



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

N série:.....

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة الشهيد حمه لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED

كلية علوم الطبيعة 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 et Environnement

THEME

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

Présenté par : BEDI Kaouthar

DERDOURI Messaouda

Composition du jury :

Président : M^r. ALIA Zeid

M.C.B., Université d'El Oued

Promoteur : M^r. KHECHEKHOUCHE El Amine

M.C.B., Université d'El Oued

Examineur : M^r. KHEZZANI Bachir

M.C.B., Université d'El Oued

Année universitaire 2019 /2020

Dédicaces

Je m'incline devant Allah Tout - Puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et
m'a aidé à la franchir.

Avant tout, Je dédie ce mémoire à mon père M^{ed}. Laid, qui sans son soutien pour
moi, je n'atteindrais jamais ce niveau si seulement je n'aurais pas étudié ce sujet.

A ma chère mère Fadihla, source d'affectation de courage et d'inspiration qui a
autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour.

A ma grand-mère et mon grand-père.

A mes sœurs, Dounia, Ikrame et Rahma.

A mes frères, Oussama, Abd alkhader, Abd alaziz et Hussein Yagoub.

A mon fiancé, Miloud.

A mon Oncles Ammar et Ainti Nour El Houda.

A mes amis, Ichrak, Dalia, Chaima, Marwa, Messouda, Narimman, Sabrina, et
Sameh.

A toutes les familles BEDI.

À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et à
toute personne qui aura le plaisir de consulter mon mémoire.

KAOUTHAR

Dédicaces

*Je m'incline devant Allah Tout - Puissant qui m'a ouvert la porte du savoir et
m'a aidé à la franchir.*

*Avant tout, Je dédie ce mémoire à mon père Abdennacer qui sans son soutien pour
moi, je n'atteindrais jamais ce niveau si seulement*

*A ma chère mère Saliha source d'affection, de courage et d'inspiration qui a
autant sacrifié pour me voir atteindre ce jour.*

A ma grand-mère et mon grand-père .

A mes sœurs, Nadjat, Sabrina, Saadia, Ikram, Djabaria et Asmaa.

A mes frères, Abderrazak, Messaoud, Fares , Souhaiab et Mhamad.

A mon cher mari Bensalem.

À Cher Oncles Papa messaoud et Amti Mebarka.

A tous mes amis.

A toutes la famille DERDOURI.

*À tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et à
toute personne qui aura le plaisir de consulter mon mémoire.*

MESSAOUDA

Remerciements

Au terme de ce travail, on tient à exprimer notre gratitude et présenter nos vifs remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation. On

exprime des remerciements spécifiques :

À Monsieur ALIA Zeid Maître des Conférences classe « B » à assistant à l'université Echahid Hamma Lakhder - El Oued) pour avoir bien voulu accepter de nous honorer de sa présence et de présider notre jury de mémoire de Master académique.

Notre profonde gratitude et nos vifs remerciements s'adressent à notre promoteur M. KHECHEKHOUCHE El Amine, Maître des Conférences classe « B » à l'université d'El Oued, qui a accepté de nous encadrer et de suivre ce travail avec patience, compréhension et vigilance et pour nous avoir donné l'occasion de bénéficier de son expérience.

À Monsieur KHEZZANI Bachir, Maître des Conférences classe « B » à l'université d'El Oued pour accepter de juger ce travail.

Notre gratitude va aussi à monsieur SEKOUR Mekhlouf (Professeur, univ. K. M., Ouargla) et à mademoiselle GUEHEF Hadda Zohra pour leurs aides au cours de la détermination des arthropodes-proies.

À tous ceux qui ont contribué, de près ou de loin, directement ou indirectement, à la réalisation de ce travail, merci infiniment.

Liste des Matières

DEDICACES.....
REMERCIEMENTS.....
LISTE DES MATIÈRES	I
LISTE DES TABLEAUX	IV
LISTE DES FIGURES.....	V
INTRODUCTION	2
CHAPITRE I : PRÉSENTATION DE LA RÉGION D'ÉTUDE	
1.1. - Situation géographique.....	5
1.1.2. - Facteurs écologiques.....	5
1.1.2.1. - Facteurs abiotiques.....	6
1.1.2.1.1. - Relief.....	6
1.1.2.1.2. - Sol	6
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.....	7
1.1.2.1.4. - Facteurs climatiques.....	7
1.1.2.1.4.1. - Températures	7
1.1.2.1.4.2. - Pluviométrie	8
1.1.2.1.4.3. - Vents.....	9
1.1.2.1.4.4. - Humidité relative de l'air.....	10
1.1.2.1.4.5. - Synthèse des facteurs climatiques	10
1.1.2.1.4.5.1. - Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	10
1.1.2.1.4.5.2. - Climagramme d'Emberger.....	12
1.1.2.2. - Facteurs biotiques de la région du Souf.....	13
1.1.2.2.1. - Flore de la région du Souf.....	13
1.1.2.2.2. - Faune de la région du Souf.....	13
1.1.2.2.2.1. - Invertébrés	13
1.1.2.2.2.2. - Poissons, Amphibiens et Reptiles.....	13
1.1.2.2.2.3. - Oiseaux	13
1.1.2.2.2.4. - Mammifères.....	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. - Habitat	17
2.1.4. - Comportement	17
2.1.5. - Reproduction	18
2.1.6. - Régime alimentaire.....	18
2.2. - Choix et description de la station d'étude (station Miha Saleh)	18
2.2.1. - Description de la station de Miha Saleh	19
2.2.2. - Transect végétal de la station de Miha Saleh	20
2.3. - Etude du régime alimentaire du Faucon crécerelle	21
2.3.1. - Collecte des pelotes	21
2.3.2. - Conservation des pelotes	22
2.3.3. - Méthode d'analyse des pelotes de rejection	22
2.3.4. - Méthode d'identification des proies du Faucon crécerelle.....	23
2.3.4.1. - Vertébrés	23

2.3.4.1.1. - Reptiles.....	24
2.3.4.1.2. - Oiseaux.....	24
2.3.4.1.3. - Rongeurs	25
2.3.4.2. - Invertébrés.....	29
2.3.5. - Dénombrement des espèces-proies.....	29
2.3.5.1. - Vertèbres	29
2.3.5.2. - Invertébrés.....	30
2.4. - Exploitation des résultats par des indices écologiques et les méthodes statistiques	30
2.4.1. - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies du Faucon crécerelle.....	30
2.4.2. - Indices écologiques de composition	30
2.4.2.1. - Richesses totale et moyenne	30
2.4.2.1.1. - Richesse totale (S.).....	30
2.4.2.1.2. - Richesse moyenne (Sm).....	31
2.4.2.2. - Fréquence centésimale ou abondance relative	31
2.4.2.3. - Fréquence d'occurrence et constance	31
2.4.3. - Indices écologiques de structure.....	32
2.4.3.1. - Indice de diversité de SHANNON.....	32
2.4.3.2. - Indice de diversité maximale	32
2.4.3.3. - Indice d'équitépartition ou d'équitabilité	32
2.5. - Indice de Biomasse relative.....	33

CHAPITRE III : RÉSULTATS

3.1. - Qualité de l'échantillonnage	35
3.2. - Dimensions et poids des pelotes de rejection du Faucon crécerelle	36
3.3. - Nombre de proies par pelote chez le Faucon crécerelle.....	37
3.4. - Etude du régime alimentaire de Falco tinnunculus par des indices écologiques	38
3.4.1. - Etude du régime alimentaire du Faucon crécerelle par des indices écologiques de composition.....	38
3.4.1.1. - Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Faucon crécerelle	38
3.4.1.2. - Variations mensuelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle.....	39
3.4.1.3. - Constance des espèces-proies de Falco tinnunculus.....	43
3.4.2. - Etude du régime alimentaire de Falco tinnunculus par des indices écologiques de structure	45
3.4.2.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces proies présentes dans les pelotes de Falco tinnunculus	45
3.4.2.2. - Indice de la diversité maximale appliqué aux espèces proies présentes dans les pelotes de Falco tinnunculus	46
3.4.2.3. - Equitabilité appliquée aux espèces-proies présentes dans les pelotes de Falco tinnunculus	46
3.4.2.4. - Biomasse des espèces-proies consommées par le Faucon crécerelle dans la région du Souf.....	46
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)	50

CHAPITRE IV : DISCUSSIONS

4.1. - Qualité de l'échantillonnage.....	54
4.2. - Dimensions des pelotes de rejection de du faucon crécerelle	54
4.3. - Variation du nombre des proies par pelote de Falco tinnunculus	55
4.4. - Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du Falco tinnunculus par des indices écologiques de composition	55

4.4.1. - Richesse totale et moyenne appliquée au régime alimentaire du Faucon crécerelle	55
4.4.2. - Abondances relatives des catégories de proies notées dans les pelotes du F. tinnunculus.....	56
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	59
4.5. - Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du Falco tinnunculus par des indice écologiques de structures.....	60
4.5.1. - Biomasses relatives des espèces ingérées par le faucon crécerelle dans la station Miha Saleh	60
4.5.2. - Discussions sur Indice de diversité de Shannon-Weaver et diversité maximale équirépartition.....	62
4.5.3. - Equitabilité appliquée au régime alimentaire de faucon crécerelle.....	62
CONCLUSION	64
RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	67
ANNEXES	77
RESUME	91

Liste des tableaux

Tableau 01 - Températures mensuelles maximales (Max), minimales (min) et moyennes (Max + min)/2 (en °C) de l'année 2019 et de la période 2010-2019 dans la région du Souf.....	8
Tableau 02 - Précipitations (en mm) durant l'année 2019 et la période 2010-2019 dans la région du Souf.....	9
Tableau 03 - Moyennes des vitesses mensuelles du vent (en km/h) durant l'année 2019 et période 2010-2019 dans la région du Souf.....	9
Tableau 04 - Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (en%) durant l'année 2019 et la période 2010-2019 dans la région du Souf.....	10
Tableau 05 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime alimentaire de <i>Falco tinnunculus</i> dans la station Miha Saleh.	35
Tableau 06 - Dimensions et poids des pelotes de rejection de <i>F. tinnunculus</i> récoltées dans la région du Souf.....	36
Tableau 07 - Variations mensuelles du nombre de proies par pelote chez le Faucon crécerelle dans la station de Miha Saleh.....	37
Tableau 08 - Richesses totales et moyennes des catégories de proies du Faucon crécerelle en fonction des quatre mois d'étude.....	38
Tableau 09 - Variations mensuelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle.....	40
Tableau 10 - Constance des espèces-proies du faucon crécerelle dans la région du Souf.....	43
Tableau 12 - Biomasse des espèces-proies de <i>Falco tinnunculus</i> dans la région du Souf.....	47
Tableau 13 - Listes des espèces ingérées et déterminées dans le menu trophique du Faucon crécerelleutilisées en A.F.C.	51

Liste des figures

Figure 01: Situation géographique de la région du Souf (FONTAINE, 2005).....	5
Figure 02 : Coupe hydrogéologique des aquifères du Sahara septentrionale.....	7
Figure 03: Diagramme ombrothermique de Gaussen appliqué à la région du Souf pour L'année 2019	11
Figure 04 : Diagramme ombrothermique de Gaussen appliqué à la région du Souf pour la période 2010- 2019	11
Figure 05: Place de la région du Souf sur le climagramme d'Emberger (2010 2019).....	12
Figure 06 : Faucon crécerelle, <i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758).....	16
Figure 07 : Aire globale de répartition du Faucon crécerelle	17
Figure 08 : Pelotes de régurgitation du Faucon crécerelle	18
Figure 09 : Situation géographique de la station d'étude Miha Saleh (Guémar) (Google Earthe (2020) modifiée par BEDI et DERDOURI).....	19
Figure 10 : Vue générale de la station d'étude	19
Figure 11 : Transect végétal de la station de Miha Saleh.....	21
Figure 12 : Lieux de collectes et nidification (A et B) des pelotes de rejections du <i>Falco tinnunculus</i>	22
Figure 13 : Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de rejection du Faucon crécerelle	23
Figure 14 : Schéma des différentes parties osseuses des reptiles-proies du Faucon crécerelle	24
Figure 15 : Différents types d'ossements d'un passereau	25
Figure 16 : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium (BARREAU et al., 1991).....	26
Figure 17 : Identification des espèces de rongeurs à partir des mandibules (BARREAU et al., 1991).....	27
Figure 18 : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU et al.,1991)	28
Figure 19 : Schéma des quelques fragments d'insectes (Sekour., 2005)	29
Figure 20 : Variations de valeur de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime alimentaire de <i>Falco tinnunculus</i> dans la station Miha Saleh.	35
Figure 21 : Variation de valeur de la richesse totale, spécifique et moyenne des catégories de proies du Faucon crécerelle	39

Figure 22 : Variations d'abondances relatives des différentes catégories-proies du Faucon crécerelle pendant la période totale à Souf.....	41
Figure 23 : Variations mensuelles d'abondances relatives des différentes catégories-proies du Faucon crécerelle à Souf.....	42
Figure 24 : Variation des valeurs de l'indice de diversité Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité	46
Figure 25 : Biomasse des catégories consommées par le Faucon crécerelle durant les quatre mois d'étude.....	48
Figure 26 : Variations mensuelles de la biomasse des catégories consommées par <i>F.tinnunculus</i> dans la station de Miha Saleh	49
Figure 27 : Carte factorielle avec axe 1-2 des items ingérés trouvés dans le régime alimentaire de <i>Falco tinnunculus</i> durant les quatre mois d'étude (station de Miha Saleh).....	52

INTRODUCTION



INTRODUCTION

La prédation est simplement la consommation par un prédateur d'une proie qui était vivante quand le prédateur l'a attaqué (GROGNARD et MAILLERET, 2013 ; FREI et *al.*, 2019). La relation prédateur-proie ou attaquant-défenseur est l'un des nombreux moteurs de la sélection naturelle et de l'évolution des espèces (FREI et *al.*, 2019).

Les rapaces sont d'excellents prédateurs car ils se basent sur la chasse pour s'alimenter, d'où le nom de « oiseaux de proies » (RAMADE, 1984). Compte tenu du type de proies sélectionnées, notamment les rongeurs (rats, souris, mériones..) et les oiseaux (moineaux, pigeons...), les lagomorphes (lièvre, ..), les reptiles, ...etc. Les rapaces sont des modèles d'étude particulièrement intéressants puisqu'ils produisent des pelotes de rejections, contenant les restes non digestes parfois intacts de leurs proies (CACCIANI, *et al.*, 2004).

En effet, ils occupent le sommet de la pyramide de la chaîne alimentaire. Ces rapaces sont des prédateurs qui forment des pelotes de « réjection » ou « régurgitation ». Ces pelotes comprennent toutes les parties indigestes des proies (poils, os, carapaces...) qui ont été compactées dans le gésier avant d'être recrachées. Les rapaces sont divisés en deux ordres : les Strigiformes (ou rapaces nocturne) et les Falconiformes (ou rapaces diurnes) (CACCIANI *et al.*, 2004). L'ordre des Falconiformes est constitué de 5 familles: les Cathartidés, les Accipitridés, les Sagittaridés, les Pandionidés et les Falconidés (DUFOUR, 2010). Il y a 307 espèces de rapaces diurnes dans le monde (DUFOUR, 2010). En Algérie, on compte 33 espèces de rapaces diurnes (BOCHANDO BLEDA, 1986 ; ISENMANN et MOALI, 2000).

Le faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) est un rapaces 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 et *al.*, 2007).

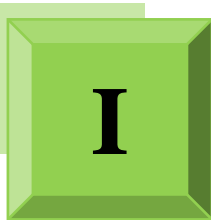
Plusieurs auteurs se sont intéressés aux régimes alimentaires de ces diurnes. Parmi ceux qui se sont intéressés au faucon crécerelle en Europe, on peut citer les travaux réalisés par THIOLLAY (1963, 1968), YALDEN & WARBURTON (1979), QUERE (1990), VILLAGE (1990), VALKAMA et *al.* (1995), ROMANOWSKI (1996), ROULIN (1996), FATTORINI et *al.* (1999), SALVATI et *al.* (1999). En Afrique nous citons les travaux abordés par (CARRILLO et *al.*, 1994), aux îles Canaries et par (VAN ZYL, 1994) en Afrique du Sud. En Algérie les études sur le régime alimentaire de ce rapace diurne sont rares mis à part celles réalisées par BAZIZ et *al.* (1999) dans un milieu suburbain à El-Harrach, par SOUTTOU et *al.* (2001) dans un milieu agricole à Dergana, par SOUTTOU et *al.* (2006 ; 2007 ; 2011) à El-Harrachet par SOUTTOU et *al.* (2015) dans des milieux steppiques à Djelfa (Algérie).

Jusqu'à présent, 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. D'une autre part, voire l'intérêt de ce rapace dans le domaine d'agriculture. Sachant que le régime alimentaire du Faucon crécerelle est basé essentiellement sur les rongeurs (SOUTTOU et *al.*, 2015). Parce que les rongeurs ont posé et posent encore problème de façon localisée (CAROULLE et BAUBET, 2006), ont des conséquences écologiques (perte de biodiversité) (ANDERU, 2012), économiques (dégâts agricoles) (ANDERU, 2012 ; HUBERT, 2015).

Le but de ce présent travail est d'une part apporté plus de précisions 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. D'une autre part, essayé de combler les vides concernant les travaux mené dans le sud algérien tout en apportant des compléments des listes faunistiques de ces vastes étendus.

Le présent travail compte quatre chapitres. Après l'introduction, il y a le premier chapitre qui porte sur la présentation de la région d'étude. L'accent est mis d'une part sur les facteurs abiotiques tels que les précipitations, les températures et les vents ; d'autre part sur les facteurs biotiques. Il est suivi par le deuxième chapitre qui est consacré au matériel et méthodes utilisés dans l'étude du régime alimentaire, notamment des descriptions de la station d'étude ainsi que les techniques utilisées au terrain et au laboratoire ainsi que les indices écologiques et statistiques appliqués pour l'exploitation des résultats. Le troisième chapitre dévoile l'ensemble des résultats obtenus. Les discussions de ces derniers sont placées dans le dernier chapitre. A la fin, ce modeste travail est clôturé par une conclusion et quelques perspectives.

CHAPITRE I :
PRESENTATION
DE LA REGION
D'ETUDE



Ce chapitre aborde la présentation de la région du Souf à savoir les limites géographiques, les facteurs abiotiques et biotiques (flore et faune de cette région).

1.1. - Situation géographique

La région du Souf se situe au Sud -Est de l'Atlas saharien ($33^{\circ} 12'$ à $33^{\circ} 35'$ N. ; $6^{\circ} 50'$ à $6^{\circ} 51'$ E.) aux confins septentrionaux de l'Erg oriental (GUEZOUL *et al.*, 2017).

La vallée du Souf ce n'est pas un bassin versant mais une unité de ressource en eau qui est délimitée (REMINI, 2006): Elle est limitée au Nord par les chotts Melghir et Merouane, au Sud, par l'extension du Grand Erg Oriental, à l'Ouest par la vallée de Oued Righ et à l'Est par l'immense chott tunisien El-Djerid (VOISIN, 2004; CÔTE, 2006; HLISSSE, 2007).

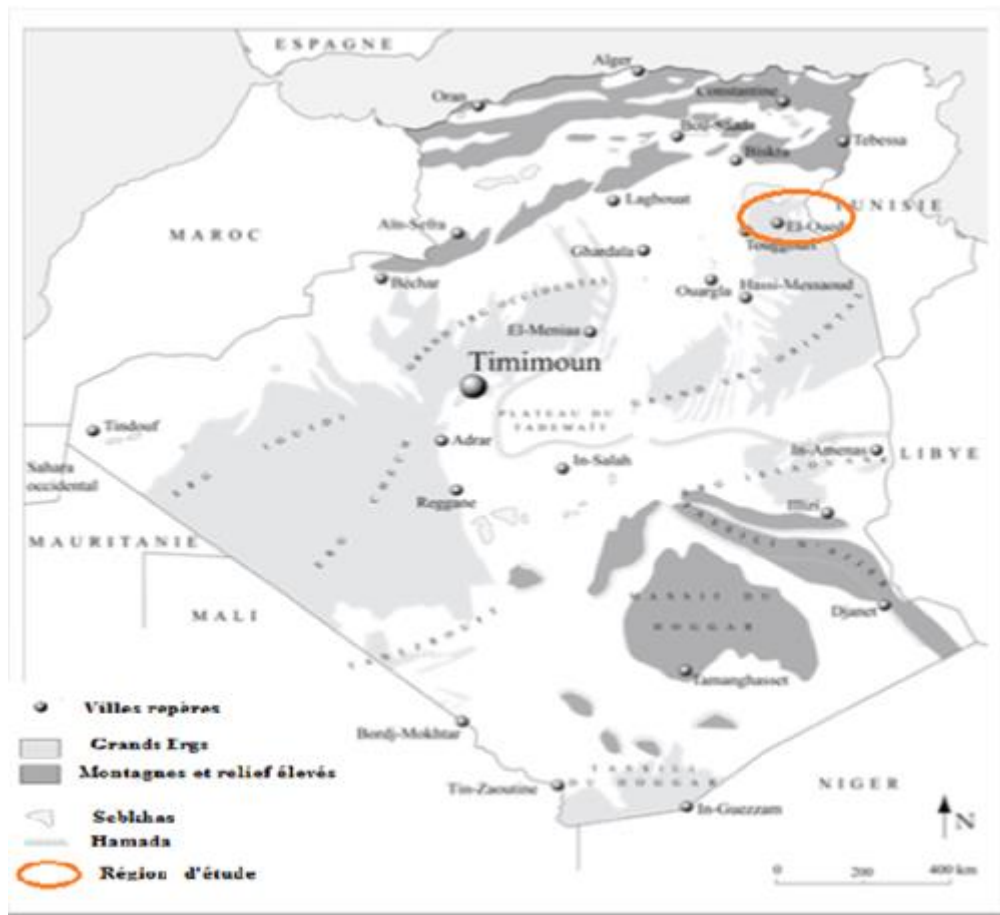


Figure 01: Situation géographique de la région du Souf (FONTAINE, 2005)

1.1.2. - Facteurs écologiques

Selon RAMADE (2008), un Facteur écologique (physicochimique ou biologique) est tout élément susceptible d'agir directement sur les êtres vivants, qui conditionne le développement de toute entité biologique depuis l'individu jusqu'à l'écosystème entier. D'après DAJOZ (1985), Tout organisme est soumis dans le milieu où il vit aux actions

simultanées d'agents climatiques, édaphiques, chimiques ou biotiques très variés. Les facteurs écologiques (abiotiques et biotiques) sont traités dans ce paragraphe.

1.1.2.1. - Facteurs abiotiques

Ils comportent des facteurs climatiques (température, éclaircissement, pluviométrie, hygrométrie, vent, etc.) ; édaphiques, spécifiques des sols (texture, structure, éléments minéraux présents dans les sols) ; topographiques, liés au relief et hydrologiques (RAMADE, 2008).

1.1.2.1.1. - Relief

D'après VOISIN (2004), le relief du Souf est presque tout entier compris entre 2 lignes de dunes, orientées d'est vers l'ouest; la première qui est septentrionale est la courbe des 50 m, et la seconde sise au sud est celle des 100 m. Une troisième ligne, reliant les points de 75 m, est parallèle à ces deux lignes par rapport à leur milieu. La courbe de niveau des 50 m passe par Réguiba, Magrane et Hassi-Khelifa. Celle des 75 m relie Guémar à Z'goum et la courbe des 100 m, Oued-Ziten, Amiche et El-Ogla. Le plus haut sommet du Souf est une dune de 127 m, située à 2 km au sud d'Amiche. Entre ces lignes de dunes, des terres plates (Sahane) forment des dépressions entourées de dunes (NADJEH, 1971).

1.1.2.1.2. - Sol

Les sols de la région du Souf sont généralement peu évolués et typique de régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, alors ne vivez pas de micro-organismes, à texture sablonneuse et à une perméabilité très important à l'eau (HELISSE, 2007).

1.1.2.1.3. - Hydrogéologie

Le système aquifère d'El-Oued est constitué de trois aquifères (Fig.02) ; un aquifère libre, et deux aquifères captifs (le complexe terminal "C.T." et le continentale intercalaire "C.I.").

1.1.2.1.3.1. - Nappe phréatique

Cette nappe alimente plus de 9000 puits traditionnels (estimation),est présente sur toute l'étendue du Souf. Elle présente une profondeur moyenne de 40m et d'un débit d'exploitation moyen par puits qui ne dépasse guère les 2l/s (Fig.02). Vue sa salinité accrue, cette nappe est surtout mobilisée pour répondre aux besoins agricoles (CÔTE, 1998).

1.1.2.1.3.2. - Nappe du Complexe Terminal

Cette nappe se trouve à une profondeur qui varie entre 200 et 500 mètres (Fig.02). Le nombre de forages exploités pour l'irrigation et l'alimentation en eau potable et de 172 forages (sur 212ou total dont 40à l'arrêt).Le débit d'exploitation moyen par forage oseille entre 25et35 l/s.Sa salinité varie entre 3 et 4 g/l de résidu sec (CÔTE, 1998).

1.1.2.1.3.3. - Nappe du Continental Intercalaire

Elle est située à une profondeur allant de 1400 à 1800 m. On l'appelle nappe albienne. L'eau de cette nappe est chaude (40 à 60 °C) (MEZIANI *et al.*, 2008). Depuis environ trente années, lorsque des forages profonds ont été effectués dans la deuxième et la troisième nappe, l'affleurement de la première nappe comme dans la périphérie du Souf a provoqué l'abandon des palmeraies noyées (CÔTE, 1998).

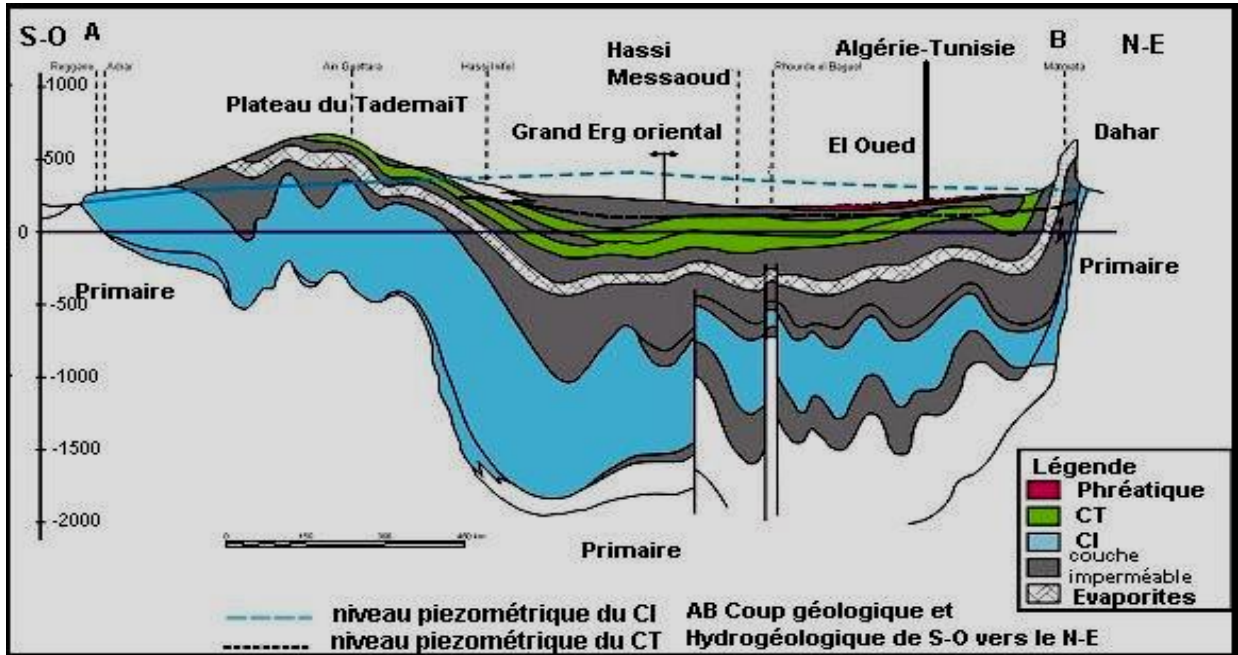


Figure 02 : Coupe hydrogéologique des aquifères du Sahara septentrionale

(BOUSELSAL, 2014)

1.1.2.1.4. - Facteurs climatiques

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

1.1.2.1.4.1. - Températures

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

Dans la région du Souf, la température est élevée, en particulier en été (HELISSE, 2007).

Les températures moyennes maximales et minimales de l'année 2019 (année de la présente étude) et de la période allant de 2010 à 2019 sont consignées dans le tableau 01.

Tableau 01 - Températures mensuelles maximales (Max), minimales (min) et moyennes (Max + min)/2 (en °C) de l'année 2019 et de la période 2010-2019 dans la région du Souf

Années	Températures (°C.)	Mois											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2019	Max	17,3	19,3	23,3	27,8	31,5	41,1	42,4	41,6	37	30,2	21,5	20,2
	Min	3,8	5,6	9,8	15,1	17,6	26	28,2	28,1	24,5	17,5	10,1	8
	(Max+min)/2	10,5	12,4	16,5	21,4	24,5	33,5	35,3	34,8	30,7	23,8	15,8	14,1
2010-2019	Max	18,3	19,7	24,04	24,08	33,2	37,4	41,9	40,6	36,4	30,5	24,2	18,7
	Min	5,2	6,6	10,5	14,9	18,9	24,6	26,1	36,8	24,4	17,34	10,6	6,09
	(Max+min)/2	11,7	13,2	17,2	24,1	26,09	31,05	34,03	38,7	30,4	23,9	17,46	12,42

www.tutiempo.com (2020)

Les températures moyennes du mois le plus chaud de l'année 2019 sont enregistrées en juillet avec 35,3 °C. Celles du mois le plus froid de l'année est janvier avec une température moyenne de 10,5 °C.

Sur une période de 10 ans (2010 2019), c'est le mois de janvier qui représente le mois le plus froid avec une moyenne de 11,7 °C. Le mois de août qui représente le mois le plus chaud avec une moyenne 38,7 °C. Les températures minimales les plus basses sont enregistrées en hiver (décembre à février). C'est en été (juin à août) que l'on enregistre les valeurs les plus élevées, avec notamment des températures maximales dépassant en moyenne 31,05 °C.

1.1.2.1.4.2. - Pluviométrie

La pluviométrie est un terme générale qui désigne la quantité totale de précipitation (pluie, grêle, neige, etc....) reçue par unité de surface et unité de temps (RAMADE, 2009).

Les précipitations dans la région du Souf sont faibles (HELISSE, 2007) et ne dépassent pas 100 mm par an, une des caractéristiques les plus importantes des précipitations dans une zone irrégulièrement répartie au cours de l'année, souvent élevée vers la fin de l'automne et au début de l'hiver, tandis que les autres saisons sont sèches et peu pluvieuses (HELISSE, 2007).

Les valeurs des précipitations mensuelles enregistrées à Souf pour l'année 2019 et sur la période 2010-2019, sont présentées dans le tableau 02.

Tableau 02 - Précipitations (en mm) durant l'année 2019 et la période 2010-2019 dans la région du Souf

Années \ Mois		Mois												Total
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
P (mm)	2019	0,0	0,0	11,17	31,23	9,66	0,0	0,0	0,0	10,93	3,05	8,38	1,02	75,44
	2010-2019	2,61	7,03	5,86	11,67	1,47	0,68	0,3	0,73	7,51	2,92	7,36	1,06	49,2

P : Précipitations mensuelle en (mm)

www.tutiempo.com (2020)

Les mois les plus pluvieux durant l'année 2019 sont avril (31,23 mm), mars (11,17 mm) et septembre (10,93 mm). Certains mois (janvier, février, juin, juillet et août,) sont quasiment secs. Le total des précipitations annuelles est de 75,44 mm.

La région du Souf reçoit annuellement un total de 49,2 mm de précipitations (moyenne de la période 2010-2019). Le mois de avril constitue le mois le plus arrosé avec une moyenne de 11,67 mm alors que juillet représente la période la moins pluvieuse de l'année avec 0,3 mm.

1.1.2.1.4.3. - Vents

À une vitesse des vents 100 km / h considérée comme normale, en particulier au printemps, les statistiques indiquent que la vitesse annuelle moyenne du vent dans la région sera égale à 3,7 mètres par seconde . Le Bahri est un Vent (Nord-Est) chargés d'humidité marine en provenance de la mer Méditerranée et du golfe de Gabès, en Tunisie ,vent d'ouest,moins d'humidité que le vent Bahri (sud-ouest), le « Chihili » ou Sirocco,il a des courants d'air chaud et sec et provient principalement du sud en été (HELISSE, 2007).

Les valeurs mensuelles de la vitesse des vents les plus forts mentionnés à Souf en 2019 et durant la période 2010-2019 sont exprimées en (km/h) et sont présentées dans le tableau 03.

Tableau 03 - Moyennes des vitesses mensuelles du vent en (km/h) durant l'année 2019 et période 2010-2019 dans la région du Souf

Années \ Mois		Mois												Moy.
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
V (km/h)	2019	11,2	11,9	11,5	14,8	12,9	13,6	12,9	12,9	12	9,5	12,2	10,9	12,2
	2010-2019	5,72	7,34	7,75	9,01	9,2	8,53	7,41	7,4	6,01	5,16	4,4	4,49	6,83

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

www.tutiempo.com (2020)

En 2019, la vitesse du vent la plus forte a été enregistrée durant avril avec une valeur égale à 14,8 km/h. En octobre, la vitesse la plus faible a été de 9,5 km/h (Tab. 03).

1.1.2.1.4.4. - Humidité relative de l'air

La région du Souf est caractérisée par des niveaux d'humidité souvent faibles et ils n'atteignent jamais les limites de saturation en vapeur d'eau. En ce qui concerne la chute de rosée, le brouillard est plutôt faible et augmente légèrement en hiver (HELISSE, 2007).

L'humidité relative se varie d'une façon marquée au cours des mois de l'année, elle est généralement inférieure à 60%. La variation interannuelle reste également faible. Pour la période allant de 2010 à 2019, l'humidité de l'air est représentée par une moyenne de 43,38% (Tab. 04).

Tableau 04 - Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (en%) durant l'année 2019 et la période 2010-2019 dans la région du Souf

Mois Années		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne
		2019	55,4	44,5	47	43,5	37,8	25,1	25,7	30,7	42,4	48,2	53,7	56,3
HR%	2010-2019	57,53	49,13	43,8	39,19	34,04	31,06	27,97	31,74	41,42	47,84	54,98	61,8	43,38

HR (%): humidité relative exprimées en pourcentage

www.tutiempo.com (2020)

D'après le tableau 4, l'humidité relative de l'air connaît des fluctuations d'une année à une autre et au cours des mois de la même année, elle varie entre 25,1 à 56,3%. Pour l'année 2019, nous avons enregistré une moyenne mensuelle d'humidité relative égale à 42,5%. Les valeurs les plus élevées de la période 2010-2019, sont marquées durant la saison hivernale, correspondant notamment aux mois de décembre et de janvier où l'humidité relative dépasse les 57%. La sécheresse de l'air s'étale du mois de mai au printemps et durant les mois de l'été, particulièrement au cours des mois de juillet et d'août où le taux d'humidité ne dépasse pas les 30%.

1.1.2.1.4.5. - Synthèse des facteurs climatiques

Les indices les plus employés font usage de la température et pluviosité qui sont les facteurs les plus importants et mieux connus (DAJOZ, 1985).

La classification écologique des climats est réalisée en utilisant essentiellement les deux facteurs les plus importants et les mieux connus : la température et la pluviosité (DAJOZ, 1971). La synthèse des facteurs climatiques fait intervenir les précipitations annuelles et les températures moyennes mensuelles, indispensables pour la constitution du diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'Emberger.

1.1.2.1.4.5.1. - Diagramme Ombrothermique de Gaussen

En se basant sur deux grandes facteurs température et la précipitation sur la même période d'observation, on peut établir la courbe pluviothermique dont le but est de déterminer

la période sèche et celle humide. Un mois sec est celui où le total moyen des précipitations (mm) est inférieur ou égale au double de la température moyenne (°C) du même mois $P \leq 2T$ (DUVIGNEAUD, 1982).

Le diagramme ombrothermique de la région du Souf fait apparaître une période de sécheresse qui s'étale sur toute l'année 2019 (Fig.03). et pendant la période allant 2010 jusqu'à 2019 (Fig.04). Le déficit hydrique dû au manque de précipitations ainsi que les températures élevées sont à l'origine de cette période sèche.

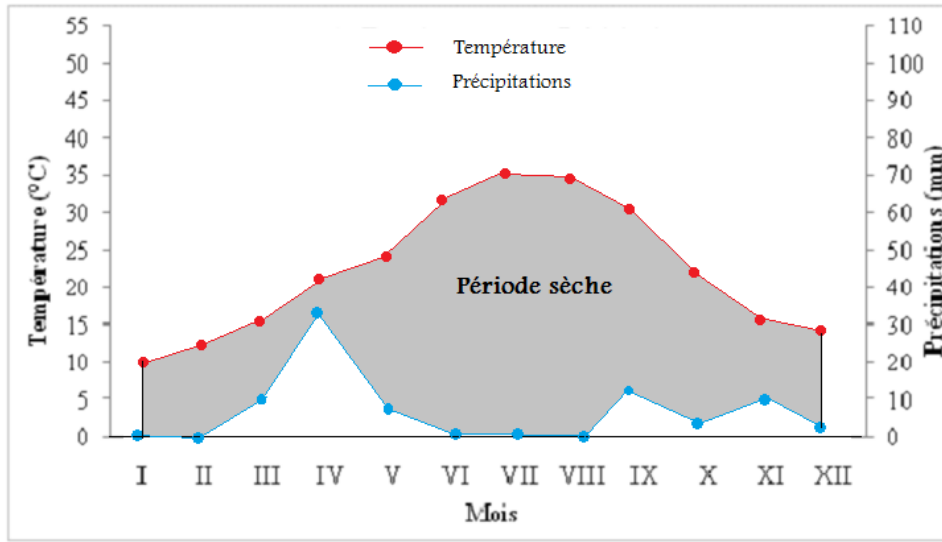


Figure 03: Diagramme ombrothermique de Gaussen appliqué à la région du Souf pour L'année 2019

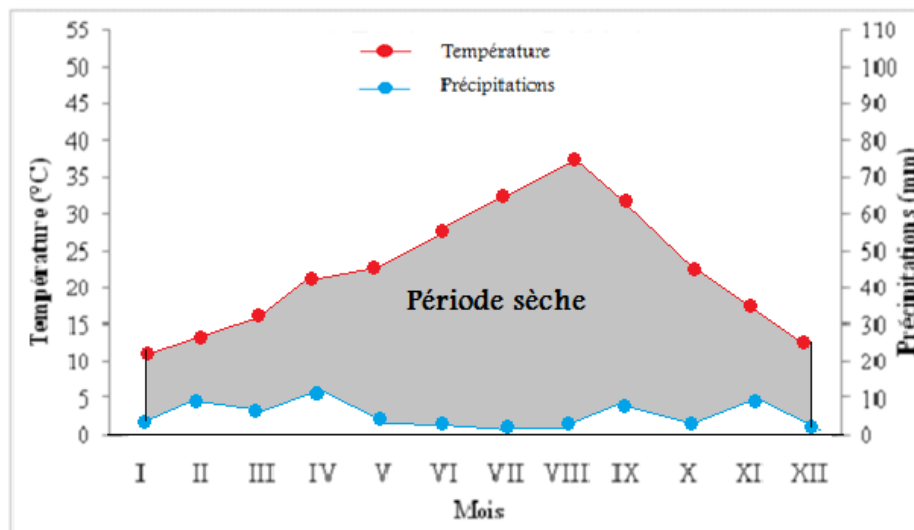


Figure 04 : Diagramme ombrothermique de Gaussen appliqué à la région du Souf pour la période 2010- 2019

1.1.2.1.4.5.2. - Climagramme d'Emberger

Le quotient pluviothermique d'EMBERGER permet le classement des différents types de climat. En d'autres termes il permet de classer une région donnée dans l'un des étages bioclimatique en se passant sur les températures et les précipitations de cette dernière (KHERBOUCHE, 2015). Selon STEWART (1969), le quotient pluviothermique est calculé par la formule suivante :

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

Q₃ : quotient pluviothermique d'Emberger.

M : moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l'année (en °C).

m : moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année (en °C.).

P : moyenne des précipitations annuelles (en mm).

Pour la région du Souf (2010 2019), où P = 49,2 mm, M = 41,9 °C et m = 5,2°C., le quotient pluviothermique (Q₃) s'élève à 4,59 et permet de classer la région dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig.05).

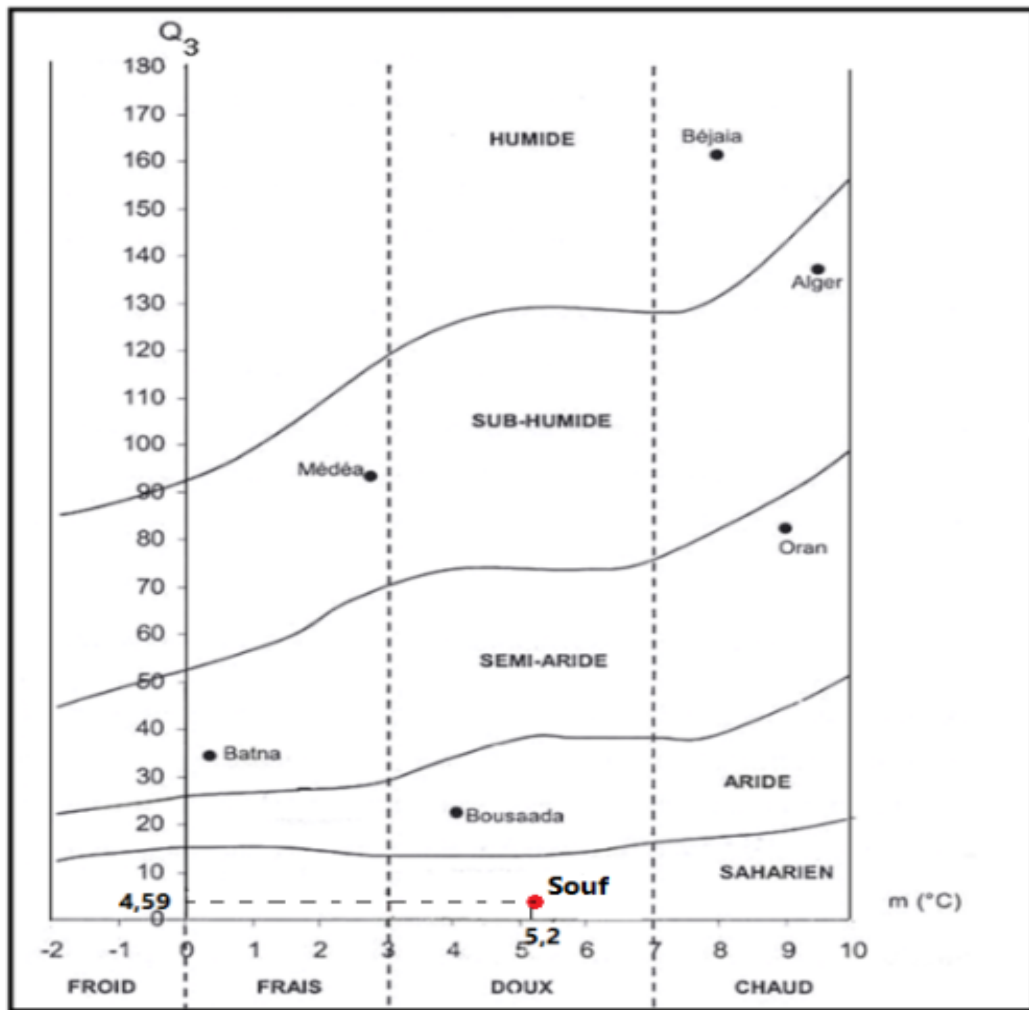


Figure 05: Place de la région du Souf sur le climagramme d'Emberger (2010 2019)

1.1.2.2. - Facteurs biotiques de la région du Souf

Dans la nature, les organismes vivent rarement isolés les uns des autres; ils se rassemblent en population formant elles-mêmes des biocénoses (DUREIGNEAUD, 1982)

1.1.2.1.1. - Flore de la région du Souf

Les plantes de la région d'étude ont été traitées par HELISSE (2007), HOUAMDI et KHELAIFA (2019). Au total 95 espèces sont réparties sur 31 familles différentes dont la majorité est des Asteraceae. La liste des plantes de la région du Souf sont représentées dans l'annexe 1.

1.1.2.1.2. - Faune de la région du Souf

1.1.2.1.2.1. - Invertébrés

BEGGAS (1992), MOSBAHI et NAAM (1995), ALIA et FERDJANI (2008), ALLAL (2008), CHERADID (2008), ZERIG (2008), KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008), GORI (2009), DERKI(2010), BOUSBIA(2010), OUASSA(2014), KHERBOUCHE(2015) et FERHAT (2017), ont inventorié dans la région du Souf 173 espèces d'Arthropodes appartenant à 22 ordres différents dont la majorité est la classe des insectes (158 espèces). (Annexe 2).

1.1.2.1.2.2. - Poissons, Amphibiens et Reptiles

Pour les poissons, une seule famille est notée, celle des Poeciliidae avec l'espèce *Gambusia affinis*. Les amphibiens sont représentés par deux espèces *Bufo viridis* et *Rana saharica*. Les principales espèces de reptiles constituent un seul ordre qui renferme 6 familles et 17 espèces (LE BERRE, 1989, 1990; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991 ; VOISIN, 2004 ; MOUANE, 2010). Les familles les plus représentatives sont Agamidae avec par *Agama mutabilis* et les Lacertidae avec *Acanthodactylus paradilis*. Dans l'annexe 3, les familles et les espèces peuplant la région d'étude sont regroupées.

1.1.2.1.2.3. - Oiseaux

Les oiseaux de la région d'étude ont été traités par MOSBAHI et NAAM (1995), ISENMANN et MOALI (2000), BOUGHAZALA (2009), CHACHA (2009), et GUEZOUL *et al.* (2017). Au total, 51 espèces sont réparties entre 21 familles différentes dont la majorité d'espèces appartenant à la famille de Sylviidae (16 espèces). L'inventaire de l'avifaune est présenté dans l'annexe 4.

1.1.2.1.2.4. - Mammifères

Les mammifères de la région d'étude ont été traités par LEBBER (1989,1991), KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991), VOISIN(2004), KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008), BOUGHAZALA (2009) et GORI (2009), et ALIA (2012 ; 2019),

LEBBA(2013) et KHECHEKHOUCHE (2018). L'inventaire des mammifères est présenté dans l'annexe 5.

CHAPITRE II :
MATERIEL ET
METHODES

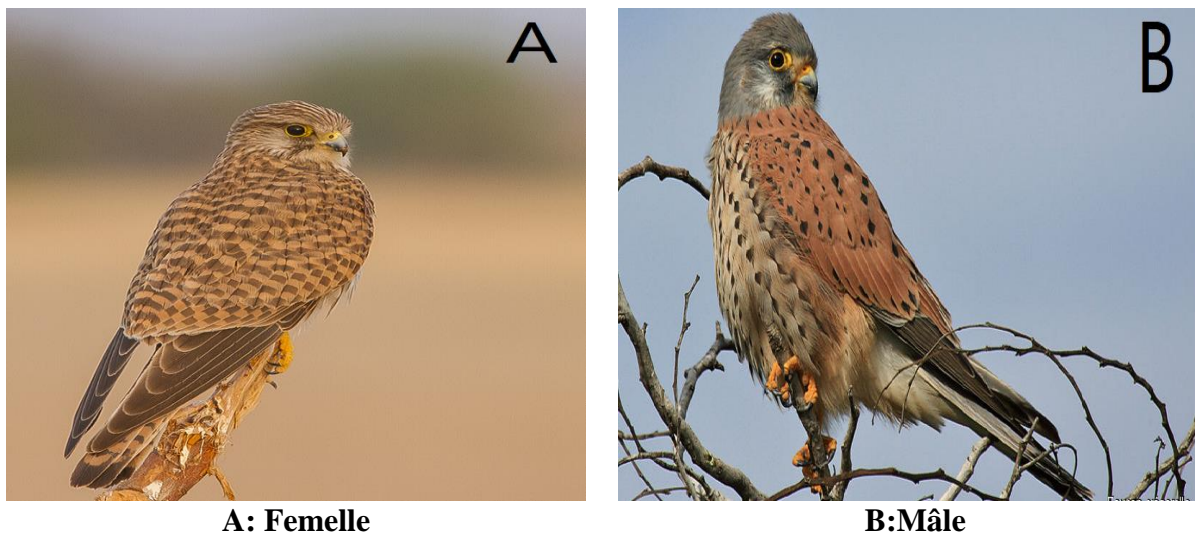


Ce chapitre aborde le matériel et les méthodes utilisés sur terrain et au laboratoire à savoir le choix du modèle biologique qui est dans ce cas un rapace diurne le faucon crécerelle, la station d'étude, l'étude de régime alimentaire.

2.1. - Choix du modèle biologique

2.1.1. - Description

Le Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) est un rapace diurne de petite taille (GRAMET, 2009). Il est considéré comme l'un des rapaces les plus rares du monde (MAZEROLLE, 2017). Le plus commun des faucons en Europe (HEINZEL *et al.*, 2004). Ailes et queue longues. Fait très souvent du vol sur place (comportement typique) *F. tinnunculus* présente un dimorphisme sexuelle entre le mâle la femelle notamment la taille et le plumage. Le mâle est caractérisé par un croupion et queue (terminée de noir), gris ; rémiges brun noir (DARMANGEAT, 2002 ; ANDRE *et al.*, 2008). Son dos possède des couvertures alaires brun roux tacheté de noir ; dessous chamois, tacheté. La femelle possède une queue brun roux barrée de noir, dessus du corps brun roux fortement tacheté et barré (tête incluse). Le juvénile généralement rassemble aux femelles de cette espèce. Son cri est aigu et en série de « ki ki ki ». La longueur de corps compris entre 32 et 35 cm et son envergure varie entre 71 et 80 cm (COLLIN, 1992 ; HEINZEL *et al.*, 2004). Les femelles (220g) sont plus grosses par rapport aux mâles (190g) (Fig. 06) (OCHANDO BLEDA, 1983).



A: Femelle

B: Mâle

www.oiseaux.net

Figure 06 : Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758)

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

Le Faucon crécerelle est classé comme suit:

Règne	Animalia
Embranchement	Chorodata
Sous Embranchement	Vertebrata
Classe	Aves
Ordre	Falconiformes
Famille	Falconidae
Genre	<i>Falco</i>
Espèce	<i>Falco tinnunculus</i> (Linnaeus, 1758)
Nom commun	Faucon crécerelle
الاسم بالعربية	العوسق أو العاسوق أو صقر الجراد
Nom en anglais	Common kestrel

2.1.3. - Habitat

Très varié, le Faucon crécerelle habite les campagnes cultivées, les falaises, les carrières, les villes (minaret, tours, etc....) (Fig. 07), aussi les montagnes et les bosquets à l'exception des forêts (HEINZEL *et al.*, 2004 ; DARMANGEAT, 2007). DARMANGEAT (2007) ajoute que la crécerelle fréquente les villes où elle trouve la tranquillité et la nourriture en abondance.



Figure 07 : Aire globale de répartition du Faucon crécerelle

(DONJON DES AIGLES, 2017)

2.1.4. - Comportement

Si sa longue queue ne lui permet pas de battre des records de vitesse, elle lui assure une stabilité parfaite lors du vol stationnaire, sa spécialité. Queue étalée, corps plus ou moins redressé, les ailes battantes ou frémissantes selon le vent, le petit rapace scrute son territoire

à faible hauteur (10 à 40 m) en guettant des proies sur lesquelles, il se laisse tomber par paliers, puis comme une pierre dans les derniers mètres (DARMANGEAT, 2002).

2.1.5. - Reproduction

Les couples sédentaires seraient fidèles, et les migrateurs plutôt volages : hasard des rencontres, attrait du changement rupicole, arboricole ou adepte des nichoirs artificiels, cette faculté d'adaptation lui a permis d'investir les villes et de se maintenir à peu près partant, ponte de 3 à 6 œufs blancs tachés de brun-roux de mi-avril à début mai, incubation 27 à 29 jours (femelle) (DARMANGEAT, 2002).

2.1.6. - Régime alimentaire

La Crécerelle se nourrit surtout de micromammifères (Rongeurs), mais aussi d'insectes, de petits oiseaux de la taille du moineau, de batraciens, des œufs. (GADEAU, 1890 ; DARMANGEAT, 2007; ROBERT, 2013). Le régime alimentaire de cette espèce est variable selon le lieu (la latitude en particulier) d'une part, et, suivant la saison d'autre part (pour le même lieu géographique). Par exemple, en zone méditerranéenne, les insectes représentent une part très importante de son alimentation (ROBERT, 2013).

Il faut noter qu'en milieu urbain le pourcentage des proies aviaires est plus important dans sa nourriture, du fait de la présence d'un grand nombre de moineaux dans les parcs et jardins, et de la rareté relative des micromammifères (ROBERT, 2013).

2.2. - Choix et description de la station d'étude (station Miha Saleh)

Le choix de la station s'est basé sur plusieurs paramètres comme l'emplacement des pélots de faucon crécerelle (Fig. 08), ainsi que la possibilité d'aller le voir en permanence et en toute sécurité.



Figure 08 : Pelotes de régurgitation du Faucon crécerelle

2.2.1. - Description de la station de Miha Saleh

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. 09 et 10), à système d'irrigation de type goutte à goutte. Il comprend 75 pied de divers cultivars de palmiers dattiers (*Phaenix dactylifera*) : Deglet Nour (53.33%), Deglat Baida (28%), de Ghars (14.66%) et Teferzaied (4%).Ainsi des cultures ssaisonnnières sont installées tel que *Coriandrum sativum*, *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 09 : Situation géographique de la station d'étude Miha Saleh (Guémar) (Google Earthe (2020) modifiée par BEDI et DERDOURI).



Figure 10 : Vue générale de la station d'étude

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 m². 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 et al., 1982):

$$T = \frac{\pi (d/2)^2 \times N}{S} \times 100$$

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 m²

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 dactylefera* 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).

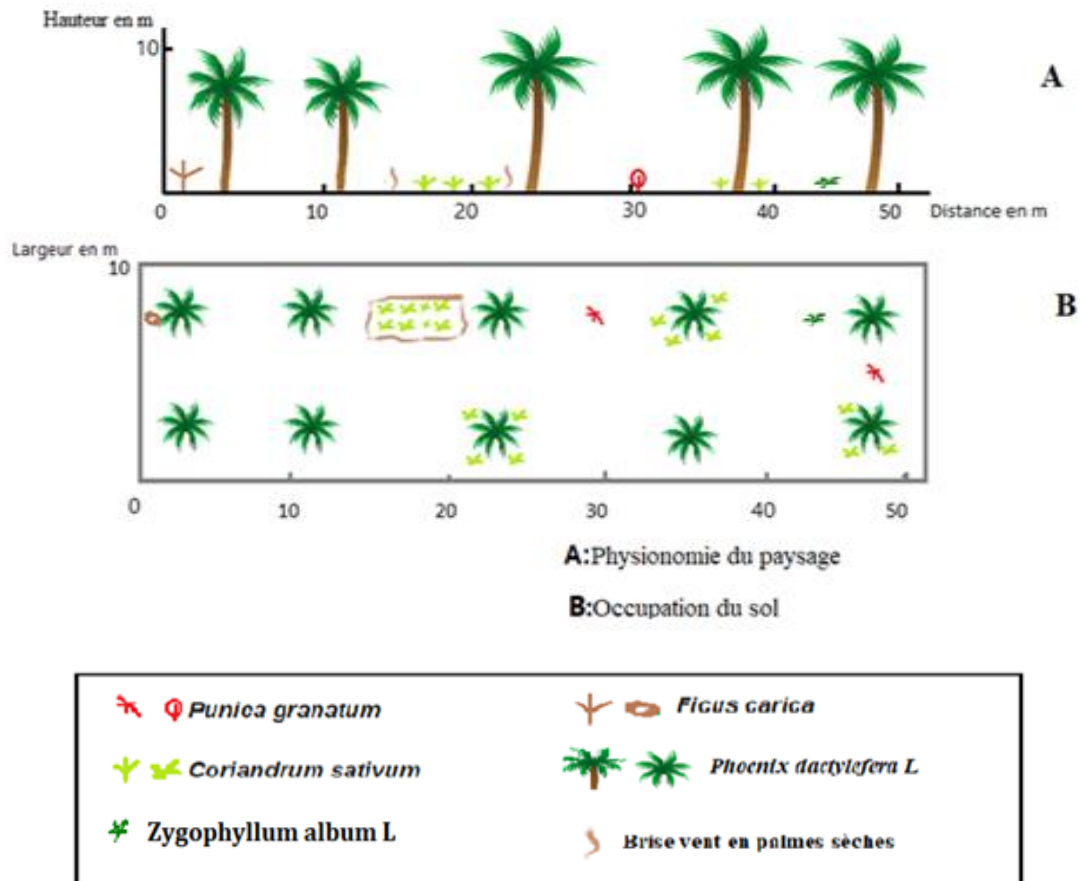


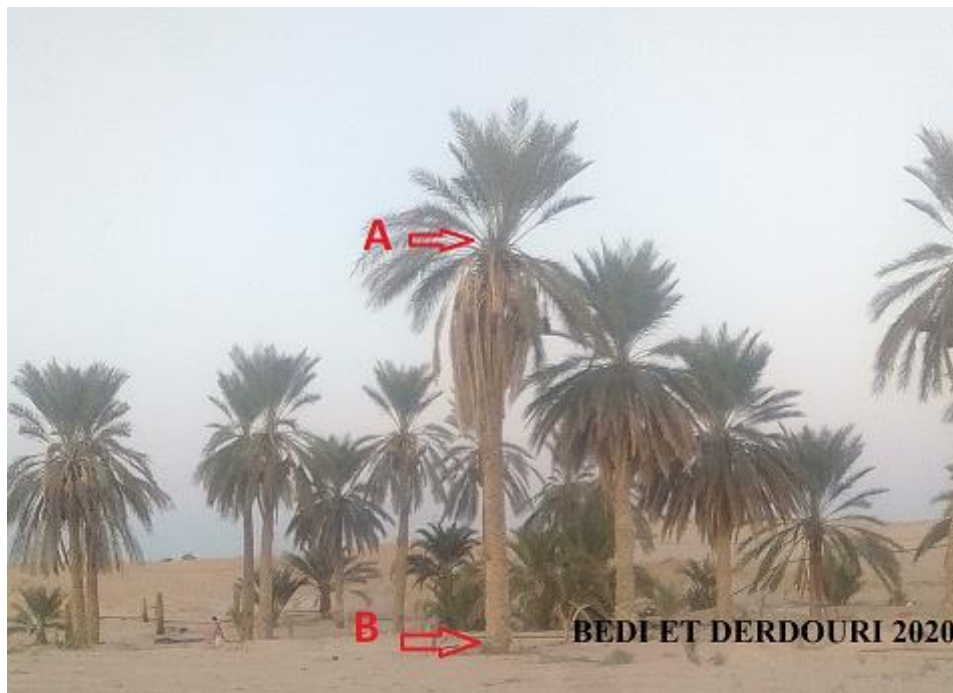
Figure 11 : Transect végétal de la station de Miha Saleh

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 trois mois, allant de juin 2019 jusqu'à septembre de la même année. Le nombre total des pelotes ramassées est de 46 pelotes.



A : Lieu de nidification du faucon crécerelle ; **B** : Lieu de collectes des pelotes de rejection dans la station Miha Saleh.

Figure 12 : Lieux de collectes et nidification (A et B) des pelotes de rejections du *Falco tinnunculus*

2.3.2. - Conservation des pelotes

Les pelotes des rejections récoltées sur terrains sont conservées dans des cornets en papier portant la date, le lieu de collecte. Les cornets en papier sont à préférer aux sachets en matière plastique, car le papier absorbe l'excès d'humidité ce qui permet d'éviter le développement de champignons.

2.3.3. - Méthode d'analyse des pelotes de rejection

L'analyse des pelotes a été réalisée par la voie humide. Chaque pelote est mise dans une boîte de Pétri contenant un peu d'eau dans le but de la ramollir (BRUGAL, 2017). Dix minutes plus tard à l'aide de deux pinces fines, les différentes parties sont triturées afin d'extraire les os et les fragments sclérotinisés des arthropodes. Ces pièces sont récupérées et regroupées par affinité systématique dans une autre boîte de Pétri en vue de leur détermination. Les restes osseux sont identifiés grâce à des collections de référence de reptiles, d'oiseaux et de rongeurs. Le dénombrement des vertébrés est fondé en premier lieu sur la présence de l'avant-crâne. Lorsque celui-ci est absent, les os longs sont pris comme référence (OUARAB et DOUMANDJ, 2017; BOULANGER, 2018; SOUTTOU and *al.*, 2007). Pour la détermination des espèce-proies, il est utilisé une loupe binoculaire, et du

papier millimétré pour l'estimation de la taille des fragments des arthropodes et des ossements des vertébrés trouvés dans la pelote, et à fin d'établir une fiche propre à cette dernière (Fig.13).

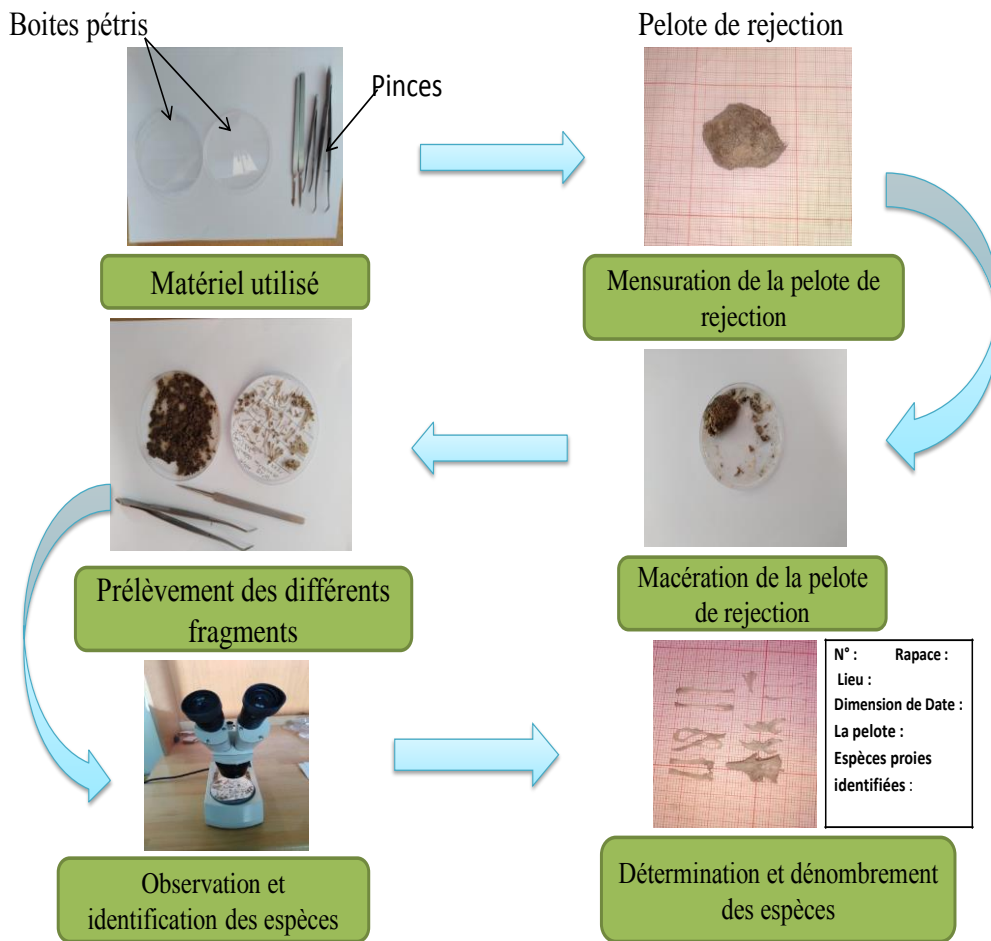


Figure 13 : Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de rejection du Faucon crécerelle

2.3.4. - Méthode d'identification des proies du Faucon crécerelle

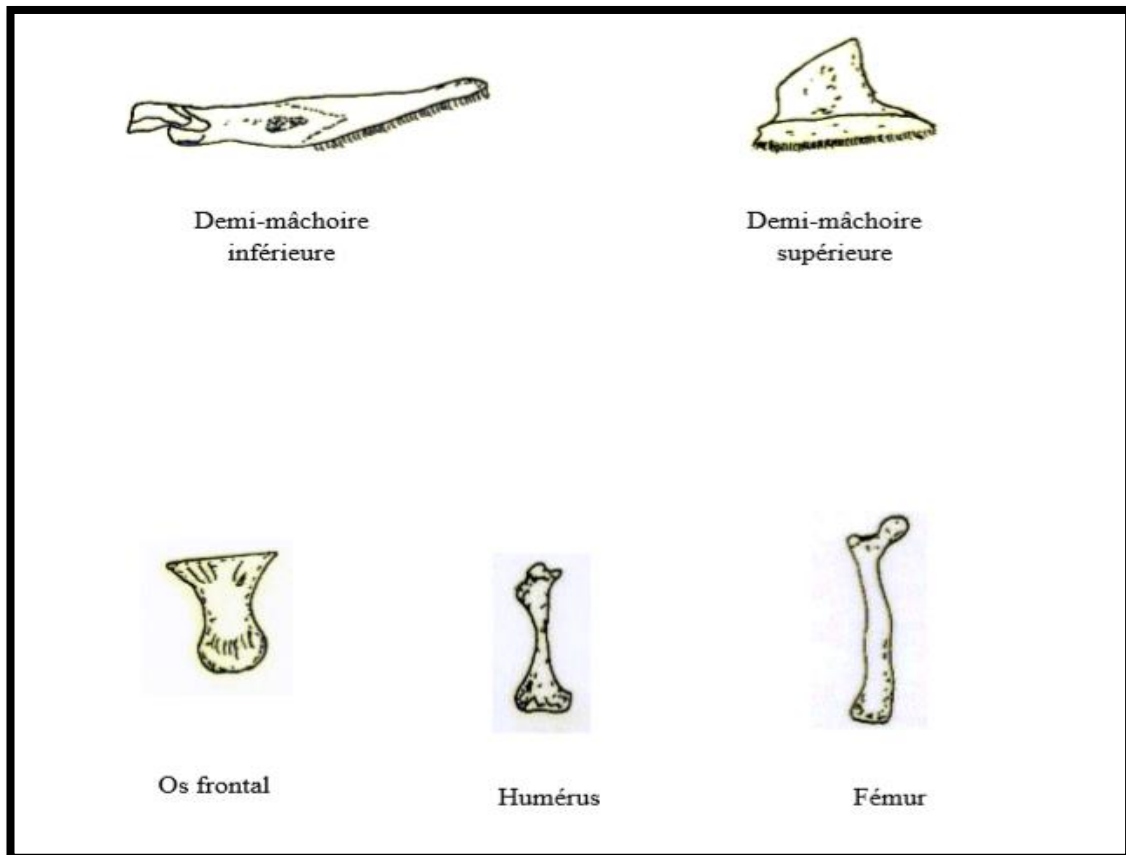
D'après ALIA *et al.* (2012), l'identification des proies trouvées dans les pelotes, se fait en deux étapes. Il y a d'abord la reconnaissance des classes et des ordres. Puis, il est procédé à l'identification des espèces-proies. Enfin on passe au dénombrement des individus trouvés dans chaque pelote. Les proies du faucon crécerelle sont représentées par des vertébrés et des invertébrés.

2.3.4.1. - Vertébrés

La détermination des vertébrés est basée sur la présence les 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).

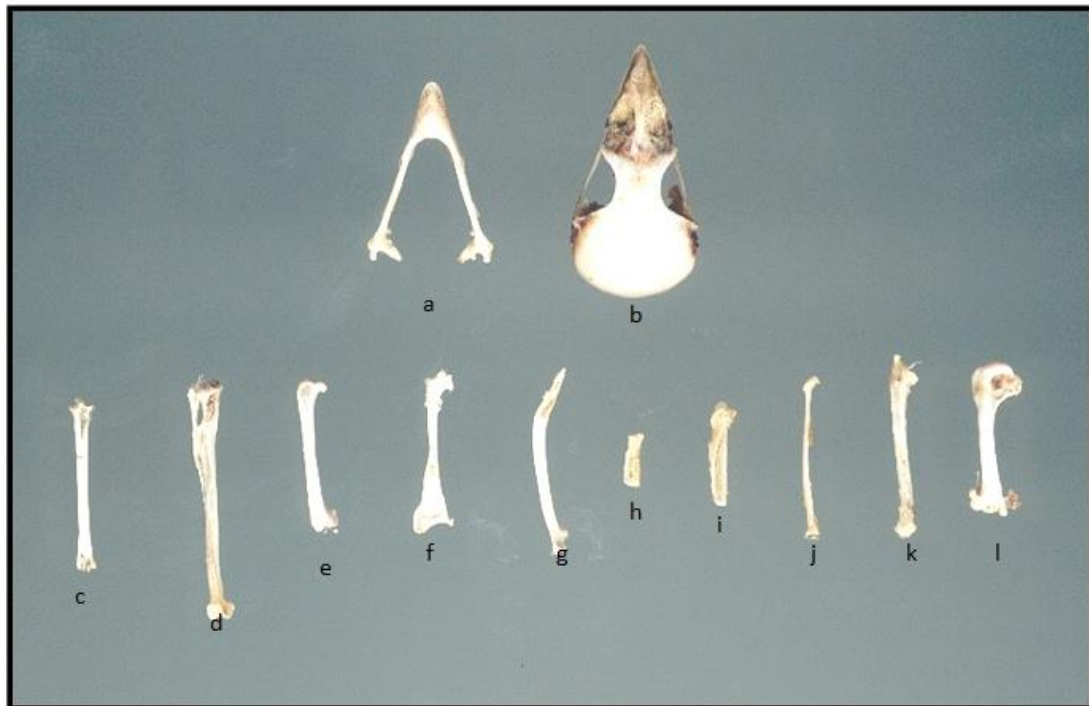


MAHDA (2008)

Figure 14 : 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).



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

(SOUTTOU, 2002)

Figure 15 : Différents 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 *et 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 *et 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).

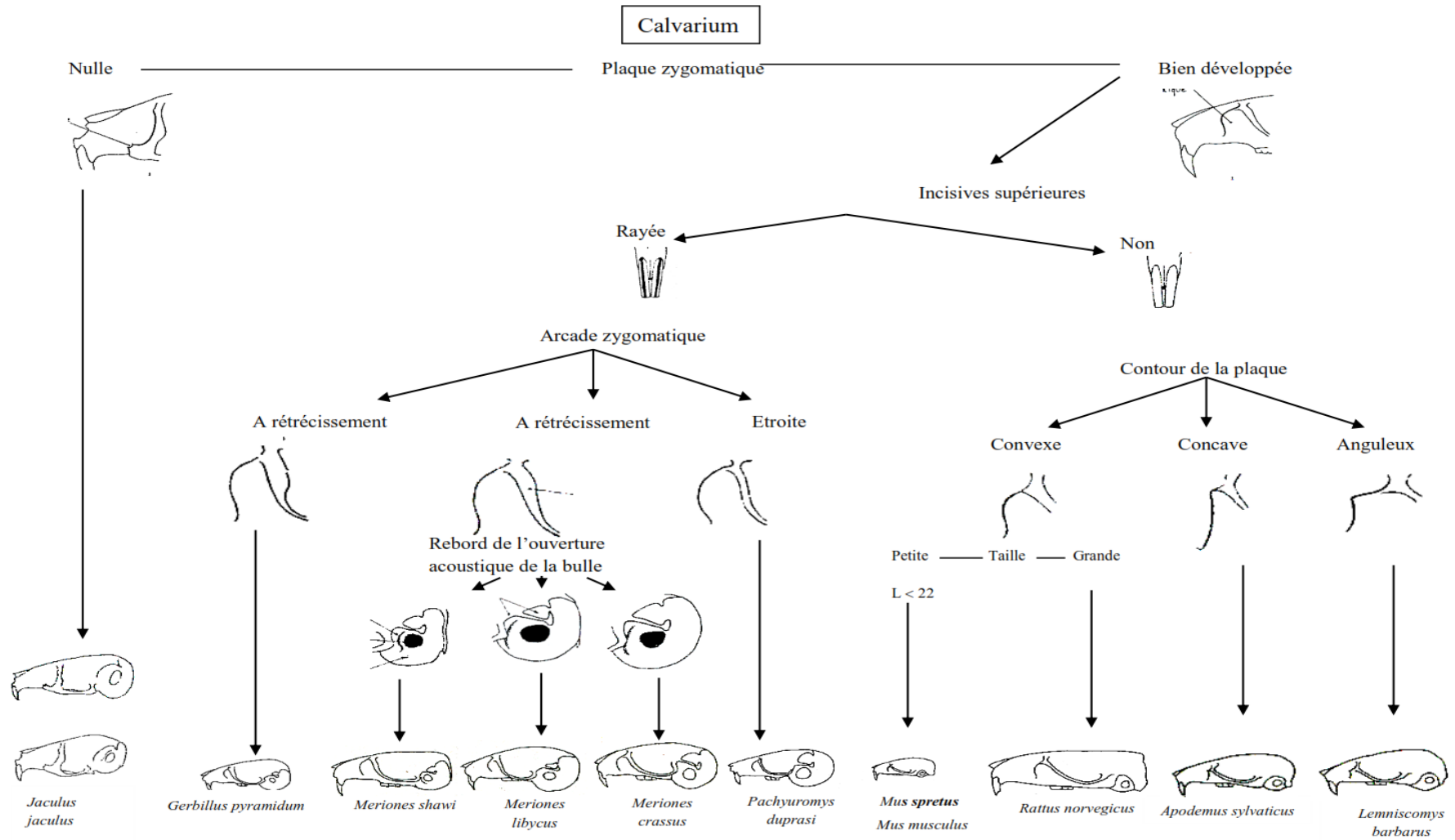


Figure 16 : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium (BARREAU et al., 1991)

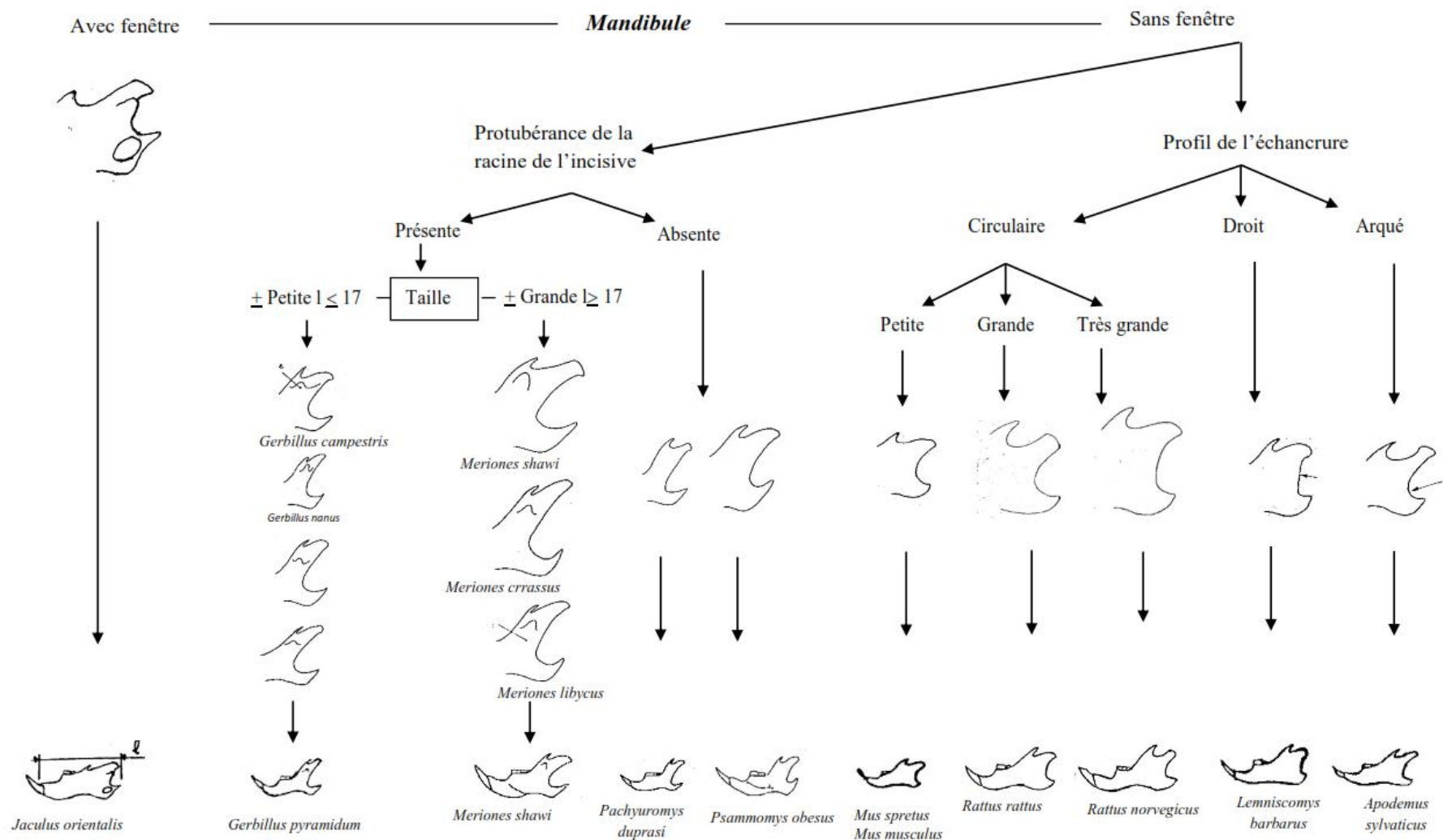


Figure 17 : Identification des espèces de rongeurs à partir des mandibules (BARREAU et al., 1991)

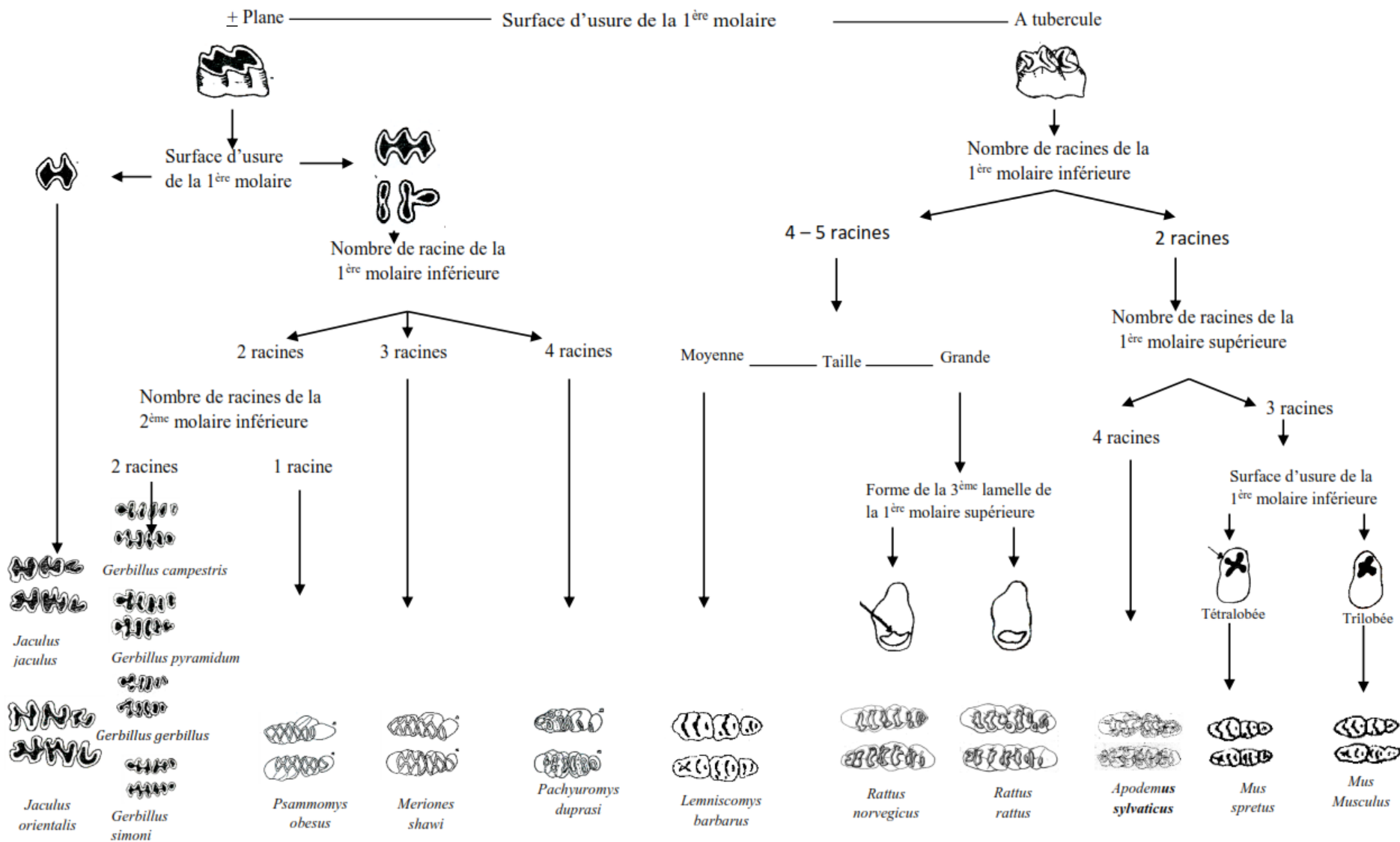


Figure 18 : Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU et al.,1991)

2.3.4.2. - Invertébrés

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

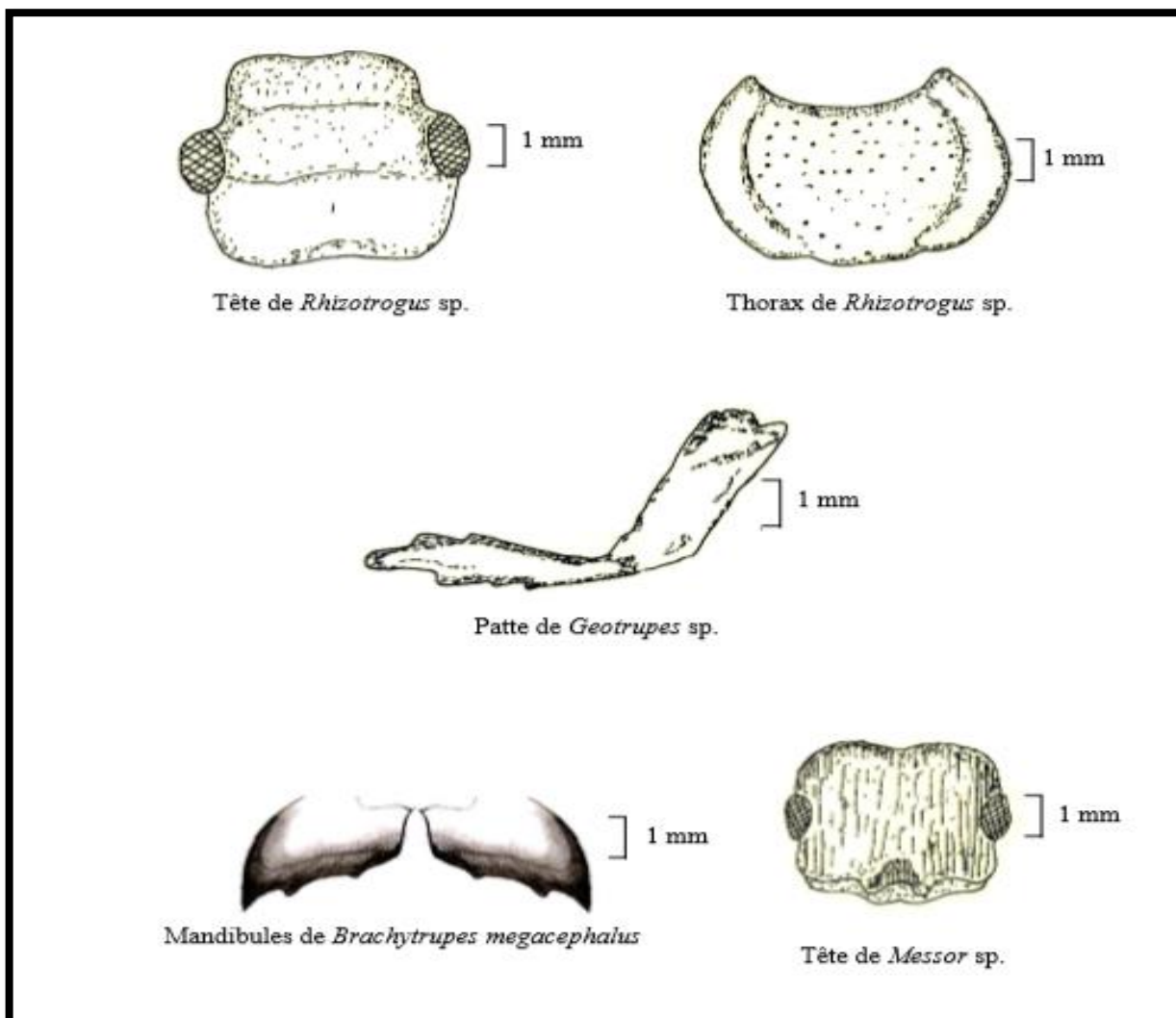


Figure 19 : Schéma des quelques fragments d'insectes (Sekour., 2005)

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 tarsométatarse 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 cerques 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

Dans ce qui va suivre sont présentés les différents indices écologiques de structures et de compositions ainsi que les méthodes statistiques appliquées au régime alimentaire du faucon crécerelle.

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

C'est le rapport entre le nombre d'espèces rencontrées une seule fois avec un seul exemplaire et le nombre total de relevés. BLONDEL (1979) considère la qualité d'échantillonnage comme une mesure de l'homogénéité du peuplement. Il la représente par la formule suivante :

$$Q = a / N$$

Q : qualité d'échantillonnage

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

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

Dans les deux stations d'étude, les espèces vues une seule fois avec un seul exemplaire dans le régime trophique du Faucon crécerelle, sont prises en considération pour pouvoir calculer le rapport a / N . Plus ce rapport se rapproche de zéro plus la qualité est bonne (RAMADE, 1984).

2.4.2. - Indices écologiques de composition

2.4.2.1. - Richesses totale et moyenne

La richesse est l'un des paramètres fondamentaux, caractéristiques d'un peuplement (RAMADE, 1984). Elle est composée de la richesse totale et de la richesse moyenne.

2.4.2.1.1. - Richesse totale (S.)

D'après BLONDEL (1979), la richesse totale est le nombre d'espèces du peuplement. C'est aussi le nombre d'espèces contactées au moins une fois au terme de N relevés. Elle permet de déterminer l'importance numérique des espèces présentes. Celles-ci, plus elles sont nombreuses et plus les relations existant entre elles et avec le milieu seront complexes (BAZIZ, 2002).

Dans le cas présent, la richesse totale correspond au nombre d'espèces trouvées dans les pelotes de rejection du Faucon crécerelle.

2.4.2.1.2. - Richesse moyenne (Sm)

La richesse moyenne s'avère d'une grande utilité dans l'étude de la structure des peuplements RAMADE, 2009). Alors que la richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans chaque relevé de l'échantillon. (RAMADE, 1984). Il est à signaler que dans notre cas, le nombre de relevé est égale au nombre des pelotes décortiquées. Dans le cas de notre étude, N correspond au nombre de les pelotes de rejection utilisées pour l'étude du régime alimentaire du Faucon crécerelle.

$$S_m = \sum S / N$$

S: est la richesse totale

N: est le nombre des relevés

2.4.2.2. - Fréquence centésimale ou abondance relative

BLONDEL (1979) précise que la diversité n'exprime pas seulement le nombre d'espèces mais aussi leur abondance relative. FAURIE *et al.* (1984) signalent que l'abondance relative (A.R.) s'exprime en pourcentage (%) par la formule suivante :

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

A.R.% : Abondance relative

n : nombre total des individus d'une espèce i prise en considération

N : nombre total des individus de toutes les espèces présentes

Dans notre cas, n correspond à l'effectif d'une espèce notée dans les pelotes de rejection alors que N représente l'ensemble des rongeurs, arthropodes, oiseaux ou reptiles trouvés dans les pelotes de rejection. L'abondance relative représente le pourcentage calculé pour chaque espèce-proie ingérée par rapport au peuplement total.

2.4.2.3. - Fréquence d'occurrence et constance

Selon FAURIE *et al.*(2003), C'est le nombre de fois où l'on a relevé l'espèce par rapport au nombre de relevés totaux réalisées. Elle est le plus couramment exprimée en pourcentage, selon la formule suivante:

$$C_i = \frac{r_i}{R} \times 100$$

C_i : indice d'occurrence de l'espèce i (en%).

r_i : nombre de pelotes contenant au moins une proie de l'espèce i.

R : nombre total de pelotes analysées.

Nous retenons six classes, et on constate qu'une espèce est :

Omniprésente si : C = 100%.

Constante si 75% ≤ C < 100%.

Régulière si $50\% \leq C < 75\%$.

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

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

Rare si $C < 5\%$.

2.4.3. - Indices écologiques de structure

Ces indices sont représentés par l'indice de diversité de SHANNON, la diversité maximale et l'indice d'équitable.

2.4.3.1. - Indice de diversité de SHANNON

Selon LACOST et SALANON (2001), Il est parfois, incorrectement appelé indice de SHANNON-WEAVER. L'indice de diversité SHANNON est calculé selon la formule suivante :

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

Ou $p_i = n_i / N$

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

p_i: est la fréquence relative d'abondance de l'espèce *i* prise en considération.

n_i: nombre total des individus de l'espèce (*i*).

N: nombre total de tous les individus de toutes les espèces.

Dans la présente étude, l'indice de diversité de SHANNON est calculé afin de mettre en évidence la diversité des espèces-proies et des items composant le régime alimentaire du faucon crécerelle. Si la valeur de l'indice de diversité de SHANNON est faible, le prédateur a un régime alimentaire assez spécialisé, il ne consomme alors qu'une gamme de proies très limitée. Lorsque cet indice est élevé, on conclut que ce prédateur consomme une large gamme de proies. Il est alors qualifié d'opportuniste (SI BACHIR, 2007).

2.4.3.2. - Indice de diversité maximale

Selon BLONDEL (1979), La diversité maximale correspond à la valeur de la diversité la plus élevée possible du peuplement, calculée sur la base d'une égale densité pour toutes les espèces présentes. Cette diversité est représentée par la formule suivante :

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

H' max : diversité maximale

S : richesse totale.

2.4.3.3. - Indice d'équirépartition ou d'équitabilité

L'équitabilité est le rapport de la diversité observée (*H'*) à la diversité théorique maximale (*H' max*) (BLONDEL (1979).

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

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

L'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la majeure partie des effectifs est concentrée sur une ou deux espèces. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces sont représentées par le même effectif. Dans le présent travail, cet indice permet de connaître l'éventuelle présence de la dominance des espèces (LACOST et SALONON, 2001).

RAMADE (1984) signale que l'équitabilité varie entre 0 et 1. Lorsqu'elle tend vers zéro, cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (BARBAULT, 1992). Lors de l'interprétation de l'indice d'équitabilité, calculée pour un peuplement de proies, le prédateur est qualifié de spécialiste lorsque E tend vers zéro (SI BACHIR, 2007). Dans ce cas, la quasi-totalité des effectifs sont concentrés sur une seule espèce-proie. Cet auteur ajoute que le prédateur consomme peu d'espèces mais avec des fréquences élevées. A l'opposé, l'indice d'équitabilité tend vers 1 ($E > 0,5$) lorsque toutes les espèces proies composant l'alimentation du prédateur ont presque la même abondance, auquel cas le prédateur est qualifié d'opportuniste.

2.5. - Indice de Biomasse relative

Le pourcentage en poids B. (%) est le rapport entre le poids des individus d'une proie donnée et le poids total des diverses proies (VIVIEN, 1973 cité par BRAHMI, 2005)

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

B. : Biomasse relative.

P_i : Poids total des individus de la proie i.

P. : Poids total des diverses proies

2.5. - Analyse Factorielle des Correspondances appliquée aux items consommés par le Faucon crécerelle

Cette analyse est utilisée pour préciser les normes de partage d'un écosystème où de nombreuses espèces interfèrent avec de nombreuses variables écologiques (BLONDEL, 1979). Dans le cas présent, pour l'étude du régime alimentaire, l'A. F. C. permet de regrouper les espèces-proies et les items végétaux présentant des similitudes et de disperser les autres, montrant des différences avec les premières. Nous précisons que nous nous sommes utilisés le logiciel: xlstat stat pour la réalisation de cette analyse statistique.

CHAPITRE III :
RESULTATS



Ce chapitre concerne les résultats sur le régime alimentaire de *Falco tinnunculus* dans la région du Souf. Ces résultats sont exploités comme suit : la qualité d'échantillonnage, les dimensions des pelotes de rejection, le nombre de proies par pelote et exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure et enfin par une méthode statistique.

3.1. - Qualité de l'échantillonnage

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage des espèces de vertébrées et d'invertébrées ingérées par le Faucon crécerelle sont mentionnées dans le tableau 05.

Tableau 05 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime alimentaire de *Falco tinnunculus* dans la station Miha Saleh.

	Juin 2019	Juillet 2019	Aout 2019	Septembre 2019	Total
a	9	5	5	5	9
N	16	9	6	14	46
Q	0,56	0,56	0,83	0,36	0,20

a : Nombre des espèces de fréquence 1; N : Nombre des pelotes analysées. ; Q: Qualité d'échantillonnage

Le nombre des espèces-proies vues une seule fois en un seul individu pour les quatre mois est de 9 espèces réparti en fonction des mois comme suit : 9 espèces à juin, 5 espèces à juillet, aout et septembre (Tab.05). Le rapport total de a / N est égal à 0,2(Fig.20). Donc on peut dire que la qualité de l'échantillonnage des quatre mois est considérée comme étant bonne, ce qui indique que notre échantillonnage est suffisant. Concernant les valeurs mensuelles de la qualité d'échantillonnage signalées s'oscillent entre 0,4 à septembre (14 pelotes ramassés) et 0,8 à aout (6 pelotes ramassés). Pour les deux mois juin et juillet, elle est de l'ordre de 0,6.

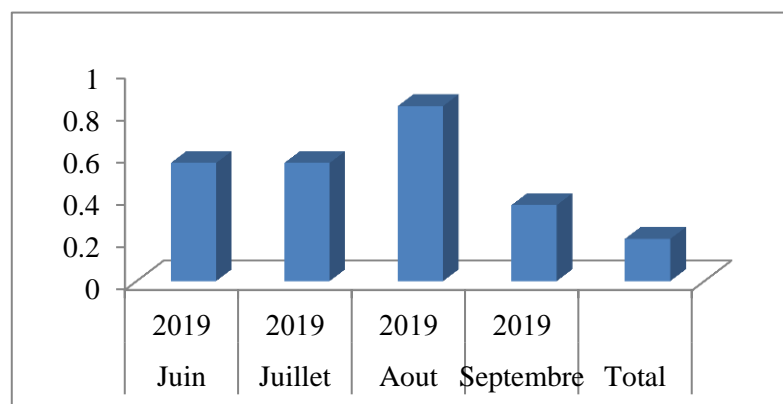


Figure 20 : Variations de valeur de la qualité d'échantillonnage obtenue pour le régime alimentaire de *Falco tinnunculus* dans la station Miha Saleh.

Elle est de bonne qualité pour le mois de septembre et moins bonne pour les autres mois. Donc, on doit élever le nombre des pelotes à décortiquées.

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

Les pelotes de *Falco tinnunculus* sont de couleur gris brunâtre à gris clair à l'état sec. Dans le tableau 06, les dimensions et les poids des pelotes de rejection récoltées dans la station d'étude, en fonction des mois, sont mentionnées.

Tableau 06 - Dimensions et poids des pelotes de rejection de *F. tinnunculus* récoltées dans la région du Souf

	Juin 2019			Juillet 2019			Aout 2019			Septembre 2019			Total		
	L.	G.d.	P.	L.	G.d.	P.	L.	G.d.	P.	L.	G.d.	P.	L.	G.d.	P.
Max.	60,27	28,32	70,97	62,89	23,84	58,08	51,5	25,91	19,55	42,14	23,81	47,89	62,89	28,32	70,97
Min.	22,46	22,15	18,22	17,8	16,27	15,18	31,32	20,82	40,2	20,43	15,77	25,49	17,8	13,81	11,92
Moy.	37,51	23,89	38,08	29,92	19,91	27,15	39,5	22,25	31,42	27,87	20,32	20,08	33,69	21,89	29,6
ecart. Moy.	8,8	2,22	13,71	7,41	1,85	9,89	4,93	2,64	5,89	4,1	4,39	6,84	8,55	2,97	11,96

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 17,8 mm et 62,9 mm avec une moyenne de $33,7 \pm 8,6$ mm (Tab. 06). 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. = $29,6 \pm 12$ g).

En juin (2019), la longueur des pelotes varie entre 22,5 mm et 60,3 mm avec une moyenne de $37,5 \pm 8,8$ mm. Le grand diamètre varie entre 22,2 et 28,3 mm (Moy. = $23,9 \pm 2,2$ mm). Le poids varie entre 18,2 et 71 g (Moy. = $38,1 \pm 13,7$ g.) (Tab. 12).

En juillet (2019), la longueur des pelotes varie entre 17,8 mm et 62,9 mm avec une moyenne de $29,9 \pm 7,4$ mm. Le grand diamètre varie entre 16,3 et 23,8 mm (Moy. = $19,9 \pm 1,9$ mm). Le poids varie entre 15,2 et 58 g (Moy. = $27,2 \pm 9,9$ g).

En aout (2019), la longueur des pelotes varie entre 31,3 mm et 51,5 mm avec une moyenne de $39,5 \pm 4,9$ mm. Le grand diamètre varie entre 20,8 et 25,9 mm (Moy. = $22,3 \pm 2,6$ mm). Le poids varie entre 20 et 40,2 g. (Moy. $31,4 \pm 5,9$ g.).

En septembre (2019), la longueur des pelotes varie entre 20,4 mm et 42,1 mm avec une moyenne de $27,9 \pm 4,1$ mm. Le grand diamètre varie entre 15,8 et 23,8 mm (Moy. = $20,3 \pm 4,4$ mm). Le poids varie entre 25,5 et 47,9 g (Moy. = $20,1 \pm 6,8$ 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 07 - Variations mensuelles du nombre de proies par pelote chez le Faucon crécerelle dans la station de Miha Saleh

N° des proies	Juin 2019		Juillet 2019		Aout 2019		Septembre 2019		Total	
	N° des pelotes	%	N° des pelotes	%	N° des pelotes	%	N° des pelotes	%	N° des pelotes	%
1	1	5,88	0	0	1	16,67	2	14,29	4	8,7
2	9	52,94	3	33,33	1	16,67	7	50	20	43,48
3	4	23,53	0	0	2	33,33	2	14,29	8	17,39
4	1	5,88	3	33,33	1	16,67	2	14,29	7	15,22
5	1	5,88	1	11,11	1	16,67	0	0	3	6,52
6	0	0	1	11,11	0	0	0	0	1	2,17
7	1	5,88	1	11,11	0	0	0	0	2	4,35
10	0	0	0	0	0	0	1	7,14	1	2,17
Total	17	100	9	100	6	100	14	100	46	100
Moyenne	2,76		4		3		2,86		3,07	
Ecart type	1,39		2,1		1,31		2,17		1,8	

Le nombre de proies par pelotes varie de 1 à 10proies avec une moyenne égale à $3,1 \pm 1,8$ (Tab.07). Les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec taux égal à 43,5%. Elles sont suivies par celles de trois proies (17,4%) et celles de quatre proies(15,2%).

En juin (2019), le nombre de proies varie entre 1 et 7avec une moyenne (Moy. = $2,8 \pm 1,4$). Les pelotes contenant 2 proies sont les plus représentées (52,9%), puis viennent après celles à 3 proies (23,5%).

En juillet(2019), le nombre de proies par pelote varie entre 2 et 7avec une moyenne (Moy. = $4 \pm 2,1$). Les pelotes qui contiennent 2 et 4 proie (33,3%).

À l'aout (2019), le nombre de proies par pelote est faible, il varie entre 1 et 5avec une moyenne (Moy. = $3 \pm 1,3$). Les pelotes qui renferment 3 proies représentent 33,3% par rapport à l'ensemble des pelotes étudiées. Au septembre (2019), le nombre de proies par pelote varie entre 1 et 10avec une moyenne (Moy. = $2,9 \pm 2,2$). Les pelotes qui renferment 2 proies (50%). Les pelotes qui contiennent 1, 3 et 4 proie (14,3%).

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.

Tableau 08 - Richesses totales et moyennes des catégories de proies du Faucon crécerelle en fonction des quatre mois d'étude

	Juin 2019	Juillet 2019	Aout 2019	Septembre 2019	Total
S	14	11	8	11	22
Sm	1,75	3	2,5	2,85	2,15

S : Richesse totale ; Sm. : Richesse moyenne

Pendant toute la période d'étude, nous avons noté 22 espèces-proies appartenant au menu trophique de *F.tinnunculus* dans la station de Miha Saleh (Sm = 2,2espèces) (Tab.08 ; Fig.21). Le mois le plus riche en espèces-proies est celle du juin (2019) avec S = 14 espèces (Sm = 1,8espèces) suivi par juillet (2019) avec une richesse totale égale à 11 espèces (Sm = 3espèces). En troisième position vient le mois de septembre(2019) avec une richesse totale de l'ordre de 11 espèces (Sm = 2,9espèces)et en dernier lieu vient aout(2019) avec une richesse totale égale à 8 espèces (Sm = 2,5espèces) (Tab.08, Fig.21).

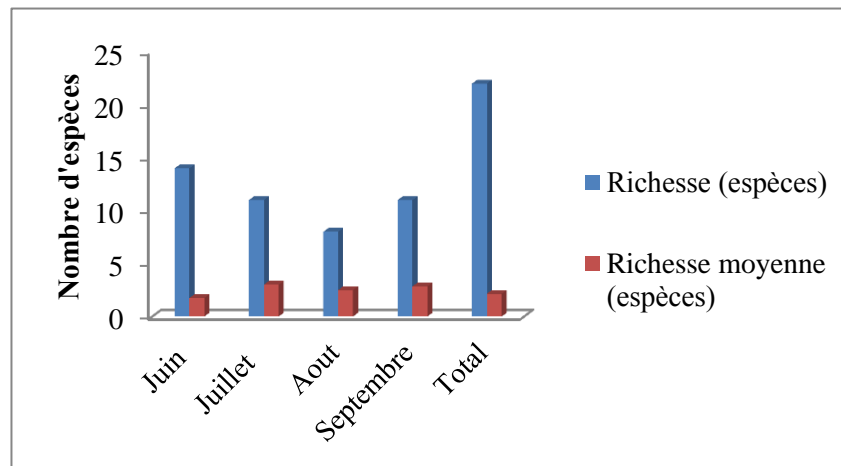


Figure 21 : Variation de valeur de la richesse totale, spécifique et moyenne des catégories de proies du Faucon crécerelle

3.4.1.2. - Variations mensuelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle

Dans le tableau 09, les variations mensuelles du régime alimentaire de *F. tinnunculus* dans la région d'étude sont mentionnées.

Tableau 09 - Variations mensuelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Juin 2019		Juillet 2019		Aout 2019		Septembre 2019		Total	
				Ni	AB%	Ni	AB%	Ni	AB%	Ni	AB%	Ni	AB%
Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrypes megacephalus</i>	4	10	12	33,33	3	16,67	1	2,5	25	17,73
		Acrididae	<i>Acrotylus patruelis</i>	1	2,5	0	0	0	0	0	0	1	0,71
			<i>Acrididae sp.</i>	1	2,5	0	0	0	0	0	0	1	0,71
	Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Cheirodes chobauti</i>	0	0	0	0	0	0	1	2,5	1	0,71
			<i>Mesostena angustata</i>	0	0	0	0	0	0	1	2,5	1	0,71
		Scarabaeidae	<i>Pentodon sp.</i>	1	2,5	2	5,56	1	5,56	2	5	6	4,26
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Messor arrenarus</i>	1	2,5	0	0	0	0	0	0	1	0,71
			<i>Camponotus barbaricus</i>	1	2,5	1	2,78	0	0	0	0	2	1,42
Insecta				9	22,5	15	41,67	4	22,22	5	12,5	38	26,95
Reptilia	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	9	22,5	9	6,38
Reptilia				0	0	0	0	0	0	9	22,5	9	6,38
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i>	1	2,5	0	0	0	0	0	0	1	0,71
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	19	47,5	9	25	7	38,89	15	37,5	51	36,17
			<i>Gerbillus henleyi</i>	0	0	1	2,78	0	0	0	0	1	0,71
			<i>Gerbillus pyramidum</i>	2	5	4	11,11	1	5,56	2	5	9	6,38
			<i>Gerbillus sp.1 ind.</i>	2	5	0	0	1	5,56	0	0	3	2,13
			<i>Gerbillus sp.2 ind.</i>	0	0	2	5,56	1	5,56	0	0	3	2,13
			<i>Gerbillus sp.3 ind.</i>	0	0	0	0	3	16,67	3	7,5	6	4,26
			<i>Mus musculus</i>	4	10	0	0	0	0	4	10	9	6,38
		Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	1	2,5	2	5,56	0	0	1	2,5	4	2,84
			<i>Jaculus sp.</i>	0	0	1	2,78	0	0	0	0	1	0,71
	RodentiaF.ind.	<i>Rodentia sp.</i>	1	2,5	1	2,78	0	0	0	0	2	1,42	
Rodentia				30	75	20	55,56	13	72,22	25	62,5	90	63,83
Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia sp.</i>	1	2,5	1	2,78	0	0	1	2,5	3	2,13
			<i>Columba livia</i>	0	0	0	0	1	5,56	0	0	1	0,71
Aves				1	2,5	1	2,78	1	5,56	1	2,5	4	2,84
4	6	10	22	40	100	36	100	18	100	40	100	141	100

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

L'analyse des pelotes du Faucon crécerelle nous a permis d'identifier 22 espèces réparties en 4 catégories trophiques, 6 ordres et 10 familles (Tab. 09). La classe la plus fréquente est celle des rongeurs (AR = 63,8%), suivi par les insectes (AR = 27%). Les autres catégories trophiques sont représentées par des valeurs qui ne dépassent pas les 7% notamment les oiseaux (AR = 2,8%) et les reptiles (AR = 6,4%) (Fig. 22). En termes d'espèces, *Gerbillus gerbillus* (AR = 36,2%) et *Brachytrypes megacephalus* (AR = 17,7%) sont les proies les plus consommées par notre rapace.

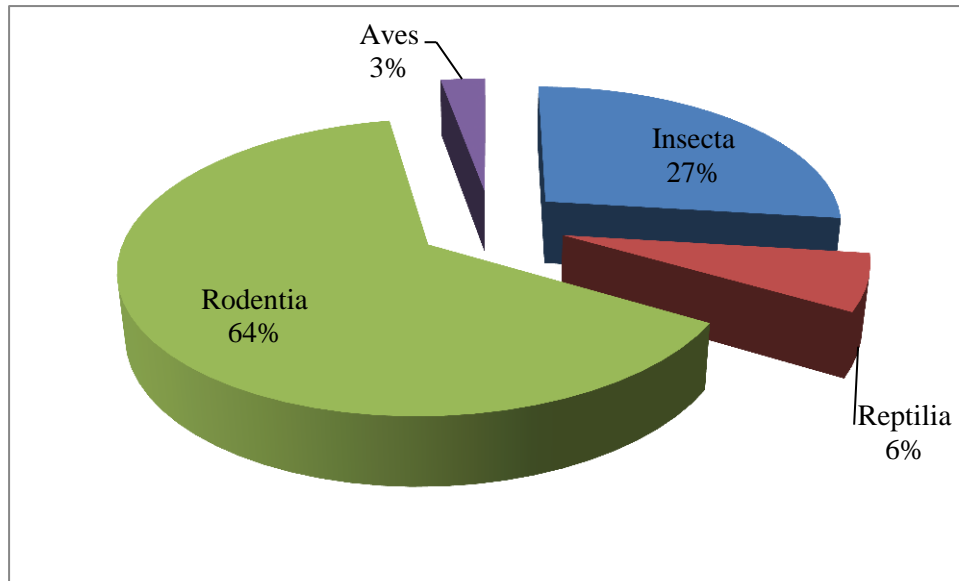


Figure 22 : Variations d'abondances relatives des différentes catégories-proies du Faucon crécerelle pendant la période totale à Souf

Le régime alimentaire du Faucon crécerelle dans la région du Souf durant le mois de juin (2019) compte 3 catégories trophiques représentées avec un total de 40 individus (Tab. 09, Fig.23). Les rongeurs sont les plus consommés par ce rapace diurne avec 30 individus soit un pourcentage de 75% suivis par les insectes avec 9 individus (AR = 22,5%). Les oiseaux se figurent avec un seul individu (AR = 2,5%). Pour ce qui concerne les espèces-proies, *F. tinnunculus* a consommé le plus *Gerbillus gerbillus* (AR = 47,5%), *Brachytrypes megacephalus*, *Mus musculus* (AR = 10%) et *Gerbillus pyramidum* et *Gerbillus* sp.1 ind. (AR = 5%). Le taux des autres espèces-proies 2,5% (Tab. 09).

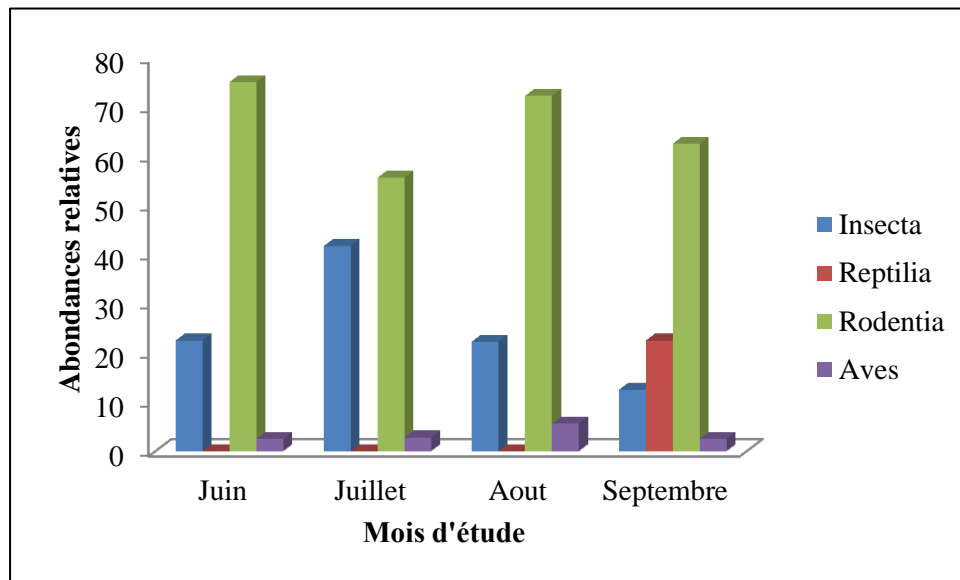


Figure 23 : Variations mensuelles d'abondances relatives des différentes catégories-proies du Faucon crécerelle à Souf

Pour le mois de juillet (2019), le régime alimentaire de ce rapace diurne compte 3 catégories qui sont représentées par 36 individus (Fig. 23). Les rongeurs occupent le premier rang avec 20 individus (AR = 55,6%) (Tab. 09). Suivis par les insectes avec 15 individus (AR= 41,7%) et les oiseaux avec un seul individu (AR = 2,8%). En termes d'espèces, *Brachytrypes megacephalus* est la proie la plus consommée (AR = 33,3%) par le Faucon. Ensuite vient *Gerbillus gerbillus* (AR = 25%), *Gerbillus pyramidum* (AR = 11,1%), *Gerbillus sp.2 ind.* et *Jaculus jaculus* (AR = 5,6%). Le taux des autres espèces-proies ne dépasse 2,8%. Dans ce mois, on note l'apparition d'une nouvelle proie qui est *Jaculus sp.*, *Gerbillus sp.2 ind.*, *Gerbillus henleyi* (Tab. 09).

À l'aout (2019), le régime alimentaire du Faucon repose sur 3 catégories (18 individus). Les rongeurs occupent toujours le premier rang avec 13 individus (AR = 72,2%), puis les insectes (4 individus, AR = 22,2%). En dernier rang vient les oiseaux avec un seul individu soit AR = 5,6% (Fig. 23). Les espèces-proies les plus consommées par le Faucon sont *Gerbillus gerbillus* (AR = 38,9%), *Gerbillus sp.3 ind.* et *Brachytrypes megacephalus* (AR = 16,7%). Les autres espèces-proies se figurent avec des faibles effectifs qui ne dépassent pas 5,6%. Dans ce mois, on note l'apparition d'une nouvelle proie qui est *Gerbillus sp.3 ind.* 3 individus (AR = 16,7%) et *Columba livia* (AR = 5,6%).

En septembre (2019), le régime alimentaire de faucon crécerelle est composé par 4 catégories (40 individus). Les rongeurs occupent toujours le premier rang 25 individus (AR = 62,5%). En deuxième position, on trouve les reptiles qui apparaissent pour la première fois

avec 9 individus (AR = 22,5%) suivis par les insectes (5 individus, AR = 12,5%). Les oiseaux occupent la dernière position avec un seul individu soit AR = 2,5% (Fig. 23). Les espèces-proies les plus avalées par *Falco tinnunculus* sont *Gerbillus gerbillus* (AR = 37,5%), *Acanthodactylus* sp. (AR = 22,5%), *Mus musculus* (AR = 10%), *Gerbillus* sp.3 ind. (AR = 7,5%), *Gerbillus pyramidum* et *Pentodon* sp. (AR = 5%). Les autres espèces-proies ne dépassent pas 2,5% en termes d'abondances relatives.

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	Fréquence d'occurrence (FO%)				
	Juin 2019	Juillet 2019	Aout 2019	Septembre 2019	Total
<i>Brachytrypes megacephalus</i>	12,5	66,67	50	7,14	28,26
<i>Acrotylus patruelis</i>	6,25	0	0	0	2,17
<i>Cheirodes chobauti</i>	0	0	0	7,14	2,17
<i>Mesostena angustata</i>	0	0	0	7,14	2,17
<i>Acrididae</i> sp.	6,25	0	0	0	2,17
<i>Pentodon</i> sp.	6,25	22,22	16,67	14,29	13,04
<i>Messor arrenarus</i>	6,25	0	0	0	2,17
<i>Camponotus barbaricus</i>	6,25	11,11	0	0	4,35
<i>Acanthodactylus</i> sp.	0	0	0	7,14	2,17
<i>Gerbillus campestris</i>	6,25	0	0	0	2,17
<i>Gerbillus gerbillus</i>	62,5	66,67	66,67	71,43	67,39
<i>Gerbillus henleyi</i>	0	11,11	0	0	2,17
<i>Gerbillus pyramidum</i>	12,5	44,44	16,67	14,29	19,57
<i>Gerbillus</i> sp.1 ind.	12,5	0	16,67	0	6,52
<i>Gerbillus</i> sp.2 ind.	0	22,22	16,67	0	6,52
<i>Gerbillus</i> sp.3 ind.	0	0	50	14,29	10,87
<i>Mus musculus</i>	18,75	0	0	28,57	17,39
<i>Jaculus jaculus</i>	6,25	22,22	0	7,14	8,7
<i>Jaculus</i> sp.	0	11,11	0	0	2,17
<i>Rodentia</i> sp.	6,25	11,11	0	0	4,35
<i>Streptopelia</i> sp.	6,25	11,11	0	7,14	6,52
<i>Columba livia</i>	0	0	16,67	0	2,17

sp. ind. : Espèce indéterminée

Selon le tableau 10, l'étude du régime du Faucon crécerelle dans la station Miha Saleh montre que *Gerbillus gerbillus* (C=67,4%) est la seule proie régulière ($50\% \leq C < 75\%$). Alors que *Brachytrypes megacephalus* (C= 28,3%) est une proie accessoire ($25\% \leq C < 50\%$). *Gerbillus pyramidum* (C=19,6%), *Mus musculus* (C=17,4%), *Pentodon sp.* (C=13%), *Gerbillus sp.3 ind.* (C=10,9%), *Jaculus jaculus* (C=8,7%), *Streptopelia sp.*(C=6,5%), *Gerbillus sp.1 ind.*(C=6,5%) et *Gerbillus sp.2 ind.* (C=6,5%) sont des proies accidentelles ($5\% \leq C < 25\%$). Il existe aussi des espèces qui sont considérées comme des proies rares notamment *Camponotus barbaricus*(C=4,4%), *Rodentia sp.*(C=4,4%), *Cheirodes chobauti*, *Acrotylus patruelis* (C=2,2%), *Mesostena angustata* (C=2,2%), *Acrididae sp.* (C = 2,2%), *Messor arrenarus* (C=2,2%), *Acanthodactylus sp.*(C=2,2%), *Gerbillus campestris* (C=2,2%), *Gerbillus henleyi* (C=2,2%) et *Jaculus sp.*(C=2,2%), *Columba livia* (C=2,2%).

Les valeurs de la fréquence d'occurrence en juin montre que *Gerbillus gerbillus* (C=62,5%) est la seule proie régulière ($50\% \leq C < 75\%$). Alors que *Mus musculus*(C=18,8%), *Brachytrypes megacephalus* (C=12,5%), *Gerbillus pyramidum* (C=12,5%) et *Gerbillus sp.1 ind.* (C=12,5%) et *Acrotylus patruelis* (C=6,3%), *Messor arrenarus*(C=6,3%) *Pentodon sp.* (C=6,3%), *Acrididae sp.*(C=6,3%). *Gerbillus campestris* (C=6,3%), *Jaculus jaculus* (C=6,3%), *Rodentia sp.* (C=6,3%), *Streptopelia sp.* (C=6,3%) et *Camponotus barbaricus* (C=6,3%) sont classées comme étant des proies accidentelles ($5\% \leq C < 25\%$).

En juillet la fréquence d'occurrence montre que *Brachytrypes megacephalus* (C=66,7%) et *Gerbillus gerbillus* (C=66,7%) sont les deux proies régulières ($50\% \leq C < 75\%$). Alors que *Gerbillus pyramidum* (C= 44,4%) est la proie accessoire ($25\% \leq C < 50\%$). Parmi les espèces qui sont classées comme des proies accidentelles ($5\% \leq C < 25\%$), on cite : *Pentodon sp.* (C=22,2%), *Jaculus jaculus* (C=22,2%), et *Gerbillus sp.2 ind* (C=22,2%), *Camponotus barbaricus* (C=22,2%), *Gerbillus henleyi* (C=11,1%), *Jaculus sp.* (C=11,1%), *Rodentia sp.*(C=11,1%) et *Streptopelia sp.*(C=11,1%).

En aout, *Gerbillus gerbillus* (C=66,7%) et *Brachytrypes megacephalus* (C=50%) et *Gerbillus sp.3 ind.*(C=50%) sont les proies régulières ($50\% \leq C < 75\%$). Parmi les espèces qui sont classées comme des proies accidentelles ($5\% \leq C < 25\%$). On cite: *Pentodon sp.*, *Gerbillus pyramidum* (C=16,7%), *Gerbillus sp.1 ind.*(C=16,7%), *Gerbillus sp.2 ind.*(C=16,7%) et *Columba livia* (C=16,7%).

En septembre, *Gerbillus gerbillus* (C=71,4%) présente la seule espèce proie régulière ($50\% \leq C < 75\%$), *Mus musculus* (C=28,6%) est une proie accessoire ($25\% \leq C < 50\%$). Concernant les espèces qui sont classées comme des proies accidentelles ($5\% \leq C < 25\%$),

nous avons: *Gerbillus sp.3 ind.* (C=14,3%), *Gerbillus pyramidum* (C=14,3%), *Pentodon sp.*(C=14,3%), *Jaculus jaculus* (C=7,1), *Acanthodactylus sp.* (C=7,1), *Mesostena angustata* (C=7,1), *Cheirodes chobauti* (C=7,1), *Brachytrypes megacephalus* (C=7,1) et *Streptopelia sp.*(C=7,1) (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).

	Juin 2019	Juillet 2019	Aout 2019	Septembre 2019	Total
H' (bits)	2,80	2,79	2,55	2,72	3,25
H'max (bits)	3,81	3,46	3,00	3,46	4,46
E	0,74	0,81	0,85	0,79	0,73

H' : Indice de diversité de Shannon Weaver exprimé en bits ; H' max. : Diversité maximale ; E : Equitabilité.

D'après les résultats du tableau 11 et la figure 24, les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver présentent un total de 3,3 bits. Concernant les valeurs mensuelles de la diversité de Shannon-Weaver est se varient entre 2,6bits enregistré pendant le mois d'Aout et 2,8 bits à juin et juillet.

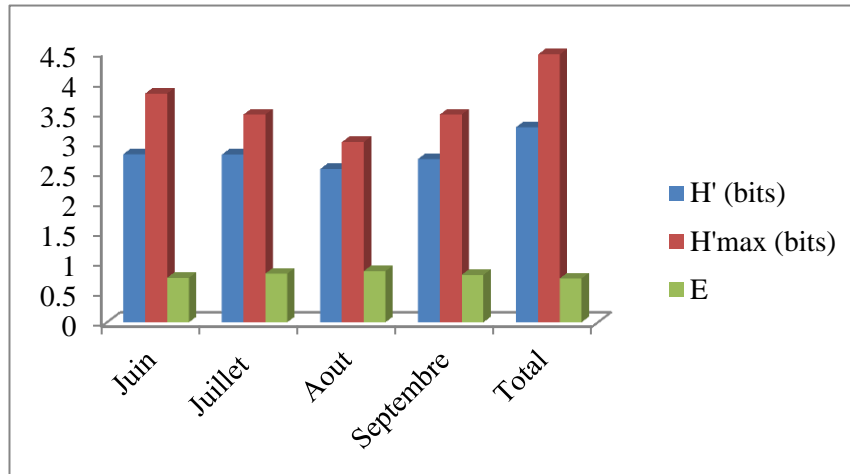


Figure 24 : Variation des valeurs de l'indice de diversité Shannon-Weaver, de diversité maximale et d'équitabilité

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 pendant les quatre mois d'étude égal à 4,5 bits. Elle oscille entre à 3 en aout et 3,8 bits en juin. Pour les deux mois, juillet et septembre, elle est de l'ordre de 3,5 bits (Tab. 11, Fig. 24).

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

L'équitabilité (E) totale des mois d'étude est de 0,73 (Tab. 11, Fig. 24). La valeur de l'équirépartition est égale à 0,74 en juin, 0,81 en juillet, 0,85 au aout et 0,79 en septembre. On remarque que toutes les valeurs sont proches de 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 opportuniste.

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 - Biomasse des espèces-proies de *Falco tinnunculus* dans la région du Souf

Espèces	Juin2019	Juillet2019	Août2019	Septembre2019	Total
<i>Brachytrypes megacephalus</i>	1,06	4,10	1,45	0,26	1,94
<i>Acrotylus patruelis</i>	0,13	0,00	0,00	0,00	0,04
<i>Cheirodes chobauti</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Mesostena angustata</i>	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Acrididae sp.	0,16	0,00	0,00	0,00	0,05
<i>Pentodon sp.</i>	0,10	0,26	0,18	0,20	0,18
<i>Messor arrenarus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>camponotusbarbaricus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Insecta	1,45	4,36	1,63	0,47	2,21
<i>Acanthodactylus sp.</i>	0,00	0,00	0,00	19,61	5,88
Reptilia	0,00	0,00	0,00	19,61	5,88
<i>Gerbillus campestris</i>	4,12	0,00	0,00	0,00	1,21
<i>Gerbillusgerbillus</i>	59,18	36,01	39,64	45,61	46,48
<i>Gerbillushenleyi</i>	0,00	1,83	0,00	0,00	0,42
<i>Gerbilluspyramidum</i>	7,19	18,46	6,53	7,02	9,46
Gerbillus sp.1 ind.	4,68	0,00	4,25	0,00	2,05
Gerbillus sp.2 ind.	0,00	6,01	4,25	0,00	2,05
Gerbillus sp.3 ind.	0,00	0,00	12,76	6,85	4,11
<i>Mus musculus</i>	8,08	0,00	0,00	7,89	5,32
<i>Jaculusjaculus</i>	5,32	13,66	0,00	5,19	6,22
<i>Jaculus sp.</i>	0,00	6,83	0,00	0,00	1,56
Rodentia sp.	2,44	3,14	0,00	0,00	1,43
Rondentia	91,00	85,95	67,44	72,55	80,31
<i>Streptopelia sp.</i>	7,55	9,70	0,00	7,37	6,63
<i>Columba livia</i>	0,00	0,00	30,93	0,00	4,98
Aves	7,55	9,70	30,93	7,37	11,60
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

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

En termes de catégories (Tab. 12, Fig. 25), il existe 4 catégories, Les rongeurs dominent en termes de biomasse (B = 80,3%) dans le régime trophique du Faucon crécerelle. Ils sont suivis par les oiseaux (B = 11,6%). En suite les reptiles prennent place (B = 5,9%) et les insectes (B = 2,2%) (Tab. 12). Les rongeurs sont les plus profitables biomasses durant toutes les mois d'étude (Fig. 25).

En termes d'espèces-proies, *Gerbillus gerbillus* (B=46,5%) 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 = 9,5%). En troisième position vient une espèce avienne, *Streptopelia sp.* (B = 6,6%) suivie par *Jaculus jaculus* (B = 6,2%), *Acanthodactylus sp* (B =

5,9%) et *Mus musculus* (B = 5,3%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.

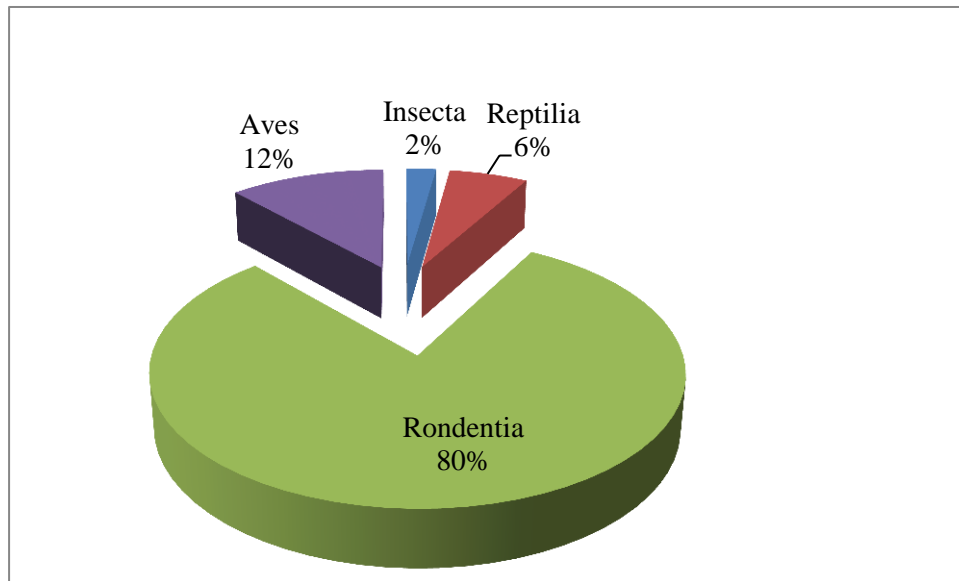


Figure 25 : Biomasse des catégories consommées par le Faucon crécerelle durant les quatre mois d'étude

En juin (Tab.12), en termes d'espèces-proies, *Gerbillus gerbillus* (B=59,2%) est l'espèce la plus profitable en biomasse. Elle est suivie par *Mus musculus* (B = 8,1%), *Streptopelia* sp. (B = 7,6%) et *Jaculus jaculus* (B = 5,32%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.

En termes de catégories (Tab. 12, Fig. 26), les rongeurs dominent en termes de biomasse (B = 91%) dans le régime alimentaire du Faucon crécerelle. Ils sont suivis par les oiseaux (B = 7,6%) et les insectes (B = 1,5%).

De même pour le mois de juillet (Tab. 12), en termes d'espèces-proies, *Gerbillus gerbillus* (B = 36%) est la proie la plus présente en termes de biomasse. Elle est suivie par *Gerbillus pyramidum* (B = 18,5%), *Jaculus jaculus* (B = 13,7%), *Streptopelia* sp. (B = 9,7%), *Jaculus* sp. (B = 6,9%) et *Gerbillus* sp.2 ind. (B = 6%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.

Concernant les catégories trophiques (Tab. 12, Fig. 26), ce sont les rongeurs (B=86%) qui sont les mieux représentés dans le régime trophique du Faucon crécerelle. En deuxième position vient les oiseaux (B = 9,7%) et les insectes (B = 4,4%).

D'après le tableau 12, en termes d'espèces-proies, *Gerbillus gerbillus* (B = 39,7%) et *Columba livia* (B = 30,9%) sont les proies qui participent le plus en biomasse pendant le mois

août. Elle est suivi par *Gerbillus* sp.3 ind. (B = 12,8%) et *Gerbillus pyramidum* (B = 6,53%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.

De même pour le mois d'août, ce sont les rongeurs (B = 67,4%) qui occupent le premier rang dans le régime trophique du Faucon crécerelle. Ils sont suivis par les oiseaux (B= 30,9%) et enfin, on trouve les insectes (B = 1,6%).

En septembre (2019)(Tab. 12), en termes d'espèces-proies *Gerbillus gerbillus* (B=45,6%), est la proie la plus profitable en biomasse. Elle est suivie par *Acanthodactylus* sp. (B=19,6%), *Mus musculus* (B=7,9%) *Streptopelia* sp. (B=7,4%) *Gerbillus pyramidum* (B=7%), *Gerbillus* sp.3 ind. (B=6,9%), et *Jaculusjaculus* (B=5,2%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés.

Les rongeurs sont toujours qui dominent de biomasse (B = 72,6%) dans le menu trophique de *F.tinnunculus*. (Tab. 12, Fig. 26). Les oiseaux participent avec une biomasse de l'ordre de 7,4%. Dans le troisième rang se trouve les reptiles (B = 19,6%) et en dernière position vient les insectes (B=0,4%).

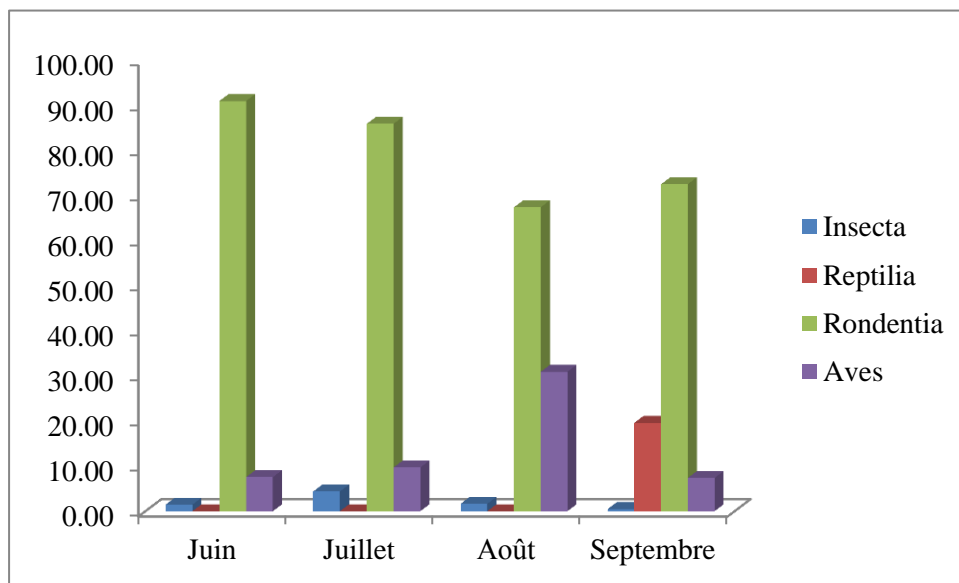


Figure 26 : Variations mensuelles de la biomasse des catégories consommées par *F.tinnunculus* dans la station de Miha Saleh

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 quatre 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 22 dans la station de Miha Saleh. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 38,6% pour l'axe 1 et de 33,5% pour l'axe 2. Si nous prenons en considération l'axe 1 et 2, la somme de leurs contributions est égale à 72%. 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 septembre qui participe le plus à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage égale à 47,42%. Il est suivi par le mois du juin 34,52%, d'aout avec 9,63%, et enfin le mois de juillet avec un taux de 8,43%.

Axe 2 : C'est le mois d'aout qui participe le plus à la formation de l'axe 2 avec le plus fort pourcentage égal à 44,71%. Septembre contribue avec 23,99%. En troisième position vient le mois du juin (16,76%) et juillet (14,55%). La représentation graphique de l'axe 1 et 2 montre que le mois de juin se retrouve dans le premier quadrant. Le mois de septembre se trouve dans le deuxième quadrant. Alors que aout se localise dans le troisième quadrant. Juillet se trouve dans le quatrième quadrant.

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

Axe 1 : Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe : *Gerbillus* sp.3 ind. (13,45%) et *Cheirodes chobauti*, *Mesosten aangustata* et *Acanthodactylus* sp. avec 11,52% chacune.

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

Espèces	Juin 2019	Juillet 2019	Aout 2019	Septembre 2019
<i>Brachytrypes megacephalus</i>	1	1	1	1
<i>Acrotylus patruelis</i>	1	0	0	0
<i>Cheirodes chobauti</i>	0	0	0	1
<i>Mesostena angustata</i>	0	0	0	1
<i>Acrididae sp.</i>	1	0	0	0
<i>Pentodon sp.</i>	1	1	1	1
<i>Messor arrenarus</i>	1	0	0	0
<i>Camponotus barbaricus</i>	1	1	0	0
<i>Acanthodactylus sp.</i>	0	0	0	1
<i>Gerbillus campestris</i>	1	0	0	0
<i>Gerbillus gerbillus</i>	1	1	1	1
<i>Gerbillus henleyi</i>	0	1	0	0
<i>Gerbillus pyramidum</i>	1	1	1	1
<i>Gerbillus sp.1 ind.</i>	1	0	1	0
<i>Gerbillus sp.2 ind.</i>	0	1	1	0
<i>Gerbillus sp.3 ind.</i>	0	0	1	1
<i>Mus musculus</i>	1	0	0	1
<i>Jaculus jaculus</i>	1	1	0	1
<i>Jaculus sp.</i>	0	1	0	0
<i>Rodentia sp.</i>	1	1	0	0
<i>Streptopelia sp.</i>	1	1	0	1
<i>Columba livia</i>	0	0	1	0

1 : espèces présente ; 0 : espèce absente

Axe 2 : Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe sont *Gerbillus sp.2 ind.* (19,01%) *Columba livia* (17,21%) et *Mus musculus* (10,17%).

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 C (Fig. 27).

Le groupement A (Fig. 27) renferme les espèces omniprésentes lesquelles sont retrouvées dans les quatre mois d'étude à la fois. Parmi ces espèces *Brachytrypes megacephalus*, *Pentodon sp.*, *Gerbillus pyramidum* et *Gerbillus gerbillus*.

Le nuage de points B renferme les espèces ingérées uniquement communes en septembre (Fig. 27). Ce sont notamment *Acanthodactylus sp.*, *Mesostena angustata* et *Cheirodes chobauti*.

Le groupement C (Fig. 26) renferme les espèces en juin. Ce sont notamment *Acrotylus patruelis*(2) et *Gerbillus campestris*(10).

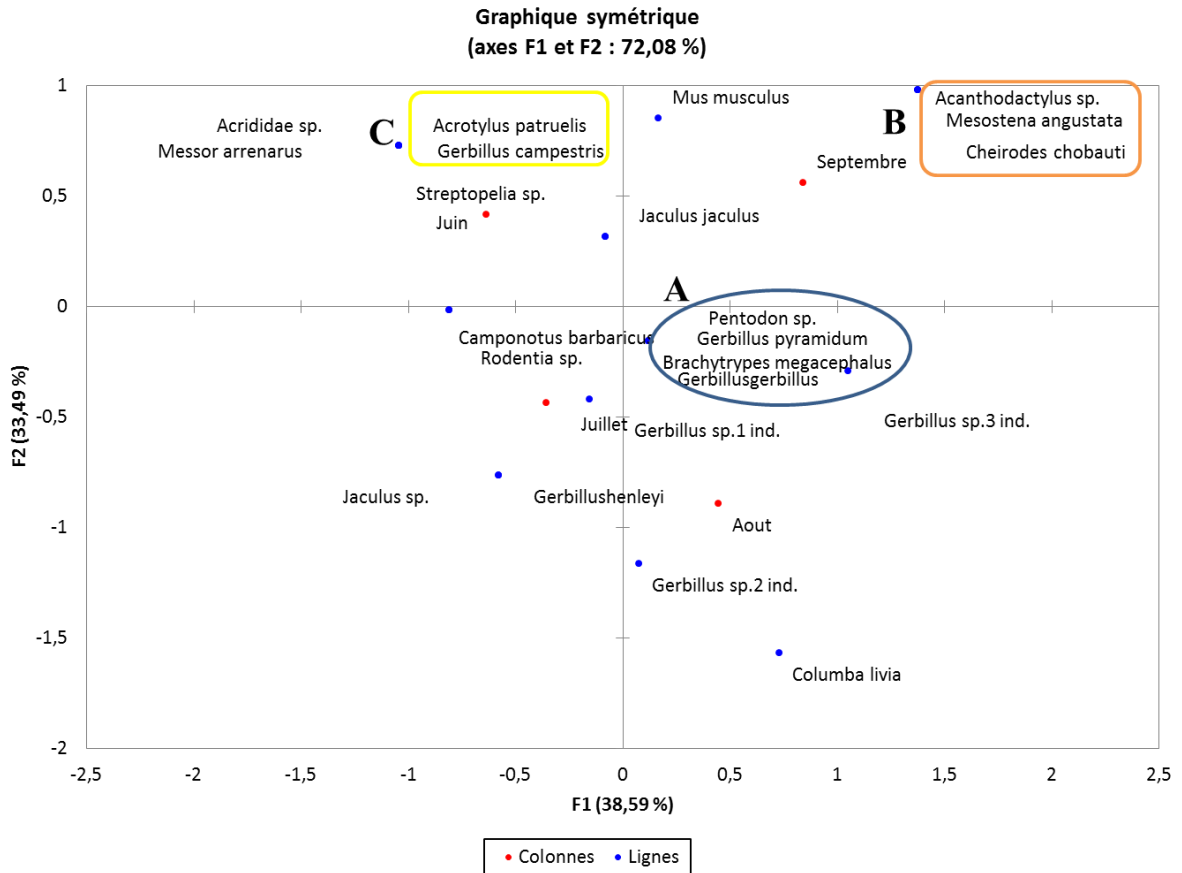


Figure 27 : Carte factorielle avec axe 1-2 des items ingérés trouvés dans le régime alimentaire de *Falco tinnunculus* durant les quatre mois d'étude (station de Miha Saleh)

CHAPITRE IV :
DISCUSSIONS

III

Les discussions qui concernent les résultats obtenus suite à l'analyse des pelotes de rejections du *Falco tinnunculus* dans la région de Souf sont détaillées dans ce qui va suivre. Commençant par ceux de la qualité de l'échantillonnage, des résultats des indices écologiques de composition et de structure, et des autres indices. Toutes ces données sont comparées avec les différents travaux qui sont réalisés, un peu partout dans le monde et en Algérie, par les différents auteurs.

4.1. - Qualité de l'échantillonnage

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

Cette dernière se rapproche de zéro, de ce fait notre échantillonnage est qualifié de bon. Les présentes remarques confirment en partie celles faites par SOUTTOU et *al.* (2006) dans El Harrach (Alger).

En effet, cet auteur signale une valeur de la qualité d'échantillonnage en 1999 égale 0,5 ($a = 17$ espèces, $N = 35$ pelotes) et en 2000 est égale 0,3 ($a = 13$ espèces, $N = 39$ pelotes). Pour les deux études le rapport a/N se rapproche de zéro. Elle est considérée comme étant bonne, ce qui indique que notre échantillonnage est suffisant.

4.2. - Dimensions des pelotes de rejection de du faucon crécerelle

Dans le présent travail, la longueur des pelotes de rejection du faucon crécerelle varie entre 17,8 mm et 62,9 mm avec une moyenne de $33,7 \pm 8,6$ 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. = $29,6 \pm 12$ g). Nos résultats se différencient de ceux remarqué par SOUTTOU et *al.* (2006). Ces derniers auteurs qui ont travaillé sur le régime alimentaire de même espèce à El Harrach (Alger) et ils ont 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, Au contraire SOUTTOU et *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 30 mm (moyenne = $24,38 \pm 4,0$ mm).

En conclusion, 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 ,BEDDIAF(2008) a trouvé que les longueurs de pelotes d'*Athene noctua* récoltées à Djanet varient entre 10 et 47 mm (moy. =

28,8 + 8,2 mm). Le grand diamètre des pelotes de la Chevêche varie entre 7 et 17 mm (moy. = 12,7 + 2,2 mm). Au contraire BOUGHAZALA HAMED(2009), pour l'étude de régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans la région du Souf, a signalé des longueurs des pelotes de rejection du *Bubo ascalaphus* récoltées dans la région du Souf varient entre 21 et 70 mm (moy. = 36,7 + 8,7 mm). Le même auteur a remarqué que le grand diamètre des pelotes du Hibou ascalaphe varie entre 18 et 55 mm (moy. = 26,4 + 5,8 mm).

Nous en concluons que les pelotes de Faucon crécerelle est plus grand par rapport aux pelotes d'*Athene noctua*. Les pelotes du Faucon crécerelle pour la longueur plus grande et le grand diamètre est plus petit pour par rapport aux pelote de *Bubo ascalaphus*.

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

Les résultats de l'analyse des pelotes de rejection de faucon crécerelle dans la région du Souf nous a permis de déterminer le nombre de proies par pelotes. Ce nombre varie de 1 à 10 proies avec une moyenne (Moy. = 3,1 ± 1,8) (Tab. 07). Les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec taux égal à (43,5%). Les présentes remarques confirment en partie celles faites par SOUTTOU et al.(2005)qui ont travaillé sur Régime alimentaire du faucon lanier *Falco biarmicus* en Algérie, le nombre de proies par pelotes varie de 1 et 9 proies par pelote avec une moyenne de 3,08 ± 1,59 mm.

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

Les discussions vont portées sur les résultats des indices écologiques de composition notamment la richesse totale et moyenne, l'abondance relative et la constance.

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

La richesse totale du régime alimentaire du Faucon crécerelle en espèces proies, dans la station Miha Saleh (Souf) de tous les mois d'études est de 22 espèces (N = 141). La richesse moyenne est égale à 2,2. Les présents résultats sont très élevés par rapport à plaine de Broye par ROULIN(1996), qui a trouvé en hiver 7 espèces-proies (N = 465). Au contraire, SOUTTOU et 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 et al.(2005)est beaucoup plus grand que le Etude du faucon crécerelle dans la région du Souf, ce qui explique que la richesse totale de cette étude et l'étude de ROULIN (1996) est faible par rapport à l'étude de SOUTTOU et al.(2006), cela est dû au fait que l'étude de la suie peut être complète pour tous les saisons , car selon les différents saisons, les espèces diffèrent.

Nos résultats infirment par SOUTTOU et *al.* (2007) dans la banlieue d'Alger à El Harrach située entre Belfort (Hacen Badi) et la partie est de Mitidja a trouvée valeur de la richesse totale en 1997 à 2002 est 113 espèces et 429 pellets, SOUTTOU et *al.* (2011) dans le parc de l'Institut national agronomique d'El Harrach richesse totale en 1998 est 30 espèces, 1999 est 64 espèces et 2000 est 67 espèces et SOUTTOU et *al.* (2005). L'analyse de 218 pelotes du faucon lanier à Timimoun par SOUTTOU et *al.* (2005) a dévoilé la présence de 672 individus.

4.4.2. - Abondances relatives des catégories de proies notées dans les pelotes du *F. tinnunculus*

Dans la présente étude 141 individus espèces identifiées et 4 catégories trophique sont comptées suite à l'analyse des pelotes du Faucon crécerelle dans la région Miha Saleh. La classa le plus fréquent est celui des rongeurs (AR=63,8 %), suivi par les insectes (AR=27%). Les autres catégories trophiques sont représentées par des valeurs qui ne dépassent pas les 7% notamment les oiseaux (AR = 2,8%) et les reptiles (AR = 6,4%). 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 et *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%. Ces résultats confirment ceux trouvés dans le cadre de ce présent travail. De même, Au contraire SOUTTOU et *al.* (2006) ayant travaillé sur le régime alimentaire de deux année (1999-2000) d'El Harrach, en 1999 Près de 7 catégories sont comptées. L'ordre le plus fréquent est celui les insectes (AR=43,2%), suivi par des oiseaux (AR=37,4 %), puis le Chiroptère et le mammifère (AR=9,4 %) et Myriapode (AR=5,8 %). Les autres catégories trophiques sont représentées par des valeurs qui ne dépassent pas les 4%. En 2000 Près de 7 catégories sont comptées. L'ordre le plus fréquent est celui les oiseaux (AR=69,8%), suivi par les insectes (AR=19,1%). Les autres catégories trophiques sont représentées par des valeurs qui ne dépassent pas les 5%. Dans un milieu suburbain d'Alger, SOUTTOU et *al.* (2015) à El Harrach, les proies vertébrées ont constitué la proie la plus consommée des Faucons crécerelles (64,8%) en 1997, contre 35,2% pour les proies invertébrées. Ces résultats ressemblent à ceux de QUERE (1990) à Paris, de ROMANOWSKI (1996) en Pologne et de PIATELLA et *al.* (1999) à Rome. Cependant, la fréquence des proies

invertébrées était plus élevée que celle des proies vertébrées entre 1998 et 2002. D'autres études ont également suggéré l'importance des proies invertébrées dans le régime alimentaire commun des faucons crécerelles (YALDEN & WARBURTON, 1979 et CARILLO et *al.*, 1994). Dans ces études, les insectes constituaient la classe la plus importante parmi les proies invertébrées. Dans les marais de San souïres et de Camargue, les crécerelles communes se nourrissaient principalement d'insectes (76,0%) (THIOLLAY, 1968). Dans une zone suburbaine de Rome, en Italie, FATTORINI et *al.* (1999), ont recensé 1108 proies d'insectes sur un total de 2 361 proies (46,9%) dans les granulés de faucon crécerellette. L'importance des insectes dans le régime alimentaire de ce rapace a également été confirmée par SALVATIERINI et *al.* (1999) à Rome dans une zone urbaine (37,7%), dans une zone suburbaine (41,1%) et dans une zone agricole (50,4%). Dans la même région, PIATELLA et *al.* (1999) ont constaté que les insectes étaient les proies les plus consommées par les faucons crécerelles en été (35,3%) et en hiver (57%) dans un environnement urbain. L'augmentation de la prédation sur les insectes (en particulier les coléoptères et les sauterelles) est probablement due à la grande disponibilité de ces types de proies en Méditerranée (THIOLLAY, 1968). Dans la région des lacs, des résultats similaires ont été enregistrés par YALDEN & WARBURTON (1979) pour l'importance des invertébrés (83,9%) dont 43,6% étaient des chenilles de lépidoptères, 17,8% des géotrupidés, 10,6% des acrididés et 9,7% des carabidés. Dans cette étude, les Orthoptères et les Coléoptères étaient les plus fréquemment consommés par ce Falconidae. D'autres études sur l'alimentation ont également suggéré l'importance des proies des Orthoptères et des Coléoptères. Cette étude (1968) a rapporté que 62,8% des Orthoptères et 13,0% des Coléoptères étaient consommés par le faucon crécerelle commun dans les marais de San souïres et de Camargue. YALDEN & WARBURTON (1979) dans la Région des Lacs, indiquent également que parmi les insectes, les coléoptères forment la proportion la plus élevée (56,1%), suivis des orthoptères (31,6%) et des hyménoptères (5,0%). Dans les îles Canaries, CARILLO et *al.* (1994) ont montré que les coléoptères (40,8%), les hyménoptères (25,9%) et les orthoptères (22,9%) représentent les proies d'insectes les plus courantes. SALVATI et *al.* (1999) à Rome ont rapporté que les coléoptères étaient consommés dans les zones urbaines (31,7%), les banlieues (31,6%) et les zones agricoles (45,4%). Les prédateurs ont opté pour ces invertébrés parce que le temps passé à chasser des proies peut être réduit (SALVATI et *al.*, 1999). Cependant, les faucons crécerelles vivant principalement sur des invertébrés doivent capturer de nombreux petits éléments pour égaliser le contenu énergétique d'une seule proie vertébrée (VANZYL, 1994).

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

En termes d'espèces-proies, du Faucon crécerelle de la région du Souf consomme beaucoup plus les rongeurs qui sont représenté le plus par *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%). (Tab. 09). Nos résultats infirment l'étude de SOUTTOU et al., (2007), en Harrach, les espèces les plus consommées par le *F. tinnunculus*, en 1997 est *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (AR%=47,2%) *mauritanica* et *Gryllus bimaculatus* (5,6%), en 1998 *Lithobius forficatus* (AR%= 23,8%), *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (19.9%), en 1999 *passer domesticus* x *P. hispaniolensis*(24.6%) *Silphaopaca* (15.3%), en 2000 *Polydesmus* sp. (5.7%), *Silphaopaca* (5.3%), *Potosiacuprea* (5.1%), en 2001 *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (17.1%), *Silphaopaca* (13.9%), *Odonturaalgerica* (13.6%), et dernie en 2002 *Messorbarbara* (19.4%), *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (14.1%), *Aethiessaflora lisbarbara* (9.9%) et *Calliptamus wattenwylianus* (8.4%). La même chose pour SOUTTOU et al., (2006) ayant travaillé sur le régime alimentaire de deux année (1999-2000) dans EL El Harrach, en 1999, montrent que *Falco tinnunculus* ce base dans son alimentation sur *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* (22,3%), *Carduelischloris*(14.4%), *Pipistrelluskuhli*(9.4%), *Labiduraripariaet Potosiacuprea*(7.9%), et *Polydesmus* sp. (5.8%), en 2000, les espèces les plus dominante *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*(58.7%), *Carduelischloris* et *Pipistrelluskuhli* (4.8% each) et *Serinusserinus*, *Dysderidaesp. ind.* et *Pezotettixgiornai*(3.2%). Par ailleurs SOUTTOU et al. (2015), de 1997 à 2001, a signalé que l'espèce la plus commune dans les granulés des crécerelles communes était le moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*. On a trouvé la même espèce dans la ville de Paris (QUERE, 1990), tandis que le moineau domestique *Passer domesticus* était le plus fréquent (48,2%) en Pologne (ROMANOWSKI, 1996). Le faucon crécerellette est adapté pour chasser des proies terrestres (KORPIMÄKI, 1986) et n'est pas efficace dans la poursuite aérienne des oiseaux. Les proies en ville sont principalement de jeunes oiseaux qui sont capturés au sol et dans les bâtiments (PIKULA et al., 1984). Il est également possible que les espèces de proies soient plus sensibles à la prédation pendant la période de reproduction, lorsque l'augmentation du temps passé à chercher de la nourriture réduit la vigilance des prédateurs (QUERE, 1990). La stratégie optimale consiste pour les faucons crécerelles à exploiter pleinement les ressources saisonnières (KORPIMÄKI, 1985) telles que le *Messor barbara* (19,0% en 2002) qui essaient ou ont des populations éruptives (NOGALES 1990 cité par CARILLO et al., 1994). Au cours de cette étude, la fréquence des rongeurs consommés par le faucon crécerelle

commun était faible. Ceci est en contraste avec d'autres études en Europe où les petits mammifères forment la composante dominante du régime du crécerelle (THIOLLAY, 1963, CRAMP & SIMMON, 1994, ROMANOWSKI, 1996). Les campagnols sont la composante dominante dans les études menées en France (BONIN & STRENA, 1986) et en Suisse (ROULIN, 1996). Ainsi, la faible abondance des populations de proies des rongeurs et leur activité nocturne en Algérie ont limité l'indisponibilité pour les prédateurs diurnes, ce qui pourrait expliquer la faible représentation dans les plombs du faucon crécerelle.

Pour les invertébrés, les espèces de proies les plus enregistrées étaient les *Pamphagus elephas*, *Eypreocnemis plorans*, *Silpha opaca*, *Silpha granulata*, *Scaurus* sp., *Plagiographus* sp. et *Tentyria* sp. Le *Pamphagus elephas* est très probablement une proie importante par rapport aux autres insectes en raison de sa taille (poids de la femelle 25 g) et son habitude de grimper aux arbres peut augmenter sa disponibilité. Le moineau hybride était la proie la plus fréquente parmi les proies des vertébrés (BAZIZ et al., 2001). La forte densité du moineau hybride pourrait expliquer sa forte prédation par les crécerelles. La composition du régime alimentaire du faucon crécerelle dépend de la disponibilité des proies dans l'environnement, et ce sont des chasseurs opportunistes comme le reflète son régime alimentaire et sa grande adaptabilité aux zones rurales et suburbaines.

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

Selon le tableau 10, l'étude du régime du faucon crécerelle dans la station Miha Saleh montre que *Gerbillus gerbillus* (C=67,39%) est une seule proie régulière ($50\% \leq C < 75\%$). Alors que *Brachytrypes megacephalus* (C= 28,26%) est une proie accessoire ($25\% \leq C < 50\%$). *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 ($5\% \leq C < 25\%$). 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). Cet auteur (1999) a déclaré que *Passer dom. x P. hisp.* (C=91,2%) est une proie Constante ($75\% \leq C < 100\%$). Alors que *Carduelis chloris* (C=58,8%), *Pipistrellus kuhli* (C=38,2%), *Potosia cuprea* (C=32,4%) sont des proies accessoires ($25\% \leq C < 50\%$). En 2000, *Passer dom. x P. hisp.* (C=94,9%) est une proie Constante ($75\% \leq C < 100\%$).

4.5. - Discussions de l'exploitation du régime alimentaire du *Falco tinnunculus* par des indice écologiques de structures

Les indices écologiques de structure appliqués au régime alimentaire du Faucon crécerelle sont la biomasse, l'indice de diversité de Shannon-Weaver, indice diversité maximale et l'équitabilité.

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

La catégorie des rongeurs occupe la première place en termes de biomasse (B=80,3%) dans le régime alimentaire du Faucon crécerelle dans la région du Souf. Cette dernière est suivie de loin par les oiseaux avec (B=11,6%). En suite les reptiles prennent place (B=5,9%) et les insectes (B=2,2%) (Tab. 12). Concernant les variations du mois, les rongeurs sont toujours les proies de masses du Faucon crécerelle notamment en juin 2019 (B=91%), en juillet (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 (Tab. 12). L'espèce type qui représente cette catégorie est *Gerbillus gerbillus*, elle constitue la proie la plus profitable en biomasse 46,5%. En termes d'espèces-proies, *Gerbillus gerbillus* (B=46,5%) 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=9,5%). En troisième position vient une espèce avienne, *Streptopelia* sp. (B=6,6%) suivie par *Jaculus jaculus* (B=6,2%), *Acanthodactylus* sp. (B=5,9%) et *Mus musculus* (B=5,3%). Les taux des autres espèces-proies sont faiblement représentés. Les rendus remarques confirment en partie celles faites par SOUTTOU et al.(2015) à Djelfa, Algérie Les rongeurs les plus profitables en biomasse avec 55,4%, *Meriones shawii* est la plus consommée parmi les rongeurs avec une forte biomasse (52,0%) puis viennent les oiseaux avec 40,8%. puis les oiseaux avec (B=40,8%). En suite 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.

Au contraire SOUTTOU et 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%) et chiroptères (4,6%). SOUTTOU et 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 et al. (1999) confirment le taux le plus élevé de la biomasse relative enregistrée pour les

rongeurs-proies de *Falco tinnunculus*, soit 67,3%. Là encore, ROMANOWSKI (1996) à Varsovie (Pologne), note que la biomasse la plus importante dans le régime alimentaire du Faucon crécerelle est celle des Rodentia avec plus de 81%. De la même manière, ZMIHORSKI et REJT (2007) soulignent le fort taux de la biomasse des rongeurs ingérés (B% = 89%). Dans tous les cas cette proportion peut varier en fonction des saisons, ainsi le suivi sur une année de pelotes de Faucon crécerelle en Finlande (KORPIMÄKI 1985, 1986) et au Maroc (BERGIER 1987) et de la Chouette effraie en Angleterre (MEEK *et al.*, 2012) et en Sicile (CATALISANO et MASSA, 1987) ont montré que les rongeurs sont souvent plus capturés en période de nidification de ces rapaces (c'est-à-dire au printemps), période qui correspond également à la phase de reproduction la plus active des rongeurs avant la maturation des récoltes (KORPIMÄKI, 1985 et 1986, ZYADI et BENAZZOU, 1992). Dans une autre étude de suivi des populations de rongeurs et de la prédation, VIBE-PETERSEN *et al.* (2006) montrent que la prédation réduit la taille des populations lors de la période d'accroissement des populations de rongeurs (post reproduction).

Concernant les biomasses en fonction d'espèces, SOUTTOU *et al.* (2006) a signalé qu'en termes d'espèce *Passer domesticus x P. hispan-iolensis* et *Carduelis chloris* restent la proie dominante espèces analysées par biomasse, suivies de *Chalcide ocellatus* (10,2%), *Pamphagus elepha* (5,8%) et *Pipistrellus kuhli* (4,6%). En 1999, ce dernier auteur a trouvé que les Aves étaient la proie dominante en 2000, sur la biomasse (96,4%).

La biomasse la plus élevée était représentée par l'espèce de proie dominante, *Passer domesticus x P. hispaniolensis* (78,7%). Cela a été suivi par *Turdus merula* (8,1%) et *Carduelis chloris* (6,2%), avec toutes les autres proies espèces constituant moins de 2% des échantillons. Nos résultats confirment ceux de SOUTTOU *et al.* (2015) qui a trouvé que le régime alimentaire du Faucon crécerelle est dominé par deux espèces de rongeurs : la Mérione de Shaw *Meriones shawii* et la Gerbille champêtre *Gerbillus campestris* dans les zones steppiques de la région de Djelfa. La Mérione de shaw *Meriones shawii* cause des dégâts considérables dans un certain nombre de cultures en Afrique du Nord, notamment celle du blé et de l'orge (ARROUB 2000, ADAMOU- DJERBAOUI *et al.* 2010, 2013). Elle peut provoquer des pertes qui atteignent 4 quintaux à l'hectare (LAAMRANI 2000). En Algérie, elle est classée comme fléau agricole dans le décret exécutif n° 95 – 387 du 28 novembre 1995 (J.O.R.A.D.P. 1995) à cause des dégâts sur céréales qui peuvent atteindre 7 quintaux par hectare (MADAGH 1997). ZYADI et BENAZZOU (1992) notent que *Gerbillus campestris* cause des dégâts importants aux cultures d'arachides au Maroc.

La petite gerbille du sable *Gerbillus gerbillus* et la Grande gerbille *Gerbillus pyramidum* sont les deux espèces qui dominent le menu trophique du Faucon crécerelle dans les zones agricoles à Souf. Ces deux dernières espèces de rongeurs causent de leur part des pertes considérable dans plusieurs cultures dans les régions désertiques algérienne (ALIA, 2019).

4.5.2. - Discussions sur Indice de diversité de Shannon-Weaver et diversité maximale équirépartition

D'après les résultats obtenus dans troisième chapitre (Tab. 11), portant l'indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué au régime alimentaire de *Falco tinnunculus* est de 3,3 bits. avec un indice de diversité maximale de 4,5 bits.

4.5.3. - Equitabilité appliquée au régime alimentaire de faucon crécerelle

D'après les résultats obtenus de cette étude, la valeur l'équitabilité (E) totale des mois d'étude est de 0,7. On peut dire que les effectifs des espèces-proies du faucon crécerelle tendent à être en équilibre entre eux. Dans le même sens, on peut dire que *Falco tinnunculus* se comporte en tant qu'un prédateur généraliste dans la région du Souf. Les rendus remarques confirment en partie celles faites par à plaine de Broye par ROULIN(1996), signale une valeur de l'équitabilité égale à 0,3.

CONCLUSION



Conclusion

Au terme de ce travail qui a pour but l'étude du régime alimentaire du Faucon crécerelle dans la région du Souf pendant quatre mois (juin, juillet, août et septembre 2019).

Dans cette région saharienne, le régime alimentaire de *Falco tinnunculus* a été réalisé à partir l'analyse des contenus de 46 pelotes de rejection nous a permis de recenser quatre catégories-proies, 5 ordres et 11 familles avec une richesse totale est égal à 22 espèces ($S_m = 2,2$). La qualité d'échantillonnage est égale à 0,2. Le régime alimentaire du Faucon crécerelle est basé essentiellement sur les rongeurs en termes d'effectifs et en termes de biomasses (AR = 63,8%; B% = 80,3%) suivis par les insectes (AR = 27%). En termes de biomasse, les rongeurs occupent le premier rang dans le régime alimentaire de ce rapace diurne suivi par les oiseaux (11,6%), les reptiles (5,9%) et les insectes (2,2%). En fonction d'espèces, *Gerbillus gerbillus* est l'espèce la plus consommée avec une abondance relative de 36,2% et une biomasse de l'ordre de 46,5% suivie par une autre espèce des rongeurs, *Gerbillus pyramidum* (B= 9,5%). Les autres espèces de proies sont faiblement représentées.

La diversité de Shannon-Weaver enregistrée pour les espèces-proies trouvée dans les pelotes de rejection de *Falco tinnunculus* de la région du Souf est plus élevée (3,3 bits) et même celle de la diversité maximale ($H'_{max} = 4,5$ bits). Cela reflète du milieu qui est très diversifiée.

Le Faucon crécerelle se comporte dans son milieu comme un prédateur généraliste ce qui est appuyé par l'équilibre qui existe entre ses effectifs des espèces-proies ($E = 0,7$).

Les conclusions d'étude faite sur le régime trophique de faucon crécerelle montrent l'intérêt marqué pour la protection de ces rapaces 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.

Falco tinnunculus est considéré comme un biocide biologique pour les types de cultures agricoles nuisibles parce qu'il réduit les effectifs d'espèces déprédatrices des cultures (rongeurs, oiseaux, insectes). Donc la protection de cette rapaces est indispensable, 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.

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. Étant donné que la plupart des pesticides se caractérisent par leur stabilité chimique et leur capacité à se transporter et à s'accumuler à travers la chaîne alimentaire, tous les quartiers en sont affectés et commencent à s'accumuler en très petites proportions dans le rang le plus bas de la

chaîne alimentaire jusqu'aux niveaux supérieurs comme c'est le cas pour le Faucon qui se trouve au sommet de la chaîne alimentaire. La pollution par les pesticides chimique affecte la production de calcium suffisant pour produire une coquille d'oeuf solide, ce qui le rend non solide, incapable de résister aux chocs dans le nid, ce qui entraîne des fissures dans la coquille de l'œuf, permettant l'entrée de bactéries qui causent la mort du fœtus.

Perspectives

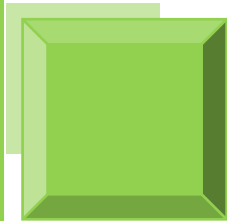
En perspectives, il est souhaitable de faire une étude approfondie sur les disponibilités alimentaires par les différentes méthodes de captures notamment ceux utilisées pour les invertébrés ainsi que les vertébrés.

L'étude des disponibilités alimentaires a pour but d'obtenir des résultats qui serait d'avantage plus proches de la réalité, c'est-à-dire, faire une projection de la composition du régime du rapace sur la richesse du milieu, à fin de bien comprendre son comportement alimentaire.

Il serait souhaitable aussi d'approfondir les connaissances sur le menu trophique en augmentant les nombres des relevées mensuelles et saisonnières et en diversifiant la nature des biotopes à étudier dans le but de bien confirmer les choix alimentaire de ce rapace.

Il serait intéressant en outre d'effectuer d'autres études notamment sur le régime alimentaire des jeunes et la reproduction et sans oublié l'extrapolation de cette étude sur différentes espèces de rapaces que soit diurnes ou nocturnes.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES



Références bibliographiques

1. **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.
2. **ADAMOU-DJERBAOUI M., DJELAILA Y., ADAMOU M. S., 2010** – Préférence édaphique et pullulation chez *Meriones shawii* (Mammalia, Rodentia) dans la région de Tiaret (Algérie). *Revue d'Ecologie (Terre Vie)*, 65(1), 63-72.
3. **ALIA Z. et FERDJANI B., 2008** - Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux station Dabadibe et Ghamra). *Mémoire Ing. Univ. Ouargla*, 160 p.
4. **ALIA Z., 2012-** Etude des rongeurs de la région du Souf : Inventaire et caractéristiques biométriques, *Mémoire Magister. Agro. Univ. Ouargla*, p106.
5. **ALIA Z., 2019** - Importance des rongeurs dans la région du Souf. *Thèse Doctorat en sciences agronomique, Univ. Kasdi Merbeh Ouargla*. 180 p.
6. **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.
7. **ALLAL M., 2008** - Régime trophique de la Pie grièche grise *Lanius excubitor elegans* Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et L'ex-I.T.A.S (Ouargla). *Mémoire. Ing. agro. saha. Univ. KASDI Merbah. Ouargla*, 122 p.
8. **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.
9. **ANDRE B. ROGER F. et ANDRE V., 2008** - Age et sexe du faucon crécerelle (*FALCO TINNUNCULUS*) en hiver. *Aves* 45/3 :129-148.
10. **ARROUB E. H., 2000** – Lutte contre les rongeurs nuisibles au Maroc. *Séminaire national sur 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.
11. **BARBAULT R., 1992** - *Ecologie des peuplements. Structure, dynamique et évolution.* Masson, Paris, 273 p.
12. **BARREAU D., ROCHER A. et AULAGNIER S., 1991** – *Eléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc.* Soc. Française étud. prot. Mammifères, Puceul, 17 p.
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., 2008** - Etude du régime alimentaire du Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) et de la Chouette chevêche *Athene noctua* (Scopoli, 1769) dans la région de Djanet (Illizi, Sahara Central). Mémoire Ing. Agro. Univ. KASDI Merbah. Ouargla, 166 p.
 - 17. BEGGAS Y., 1992** - Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El oued – régime alimentaire d'*Ochilidia tibilis*, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53 p.
 - 18. BLONDEL J., 1979** – Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris, 173 p.
 - 19. BONIN B. & STRENN L., 1986** – La biologie du Faucon crécerelle, *Falco tinnunculus* en Auxois. *Alauda* 54 (4): 242–262.
 - 20. BOUGHAZALA H. B., 2009** - Place des espèces nuisibles dans le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809) dans la région du Souf. Mémoire Ing. Agro., Univ. KASDI Merbah. Ouargla, 156 p.
 - 21. BOULANGER A., 2018** - IDENTIFICATION DES PROIES DES RAPACES NOCTURNE DES HAUTS-DE-France : Clé de détermination simplifiée. Groupe ornithologique et naturaliste du Nord – Pas-de-Calais. 12 p.
 - 22. BOUSBIA R., 2010**- Inventaire des arthropodes dans la région d'oued souf cas – Robbah – El- Ogla et Sidi Mestour, Mémoire Ing. Agro. Univ. Ourgla, 116p.
 - 23. 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.
 - 24. 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.
 - 25. BRUGAL J., 2017**– Groupement de recherche 3591. Ed. CNARS–INEE, 544p.

26. **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.
27. **CACCIANI R., GEORGES F., 2004** - Etude de micromammifères proies dans les pelotes de régurgitation de rapaces nocturnes d'Afrique tropicale. Intérêts biogéographique et taphonomique., Thèse doctorat vétérinaire., école nationale vétérinaire d'Alfort, 118p.
28. **CAROULLE F., BAUBET O., 2006** - dégâts de rongeurs en forêt: comment y remédier ?, rev. For. Fr. lvi 5: 450-462.
29. **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.
30. **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.
31. **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.
32. **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.
33. **CHERADID Z., 2008** – Inventaire des orthoptéroïdes dans la région de Djamaa. Mém. Ing. agro. saha. Ouargla, 122 p.
34. **COLLIN B ., 1992-** Petit dictionnaire de la médecine du gibier, Berron, Allier-Liége, 521 P.
35. **CÔTE M., 1998** – Des oasis malades de trop d'eau. *Sécheresse*, 9: 123-130.
36. **CÔTE M., 2006** – Si le Souf m'était conté, comment se fait et se défait un paysage. Ed. Média-Plus, Constantine, 136 p.
37. **CRAMP S. & SIMMON K.E.L., 1994** – Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. Vol. 2. Hawks to bustards. London: Oxford University Press.
38. **DAJOZ R., 1971-**Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
39. **DAJOZ R., 1985** - Précis d'écologie. Éd. Dunod, Paris, 505 p.
40. **DARMANGEAT P., 2007** – Rapaces en France, Ed. Artemis , 689 P.
41. **DARMANGEAT P ., 2002** – Oiseaux des bois et des campagnes, Ed. Artemis, 127 P.
42. **DEJONGUE J. F., 1983** – Les oiseaux des villes et des villages. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.

43. **DENYS C., 2011-** Relations entre les disponibilités trophique et le régime alimentaire du Faucon crecerelle : Application de l'indice de sélection, Sciences et Technologie 34: 31-39.
44. **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.
45. **DONJON DES AIGLES, 2017 -** *Livret pédagogique*. Les rapaces diurnes. 49p.
46. **DORST J., 1991-** Impact de la faune sauvage sur l'environnement .,Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz. 10(3): 557-576.
47. **DUFOUR V, 2010 -** Les rapaces diurnes, Formation Initiation à l'Ornithologie , les centres régionaux initiation environnement, 80p.
48. **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.
49. **DUVIGNEAUD P.,1982 –** la synthèse écologique. Ed. DOIN, paris, 360p.
50. **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.
51. **FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 -** Ecologie. Ed. J.B. Bailliére, Paris, 162p.
52. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003 -** Ecologie – Approche scientifique et pratique. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
53. **FERHAT S., 2017–** inventaire les arthropodes dune zone humide du Oeud Souf (cas de chott Eldihba ,Mémoire . master. Univ. El Oued, 64p.
54. **FEZZAT S. AHRIZ A et ALKAMA D.,2012 -** Evaluation des performances energetiques de l'habitat traditionnel dans la région de souf .
55. **FREI P-Y., EMILIE L., et DANIEL T., 2019 -** Predations, Centrale Municipale d'Achat et d'Impression de la Ville de Genève (CMAI), 48p.
56. **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
57. **GADEAU.H.K., 1890 -** Faune de la normandie :oiseaux (carnivores, omnivores, insectivores et garnivores) J-B. Bailliére, 357 P.
58. **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.
59. **GRAMET P ., 2009 –** Chroniques de la nature, Ed. Quae, 251p .

- 60. GROGNARD F. et MAILLERET L., 2013** - Des interactions indirectes entre les proies: modélisation et influence du comportement du prédateur commun. Doctorat. Univ., de Nice-Sophia Antipolis, 226p.
- 61. GUERIN G., 1928** – L’Effraie commune en Vendée. Encyclopédie ornithologique, Ed. Paul LECHEVALIER, Paris, T. IV, 156 p.
- 62. 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.
- 63. HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 2004** - Guide Heinzel des oiseaux d'Europe : D'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux & Niestlé, Paris. 384 p.
- 64. 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.
- 65. 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.
- 66. ISENMANN P. et MOALI A., 2000** - Oiseaux d’Algérie. Ed. Buffon, Paris, 336 p.
- 67. KHECHEHOUCHE E., 2018** - Écologie du Fennec (*Vulpes zerda* Zimmermain, 1781) dans les régions de Oued Souf-Ghardaïa. Thèse Doctorat d’Etat sci. agro., Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El Harrach – Alger.
- 68. KHECHEKHOUCHE E. et MOSTEFAOUI O., 2008** - Ecologie trophique de *Fennecus zerda* (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région du souf et la cuvette d’Ouargla, Mémoire Ing. Agro., Univ. KASDI Merbah. Ouargla, 173 p.
- 69. KHERBOUCHE Y., 2015** - Diversité et stratégie d'occupation des groupes entomologiques dans quelques localité en Algérie. Doctorat. Univ. EL Harrach, Alger,193p.
- 70. 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.
- 71. 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.
- 72. KOWALSKI K. et RZEBIK-KOWALSKA., 1991** - Mammals of Algeria. Ed Ossodineum, Wroklaw, 353 p.

- 73. 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.
- 74. LACOST L., et SALONON R., 2001** – Eliment de biogéographie et d'écologie . Ed. Nathan HCR, paris, 300 p.
- 75. LEBBA N., 2013** - caractérisation et importances des rongeurs dans les milieux sahariens: cas d'oued souf. Memoire Ing. Agro. Univ. Ouargla, 134p.
- 76. MAHDA B., 2008** - Variations saisonnières du régime alimentaire du Hibou-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*) dans la région de Ouargla (Sahara sepentrionale). Mém. ing. agro. Dép. Agro. Univ. Ouargla, 97p.
- 77. MAZEROLLE F ., 2017** – Menace sur la planète ,Ed. publibook ,380 P.
- 78. 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.
- 79. 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.
- 80. NADJAH A., 1971** Le Souf des oasis. Ed. maison livres, Alger, 174 p.
- 81. OCHANDO BLEDA B., 1983-** les rapaces d'Algérie prédateurs de rongeurs, Inst. nati. agro., El Harrach, 83(509): 74- 79.
- 82. 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.
- 83. OUARAB S, DOUMANDJI. S, 2017-** Écologie trophique de la chouette effraie *TYTO ALBA* (SCOPOLI, 1769) dans la réserve Naturelle de la zone humide de réghaia. Bull. Soc. zool. Fr., 142(1) : 13-28.
- 84. OUASSA B, 2014-** Biodiversité de l'arthropodofaune dans la région de Oued Souf, Mémoire Ing. Agro. Univ. Ouargla, 78p.
- 85. 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.
- 86. PIKULA J., BEKLOVÁ M. & KUBÍK V., 1984** – The nidobiology of *Falco tinnunculus*. Acta Sc. Nat. Brno 18(4): 1–55.

- 87. 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.
- 88. RAMADE F., 2009** – Eléments d'écologie-écologie fondamental. Dunod. Paris, 689p.
- 89. RAMADE F., 2008** - Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Ed. Dunod. Paris, 726 p.
- 90. RAMADE F., 1984** - Eléments d'écologie-écologie fondamental. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397p.
- 91. ROBERT D., 2013** - Le Faucon crécerelle à Paris. Edition Centre ornithologique Ile-de-France). 20 p
- 92. ROMANOWSKI J., 1996** - On the diet of urban kestrels (*Falco tinnunculus*) in Warsaw. Buteo 8: 123-130.
- 93. 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.
- 94. 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.
- 95. 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.
- 96. 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^{ème} Millénaire, 11, 12 et 13 Novembre 2006, Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna, p.17.
- 97. 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.
- 98. 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.
- 99. 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.

- 100.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.
- 101.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.
- 102.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.
- 103.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.
- 104.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.
- 105.STEWART P., 1969 –** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. hist. natu. agro. El Harrach*, p: 24 – 25.
- 106.THIOLLAY J.M., 1963 -** Les pelotes de quelques rapaces. *Nos oiseaux* 26: 124-131.
- 107.THIOLLAY J.M., 1963 –** Notes sur le régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* en hiver. *Nos Oiseaux* 27: 71–73.
- 108.THIOLLAY J.M., 1968 -** Le régime alimentaire de nos rapaces : quelques analyses Françaises. *Nos Oiseaux* 29: 249 -266.
- 109.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.
- 110.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.
- 111.VIERA DA SILVA J., 1979 -** Introduction à la théorie écologique. Ed. Masson. Paris, 30p.
- 112.VILLAGE A., 1990 -** The kestrel. Ed. T. et A.D. Poyser, London,352 p.

113. **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.
114. **VOISIN P., 2004** – Le Souf. Ed. El-Walide, El-Oued, 190 p.
115. **YALDEN D.W. & WARBURTON A. B., 1979** – The diet of the kestrel in the lake district. *Bird Study* 26: 163–170.
116. **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.
117. **ZMIHORSKI M. & REJT L. 2007** – Weather-dependent variation in the cold-season diet of urban kestrels *Falco tinnunculus*. *Acta Ornithologica*, 42 (1), 107–113.
118. **ZYADI F. & BENAZZOU T., 1992** – Dynamique de population de *Gerbillus campestris* (Rodentia, Gerbillidae) dans la plaine du Gharb, Maroc, *Revue d' Ecologie. (Terre Vie)*, 47, 245–258.
119. **يوسف حليس، 2007** - الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. انتاج الوليد للطباعة، الوادي، 252.
120. Google earth 2020
121. www.oiseaux.net
122. www.tutiempo.com

ANNEXES



Annexes

Annexe 1 - Liste des plantes de la région du Souf citées par HELISSE (2007), HOUAMDI et KHELAIFA (2019).

Famille	Les especes	Nom commun
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotrichus</i> Coss et Dur	Oum drigua
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> L	Hour
Asteraceae	<i>Anthemis stiparum</i> Pomel	Arbian
	<i>Ifloga spicata</i> (Vahl.) C. H. Schultz	Bourouis
	<i>Onoprdon macracanthum</i> schousb	Khourchhof
	<i>Spitzelia coronopifolia</i> Desf.	Reghim
	<i>Sonchus asper</i> (L.) Vill	Sif gherab
	<i>Brocchia cinerea</i> Vis	Sabhete Elibil
	<i>Atractylis serratuloides</i> Sieber	Essor
	<i>Rhanterium suaveolens</i> Desf	Arfage
	<i>Launaea resedifolia</i> O. K	Adhid
	<i>Matricaria pubescens</i> (Desf.) Schultz	Gartoufa
	<i>Koelpenia liniaris</i> Pallas	Grain ghazal
	<i>Launaea glomerata</i> (Coss.) Hook	Kraichat arnab
	<i>Nolletia chrysocomoides</i> Cassini	Kammounia
	<i>Atractylis flava</i> L	Louban azaiz
	<i>Sonchus maritimus</i> L	Lsan ouaran
Boraginaceae	<i>Centaurea furfuraceae</i> Coss et Dr	Mirir
	<i>Phoenix dactylifera</i> (Linné, 1753)	Palmier dattier
	<i>Arnebia decumbens</i> (Vent.) Coss et Kral	Hommir
Brassicaceae	<i>Moltkia ciliata</i> (Forsk.) Maire	Hilma
	<i>Echiochilon fruticosum</i> Desf	Hamrat ras
	<i>Mathiola livida</i> DC	Chagara
	<i>Oudneya africana</i> R. Br	Alga
	<i>Lobularia libyca</i> (Viv.) Meisn	Aouinat hanache
	<i>Ammosperma cinereum</i> (Desf.) Hook	Gharira
	<i>Farsetia aegyptiaca</i> Turra	Felfal
	<i>Diplotaxis harra</i> (Forsk.) Boiss	Achenaf
	<i>Diplotaxis pitardiana</i> Maire	Gergir

Annexes

	<i>Malcolmia aegyptiaca Spr</i>	Harra
Capparidaceae	<i>Cleome arabica L</i>	Nettin
Caryophyllaceae	<i>Gymnocarpos decander Forsk</i>	Djefna
	<i>Polycarpha repens (Del.) Asch et schw</i>	Khните alouche
	<i>Herniaria fontanesii J. Gay</i>	Chehiba
	<i>Spergularia diandra (Guss.) Heldr</i>	Gamah hamam
	<i>Silene villosa forsk</i>	Mdihina
Chenopodiaceae	<i>Haloxylon articulatum Boiss</i>	Elbagal
	<i>Cornulaca monacantha Del</i>	Hadhe
	<i>Suaeda mollis (Desf.) Del</i>	Souid
	<i>Traganum nudatum Del</i>	Dhamran
	<i>Bassia muricata (L.) Asch</i>	Ghbitha
	<i>Atriplex halimus L</i>	El getaf
	<i>Salsola foetida Del</i>	Gudham
	<i>Chenopodium murale L.</i>	Mezrita
	<i>Halocnemum strobilaceum (pall) bieb, 1819</i>	
<i>Arthrocnemum glaucum</i>		
Cistaceae	<i>Heliathemum lipii (L.) Pers</i>	Samahri
Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus Rottb</i>	Sead
Ephedraceae	<i>Ephedra alata DC</i>	Alinda
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana Bois et Reut</i>	Loubine
Fabaceae	<i>Astragalus gyzensis Del</i>	Dliliaa
	<i>Retama retam Webb</i>	Retam
	<i>Lotus halophyllus Boiss</i>	Dheifa
	<i>Astragalus cruciatus Link</i>	Ighifa
	<i>Astragalus gombiformis Pomel</i>	Foul elbel
	<i>Genista saharae Cosson et Dur</i>	Marakhe
Frankeniaceae	<i>Frankenia florida Chev</i>	Achebat melah
Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum L'Her</i>	Temire
	<i>Erodium laciniatum (cav.) Willd</i>	Ragma
Lamiaceae	<i>Marrubium deserti De Noe</i>	Khayata sahara
Liliaceae	<i>Battandiera amaena (Batt.) Maire</i>	Azoul
	<i>Androcymbium punctatum (Schlecht.) Cavan</i>	Elhaia et Imaita

Annexes

	<i>Urginea noctiflora Batt. et Trab</i>	Bessil
	<i>Asphodelus refractus Boiss</i>	Tasia
Malvaceae	<i>Malva parviflora L</i>	Khobbiz
Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria (Desf.) Beck</i>	Tarthouthé
	<i>Cistanche violaceae (Desf.) Beck .</i>	Dhanoun
Plantaginaceae	<i>Plantago ciliata Desf</i>	Alma
	<i>Plantago albicans L</i>	Fagous inim
	<i>Plantago psyllium L</i>	Sninat azouz
Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum Dur</i>	Zeeta
Poaceae	<i>Phragmites communis trin</i>	Berbita
	<i>Schismus barbatus (L.) Thell</i>	Khafour
	<i>Aristida pungens Desf.</i>	Drinn
	<i>Polypogon monspeliensis (L.) Desf</i>	Dhil lfar
	<i>Aristida acutiflora Trin et Rupr</i>	Saffrar
	<i>Danthonia forskahlii (Vahl.) R. Br.k</i>	Bachna
	<i>Cutandia Dichotoma (forsk.) Trab.</i>	Limas
	<i>Cynodon dactylon (L.) Pers</i>	Nadjam
	<i>Aristida plumosa L.</i>	Nsi
	<i>Setaria verticillata (L.) P.B</i>	Laffa
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum L'her</i>	Arta
	<i>Emex spinosa Campdera</i>	Hanzab
Poraginaceae	<i>Echium pycnanthum Pomel</i>	Hmimiche
Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea L</i>	Bouretlag
Resedaceae	<i>Reseda arabica Boiss</i>	Moghezal litima
Rosaceae	<i>Neurada procumbens L.</i>	Saadan
Scrophulariaceae	<i>Linaria peltieri Batt</i>	Gassie
Tamaricaceae	<i>Tamarix boveana Bunge</i>	Tarfa
	<i>Tamarix gallica (liné,1753)</i>	
	<i>Reaumuria vermiculata (liné,1753)</i>	
Thymeleaceae	<i>Thymelea microphylla Coss et Dr</i>	Mathnan
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album L</i>	Bougriba
	<i>Peganum harmala L</i>	Harmal
	<i>Fagonia latifolia Delile</i>	Cherrick

Annexe 2 - Liste systématique des espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf

Classes	Ordres	Espèces
Arachnida	Actinotrichida	<i>Oligonychus afrasiaticus</i> (Berlese, 1886)
	Aranea	<i>Argiope brunnicki</i> (Brullé, 1832)
		<i>Epine zelnee</i>
	Solifugea	<i>Galeodes arabs</i> (C. L. Koch, 1842)
	Scorpionida	<i>Androctonus amoreuxi</i> (Aud et Sav, 1812 et 1826)
		<i>Androctonus australis</i> (Koch, 1839)
		<i>Buthus occitanus</i> (Amoreax, 1789)
		<i>Leiurus quinquestriatus</i> (H, E 1929)
		<i>Orthochirus innesi</i> (Simon)
		<i>Buthacus arenicola</i> (Birula, 1908)
Myriapoda	Chilopoda	<i>Geophilus longicornis</i> (Diehl)
		<i>Lithobius forficatus</i> (Linnaeus.1758)
Crustacea	Isopoda	<i>Cloporte isopode</i> (Latreille, 1802)
		<i>Oniscus asellus</i> (Brandt)
		<i>Anax imperator</i> (Leachs)
Insecta	Odonata	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)
		<i>Anax parthenopes</i> (Selys)
		<i>Erythroma viridulum</i> (Charpentier, 1840)
		<i>Ischnura geaellsii</i> (Rembur, 1842)
		<i>Leste viridis</i> (Vander Linden, 1825)
		<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpe ntier, 1840)
		<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)
		<i>Sympetrum sanguineum</i> (Müller, 1764)
		<i>Urothemis edwardsi</i> (Selys, 1849)
	Blattaria	<i>Blatta orientalis</i> (Linnaeus.1758)
		<i>Periplaneta americana</i> (Linnaeus.1758)
		<i>Blattella germanica</i> (Linnaeeus.1758)
	Orthoptera	<i>Duroniella lucasii</i> (Bolivar, 1881)
		<i>Brachytrybes Megacephalus</i>
		<i>Euchorthippus albolineatus</i> (Tarbinsky, 1926)

Annexes

		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)
		<i>Anacridium aegyptiatium</i> (Linné)
		<i>Sphingonotus rubescence</i> (Fieber)
		<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linné, 1758)
		<i>Phanenoptera nana</i> (Fieber, 1853)
		<i>Pyrgomorpha cognata minima</i> (Uvarov, 1943).
		<i>Thisoicetrus adpersus</i> (Redtenbacher, 1889)
		<i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1913)
		<i>Thisoicetrus harterti</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Tropidopola cylindrical</i>
		<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794)
		<i>Anacridium aegyptium</i> (Linnee, 1764)
		<i>Acrida turrita</i> (Linnee, 1958)
		<i>Ailopus strepens</i> (Latreille, 1804)
		<i>Ailopus thalassinnus</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Scaeffler, 1883)
		<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)
		<i>Gryllomorpha dalmatina</i> (Ocskay, 1832)
		<i>Ochrilidia kraussi</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Ochrilidia geniculat</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Ochrilidia tibialis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Ochrilidia harterti</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Truxalis nasuta</i> (Linnee, 1758)
		<i>Concephalus fuscus</i> (Chopard, 1919)
		<i>Pyrgomorpha conica</i> (Olivier, 1791)
		<i>Pyrgomorpha cognata</i> (Serville, 1838)
	Mantodea	<i>Mantis religiosa</i> (Linnee, 1958)
	Mantodea	<i>Acrotylus longipes</i> (Fieber, 1853)
	Dermaptera	<i>Labidura riparia</i> (Pallas, 1773)
		<i>Labidura confusa</i> (Linnee, 1958)
		<i>Forficula barroisi</i> (Linnee, 1958)

Annexes

	<i>Forficula auricularia</i> (Linné, 1958)
	<i>Forficula sp</i> (Linné)
Hemiptera	<i>Nabis ferus</i> (Linné, 1958)
Heteroptera	<i>Lygaeus equestris</i> (Linné, 1958)
	<i>Pentatoma rufipes</i> (Linné)
	<i>Petidia juniperina</i> (Linné)
	<i>Nezara viridula</i> (Linnee, 1958)
	<i>Corixa geoffroyi</i> (Leach)
Coleoptera	<i>Tribolium castenum</i> (Herbest, 1907)
	<i>Anthicus floralis</i> (Linnee, 1958)
	<i>Coccinella algerica</i> (Linnee, 1958)
	<i>Carabus morbillosus</i> (Fabricius 1792)
	<i>Scarites supcylindricus</i>
	<i>Oxythyrea squalid</i> (Poda, 1761)
	<i>Oxythyrea funesta</i> (Linnee, 1958)
	<i>Tribolium confusum</i> (Duval, 1868)
	<i>Lixus anguinus</i> (Linné)
	<i>Tropinota hirta</i> (Poda)
	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linné, 1758)
	<i>Ateuchus sacer</i> (Linné)
	<i>Ciccindella hybrida</i> (Linné)
	<i>Ciccindella flexuosa</i> (Linné)
	<i>Ciccindella compestris</i> (Linné)
	<i>Epilachuna Chrysomelina</i> (Fabricius)
	<i>Coccinela septempunctata</i> (Linné)
	<i>Blaps lethifera</i> (Marsk)
	<i>Blaps polychresta</i>
	<i>Blaps superstis</i> (Tioisus)
	<i>Anthicus floralis</i> (Linné, 1758)
	<i>Pachychila dissecta</i> (KRAATZ, 1865)
	<i>Anthia sexmaculata</i> (Fairm)
<i>Anthia venetor</i> (Fabricius, 1792)	

Annexes

	<i>Grophopterus serrator (Forsk)</i>
	<i>Brechynus humeralis</i>
	<i>Cimipsa seperstis (Tioisus)</i>
	<i>Cetonia cuprea (Fabricius, 1775)</i>
	<i>Staphylinus dens (Muller, 1764)</i>
	<i>Phyllogathus sillenus (Eschochtz, 1830)</i>
	<i>Apate monachus (Fabricius, 1775)</i>
	<i>Pimilia aculeata (Klug, 1830)</i>
	<i>Pimilia angulata (Fabricius, 1775)</i>
	<i>Pimilia grandis (Klug, 1830)</i>
	<i>Pimilia interstitialis</i>
	<i>Pimelia latestar</i>
	<i>Prionothea coronata (Olivier, 1795)</i>
	<i>Rhizotrogus deserticola</i>
	<i>Sphodrus leucophtalmus (L, 1758)</i>
	<i>Loemosthenus complanatus (Dejaen, 1828)</i>
	<i>Scarites occidetalis (Redel, 1895)</i>
	<i>Scarites striatus Dejean, 1825</i>
	<i>Scarites eurytus (Fisher)</i>
	<i>Polyathon pectinicornis (Fabricius)</i>
	<i>Plocaederus caroli (Leprieux)</i>
	<i>Hypoeshrus strigosus (Gyll)</i>
	<i>Lerolus mauritanicu (Byg)</i>
	<i>Cybocephalus seminulum (Boudi)</i>
	<i>Cybocephalus globulus (Erichson, 1844)</i>
	<i>Pharoscymnus semiglobosus (Karsch)</i>
	<i>Hyppodamia tredecimpunctata (L)</i>
	<i>Hyppodamis tredecimpunctata (L)</i>
	<i>Oterophloeus scuuticollis (Fairm)</i>
	<i>Venator fabricius (Linné)</i>
	<i>Compilita olivieri Dejean</i>
	<i>Adonia variegata (Goeze, 1777)</i>
Hymenoptera	<i>Tapinoma simrothi (Krausse, 1911)</i>

	<i>Tapinoma nigirrimum</i>
	<i>Polistes gallicus</i> (Linnaeus 1767)
	<i>Lepisiota frauenfeldi</i>
	<i>Pheidole pallidula</i> (Nylander, 1849)
	<i>Polistes nimphus</i> (Christ 1791)
	<i>Dasylabris maura</i> (Linné, 1758)
	<i>Pheidola pallidula</i> (Muller, 1848)
	<i>Sphex maxillosus</i> (Linné)
	<i>Eumenes unguiculata</i> (Villiers)
	<i>Mutilla dorsata</i> (Var)
	<i>Comonotus sylvaticus</i> (Ol, 1791)
	<i>Camponotus Herculeanus</i> (Linné, 1758)
	<i>Camponotus liniperda</i> (Latr)
	<i>Cataglyphis cursor</i> (Fonscolombr, 1846)
	<i>Cataglyphis bicolor</i> (Fabricius, 1793)
	<i>Cataglyphis rubra</i> (Forel, 1890)
	<i>Cardocondyla batesii</i>
	<i>Cardiocondyla mauritanica</i> (Forel, 1890)
	<i>Monomorium aréraphylur</i>
	<i>Pseudogonalos hahni</i> (Spinola, 1840)
	<i>Aphytis mytilaspidis</i> (Le Baron, 1870)
	<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)
	<i>Cataglyphis albicans</i> (Roger, 1859)
	<i>Messor aegyptiacus</i> (Linné, 1767)
	<i>Messor arinarius</i> (Fabricius, 1787)
	<i>Aphytis mytilaspidis</i> (Baron, 1876)
	<i>Ammophila sabulosa</i> (Linné, 1758)
	<i>Apis mellifeca</i> (Linné, 1758)
	<i>Ophthalmicus pallidipennis</i> (costa, 1843)
	<i>Malacocoris chlorizans</i> (Panzer, 1794)
Lepidoptera	<i>Ectomyelois ceratonia</i> (Zeller)
	<i>Pieris rapae</i> (Linné, 1758)

Annexes

	<i>Vanessa cardui (Linné, 1758)</i>
Diptera	<i>Musca domestica (Linné, 1758)</i>
	<i>Sarcophage cornaria (Linné)</i>
	<i>Lucilia caesar (Linné, 1758)</i>
	<i>Culex pipiens (Linné, 1758)</i>
Nevroptera	<i>Myrmelean sp. (Linné)</i>
	<i>Chrysoperla conica</i>
Mantoptera	<i>Rivetina fasciata Berland & Chopard, 1922</i>
	<i>Mantis religiosa (Linné, 1758)</i>
	<i>Sphodromantis viridis Forsskål, 1775</i>
	<i>Iris oratoria (Linné, 1758)</i>
Blattoptera	<i>Blatta orientalis (Linné, 1758)</i>

Annexe 3 - Liste systématique des principales espèces de poissons, amphibia et de reptiles recensées dans la région du Souf

Classes	Familles	Noms scientifiques
Poissons	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (BAIRD Et GIRARD, 1820)
Amphibia	Bufonidae	<i>Bufo viridis</i> (LAURENTI, 1758)
	Ranidae	<i>Rana saharica</i> (BOULENGER, 1913)
Reptiles	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (MERREM, 1820)
		<i>Agama impalearis</i> (BOETTGER, 1874)
		<i>Uromastix acanthinurus</i> (BELL, 1825)
		<i>Stenodactylus stenodactylus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
		<i>Tarentola neglecta</i> (STRAUCH, 1895)
	Lacertidae	<i>Acanthodactylus paradilis</i> (LATASTE, 1881)
		<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (LATASTE, 1881)
		<i>Mesalina rubropunctata</i> (LICHTENSTEIN, 1823)
	Scincidae	<i>Mabuia vittata</i> (OLIVIER, 1804)
		<i>Scincopus fascatus</i> (PETERS, 1864)
		<i>Scincus scincus</i> (LINNAEUS, 1758)
		<i>Sphenps sepoides</i> (AUDOUIM, 1829)
	Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (DAUDIN, 1803)
Colubridae	<i>Lytorhynchus diadema</i> (DUMÉRIL, 1854)	
Viperidae	<i>Cerates cerates</i> (LINNAEUS, 1758)	

Annexe 4 - Liste systématique des principales espèces d'oiseaux de la région du Souf

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i> (LINNAEUS, 1766)	Aigrette garzette
Accipitridae	<i>Circus pygargus</i> (LINNAEUS, 1758)	Busard cendré
Alaudidae	<i>Ammomanes deserti</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	desert lark
Falconidae	<i>Falco pelegrinoides</i> (TEMMINCK, 1829)	Faucon de barbarie
	<i>Falco biarmicus</i> (TEMMINCK, 1825)	Faucon lanier
	<i>Falco naumanni</i> (FLEISCHER, 1818)	Faucon crécerellette
	<i>Falco tinnunculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Faucon crécerelle
Strigidae	<i>Bubo asclaphus</i> (SAVIGNY, 1809)	Grand-duc de desert
	<i>Athene noctua</i> (SCOPOLI, 1769)	Chouette chevêche
Columbidae	<i>Columba livia</i> (GMELIN, 1789)	Pigeon biset
	<i>Streptopelia senegalensis</i> (LINNAEUS, 1766)	Tourterelle maillée
	<i>Streptopelia turtur</i> (LINNAEUS, 1758)	Tourterelle des bois
	<i>Streptopelia decaocto</i> (Fridvaldszky, 1838)	<i>Tourterelle turque</i>
	<i>Columba palumbus</i> (LINNAEUS, 1758)	Pigeon ramier
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> (LINNAEUS, 1758)	Gallinule poule-d'eau
Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i> (PALLAS, 1764)	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia nana</i> (SCOPOLI, 1769)	Fauvette naine
	<i>Sylvia deserticola</i> (TRISTRAM, 1859)	Fauvette du desert
	<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin, 1788)	<i>Fauvette myélencéphale</i>
	<i>Achrocephalus schoenobaenus</i> (SYLVIIDAE. 1988)	Phragmite des joncs
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNAEUS, 1758)	Pouillot fitis
	<i>Phylloscopus collybita</i> (VIEILLOT, 1817)	Pouillot véloce
	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (LINNAEUS, 1758)	Pouillot fitis
	<i>Hippolais pallida</i> (Hemprich et Ehrenberg, 1833)	<i>Hipolais pale</i>
Passeridae	<i>Passer simplex</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Moineau blanc
	<i>Passer montanus</i> (LINNAEUS, 1758)	Moineau friquet
	<i>Passer domesticus</i> (LINNAEUS, 1758)	Moineau domestique

Annexes

Fringillidae	<i>Serinus serinus</i> (Linnaeus, 1766)	Serin cini
Oriolidae	<i>Oriolus oriolus</i> (Linnaeus, 1758)	Loriot d'Europe
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i> (LINNAEUS, 1758)	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> (LINNAEUS, 1758)	Pie grièche à tête rousse
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (DESFONTAINES, 1789)	Cratérope fauve
Upupidae	<i>Upupa epops</i> (LINNAEUS, 1758)	Huppe fasciée
Corvidae	<i>Corvus corax</i> (LINNAEUS, 1758)	Grand corbeau
	<i>Corvus ruficollis</i> (LESSON, 1830)	Corbeau brun
Hirundinidae	<i>Delichon urbica</i> (Linné, 1758)	Hirondelle de fenêtre
	<i>Hirundo rustica</i> (Linné, 1758)	Hirondelle de cheminée
Motacillidae	<i>Motacilla flava</i> (Linné, 1758)	Bergeronnette printanière
Muscicapidae	<i>Ficedula hypoleuca</i> (Pallas, 1764)	Gobe-mouche noir
	<i>Muscicapa striata</i> (Pallas, 1764)	Gobe-mouche gris
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1787)	Cratérope fauve
Turdidae	<i>Phoenicurus phoenicurus</i> (Linné, 1758)	Rouge queue à front blanc
	<i>Turdus merula</i> (Linnaeus, 1758)	Merle noir
	<i>Oenanthe œnanthe</i> (Linnaeus, 1758)	Traquet motteux
	<i>Oenanthe deserti</i> (Temminck, 1825)	Traquet du desert
	<i>Oenanthe leucura</i> (Gmelin, 1789)	Traquet rieur
Ploceidae	<i>Passer domesticus</i> x <i>P. hespaniolensis</i>	Moineau hybride
Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> (Linné, 1758)	Etourneau sansonnet
Meropidae	<i>Merops apiaster</i> (Linnaeus, 1758)	Guêpier d'Europe
Tytonidae	<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	Effraie des clochers

Annexe 5 - Liste systématique des principaux mammifères de la région du Souf

Ordres	Familles	Espèces	Noms communs
Insectivora	Erinaceidae	<i>Erinaceus aethiopicus</i> (HEMPRICH et EHRENBURG, 1833)	Hérisson du désert
		<i>Erinaceus algirus</i> (DUVERNOY et LERBOULLET, 1842)	Hérisson d'Algérie
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis blythi</i> (TOMES, 1857)	Chauve souris
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758)	Gazelle dorcas
Carnivora	Canidae	<i>Canis aureus</i> (EHRENBURG, 1833)	Chacal commun
		<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMAN, 1780)	Fennec
		<i>Poecilictis libyca</i> (HEMPRICH et EHRENBURG, 1833)	Zorille du désert
		<i>Felis margarita</i> (LOCHE, 1858)	Chat de sable
Tylopodia	Camellidae	<i>Camelus dromedaries</i> (LINNAEUS, 1758)	Dromadaire
Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i> (LEVAILLANT, 1972)	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (TOMAS, 1902)	Grand gerbille
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (GEOFFROY, 1825)	Grand gerbille d'Egypte
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801)	Petite gerbille
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)	Gerbille naine
		<i>Meriones crassus</i> (SUNDEVALL, 1842)	Mérione de désert
		<i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Mérione de Libye
		<i>Rattus rattus</i> (LINNAEUS, 1758)	Rat noir
		<i>Mus musculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Souris domestique
		<i>Mus spretus</i> (Lataste, 1883)	la Sourisd'Afrique
	<i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)	Psammome obèse	
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNAEUS, 1758)	Petite gerboise d'Egypte



Annexe 6 - Pelote de rejection du Faucon crécerelle



Annexe 7 - Quelques fragments des rongeurs trouvés dans les pelotes de rejection de *Falco tinnunculus* dans la région du Souf (2019)

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

Résumé

Le présent travail porte sur l'étude du régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) dans la région du Souf. Elle est basée essentiellement sur la connaissance du régime alimentaire de ce rapace via l'analyse des pelotes de régurgitation. 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. Après la décortication de 46 pelotes du Faucon crécerelle, un total de 22 espèces appartenant à 5 ordres et 11 familles a été déterminé. Sur les 141 items ingérés par le Faucon crécerelle dans cette station, l'ordre des rongeurs détient le maximum d'effectifs avec 90 individus (AR = 63,8%), suivi par la classe des insectes (38 individus ; AR=27%). En termes de biomasse, ce sont les rongeurs qui dominent avec 80,3%, suivie par les oiseaux (11,6%) et les reptiles (5,9%). Les vertébrés étant plus importants en termes de biomasse que les invertébrés. À l'instar de cette étude, le Faucon crécerelle (E=0,7) peut être considéré comme étant un rapace généraliste opportuniste par excellence.

Mots clés : régime alimentaire, pelotes, biomasse, généraliste, opportuniste.

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

Abstract

This work focuses on the study of the diet of the Kestrel *Falco tinnunculus* (Linnaeus, 1758) in the Souf region. It is based essentially on the knowledge of the diet of this bird of prey through the analysis of regurgitation pellets. Furthermore, it gives us an insight into the fauna of the Souf region in general, through sampling carried out in the Miha Saleh station. After the decortication of 46 Kestrel pellets, a total of 22 species belonging to 5 orders and 11 families were determined. Out of the 141 items ingested by the Kestrel in this station, the rodent order held the maximum number with 90 individuals (RA = 63.8%), followed by the insect class (38 individuals; RA = 27%). In terms of biomass, rodents dominate with 80.3%, followed by birds (11.6%) and reptiles (5.9%). Vertebrates are more important in terms of biomass than invertebrates. As in this study, the Kestrel (E = 0.7) can be considered an opportunistic generalist raptor par excellence.

Keywords: diet, pellets, biomass, generalist, opportunistic.