



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة الشهيد حمه لحضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar –El OUED

كلية العلوم الطبيعية والحياة

Faculté des sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا

Département de biologie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

*En Vue DE L'obtention du Diplôme de Master Académique en Sciences biologiques*

*Spécialité : Biodiversité es Environnement*

THEME

VARIATIONS SAISONNIÈRES DU RÉGIME ALIMENTAIRE  
DU FAUCON CRÉCERELLE (LINNÆUS, 1758) DANS UN  
MILIEU AGRICOLE

Présenté Par :

MEHNI Radja    OUBIRI Karima    BABAI Yousra

**Composition du jury :**

Président :    M<sup>r</sup>. SALEMAN Mahdi    M.C.A., Université d'El Oued

Promoteur :    M<sup>r</sup>. KHECHEKHOUCHE El Amine    M.C.A., Université d'El Oued

Examineur :    M. AICHA Mouane    M.C.B., Université d'El Oued

Année universitaire 2020/2021

# DÉDICACE

*Je m'incline devant Dieu Tout-Puissant, qui m'a ouvert la porte de la connaissance et m'a aidé à la franchir.*

*Avant tout, je dédie ce travail à mon cher père, que Dieu ait pitié de lui, qui a été la source de mon arrivée ici, ma chère mère et le soutien de mon frère.*

*A la mémoire de mes grands-parents. A mes oncles (Abdul-  
Sttar, Qais, Muhammad al-Hafiz, Abd al-Fattah) et à tous leurs enfants, et nous n'oublions pas de mentionner mes oncles et tantes.*

*J'ai le plaisir de vous présenter cet humble travail.*

*Je dédie également tout le mérite et merci à mon fiancé (Abed el Baki) à mes collègues dans ce travail (Radja. KARIMA)...*

*à mes proches (khoula , chaima).et à tous ceux qui ont contribué directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.*

*...Misse : yousra*

# **DÉDICACE**

*Je m'incline devant dieu tout-puissant qui m'a ouvert la porte de savoir et m'a aidé à la franchir.*

*Je dédie ce modeste travail:*

*A ma chère et tendre mère Fatima , source d'affectation de courage et d'inspiration .*

*A mon père Mechrí source de respect, en témoignage de ma profonde reconnaissance pour tout l'effort et la soutien incessant qui m'a toujours apporté.*

*A mes sœurs Djihad , Feriel , Aroua ; A mes frères A.Tedjaní , M.ziad ; A mon chère mari Oussama.D ; A mon fils Mohamed Racim ; A toute les famille OUBIRI ; Une spéciale dédicace aux amies:*

*Raja , Chaïma, Khaoula, Yousra , Aïcha , Hana*

*A tous mes amis(es) du département Biologie surtout la promotion Biodiversité et Environnement de l'université Hama Lakhder.*

*A mes énormes collègues que j'ai connus dans mon cursus scolaires. A tous ce qui ont contribué de prés ou loin dans la réaction de ce travail. Que ceux celles que j'ai oublié de mentionner, excusent cette inattention de hâte.*

*....Madame : Karima*

# **DÉDICACE**

*A mes très chers parents. En reconnaissance du soutien et de la patience dont ils ont fait preuve tout au long de mon formation.*

*A mes frères, Abdel aziz, Hamza*

*A mes soeurs, Ahlam, Ilham, Ikram*

*A toute la famille Mehni*

*A mes collègues au travail, Karima, Yousra*

*A mes meilleures amies Chaïma, Khaoula*

*A mes oncles, tantes, cousines et cousins.*

*Et à tous ce qui ont contribué de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.*

**....Misse : Radja**

# **REMERCIEMENTS**

*Avant tout, nous remercions Dieu de Nous avoir donné le courage, la patience et la volonté pour achever ce modeste travail.*

*Au terme de ce travail, je tiens à exprimer mon profonde gratitude et mes sincères remerciements*

*À Monsieur SALEMAN Mahdi, Maître des Conférences classe « A » à l'université d'El Oued pour avoir bien voulu accepter de nous honorer de sa présence et de présider notre jury de mémoire de Master académique.*

*À Monsieur KHECHEKHOUCHE El Amine, Maître des Conférences classe « A » à l'université d'El Oued, pour son encadrement, son soutien, ainsi que pour ses conseils instructifs durant toute la période de ce travail.*

*À Monsieur ou madame MOUANE Aicha Maître des Conférences classe « A » à l'Université Echahid Hamma Lakhder - El Oued pour accepter de juger ce travail.*

*Notre gratitude va aussi à monsieur ALIA Zeid (MCA, Univ. D'El Oued) et à mademoiselle GUEHEF Hadda Zohra pour leurs aides au cours de la détermination des arthropodes-proies.*

*Mes plus vifs remerciements s'adressent aussi à tout le cadre professoral et administratif de la formation Master spécialisé biodiversité et environnement, pour leurs patiences et savoir qui m'a illuminé durant ces deux années de formation.*

*En fin, je tiens aussi à remercier tous les membres du jury qui m'ont fait l'honneur d'accepter de juger mon travail.*

*Pour tous ceux que j'ai oubliés,*

*Je vous dis Merci*

# **TABLE DES MATIÈRES**

## ***Sommaire***

Introduction générale .....	1
-----------------------------	---

### **Chapitre I : Présentation de la région d'étude**

1.1. Situation régionale : .....	4
1.1.2. Facteurs écologiques : .....	4
1.1.2.1. Facteurs abiotiques : .....	5
1.1.2.1.1. Type de sol : .....	5
1.1.2.1.2. Relief : .....	5
1.1.2.1.3. Hydrogéologie : .....	6
1.1.2.1.3.1. Nappe Phréatique : .....	6
1.1.2.1.3.2. Nappe du Complexe Terminal : .....	6
1.1.2.1.3.3. Nappe du Continental Intercalaire : .....	6
1.1.2.1.4. Facteurs climatiques : .....	6
1.1.2.1.4.1. Température : .....	7
1.1.2.1.4.2. Pluviométrie : .....	9
1.1.2.1.4.3. Humidité relative : .....	9
1.1.2.1.4.4. Le vent : .....	10
1.1.2.1.4.5. L'insolation : .....	11
1.1.2.1.4.6. Synthèse climatique : .....	11
1.1.2.2. Facteurs biotiques : .....	13
1.1.2.2.1. Flore : .....	13
1.1.2.2.2. Faune : .....	13
1.1.2.2.2.1. Invertébrée: .....	13
1.1.2.2.2.2. Mammifères : .....	13
1.1.2.2.2.3. Reptiles et les amphibiens: .....	13
1.1.2.2.2.4. Oiseaux : .....	13

## Chapitre II : Matériel et méthodes

2.1. Choix du modèle biologique: .....	16
2.1.1. Description :.....	16
2.1.2. Classification du Faucon crécerelle, <i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758) : .....	17
2.1.3. Comportement : .....	18
2.1.4. Reproduction et dynamique de population : .....	19
2.1.5. Régime alimentaire : .....	21
2.1.6. Habitat et répartition géographique : .....	22
2.2. Choix et description de la station d'étude (Station Miha Saleh) : .....	23
2.2.1. Description de la station de Miha Salah : .....	24
2.2.2. Transect végétal de la station de Miha Saleh Le transect végétal est réalisé : .....	25
2.3. Etude du régime alimentaire du Faucon crécerelle Les méthodes permettant : .....	26
2.3.1. Collecte des pelotes : .....	26
2.3.2. Conservation des pelotes : .....	27
2.3.3. Méthode d'analyse des pelotes de rejection des rapaces :.....	28
2.3.4. Méthodes d'identification des proies :.....	28
2.3.4.1. Vertébrés : .....	29
2.3.4.1.1. Reptiles : .....	29
2.3.4.1.2. Oiseaux : .....	29
2.3.4.1.3. Rongeurs : .....	30
2.3.4.2. Invertébrés :.....	32
2.3.5. Dénombrement des espèces-proies : .....	33
2.3.5.1. Vertèbres : .....	33
2.3.5.2. Invertébrés :.....	33
2.4. Exploitation des résultats par des indices écologiques et les méthodes statistiques : ...	34
2.4.1. Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies du Faucon crécerelle: ....	34
2.4.2. Indices écologiques de composition : .....	34
2.4.2.1. Richesses totale et moyenne :.....	34
2.4.2.1.1. Richesse totale (S.) : .....	34
2.4.2.1.2. Richesse moyenne (Sm) : .....	34
2.4.2.2. Fréquence centésimale ou abondance relative : .....	35
2.4.2.3. Fréquence d'occurrence et constance (C %) :.....	35
2.4.3. Indices écologiques de structure : .....	36

2.4.3.1. Indice de diversité de SHANNON :.....	36
2.4.3.2. Indices de diversité maximale :.....	36
2.4.3.3. Indice d'équirépartition ou d'équitabilité :.....	37
2.4.3.4. Indice de Biomasse relative : .....	37
2.4. Analyse Factorielle des Correspondances appliquée aux items consommés par le Faucon crécerelle :.....	38

### **Chapitre III : Résultats**

3.1. Qualité de l'échantillonnage : .....	40
3.2. Dimensions et poids des pelotes de rejection du Faucon crécerelle :.....	41
3.3. Nombre de proies par pelote chez le Faucon crécerelle : .....	42
3.4. Etude du régime alimentaire de Falco tinnunculus par des indices écologiques : .....	43
3.4.1. Etude du régime alimentaire du Faucon crécerelle par des indices écologiques de composition :.....	43
3.4.1.1. Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Faucon crécerelle : .....	43
3.4.1.2. Variations mensuelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle :.....	43
3.4.1.3. Constance des espèces-proies de Falco tinnunculus: .....	46
3.4.2. Etude du régime alimentaire de Falco tinnunculus par des indices écologiques de structure : .....	47
3.4.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces proies présentes dans les pelotes de Falco tinnunculus: .....	47
3.4.2.2. Indice de la diversité maximale appliqué aux espèces proies présentes dans les pelotes de Falco tinnunculus : .....	49
3.4.2.3. Equitabilité appliquée aux espèces-proies présentes dans les pelotes de Falco tinnunculus : .....	49
3.4.2.4. Biomasse des espèces-proies consommées par le Faucon crécerelle dans la région du Souf : .....	49
3.4.2.5. Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces présentes dans le menu trophique de Falco tinnunculus durant les quatre mois d'étude (station de Miha Saleh) : .....	51
4.1. Qualité de l'échantillonnage :.....	55
4.2. Dimensions des pelotes de rejection de dufauconcrécerelle : .....	55

## Chapitre IV : Discussion

4.3. Variation du nombre des proies par pelote de Falco tinnunculus : .....	56
4.4. Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du Falco tinnunculus par des indices écologiques de composition : .....	57
4.4.1. Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Faucon crécerelle : .....	57
4.4.2. Abondances relatives des catégories de proies notées dans les pelotes de Falco tinnunculus : .....	57
4.4.3. Abondance relative des espèces-proies de F.tinnunculus : .....	58
4.4.4. Indice d'occurrence ou constance des espèces proies du faucon crécerelle : .....	58
4.5. Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du Falco tinnunculus par des indices écologiques des structures : .....	59
4.5.1. Biomasses relatives des espèces ingérées par le faucon crécerelle dans la station Miha Saleh : .....	59
4.5.1. Discussions sur indice de diversité de Shannon-Weaver et diversité maximale équirépartition : .....	60
4.5.2. Equitabilité appliqué au régime alimentaire de Faucon crécerelle : .....	60

# LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 :</b> Température mensuelles moyennes, maxima et minima en durant l'année 2020 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTITEMPO, 2021). .....	8
<b>Tableau 2 :</b> Pluvieuse en mm enregistrées à la région d'El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTITEMPO, 2021). .....	9
<b>Tableau 3 :</b> Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (HR) exprimées en (%) dans région El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020). .....	10
<b>Tableau 4 :</b> Valeurs vitesse moyenne du vent (Km/h) dans la région de el oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTITEMPO, 2020). .....	11
<b>Tableau5 :</b> Valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime Alimentaire de Falco tinnunculus dans la station Miha Saleh. ....	40
<b>Tableau 6 :</b> Dimensions et poids des pelotes de rejection de F. tinnunculus récoltées dans la station d'étude. ....	41
<b>Tableau 7 :</b> Variations mensuelles du nombre de proies par pelote chez le Faucon crécerelle dans la station de Miha Saleh. ....	42
<b>Tableau 8 :</b> Variations mensuelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle. ....	43
<b>Tableau 9 :</b> Richesses totales et moyennes des catégories de proies du Faucon crécerelle en fonction des quatre mois d'étude. ....	45
<b>Tableau 10 :</b> Constance des espèces-proies du faucon crécerelle dans la région du Souf. ....	46
<b>Tableau 11 :</b> Valeurs de l'indice de diversité de Shannon -Weaver, diversité maximale et équirépartition des espèces proies trouvées dans les pelotes de Falco tinnunculus dans les quatre mois dans la station Miha Saleh (Souf). ....	48
<b>Tableau 12 :</b> Indices de biomasse des espèces proies consommées par le faucon. ....	49
<b>Tableau 13 :</b> Listes des espèces ingérées et déterminées dans le menu trophique du Faucon crécerelle utilisées en A.F.C. ....	52

# LISTE DES FIGURES

<b>Figure 1</b> : localisation des zones d'études:( P.D.A.U .WILAYA.D'ELOUED ,1997)...	4
<b>Figure 2</b> : relief de région du Oued souf (GEOGRAPHIE DU SOUF – EL-OUED SOUF). .....	5
<b>Figure 3</b> : Femelle et Mâle de faucon crécerelle, Falco tinnunculus (Linnaeus, 1758).	17
<b>Figure 4</b> : Femelle Faucon crécerelle, Falco tinnunculus (Linnaeus, 1758). (www.oiseaux .net) .....	19
<b>Figure 5</b> : La période d'incubation de la femelle pour les œufs. (www.oiseaux .net)...	19
<b>Figure 6</b> : Les œufs d' Femelle Faucon crécerelle. (www.oiseaux .net).....	21
<b>Figure 7</b> : Prédation de faucon crécerelle (WWW.Wikipedia.com, 31-05-2021).....	21
<b>Figure 8</b> : La répartition géographique ( موسوعة وادي سوف ) .....	23
<b>Figure 9</b> : Situation géographique de la station d'étude Miha Saleh (Guémar) (Google Earth (2020) modifiée par BEDI et DERDOURI).....	24
<b>Figure 10</b> : Vue générale de la station d'étude (BEDI et DERDOURI).....	25
<b>Figure 11</b> : Transect végétal de la station de Miha Saleh. ....	26
<b>Figure12</b> : Lieu de collectes et modification (A et B) des pelotes de rejections du Falco tinnunculus. ....	27
<b>Figure 13</b> : Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de rejection du Faucon crécerelle. ....	28
<b>Figure 14</b> : Schéma des différentes parties osseuses des reptiles-proies du Faucon crécerelle. ....	29
<b>Figure15</b> : Différent types d'ossements d'un passereau. ....	30
<b>Figure 16</b> : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium (BARREAU & al, 1991). ....	31
<b>Figure 17</b> : Identification des espèces de rongeurs à partir des mandibules.....	32

<b>Figure 18</b> : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU & al, 1991). .....	32
<b>Figure 19</b> : Schéma des quelques fragments d'insectes (Sekour, 2005).....	33
<b>Figure 20</b> : Variations des valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime alimentaire de Falco tinnunculus dans la station Miha Saleh en fonction des mois d'étude. ....	41
<b>Figure 21</b> : Variations d'abondances relatives des différentes catégories-proies du Faucon crécerelle pendant la période totale à Souf. ....	44
<b>Figure22</b> : Variations mensuelles d'abondances relatives des différentes catégories-proies du Faucon crécerelle à Souf. ....	45
<b>Figure 23</b> : Variation des valeurs de la richesse totale, spécifique et moyenne catégories de proies du Faucon crécerelle. ....	46
<b>Figure24</b> : Variation des valeurs de l'indice de diversité Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité. ....	48
<b>Figure25</b> : Biomasse des catégories consommées par le Faucon crécerelle durant les quatre mois d'étude. ....	50
<b>Figure 26</b> : Variations mensuelles de la biomasse des catégories consommées par F.tinnunculus dans la station de Miha Saleh. ....	51
<b>Figure 27</b> : Care factorielle avec axe 1-2 des items ingérés trouvés dans le régime alimentaire de Faulcon tinnunculud durant les quatre mois d'étude (station de Miha Saleh)..	53



# **INTRODUCTION GÉNÉRALE**



## Introduction générale

La prédation constitue un processus écologique très important dans le contrôle et l'évolution des populations proies (RAMADE, 1984).

Dans le passé, l'homme n'a pas su l'importance des prédateurs, notamment les rapaces nocturnes qui furent chassés et éliminés, victimes de mythes et de légendes macabres (CHALINE & al., 1974). Cependant, depuis quelques décennies, plusieurs travaux ont nuancé cette importance notamment dans le contrôle de l'équilibre biologique (RAMADE, 1984). Parallèlement, des textes des lois sont énoncés pour les protéger et les préserver ainsi que leur environnement. Par ailleurs, l'homme a créé la culture intensive afin de subvenir à ces besoins alimentaires.

Les rapaces occupent une place de choix dans les réseaux trophiques et en tant qu'excellents prédateurs ils se retrouvent au sommet des chaînes alimentaires.

Les rapaces diurnes et nocturnes se basent dans leur alimentation sur plusieurs taxons animaux, notamment les rongeurs et les petits oiseaux (SOUTTOU & al., 2008). Ce sont d'excellents prédateurs car ils se basent sur la chasse pour s'alimenter, d'où le nom de « oiseaux de proies » (RAMADE, 1984). Les espèces diurnes se montrent capables de fragmenter fortement les os de leurs proies (ANDREWS, 1990 ; BOCHENSKI & al, 1997).

Les rapaces sont divisés en deux ordres : les Strigiformes (ou rapaces nocturne) et les Falconiformes (ou rapaces diurnes) (CACCIANI & al, 2004). Le faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) est un rapace diurne (GRAMET, 2009) de petite taille, c'est la plus rare du monde (MAZEROLLE, 2017), largement répandu en Algérie et se rencontre dans tous les habitats (SOUTTOU & al, 2007).

Il n'y a pas d'études dans les régions sahariennes d'Algérie sur le régime alimentaire de *Falco tinnunculus* et notamment dans la région du Souf. Sachant que le régime alimentaire du Faucon crécerelle est basé essentiellement sur les rongeurs (SOUTTOU & al, 2015). Parce que les rongeurs ont posé et posent encore problème de façon localisée (CAROULLE & BAUBET, 2006), ont des conséquences écologiques (perte de biodiversité) (ANDERU, 2012), économiques (dégâts agricoles) (ANDERU, 2012 ; HUBERT, 2015).

La présente étude vise à déterminer de la précision sur le menu trophique de *F.tinnunculus* et d'identifier le rôle écologique de cette espèce dans la régulation de la taille des populations d'espèces proies.

Ce document s'articule sur trois chapitres. Le premier est consacré à la présentation de la région d'étude, notamment ses caractéristiques géographiques, édaphiques, et climatiques. Il est suivi par le deuxième chapitre est réserve La présentation du modèle biologique, le choix de la station d'étude et les différentes méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire, ainsi que les divers indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats. Quant au troisième chapitre, il rassemble les résultats obtenus sur le menu trophique de *F.tinnunculus* accompagnés de leurs discussions. Enfin une conclusion et des recommandations assorties de perspectives clôtureront ce travail.





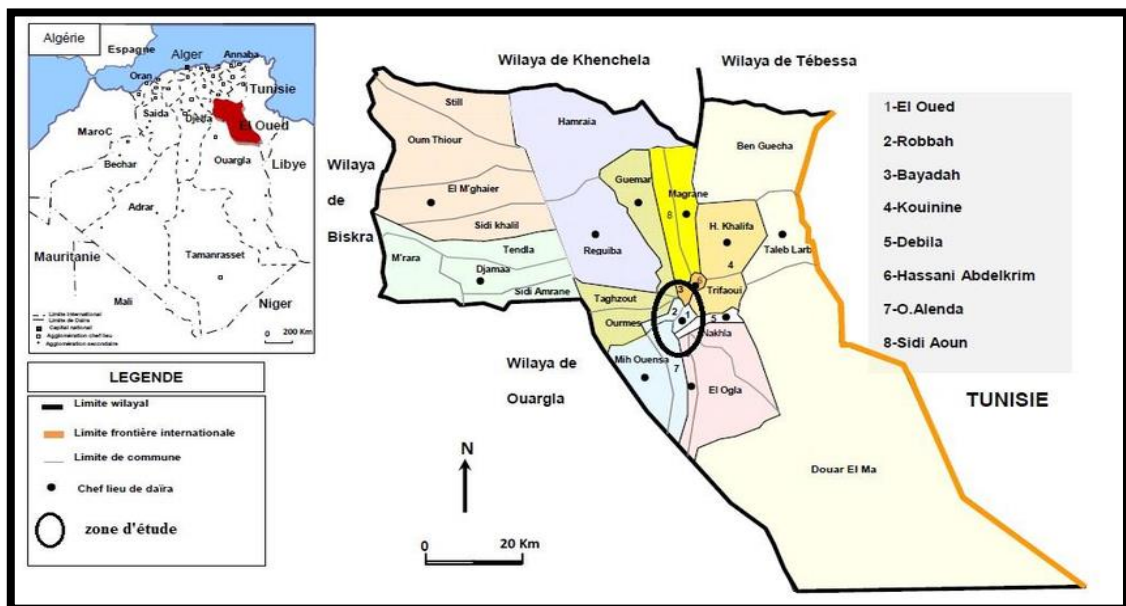
**CHAPITRE I**  
**PRÉSENTATION DE LA RÉGION**  
**D'ÉTUDE**



Ce chapitre présentation étude situation de la région de Oued souf, facteurs abiotiques et facteurs biotique: (flore et faune de cette région)

### 1.1. Situation régionale :

La région de Souf ce situe au Sud Est de l'Algérie, à 600 Km de la capitale Alger. Elle est dans les confins septentrionaux de l'Erg oriental (33° à 34° N et 6° à 8° E). Elle est une masse de sable entourée d'eau de trois cotés. Elle est limitée à l'Est par l'immense chott tunisien El-Djérid, au Nord par les chotts Merouane, Melrhir et Rharsa, à l'Ouest par la trainée des chotts de l'Oued Righ et au Sud Ouargla (Oued Maia) (VOISIN, 2004).



**Figure 1 :** localisation des zones d'études:( P.D.A.U .WILAYA.D'ELOUED ,1997).

### 1.1.2. Facteurs écologiques :

L'étude des mécanismes d'action des facteurs écologiques, constitue une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes aux quels ils sont inféodés (RAMADE, 2003). Les facteurs écologiques qui sont traités dans le cadre de ce paragraphe sont soit abiotiques ou biotiques.

### **1.1.2.1. Facteurs abiotiques :**

Sous le terme facteurs abiotiques nous allons étudier les facteurs physiques de la région (le sol, le relief et l'hydrogéologie) et les facteurs climatiques (la température, les précipitations , l'humidité relative et le vent).

#### **I.1.2.1.1. Type de sol :**

Le sol de la région du Souf est un sol typique des régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante (HLISSE, 2007).

#### **1.1.2.1.2. Relief :**

La région de Souf est une région sablonneuse avec des dunes qui peuvent atteindre 100 mètres d'hauteur. Ce relief est assez accentué et se présente sous un double aspect. L'un est un Erg c'est-à-dire région où le sable s'accumule en dunes et c'est la partie la plus importante, elle occupe  $\frac{3}{4}$  de la surface totale. L'autre est le Sahara ou région plate et déprimée, formant les dépressions fermées, entourées par les dunes, qui forme des dépressions entourées des dunes (NADJAH, 1971). Le relief du Souf est presque tout entier compris entre 2 lignes orientées Est-Ouest; la première au Nord est la courbe des 50 m, et la seconde au Sud, celle des 100 m. Une troisième ligne, reliant les points de 75 m, est parallèle à ces deux lignes en leur milieu (VOISIN, 2004).



**Figure 2 :** relief de région du Oued souf (GEOGRAPHIE DU SOUF – EL-OUED SOUF).

### **1.1.2.1.3. Hydrogéologie :**

Du point de vue hydrogéologie, la région du Souf est représentée par deux systèmes acquifères, à savoir, le Complexe Terminal et le Continental Intercalaire. Ces deux systèmes sont surmontés par une nappe libre appelée nappe phréatique (ALIA & FERDGANI, 2007%2008).

#### **1.1.2.1.3.1. Nappe Phréatique :**

L'eau phréatique est partout dans le Souf. Elle repose sur le plancher argilo-gypseux du Pontien supérieur. La zone d'aération qui sépare la surface de cette eau de la surface du sol, ne dépasse jamais une distance moyenne verticale de plus de 20 m de sable non aquifère (VOISIN, 2004).

#### **1.1.2.1.3.2. Nappe du Complexe Terminal :**

Existe sous forme de trois nappes, Les deux premières correspondent aux nappes des sables, la dernière est celle des calcaires. La première nappe des Sables Elle est constituée par des sables peu grossier se trouvant à une profondeur moyenne de 180 m. La deuxième nappe des sables elle se situe entre la première et la nappe des calcaires. Sa profondeur varie entre 400 et 600 m. la nappe des calcaires, elle est composée de formations calcareuses (INRH, 1998).

#### **1.1.2.1.3.3. Nappe du Continental Intercalaire :**

Sa profondeur varie entre 1600 et 2000 m. L'épaisseur utile peut atteindre 900 m (INRH, 1998).

### **1.1.2.1.4. Facteurs climatiques :**

Un ensemble de facteurs énergétiques constitués par la lumière et les températures, de facteurs hydrologiques (précipitations en hygrométrie), et de facteurs mécaniques (vent, enneigement). Le rayonnement solaire.

Représente la source d'énergie primaire associée aux deux facteurs écologiques fonte mentaux que sont la lumière (éclairage) et la chaleur (RAMADE, 2009).

Le climat représente le facteur déterminant fondamental de la distribution des organismes, dont l'influence s'exerce et peut être perçue à toutes les échelles d'observation de la biosphère (ROBERT & LACOSTE, 2001).



#### **1.1.2.1.4.1. Température :**

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2009).

Le Souf se caractérise par une température élevée, surtout en été, ce qui entraîne plusieurs facteurs, dont les plus importants sont la situation géographique, la clarté de l'atmosphère et la hauteur au niveau de la mer.

Général, la température moyenne varie souvent entre 20 et 25 degrés Celsius, par exemple, la température moyenne entre les années 1975-1984 a été estimée à 21,3 degrés Celsius. La température maximale varie - selon les saisons, et la température élevée prévaut en été, à partir d'avril et dure jusqu'à fin septembre, où la température moyenne pendant ces mois chauds atteint 34 degrés Celsius, et au contraire, la température diminue pendant la saison hivernale, où la température moyenne atteint le plus froid de l'année à 10 ° C ou moins (selon la saison).

D'autre part, les différences de températures quotidiennes sont élevées dans cette région, de sorte que la différence entre la température maximale pendant la journée et la température minimale la nuit est significative et significative, car elle peut parfois atteindre 35 degrés Celsius ou plus, et il A noter que la température Quotidienne atteint toujours son point le plus bas juste avant le lever du soleil.

Le sol se réchauffe dans une région plus que l'air et l'air pendant la journée, et la température de surface du sol peut atteindre et dépasser 55 degrés Celsius, par rapport à la température de l'air voisin, qui ne dépasse pas 30 degrés. Cependant, cette température du sol en distingue uniquement les couches supérieures et ne dépasse pas 30 cm dans la profondeur du sol où la température est presque constante et les écarts quotidiens sont moins sévères, donc ces endroits sont considérés (les profondeurs du sol sont convient à de nombreux animaux (OZENDA, 1977), où nous constatons que la plupart des animaux en Ils creuseront dans le sol et habiteront dans des terriers et des bijoux, comme pour le reste des animaux, la plupart d'entre eux sont des animaux nocturnes qui évitent le haut chaleur diurne.(HELLICE, 2007).

**Tableau 1** : Température mensuelles moyennes, maxima et minima en durant l'année 2020 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTTIEMPO, 2021).

Années	TP(c°)	Mois											
		Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
2020	T	11,1	15	17,3	22,5	28,5	32,1	34	34,9	28,8	22	17,7	12,9
	Moy												
	m	4,6	7,3	11,1	28,7	20,8	24,5	26,4	27	22,4	15,7	11,9	7,5
	M	11,8	22,7	23,1	15,6	35,32	38,7	40,5	41,6	34,4	28	23,5	18,4
2009 2020	T moy	11,32	14,08	17,32	22,3	27,5	31,8	34,3	34,5	29,2	22,8	17,2	12,7
	m	4,75	6,97	11,05	15,2	20,2	24,5	26,8	26,9	22,8	16,3	11,2	6,9
	M	15	21,2	23,4	29,05	34,35	38,6	41,2	41,5	35,3	29,2	23,2	18,6

www.tuttiempo.com (2021)

M : Moyennes mensuelles des températures maximales.

m : Moyennes mensuelles des températures minimales.

T moy: Moyennes des températures mensuelles.

Durant l'année 2020, notre région d'étude est caractérisée par :

- Le mois le plus chaud est Aout avec 41, 6° C.
- Le mois le plus froid est Janvier avec 4, 6°C.
- La plus haute température enregistrée fut de 47°C le 19 Août.
- La plus basse température enregistrée fut de 1°C le 2 Janvier.
- Température moyenne annuelle 23, 1°C
- Température maximale moyenne annuelle 29, 4°C
- Température minimale moyenne annuelle 16, 2°C

**1.1.2.1.4.2. Pluviométrie :**

On désigne sous le terme général de pluviométrie la quantité totale de précipitations (pluie, grêle, neige) reçue par unité de surface et unité de temps (RAMADE, 2009).

Le taux de précipitation à Souf est faible et ne dépasse pas 100 mm par an, et l'une des caractéristiques les plus importantes de la pluie dans une zone sera irrégulièrement répartie au cours de la année, donc le pourcentage élevé de celui-ci est souvent à la fin de l'automne et au début de l'hiver Et le reste des saisons est sec avec peu de pluie, à l'exception de quelques gouttes occasionnelles qui ne sont d'aucune valeur et profitent à la végétation. Parmi les caractéristiques importantes de la pluie, qui se reflète fortement dans le couvert végétal, il y a la différence de sa quantité d'année en année, et l'écart par rapport à la moyenne annuelle a un impact significatif sur le couvert végétal dans la région de Souf et les zones sèches. En général, comme un léger changement dans la quantité de pluie jusqu'à 25 cm est dû à Une augmentation significative de la densité de la végétation et une amélioration significative de la production, de la floraison et de la fructification. En plus de ce qui précède, les pluies dans la région du Souf se caractérisent par ne pas être réparties uniformément pendant la période pluvieuse de l'année, mais plutôt limitées à plusieurs jours, ce qui réduit leur efficacité et la pleine utilisation par les plantes. (HELLICES, 2007).

**Tableau 2 :** Précipitations en mm enregistrées à la région d'El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTTIEMPO, 2021).

Années P(mm)	Mois											
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
2020	0,25	0	3,05	6,61	0	0	0,51	0	18,03	0	0,5	0
2009 Jusqu' à 2020	1,31	3,2	5,9	8,5	0,87	0,1	0,35	0,33	13,89	1,8	3,6	0,48

P : Précipitations mensuelle en (mm)

www.tuttempo.com (2021)

Les mois plus pluvieux durant l'année 2020 sont septembre (18,03mm), avril (6,61mm) Et mars (3,05mm). Certains mois ( janvier, févries, mais, juin, juillet, aout, octobre, novembre et décembre), sont quasiment secs.

Le moyenne de la période 2009-2020, le mois septembre constitue le mois le plus arrosé avec une moyenne de 13,89mm alors que juin représente la période le moins pluvieuse de l'année avec 0,1 mm.

**1.1.2.1.4.3. Humidité relative :**

L'évaporation est un phénomène physique qui augmente avec un degré croissant. Chaleur, sécheresse et circulation de l'air. Alors que ces dernières conditions prévalaient dans la région du Souf. Les taux d'évaporation étaient élevés dans cette région parce que l'humidité évaporée dépasse de loin le taux de précipitation annuel moyen, et par conséquent - l'air et les couches supérieures du sol sont toujours secs, et c'est ce qui rend les organismes vivants en constante lutte contre la sécheresse, et en général le taux d'évaporation varie en Il durera d'une saison à l'autre, et le taux d'évaporation sera maximum dans la période entre mars et août. Quant à l'humidité atmosphérique, elle est souvent à des niveaux faibles, et on peut dire que l'air d'une région n'atteindra jamais le point de saturation en vapeur d'eau, quant à la chute de rosée et de brouillard, il est plutôt faible, et il y monte légèrement et la rosée joue un grand rôle, notamment dans les zones hivernales Dunes de sable où l'on retrouve un peu d'humidité le matin, ce qui profite aux organismes, notamment aux espèces végétales.(HELLICES, 2007).

**Tableau 3 :** Moyennes mensuelles de l'humidité de l'air (HR) exprimées en (%) dans région El oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020).

Années HR(%)	Mois												Cumul
	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	
2020	56,8	43	47	41,7	30,2	27,9	27,3	25,5	41,9	40,7	51,1	52,5	40,4
2009 Jusqu'à 2020	57,7	45,6	45,6	40,6	32,2	29,4	27,4	28,5	42 ,2	44,3	52,9	56,8	41,9

HR (%): humidité relative exprimées en pourcentage

www.tutiempo.com (2021)

L'humidité relative de l'air connaît des fluctuations d'une année a une autre et au cours des mois de même année, elle varie entre 25,5 à 56,8%, Pour l'année 2020.

Les valeurs les plus élevées de la période 2009-2020 sont marquées durant la saison hivernale, correspondant notamment aux mois de janvier et décembre ou l'humidité relative dépasse les 57%.

**1.1.2.1.4.4. Le vent :**

RAMADE (2008), annonce que le vent constitue en certains biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'influence de vents violents, la végétation est limitée dans son développement.

Le vent est plus efficace dans les opérations d'érosion dans les zones désertiques et Lorsque le vent est pur, dépourvu de sable et de poussière, son effet en tant que facteur d'érosion est très limité voire inexistant quelle que soit sa force. Le vent joue un rôle dans le dépliage et l'égratignure des feuilles de la plante (HELLICES, 2007).

**Tableau 4 :** Valeurs vitesse moyenne du vent (Km/h) dans la région de el oued durant l'année 2019 et les onze dernières années (2009 à 2020) (TUTTIEMPO, 2020).

Années V(Km/h)	Mois												Cumul
	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	
2020	8,3	7,6	8,3	16,5	13,5	13,9	13,5	11,2	10,9	9,4	7,6	12,2	11,4
2009 Jusqu'à 2020	9,05	8,5	8,8	13,1	11,5	11,7	11,6	10,5	12,5	8,2	6,5	13,3	10,4

V (km/h): Moyen de vitesse de vent en kilomètre par heure; moy. : Moyenne.  
www.tuttiempo.com (2021)

En 2020, la vitesse du vent la plus forte a été enregistrée durant avril avec une valeur 16,5km/h. en février et novembre les vitesses la plus faible a été de 7,7 km/h.

#### 1.1.2.1.4.5. L'insolation :

La terre dans la région de Souf reçoit une grande quantité de rayonnement solaire et d'illumination, en raison de la clarté semi-permanente de l'atmosphère, et du bulletin de nuages et de brouillard.

Et le La puissance de l'éclairage est un catalyseur pour les processus vitaux des plantes, en particulier la photosynthèse et la synthèse de la matière vivante, mais elle est également considérée comme l'un des facteurs néfastes car elle agit pour augmenter la température de l'océan. Et augmenter le taux d'évaporation et de déshydratation (HELLICES, 2007).

#### 1.1.2.1.4.6. Synthèse climatique :

Afin de pouvoir caractériser le climat d'une localité (mésoclimat) ou d'une région (macroclimat), nombreux indices, formules et expressions graphiques ont été proposés, prenant en compte, de manière plus ou moins synthétique, un nombre variable de facteurs. Pour un aperçu plus détaillé, nous renvoyons aux ouvrages plus spécialisés de climatologie. Mais ces diverses formulations, qui font toutes au moins intervenir température et précipitations comme variables principales, ne sont souvent appropriées qu'à un type de climat donné (ROBERTE & LACOSTE, 2001).

#### **1.1.2.1.4.6.1. Diagramme ombrothermique de GAUSSEN :**

L'échelle des précipitations est doublée par rapport à celle des températures. La période de sécheresse est celle pendant laquelle  $2T > P$  (ROBERTE & LACOSTE, 2001).

Le diagramme ombrothermique (Ombro = pluie, thermo = température). Il est construit en portant en abscisses les mois et en ordonnées les précipitations (P) sur un axe et les températures (T) sur le seconde en prenant soin de doubler l'échelle par rapport à celle des précipitations ( $P=2T$ ), on obtient en fait deux diagrammes superposés (FAURIE & AL 1980). Les périodes d'aridité sont celles où la courbe pluviométrique est au-dessous de la courbe thermique (RAMADE, 2003). Dans la région d'étude on remarque que la saison sèche est très prononcée durant toute l'année. Les températures étant élevées d'une part et les précipitations faibles d'autre part laissant ainsi déficit hydrique permanent.

#### **1.1.2.1.4.6.2. - Climagramme pluviométrique d'Emberger :**

Emberger classe les climats méditerranéen en faisant intervenir les deux facteurs essentiels qui sont la sécheresse (Représentée par le quotient pluviométrique portée sur l'axe des ordonnées) et la température du mois le plus froid qui élimine les espèces les plus Thermophyles (DAJOZ, 1982). (STEWART, 1969) indique le quotient pluviométrique (Q2) qu'il s'obtient de la façon suivante:

Octobre 2,8 255 Novembre 1,3 265 Décembre 1,6 204 Moyenne 2,9 276,33

$$Q3 = 3,43x P\% (M-m)$$

Q : quotient pluviométrique d'Emberger.

M : la moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l'année exprimée en degré Celsius (°C). - m : la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année exprimée en degré Celsius (°C).

P : représente la moyenne des précipitations annuelles mesurées en (mm).

### **1.1.2.2. Facteurs biotiques :**

Dans ce qui va suivre, des données bibliographiques sur la flore et la faune de région d'étude sont détaillés.

#### **1.1.2.2.1. Flore :**

Signale que la flore du Souf sont des arbustes et des touffes d'herbes espacées croîtront au pied des dunes, les plantes spontanées sont caractérisées par un certain nombre de traits par HELISSE (2007), HOUAMDI et KHELAIFA (2009). Au total 95 espèces sont réparties sur 31 familles différentes. La liste des plantes de la région du souf sont représentées dans l'annexe 1.

#### **1.1.2.2.2. Faune :**

Le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés et des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises (VOISIN, 2004).

##### **1.1.2.2.2.1. Invertébrée:**

Les principales invertébrées recensées Les principales invertébrées recensées dans la région du Souf sont représentés par 14 ordres contient 113 espèces (MOSTEFAOUI & KHECHEKHOUCHE, 2008 & ALIA & FERDJANI, 2008). Les familles les plus Chapitre I Présentation des régions d'études riches en arthropodes sont représentés par les scarabéidés tel qu'Ateuchus sacer (LINNAEUS, 1758). Et les Carabidés comme Anthiasexmaculata (LINNAEUS, 1758). (Annex2).

##### **1.1.2.2.2.2. Mammifères :**

Les principales espèces de mammifères recensées dans la région du Souf sont présentées par 6 ordres, 7 familles et 20 espèces (ALLAL, 2008 ; MOSTEFAOUI & KHECHEKHOUCHE, 2008 ; ALIA & FERDJANI, 2008). Par rapport aux autres ordres, les rongeurs renferment beaucoup d'espèces notamment Gerbillus nanus et Rattusrattus (LINNAEUS, 1758). (BLANFORD, 1875).

##### **1.1.2.2.2.3. Reptiles et les amphibiens:**

Les principales espèces de l'herpétofaune présentent dans la région d'étude sont divisées par deux ordres qui renferment 10 familles et 24 espèces (Le BERRE, 1989, VOISEN, 2004 et MOUANE, 2010). (Annex2).

Les familles les plus représentatives sont les Scincidés et les Colubridés.

##### **1.1.2.2.2.4. Oiseaux :**

La liste avifaunistique de la région du Souf présentée dans cette partie est une synthèse de plusieurs travaux notamment celui d'ISENMANN & MOALI cité par ALLAL(2008), qui signalent 13 familles et 28 espèces d'oiseaux. La famille la plus riche en espèces est Sylviidé représentée par *Sylvia nana* (SCOPOLI, 1769) et *Sylvia déserticole* (TRISTRAM, 1859). (Annex2).



**CHAPITRE II**  
**MATERIEL ET METHODES**



Ce chapitre étudie le matériel et les méthodes utilisés sur terrain, et au laboratoire à savoir le choix du modèle biologique qui est dans ce cas un rapace diurne le faucon crécerelle, la station d'étude, l'étude de régime alimentaire.

## **2.1. Choix du modèle biologique:**

### **2.1.1. Description :**

Le Faucon crécerelle est un petit rapace de la taille d'un pigeon. Chez les deux sexes, la couleur du dessous du corps varie du crème au tabac, avec des raies et des taches sombres.

Le mâle adulte est contrasté : queue grise, avec parfois quelques barres noires, à large bande subterminale noire, tête grise, dos roux moucheté de noir.

La femelle adulte, généralement plus grande que le mâle, est brune, avec le dos et la queue barrés de noir, cette dernière étant parfois fortement teintée de gris, principalement sur sa partie proximale et comportant, comme le mâle, une bande subterminale.

Les jeunes volants, très semblables à la femelle, sont cependant plus roux et plus barrés, souvent plus sombres, leurs formes sont moins anguleuses et leur vol plus mou, encore maladroit un peu après leur émancipation. Pourtant, il existe des mâles juvéniles qui, au sortir de l'aire, ont le croupion gris et une bonne partie de la queue grise.

Les mâles immatures prennent plus ou moins rapidement leur plumage adulte, la queue grisonnant plus vite que la tête .

La silhouette, en vol battu, est caractéristique : ailes pointues et fines, assez étroites à la base et relativement longues, longue queue étroite .

La mue post nuptiale est complète et s'étale de mai aux mois d'automne. La mue post juvénile n'est que partielle et a lieu entre mai et août .

Ce petit rapace, au caractère particulièrement démonstratif, surtout pendant la période de reproduction, dispose de tout un panel de manifestations vocales. La plus connue étant la série de sons clairs qui lui aurait valu son nom, qu'il émet souvent et en de nombreuses circonstances, mais qui lui sert généralement d'alarme. Il dispose également de différents cris de contact (JCR, CD1/pl.91).

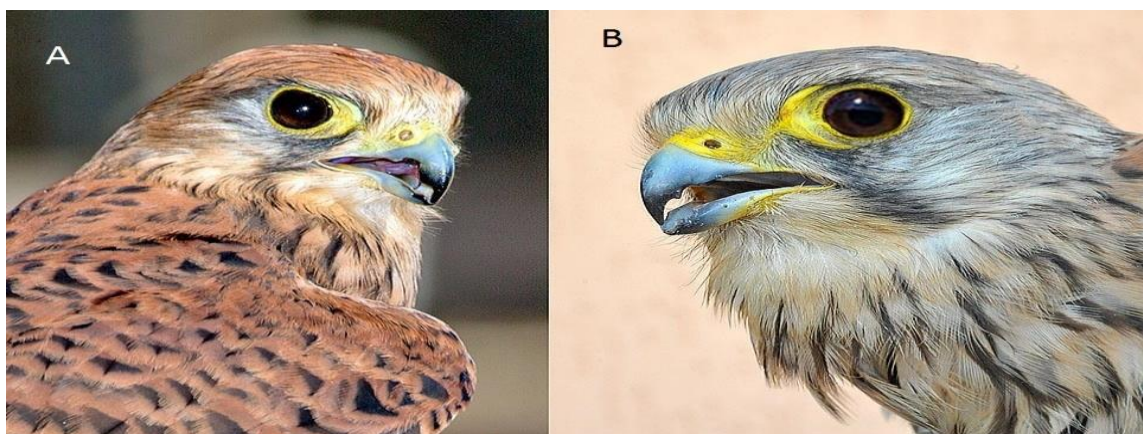
Longueur totale du corps : entre 30 et 40 cm. Poids : 135 à 250 g pour les mâles et 155 à 315 g pour les femelles (Linné, 1758).

**2.1.2. Classification du Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) :**

Le Faucon est classé comme suit :

Règne	Animalia
Embranchement	Chordata
Sous-Embranchement	Vertebrata
Classe	Aves
Ordre	Falconiformes
Famille	Falconidae
Genre	Falco
Espèce	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)
الإسم بالعربية	العوسق أو الجراد أو صقر الجراد
Nom en anglais	Common kestrel

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com), (31-05-2021).



A : Femelle

B: Mâle

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)

**Figure 3 :** Femelle et Mâle de faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758).

### 2.1.3. Comportement :

Le Faucon crécerelle pratique souvent le vol en "Saint-Esprit" ; il s'immobilise alors sur place, comme suspendu à un fil, battant rapidement des ailes et la queue déployée en éventail, pour mieux repérer ses proies et ajuster plus efficacement ses piqués. Il est strictement diurne, même si certains individus peuvent chasser à la fin du crépuscule. Les périodes d'activité sont très variables, en fonction des climats, des saisons, de l'accessibilité, de la qualité et de la quantité de la nourriture disponible ; toutefois, on constate un regain d'activité en fin de journée. Les reposoirs nocturnes sont très diversifiés : cavités, arbres, pylônes par exemple, mais aussi bâtiments, pourvu qu'ils aient des ouvertures suffisantes. Les hivernants nordiques et orientaux semblent assez nombreux dans notre pays ; les oiseaux qui se reproduisent en France ne se déplacent généralement sur des distances importantes que quand la quantité de nourriture disponible devient très insuffisante, en cas d'enneigement important et prolongé par exemple. Des oiseaux peuvent se concentrer localement, là où la nourriture est abondante. Les jeunes, qui se dispersent en août, ont tendance à être beaucoup plus mobiles que les adultes et fournissent, par exemple, la plus grande partie des reprises d'oiseaux bagués, en Afrique. Lors de la migration postnuptiale, de la fin août à la mi-novembre, le passage est important sur notre territoire, par exemple sur certains cols, et culmine de la mi-septembre à la mi-octobre. La migration prénuptiale, beaucoup moins perceptible, se déroule de février à mai, avec un maximum en mars-avril. L'impact de la crécerelle sur le milieu naturel est celui de tout prédateur qui se nourrit de proies communes ; elle n'interfère qu'exceptionnellement avec les activités, et pour un dérangement négligeable : cris, fientes, humaines (Linné, 1758).



**Figure 4 :** Femelle Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758). (www.oiseaux .net)

#### **2.1.4. Reproduction et dynamique de population :**



**Figure 5 :** La période d'incubation de la femelle pour les œufs. (www.oiseaux .net)

Le Faucon crécerelle n'est pas grégaire comme le Faucon crécerellette (*Falco tinnunculus*), mais peut nicher en colonies lâches, surtout dans les villes, même si ce phénomène tend à diminuer dans les campagnes. La fidélité concerne le site et non pas le partenaire, mais n'est pas systématique. Les crécerelles investissent beaucoup de temps et d'énergie dans les parades nuptiales, à la fois pour maintenir les liens entre les partenaires et pour défendre leur territoire. Celles-ci commencent en hiver pour les oiseaux sédentaires, mais atteignent leur intensité maximale en mars, pour décroître progressivement ensuite. Comme tous les

falconidés, les crécerelles ne construisent pas de nids mais sont très éclectiques dans le choix de leurs sites de nidification, essentiellement des plates-formes ou des cavités dans les falaises ou bâtiments, ou d'anciens nids, surtout de corvidés, dans des arbres ou des pylônes électriques. La majorité des pontes a lieu en avril-mai. La femelle, brièvement relayée par le mâle qui la nourrit, couve un à sept œufs (moyenne : 4,8) pendant environ un mois. Les poussins ont un duvet blanc, puis grisâtre. La femelle reste avec eux une quinzaine de jours pour les protéger des intempéries et des prédateurs. Elle est alors seule à les nourrir avec les proies apportées par le mâle, puis elle se met également à chasser. Les secondes pontes sont peu courantes et les pontes de remplacement rarissimes. Les jeunes sont au nombre de un à six (moyenne : 3,6) avec de très fortes variations interannuelles. Ils s'envolent au bout d'un mois, 25% des tentatives de reproduction aboutissant à un échec (id. *ibid.*). A la sortie du nid, ils sont encore nourris par les parents pendant 15 à 30 jours. Ils vont alors petit à petit cesser de les approvisionner pour qu'ils apprennent à chasser par eux-mêmes et se dispersent plus ou moins loin. Quelques-uns reviendront nicher, parfois dès l'âge d'un an, dans la région qui les a vus naître. La reproduction d'oiseaux d'un an n'est pas exceptionnelle, mais il est difficile de se prononcer sur leur réelle proportion, certains individus ayant déjà à cet âge acquis un plumage proche de celui des adultes. La productivité est relativement forte, avec 2,7 jeunes à l'envol par tentative de reproduction, mais sujette à d'énormes fluctuations interannuelles, la même zone de nidification pouvant par exemple produire 14 fois plus de jeunes à l'envol les meilleures années que les pires, et dépendante du site de nidification. Le taux de renouvellement de la population est fort, le taux de mortalité étant très important la première année : 60 à 70%, pour atteindre ensuite 30 à 40% par an pour les adultes. Le déficit en nourriture est la principale cause de mortalité, surtout chez les juvéniles, en particulier ceux qui ont connu un envol tardif. Les crécerelles sont, d'une manière générale, peu longévifs en milieu naturel. La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est cependant d'environ 23 ans (Linné, 1758).



**Figure 6 :** Les œufs d' Femelle Faucon crécerelle. ([www.oiseaux .net](http://www.oiseaux.net)).

#### 2.1.5. Régime alimentaire :



**Figure 7 :** Prédation de faucon crécerelle ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com), 31-05-2021).

Sur la majeure partie de la France, les crécerelles se nourrissent surtout de micromammifères, principalement des petits campagnols. Les lézards et les insectes,

généralement des orthoptères, comme les sauterelles et les grillons, correspondent à des opportunités locales ou à une nourriture de substitution, ou alors sont le fait de juvéniles encore malhabiles, sauf dans le Sud où ils représentent souvent l'essentiel du régime alimentaire. Les oiseaux sont consommés comme appoint, ou par certains individus spécialisés, ou dans les plus grandes agglomérations, comme Paris. Même si l'espèce peut se montrer opportuniste, en consommant parfois des vers de terre par exemple, elle est rarement charognard et a besoin d'une biomasse minimale pour mener à bien sa reproduction, quand elle ne peut pas se déplacer suffisamment, comme en périodes hivernale ou de passage. La reproduction doit être synchronisée avec la quantité de nourriture disponible, laquelle est tributaire aussi bien de cycles des espèces proies que de la hauteur de la végétation. Les besoins énergétiques journaliers peuvent être estimés entre quatre petits campagnols, en hiver, et huit pour les femelles au moment de la ponte. Les techniques de chasse, tributaires de la disponibilité de la nourriture, vont de l'affût au vol sur place, très gourmand en énergie, mais beaucoup plus efficace quand les proies sont peu visibles (Linné, 1758).

#### **2.1.6. Habitat et répartition géographique :**

Dans toutes les étendues non boisées ; il est capable de s'adapter aisément à de nombreux milieux, y compris en haute montagne et dans les villes. En hiver surtout, on peut l'observer en chasse le long des routes. Les 11 sous-espèces de cette espèce polytypique habitent l'Europe, l'Asie et l'Afrique, la sous-espèce nominale *F. t. tinnunculus* nichant du Paléarctique occidental à la Mongolie. Des espèces voisines occupent l'Amérique du Nord et l'Australie. La crécerelle n'est absente, en Europe, que de l'Islande et de l'extrême nord de la Russie. Seules les populations européennes nordiques et orientales sont strictement migratrices et l'aire d'hivernage s'étend jusqu'à la mer Baltique et l'Afrique équatoriale. La distribution du Faucon crécerelle est homogène sur l'ensemble du territoire français qu'il occupe dans sa quasi-totalité et où il est le rapace le plus répandu, le plus abondant aussi, après la Buse variable toutefois. Les densités les plus élevées se situeraient dans l'Ouest, plus particulièrement dans le Poitou-Charentes, le Pays de Loire et la Normandie, mais aussi en Rhône-Alpes, Languedoc-Roussillon et Midi-Pyrénées, à un moindre degré dans l'Est et le Centre-Est. En hiver, une partie des individus nordiques traverse notre pays, une autre y hiverne. Ces hivernants, distribués sur l'ensemble du territoire en fonction de la quantité de nourriture disponible, s'ajoutent à la population française nicheuse qui est, dans sa très grande majorité, sédentaire. Cependant, certains nicheurs français ont été retrouvés en Afrique du nord et en Afrique tropicale de l'Ouest (Linné, 1758).

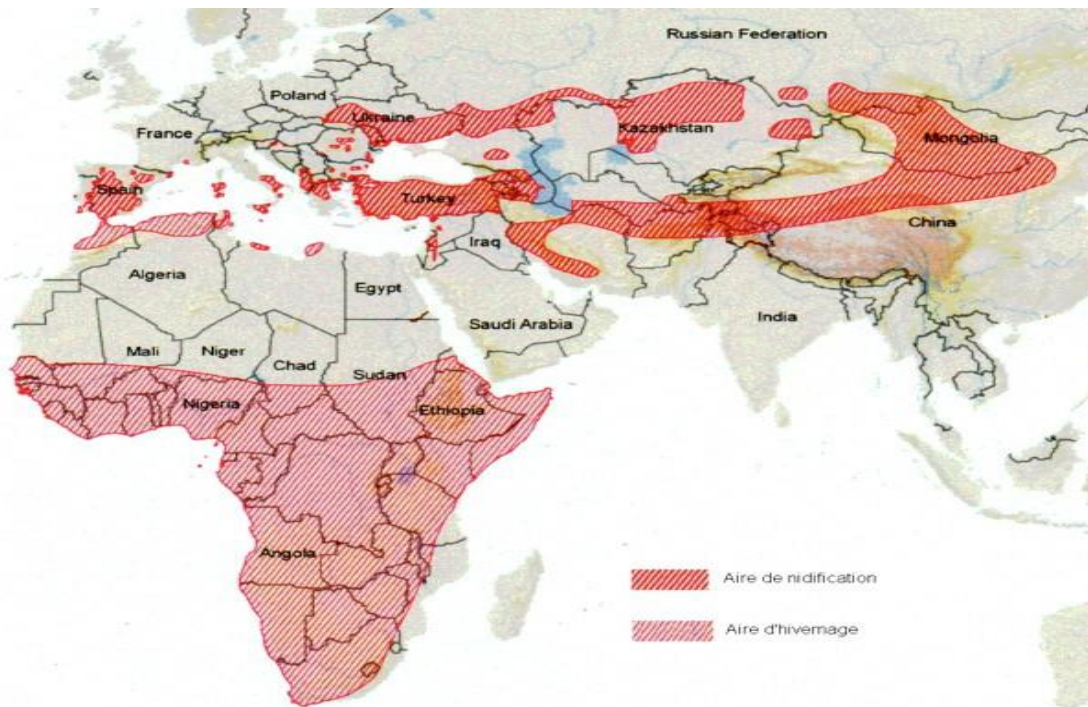


Figure 8 : La répartition géographique (موسوعة وادي سوف)

## 2.2. Choix et description de la station d'étude (Station Miha Saleh) :

Nous avons choisi la station de Miha Salah en raison de sa proximité et de notre capacité à nous déplacer car ce type de faucon est endémique, il est également facile de suivre et d'étudier régime alimentation.

### 2.2.1. Description de la station de Miha Salah :

(14.66%) et Teferzaied (4%). Ainsi des cultures saisonnières sont installées tel que *Coriandrum sativum*. Cette station est située à l'Est du Guémar, au nord du chef-lieu de la wilaya Oued Souf, elle se trouve à une altitude de 61m (33°32'9.32"N. et 6°51'7.28"E.). Ce site couvre une superficie de 1,78 ha (Fig. 08 et 00), à système d'irrigation de type goutte à goutte. Il comprend 75 pieds de divers cultivars de palmiers dattiers (*Phoenix dactylifera*) : Deglet Nour (53.33%), Deglat Baida (09%), de Ghars, *Capsicum annum*, *Allium cepa*, *Allium sativum* L, *Daucus carota* L et *Petroselinum crispum*. Quelques plantes spontanées sont remarquées comme *Zygophyllum album* L., *Euphorbia guyoniana* Bois et Reut, *Chenopodium murale* L., *Malcolmia aegyptiaca* Spr. et *Aristida pungens* Desf.



**Figure 9 :** Situation géographique de la station d'étude Miha Saleh (Guémar) (Google Earth (2020) modifiée par BEDI et DERDOURI).



**Figure 10 :** Vue générale de la station d'étude (BEDI et DERDOURI).

### **2.2.2. Transect végétal de la station de Miha Saleh Le transect végétal est réalisé :**

En automne (octobre 2019) sur une surface de 500 m<sup>2</sup>. Il a permis de recenser 5 espèces végétales (Fig. 11.A). La double représentation graphique concerne d'une part la projection orthogonale sur un plan de la position des plantes et d'autre part du couvert végétal sous la forme d'un profil. Il est à noter la présence de trois strates végétales, arborescente, arbustive et herbacée. Les pieds de *Phoenix dactylifera* ont des hauteurs différentes, ceux qui dépassent les 10 m et ceux qui est jeunes et forment la strate arborescente. La strate arbustive est moins importante composée notamment par *Ficus carica* et *Punica granatum*. La strate herbacée est bien représentée par 2 espèces, telles que *Zygophyllum album* et *Coriandrum*. Les taux de recouvrement sont calculés par la formule suivante (DURANTON & al, 1982) :

T : est le taux de recouvrement d'une espèce végétale donnée exprimé en pourcentage (%)

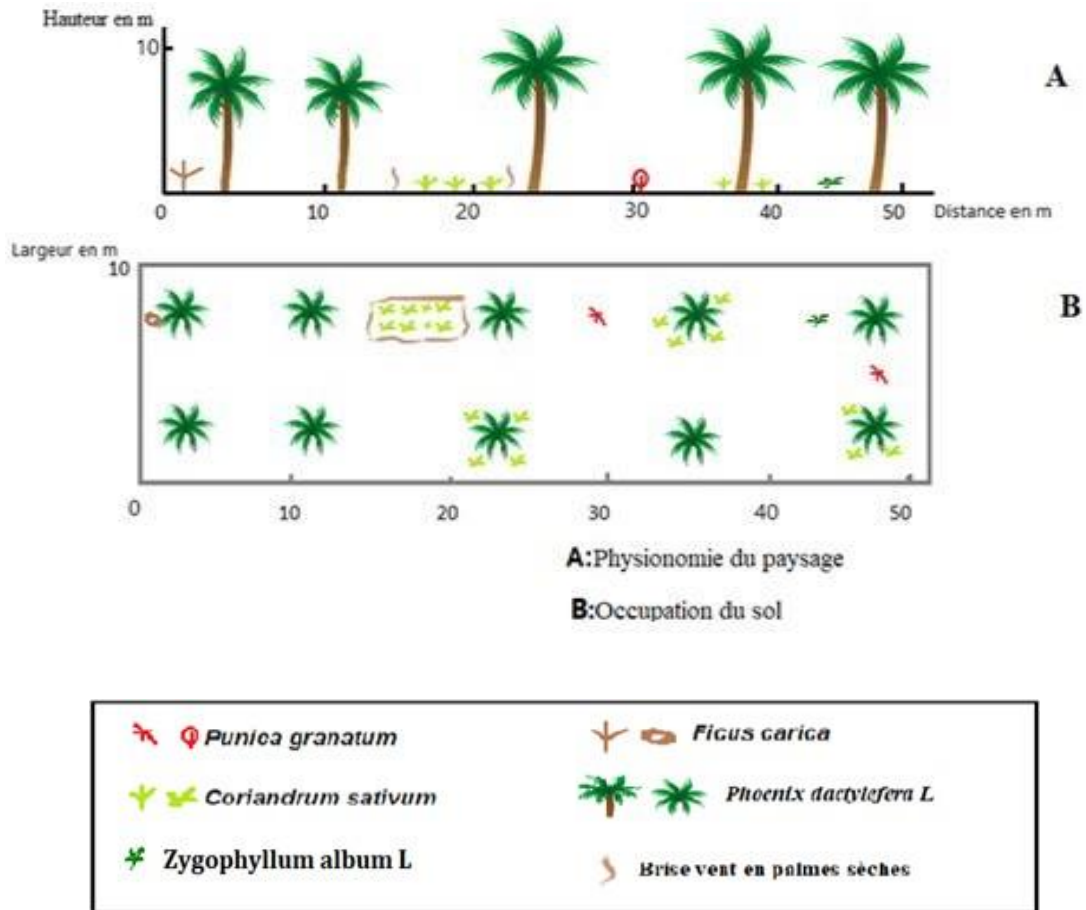
D : est le diamètre moyen de la plante en projection orthogonale exprimé en mètre (m)

S : est la surface de transect végétale, égale à 500 m<sup>2</sup>

N : est le nombre des pieds d'une espèce végétale donnée

Le taux de recouvrement global pour la station de Miha Saleh est de 40,55%. L'espèce dominante est *Phoenix dactylifera* correspondant à un taux de recouvrement de (39,25%),

suivie par *Ficus carica* (0,63%) et *Punica granatum* (0,63%). Les autres espèces sont faiblement représentées avec des taux ne dépassant pas 0,04% (Fig. 11.B).



**Figure 11 :** Transect végétal de la station de Miha Saleh.

### 2.3. Etude du régime alimentaire du Faucon crécerelle Les méthodes permettant :

L'étude du régime alimentaire d'une espèce animale sont nombreuses. On peut citer, l'observation directe de l'animal en train de se nourrir, ou l'analyse du contenu du tube digestif, ce qui implique le sacrifice du sujet ou encore l'analyse des résidus de la digestion, tels que les excréments d'un Reptile ou d'un Mammifère et les pelotes de régurgitation de certaines espèces aviennes notamment les rapaces (BUTET, 1985).

#### 2.3.1. Collecte des pelotes :

Les pelotes de rejection sont de couleur gris brunâtre à gris clair. Ils sont recouverts par des fragments de proies tels que les os, les poils, les plumes et des parties sclérotinisées d'arthropodes. Les pelotes ont été prélevées en dessous des pieds de palmier dattier (*Phoenix dactylifera*). Ces derniers sont utilisés comme des sites des repos et de nidifications par F.

tinnunculus (Fig12). La collecte des échantillons a duré cet mois, allant de juin 2019 jusqu'à janvier de la même année. Le nombre total des pelotes ramassées est de 61 pelotes.



**A:** Lieu de modification du faucon crécerelle ; **B :** Lieu de collectes des pelotes de rejection dans la station MihaSaleh.

**Figure12 :** Lieu de collectes et modification (A et B) des pelotes de rejections du Falco tinnunculus.

### 2.3.2. Conservation des pelotes :

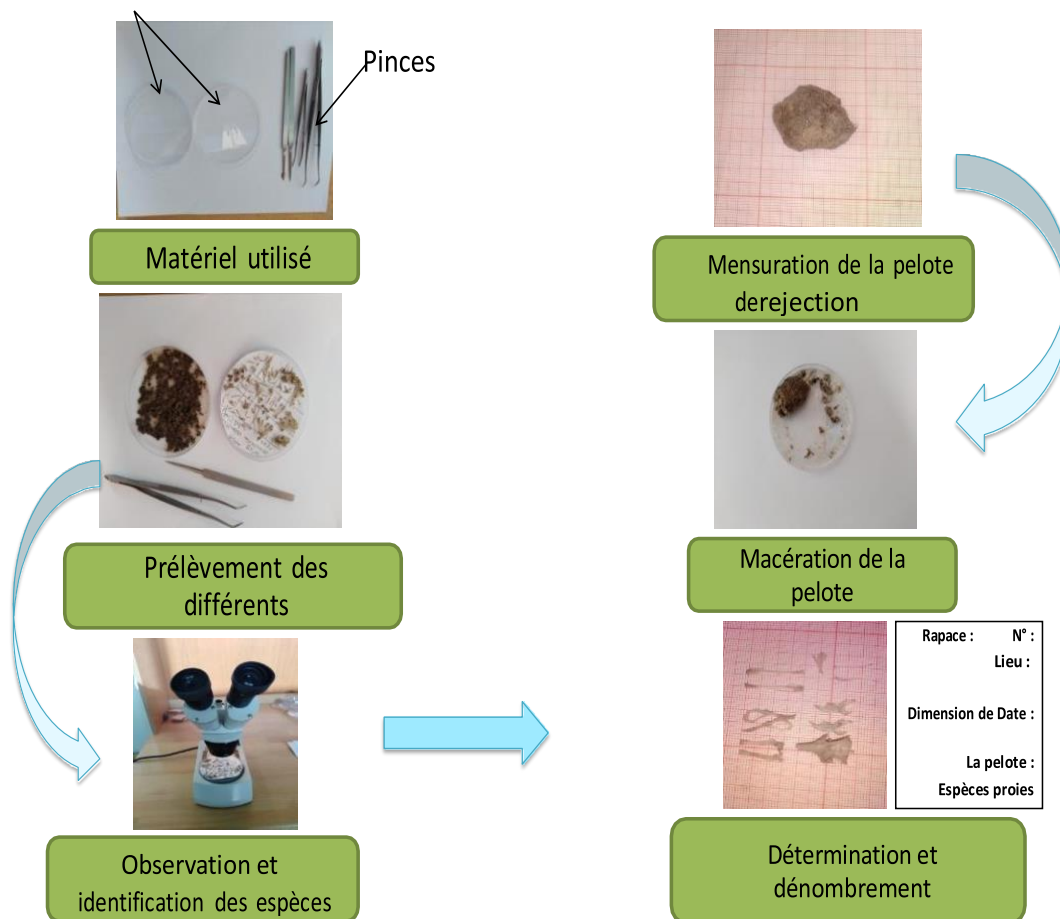
- les ramasser idéalement avec des gants, sinon à mains nues en se lavant bien les mains après.
- les emballer dans des sachets type « sacs congélation », ou à défaut n'importe quel autre contenant fermant bien.
- mettre dans le contenant avec les pelotes un morceau de papier, si possible lisible sans l'ouvrir, avec dessus :

La date, le lieu exact (commune, lieu-dit, adresse, parcelle forestière...), le type d'endroit (sous sapin, dans grenier, au pied d'un poteau...).

Le nom de la personne les ayant collectées, l'espèce ayant fait les pelotes (chouette effraie, hibou moyen-duc...) si connue (G.HALLART & T.HERMANT, 2010.2020).

### 2.3.3. Méthode d'analyse des pelotes de rejection des rapaces :

Selon DJELLALU (2019), Le principe de cette méthode consiste à faire ressortir de la pelote, toutes les pièces importantes, contenant des informations nécessaires pour la détermination des proies, telles que les os (avant crâne, mâchoires... etc.) pour les vertébrés et les fragments sclérotinisés (têtes, mandibules, pattes.....etc.) pour les invertébrés. Après la mensuration de la pelote, celle-ci est macérée dans une boîte de Pétri en verre contenant un peu d'eau, puis on sépare les éléments osseux et les fragments d'arthropodes des autres parties (poils et plumes) à l'aide de deux pinces. Après la séparation, on place les éléments récupérés dans une autre boîte de Pétri portant le numéro, les dimensions, la date et le lieu de collecte de la pelote ainsi que le nom du rapace. Pour la détermination des espèces proies, on utilise une loupe binoculaire et du papier millimétré pour la mensuration de la taille des fragments des arthropodes et des ossements des vertèbres trouvés dans la pelote.



**Figure 12 :** Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de rejection du Faucon crécerelle.

### 2.3.4. Méthodes d'identification des proies :

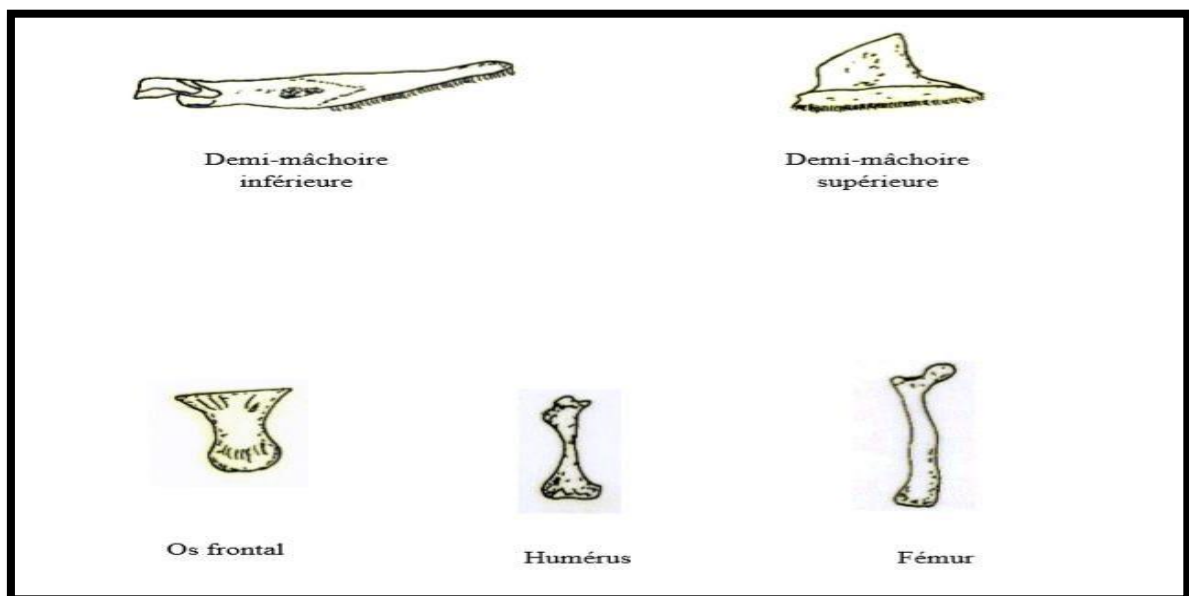
Pour déterminer les proies trouvées dans les pelotes de, *Bubo ascalaphes*, *Asie flamme*, *Buteo rufinus* et *Falco biarmicus*, il faut passer par différentes étapes, à savoir la reconnaissance des classes, des ordres jusqu'à en arriver aux espèces-proies. Ces dernières sont quantifiées et classées par ordre systématique. Concernant les invertébrés, la détermination des scorpénidés est assurée à l'aide de clé de VACHON (1952). Celle des insectes est assurée suite à l'utilisation de clé de CHOPARD (1943) & PERRIER (1927) a, b et c). Pour l'identification des vertébrés, elle est assurée grâce à l'utilisation de quelques clés, telle que celle de BARREAU & al., (1991) concernant les rongeurs, BOUKHEMZA (1986) pour l'identification des reptiles et amphibiens, (GEBHARD, 1985) pour les chiroptères, CUISIN (1989) pour les oiseaux, et pour les insectivores (DEJONGHE, 1983), sans oublier la clé de GRASSE & DEKEYSER, (1955) pour les lagomorphes (DJELLALU, 2019).

#### 2.3.4.1. Vertébrés :

La détermination des vertébrés est basée sur la présence des os (avant crâne, mâchoires, fémurs, humérus ...etc.). Cependant, ces éléments squelettiques peuvent appartenir à plusieurs catégories notamment, les reptiles, les rongeurs, les oiseaux et d'autres.

##### 2.3.4.1.1. Reptiles :

La présence des reptiles est décelée par la forme caractéristique des ossements céphaliques (os frontal, demi-mâchoires...) (Fig.14).

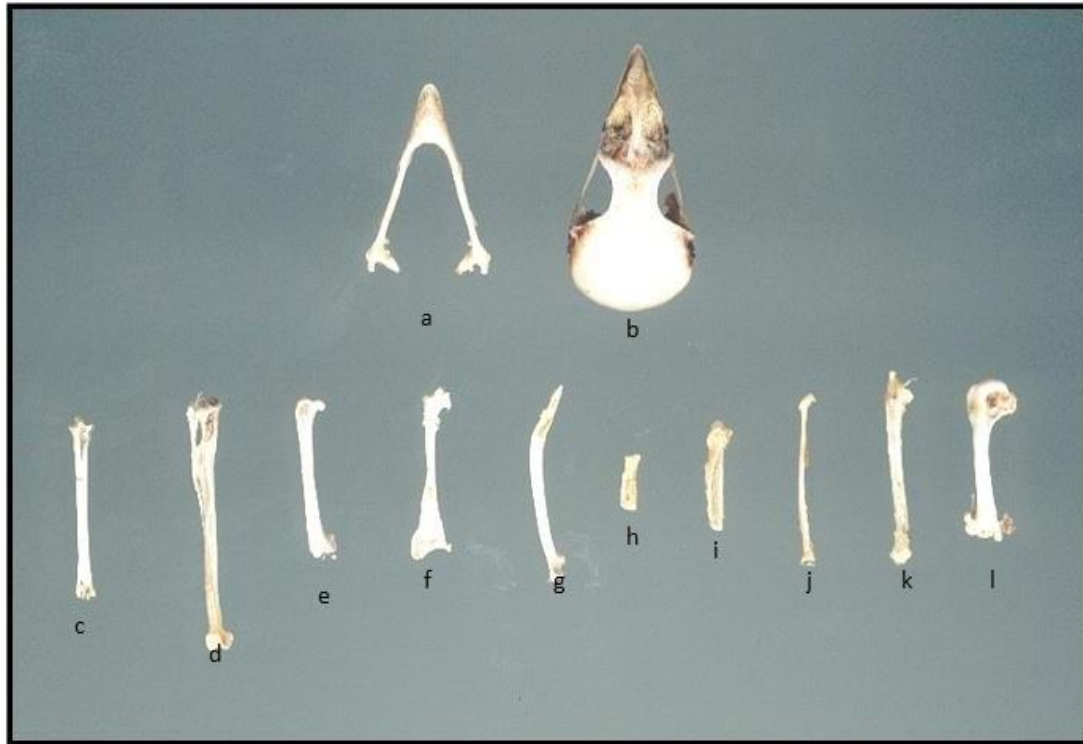


MAHDA (2008)

**Figure 13 :** Schéma des différentes parties osseuses des reptiles-proies du Faucon crécerelle.

##### 2.3.4.1.2. Oiseaux :

Les oiseaux se reconnaissent grâce au bec de l'avant crâne, à la mandibule, au sternum et au bréchet mais aussi aux ossements des membres supérieurs et inférieurs et par conséquent les plumes (Fig.15).



(SOUTTOU, 2002)

- |                  |                  |                     |                     |
|------------------|------------------|---------------------|---------------------|
| a – Avant crâne. | b – Mandibule.   | c – Tarsométatarse. | d – Tibia.          |
| e – Fémur        | f – OS coracoïde | g – Omoplate        | h – Phalange alaire |
| i – Métacarpe    | j – Radius       | k – Cubitus         | l – Humérus         |

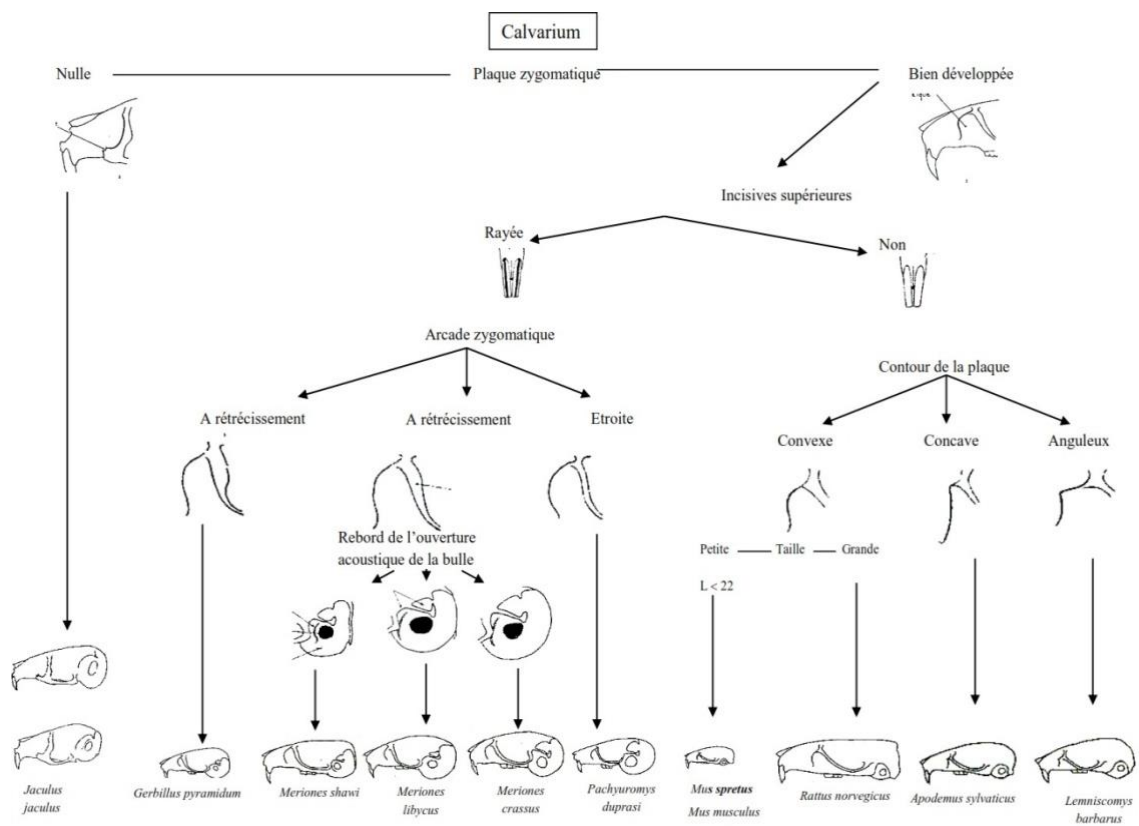
**Figure 15 :** Différent types d'ossements d'un passereau.

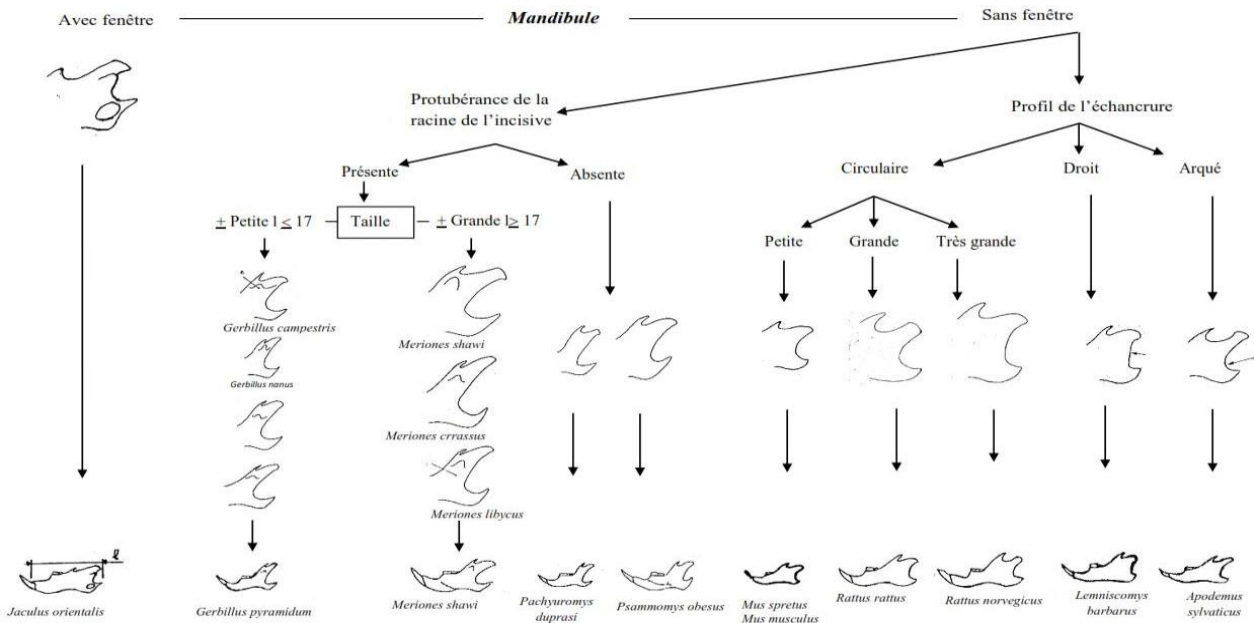
#### 2.3.4.1.3. Rongeurs :

Ils se distinguent par la présence au niveau de l'avant du crâne, de deux longues incisives recourbées et tranchantes. A l'arrière de celles-ci, un espace vide appelé le diastème qui les sépare d'un nombre variable de prémolaires et de molaires (DEJONGUE, 1983). D'après CHALINE & al. (1974), les rongeurs ont un crâne large, arrondi et grand par rapport au rostre formé par les os nasaux, les crânes des espèces-proies sont rarement intacts et souvent incomplets (SEKOUR & al. 2006). Les proies des rongeurs peuvent être identifiées également grâce à l'examen de leurs poils qui, étant indigestes se retrouvent dans les pelotes. Une comparaison à une collection de référence de poils de rongeurs et à un ouvrage de référence permet de déterminer spécifiquement les rongeurs consommés. Selon

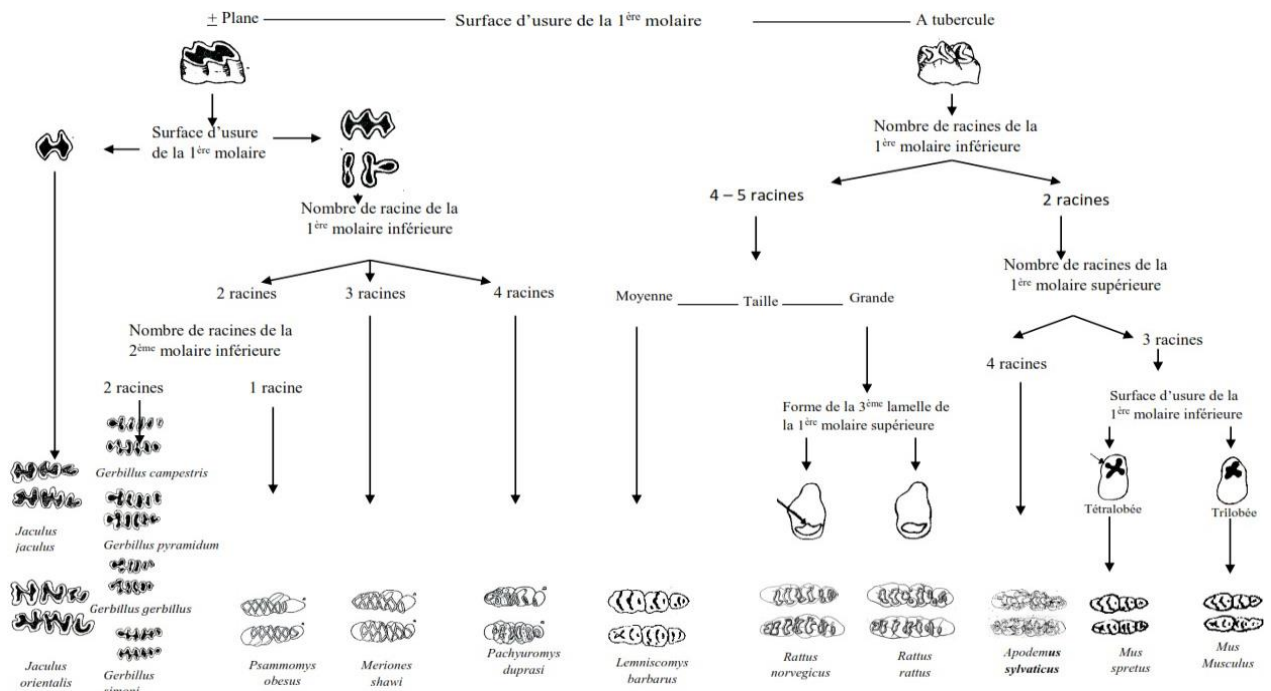
KHECHEHOUCHE (2018), les rongeurs-proies peuvent être identifiés également grâce à l'examen de leurs poils qui, étant indigestes, se retrouvent dans les fèces. Une comparaison avec une collection de référence de poils de rongeurs et avec un ouvrage illustré permet de déterminer spécifiquement les rongeurs consommés. Une identification précise est possible grâce à l'examen microscopique de la forme et de l'agencement des écailles de la cuticule des poils (Fig.16).

**Figure 14 :** Identification des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium (BARREAU & al, 1991).





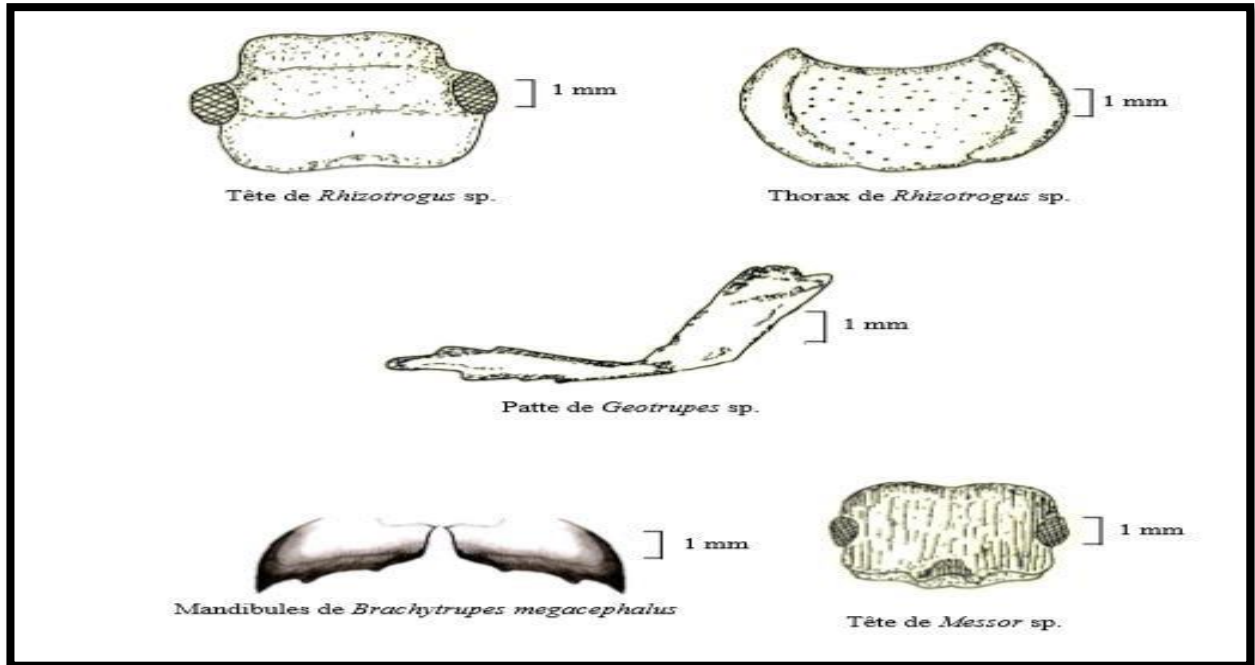
**Figure 15 :** Identification des espèces de rongeurs à partir des mandibules (BARREAU et al., 1991).



**Figure 16 :** Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU & al, 1991).

2.3.4.2. Invertébrés :

La présence de cette catégorie-proie dans les pelotes de faucon est signalée suite à la présence des pièces sclérotinisés tels que les têtes, les thorax, les pattes, les abdomens, les chélicères, les anneaux de queue, les crèques et les élytres(Fig.19).



**Figure 17** : Schéma des quelques fragments d'insectes (Sekour, 2005).

### 2.3.5. Dénombrement des espèces-proies :

Le dénombrement des espèces-proies constitue la dernière étape dans l'étude du régime alimentaire du faucon crécerelle.

#### 2.3.5.1. Vertèbres :

Le dénombrement des vertébrés est basé en premier lieu sur la présence de l'avant-crâne. Lorsque celui-ci est absent, l'observateur s'appuie sur les mâchoires ou sur les os longs. Chez les mammifères, le fémur, le péronéotibius, l'humérus, le radius et le cubitus sont recherchés. Pour les oiseaux, Il est tenu compte du fémur, du radius, du tibia, de l'humérus, du cubitus, du Tars métatarse et du métacarpe. Le frontal, l'humérus et le fémur sont les os de référence pour les reptiles.

#### 2.3.5.2. Invertébrés :

Le dénombrement des invertébrés se fait par le comptage du nombre de mandibules, de têtes, de thorax, d'ailes et de crèques de chaque espèce-proie. Systématiquement, chaque pièce trouvée est mesurée, dans le but d'estimer la taille de la proie et sa biomasse.

#### **2.4. Exploitation des résultats par des indices écologiques et les méthodes statistiques :**

Les résultats obtenus sur le régime trophique de Faucon crécerelle sont traités par les indices écologiques de composition et de structure.

##### **2.4.1. Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies du Faucon crécerelle:**

La qualité de l'échantillonnage est représentée par le nombre de relevée en fonction du nombre d'espèce contactée. La courbe des richesses cumulée se stabilise, dans ce cas le nombre de relevées effectuées est suffisant, si non il faut penser à augmenter le nombre de relevées. Une fois le nombre des espèces se stabilise dans les n relevées, confirme que la qualité est qualifiée de bonne. (RAMAD, 1984).

$$\text{La qualité de l'échantillonnage} = a\% N$$

a: les espèces vue une seule fois en un seul relevés

N: le nombre de relevés

##### **2.4.2. Indices écologiques de composition :**

###### **2.4.2.1. Richesses totale et moyenne :**

La richesse représente l'un des paramètres d'estimation de la diversité d'un peuplement (RAMADE, 1984). Elle peut être envisagée sous 2 aspects différents, notamment la richesse totale et la richesse moyenne (BLONDEL, 1975).

###### **2.4.2.1.1. Richesse totale (S.) :**

Selon RAMADE (1984), la richesse totale (S) est le nombre des espèces présentes dans un écosystème. La richesse totale d'une biocénose correspond au nombre total de toutes les espèces observées au cours de N relevés (RAMADE, 1984). Pour MULLER (1985). Elle présente un des paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement.

###### **2.4.2.1.2. Richesse moyenne (Sm) :**

La richesse moyenne est le nombre moyen des espèces présentes dans un échantillon du biotope dont la surface a été fixée arbitrairement (RAMADE, 1984). La richesse moyenne ( $S_m$ ) correspond au nombre moyen des espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL, 1975), (RAMADE, 1984).

Selon BLONDEL (1979) donne la formule suivante:

$$S_m = S_i \% N$$

**$S_m$**  : la richesse moyenne.

**$S_i$**  : le nombre moyen d'individus observés à chacun des relevés 1, 2, 3,...ect.

**$N$**  : le nombre de relevés.

#### 2.4.2.2. Fréquence centésimale ou abondance relative :

D'après DAJOZ (1971), la fréquence centésimale est le pourcentage des individus d'une espèce  $i$  prise en considération par rapport au total des individus toutes espèces confondues. L'abondance centésimale des espèces dans un peuplement ou dans un échantillon caractérise la diversité faunistique d'un milieu donné (FRONTIER, 1983).

$$F = n_i \times 100 / N$$

**$n_i$** : est le nombre des individus de l'espèce  $i$  prise en considération.

**$N$** : est le nombre total d'individus de toutes espèces confondues.

#### 2.4.2.3. Fréquence d'occurrence et constance (C %) :

D'après BACHELIER (1978) et DAJOZ (1982) la fréquence d'occurrence représente le rapport du nombre d'apparitions d'une espèce donnée  $n_i$  au nombre total de relevés  $N$ . Elle est calculée par la formule suivante :

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

**$n_i$**  : est le nombre de relevés contenant l'espèce  $i$ .

**$N$**  : est le nombre de relevés effectués

Selon DAJOZ (1982), En fonction de la valeur de FO on distingue les catégories suivantes :

Il est égale à 100 % l'espèce prise en considération est omniprésente.

- Des espèces constantes si  $75 \% \leq F_o < 100 \%$ ;
- Des espèces régulières si  $50 \% \leq F_o < 75 \%$ ;
- Des espèces accessoires si  $25 \% \leq F_o < 50 \%$ ;
- Des espèces accidentelles si  $5 \% \leq F_o < 25 \%$ ;
- Des espèces rares si  $F_o < 5 \%$ .

### 2.4.3. Indices écologiques de structure :

Dans ce qui va suivre les indices écologiques de structure telle que l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité.

#### 2.4.3.1. Indice de diversité de SHANNON :

Elle informe sur la structure du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus sont répartis entre les diverses espèces (DAGET, 1979). L'indice de diversité de Shannon -Weaver est le meilleur indice que l'on puisse adopter. Une communauté est d'autant plus diversifier que si la valeur de  $H'$  est plus grande. IL est donné par la formule suivant:

$$H' = - \sum p_i \text{Log} 2 p_i$$

$H'$  : est l'indice de diversité exprimé en unités bits.

$p_i$  : représente la probabilité de rencontrer l'espèce  $i$ .

Il est calculé par la formule suivante  $p_i = n_i/N$

$n_i$  : est le nombre des individus (l'effectif) de l'espèce  $i$ .

$N$ : est le nombre total des individus toutes espèces confondues

$\text{Log}2$  : logarithm à base 2.

Cet indice permet d'avoir une idée sur la diversité des différents milieux, plus précisément il permet de connaître la diversité d'une espèce donnée au sein d'un peuplement. Si  $H'$  est élevé, le peuplement considéré est diversifié et donc le milieu est favorable. Si en revanche  $H'$  est faible, ce dernier est pauvre en espèces ou défavorable.

#### 2.4.3.2. Indices de diversité maximale :

Il correspond à la valeur la plus élevée de la diversité d'un peuplement (MÜLLER, 1985).

(BLONDEL, 1979) exprime la diversité maximale par la relation suivante :

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

**H'max** : la diversité maximale.

**S** : la richesse totale.

#### **2.4.3.3. Indice d'équirépartition ou d'équitabilité :**

L'indice correspond au rapport de la diversité observé  $H'$  à la diversité maximale  $H'$  max (BARBAUL, 1981). (BLONDEL, 1979), juge que, l'équirépartition est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale. Elle se calcule comme suit :

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

**H'**: est l'indice de diversité de Shannon -Weaver calculé.

**H'max** : est la diversité maximale.

**H max**= $\text{Log}_2 S$ .

**S** : est la richesse totale.

Selon (RAMADE, 1984), l'équirépartition  $E$  varie entre 0 et 1. Elle tend 0 quand la quasitotalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement. Celui-ci est en déséquilibre. Elle tend vers 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées par le même nombre d'individus. Les populations en présence sont équilibrées entre elles.

Les valeurs de cet indice varient entre 0 et 1. Lorsqu'elle tend vers le 0, cela traduit un déséquilibre entre les effectifs de différentes espèces de la population prise en considération. Par contre, si la tendance est vers le 1, cela implique un équilibre entre les effectifs des différentes espèces (RAMADE, 1984).

#### **2.4.3.4. Indice de Biomasse relative :**

D'après VIVIEN (1973), le pourcentage en poids (B %) est le rapport entre le poids des individus d'une espèce-proie  $P_i$  et le poids global des diverses proies P.

$$B = \frac{P_i}{P} \times 100$$

**B %** : Biomasse relative.

**$P_i$**  : Poids total des individus de l'espèce i.

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

#### **2.4. Analyse Factorielle des Correspondances appliquée aux items consommés par le Faucon crécerelle :**

Selon (BLONDEL, 1979) Cette analyse est utilisée pour préciser les normes de partage d'un écosystème où de nombreuses espèces interfèrent avec de nombreuses variables écologiques.

Dans le cas présent, pour l'étude du régime alimentaire, l'A. F. C. Cette méthode permet de rassembler, dans deux dimensions, la plus grande partie des informations du tableau contenant les éléments étudiés (LEGENDER, 1979). Ceci est possible essentiellement en comparant les profils des colonnes et des lignes.



**CHAPITRE III**  
**RÉSULTATS**



Ce chapitre présente les résultats de régime alimentaire de Faucon crécerelle *Falco Tinnunculus* dans la région d'Oued souf : Qualité de l'échantillonnage, Dimensions et poids des pelotes de rejection, Nombre des proies par pelotes.

### 3.1. Qualité de l'échantillonnage :

**Tableau5** : Valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime Alimentaire de *Falco tinnunculus* dans la station Miha Saleh.

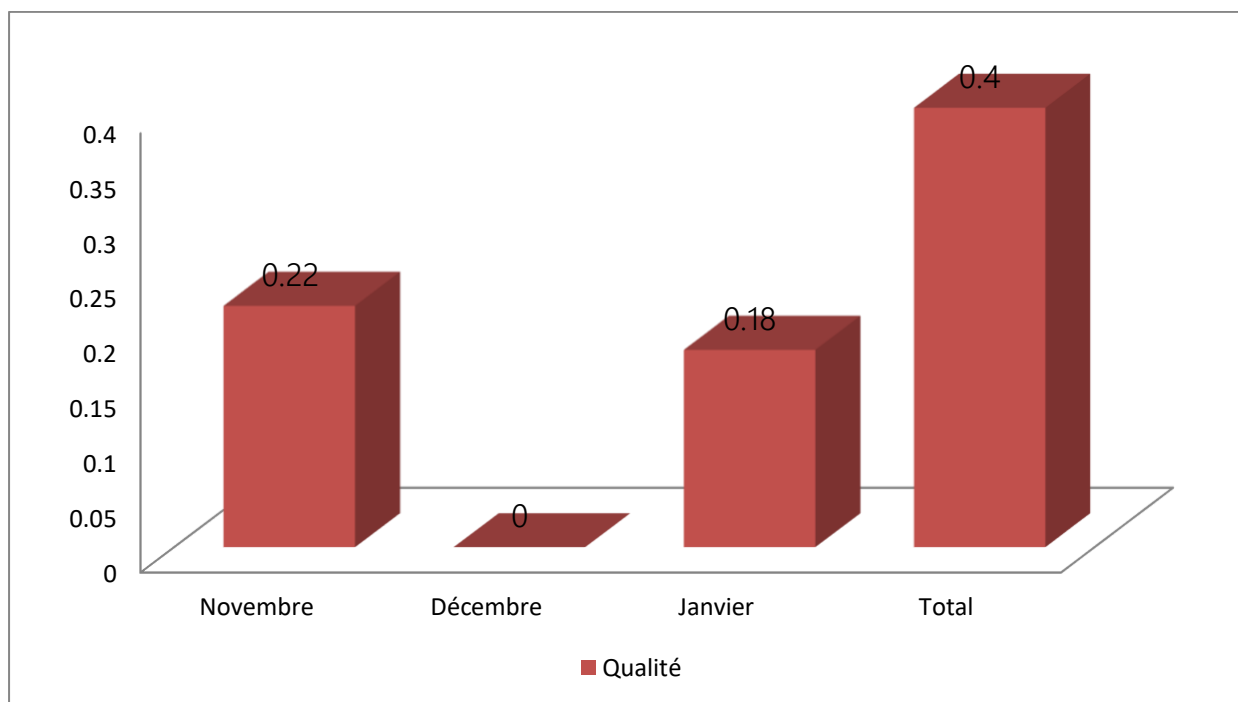
	Novembre 2020	Décembre 2020	Janvier 2020	Total
A	2	0	3	5
N	9	22	16	47
Q	0,22	0	0,18	0,4

A : Nombre des espèces de fréquence 1.

N : Nombre des pelotes analysées.

Q: Qualité d'échantillonnage.

Selon le tableau 5, le nombre des espèces-proies vues une seule fois en un seul individu est de l'ordre de 9 réparties en fonction des mois d'étude comme suit : 2 espèces en novembre, aucune espèces en décembre et 3 espèces à janvier. Le rapport total a/N est égal à 0,4 (Fig. 20). Donc on peut dire que la qualité de notre échantillonnage des trois mois est considérée comme étant bonne, ce qui indique que notre effort est suffisant. Les valeurs de la qualité d'échantillonnage varient entre 0 à décembre (22 pelotes ramassés) et 0,2 à novembre et à janvier (9 pelotes ramassés, 16 pélots).



**Figure 18 :** Variations des valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime alimentaire de *Falco tinnunculus* dans la station Miha Saleh en fonction des mois d'étude.

### 3.2. Dimensions et poids des pelotes de rejection du Faucon crécerelle :

**Tableau 6 :** Dimensions et poids des pelotes de rejection de *F. tinnunculus* récoltées dans la station d'étude.

	Novembre			Décembre			Janvier			Total		
	L. (mm)	G. d. (mm)	P. (g)	L. (mm)	G. d. (mm)	P. (g)	L. (mm)	G. d. (mm)	P. (g)	L. (mm)	G. d. (mm)	P. (g)
Max	45,10	28,82	73,55	51,66	28,29	70,20	45,55	29,15	51,44	51,66	29,15	73,55
Min	23,12	10,58	11,55	25,46	19,02	11,39	29,77	22,52	13,00	23,12	10,58	11,39
Moy	33,75	21,15	36,21	35,92	24,29	30,61	38,20	26,04	25,66	35,88	23,86	27,91
ecart.moy.	6,99	4,54	14,67	6,30	1,86	10,34	3,98	2,12	9,11	6,07	2,95	11,68

Max.: Maximum ; Min.: Minimum ; Moy. : Moyenne; L. : Longueur (mm) ;

G.d.: Grand diamètre (mm) ; P. : poids (g).

Au total, la longueur des pelotes de rejection du Faucon crécerelle varie entre 23,12 et 51,66 mm avec une moyenne de  $35,88 \pm 6,07$  mm (Tab. 06). Le grand diamètre varie entre 10,58 et 29,15 mm (Moy. =  $23,9 \pm 2,95$  mm). Le poids varie entre 11,39 et 73,55g (Moy. =  $27,91 \pm 11,68$  g).

En novembre, la longueur des pelotes varie entre 23,12 mm et 45,10 mm avec une moyenne de  $33,75 \pm 6,99$  mm. Le grand diamètre varie entre 10,58 et 28,82 mm (Moy.  $21,15 \pm 4,54$  mm). Le poids varie entre 11,55 et 73,55 g (Moy. =  $36,21 \pm 14,67$ g).

En décembre, la longueur des pelotes varie entre 25,46 mm et 51,66 mm avec une moyenne de  $35,92 \pm 6,30$  mm. Le grand diamètre varie entre  $19,02 \pm 28,29$  mm (Moy. =  $24,29 \pm 1,86$  mm). Le poids varie entre 11,39 et 70,20 g (Moy.  $30,61 \pm 10,34$  g).

Enfin le mois janvier, la longueur des pelotes varie entre 29,77 et 45,55 mm avec une moyenne de  $38,20 \pm 3,98$  mm. Le grand diamètre varie entre 22,52 et 29,15 mm (Moy. =  $26,04 \pm 2,12$  mm). Le poids varie entre 13 et 51,44 g. (Moy. =  $25,66 \pm 9,11$ g).

### 3.3. Nombre de proies par pelote chez le Faucon crécerelle :

Le tableau 07 mentionne les pourcentages des variations du nombre de proies par pelote en fonction des mois.

**Tableau 7 :** Variations mensuelles du nombre de proies par pelote chez le Faucon crécerelle dans la station de Miha Saleh.

N° des proies	Novembre		Décembre		Janvier		Total	
	N° des pelotes	%	N° des pelotes	%	N° des pelotes	%	N° des pelotes	%
1	2	22,22	2	9,09	1	6,25	5	10,63
2	3	33,33	10	45,45	5	31,25	5	10,63
3	2	22,22	4	18,18	5	31,25	3	6,38
4	2	22,22	2	9,09	2	12,5	3	6,38
5	0	0	1	4,54	1	6,25	1	2,12
6	0	0	2	9,09	2	12,5	1	2,12
Total	9	100	20	100	16	100	22	46,75
Moyenne	1,5		3		2,5		7	
Ecart type	1		1,33		1,33		3,33	

Le nombre de proies par pelotes varie de 1 à 6 proies avec une moyenne égale à ( $7 \pm 3,33$ ), (Tab. 07). Les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec taux (30,95%). Elles sont suivies par celles de trois proies (26,19%) et celles d'une seule proie et quatre proies (14,29%).

En novembre (2020), le nombre de proies varie entre 1 et 4 avec une moyenne (Moy =  $1,5 \pm 1$ ). Les pelotes qui contiennent 2 proies sont les plus représentées (33,33%). Puis viennent après celles à 1 et 3, 4 proies (22,22%).

En décembre, le nombre de proies par pelote varie entre 1 et 6 avec une moyenne (Moy =  $3 \pm 1,33$ ). Les pelotes qui contiennent 2 et 3 proies (27,78%).

À janvier, le nombre de proies varie entre 1 et 6 avec une moyenne (Moy =  $2,5 \pm 1,33$ ). Les pelotes qui renferment 2 proies représentées (33,33%) et 3 proies (26,67%) par rapport à l'ensemble des pelotes étudiées.

### 3.4. Etude du régime alimentaire de *Falco tinnunculus* par des indices écologiques :

Les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire du Faucon crécerelle sont analysés par les indices écologiques de composition et de structure.

#### 3.4.1. Etude du régime alimentaire du Faucon crécerelle par des indices écologiques de composition :

Les indices de composition utilisés dans l'étude du régime alimentaire de *F. tinnunculus* sont les richesses totales et moyennes, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence.

##### 3.4.1.1. Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Faucon crécerelle :

Les valeurs des richesses totales (S) et celles des richesses moyennes (Sm) des invertébrés et des vertébrés, proies de *Falco tinnunculus* sont regroupées dans le tableau 08.

##### 3.4.1.2. Variations mensuelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle :

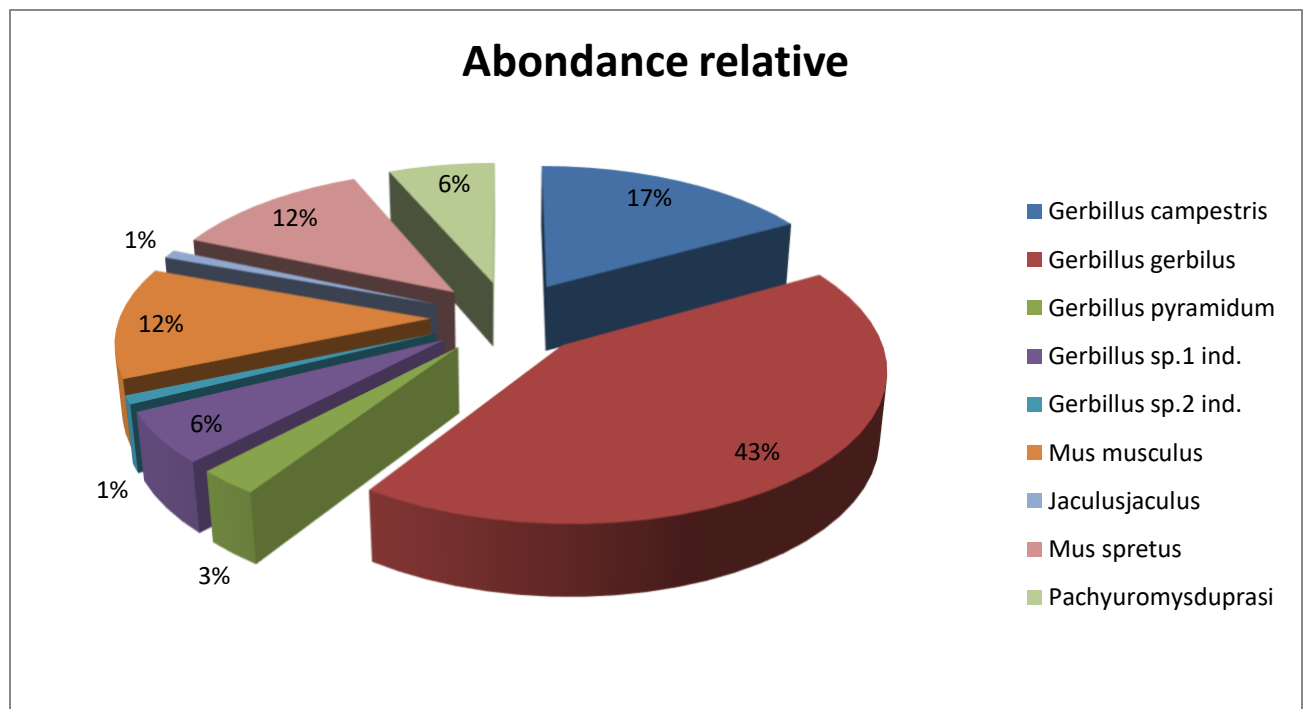
**Tableau 8** : Variations mensuelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle.

Classe	Ordre	Familles	Espèces	Novembre		Décembre		Janvier		Total	
				Ni	AB	Ni	AB %	Ni	AB %	Ni	AB %
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i>	1 2	54,5 4	22	37,2 8	8	15,6 8	42	13,8 2
	Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus gerbilus</i>	4	18,1 8	20	33,8 9	2 2	43,1 3	46	34,8 5
	Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus pyramidum</i>	1	4,54	0	0	2	3,92	3	2,27
	Rodentia	Muridae	Gerbillus sp.1 ind.	0	0	5	8,47	1	1,96	6	4,55
	Rodentia	Muridae	Gerbillus sp.2 ind.	0	0	0	0	1	1,96	1	0,76
	Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	2	9,09	2	3,38	9	17,6 4	13	9,85
	Rodentia	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	0	0	0	0	1	1,96	1	0,76
			<i>Mus spretus</i>	2	9,09	6	10,1 6	5	9,80	13	9,85
			<i>Pachyuromys duprasi</i>	1	4,54	4	6,77	2	3,92	7	5,30
		Total	9 espèces	2 2	100	59	100	5 1	100	13 2	82,0 1

Ni : Nombre total des individus d'une espèce *i* prise en consideration ; A.R. (%): Abondances relatives; sp. ind.: espèce indéterminée.

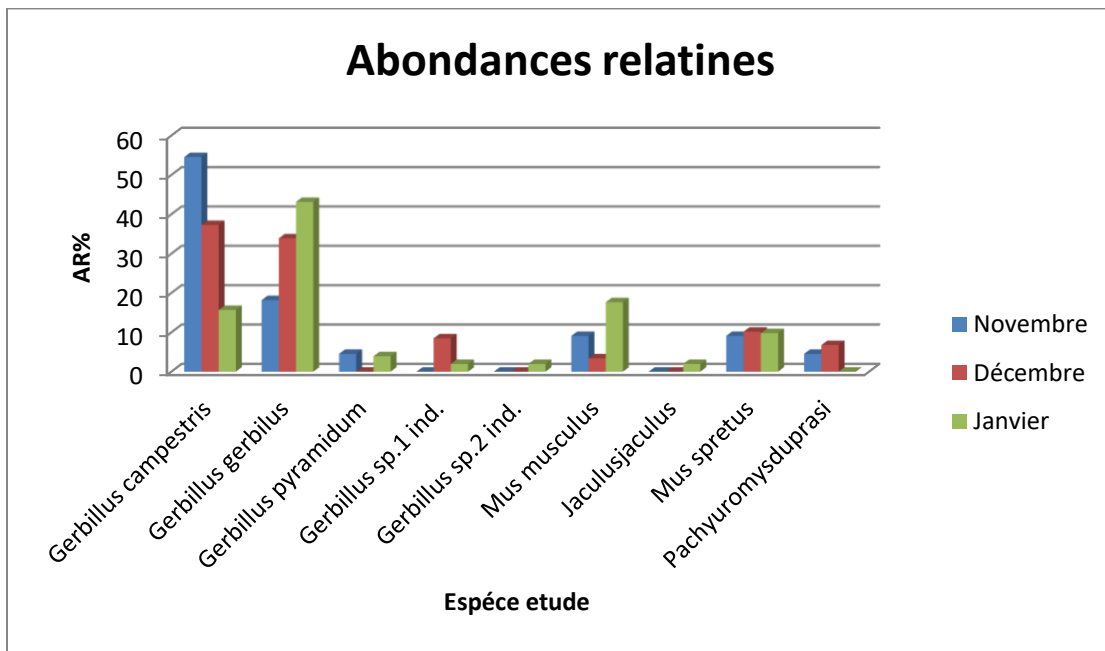
L'analyse des pelotes du faucon crécerelle nous a permis d'identifier 9 espèces proies dont la quasi-totalité des espèces appartiennent à la classe des rongeurs (Tab. 8).

En termes d'espèces, *Gerbillus gerbillus* (AR% = 34,9) et *Gerbillus campestris* (AR% = 13,8) sont les proies les plus consommées par notre rapace diurne.



**Figure 19 :** Variations d'abondances relatives des différentes catégories-proies du Faucon crécerelle pendant la période totale à Souf.

Le régime alimentaire du Faucon crécerelle dans la région du Souf durant le mois de novembre, les rongeurs sont les plus consommés par ce rapace diurne avec 22 individus soit un pourcentage de 100% . Pour ce qui concerne les espèces-proies, *F. tinnuculus* a consommée le plus *Gerbillus campestris* (AR = 54,54%), *Gerbillus gerbillus* (AR = 18,18%), *Mus musculus* et *Mus spretus* (AR = 9,09%), *Pachyuromys duprasi* (AR = 4,54%) (Tab. 08).



**Figure 20** : Variations mensuelles d'abondances relatives des différentes catégories-proies du Faucon crécerelle à Souf.

Pour le mois décembre, les rongeurs sont consommés par rapace avec 59 individus (AR = 100%) (Tab. 08). En termes d'espèces, *Gerbillus campestris* est la proie la plus consommée (AR = 37,28%) par le Faucon. Ensuite vient *Gerbillus gerbillus* (AR = 33,89%), *Mus spretus* (AR = 10,16%), *Gerbillus sp 1 ind* (AR = 8,47%) et *Pachyuromys duprasi* (AR = 6,77%).

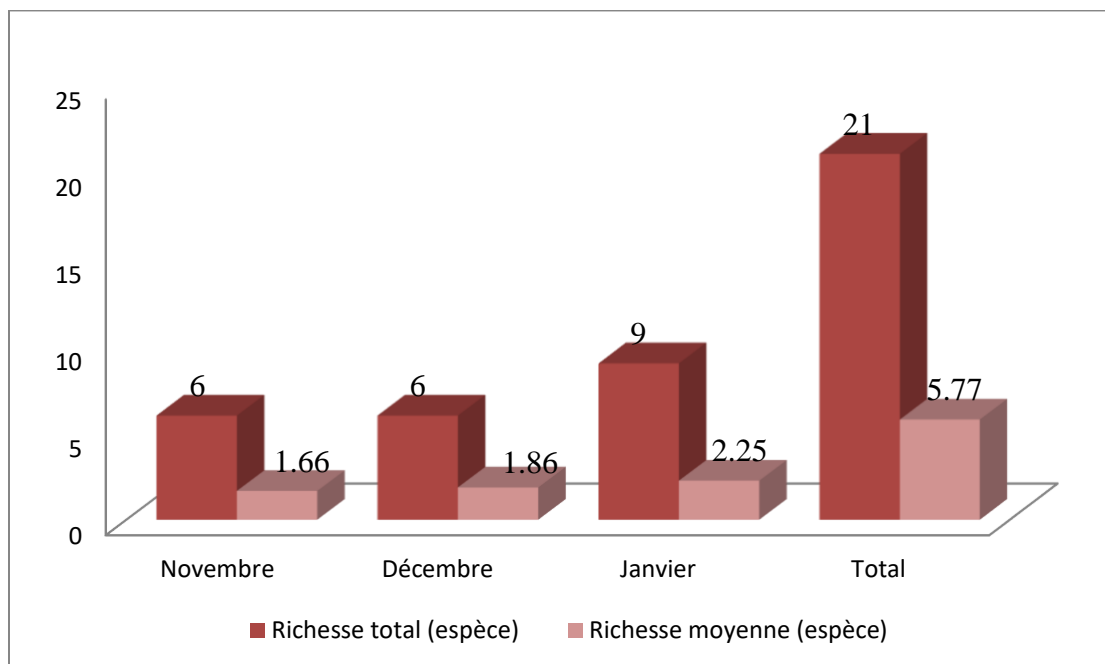
Pour le mois janvier, les rongeurs toujours occupent avec 51 individus (AR = 100%) (Tab. 08). Les espèces-proies les plus avalées par *Falco tinnunculus* sont *Gerbillus gerbillus* (AR = 43,13%), *Mus musculus* (AR = 17,64%), *Gerbillus campestris* (AR = 15,68%) et *Mus spretus* (AR = 9,80%). Les autres espèces-proies ne dépassent pas 1,96 et 3,92% en termes d'abondances relatives.

**Tableau 9** : Richesses totales et moyennes des catégories de proies du Faucon crécerelle en fonction des quatre mois d'étude.

	Novembre 2021	Décembre 2021	Janvier 2021	Total
S	6	6	9	21
Sm	1,66	1,86	2,25	5,77

S : Richesse totale ; Sm : Richesse moyenne

Pendant toute la période d'étude, nous avons identifié 9 espèces-proies appartenant au menu trophique de *F. tinnunculus* dans la station de Miha Saleh (Sm=5,8) (Tab. 09, Fig. 23). Le mois le plus riche en espèces-proies est celui du janvier (2020) avec S=9 espèces (Sm = 2,3 espèces) suivi par décembre (2020) et novembre avec une richesse totale égale à 6 espèces (Sm = 1,9 espèces à décembre et Sm = 1,7 espèces au novembre) (Tab.09, Fig.23).



**Figure 21 :** Variation des valeurs de la richesse totale, spécifique et moyenne catégories de proies du Faucon crécerelle.

#### 3.4.1.3. Constance des espèces-proies de *Falco tinnunculus*:

Les résultats portant sur la constance des espèces-proies trouvées dans les pelotes de rejections de *Falco tinnunculus* sont regroupés dans le tableau 10.

**Tableau 10 :** Constance des espèces-proies du faucon crécerelle dans la région du Souf.

Espèces	FO%			
	Novembre	Décembre	Janvier	Total
<i>Gerbillus campestris</i>	66,66	59,09	31,25	52,17
<i>Gerbillus gerbilus</i>	33,33	63,63	81,25	65,21
<i>Gerbillus pyramidum</i>	11,11	0	12,5	6,52
<i>Gerbillus sp.1 ind.</i>	0	18,18	6,24	10,88
<i>Gerbillus sp.2 ind.</i>	0	0	6,25	2,17
<i>Mus musculus</i>	22,22	9,09	50	26,08
<i>Jaculusjaculus</i>	0	0	6,25	2,17
<i>Mus spretus</i>	22,22	18,18	18,75	19,56
<i>Pachyuromysduprasi</i>	11,11	18,18	12,5	15,21

Il est égale à 100 % l'espèce prise en considération est omniprésente.

- Des espèces constantes si  $75 \% \leq Fo < 100 \%$ ;
- Des espèces régulières si  $50 \% \leq Fo < 75 \%$ ;
- Des espèces accessoires si  $25 \% \leq Fo < 50 \%$ ;

- Des espèces accidentelles si  $5\% \leq Fo < 25\%$ ;
- Des espèces rares si  $Fo < 5\%$ .

Selon le tableau 10, l'étude du régime du Faucon crécerelle dans la station Miha Saleh montre que *Gerbillus gerbillus* (C=65,21%) est la seule proie régulière ( $50\% < C < 75\%$ ). Alors que *Gerbillus campestris* (C=52,17%) est une proie accessoire ( $50\% \leq C < 75\%$ ). *Mus musculus* (C=26,08%), *Mus spretus* (C=19,56%), *Pachyuromys duprasi* (C=15,21%), *Gerbillus sp.1 ind* (C=10,88%) et *Gerbillus pyramidum* (C=6,52%) sont des proies accidentelles ( $5\% < C < 25\%$ ). Il existe aussi des espèces qui sont considérées comme des proies rares notamment telle que *Gerbillus sp.2 ind* (C=2,17%) et *Jaculus jaculus* (C=2,17%).

Les valeurs de la fréquence d'occurrence calculées en novembre montrent que *Gerbillus campestris* (C=66,66%) est la seule proie régulière ( $50\% < C < 75\%$ ). *Gerbillus gerbillus* (C=33,33%) est une proie accessoire ( $25\% < C < 50\%$ ). Alors que *Mus musculus* et *Mus spretus* (C=22,22%), *Gerbillus pyramidum* et *Pachyuromys duprasi* (C=11,11%) sont classés comme étant des proies accidentelles ( $5\% < C < 25\%$ ).

En décembre, l'application de l'indice de la fréquence d'occurrence montre que *Gerbillus gerbillus* (C=63,63%) et *Gerbillus campestris* (C=59,09%) sont les deux proies régulières ( $50\% < C < 75\%$ ). Parmi les espèces qui sont classées comme des proies accidentelles ( $5\% < C < 25\%$ ), on cite: *Gerbillus sp.1 ind* (C=18,18%), *Mus spretus* (C=18,18%) et *Pachyuromys duprasi* (C=18,18%), *Mus musculus* (C=9,09%).

En fin, à janvier *Gerbillus gerbillus* (C=81,25%) et *Mus musculus* (C=50%) sont les proies régulièrement consommées par le *F.crécerelle*, *Gerbillus campestris* (C=31,25%) est la seule proie régulière. Concernant les espèces qui sont classées comme des proies accidentelles ( $5\% < C < 25\%$ ), nous avons: *Mus spretus* (C=18,75%), *Gerbillus pyramidum* (C=12,5%), *Pachyuromys duprasi* (C=12,5%), *Gerbillus sp.1 ind* (C=6,25%), *Gerbillus sp.2 ind* (C=6,25%), *Jaculus jaculus* (C=6,25%) (Tab. 10).

### 3.4.2. Etude du régime alimentaire de *Falco tinnunculus* par des indices écologiques de structure :

Les indices écologiques de structure appliqués au régime alimentaire de *Falco tinnunculus* sont l'indice de diversité de Shannon-Weaver, la diversité maximale et l'équitabilité.

#### 3.4.2.1. Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces proies présentes dans les pelotes de *Falco tinnunculus*:

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de la diversité maximale et de l'équirépartition concernant les espèces proies par le Faucon crécerelle sont rassemblées dans le tableau 11.

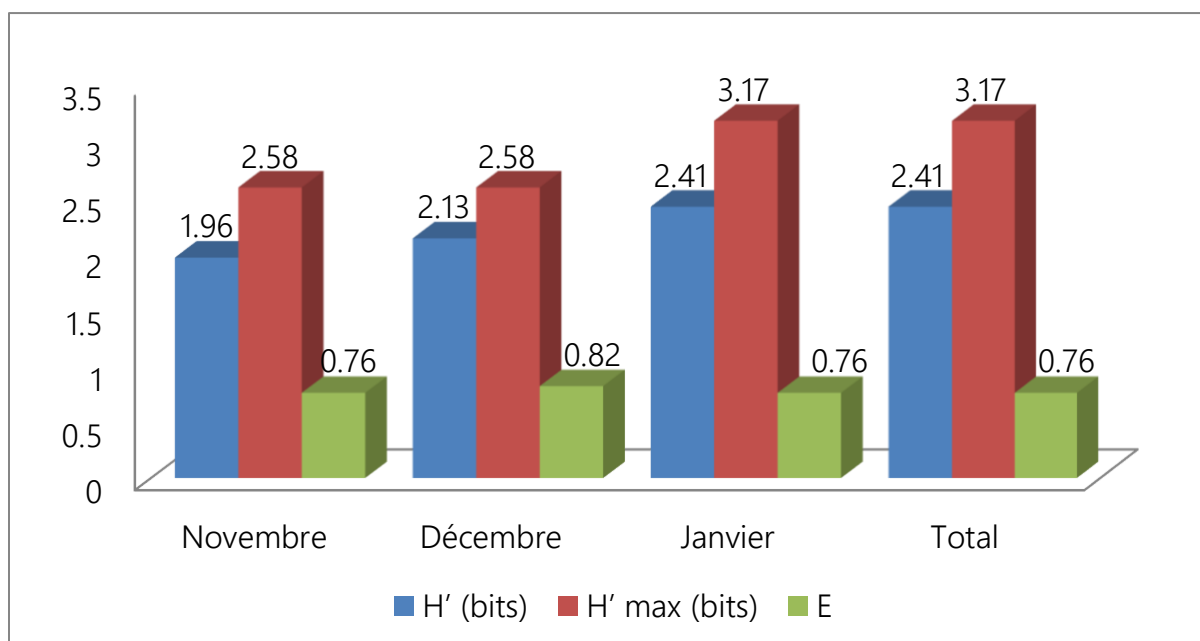
**Tableau 11** : Valeurs de l'indice de diversité de Shannon -Weaver, diversité maximale et équirépartition des espèces proies trouvées dans les pelotes de *Falco tinnunculus* dans les quatre mois dans la station Miha Saleh (Souf).

	Novembre 2021	Décembre 2021	Janvier 2021	Total
<b>H' (bits)</b>	1,96	2,13	2,41	2,41
<b>H'max (bits)</b>	2,58	2,58	3,17	3,17
<b>E</b>	0,76	0,82	0,76	0,76

H' : Indice de diversité de Shannon Weaver exprimé en bits.

H' max. : Diversité maximale.

E : Equitabilité.



**Figure22** : Variation des valeurs de l'indice de diversité Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité.

D'après les résultats du tableau 11 et la figure 24, les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver est égale à 2,41 bits. Concernant les valeurs mensuelles de la diversité de Shannon-

Weaver s'oscillent entre 1,96 bits pendant le mois Novembre et 2,41 bits à Janvier ( $H' = 2,13$  bits à Décembre).

#### 3.4.2.2. Indice de la diversité maximale appliqué aux espèces proies présentes dans les pelotes de *Falco tinnunculus* :

La diversité maximale présente un total égal à 3,2 bits pendant les trois mois d'étude. Elle oscille entre à 3,2 bits en janvier et 2,6 bits en novembre et en décembre (Tab. 11, Fig. 24).

#### 3.4.2.3. Equitabilité appliquée aux espèces-proies présentes dans les pelotes de *Falco tinnunculus* :

L'équité (E) totale des mois d'étude est de 0,76 (Tab. 11, Fig. 24). La valeur de l'équirépartition est égale à 0,82 en décembre, et les deux mois janvier, novembre 0,76. On remarque que toutes les valeurs sont proches 1, ce qui implique que plusieurs espèces sont bien représentées au sein du régime trophique du Faucon crécerelle. Donc, ce rapace diurne est qualifié comme prédateur spécialiste qui base dans son alimentation sur les espèces de rongeurs présentes dans son habitat.

#### 3.4.2.4. Biomasse des espèces-proies consommées par le Faucon crécerelle dans la région du Souf :

Les valeurs de la biomasse des espèces-proies trouvées dans les pelotes de rejections de *Falco tinnunculus* sont regroupées dans le tableau 12.

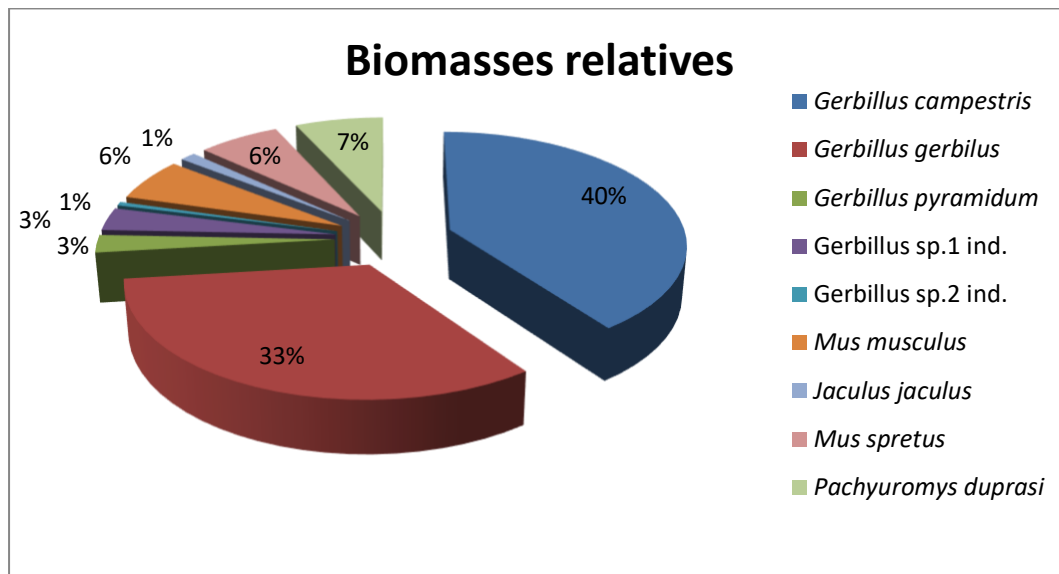
**Tableau 12 :** Indices de biomasse des espèces proies consommées par le faucon.

Espèces	Novembre	Décembre	Janvier	Total
<i>Gerbillus campestris</i>	63,35	45,67	21,13	40,01
<i>Gerbillus gerbilus</i>	15,97	31,40	43,93	33,13
<i>Gerbillus pyramidum</i>	4,60	0,00	4,61	2,49
<i>Gerbillus</i> sp.1 ind.	0,00	5,89	1,50	3,25
<i>Gerbillus</i> sp.2 ind.	0,00	0,00	1,50	0,54
<i>Mus musculus</i>	5,18	2,04	11,65	6,07
<i>Jaculusjaculus</i>	0,00	0,00	3,41	1,23
<i>Mus spretus</i>	5,45	6,43	6,82	6,39
<i>Pachyuromysduprasi</i>	5,45	8,57	5,45	6,88
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

B. (%) : Biomasse relative ; sp.ind : espèce indéterminée.

Les rongeurs dominent en termes de biomasse ( $B = 100\%$ ) dans le régime trophique du Faucon crécerelle (Tab. 12, Fig. 25).

En termes d'espèces-proies, *Gerbillus gerbillus* ( $B=33,1\%$ ) est la proie la plus profitable en biomasse durant toute la période d'étude. Elle est suivie par autre espèce de rongeurs qu'est *Gerbillus pyramidum* ( $B = 2,4\%$ ). En troisième position vient *Jaculus jaculus* ( $B = 1,2\%$ ) et *Mus musculus* ( $B = 6\%$ ). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.

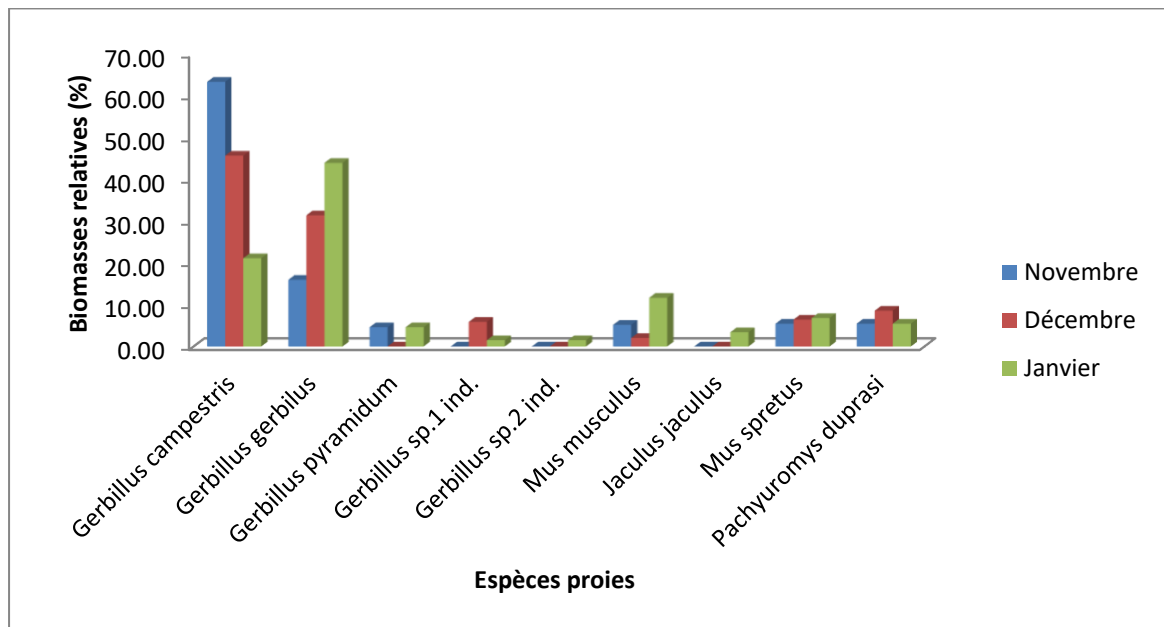


**Figure23** : Biomasse des catégories consommées par le Faucon crécerelle durant les quatre mois d'étude.

En novembre (Tab.12), en termes d'espèces-proies, *Gerbillus campestris* (B=63,35%) est l'espèce la plus profitable en biomasse. Elle est suivie par *Mus musculus* (B = 5,18%) et *Gerbillus gerbillus* (B = 15,97%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.

De même pour le mois de décembre (Tab. 12), en termes d'espèces-proies, *Gerbillus campestris* (B = 45,67%) est la proie la plus présente en termes de biomasse. Elle est suivie par *Gerbillus gerbilus* (B = 31,40%), *Pachyuromysduprasi* (B = 8,57%), et *Gerbillus sp.1 ind.* (B = 5,89%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.

D'après le tableau 12, en termes d'espèces-proies, *Gerbillus gerbillus* (B = 43,93%) et *Gerbillus campestris* (B = 21,13%) sont les proies participant le plus en biomasse pendant le mois Janvier. Elle est suivie par *Mus spretus*. (B = 6,82%) et *Mus musculus* (B = 11,65%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.



**Figure 24 :** Variations mensuelles de la biomasse des catégories consommées par *F.tinnunculus* dans la station de Miha Saleh.

#### 3.4.2.5. Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces présentes dans le menu trophique de *Falco tinnunculus* durant les quatre mois d'étude (station de Miha Saleh) :

Afin de comparer entre les différentes espèces d'invertébrées et vertébrées présentes dans le régime alimentaire du faucon crécerelle durant les trois mois d'étude, nous avons eu recours à l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) (Fig. 27). Le nombre d'espèces observées dans le régime alimentaire du Faucon crécerelle est de 09 dans la station de Miha Saleh. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 73,33% pour l'axe 1 et de 26,67% pour l'axe 2. Si nous prenons en considération l'axe 1 et 2, la somme de leurs contributions est égale à 100%. Le plan formé par les axes 1 et 2 renferme le maximum des informations. Par conséquent il suffit. L'autre axe (axe 3) est à négliger.

Le tableau des observations des variables est exprimé en présence-absence des différentes espèces consommées et qui sont mentionnées au niveau du tableau 13.

La contribution des saisons pour la construction des deux axes 1 et 2 est la suivante :

- Axe 1 : Le mois de novembre qui participe le plus à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage égale à (54,83%). Il est suivi par le mois du janvier (45,05%), et enfin le mois de décembre avec un taux de (0,12%).
- Axe 2 : C'est le mois décembre qui participe le plus à la formation de l'axe 2 avec le plus fort pourcentage égal à (69,88%). Novembre contribue avec (15,17%). En troisième position vient le mois du janvier (14,95%). La représentation graphique de l'axe 1 et 2 montre

que le mois de janvier se retrouve dans le premier quadrant. Le mois de novembre se trouve dans le deuxième quadrant. Alors que décembre se localise dans le troisième quadrant.

Quant aux contributions des espèces à la construction des deux axes 1 et 2, sont les suivantes :

- Axe 1 : Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe : *Gerbillus pyramidum* (38,18%) et *Gerbillus campestris*, *Gerbillus gerbilus*, *Mus musculus*, *Mus spretus*, *Pachyuromys duprasi*. Avec (0,87%) chacune.

**Tableau 13** : Listes des espèces ingérées et déterminées dans le menu trophique du Faucon crécerelle utilisées en A.F.C.

<i>Espèces</i>	Novembre 2021	Décembre 2021	Janvier 2021
<i>Gerbillus campestris</i>	1	1	1
<i>Gerbillus gerbilus</i>	1	1	1
<i>Gerbillus pyramidum</i>	1	0	1
<i>Gerbillus sp.1 ind.</i>	0	1	1
<i>Gerbillus sp.2 ind.</i>	0	0	1
<i>Mus musculus</i>	1	1	1
<i>Jaculus jaculus</i>	0	0	1
<i>Mus spretus</i>	1	1	1
<i>Pachyuromys duprasi</i>	1	1	1

1 : espèces présent ; 0 : espèces absente

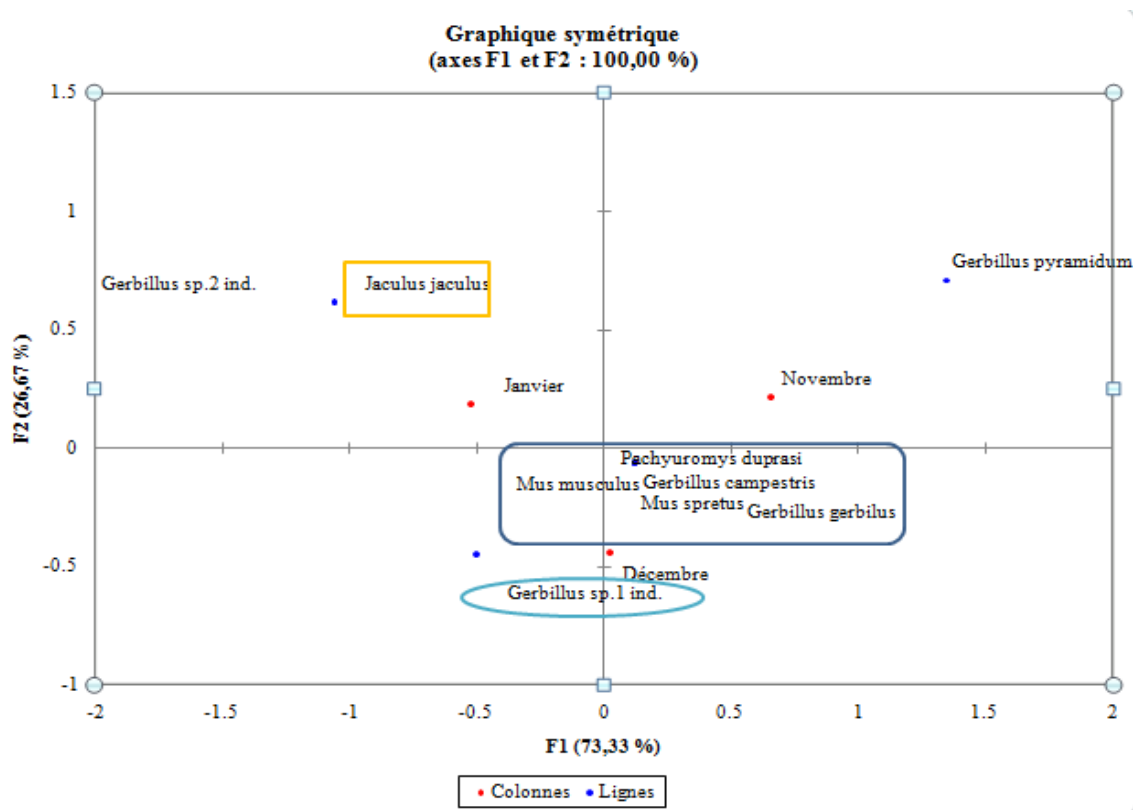
- Axe 2 : Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe sont *Gerbillus pyramidum*. (29,04%) *Gerbillus sp.1 ind.* (24,04%). En troisième position vient, *Gerbillus sp.2 ind.* avec *Jaculus jaculus* (21,47%) et *Gerbillus campestris*, *Gerbillus gerbilus*, *Mus musculus*, *Mus spretus*, *Pachyuromys duprasi*. (0,80%) chacune.

Pour ce qui est de la répartition saisonnière des espèces dans les quatre quadrants, il est à remarquer la formation de groupements qui sont désignés par A, B et (Fig. 27).

Le groupement A (Fig. 27) renferme les espèces omniprésentes lesquelles sont retrouvées dans trois mois d'étude à la fois. Parmi ces espèces *Pachyuromys duprasi*, *Mus musculus*, *Gerbillus campestris*, *Mus spretus*, *Gerbillus gerbillus*.

Le nuage de points B renferme les espèces ingérées uniquement communes en décembre (Fig. 27). Ce sont notamment *Gerbillus sp.1 ind.*

Le groupement C (Fig. 26) renferme les espèces en janvier. Ce sont notamment *Jaculus jaculus*.



**Figure 25 :** Carte factorielle avec axe 1-2 des items ingérés trouvés dans le régime alimentaire de *Falcon tinnunculus* durant les quatre mois d'étude (station de Miha Saleh).



**CHAPITRE IV**  
**DISCUSSIONS**



Discussions des obtenus sur les disponibilités alimentaires dans la région de Souf de rapace *Falco tinnunculus*. Elles sont suivies par le régime alimentaire de ce dernier dans les stations d'étude et enfin leurs impacts sur les espèces nuisibles.

#### 4.1. Qualité de l'échantillonnage :

Plus ' a/N ' est petit plus la qualité de l'échantillonnage est grande (RAMADE, 1984).

Au cours de la période d'étude, la valeur de ' a/N ' pour la station est égale à 0,4.

On sait que plus la valeur du rapport de ' a/N ' tend vers zéro plus l'échantillonnage est qualifié de bon qualité (RAMADE, 1984). De ce fait notre échantillonnage est insuffisant vue le nombre faible des relevés effectués durant cette étude.

Selon BEDDI & DARDOURI (2019), Le nombre des espèces-proies vues une seule fois en un seul individu pour les quatre mois est de 9 espèces. Le rapport total de ' a/N ' est égal à 0,20.

Nos résultats sont similaires à celles mentionnées par DJELILA (2008), au niveau des deux types de palmeraie à Oum El Tiour (Souf), elle signale que la valeur a/N au niveau de la palmeraie traditionnelle est meilleure atteignant 0,5 par rapport à celle qui est moderne (0,6). Par contre les valeurs obtenues ne sont pas du même ordre de grandeur que celle enregistré par les auteurs CHACHA (2009) note une valeur dans la station d'Daouia est égale 0,14 et d'Akfadou 0,12. BOUKHAEMZA (1990), dans la palmeraie de Timimoune a souligné une valeur de ' a/N ' égale à 0,07. Aussi dans d'Oued Souf sens et plus récemment dans la cuvette d'Ouargla GUEZOUL & al. (2002), trouve une valeur de ' a/N ' atteignant 0,05 dans l'exploitation agricole de l'ITAS. Dans le même biotope ABABSA (2005) a signalé une valeur égale à 0,03.

#### 4.2. Dimensions des pelotes de rejection de du faucon crécerelle :

Dans la région du Souf, la longueur des pelotes de rejection varie entre 23,12 mm et 51,66 mm avec une moyennede  $35,88 \pm 6,07$  mm. Le grand diamètre varie entre 10,58 et 29,15mm (Moy.= $23,86 \pm 2,95$ mm). Le poids varie entre 11,39 et 73,55 (g)

( Moy =  $27,91 \pm 11,68$ g).

Nos résultats, se similaires de ceux remarqué par BEDDI & DARDOURI (2019), la longueur des pelotes de rejection du faucon crécerelle varie entre 17,8 mm et 62 ,9mm avec une moyennede  $33,7 \pm 8,6$  mm.

Le grand diamètre varie entre 13,8 et 28,3 mm ( Moy =  $21,9 \pm 3$ mm) .Le poids varie entre 11,9 et 71(g) (Moy. $\pm 12$ g).Au contraire de SOUTTOU & al.(2006).

Qui ont travaillé sur le régime alimentaire de même espèce à El Harrach (Alger) et il sont trouvé que la longueur des pelotes de rejection du faucon crécerelle varie entre 10 mm et 45 mm avec une moyenne de  $24,5 \pm 7,5$  mm.

Concernant le grand diamètre, se différent avec SOUTTOU & al.(2006) signale qu'il varie entre 10 mm et 20 mm (Moy.= $13,0 \pm 2,3$ mm).

Chez une espèce voisine, faucon lanier *Falco biarmicus*, les dimensions des pelotes variaient entre 25 et 78 mm (moyenne= $42 \pm 10,36$ mm) pour la longueur .

Le grand diamètre variait entre 18 et 30mm (moyenne= $24,38 \pm 4,0$ mm).

Enfin, nous concluons les dimensions des pelotes de rejection pour le faucon crécerelle on crée dans la région du Souf sont plus grandes que ses homologues à El Harrach, et Moins que les pelotes de faucon lanier.

En comparaison avec les rapaces nocturnes, YAHIAOUI (1998), qui enregistre des grands diamètres de pelotes de *Bubo ascalaphes* dans la réserve de Mergueb variant entre 80 à 100mm. par contre dans la région Oued Souf, SEKOUR (2010).enregistre des longueurs des pelotes de *Bubo ascalaphes* qui varient entre 21 et 65mm. De même, les grands diamètres des pelotes mentionnées par BEDDIAF (2012), obtiennent en Djanet varient entre 28mm et 78mm ( $41,9 + 12,3$ mm).

En conclusion, les pelotes de Faucon crécerelle est plus grand et la longueur plus grande et le grand diamètre est plus petit pour par rapport aux pelote de *Bubo ascalaphes*.

#### **4.3. Variation du nombre des proies par pelote de *Falco tinnunculus* :**

Le nombre de proies par pelote chez le Faucon crécerelle dans la station varie entre 1 et 6 (moy. =  $3,3 \pm 7$  ). Les pelotes qui renferment 2 proies (30,95 %) et 3 proies (26,19 %) sont les plus représentées.

Nos résultats de l'analyse des pelotes de rejection de faucon crécerelle, de même avec BEDDI & DARDOURI (2019). Les présentes remarques confirment en partie celles faites par MANAA (2010) à Baraki a compté un nombre de proies varient entre 1 et 5 proies par pelotes et les régurgitâts qui contiennent 2 proies sont les mieux représentées avec 38 %.

#### 4.4. Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du *Falco tinnunculus* par des indices écologiques de composition :

Les discussions des résultats de régime alimentaire de *Falco tinnunculus* sont exploitées par quelques indices écologiques de composition telles que, la richesse totale et moyenne, l'abondance relative des espèces-proies ainsi que la fréquence d'occurrence.

##### 4.4.1. Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Faucon crécerelle :

La richesse totale du Faucon crécerelle en espèces proies, dans la station Miha Saleh (Souf) de tous les mois d'études est de 9 espèces (N=132). La richesse moyenne est égale à 5,75.

Les présents résultats sont peu élevés en hiver par rapport à BEDDI & DARDOURI (2019). Au contraire, SOUTTOU & al. (2006) dans le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach a trouvée valeur de la richesse totale en 1998 est 30 espèces, en 1999 est 55 espèces, en 2000 est 70 espèces, nous constatons que la richesse totale pour étudier SOUTTOU & al. (2005), est beaucoup plus grand que le Etude du faucon crécerelle dans la région du Souf, nous constatons que selon les saisons, les espèces variées.

##### 4.4.2. Abondances relatives des catégories de proies notées dans les pelotes de *Falco tinnunculus* :

Le menu trophique du Faucon crécerelle dans la station de Miha Saleh est composé d'une seule catégorie-proie. Il ressort de cette étude que l'abondance relative des rongeurs est plus élevée (AR= 82,01%). La quasi-totalité des proies appartiennent à la catégorie des rongeurs qui représentent environ (100%) des proies ingérées. De même BEDDI & DARDOURI (2019).

Concernant les variations des mois, le régime alimentaire de *F. tinnunculus* se base sur les rongeurs que ce soit en juin(2019)(AR= 75 %), en juillet (2019) (AR=55,6 %), qu'au l'aout (2019) (AR = 72,2%) et en septembre (2019) (AR=62,5%).

Les présentes remarques confirment en partie celles faites par SOUTTOU & al. (2005), qui ont travaillé sur Régime alimentaire du faucon lanier, *Falco Biarmicus* en Algérie, Les rongeurs constituent donc l'essentiel du régime alimentaire du Faucon lanier (55,9%). Les insectes viennent en seconde position (22,5%) et les arachnides en troisième place (15,5%). Les autres catégories trophiques sont représentées par des valeurs qui ne dépassent pas les 4%. En Alger les rongeurs constituent donc l'essentiel du régime alimentaire du Faucon lanier avec 376 proies (55,9 %), les insectes viennent en seconde position avec 151 individus

(22,5%) et les arachnides en troisième place avec 104 individus (15,5%) (SOUTTOU & al., 2005). Par contre FEDERICO et FRANCESCO (1997), ont constaté que le régime alimentaire de la Buse féroce a été dominé par les reptiles (56,35%), les mammifères (37,47%), et les oiseaux (6,18%) à Italia.

#### 4.4.3. Abondance relative des espèces-proies de *F.tinnunculus* :

L'espèce-proies qui domine largement dans le régime du Faucon crécerelle consomme beaucoup plus les rongeurs qui sont représenté le plus par *Gerbillus campestris* présente la valeur le plus élevé avec (AR= 54,54%), elle est suivie par *Gerbillus gerbilus* (AR= 43,13%), et *Mus musculus* (AR = 17,64%). De même BEDDI & DARDOURI (2019). Du Faucon crécerelle de la région du Souf consomme les rongeurs qui sont représenté *Gerbillus gerbillus* présente la valeur le plus élevé avec (AR= 47,5%), elle est suivie par *Brachytrypes megacephalus*, *Mus musculus* (AR= 10%), et *Gerbillus pyramidum* et *Gerbillus* sp.1 ind. (AR = 5%).

Par ailleurs chose pour SOUTTOU et al,(2006) ayant travaillé sur le régime alimentaire de deux année (1999-2000) dans EL Harrach, en 1999, montrent que *Falco tinnunculus* se base dans son alimentation sur *Passer domesticus* x *P.hispaniolensis* (22,3%), *Carduelis chloris* (14.4%), *Pipistrellus kuhli* (9.4%), *Labiduraria paria* et *Potosia cuprea* (7.9%), et *Polydesmus* sp. (5.8%), en 2000, les espèces les plus dominantes *Passer domesticus* x *P.hispaniolensis* (58.7%), *Carduelis chloris* et *Pipistrellus kuhli* (4.8% each) et *Serinus serinus*, *Dysderida* sp. ind. et *Pezotettix giornai* (3.2%).

#### 4.4.4. Indice d'occurrence ou constance des espèces proies du faucon crécerelle :

Nous constatons que *Gerbillus campestris* (65,21%) et *Gerbillus gerbilus* (52,17%) sont des proies régulières dans le menu trophique du Faucon crécerelle à la station Miha Saleh. Par contre, parmi les espèces qui sont considérées comme des proies accidentelles dans le régime de ce rapace, nous citerons *Mus spretus* (19,56%) et *Pachyuromys duprasi* (15,23%). D'autres espèces sont considérées comme des proies rares telles que *Jaculus jaculus* (2,17%) et *Gerbillus* sp.2 ind. (2,17%).

De même BEDDI & DARDOURI (2019) montre que *Gerbillus gerbillus* (C=67,38%) est la seule proie régulière (50% C < 75%). Alors que *Brachytrype smegacephalus* (C=09,26%) une proie accessoire (25% C < 50%). *Gerbillus pyramidum* (C=19,57%), *Mus musculus* (C=17,39 %), *Pentodon* sp. (C=13,04%), *Gerbillus* sp.3 ind. (C=10,87%), *Jaculus jaculus* (C= 8,70%), *Streptopelia* sp., *Gerbillus* sp.1 ind. et *Gerbillus* sp.2 ind. (C=6,52%) sont des proies accidentelles (5% < C < 25%). Les autres espèces sont

considérées comme étant des proies rares. Nos résultats infirment par rapport à SOUTTOU *et al.* (2006), qui ont travaillé sur le régime alimentaire de *Falco tinnunculus* à El Harrach (Alger). Ce même auteur en (1999). A déclaré que *Passer dom. x P. hisp.* (C=91,2%), est une proie Constante (75% $C$ <100%). Alors que *Carduelis chloris* (C=58,8%), *Pipistrellus kuhli* (C=38,2%), *Potosi acuprea* (C=32,4%) sont des proies accessoires (25% $C$ <50%). En 2000, *Passer dom. x P. Hisp* (C=94,9%) est une proie Constante (75% $C$ <100%).

#### **4.5. Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du *Falco tinnunculus* par des indices écologiques des structures :**

Les discussions sur la biomasse des proies sont traitées. Ensuite la diversité des espèces-proies consommées par les rapaces diurnes est étudiée grâce à l'indice de diversité de Shannon-Weaver, indice de diversité maximale et l'indice d'équitabilité est appliqué aussi bien pour les proies contenues dans les pelotes.

##### **4.5.1. Biomasses relatives des espèces ingérées par le faucon crécerelle dans la station Miha Saleh :**

Les rongeurs constituent les proies les plus profitables en biomasse dans le menu trophique du *Falco tinnunculus* avec 100%. En termes d'espèces *Gerbillus campestris* est l'espèce la plus représentée en biomasse dans le menu trophique. Elle est suivie par *Gerbillus gerbillus*. Les taux des autres espèces-proies sont faible entre présentés. Par ailleurs, BEDDI & DARDOURI (2019). Concernant les variations du mois, les rongeurs sont toujours les proies de masses du Faucon crécerelle notamment en juin 2019 (B=91%), en juillet et (B=86%), au aout (B=67,4%) et en septembre (B=72,6%). Donc cette catégorie fournie à ce diurne des proies consistante en masse. Parmi les autres catégories qui constituent des proies de masses, on trouve les aves (B=11,6%). Cette dernière catégorie constitue des proies très valorisantes en masse après les rongeurs.

Les rendus remarques confirment en partie celles faites par SOUTTOU & al. (2015). à Djelfa ,Algérie Les rongeurs les plus profitables en biomasse avec 55,4%, *Mériones shawii* est la plus consommée par miles rongeurs avec une forte biomasse(52,0%) puis viennent les oiseaux avec 40,8%. puis les oiseaux avec (B=40,8%). Ensuite les reptiles prennent place (B= 2,35%), les insectes (B=1,1%), Chiroptère (B=0,3%) et Insectivore (B = 0,2%). Ces deux derniers n'apparaissent pas dans notre étude. De même BERRABHA (2013). signaler que les valeurs des biomasses des catégories-proies trouvées dans les pelotes de régurgitation sont illustrées dans les indique que, la valeur la plus élevée en biomasse chez le Faucon est celle du Mammalia qui est représenté par les rongeurs avec un taux de 64,5%. Elle est suivie de loin par les Oiseaux (18,1%) et les Reptiles (13,4%), alors que la biomasse des autres

catégories ne n'atteint pas 3%. SOUTTOU & al. (2005). note que les deux ordres les mieux en terme de biomasse les rongeurs dominant avec 83,4% suivis par les oiseaux avec 12,1% puis les arachnides avec 1,8% et les insectes avec 1,5%.


Au contraire SOUTTOU & al. (2006) à Al Harrach signalent que les oiseaux étaient le groupe de proies dominant 1999 (78,0%), suivie de Reptile (10,2%), Insecte (7,0%) chiroptères (4,6%). SOUTTOU & al. (2015) dans des milieux steppiques à Djelfa a montré que chez le Faucon crécerelle les rongeurs représentent 18,9% seulement, mais cette catégorie est importante en biomasse avec 55,4%. Dans un milieu urbain à Rome, PIATELLA & al. (1999). confirment le taux le plus élevé de la biomasse relative enregistrée pour les rongeurs-proies de *Falco tinnunculus*, soit 67,3%.

#### **4.5.1. Discussions sur indice de diversité de Shannon-Weaver et diversité maximale équirépartition :**


D'après les résultats enregistrés dans ce travail portant sur l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué au régime alimentaire de *Falco tinnunculus* est de 2,4 bits. Avec un indice de diversité maximale de 3,2 bits. Nos résultats se similitude avec BEDI & DERDOURI (2019). Ces deux valeurs expliquent une bonne diversité des milieux exploités par les rapaces. Par contre BERRABHA (2013), signaler une valeur de diversité de Shannon-Weaver égale à 1,15 bit pour Faucon lanier.

#### **4.5.2. Equitabilité appliqué au régime alimentaire de Faucon crécerelle :**

D'après les résultats obtenus de cette étude, La valeur l'equitabilité (E) totale des mois d'étude est de 0,8. Selon BEDDI & DARDOURI, on peut dire que les effectifs des espèces-proies du faucon crécerelle tendent à être en équilibre entre eux. Par contre BERRABHA (2013) a signalé une valeur d'equitabilité qui se diffère que la mienne (E = 0,68).



**CONCLUSION**  
**ET**  
**PERSPECTIVES**



## **CONCLUSION ET PERSPECTIVES**

Nous concluons à la fin de ce travail qui a pour but l'étude du régime alimentaire du Faucon crécerelle dans la région du Souf pendant trois mois (novembre, décembre, janvier). Le menu trophique de *Falco tinnunculus* été réalisé à partir l'analyse des contenues de 46 pelotes de rejection nous a permis de recenser un seul catégories-proies, avec une richesse totale 9 espèces ( $S_m = 5,77$ ), et la qualité d'échantillonnage ( $Q = 0,4$ ). En termes de biomasse, les rongeurs occupent le premier rang dans le régime alimentaire de ce rapace diurne ( $B = 100\%$ ). et la diversité de Shannon-weaver enregistrée pour les espèces-proies est plus élevé ( $H = 2,41$ bits), et même celle de la diversité maximale ( $H_{max} = 3,17$ bits). Cela reflète du milieu qui est très diversifiée. Le Faucon crécerelle ce comporte dans son milieu comme un prédateur généraliste ce qui est appuyé par l'équilibre qui existe entre ses effectifs des espèces-proies ( $E = 0,76$ ).

Dans la région du Souf, les conclusions des études faites sur le régime trophique de cette espèce de rapace montrent l'intérêt marqué pour la protection de ce rapace et de leurs milieux. En Algérie, ces espèces sont protégées par le décret n° 12 235 du 24 mai 2012 relatif aux espèces animales non domestiques protégées (J.O.R.A.D.P. 2012). La protection des rapaces est indispensable sachant qu'ils réduisent les effectifs d'espèces déprédatrices des cultures. Il est possible de réhabiliter les milieux de vie de ces rapaces par l'installation de perchoirs et de nichoirs semi-cylindriques, faisant partie des meilleurs moyens pour leur protection. A ces dispositifs de conservation des prédateurs aviens qui ont un effet de lutte biologique. Il faut associer la réduction de la pollution due aux pesticides dont les effets sur les populations de rongeurs sont contestables alors qu'ils entrent dans la chaîne alimentaire des prédateurs aviens et carnivores. Il faut, en outre, sensibiliser les fédérations de chasseurs pour la protection des rapaces. Ces mesures visent la sauvegarde de l'équilibre bioécologique des milieux naturels.

En perspectives, cette étude doit être développée davantage par l'augmentation des nombres de stations afin d'avoir une idée plus claire sur la répartition et les interactions des niches écologiques des rapaces et leurs populations proies.

Aussi il faut songer régulièrement à faire des campagnes de sensibilisation au profit des différentes tranches de la société civile et surtout les écoliers et des riverains sur l'importance des oiseaux de proie dans le maintien de la biodiversité.

De plus, il faut protéger les aires de fréquentation des rapaces des dérangements et du braconnage par l'instauration d'une politique ferme et efficace appuyée par des lois et des décrets.

## **BIBLIOGRAPHIE**

1. **ABABSA L., 2005** : Aspect bioécologique de l'avifaune à Hassi Ben Abdellah et à Mekhadma de la cuvette d'Ouargla. Thèse Magistère agro, Inst. Nati. Agro, El Harrach, 107p.
2. **ADAMOU-DJERBAOUI M., DENYS C., CHABA H. 2013** : Etude du régime alimentaire d'un rongeur nuisible (*Meriones shawii* Duvernoy, 1842, Mammalia Rodentia) en Algérie. Lebanese Science Journal, 14 (1), 15-32.
3. **ADAMOU-DJERBAOUI M., DJELAILA Y., ADAMOU M. S., 2010** : Préférenceédaphique et pullulation chez *Meriones shawii* (Mammalia, Rodentia) dans la région de Tiaret (Algérie). Revue d'Ecologie (Terre Vie), 65(1), 63-72.
4. **ALIA Z., 2019** : Importance des rongeurs dans la région du Souf. Thèse Doctorat en sciences agronomique, Univ. Kasdi Merbeh Ouargla. 180 p.
5. **ALIA Z., SEKOUR M et OULD EL HADJ M.D., 2012** : Importance des rongeurs dans le menu trophique de *Tyto alba* (Scopoli, 1759) dans la région de Souf (Algérie). Revue des Bio-Ressources 2(2) : 37-47.
6. **ALIA Z. & FERDJANI B., 2008** : Inventaire de l'entomofaune dans la region d'Oued souf . Mémoire Ing. Univ. Ouargla, 160p.
7. **ANDERU J., 2012** : Les populations invasives de rongeurs en milieu agricole: Une étude menée dans des cultures de grande échelle les plantations de palmiers à huile en Indonésie. Thèse doctorat. Univ de Lyon, 178p.
8. **ANDRE B. ROGER F. et ANDRE V., 2008** : Age et sexe du faucon crécerelle (*FALCOTINNUNCULUS*) en hiver. Aves 45/3 :129-148.
9. **ARROUB E. H., 2000** : Lutte contre les rongeurs nuisibles au Maroc. Séminaire nationalsur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, Marrakech, 7 et 8 Juin 2000, Ministère de la santé, Direction de l'épidémiologique et la lutte contre les maladies, 62 – 69.
10. **ALIA Z., 2012** : Etude des rongeurs de la région du Souf : Inventaire etCaractéristiques biométriques. Thèse magister agronomie. Ouargla., 104p.

11. **ALLAL M., 2008** : Régime trophique de la Pie grièche grise *La nuis excubitor* élégants Swainson , 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et ex-I.T.A.S (Ouargla), Mémoire. Inge. Uni. KASDI Merbah, Ouargla, 122 p.
12. **BACHELIER G., 1978** : La faune de sols, écologie et son action. Ed. Orston, Paris, 391 p.
13. **BAZIZ B., 2002** : Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758 de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc *Asio otus* (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* Savigny, 1809. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro. El Harrach, 499 p
14. **BAZIZ B., DOUMANDJI S. and SOUTTOU K., 2001** : Régime alimentaire du Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* dans la banlieue d'El Harrach (Alger). *Alauda* 69(3): 413– 418.
15. **BAZIZ B., DOUMANDJI S., et SOUTTOU K., 1999** : Régime alimentaire du Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* dans la banlieue d'El Harrach (Alger). *Alauda* 67 (3), 342 p
16. **BEDDIAF R., SEKOUR M., SOUTTOU K., DJILALI K., ABABSA L. GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2011** : Inventaire des rongeurs de la région de Djanet par l'analyse des pelotes des rejections des rapaces nocturnes et le Piégeage, Sem. Inter., La protection *des* végétaux, 18 au 21 avril, Ecole Nat. Sup.Agro, El – Harrach , Alger, p 213.
17. **BERRABHA D. E., 2013** : la complexité des réseaux trophiques dans la réserve naturelle de Mergueb (Ain El Hadjel, M'sila. Thèse Magistère agro. Inst. Nati. Agro. El Harrach, 159p.
18. **BEDI K. & DERDOURI M., 2019** : Etude du régime alimentaire d'un rapace diurne, le faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) dans région du Souf (Algérie). Memo. Mat. Eco. Université El Oued 101p.

19. **BLONDEL J., 1975** : L'analyse des peuplements d'oiseaux – éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels Progressifs (E.F.P). Revu. Ecolo. (Terre et Vie), Vol. 29 (4): 533 – 589.
20. **BLONDEL J., 1979** : Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des Communautés. Séminaire international avifaune algérienne, 5 – 11 juin. Dépit. Zool. Agri. Et for Inst. Nati. Agri, El Harrach: 1 – 15.
21. **BOUSBIA R., 2010** : Inventaire des arthropodes dans la région d'oued souf cas – Robbah– El- Ogla et Sidi Mestour, Mémoire Ing. Agri. Univ. Ourgla, 116p.
22. **BOUSELSAL B et KHERICI N., 2014** : Effets de la remontée des eaux de la nappe phréatique sur l'homme et l'environnement: cas de la région d'el Oued (sud est Algérie). Afrique SCIENCE 10(3):161 – 170.
23. **BOUKHEMZA M., 1990** : Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoune (Gourara) : Inventaire et données bioécologiques. Thèse Magister, Inst. Nati. agro. El Harrach, 117 p.
24. **BOUBAKER O., 2013.2014** : Biodiversité de la l'arthopodpfaune dans la region de Oued souf . Sciences Agronomique. Mémoire Ing. Univ. Ouargla, 78p.
25. **BRAHMI K., 2005** : Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie). Thèse Magister. Inst. nati. agro. El Harrach, 300 p.
26. **BRUGAL J., 2017** : Groupement de recherche 3591. Ed. CNARS–INEE, 544p.
27. **BUTET A., 1985** : Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758) par l'analyse microscopique des fèces. Mammalia, t. 49 (4): 455 483.
28. **CACCIANI R., GEORGES F., 2004** : Etude de micromammifères proies dans les pelotes de régurgitation de rapaces nocturnes d'Afrique tropicale. Intérêts biogéographiqueet taphonomique., Thèse doctorat vétérinaire., école nationale vétérinaire d'alfort,118p.
29. **CAROULLE F., BAUBET O., 2006** : dégats de rongeurs en foret: comment y remédier , rev. For. Fr. lviii 5: 450-462.

30. **CARRILLO J., HERNANDEZ E. C. NOGALES M., DELGADO G., GARCIA R. and AMOS T., 1994** : Geographic variation in the spring diet of *Falco tinnunculus* L. on the islands of Fuerteventura and El-Hierro (Canary Islands). Bonn. Zool. Beitr 45( 1): 39- 48.
31. **CATALISANO A. & MASSA B. 1987**: Considerations on the structure of the diet of the barn owl (*Tyto alba*) in Sicily (Italy). Bollettino di Zoologia , 54, 69–73.
32. **CHACHA B., 2009** : Contribution à l'étude de la reproduction de la Pie grièche méridionale *Lanius meridionalis elegans* (*Swainson, 1931*) dans le Souf Mémo. Ingo.Eco. Université d'Ouargla, 97p.
33. **CHACHA B., 2009** : Contribution à l'étude de la reproduction de la pie grièche méridionale *Lanius meridionalis elegans* ( *Swainson, 1931*) dans le souf. Mémoire Ing, Agro. Univ . Ouargla, 93p.
34. **CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. et SAINT GIRONS M. C., 1974** : Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement. Ed. Doin, Paris, 141 p.
35. **CHERADID Z., 2008** : Inventaire des orthoptéroïdes dans la région de Djamaa. Mém.Ing. agro. saha. Ouargla, 122 p.
36. **CRAMP S. & SIMMON K.E.L., 1994** : Handbook of the birds of Europe, the MiddleEast and North Africa. Vol. 2. Hawks to bustards. London: Oxford University Press.
37. **COLLIN B ., 1992** : Petit dictionnaire de le médecine du gibier, Berron, Allleur-Liége,521 P.
38. **CÔTE M., 1998** : Des oasis malades de trop d'eau. Sécheresse, 9: 123-130.
39. **CÔTE M., 2006** : Si le Souf m'était conté, comment se fait et se défait un paysage. Ed.Média-Plus, Constantine, 136 p.
40. **DAJOZ J., 1971** : Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
41. **DARMANGEAT P., 2007** : Rapaces en France, Ed. Artemis , 689 P.
42. **DARMANGEAT P ., 2002** : Oiseaux des bois et des campagnes, Ed. Artemis, 127 P.

43. **DEJONGUE J. F., 1983** : Les oiseaux des villes et des villages. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.
44. **DENYS C., 2011** : Relations entre les disponibilités trophiques et le régime alimentaire du Faucon crécerelle : Application de l'indice de sélection, Sciences et Technologie 34: 31- 39.
45. **DERKI D., 2010** : Inventaire de la faune arthropodologique dans trois différents types de palmeraies dans la région du souf .Mémoire . Ing. Agro. Univ. Ouargla, 135p.
46. **DJELALI K., 2019** : Bioécologie de quelques rapaces dans les régions de Ghardaïa et de Béchar, 155p.
47. **DJILALI K., 2012** : Place des rongeurs dans le menu trophique du Hibou des marais et du Grand duc de la région de Ghardaïa. Thèse Magister. Uni. Ouargla.
48. **DJILALI K., 2009** : Etude du régime alimentaire de deux rapaces nocturnes dans la région de Ghardaïa. Cas du Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et du Hibou des marais *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763) Mémo. Inge. Agro, Uni. Ouargla, 153 p.
49. **DONJON DES AIGLES, 2017** : *Livret pédagogique*. Les rapaces diurnes. 49p.
50. **DORST J., 1991** : Impact de la faune sauvage sur l'environnement .,Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 10(3): 557-576.
51. **DUFOUR V, 2010** : Les rapaces diurnes, Formation Initiation à l'Ornithologie , les centres régionaux initiation environnement, 80p.
52. **DURANTON J. F., LAUNOIS-LUONG M. H. et LECOQ M., 1982** : Manuel de prospection acridienne en zone tropicale sèche. Ed. Groupe ét. rech. dév. agro. trop. (G.E.R.D.A.T.), Paris, T. 1, 695 p.
53. **DUVIGNEAUD P., 1982** : la synthèse écologique. Ed. DOIN, Paris, 360p.
54. **FAURIEC., FERRA C. et MEDORI P., 1980** : Ecologie. Ed. Baillière, Paris, 168p.
55. **FATTORINI S., MANGANARO A., PIATELLA E. & SALVATI L., 1990** : Role of the beetles in raptor diets from a mediterranean urban area (Coleoptera). Fragmenta entomologica Roma Vol. 31 (1): 57–69.
- FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003 - Ecologie – Approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.

- 56. FERHAT S., 2017** : inventaire les arthropodes dune zone humide du Oeud Souf (cas de chott Eldihba ,Mémoire . master. Univ. El Oued, 64p.
- 57. FEZZAT S. AHRIZ A et ALKAMA D.,2012** : Evaluation des performances energetiques de l'habitat traditionnel dans la région de souf .
- 58. FREI P-Y., EMILIE L., et DANIEL T., 2019** : Predations, Centrale Municipale d'Achatet d'Impression de la Ville de Genève (CMAI), 48p.
- 59. FONTAINE J., 2005** : Infrastructures et oasis-relais migratoires au Sahara algérien. Ann. Géographie, vol. 4 (644): 437 – 448. HEINZEL H., Fitter R. et PARSLOW J
- 60. GADEAU.H.K., 1890** : Faune de la normandie :oiseaux (carnivores, omnivores, insectivores et garnivores) J-B. Baillière, 357 P.
- 61. GORI O., 2009** : Contribution à l'étude du régime alimentaire du Fennec *Fennecus zerda* (Zimmermann, 1780) dans la région du Souf. Mémoire Ing. Agro., Univ. Ouargla, 137p.
- 62. GRAMET P ., 2009** : Chroniques de la nature, Ed. Quae, 251p .
- 63. GUERIN G., 1928** : L'Effraie commune en Vendée. Encyclopédie ornithologique, Ed. Paul LECHEVALIER, Paris, T. IV, 156 p.
- 64. GUEZOUL O. ABABSA L. SOUTTOU K et SEKOUR M., 2017** : Répartition des oiseaux dans quelques oasis de la partie septentrionale du sahara . Courrier du Savoir 23:129-136.
- 65. GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B., SOUTTOU K. et SEKOUR M, 2004** : Les dégâts causés par Passer domestiques x *P. hispaniolensis* sur les différentes variétés de dattes en particulier la variété "deglet-nour" dans une Palmeraie à Filiach (Biskra, Sahara). 2ème Journée Protection des végétaux, 15mars 2004, Dép. Zool. agri. For, El Harrach, p. 63.
- 66. HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 2004** : Guide Heinzl des oiseaux d'Europe :D'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris. 384 p.
- 67. HOUAMDI S., et KHELAIFA H., 2019** : Etude de Diversité floristique du chott Edhiba( région du Souf ,Sahara septentrional Est), Mémoire . master. Univ. El Oued, 67p.

- 68. HUBERT R., 2015** : les rongeurs et les problèmes qu'ils posent aux cultures et aux stocks, laboratoire de zoologie appliquée de l'ORSTOM à dakar (sénégal).B 15841(1): 85-102.
- 69. IERA DA SILVA J., 1979** : Introduction à la théorie écologique. Ed. Masson. Paris, 30p.
- 70. ILLAGE A., 1990** : The kestrel. Ed. T. et A.D. Poyser, London,352 p.
- 71. KHECHEKOUICHE E., 2011** : Bio-écologie du Fennec, *Fennecus zerda*,(Zimmermann, 1780) dans le Sahara septentrional (cas de la région du Souf). These Magister, Univ. KASDI Merbah, Ouargla, 140 p.
- 72. KHECHEHOUCHE E., 2018** : Écologie du Fennec (*Vulpes zerda* Zemmernain, 1781) dans les régions de Oued Souf-Ghardaïa. Thèse Doctorat d'Etat sci. agro., Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El Harrach – Alger.
- 73. KHECHEKHOUCHE E. et MOSTEFAOUI O., 2008** : Ecologie trophique de *Fennecus zerda* (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région dusouf et la cuvette d'Ouargla, Mémoire Ing. Agro., Univ. KASDI Merbah. Ouargla, 173 p.
- 74. KHERBOUCHE Y., 2015** : Diversité et stratégie d'occupation des groupes entomologiques dans quelques localité en Algérie. Doctorat. Univ. EL Harrach, Alger,193p.
- 75. KORPIMÄKI E., 1985** : Prey choice strategies of the kestrel *Falco tinnunculus* in relation to available small mammals and other Finnish birds of prey. Ann. Zool. Fennici 22: 91–104.
- 76. KORPIMÄKI E., 1986** : Diet variation, hunting habitat and reproductive output of the kestrel *Falco tinnunculus* in the light of the optimal theory. Ornis Fennica 63: 84–90.
- 77. KOWALSKI K. et RZEBIK-KOWALSKA., 1991** : Mammals of Algeria. Ed Ossodineum, Wroklaw, 353 p.
- 78. LAAMRANI I., 2000** : Programme de lutte contre les leishmanioses. Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs,7 et 8 juin 2000, Ministère de

- la santé, Direction de l'épidémiologie et la lutte contre les maladies, Marrakech, 15 – 23.
- 79. LACOST L., et SALONON R., 2001 :** Eliment de biogéographie et d'écologie . Ed. Nathan HCR, paris, 300 p.
- 80. LACOST L., et SALONON R., 2001 :** Elément de Biogéographie et d'écologie . Ed Nathan HCR, paris, 300p.
- 81. LEBBA N., 2013 :** caractérisation et importances des rongeurs dans les milieux sahariens: cas d'oued souf. Memoire Ing. Agro. Univ. Ouargla, 134p.
- 82. MAHDA B., 2008 :** Variations saisonnières du régime alimentaire du Hibou-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*) dans la région de Ouargla (Sahara septentrionale ). Mém. ing.agro. Dép. Agro. Univ. Ouargla, 97p.
- 83. MAZEROLLE ., 2017 :** Menace sur la planète ,Ed. publibook ,380 P.
- 84. MEZIANI A., MEZIANI S., DRIDI H. et KALLA M., 2008 :** La remontée des eaux profondes dans le Souf- Sahara algérien: Conséquence de la mauvaise gestion des ressources en eaux souterraines. Les premières journées d'étude sur la remontée des eaux dans la région d'El Oued, the groundwater rise and environment, 20 – 21 Avril, 2008, Dép.d'hydraulique, Centre Univ. El Oued, 17 p.
- 85. MOSBAHI L. et NAAM A., 1995 :** Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud algérien. Mémoire Ing. agro.,Inst. nati. form. sup. agro. sah., Ouargla, 153 p.
- 86. NADJAH A., 1971** Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger, 174 p.
- 87. OCHANDO BLEDA B., 1983 :** les rapaces d'Algérie prédateurs de rongeurs, Inst. nati. agro, El Harrach, 83(509): 74- 79.
- 88. OCHANDO BLEDA B., 1986 :** Méthode d'inventaire et de dénombrement d'oiseaux en milieu forestier. Annales de l'Institut national agronomique El Harrach, 10 (1): 74-79.
- 89. OUARAB S, DOUMANDJI. S, 2017 :** Écologie trophique de la chouette effraie *TYTO ALBA* (SCOPOLI, 1769) dans la réserve Naturelle de la zone humide de réghaiaa. Bull. Soc. zool. Fr., 142(1) : 13-28.

90. **OUASSA B, 2014** : Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région de Oued Souf, Mémoire Ing. Agro. Univ. Ouargla, 78p.
91. **OZENDA P., 1958** : Flore du Sahara. Ed. Centre nati. Rech. Sci. (C.N.R.S.), Paris, 622 p.
92. **OZENDA P., 1983** : Flore et végétation du Sahara. Ed. CNRS, Paris, 662 p.
93. **PIATTELLA E., SALVATI L. & MANGANARO A., 1999** : Spatial and temporal variations in the diet of the common kestrel (*Falco tinnunculus*) in urban Rome, Italy. Journal of Raptor Research, 33 (2), 172–175.
94. **PIKULA J., BEKLOVÁ M. & KUBÍK V., 1984** : The nidobiology of *Falco tinnunculus*. Acta Sc. Nat. Brno 18(4): 1–55.
95. **QUERE P., 1990** : Approche du régime alimentaire du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus* L. 1758) en milieu urbain (Paris) et durant la période de reproduction. Le Passer 27(1/2): 92-107.
96. **RAMADE F., 1978** : Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc. Graw-Hill, Paris, 397 p.
97. **RAMADE F., 1984** : Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397p.
98. **RAMADE F., 2009** : Eléments d'écologie-écologie fondamentale. Dunod. Paris, 689p
99. **RAMAD F., 2008** : Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité . Ed. Dunod. Paris, 726p.
100. **ROBERT D., 2013** - Le Faucon crécerelle à Paris. Edition Centre ornithologique Ile-de-France). 20 p
101. **ROMANOWSKI J., 1996** : On the diet of urban kestrels (*Falco tinnunculus*) in Warsaw. Buteo 8: 123-130.
102. **ROULIN A., 1996** : Alimentation hivernale de la Chouette effraie (*Tyto alba*), du Hibou moyen duc (*Asio otus*), du Busard Saint-Martin (*Circus cyaneus*) et du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*). Bull. Soc. Vaud. sc. Nat 84(1): 19-32.

- 103. SALVATI L., MANGANARO A., FATTORINI S. & PIATELLA E., 1999**  
: Density, nest spacing, breeding success and diet of a kestrel *Falco tinnunculus* urban population. *Alauda* 67 (1): 47–52.
- 104. SEKOUR M., 2005** : Insectes, Oiseaux et Rongeurs, proies des rapaces Nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb (M'sila). Thèse Magister, Inst. Nati.Agro. El Harrach, 236 p.
- 105. SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S., et GUEZOUL O., 2006** : Régime alimentaire de trois rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb : Comparaison entre pelotes de rejection et restes au nid. Colloque International : L'Ornithologie à l'Aube du 3<sup>ème</sup> Millénaire, 11, 12 et 13 Novembre 2006, Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna, p.17.
- 106. SEKOUR M., 2010** : Insectes, oiseaux et rongeurs, proies des rapaces nocturnes
- 107. SI BACHIR A., 2007** : Bio-écologie et facteurs d'expansion du Héron garde-bœufs, *Bubulcus ibis* (Linné, 1758). Dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie. Thèse Doctorat d'État. Université de Sétif. 247 p.
- 108. SOUTTOU K., BAZIZ B. DOUMANDJI S., DENYS CH., & BRAHIMI R., 2007** : Prey selection in the common kestrel, *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) in the Algiers suburbs (Algeria). *Folia Zool*, 56 (4): 405–41.
- 109. SOUTTOU K., BAZIZ B., DOUMANDJI S. et BRAHIMI R., 2001** : Régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Aves, Falconidae) en milieu agricole à Dergana (Rouiba, Algérie). *Ornith. Algir* 1( 1) : 8-13. dans quelques localités en Algérie Thèse Doctorat d'Etat sci. Agro, École. Nati. Super. Agro, El Harrach, 360 p.
- 110. SOUTTOU K., 2002** : Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758 (Aves, Falconidé) dans deux milieux l'un suburbain près d'El Harrach et l'autre agricole à Dergana. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 250 p. *Terre et vie*, 28 (4) : pp.533-557.

- 111. SOUTTOU K., BAZIZ B., DOUMANDJI S., DENYS C. & BRAHIMI R., 2006** : Analysis of pellets from a suburban Common Kestrel *Falco tinnunculus* nest in El Harrach, Algiers, Algeria. *Ostrich* 77(34): 175–178.
- 112. SOUTTOU K., MANAA A., BAZIZ N., SEKOUR M., DOUMANDJI S., 2002** :  
Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758 (Aves, Falconidae) dans deux milieux l'un suburbain près d'El Harrach et l'autre agricole à Dergana. Thèse Magister, Inst. nati. agro. El Harrach, 250 p.
- 113. SOUTTOU K., MANAA A., BAZIZ-NEFFAH F., SEKOUR M., DOUMANDJI S., DENYS C., 2011** : Relation entre les disponibilités trophique et le régime alimentaire du faucon crécerelle : application de l'indice de sélection. *Sciences & Technologie* Décembre, 34:31-39.
- 114. SOUTTOU K., MANAA A., BAZIZ-NEFFAH F., SEKOUR M., DOUMANDJI S., DENYS C., 2011** : Relation entre les disponibilités trophique et le régime alimentaire du faucon crécerelle : application de l'indice de sélection. *Sciences & Technologie* Juin, 33:62-70.
- 115. SOUTTOU K., MANAA A., SEKOUR M., HAMANI A., DENYS CH., DOUMANDJI S., 2015** : Importance de la prédation de trois rapaces sur la biodiversité dans des milieux steppiques à Djelfa. Algérie, *Travaux de l'Institut Scientifique, Série Générale* 8: 97-103
- 116. THIOLLAY J.M., 1963** : Les pelotes de quelques rapaces. *Nos oiseaux* 26: 124-131.
- 117. THIOLLAY J.M., 1963** : Notes sur le régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* en hiver. *Nos Oiseaux* 27: 71–73.
- 118. THIOLLAY J.M., 1968** : Le régime alimentaire de nos rapaces : quelques analyses Françaises. *Nos Oiseaux* 29: 249 -266.
- 119. VALKAMA J., KORPIMAKI E. & TOLONEN P., 1995** : Habitat utilization, diet and reproductive success in the Kestrel in a temporally and spatially heterogeneous environment. *Ornis. Fenn* 72: 49 61.
- 120. VAN ZYL A. J., 1994** : A comparison of the diet of the Common kestrel *Falco tinnunculus* in South Africa and Europe. *Bird study* 41: 124 -130.

- 121. VIVIEN M. L., 1973 :** Régime alimentaire et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens du Tuléar Madagascar. *Terre et vie*, 27 (4) : 551 – 577.
- 122. VOISIN P., 2004 :** Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued, 190 p.
- 123. YAHIAOUI N., 1998 :** Impact de la prédation par le Hibou grand-duc (Bubobubo L.) Sur le peuplement zoologique dans la réserve de Mergueb (M'sila, Algérie). Mémoire Ing. Agro. Inst. nati. Agro, El Harrach, 50 p.
- 124. YALDEN D.W. & WARBURTON A. B., 1979 :** The diet of the kestrel in the lake district. *Bird Study* 26: 163–170.
- 125. ZERIG H., 2008 :** Inventaire de l'arthropode associé aux cultures maraichères dans deux stations d'étude dans la région de Souf, Mémoire Ing. Agro. Univ., Ouargla, 105 p.
- 126. ZMIHORSKI M. & REJT L. 2007 :** Weather-dependent variation in the cold-season diet of urban kestrels *Falco tinnunculus*. *Acta Ornithologica*, 42 (1), 107–113.
- 127. ZYADI F. & BENZAZZOU T., 1992 :** Dynamique de population de *Gerbillus campestris* (Rodentia, Gerbillidae) dans la plaine du Gharb, Maroc, *Revue d'Ecologie. (Terre Vie)*, 47, 245–258.

يوسف حليس, 2007 الموسوعة النباتية لمنطقة سوف, إنتاج الوليد للطباعة, الوادي 252 صفحة .

#### Les Références électroniques:

[www.oiseaux.net](http://www.oiseaux.net)(31-05-2021).

[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com) (31-05-2021).

[www.tutiempo.com](http://www.tutiempo.com) (2009/2020).

Google earth 2020

# ANNEXES

Annex 01 : Liste des plantes de la région du Souf citées par HELICES (2007), HOUAMDI et KHELALIFA (2009).

Famille	Les espèces	Nom commun
Asteraceae	<i>Phoenix dactylifera (Linné, 1753)</i>	Plamier dattier
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotrichus Coss et Dur</i>	Oum drigua
Chenopodiaceae	<i>Bassia murucata (L.) Asch.</i>	Ghabitha
Brassicaceae	<i>Ammosperma cinereum (Desf.) Hook</i>	Gharira
Brassicaceae	<i>Lobularia libyca (viv.) Meisn</i>	Aouinat hanache
Ephedraceae	<i>Euphedra alata DC.</i>	Alinda
Brassicaceae	<i>Oudneya afrucana R. Br .</i>	Alga
Fabaceae	<i>Astragalus cruciatus Link .</i>	Ighifa
Brassicaceae	<i>Farsetia aegyptiaca Turra</i>	Felfel
Asclepiadaceae	<i>Ifloga spicata (Vahl.) C.H. Schultz</i>	Bourrouis

**Annex02.** Tableau01 : Liste systématique des principales espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf.

Classe	Ordre	Espèce
<b>Arachnida</b>	Actinotrichida	<i>Oligonichus afrasiaticus</i> (MCGREGOR, 1939)
	Aranea	<i>Argio pebrunnicki</i>
		<i>Epinezelee</i>
		<i>Androctonus amoreuxi</i> (AUDOUIN, 1826)
	Scorpionida	<i>Androctonus australis</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Buthus occitanus</i> (SIMON, 1878)
		<i>Leiurus quinquetriatus</i> (HEMPRICH ET, 1829)
		<i>Orthochirus innesi</i> (KARSCH, 1891)
<b>Myriapoda</b>	Chilopoda	<i>Geophilus longicornis</i> (DE GEER, 1778)
		<i>Lithobuis forficatus</i> (LINNE, 1758)

<b>Crustacea</b>	Isopoda	Isopoda sp. ind.
		<i>Oniscus asellus</i> (LINNAEUS, 1758)
<b>Insecta</b>	Odonata	<i>Leste viridis</i> (POIRET, 1801)
		<i>Sympetrum striolatum</i> (CHARPENTIER, 1840)
		<i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1776)
		<i>Sympetrum sanuineum</i> (MÜLLER, 1764)
		<i>Urothemis edwardsi</i> (SELYS, 1849)
		<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Ailopus thalassinnus</i> (FABRICUS, 1781)
		<i>Duroniella lucasii</i> (BOLIVAR, 1881)
		<i>Thisoicetrus adspersus</i> (REDTENBACHER, 1889)
		<i>Thisoicetrus annulosus</i> (WALKER, 1913)
		<i>Thisoicetrus haterti</i> (IBOLIVAR, 1913)
		<i>Pezotettix giornai</i> (ROSSI, 1794)
		<i>Acrida turrita</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Ailopus streupens</i> (LATREILLE, 1804)
	Orthoptera	<i>Ochrilidia kraussi</i> (SALFI, 1931)
Heteroptera	<i>Lygaeus equestris</i> (LINNAEUS, 1758)	

		<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Nazara viridula</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Corixa geoffroyi</i> (LEACH, 1815)
	Dermaptera	<i>Labidura riparia</i> (PALLAS, 1773)
		<i>Forficula barroisi</i> (BOLIVAR, 1893)
		<i>Forficula auricularia</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Ciccindella hybrida</i> (FISHER, 1823)
		<i>Ciccindella compestris</i> (SYDOW, 1934)
		<i>Coccinella septempunctata</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Cybocephalus seminulum</i> (PAYK, 1798)
	Coleoptera	<i>Cybocephalus globulus</i> (HERBST, 1795)
		<i>Pharoscygnus semiglobosus</i> (LINNAEUS, 1758)
<i>Adonia variegata</i> (GOEZE, 1777)		
<i>Anthia sexmaculata</i> (LINNAEUS, 1758)		
<i>Anthia venetor</i> (FABRICIUS, 1775)		
<i>Grophopterus serrator</i> (OLIVIER, 1790)		
<i>Brachynus humeralis</i> (LINNAEUS, 1758)		
<i>Asida</i> sp.		
<i>Pachychila dissecta</i> (KRAATZ, 1865)		

	<i>Tropinota hirta</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (LINNAEUS, 1758)
	<i>Phyllogathus sillenus</i> (ESCHOCHTZ, 1830)
	<i>Apate monachus</i> (FABRICIUS, 1775)
	<i>Ateuchus sacer</i> (LINNAEUS, 1758)

(BEGGAS, 1992 ; MOSBAHI et NAAM, 1995)

Tableau02 : Liste systématique des principales espèces des poissons et les reptiles recensés dans la région de Souf

Classe	Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom usuel
<b>Poisson</b>	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (BAIRD ET GIRARD, 1820)	Gambusie
<b>Reptiles</b>	Lézardes	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (MERREM, 1820)	Agamavaria Ble
			<i>Uromastix acanthinurus</i> (BELL, 1825)	Fouette Queue
			<i>Stenodactylus sthenodactylus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Bois Abiod
			<i>Tarentola neglecta</i> (STRAUCH, 1895)	Wzraa
		Lacertidae	<i>Acanthodactylus paradilis</i> (LATASTE, 1881)	Lizard Léopard
			<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (LATASTE, 1881)	Nidia Lizard
			<i>Mesalina rubropunctata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Erémias points Rouge
		Scincidae	<i>Mabuia vittata</i> (OLIVIER, 1804)	Scinque Rayé
			<i>Scincopus fasciatus</i> (PETERS, 1864)	Scinque fasciés
			<i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)	Poisson de Sable
			<i>Sphenops sepoides</i> (AUDOUIN, 1829)	Dasasa
		Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)	Varan de
		Colubridae	<i>Lytorhynchus diadema</i> (DUMÉRIL, 1854)	Lytorhynque Diadème
Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (LINNAEUS, 1758)	Lefaa		

<b>Amphibia</b>		Bufo viridis (LAURENTI, 1758)	
		Ranasaharica	

(LE BERRE, 1989, 1990; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991; VOISIN, 2004)

		<i>Leiurus quinquetriatus</i> (HEMPRICH ET, 1829)
		<i>Orthochirus innesi</i> (KARSCH, 1891)
Myriapoda	Chilopoda	<i>Geophilus longicornis</i> (DE GEER, 1778)
		<i>Lithobuis forficatus</i> (LINNE, 1758)
Crustacea	Isopoda	Isopoda sp. ind.
		<i>Oniscus asellus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Anax imperator</i> (LEACH, 1815)
		<i>Anax parthenopes</i> (SELYS, 1839)
		<i>Erythro maviridulum</i> (CHARPENTIER, 1840)
		<i>Ischnura geaellsii</i> (RAMBUR, 1842)
Insecta	Odonata	<i>Leste viridis</i> (POIRET, 1801)
		<i>Sympetrum striolatum</i> (CHARPENTIER, 1840)
		<i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1776)
		<i>Sympetrum sanuineum</i> (MÜLLER, 1764)
		<i>Urothemis edwardsi</i> (SELYS, 1849)
	Orthoptera	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Phanoptera nana</i> (FIEBER, 1853)
		<i>Pirgomorpha cognata</i> (UVAROV, 1943)
		<i>Anacridium aegyptius</i> (LINNE, 1771)
		<i>Acrotylus patruelis</i> (HERRICH-SCHAFFER, 1838)
		<i>Acrotylus longipes</i> (HERRICH, 1838)
		<i>Ailopus thalassinnus</i> (FABRICUS, 1781)
		<i>Duroniella lucasii</i> (BOLIVAR, 1881)
		<i>Thisoicetrus adspersus</i> (REDTENBACHER, 1889)
		<i>Thisoicetrus annulosus</i> (WALKER, 1913)
		<i>Thisoicetrus haterti</i> (IBOLIVAR, 1913)
		<i>Pezotettix giornai</i> (ROSSI, 1794)
		<i>Acrida turrita</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Ailopus streupens</i> (LATREILLE, 1804)
		<i>Ochrilidia kraussi</i> (SALFI, 1931)
<i>Ochrilidia geniculat</i> (BOLIVAR, 1913)		
<i>Ochrilidia gracilis</i> (KRAUSS, 1902)		

		<i>Concephalus fuscus</i> (THUNBERG 1815)
	Heteroptera	<i>Lygaeus equestris</i> (LINNAEUS, 1758)

		<i>Pentatoma rufipes</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Nazara viridula</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Corixa geoffroyi</i> (LEACH, 1815)
	Dermaptera	<i>Labidura riparia</i> (PALLAS, 1773)
		<i>Forficula barroisi</i> (BOLIVAR, 1893)
		<i>Forficula auricularia</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Ciccindella hybrida</i> (FISHER, 1823)
		<i>Ciccindella compestris</i> (SYDOW, 1934)
		<i>Coccinella septempunctata</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Cybocephalus seminulum</i> (PAYK, 1798)
	Coleoptera	<i>Cybocephalus globulus</i> (HERBST, 1795)
		<i>Pharoscymnus semiglobosus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Adonia variegata</i> (GOEZE, 1777)
		<i>Anthia sexmaculata</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Anthia venetor</i> (FABRICIUS, 1775)
		<i>Grophopterus serrator</i> (OLIVIER, 1790)
		<i>Brachynus humeralis</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Cetonia cuprea</i> (FABRICIUS, 1775)
		<i>Pimelia aculeata</i> (EDWARDS, 1894)
		<i>Pimelia angulata</i> (FABRICIUS, 1781)
		<i>Pimelia grandis</i>
		<i>Pimelia interstitialis</i>
		<i>Pimelia latestar</i>
		<i>Prionothea coronata</i> (REICHE, 1850)
		<i>Blaps lethifera</i> (FABRICIUS, 1775)
		<i>Blaps polychresta</i> (MARSHAM, 1802)
		<i>Blaps superstis</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Asida</i> sp.
		<i>Pachychila dissecta</i> (KRAATZ, 1865)
		<i>Tropinota hirta</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Oryzaepphilus surinamensis</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Phyllogathus sillenus</i> (ESCHOCHTZ, 1830)
		<i>Apate monachus</i> (FABRICIUS, 1775)
		<i>Ateuchus sacer</i> (LINNAEUS, 1758)

		<i>Rhizotrogus deserticola</i> (FISCHER, 1823)
		<i>Sphodru sleucophthalmus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Loemostenus complanatus</i> (DEJAEN, 1828)
		<i>Scarites occidentalis</i> (BEDEL, 1895)
		<i>Scarites eurytus</i> (BONELLI, 1813)
		<i>Epilachuna chrysomelina</i> (BOVIE, 1897)
	Hymenoptera	<i>Plocaederus caroli</i> (PERROUD, 1853)
		<i>Polistes nimphus</i> (CHRIST, 1791)
		<i>Dasylabri smaura</i> (LINNE, 1767)
		<i>Pheidole pallidula</i> (MULLER, 1848)
		<i>Sphex maxillosus</i> (LINNE, 1767)
		<i>Eumenes unguiculata</i> (VILLERS, 1789)
		<i>Mutil ladorsata</i> (FABRICIUS, 1798)
		<i>Componotus sylvaticus</i> (OLIVIER, 1792)
		<i>Camponotus herculeanus</i> (LINNE, 1758)
		<i>Camponotus ligniperda</i> (LINNE, 1758)
		<i>Cataglyphis cursor</i> (FONSCOLOMBR, 1846)
		<i>Cataglyphis bombycina</i> (ROGER, 1859)
		<i>Cataglyphis albicans</i> (ROGER, 1859)
		<i>Messorae gyptiacus</i> (LINNE, 1767)
		<i>Apismel lifeca</i> (JACOBS, 1924)
		<i>Ectomyeloides ceratoniae</i> (ZELLER, 1839)
		<i>Pieris rapae</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Vanessa cardui</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Rhodome trasacraria</i> (LINNAEUS, 1767)
	Nevroptera	<i>Myrme lionidae</i> sp. ind.

(BEGGAS, 1992 ; MOSBAHI et NAAM, 1995)

**Tableau 03 :** Liste systématique des principales espèces d'oiseaux de la région du Souf

Ordres	Familles	Espèces	Nom communs
Insectivores	Erinaceidae	<i>Erinaceus aethiopicus</i> (HEMPRICH et EHRENBERG, 1833)	Hérisson du désert
		<i>Erinaceus algirus</i> (DUVERNOY et LEREBOULLET, 1842)	Hérisson d'Algérie
Chiroptères	Vespertilionidae	<i>Myotis blythi</i> (TOMES, 1857)	Petit murin
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758)	Gazelle dorcas
Carnivora	Canidae	<i>Canis aureus</i> (EHRENBERG, 1833)	Chacal commun
		<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMAN, 1780)	Fennec
		<i>Poecilictis libyca</i> (HEMPRICHT et EHRENBERG, 1833)	Sefcha
		<i>Felis margarita</i> (LOCHE, 1858)	Chat de sable
Tylopodia	Camellidae	<i>Camelus dromedaries</i> (LINNAEUS, 1758)	Dromadaire
Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i> (LE VAILLANT, 1972)	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus campestris</i> (LE VAILLANT, 1972)	Grand gerbille
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (TOMAS, 1902)	Petite gerbille
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801)	Gerbillénaine
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)	Mérione de désert
		<i>Meriones crassus</i> (SUNDEVALL, 1842)	Mérione de Libye
		<i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Rat noir
		<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)	Souris domestique
		<i>Musmus culus</i> (LINNAEUS, 1758)	Pasmme obese
	<i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)	Petite gerboise	
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNAEUS, 1758)	d'Egypte

(LEBBER, 1989, 1990 ; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991; VOISIN, 2004)

# RÉSUMÉS

## **Etude du régime alimentaire d'un rapace diurne, le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) dans la région du Souf (Algérie)**

### **Résumé**

L'étude de l'écologie du Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*, Linnaeus, 1758) a été réalisée dans la région du Souf (33° à 34° N. ; 6° à 8° E). Elle est basée essentiellement sur la connaissance du régime alimentaire de ce rapace diurne. Par ailleurs, elle nous permet d'avoir un aperçu sur la faune de la région du Souf en général, à travers l'échantillonnage effectué dans la station de Miha Saleh.

Dans notre station d'étude, après la décortication de 47 pelotes du Faucon crécerelle, un total de 9 espèces appartenant à l'ordre des rongeurs et 3 familles a été déterminé. Sur les 132 individus ingérés par *F. tinnunculus*, *Gerbillus gerbillus* (AB% = 34,9) et *Gerbillus campestris* (AB% = 31,8) sont les espèces les mieux représentées en termes d'abondance relative et en termes de biomasse (B% de *Gerbillus campestris* = 34,1 et B% de *Gerbillus gerbillus* = 33,1). À l'instar de cette étude, le Faucon crécerelle peut être considéré comme étant un rapace diurne spécialiste par excellence. *F. tinnunculus* est considéré comme un biocide biologique pour la lutte contre les déprédateurs des cultures à travers la prédation d'espèces-proies, donc la protection de ce rapace est indispensable.

**Mots clés :** Faucon crécerelle, rapace diurne, régime alimentaire, pelotes, biomasse, spécialiste.

Study of the diet of a diurnal raptor, the Kestrel *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) in the Souf region (Algeria).

## Abstract

The study of the ecology of the Common Kestrel (*Falco tinnunculus*, Linnaeus, 1758) was carried out in the Souf region (33 ° to 34 ° N.; 6 ° to 8 ° E). It is essentially based on knowledge of the diet of this diurnal raptor. In addition, it allows us to gain insight into the fauna of the Souf region in general, through the sampling carried out in the Miha Saleh station. In our study station, after the decortication of 47 Kestrel Hawks, a total of 9 species belonging to the order of rodents and 3 families were determined. Of the 132 individuals ingested by *F. tinnunculus*, *Gerbillus gerbillus* (AB% = 34.9) and *Gerbillus campestris* (AB% = 31.8) are the best represented species in terms of relative abundance and in terms of biomass (B% *Gerbillus campestris* = 34.1 and B% *Gerbillus gerbillus* = 33.1) Following the example of this study, the Kestrel can be considered to be a specialist diurnal raptor par excellence. *F. tinnunculus* is considered a biological biocide for the control of crop pests through the predation of prey species, so protection of this raptor is essential.

**Key words:** Kestrel, diurnal raptor, diet, balls, biomass, specialist.

دراسة النظام الغذائي لطائر الجارح العوسق (Linnaeus, 1758) في منطقة وادي سوف (الجزائر)

### الملخص :

تم إجراء دراسة بيئة لطائر العصفور العوسق (*Falco tinnunculus*, Linnaeus, 1758) في منطقة سوف (33 درجة إلى 34 درجة شمالاً ؛ 6 درجات إلى 8 درجات شرقاً). يعتمد أساساً على معرفة النظام الغذائي لهذا الجارح النهاري. بالإضافة إلى ذلك ، يتيح لنا التعرف على الحيوانات في منطقة سوف بشكل عام ، من خلال أخذ العينات التي يتم إجراؤها في محطة ميحا صالح. في محطة الدراسة الخاصة بنا ، بعد تقشير 47 كرة Kestrel ، تم تحديد مجموعه 9 أنواع تنتمي إلى رتبة القوارض و 3 عائلات. من بين 132 فرداً تم تناولها بواسطة (*F. tinnunculus*). وجدنا أن (39,4% = AB) *Gerbillus gerbillus* و (*Gerbillus campestris*) (31,8%) هي أفضل الأنواع تمثيلاً من حيث الوفرة النسبية ومن حيث الكتلة الحيوية (*Gerbillus campestris* (B= 34.1%) و (*Gerbillus gerbillus* (B= 33.1%). باتباع مثال هذه الدراسة ، يمكن اعتبار Kestrel كطائر نهاري متخصص بامتياز. يعتبر *F. tinnunculus* مبيدًا بيولوجيًا بيولوجيًا لمكافحة آفات المحاصيل من خلال افتراس أنواع الفرائس ، لذا فإن حماية هذا الطائر الجارح أمر ضروري.

**الكلمات المفتاحية:** كيستريل ، رابتور نهاري ، حمية ، كرات ، كتلة حيوية ، متخصص.