont également trouvé que les rongeurs représentent le taux le plus élevé en biomasse avec 86,4 % dans le régime d'*Asio otus* avec particulièrement la Mérione de Shaw *Meriones shawii* avec un taux de 35,8% suivie par *Rattus rattus* (B% = 10,9 %) et *Gerbillus campestris* (B% =

9,9%). Des résultats similaires sont retrouvés par SEKOUR *et al.* (2010) près de Mergueb, qui ont signalé que *Meriones shawii* est la plus profitable en biomasse avec 17,8 %.

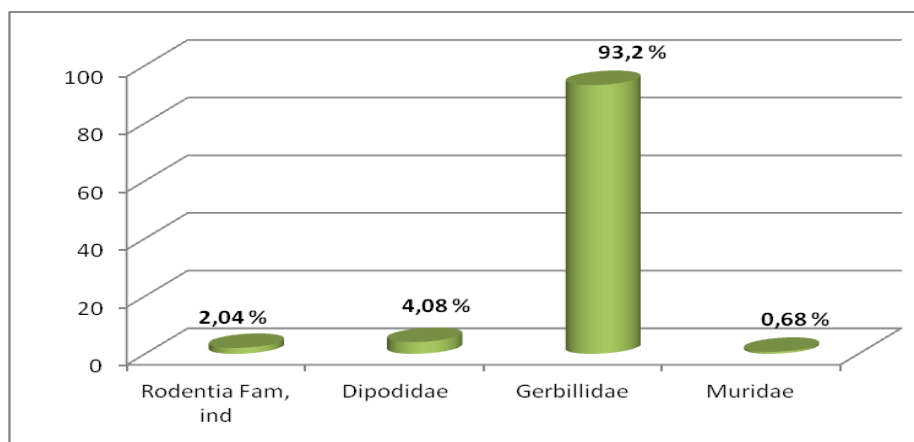
#### 4.6. - Fréquences centésimales des familles de Rodentia-proies du Moyen Duc

Les micromammifères-proies en particulier les rongeurs représentent une part très importante du régime trophique du Moyen Duc. Leurs effectifs ainsi que leurs fréquences centésimales, famille par famille, sont rapportés dans le tableau 8

**Tableau 9** - Fréquences centésimales des Familles de rongeurs-proies consommés par le Hibou Moyen Duc

Ordres	ni	FC %
<b>Rodentia Fam. Ind.</b>	3	2,04
<b>Dipodidae</b>	6	4,08
<b>Gerbillidae</b>	<b>137</b>	<b>93,20</b>
<b>Muridae</b>	1	0,68
<b>Total</b>	<b>147</b>	<b>100,00</b>

La consommation des micromammifères et principalement les Rodentia-Gerbillidae est très fréquente dans les milieux arides. Ces animaux constituent la base de l'alimentation de ce rapace (Tab. 9). Parmi les 03 familles de rongeurs consommées, il ressort que la famille des Gerbillidae est la plus dominante. Elle se détache nettement des autres familles avec un taux très élevé atteignant un pic de 93,2 % du total des rongeurs consommés. Les autres familles de rongeurs-proies interviennent très faiblement ( $0,68 \% \leq F.c. \% \leq 4,08 \%$ ).



**Figure 16** - Fréquences centésimales des familles de Rodentia-proies Dans la Dayat-El-Gouffa

#### 4.7. - Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués aux espèces-proies de *Asio otus* dans la Daya de Tadjrouna

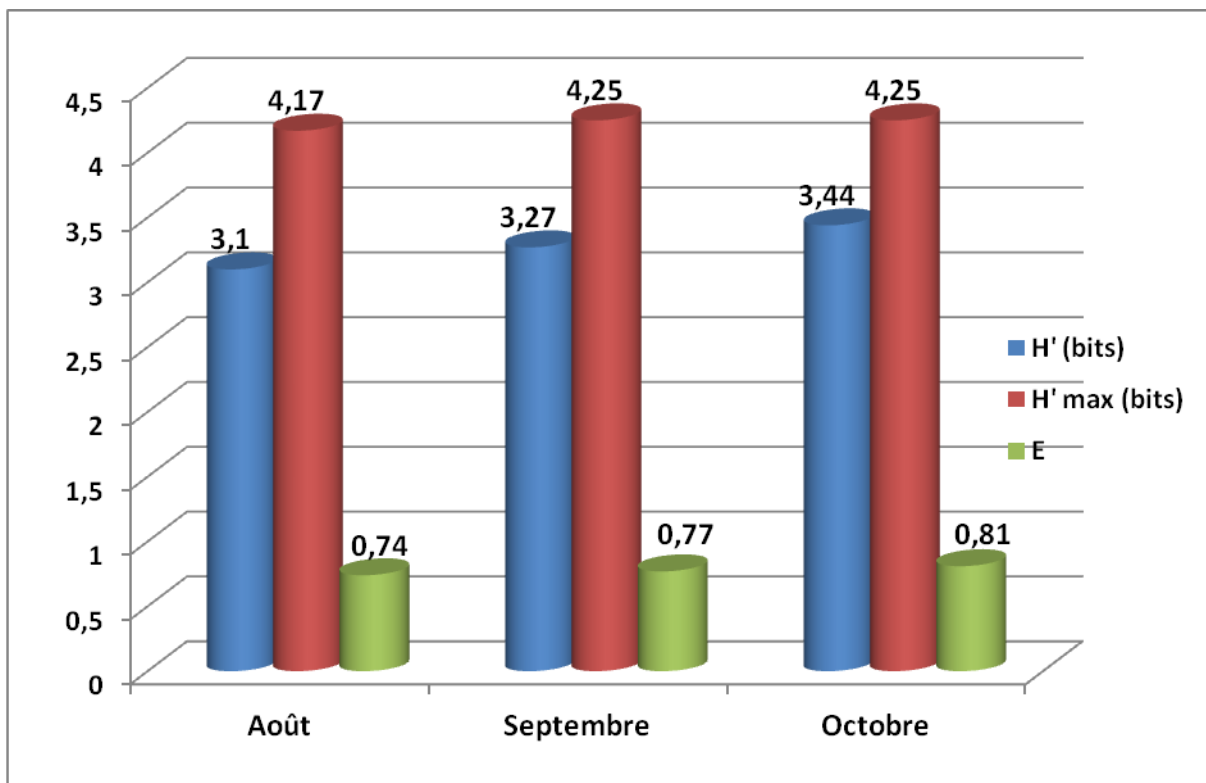
Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver et de l'équitabilité des espèces-proies du Hibou Moyen Duc calculés mois par mois dans la station de d'El Gouffa pendant trois mois d'étude sont mentionnées dans le tableau 9.

**Tableau 10** – Valeurs de la diversité  $H'$  et de l'équitabilité  $E$  des espèces ingérées par *Asio otus* dans la Dayat-El-Gouffa

Station	Dhayat- El-Gouffa		
Mois/Paramètres	Août	Septembre	Octobre
<b>H' (bits)</b>	3,1	3,27	3,44
<b>H' max (bits)</b>	4,17	4,25	4,25
<b>E</b>	0,74	0,77	0,81

**H'**: Indice de diversité de Shannon-Weaver **H'max** : Diversité maximale exprimées en bits; **E**: Indice d'équitabilité

Dans la Dayat-El-Gouffa, durant la période estivale, les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver apparaissent élevées (Tab. 10). La plus élevée est enregistrée en octobre avec 3,44 bits contre 3,1 bits notée en août. Les valeurs de  $H'$ max sont aussi fortes dépassant 4 bits. Il est à remarquer que les valeurs de  $E$  calculée tendent vers 1 (Fig. 17). Ainsi les effectifs des différentes composantes du régime du Moyen Duc ont tendance à être en équilibre entre eux. Ce qui implique que le rapace *Asio otus* s'est comporté comme prédateur opportuniste généraliste.



**Figure 17 – Diversités et équitabilités en fonction des mois dans la station de Tadjrouna**

Ces résultats sont en accord avec ceux trouvés par SOUTTOU *et al.* (2015) qui enregistrent une valeur de l'indice de diversité de Shannon égal à 3,47 bits dans le régime du Hibou Moyen-Duc dans la région de Djelfa. Dans la réserve naturelle de Mergueb SEKOUR *et al.* (2010) notent aussi une valeur élevée de l'indice de Shannon-Weaver avec  $H' = 4,03$  bits. Par contre les résultats de ce travail diffèrent de ceux de DELIBES *et al.* (1984) qui obtiennent en Espagne une valeur plus basse de l'indice de la diversité de Shannon-Weaver ( $H' = 1,38$  bits). Il en est de même pour ROULIN (1996) dans la région de Broye (Suisse) qui mentionne une faible diversité des proies d'*Asio otus* ( $H' = 1,13$  bits). Les valeurs de l'équitabilité enregistrées dans le présent travail tendent vers 1 correspondant à une certaine tendance à l'équilibre entre les effectifs des espèces-proies ingérées par le Moyen Duc. Ces valeurs se rapprochent de celles obtenues par SEKOUR *et al.* (2010) qui ont noté une valeur d'équitabilité de 0,8 à Mergueb.

Conclusion

### CONCLUSION GENERALE

L'analyse de 90 pelotes de rejection du Hibou Moyen-Duc *Asio otus* dans la région de Laghouat (Dayat-El-gouffa) montre que le régime trophique de ce rapace est riche et diversifié en espèces ( S= 32 espèces ; N =197 individus). Ce sont les Mammalia qui sont les plus ingérés en particulier les rongeurs (A.R. % = 74,6 %). L'Espèce *Pachyromus duprasi* domine (A.R. % =38,52% ; N =76 individus), suivi par *Gerbillus nanus* (A.R. % =9,14%; N =18 individus). Les Rodentia espèces des milieux arides, vivant regroupés et constituent une ressource alimentaire abondante et facile d'accès. Pour ce qui est de la répartition des espèces en fonction des familles, Les Gerbillidae prédominance, ils interviennent fortement avec (A.R. % = **93,20** % ; N =**137** individus). La diversité des proies ingérées est assez élevée pour les trois mois ( $3,1 \text{ bits} \leq H' \leq 3,44 \text{ bits}$ ). Quant à l'indice d'équitabilité, les valeurs de E tendent vers 1, ce qui implique que les effectifs des espèces-proies ingérées par le rapace, ont tendance à être en équilibre entre eux.

En perspectives, il serait intéressant

- ✓ de faire un suivi de ce travail sur un nombre de pelotes plus importants.
- ✓ de compléter le présent travail par l'étude des disponibilités alimentaires notamment la dynamique des populations des micromammifères compte tenu du rôle que jouent ces derniers dans le menu trophique du Moyen-duc.
- ✓ d'approfondir les travaux portant sur le comportement trophique d'*Asio otus* dans différentes localités en Algérie, notamment le littoral, les Hauts plateaux et le Sahara.
- ✓ l'extension de ce type d'étude dans différents milieux (verger, forêt, maquis, ect) et sur plusieurs années.
- ✓ Le statut trophique de d'autres espèces de rapaces qui partagent le même milieu mérite certainement d'être étudié afin de faire une comparaison du comportement trophique de ces derniers.
- ✓ Il serait utile de développer d'autres aspects tels que la reproduction et le comportement et de mener ce travail sur plusieurs années et sur plusieurs saisons dans le but de confirmer le régime de ce rapace.

Enfin, l'importance de la valeur nutritive et énergétique des principales proies ingérées mérite une attention particulière.

# Références bibliographiques

The image features the French phrase "Références bibliographiques" in a large, bold, sans-serif font. The text is rendered with a vibrant rainbow gradient, starting with purple on the left, transitioning through red, orange, yellow, green, and ending in blue on the right. The letters have a slight 3D effect, with a soft, grey shadow cast beneath them, giving the impression of the text floating above a surface. The background is plain white.

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] AMARAY Y, 2013. Etude bio-écologie des peuplements de fourmis dans la région de Laghouat .ECOLE NATIONALE Supérieure AGRONOMIQUE-ALGER. Thèse de Magister en sciences agronomiques. 102p .
- [2] ARIBI A., HAKKOUM B. et BENYAKOUB M., 2021 - Statut trophique du Hibou Moyen-Duc *Asio otus* (Aves, Strigidae) dans la région de Laghouat. Mémoire de Fin d'Etude pour l'obtention du Certificat de Professeur d'Enseignement Secondaire, ENS Laghouat, 67 p.
- [3] BACHKIROFF I., 1953 – Le moineau steppique au Maroc. Serv. Def. vég., Rabat, 135p..
- [4] BAUDOIN G, 1973. Analyse de pelotes de rejections des cigognes (*ciconia ciconia*) nicheuses à hashi en 1972. Aves 10.113-121.
- [5] BAZIZ B., 2002 – Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte *Strix aluco* Linné, 1758, de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen-duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'Etat sci. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 499p.
- [6] BERTOLINO, S., GHIBERTI, E. & PERRONE, A. (2001). Feeding ecology of the long-eared owl (*Asio otus*) in northern Italy: is it a dietary specialist ?. *Canadian Journal of Zoology* 79(12): 2192 – 2198.
- [7] BLAGOSKLONOV K., 1987 – Guide de la protection des oiseaux. Ed. Mir, Moscou, 232p.
- [8] BOUMAAZA O, 2017 - Inventaire et écologie des oiseaux nicheurs dans les Djebels des hauts plateaux de l'Est de l'Algérie. Thèse de Doctorat en Biologie, Biodiversité, Evolution et Ecologie de la Santé, Université Badji Mokhtar – Annaba, 189 p.
- [9] BOUYER L. M, MENENDEZA L. B., DHAUSSYA M, MALVOISINA D., BOURELA CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. et SAINT GIRONS M. C., 1974 - Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement. Ed. Doin, Paris, 39p
- [10] BOUYER L. M, MENENDEZA L. B., DHAUSSYA M, MALVOISINA D., BOURELA B., DEROUTI D. et CAILLIEZA J. CH. ,2002 - Le Hibou Moyen-Duc (*Asio otus*) et son régime

## Références bibliographiques

---

alimentaire dans le massif dunaire de la Slack (Pas-de-Calais, France). Le courrier de l'environnement de l'INRA n°45, février 2002 : 57-62.

[11] CHARLOTTE Marie, 1973. L'âge des micromammifères dans le reime de deux rapaces nocturnes, Tyto Alba et Asio otus ,walter de gryter,berlin /new york37(3),439-456

[12] CHENCHOUNI H., 2015 - Statuts de protection et de conservation des oiseaux recensés dans les Aurès et ses alentours (Nord-Est Algerien). Actes du Séminaire International sur la Biodiversité Faunistique en Zones Arides et Semi-arides, Université Kasdi Merbah Ouargla

[13] CHITTY J, 2008. Raptors: nutrition. In: Chitty J, Lierz M, Bsava Manual of Raptors, Pigeons and Passerine Birds, Gloucester, British Small Animal Veterinary Association, 190-201.

communities. Journal of Mammalogy 85: 524-530

[14] DEJONGHE J.F., 1983. Les oiseaux des villes et des villages. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.

[15] DENVER W. MELINDA L. MATHEW T. SZIDENSTICKER and MATTHEW D. CHARLO M, 2016. Sex differences in Long - eared owl plumage coloration.

[16] DEROUTI D. et CAILLIEZA J. CH. ,2002 - Le Hibou Moyen-Duc (Asio otus) et son régime alimentaire dans le massif dunaire de la Slack (Pas-de-Calais, France). Le courrier de l'environnement de l'INRA n°45, février 2002 : 57-62.

[17] ERKKI Korpimäki, 1992. composition, prey choice, and breeding success of Long-eared Owls: effects of multiannual fluctuations in food abundance. Laboratory of Ecological Zoology, Department of Biology, University of Turku, SF-20500, Turku, Finland.

[18] FIGUER R, JAINE R, MAYORGA S, MARTINEZ R, FIGUERO M, 2009. Rodent prey of the barn owl Tyto Alba and short-eared owl Asio otus flommeus during winter in agricultural lands in southern chile wilde life biology 15.2.129-136.

[19] FORD S 2010. Raptor gastro enter logy. J Exotic Pet Med 19(2), 140-150.

[20] GEROUDET P., 2000 - Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe. 7e Edition..Delachaux et Niestlé S.A., Lausanne. 446 p.

[21] GIBAN J. et HALTEBOURG M., 1965 – Le problème de la Mérione de Shaw au Maroc. C. R. Cong. Protect. Trop., Marseille : 587-588.

- [22] GISSEROT Jean paul .les oiseaux des montagnes -Les oiseaux rapaces
- [23] GRAHAM K., 1998 – Chouette et Hiboux. Ed. Paul Lechevalier, 156p.
- [24] GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SOUTTOU K. et SEKOUR M., 2005 – deuxième note sur les estimations des dégâts dus au *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* sur les dattes de *Phoenix dactylifera* à Filiach (Biskra). IXème Journée National d’Ornithologie, I.N.A. le 7 mars 2005.
- [25] GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SOUTTOU K., SEKOUR M., AIT BELKACEM A. et OULD RABAH I., 2006 – Le moineau hybride un ravageur méconnu. Estimation de ses dégâts sur dattes dans une palmeraie de Biskra, en Algérie. *Phytoma*, (595) : 13 – 15.
- [26] HAMED CH, 2019 dynamique des population des oiseaux d’eau dans la région de Laghouat . PES, ENS Laghouat, 68 P.
- [27] HAYMAN Peter ; HUME Rob, 2008 La grande encyclopédie des oiseaux d’Europe.
- [28] HEIM DE BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 – Les oiseaux du Nord-Ouest de l’Afrique. Ed. Lechevalier P., Paris, 485p.
- [29] HENRIOUX-NÖTZLI F., 1999 - Ecologie d'une population de hiboux moyens-ducs *Asio otus* en zone d'agriculture intensive.
- [30] HOUYOU Z , 2015 Impact de la mise en culture en pluvial sur là dégradation du sol par érosion éolienne dans la steppe centrale ( cas de la région de Laghouat)
- [31] HOUGHTON Mifflin, 2015. *Owls of North America and the Caribbean*.
- [32] JACQUES Ayer, ALICE Cibois, PASCAL Moeschler, DANIEL Thurre, Laurent Vallotton, 2013. *Les oiseaux en questions*, © Muséum d’histoire naturelle de la Ville de Genève.
- [33] JAVIER Blasco-Zumeta & GERD-Michael Heinze, 2001 *Long-eared Owl*.
- [34] JEAN-Pierre, 1977. fiches techniques et pédagogiques décembre .Geslin.professeur à l’iufm du 93.
- [35] JULIEN Lecere, 1890.Société des amis des sciences naturelles
- [36] KOUIDRI M. 2013. Contribution à l’étude de l’avifaune nicheuse de la région de l’Atlas

## Références bibliographiques

---

- [37] LÉBOULENGER F. et TERNISIEN P. (1987).- Aspect du régime alimentaire du Hibou moyen-duc (*Asio otus*) en Normandie. *Le Cormoran* 6: 137-154.
- [38] LESSON R, 1831. *Traité d'ornithologie*. FG levrault.
- [39] LINNE, 1758. Hibou moyen duc, *Asio otus*. Oiseaux MEEDT- MNNHN
- [40] LODE, T. (1994).- Variations saisonnières de l'alimentation du Hibou moyen-duc *Asio otus* en relation avec l'évolution des densités de petits rongeurs. *Alauda* 62(2): 91-100.
- [41] LPO Aquitaine 2012. Guide de prospection des rapaces nocturne d'Aquitaine.
- [42] MERO, Th. O. & ŽULJEVIĆ, A. 2020. Town avenues as flight corridors for Long-eared Owls (*Asio otus*). – *Ornis Hungarica* 28(2): 19–23. DOI: 10.2478/orhu-2020-001.
- [43] MEYLAN André, 1965. Les rapaces, oiseaux à protéger, bulletin de la murithienne, 106-123
- [44] MICHAEL leyman, 2019. Les pelotes de réjection. éco-pédagogue aux Cercles des Naturalistes de Belgique able.
- [45] MIKKOLA, H. 1983. *Owls of Europe*
- [46] NICOLAS J 2000. Les rongeurs commensaux, les rongeurs des champs, les rat musqué et la taupe: biologie et lutte.
- [47] MEYLAN André, 1965. Les rapaces, oiseaux à protéger, bulletin de la murithienne, 106-123
- [48] MEBS, T. & SCHERZINGER, W. (2006).- *Rapaces nocturnes de France et d'Europe*. Delachaux & Niestlé SA, Paris. 398 p.
- [49] OCHANDO B, 1986. Les rapaces d'Alegria prédateur de rongeur. Département de Zoologie Agricole Institut National Agronomique El-Harrach Alger
- [50] PINASSEAU M., 2015 - Les intoxications des rapaces dues aux activistes humaines en France.
- [51] RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris, 379 p..

[52] RIHANE A. HANE M.S. et KHARRAJ S., 2020 - Observation d'un Hibou moyen-duc *Asio otus* à Foug El Oued (Province de Laâyoune, Sahara atlantique marocain). *Go-South Bull.*, 17 : 1-3.

[53] ROBIN Elisabeth Marie Sophie, 2012. Pathologie des oiseaux de chasse au vol en France. La Faculté de Médecine de Créteil.

[54] RODRIGUEZ, A., GARCÍA, A.M., CERVERA, F. & PALACIOS, V. (2006) . - Landscape and anti-predation determinants of nest-site selection, nest distribution and productivity in a Mediterranean population of Long-eared Owls *Asio otus*. *Ibis* 148(1): 133-145.

[55] RUBOLINI D. PIROVANO, A. & BORGHI S. 2003. Influence of seasonality, temperature and rainfall on the winter diet of the long-eared owl, *Asio otus*. *Folia Zoologica* 52(1): 67-76

saharien. Thèse de Doctorat. Université de Badji Mokhtar, Annaba. 150p.

[56] SEKOUR M. BAZIZ B., DENYS Ch., DOUMANDJI S., SOUTTOU K. et GUEZOUL O., 2010 - Régime alimentaire de la chevêche d'*Athena athene noctua*, de l'effraie des clochers *Tyto alba*, du Hibou moyen-duc *Asio otus* et du Grand-Duc Escalape *Bubo ascalaphus*: Réserve Naturelle de Mergueb (Algérie). *Alauda*, 78 (2) : 103 - 117.

[57] SOUTTOU K., MANAA A., SEKOUR M., HAMANI A., DENYS Ch. et DOUMANDJI, 2015 - Importance de la prédation de trois rapaces sur la biodiversité dans des milieux steppiques à Djelfa (Algérie). *Travaux de l'Institut Scientifique, Série Générale*, 8 : 97-103.

[58] SOUTTOU Karim, ABDESSALAM Manaa<sup>1</sup> , MAKHLOUF Sekour<sup>2</sup> , LABED Ababsa<sup>2</sup> , Omar GUEZOUL<sup>2</sup> , Mokhtar BAKRIA, Salaheddine DOUMANDJI<sup>3</sup> et Christiane DENYS, 2015. Sélection des proies par la chouette effraie *Tyto Alba* et le Hibou moyen duc *Asio otus* dans un milieu agricole à el maalba (Djelfa, Algeria). *Lebanese Science Journal*, Vol. 16, No. 2.

[59] TOORRE I, ARRIZABOLAGE A. FLAQUER C 2004. Three methods for assessing richness and composition of small mammal communities' *journal of mammology* 85,524-530

UEYLAN A. Les rapaces, Oiseaux à Protéger.

[60] VRECOURT M , 2019. Les maladies virales des rapaces. Synthèse bibliographique

[61] Chtps/ Hom 2007-2021 carte géographique de laierions érode Laghouat

Annexe

Liste de la faune de la région de Laghouat (CHOPARD, 1943 ; SAOUDI, 2007 ; C. F. L., s.d.in DEROUKH ,2009(Annexe 1)

Classes/orders	Espèces	Classes/Ordres	Espèces
Arachnida	<i>Arachnida sp.ind</i>	Coleoptera	<i>Staphylinus sp.</i>
	<i>Chélicérates sp.ind</i>		<i>Zophosis punctata</i>
	<i>Araneides sp.1</i>		<i>Chrysomelidae sp.ind</i>
	<i>Araneides sp.2</i>		<i>Adimonia barbara</i>
	<i>Araneides sp.3</i>		<i>Chaetocnema sp.</i>
	<i>Dysderidae sp.ind</i>		<i>Buprestidae sp.ind</i>
Chilopoda	<i>Allopauropus daricus</i>	Hymenoptera	<i>Apion sp .</i>
	<i>Scolopondra sp.</i>		<i>Chalcidae sp.ind</i>
Isopoda	<i>Oniscidae sp.ind.</i>		<i>Ichneumonidae sp.ind</i>
Podurata	<i>Isotoma viridis</i>		<i>Apoidea sp.ind</i>
Orthoptera	<i>Eremiaphila sp.</i>		<i>Halictidea sp.ind</i>
	<i>Gryllulus sp.</i>		<i>Vespoidea sp.ind</i>
	<i>Anacridium aegyptium</i>		<i>Vespa sp.</i>
	<i>Aiolopus savignyi</i>		<i>Sphegidae sp.ind</i>
Dermaptera	<i>Nala lividipes</i>		<i>Scoliidae sp.ind</i>
Hemiptera	<i>Pentatominae sp.ind.</i>		<i>Scolia sp.1</i>
	<i>Nysius sp.</i>		<i>Pompilidae sp.1</i>
	<i>Reduvius sp.</i>		<i>Monomorium Salomonis</i>
	<i>Ophthalmicus sp.1</i>		<i>Monomorium sp.</i>
	<i>Ophthalmicus sp.2</i>		<i>Tetramorium biskrensis</i>
	<i>Pyrrhocoris apterus</i>	<i>Tapinoma nigerrimum</i>	
Homoptera	<i>Cicadellidae sp.1</i>	<i>Pheidole pallidula</i>	
	<i>Cicadellidae sp.2</i>	<i>Camponotus sp.</i>	
	<i>Aphidae sp.1</i>	<i>Messor arenarius</i>	

	<i>Aphidae sp.2</i>		<i>Cataglyphis sp.</i>
Coleoptera	<i>Harpalus pubescens</i>		<i>Llis sp.</i>
	<i>Microlestes sp.</i>	Nevroptera	<i>Nevroptera sp.ind.</i>
	<i>Anthia sexmaculata</i>	Lepidoptera	<i>Noctuidae sp.</i>
	<i>Rhizotrogus sp.</i>		<i>Pyralidae sp.ind.</i>
	<i>Pleurophorus caesus</i>		<i>Vanessa sp.</i>
	<i>Histeridae sp.ind.</i>	Diptera	<i>Cyclorrhapha sp . ind</i>
	<i>Anthicus floralis</i>		<i>Diptera sp . ind</i>
	<i>Bostrychidae sp.ind.</i>		<i>Calliphora sp.</i>
	<i>Tenebrionidae sp .</i>		<i>Syrphidae sp. Ind.</i>
	<i>Blaps sp.</i>		<i>Syrphus venustus</i>
	<i>Pimelia sp. 1</i>		<i>Musca domestica</i>
	<i>Pimelia sp. 2</i>		

## Mammifères de la région de Laghouat (Annexe2)

Bovidae	Ammotragus lervia	Soricidae	Crocidura whitakeri
	Gazaella dorcas	Rhinopomatidae	Rhinopoma hardwichei
	Gazaella cuvieri	Rhinolophidae	Rhinolophus mehelyi
Canidae	Canis aureus		Rhinolophus bihastatus
	Vulpes rueppellii		Eptesicus serotinus
	Fennecus zerda		
Hyaenidae	Hyaena hyaena		
Felidae	Felis sylvestris		
	Felis margarita		
Leporidae	Lepus capensis		
Macroscelididae	Elephantulus rozeti		
Gerbillidae	Meriones shawi		
	Meriones libycus		
	Meriones crassus		
	Dipodilus simoni		
	Gerbillus nanus		
	Gerbillus gerbillus		
	Gerbillus campestris		
	Gerbillus tarabuli		
	Gerbillus henleyi		
Muridae	Mus musculus		
	Mus spretus		
Dipododae	Jaculus orientalis		
	Jaculus jaculus		
Ctenodactylidae	Ctenodactylus gundi massoni		

Myoxidae	Eliomys quercinus
Mustelidae	Poecilictis libyca
Viverridae	Genetta genetta
Erinaceidae	Hemiechinus (paraechinus) aethiopicus
	Atelerix algirus

**Tableau : étude bioécologique des peuplements de oiseaux dans la région de Laghouat (la source de la province forestière) (Annexe3)**

Nom commun	Nom scientifique	Nom anglais
Agrobate roux	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Rufous-tailed Scrub Robin
Aigle botté	<i>Hieraaetus pennatus</i>	Booted Eagle
Aigle de Bonelli	<i>Aquila fasciata</i>	Bonelli's Eagle
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	Little Egret
Alouette bilophe	<i>Eremophila bilopha</i>	Temminck's Lark
Alouette calandre	<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandra Lark
Alouette calandrelle	<i>Calandrella brachydactyla</i>	Greater Short-toed Lark
Alouette de Clot-Bey	<i>Ramphocoris clotbey</i>	Thick-billed Lark
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Eurasian Skylark
Alouette pispolette	<i>Alaudala rufescens</i>	Lesser Short-toed Lark
Ammomane élégante	<i>Ammomanes cinctura</i>	Bar-tailed Lark
Ammomane isabelline	<i>Ammomanes deserti</i>	Desert Lark
Avocette élégante	<i>Recurvirostra avosetta</i>	Pied Avocet
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Western Osprey
Barge rousse	<i>Limosa lapponica</i>	Bar-tailed Godwit
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	Red Crossbill

Bécasseau cocorli	<i>Calidris ferruginea</i>	Curlew Sandpiper
Bécasseau minute	<i>Calidris minuta</i>	Little Stint
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	Sanderling
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	Dunlin
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>	Common Snipe
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	White Wagtail
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Western Yellow Wagtail
Bihoreau gris	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Black-crowned Night Heron
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	European Honey Buzzard
Bouscarle de Cetti	<i>Cettia cetti</i>	Cetti's Warbler
Bruant du Sahara	<i>Emberiza sahari</i>	House Bunting
Bruant fou	<i>Emberiza cia</i>	Rock Bunting
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Corn Bunting
Bulbul des jardins	<i>Pycnonotus barbatus</i>	Common Bulbul
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	Western Marsh Harrier
Buse féroce	<i>Buteo rufinus</i>	Long-legged Buzzard
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Common Buzzard
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Common Quail
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>	Gadwall
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>	Northern Pintail
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>	Eurasian Wigeon
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>	Northern Shoveler
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	European Goldfinch
Chevalier arlequin	<i>Tringa erythropus</i>	Spotted Redshank
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>	Green Sandpiper

Chevalier gambette	<i>Tringa totanus</i>	Common Redshank
Chevalier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	Common Sandpiper
Chevalier sylvain	<i>Tringa glareola</i>	Wood Sandpiper
Chevêche d'Athéna	<i>Athene noctua</i>	Little Owl
Cigogne blanche	<i>Ciconia ciconia</i>	White Stork
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i>	Short-toed Snake Eagle
Cisticole des joncs	<i>Cisticola juncidis</i>	Zitting Cisticola
Cochevis de Thékla	<i>Galerida theklae</i>	Thekla Lark
Cochevis du Maghreb	<i>Galerida macrorhyncha</i>	Maghreb Lark
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	Crested Lark
Combattant varié	<i>Philomachus pugnax</i>	Ruff
Corbeau brun	<i>Corvus ruficollis</i>	Brown-necked Raven
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Common Cuckoo
Courvite isabelle	<i>Cursorius cursor</i>	Cream-colored Courser
Crabier chevelu	<i>Ardeola ralloides</i>	Squacco Heron
Cratérope fauve	<i>Turdoides fulva</i>	Fulvous Babbler
Dromoïque du désert	<i>Scotocerca inquieta</i>	Streaked Scrub Warbler
Échasse blanche	<i>Himantopus himantopus</i>	Black-winged Stilt
Effraie des clochers	<i>Tyto alba</i>	Western Barn Owl
Élanion blanc	<i>Elanus caeruleus</i>	Black-winged Kite
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i>	European Nightjar
Engoulevent du désert	<i>Caprimulgus aegyptius</i>	Egyptian Nightjar
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common Starling
Étourneau unicolore	<i>Sturnus unicolor</i>	Spotless Starling
Faisan de Colchide	<i>Phasianus colchicus</i>	Common Pheasant

Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Common Kestrel
Faucon crécerellette	<i>Falco naumanni</i>	Lesser Kestrel
Faucon de Barbarie	<i>Falco pelegrinoides</i>	Barbary Falcon
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Eurasian Hobby
Faucon lanier	<i>Falco biarmicus</i>	Lanner Falcon
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon
Fauvette à lunettes	<i>Sylvia conspicillata</i>	Spectacled Warbler
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Eurasian Blackcap
Fauvette de l'Atlas	<i>Sylvia deserticola</i>	Tristram's Warbler
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Garden Warbler
Fauvette du désert	<i>Sylvia deserti</i>	African Desert Warbler
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Common Whitethroat
Fauvette mélanocéphale	<i>Sylvia melanocephala</i>	Sardinian Warbler
Fauvette orphée	<i>Sylvia hortensis</i>	Western Orphean Warbler
Flamant rose	<i>Phoenicopterus roseus</i>	Greater Flamingo
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>	Eurasian Coot
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>	Common Pochard
Fuligule nyroca	<i>Aythya nyroca</i>	Ferruginous Duck
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>	Common Moorhen
Ganga cata	<i>Pterocles alchata</i>	Pin-tailed Sandgrouse
Ganga couronné	<i>Pterocles coronatus</i>	Crowned Sandgrouse
Ganga unibande	<i>Pterocles orientalis</i>	Black-bellied Sandgrouse
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Eurasian Jay
Gobemouche à collier	<i>Ficedula albicollis</i>	Collared Flycatcher
Gobemouche gris	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted Flycatcher
Gobemouche noir	<i>Ficedula hypoleuca</i>	European Pied Flycatcher

Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	Lesser Black-backed Gull
Grand-duc ascalaphe	<i>Bubo ascalaphus</i>	Pharaoh Eagle-Owl
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Northern Raven
Grand Cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Great Cormorant
Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>	Common Ringed Plover
Grande Aigrette	<i>Ardea alba</i>	Great Egret
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Kentish Plover
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Little Grebe
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	Great Crested Grebe
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Mistle Thrush
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Fieldfare
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>	Redwing
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Song Thrush
Grosbec casse-noyaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Hawfinch
Guêpier d'Europe	<i>Merops apiaster</i>	European Bee-eater
Guêpier de Perse	<i>Merops persicus</i>	Blue-cheeked Bee-eater
Guifette noire	<i>Chlidonias niger</i>	Black Tern
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Grey Heron
Héron garde-boeufs	<i>Bubulcus ibis</i>	Western Cattle Egret
Héron pourpré	<i>Ardea purpurea</i>	Purple Heron
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	Short-eared Owl
Hibou moyen-duc	<i>Asio otus</i>	Long-eared Owl
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Common House Martin
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	Sand Martin
Hirondelle de rochers	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	Eurasian Crag Martin

Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Eurasian Hoopoe
Hypolaïs icterine	<i>Hippolais icterina</i>	Icterine Warbler
Hypolaïs obscure	<i>Iduna opaca</i>	Western Olivaceous Warbler
Hypolaïs pâle	<i>Iduna pallida</i>	Eastern Olivaceous Warbler
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Melodious Warbler
Ibis falcinelle	<i>Plegadis falcinellus</i>	Glossy Ibis
Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	Common Linnet
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Eurasian Golden Oriole
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Common Blackbird
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Eurasian Blue Tit
Mésange noire	<i>Periparus ater</i>	Coal Tit
Mésange nord-africaine	<i>Cyanistes teneriffae</i>	African Blue Tit
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Black Kite
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Red Kite
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	House Sparrow
Moineau espagnol	<i>Passer hispaniolensis</i>	Spanish Sparrow
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	Eurasian Tree Sparrow
Moineau soulcie	<i>Petronia petronia</i>	Rock Sparrow
Monticole bleu	<i>Monticola solitarius</i>	Blue Rock Thrush
Monticole de roche	<i>Monticola saxatilis</i>	Common Rock Thrush
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	Eurasian Stone-curlew
Outarde houbara	<i>Chlamydotis undulata</i>	Houbara Bustard
Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	Barbary Partridge
Petit-duc scops	<i>Otus scops</i>	Eurasian Scops Owl
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>	Little Ringed Plover

Phragmite des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Sedge Warbler
Pie-grièche à tête rousse	<i>Lanius senator</i>	Woodchat Shrike
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Red-backed Shrike
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Eurasian Magpie
Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	Rock Dove
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Common Wood Pigeon
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Common Chaffinch
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Meadow Pipit
Pipit rousseline	<i>Anthus campestris</i>	Tawny Pipit
Pipit spioncelle	<i>Anthus spinoletta</i>	Water Pipit
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Willow Warbler
Pouillot siffleur	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Wood Warbler
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Common Chiffchaff
Rollier d'Europe	<i>Coracias garrulus</i>	European Roller
Roselin githagine	<i>Bucanetes githagineus</i>	Trumpeter Finch
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Common Nightingale
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	European Robin
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Common Redstart
Rougequeue de Moussier	<i>Phoenicurus moussieri</i>	Moussier's Redstart
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Black Redstart
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Eurasian Reed Warbler
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>	Garganey
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Eurasian Teal
Sarcelle marbrée	<i>Marmaronetta angustirostris</i>	Marbled Duck
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	European Serin

Sirli du désert	<i>Alaemon alaudipes</i>	Greater Hoopoe-Lark
Sterne hansel	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Gull-billed Tern
Tadorne casarca	<i>Tadorna ferruginea</i>	Ruddy Shelduck
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	Common Shelduck
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	Whinchat
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	European Stonechat
Tarin des aulnes	<i>Spinus spinus</i>	Eurasian Siskin
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	Eurasian Wryneck
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	European Turtle Dove
Tourterelle maillée	<i>Spilopelia senegalensis</i>	Laughing Dove
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Eurasian Collared Dove
Traquet à tête blanche	<i>Oenanthe leucopyga</i>	White-crowned Wheatear
Traquet à tête grise	<i>Oenanthe moesta</i>	Red-rumped Wheatear
Traquet deuil	<i>Oenanthe lugens</i>	Mourning Wheatear
Traquet du désert	<i>Oenanthe deserti</i>	Desert Wheatear
Traquet isabelle	<i>Oenanthe isabellina</i>	Isabelline Wheatear
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Northern Wheatear
Traquet oreillard	<i>Oenanthe hispanica</i>	Black-eared Wheatear
Traquet rieur	<i>Oenanthe leucura</i>	Black Wheatear
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	Northern Lapwing
Vautour fauve	<i>Gyps fulvus</i>	Griffon Vulture

**Tableau : Etude bioécologique des peuplements des oiseaux d'eau dans la région de Laghouat (HAMEDI CH ,2019) (Annexe3)**

Ordres	Familles	Nom scientifiques
--------	----------	-------------------

Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps cristatus</i> ( Linnæus , 1758)
		<i>Tachybaptus ruficollis</i> ( pallas, 1764)
Pélécانیiformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax carbo</i> (Linnaeus 1758 )
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i> (Linnaeus ,1758)
		<i>Egretta alba</i> (Linnaeus, 1758)
		<i>Bubulcus ibis</i> (Linné, 1758)
		<i>Egretta garzetta</i> (Linnaeus ,1758)
	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i> Linnaeus ,1758
Ansériformes	Anatidae	<i>Tadorna ferruginea</i> Pallas, 1764
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco tinnunculus</i> (linné , 1758)
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> Linnaeus , 1758
		<i>Fulica atra</i> Linnaeus , 1758

**Tableau : Etude bioécologique des peuplements de fourmis dans la région de Laghouat (Amara Y, 2013) (Annexe 4)**

Ordre	Famille	Espèce
Aranea	Aranea	<i>Sp.ind</i>
	Lycosidae	<i>Sp.ind</i>
Isoptera	Hodotermitidae	<i>Hodotermes Sp.</i>
Orthoptera	Acrididae	<i>Pezotettix giornai</i>
		<i>Sp .ind</i>
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Sicocoris Sp.</i>
	Jassidae	<i>Sp.l</i>
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucllia scriata</i>
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespa germanica</i>
	Apidae	<i>Apis mellifera intermissa</i>
	Sphecidae	<i>Sp.ind</i>
	Andrenidae	<i>Sp.ind</i>
	Anthophoridae	<i>Sp.ind</i>
	Formicidae	
<i>Cataglyphis bombycina</i>		

**Tableau : Etude bioécologique des peuplements de rongeurs dans la région de Laghouat (ARIBI *et al.* 2021) (Annexe5)**

<b>Classes</b>	<b>Espèces</b>
Insecta	Carabidae sp. Ind.
	<i>Akis</i> sp.
	Tenebrionidae sp. Ind.
	<i>Cataglyphis</i> sp.
Aves	<i>Passer</i> sp.
	Aves sp.
	Passeriformes
	<i>Sylvia</i> sp.
Mammalia	Rodentia sp. Ind.
	<i>Jaculus jaculus</i>
	<i>Jaculus</i> sp
	<i>Pachyoromus duprasi</i>
	<i>Meriones</i> sp.
	<i>Meriones libycus</i>
	<i>Gerbillus campestris</i>
<i>Gerbillus</i> sp.	

### Résumé:

La présente étude a porté sur le régime trophique du Hibou Moyen Duc *Asio otus* par l'examen de ces pelotes de rejection récoltées dans la Daya-El Gouffa situé dans la région de Laghouat pendant la période allant du mois d'août 2020 jusqu'en octobre 2020.

L'analyse globale de 90 pelotes de rejection ont permis de recenser un total de 197 items appartenant à 32 espèces, 3 classes zoologiques, 5 ordres et 16 familles.

Les rongeurs sont les plus consommés par le rapace, avec un pourcentage (74.6 %) en particulier *Pachyromus duprasi*, puis les oiseaux avec (13.2 %) et les insectes avec un (12,2%).

Les résultats de E tendent vers 1, ce qui implique que le Hibou moyen duc est un prédateur opportuniste généraliste et un régime alimentaire très diversifié.

**Mots clés :** Hibou Moyen Duc- Rongeurs- pelotes de rejection - régime trophique – Laghouat

### Abstract:

The present study focused on the trophic regime of the Long-eared Owl *Asio otus* by examining these rejection pellets collected in the Daya-El Gouffa located in the Laghouat region during the period from August 2020 until October 2020.

The overall analysis of 90 rejection pellets identified a total of 197 items belonging to 32 species, 3 zoological classes, 5 orders and 16 families.

Rodents are the most consumed by raptors, with a percentage (74.6%) in particular *Pachyromus duprasi*, and then birds with (13.2%) and insects with one (12.2%).

The results of E tend towards 1, implying that the Long-eared Owl is a generalist opportunistic predator and a very diverse diet.

**Key words:** Long-eared Owl –Rodents – rejection pellets - trophic regime -Laghouat

### ملخص :

ركزت الدراسة الحالية على النظام الغذائي للبومة طويلة الأذن *Asio otus* من خلال فحص كريات الرفض التي تم

جمعها في ضاية الفقة الواقعة في منطقة الأغواط خلال فترة أوت 2020 إلى غاية أكتوبر 2020.

حدد التحليل الشامل لـ 90 كرة رفض إجمالي 197 عنصراً تنتمي إلى 32 نوعاً، و 3 فئات حيوانية، و 5 تراتيب و 16 عائلة.

القوارض هي الأكثر استهلاكاً من قبل الطيور الجارحة بنسبة (74.6%) خاصة *Pachyromus duprasi* ثم الطيور بنسبة (13.2%) والحشرات بنسبة (12.2%).

تميل نتائج E إلى 1 مما يعني أن البومة الطويلة الأذنين مقترس عام ذو نمط غذائي متنوع للغاية

الكلمات المفتاحية : بومة طويلة الأذنين- القوارض-لفائف الرفض-النظام الغذائي-الأغواط.