



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



Projet de fin d'études

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

Thème

Impact de la prédation de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1769) sur quelques bioagresseurs à Djelfa et M'Sila

Présenté par : M^{lle} HAMLAOUI R.
M^{lle} MESSILI S.

Devant le jury :

Président :	M ^{lle} GUERZOU A.	M.C. A (Univ. Djelfa)
Directeur de mémoire :	M. SOUTTOU K.	Professeur (Univ. Djelfa)
Examineurs :	M ^{lle} SBA B.	M.C. B (Univ. Djelfa)
	M ^{me} DELLOULI S.	M.A. A (Univ. Djelfa)

Année Universitaire 2017/2018

Remerciements

Merci et louange à Dieu qui nous a donné la force, le courage et la patience. Ensuite que tous ceux qui nous ont aidés, trouvent en ce travail l'expression de ma profonde gratitude.

*En premier lieu, on adresse nos très vives et respectueuses gratitudees à M. **SOUTTOU K**, Professeur. S'agit pour nous d'un immense honneur que d'être dirigé par lui. Il nous a mis à notre disposition ses connaissances et sa riche expérience. Nous le remercions aussi pour ses conseils, ses orientations et sa disponibilité.*

*Nous voulons remercier aussi les membres du jury pour avoir accepté d'examiner notre travail. En commençant par la présidente Mlle **GUERZOU A.** MCA et les deux examinatrices Mlle **SBA B.** MCB et Mme **DELLOULI S.** MAA.*

*Nous remercions tous les membres de l'équipe de R.C.D. de Djelfa et surtout, Mr : **NAHAR S** et Mme : **MOUKHTARI, R** pour leurs aides sur le terrain et pour leurs encouragements.*

Nous remercions aussi tous les membres de l'équipe du laboratoire de la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et toute l'équipe de la bibliothèque de la Faculté pour leurs aides.

Nous tenons aussi au terme de ce travail à remercier du fond du cœur tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin.

MESSILI SOUMEYA et HAMLAOUI ROKIA

Sommaire

Liste d'abréviations	C
Liste des figures	E
Liste des tableaux	F
Introduction	2
Chapitre 1 : Présentation de la région de Djelfa et de M'Sila	5
1.1. – Situation géographique des régions d'étude.....	5
1.1.1. – Situation géographiques d'El Maâlba et de Bahrara.....	5
1.1.2. – Situation géographiques de la réserve naturelle de Mergueb.....	5
1.2. – Facteurs climatiques des régions d'étude.....	9
1.2.1. – Pluviométrie.....	9
1.2.2. – Températures.....	10
1.3. – Synthèse des données climatiques.....	11
1.3.1. – Diagramme pluviothermique de Gaussen.....	11
1.3.2. – Climagramme d'Emberger.....	12
1.4. – Effet des prédateurs sur la dynamique des populations des proies.....	16
1.5. – Intérêt de la prédation.....	17
Chapitre 2 : Matériel et méthodes	19
2.1. – Choix et description des stations d'étude.....	19
2.1.1. – Choix et description des stations situées à Djelfa.....	19
2.1.1.1. – Station d'El Maâlba.....	19
2.1.1.2. – Station de Bahrara.....	19
2.1.2. – Choix et description de la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila).....	22
2.2. – Choix du modèle biologique : Chouette effraie <i>Tyto alba</i>	22
2.3. – Méthode d'étude du régime alimentaire de la Chouette effraie.....	22
2.3.1. – Lieu de collecte des pelotes de rejection de la Chouette effraie.....	22
2.3.2. – Méthodes d'analyse des pelotes de rejection de la Chouette effraie.....	25
2.3.3. – Méthode d'identification des proies de différentes catégories.....	25
2.3.3.1. – Invertébrés.....	25
2.3.3.2. – Vertébrés.....	27
2.3.3.2.1. – Oiseaux.....	27
2.3.3.2.2. – Rongeurs.....	27
2.2.3.2.3. – Reptiles.....	27
2.3.4. – Méthode de dénombrement des espèces-proies.....	27
2.3.4.1. – Dénombrement des espèces-proies invertébrées.....	27
2.3.4.2. – Dénombrement des espèces-proies vertébrées.....	31
2.5. – Exploitation des résultats par les indices écologiques.....	31

2.5.1. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition.....	31
2.5.1.1. – Richesse totale (S) et moyenne (Sm) des proies de <i>Tyto alba</i>	31
2.5.1.2. – Abondance relative (A.R %) des espèces-proies de <i>Tyto alba</i>	31
2.5.1.3. – Indice d'occurrence ou constance appliqués aux espèces-proies de <i>Tyto</i>	
<i>alba</i>	32
2.5.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure.....	32
2.5.2.1. – Biomasse relative B (%).....	32
2.5.2.2. – Indices de diversité de Shannon-Weaver	33
2.5.2.3. – Indice d'équitabilité appliquée au régime alimentaire des rapaces.....	33
Chapitre 3 : Résultats sur le comportement trophique de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila.....	36
3.1. – Dimensions et poids des pelotes de rejection de la Chouette effraie	36
3.2. – Variation du nombre de proies par pelote de <i>Tyto alba</i> à Djelfa et M'Sila	37
3.3. – Richesse totale et moyenne du régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila.....	38
3.4. – Abondance relative des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> à Djelfa et M'Sila	39
3.5. – Indice d'occurrence et constance des espèces-proies de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila.....	40
3.6. – Biomasse relative des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> à Djelfa et M'Sila	42
3.7. – Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués au régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila.....	43
Chapitre 4 : Discussions des résultats du régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila.....	46
4.1. – Dimension et poids des pelotes de réjection	46
4.2. – Variation du nombre de proies par pelote chez la Chouette effraie à Djelfa et M'sila ..	46
4.3. – Richesse totale et moyenne du régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila.....	47
4.4. – Abondance relative des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> à Djelfa et M'Sila	47
4.5. – Indice d'occurrence et constance des espèces-proies de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila.....	48
4.6. – Biomasse relative des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> à Djelfa et M'Sila	48
4.7. – Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués au régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila.....	49
Conclusion et perspectives.....	51
Références bibliographiques	54

Liste d'abréviations

Accid. : Accidentelle

Acces. : Accessoire

A.R. % : Abondance relative de l'espèce-proie ou de la catégorie-proie

B (%) : Biomasse relative

°C : Degré Celsius

D.G.F. : Direction générale des forêts

E : Indice d'Equitabilité

I.O. % : La fréquence d'occurrence d'une espèce-proie

H': Indice de diversité de Shannon-Weaver

H'max : diversité maximale

Ha : hectare

I.N.C.T. : Institut National de cartographie et de Télédétection

Ind. : Indéterminée

Larg. : Largeur

Long. : Longueur

M : moyenne mensuelle des températures maxima en °C

m : moyenne mensuelle des températures minima en °C

Moy. : $M+m/2$: moyenne mensuelle des températures en °C

Moy. : moyenne.

N : le nombre total des espèces.

Na : Nombre d'apparition de l'espèce

N.C. : nombre de classes de constance.

ni : nombre d'individus d'une espèce donnée.

Ni : Nombre totale des individus de toutes les espèces

Nt : Nombre total des pelotes analysées

O.N.M. : Office National de Météorologie

P : Précipitation mensuelle exprimées en millimètres

P : Poids total des individus de toutes les espèces-proies confondus

Pi : Poids total des individus de l'espèce-proie i

Q₂ : Quotient pluviothermique d'Emberger

qi : Fréquence relative de les espèces i

S : Richesse totale

Sm : Richesse moyenne

sp. : Espèce

Tab. : Tableau

% : Pourcentage

- : absence

Liste des figures

Figure 1 – Situation géographique du massif forestier de Séhary Guebly	6
Figure 2 – Situation géographique d’El Maâlba	7
Figure 3 – Localisation géographique de la réserve Naturelle de Mergueb.....	8
Figure 4 – Diagramme pluviométrique de Gaussen de la région de Djelfa en 2017	13
Figure 5 – Diagramme pluviométrique de Gaussen de la région de M’Sila en 2017	14
Figure 6 – Place de Djelfa et de M’Sila dans le Climagramme d’Emberger (2008-2017)	15
Figure 7 – Vue générale du milieu agricole à El Maâlba [lieu de collecte des pelotes de rejection de la Chouette effraie (A, B)].....	20
Figure 8 – Vue générale de la station pinède naturelle	21
Figure 9 – Vue générale du milieu naturel à Mergueb (lieu de collecte des pelotes de rejection de la Chouette effraie).....	23
Figure 10 – Plume et pelotes de rejection de la Chouette effraie trouvées sous un arbre dans le lieu de collecte à Mergueb.....	23
Figure 11 – La Chouette effraie <i>Tyto alba</i> et ses petits.....	24
Figure 12 – Etapes de décortication et d’analyse des pelotes de rejection de <i>Tyto alba</i>	26
Figure 13 – Schémas de quelques fragments d’insectes trouvés dans les pelotes des rapaces.....	28
Figure 14 – Différents types d’ossements d’un oiseau (<i>Passer</i> sp.)	29
Figure 15 – Différents éléments osseux d’un rongeur	30
Figure 16 – Variation du nombre de-proies par pelote de <i>Tyto alba</i> dans les stations d’étude à Djelfa et à M’Sila	38

Liste des tableaux

Tableau 1 – Précipitations mensuelles de la région de Djelfa en 2017.....	9
Tableau 2 – Précipitations mensuelles enregistrées à Mergueb en 2017	10
Tableau 3 – Températures moyennes mensuelles, maxima et minima de la région de Djelfa en 2017	10
Tableau 4 – Températures moyennes mensuelles, maxima et minima à Mergueb en 2017 ...	11
Tableau 5 – Dimensions (mm) et poids (g) des pelotes de rejection de <i>Tyto alba</i> récoltées à Djelfa et M'Sila en 2018	36
Tableau 6 – Variation du nombre de proies par pelotes de <i>Tyto alba</i> en fonction des stations d'étude.....	37
Tableau 7 – Richesses totales et moyennes des espèces-proies de la Chouette effraie dans les stations d'étude à Djelfa et à M'Sila	39
Tableau 8 – Nombre d'individus et abondance relative des espèces-proies de la Chouette effraie dans les trois stations (Bahrara, El Maalba et Mergueb)	39
Tableau 9 – Indice d'occurrence et constance des espèces-proies de la Chouette effraie dans les trois stations d'étude (Bahrara, El Maâlba et Mergueb).....	41
Tableau 10 – Biomasses des espèces-proies de l'Effraie dans les stations d'étude.....	42
Tableau 11 – Indice diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H'_{max}) et l'équitabilité (E) appliqués aux espèces-proies de la Chouette effraie dans les trois stations .	43

Introduction

Introduction

Le mot « rapace » vient du latin rapax, signifiant « ravisseur », terme qui évoque bien l'image du prédateur (CACCIANI, 2004). Les rapaces sont bien connus pour leurs bec crochu et leurs serres courbes acérés (HAYMEN et HUME, 2001). Ces oiseaux sont divisés en deux ordres (HEIM DE BALSAC et MAYAUD, 1962). Accipitriformes (rapaces diurnes) et les Strigiformes (rapaces nocturnes). Ces derniers se subdivisent en deux groupes les chouettes et les hiboux (HEINZEL *et al.*, 1995).

Les rapaces occupent le sommet de la pyramide de la chaîne alimentaire, compte tenu de type de proies sélectionnées telle que les rongeurs (rats et souris), et sont considérés comme des auxiliaires utiles de l'agriculture (RAMADE, 1984).

On connaît environ 274 espèces de rapaces diurnes et 131 espèces de rapaces nocturnes. Les chouettes et les hiboux se répartissent dans le monde entier à l'exception de l'Antarctique et de nombreuses petites îles (BECK et REMY, 1990).

Les rapaces ingèrent avec leurs proies des fragments de peau, des plumes et des os de petites tailles. Ces parties indigestes du bol alimentaires ne transitent pas dans le tube digestif mais sont rejetées sous formes des pelotes par voie orale après passage dans le jabot, où une prédigestion a eu lieu au cours de laquelle ils sont agglomérés. L'étude de ces pelotes est très utile aux écologues pour déterminer aux plans qualitatif et quantitatif le régime alimentaire des rapaces (RAMADE, 2008). C'est dans cette optique que nous nous sommes intéressés à l'étude du régime alimentaire de la Chouette effraie à travers l'analyse des pelotes de rejection.

Les pelotes de régurgitation de rapaces qui concentrent les restes de micro vertébrés sous toutes les latitudes sont fréquemment utilisées pour faire l'inventaire de la faune d'une région (CACCIANI, 2004). Ainsi que l'analyse de ces pelotes présente d'autres intérêts, elles renseignent le naturaliste sur les habitudes de chasse des rapaces ainsi que sur la faune locale, en particulier les invertébrés et les vertébrés difficiles à recenser avec d'autres techniques (ALLAILOU, 2017).

Depuis quelques décennies, plusieurs travaux ont montré l'importance que jouent ces rapaces dans le contrôle de l'équilibre biologique. Plusieurs travaux ont été réalisés sur le régime trophique de la Chouette effraie. Dans le monde, il est à citer les études de LIBOIS *et al.*, (1983) en Belgique, de MEBS (1994) en Suisse, d'AULAGNIER *et al.* (1999) au Maroc, de BRUDERER et DENYS (1999) en Mauritanie, de PAILLEY et PAILLEY (2000) en France, de SALVATI *et al.* (2002) en Italie, de SHEHAB (2005) en Syrie, de STENKEWITZ *et al.*

(2010) en Afrique du sud, de MEEK *et al.*, (2012) en Grande Bretagne, de KITOWKI (2013) en Pologne, de ABI SAID *et al.* (2014) au Liban sont à noter. En Algérie, il est à signaler les travaux de BOUKHEMZA (1989) à Timimoune, de HAMANI *et al.* (1998), de KHEMICI *et al.* (2002) et de BAZIZ *et al.* (2006) près du barrage de Boughzoul, de GUERZOU (2006) dans un milieu forestier à Bahrara (Djelfa) et de SEKOUR *et al.* (2010) dans la réserve naturelle de Mergueb à M'sila.

Le but de cette étude est de montrer le rôle de la Chouette effraie dans l'équilibre biologique des milieux naturels et agricoles en étudiant son régime alimentaire. Cette étude est basée sur l'analyse des pelotes de rejection de la Chouette effraie dans différentes stations à Djelfa (Bahrara et El Maâlba) et M'sila (réserve naturelle de Mergueb), dans le but de préciser le régime alimentaire de ce rapace, de mieux connaître son impact sur les proies et son rôle dans le contrôle de la taille des populations des espèces-proies en particulier des micro-vertébrés et les invertébrés.

Le présent travail comporte quatre chapitres. Le premier est consacré pour la présentation des régions d'étude. Il est suivi par le deuxième chapitre qui le matériel et les méthodes utilisées dans l'étude du régime alimentaire de ce Tytonidae, notamment les techniques utilisées sur terrain et au laboratoire ainsi que les indices écologiques appliqués pour l'exploitation des résultats. Le troisième chapitre regroupe les résultats obtenus. Ces derniers sont discutés dans le quatrième chapitre. Enfin une conclusion, suivie par les perspectives clôture le présent manuscrit.

Chapitre 1 :
Présentation
des régions d'étude

Chapitre 1 : Présentation de la région de Djelfa et de M'Sila

Les caractéristiques des régions d'étude sont mises en évidence, notamment la situation géographique, les facteurs climatiques ainsi que les effets des prédateurs sur la dynamique des populations des proies et leurs intérêts.

1.1. – Situation géographique des régions d'étude

Dans cette partie les deux régions d'étude sont présentées. En premier la région d'El Maâlba et celle de Bahrara à Djelfa sont présentées. Par la suite la réserve naturelle de Mergueb est décrite.

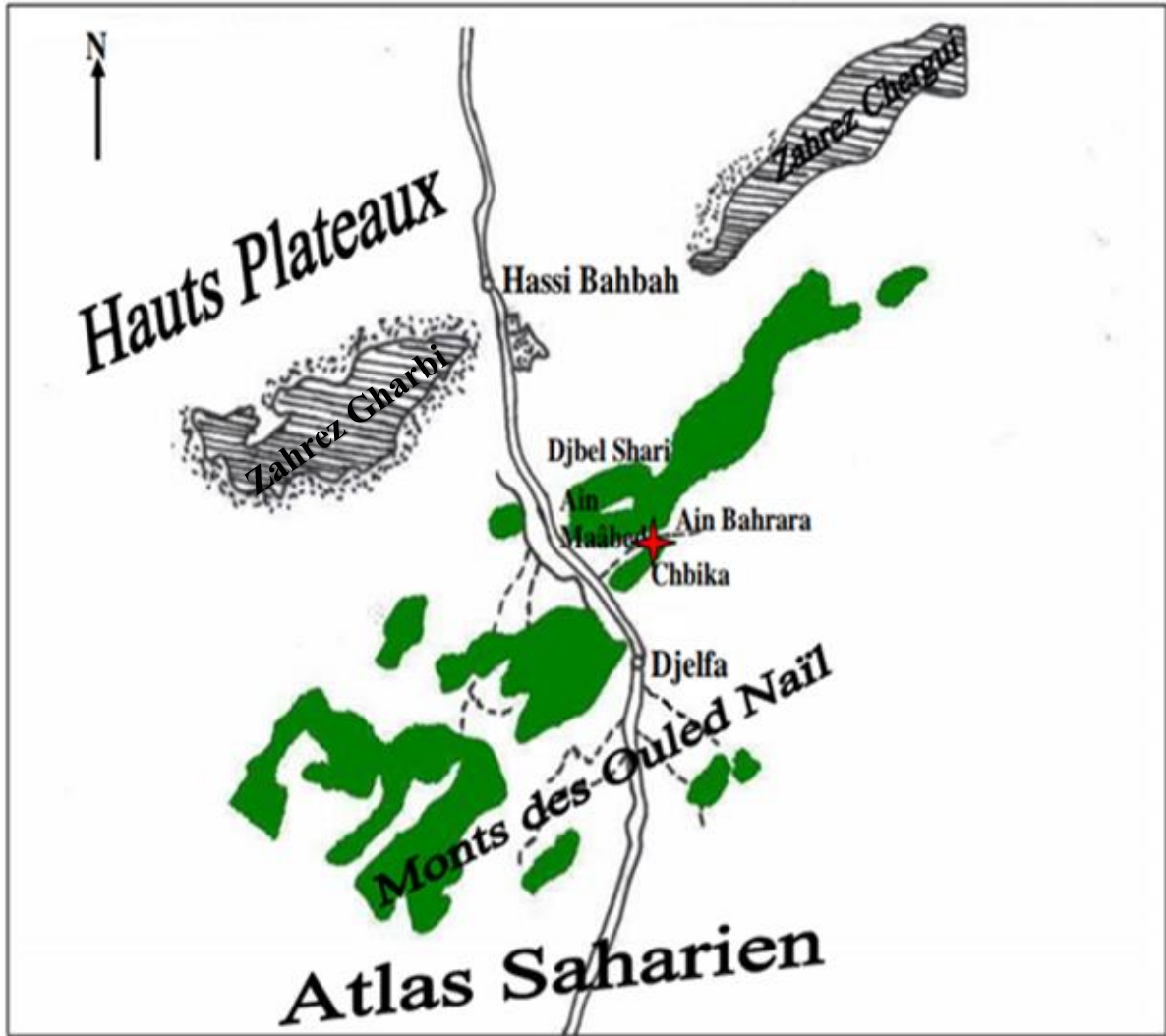
1.1.1. – Situation géographiques d'El Maâlba et de Bahrara

La forêt domaniale de Séhary Guebli fait partie des montagnes d'Ouleds Naïl qui appartiennent à l'Atlas saharien (34° 47' et 34° 57' N, 3° 7' et 3° 24' E). Elle se localise à 280 kilomètres au Sud d'Alger, à 17 Kilomètres au Nord de Djelfa et à 35 Kilomètres au Sud de Hassi Bahbah. La forêt de Séhary Guebli est limitée au Nord par les terrains collectifs ou archs et terrains communaux, au Sud par le reboisement de Chbika, à l'Ouest par la commune d'Ain Maâbed et à l'Est par Dar Chioukh (Fig. 1). La station de Bahrara (34° 8' N, 3° 8' E) est située dans le massif forestier de Séhary Guerbi occupée par 48 % de Pin d'Alep, accompagnée de part et d'autre par le Genévrier oxycède *Juniperus oxycedrus*, et le Genévrier de Phénicie *Juniperus phoenicea*.

La région d'El Mâalba (34° 40' N, 3° 20' E) est située à l'Est de Djelfa (34° 41' N, 3° 15' E), appartenant à la commune de Moudjebara, Daïra d'Ain El Bell. Elle s'éloigne de Djelfa de 17 km. Sa superficie est de 11.364 ha et son altitude est de 1.169 m. Elle est limitée au Nord par Djebel Abd El Hag, au sud par Djebel Djellal, à l'Ouest par la ville de Djelfa et à l'Est par Mouilah et Djebel El Guedide (Fig. 2).

1.1.2. – Situation géographiques de la réserve naturelle de Mergueb

D'une latitude Nord de 35° 40' et d'une longitude Ouest de 03° 55', la réserve naturelle de Mergueb est située à 150 Km au sud-est d'Alger. Elle appartient à l'ensemble des Hautes plaines steppiques, vaste territoire « asylvatique » qui s'étend entre l'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud, constituant l'extrémité occidentale de la cuvette du Hodna (Fig. 3).

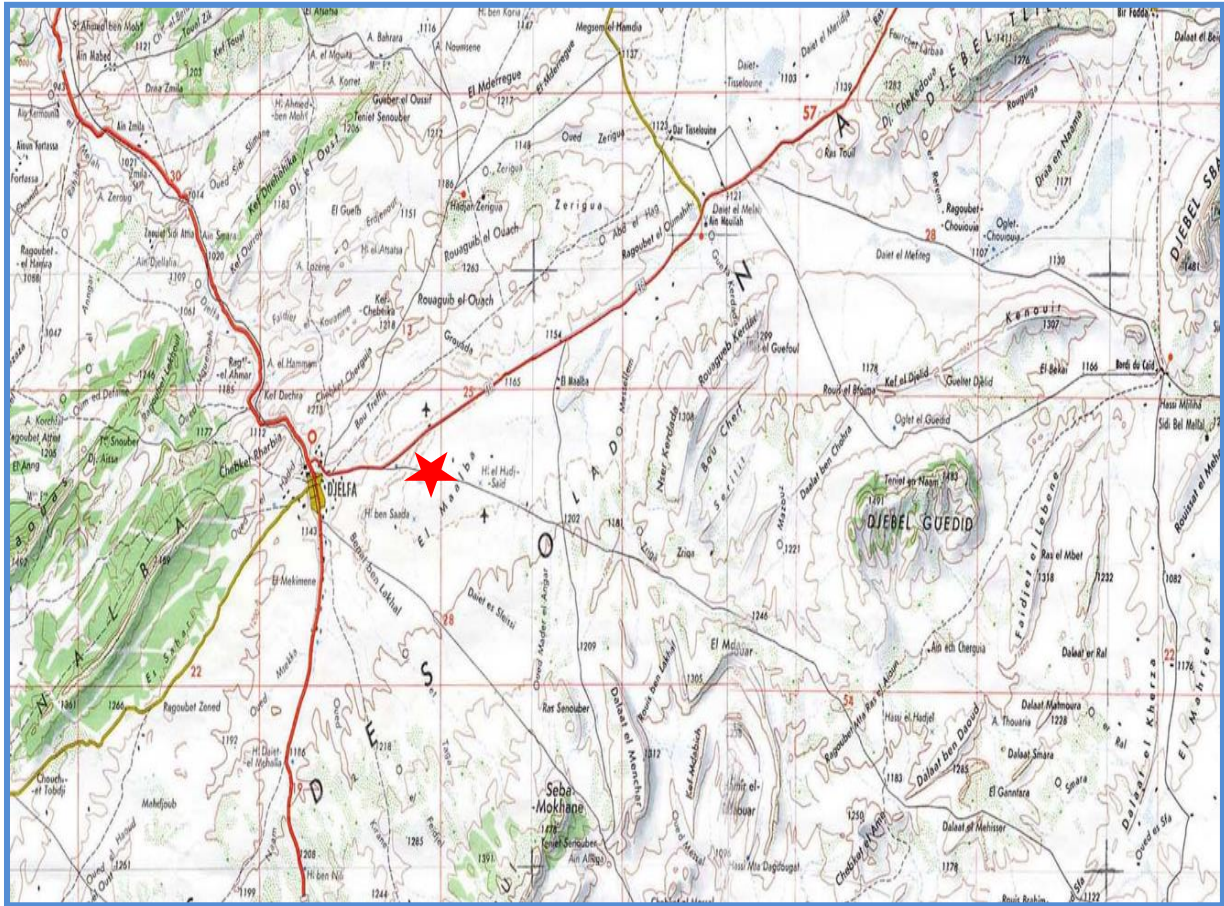


Echelle : 1/1.000 000



(D.G.F., 1997)

Figure 1 – Situation géographique du massif forestier de Séhary Guebly

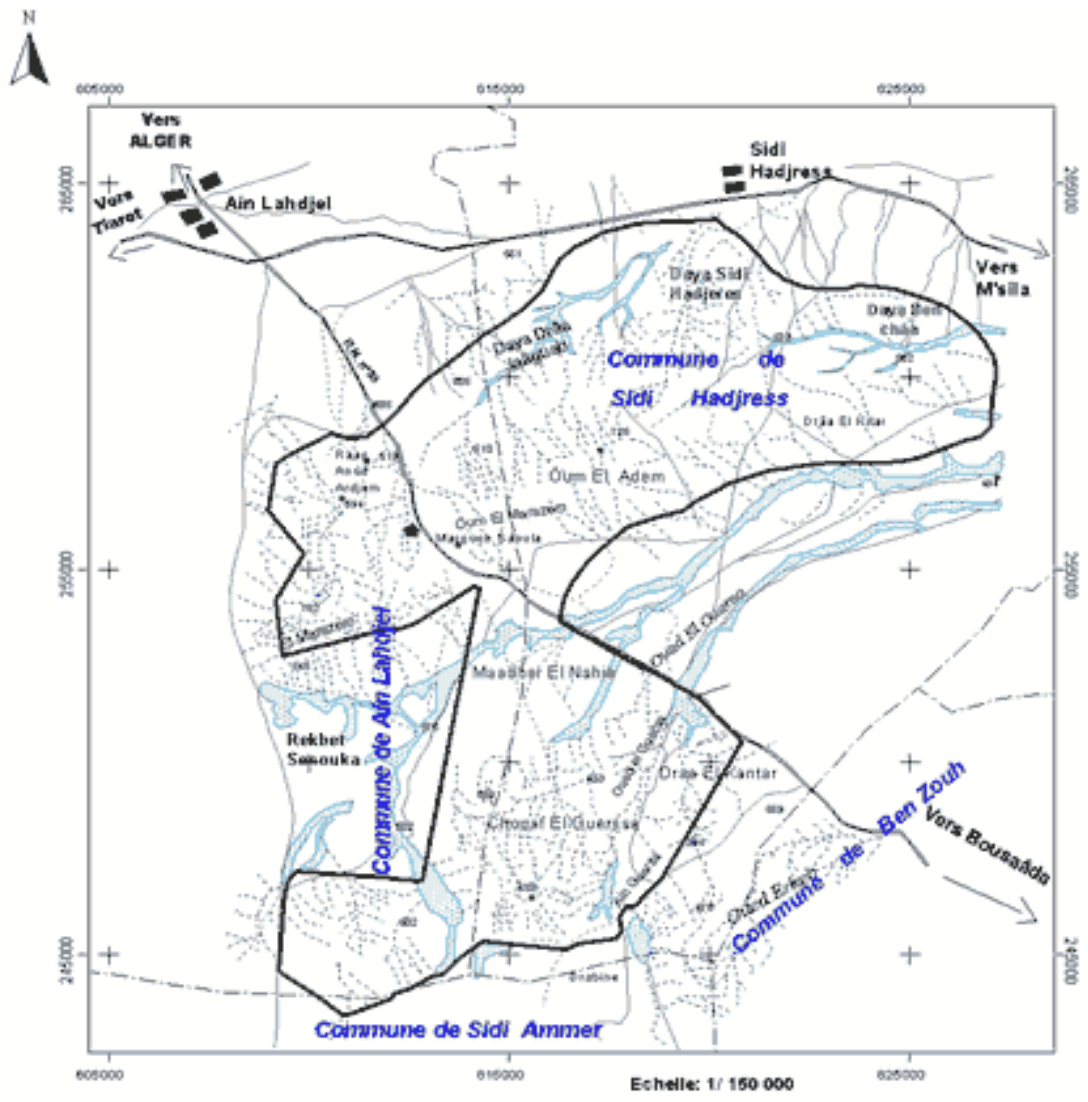


Échelle : 1/200.000

(I.N.C.T., 1999)

★ : Région d'étude

Figure 2 – Situation géographique d'El Maâlba



(I.N.C.T., 2000)

Figure 3 – Localisation géographique de la réserve Naturelle de Mergueb

D'une superficie de 16.481 ha, 42 ares et 67 ca, et d'altitude entre 550 m et 600 m. Le territoire de la réserve dépend, sur le plan administratif, de 3 communes : Sidi Hadjres, au Nord et à l'Est, Sidi Aneur au Sud et à l'Ouest Ain El Hadjel. De par son importance et sa richesse faunistique et floristique. De par cette position géographique, la réserve, ainsi délimitée, se trouve au contact de trois ensembles structuraux : les Hautes plaines steppiques, l'Atlas saharien, la cuvette du Hodna.

1.2. – Facteurs climatiques des régions d'étude

Les facteurs climatiques sont présentés essentiellement par la température et la pluviométrie. Le climat est l'ensemble de phénomènes météorologiques (température, vent, précipitations...) qui caractérisent une région donnée pendant une période donnée (BOUDOUAIA, 2015). Le climat détermine les raisons des modifications du comportement des biocénoses notamment le début de développement, des éclosions et des floraisons (TURMEL et TURMEL, 1977). Parmi les facteurs météorologiques les plus importants nous avons les précipitations et les températures. Ces données climatiques obtenues dans les deux régions d'étude sont traitées dans ce qui va suivre.

1.2.1. – Pluviométrie

On désigne sous le terme général de pluviométrie la quantité totale de précipitations (pluie, grêle, neige) reçue par unité de temps. La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres, mais aussi pour certains écosystèmes limniques (RAMADE, 2003).

Les valeurs mensuelles de la pluviométrie de Djelfa enregistrées durant l'année 2017 sont placées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Précipitations mensuelles de la région de Djelfa en 2017

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumule
P (mm)	77,7	2,4	0,2	0,6	31,6	14,0	4,1	0	1,0	20,1	3,0	21,8	176,5

(O.N.M. Djelfa, 2017)

Les précipitations enregistrées durant l'année 2017 à Djelfa montrent une irrégularité dans la distribution mensuelle de la pluviométrie. Le mois le plus pluvieux est janvier avec 77,7 mm. Par contre le mois le plus sec est août caractérisé par une absence totale des précipitations (0 mm), Le cumule annuel des pluviométries est de 176,5 mm.

Quant aux valeurs mensuelles de la pluviométrie notées à Mergueb en 2017 sont placées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Précipitations mensuelles enregistrées à Mergueb en 2017

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumule
P (mm)	72	1	2	6	13	18	4	1	1	13	8	3	142

(O.N.M. M'Sila,

2017)

P : Précipitation mensuelle exprimées en millimètres.

Le mois le plus pluvieux à Mergueb en 2017 est janvier avec 72 mm. Alors que les mois les plus secs sont février, août et septembre avec 1 mm. Le cumule annuel des précipitations pour la région de Mergueb est de 142,0 mm.

1.2.2. – Températures

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

Les valeurs de la température mensuelle minimale, maximale et la moyenne enregistrées en 2017 sont notées dans le tableau 3.

Tableau 3 – Températures moyennes mensuelles, maxima et minima de la région de Djelfa en 2017

Températures	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
m (°C)	-0,06	3,0	4,3	7,2	14,1	17,2	27,2	20,4	14,2	8,6	3,6	1,0
M (°C)	6,8	13,7	17,2	20,5	27,3	31,3	39,0	34,2	27,7	21,6	15,2	9,1
Moy. (°C)	3,37	8,35	10,75	13,85	20,7	24,25	33,1	27,3	20,95	15,1	9,4	5,05

(O.N.M. Djelfa, 2017)

M : moyenne mensuelle des températures maxima en °C.

m : moyenne mensuelle des températures minima en °C.

Moy. : $M+m/2$: moyenne mensuelle des températures en °C.

Les températures de la région de Djelfa en 2017 varient d'un mois à un autre. La moyenne des températures du mois le plus froid est enregistrée en janvier avec 3,37 °C. Tandis que le mois le plus chaud est juillet avec 33,1 °C.

Quant aux valeurs mensuelles des températures notées à Mergueb en 2017 sont placées dans le tableau 4.

Tableau 4 – Températures moyennes mensuelles, maxima et minima à Mergueb en 2017

Température	Mois											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
m (°C)	2,8	6,3	7,7	11,6	18,1	22,0	24,6	25,7	18,5	12,5	6,2	3,4
M (°C)	12,3	17,8	22,4	25,8	32,9	37,1	40,4	39,9	32,6	26,5	19	14,1
Moy. (°C)	7,55	12,05	15,05	18,7	25,5	29,55	32,5	32,8	25,55	19,5	12,6	8,75

(O.N.M. M'Sila, 2017)

M : la moyenne mensuelle des températures maximales en °C.

m : moyenne mensuelle des températures minima en °C.

M+m/2 : moyenne mensuelle des températures en °C.

A Mergueb, la température maximale la plus élevée est enregistrée durant le mois d'août avec 32,8 °C. Tandis que le mois de janvier est le plus froid avec 7,55 °C.

1.3. – Synthèse des données climatiques

Pour réaliser la synthèse climatique, deux paramètres qui montrent la relation entre la température et la pluviométrie sont utilisés. Ce sont le diagramme pluviothermique de Gaussen et le climagramme pluviothermique d'Emberger.

1.3.1. – Diagramme pluviothermique de Gaussen

Le mot ombrothermique est construit à l'aide de deux racines ombro signifiant la pluie et thermo qui signifiant la température. Ce diagramme est réalisé en portant en abscisses les mois de l'année et en ordonnés les précipitations sur un axe et les températures sur le deuxième (FAURIE *et al.*, 1980). Selon BAGNOULS et GAUSSEN (1953), une période est dite sèche lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en millimètre est inférieure au double de la température moyenne mensuelle (T) exprimée en degrés Celsius.

Le diagramme pluviothermique de la région de Djelfa de l'année 2017 marque la présence de deux périodes, la première période est la saison sèche qui s'étale de la mi-février jusqu'au

décembre et la saison humide qui s'étale de janvier jusqu'à la mi-février et pendant le mois de décembre (Fig. 4).

Le diagramme pluviothermique de la région de M'sila de l'année 2017 présente aussi deux période. La saison sèche s'étend de la mi-février jusqu'à la fin de décembre et la saison humide qui s'étale durant le mois de janvier (Fig. 5).

1.3.2. – Climagramme d'Emberger

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

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

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

Q_3 : Quotient pluviothermique d'Emberger.

P : Moyenne des précipitations annuelles exprimées en mm.

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

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

Le quotient Q_3 de la région de Djelfa est calculé à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 10 ans (2008 à 2017) est égal à 28,76. Les températures moyennes des minima des mois les plus froids, calculées pour la même période est de $m = 1,18$ °C. En rapportant ces valeurs sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région de Djelfa se situe dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais (Fig. 5).

Le quotient Q_3 de Mergueb est calculé aussi à partir des données climatiques obtenues durant une période s'étalant sur 10 ans (2008 à 2017) est égal à 12,27. Les températures moyennes des minima des mois les plus froids, calculées pour la même période est $m = -1,38$ °C. En rapportant ces valeurs sur le climagramme d'Emberger, il est à constater que la région de M'Sila se situe dans l'étage bioclimatique aride à hiver (Fig. 5).

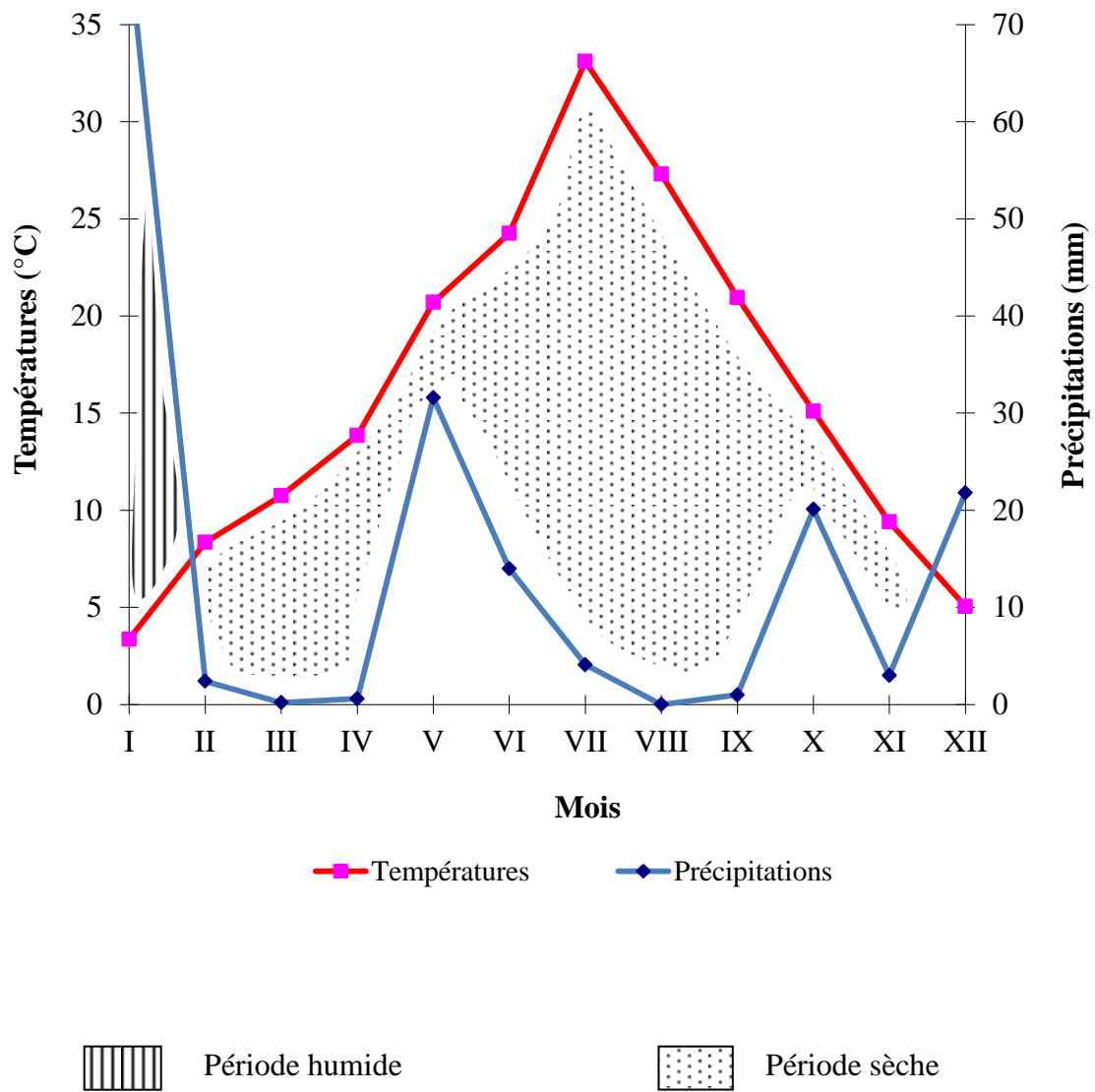
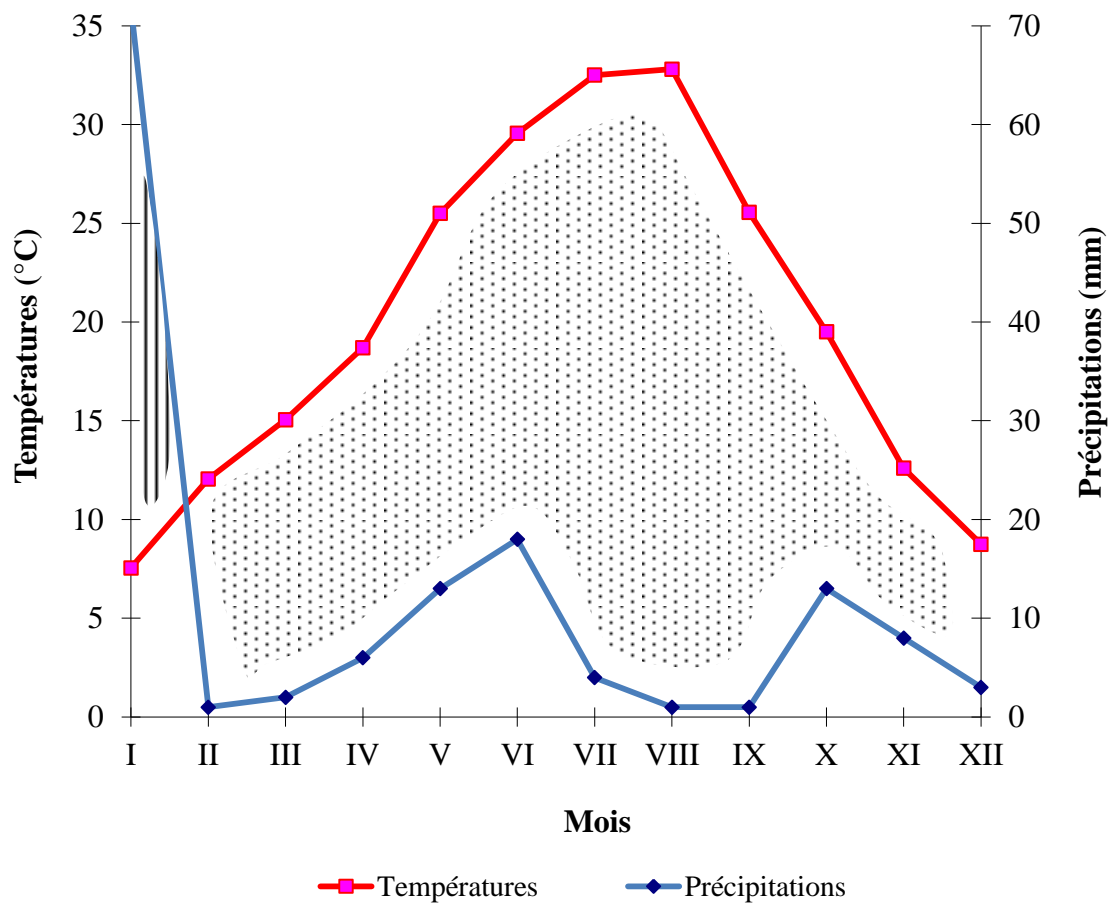


Figure 4 – Diagramme pluviothermique de Gaussen de la région de Djelfa en 2017



▨ Période humide

▨ Période sèche

Figure 5 – Diagramme pluviothermique de Gausson de la région de M'Sila en 2017

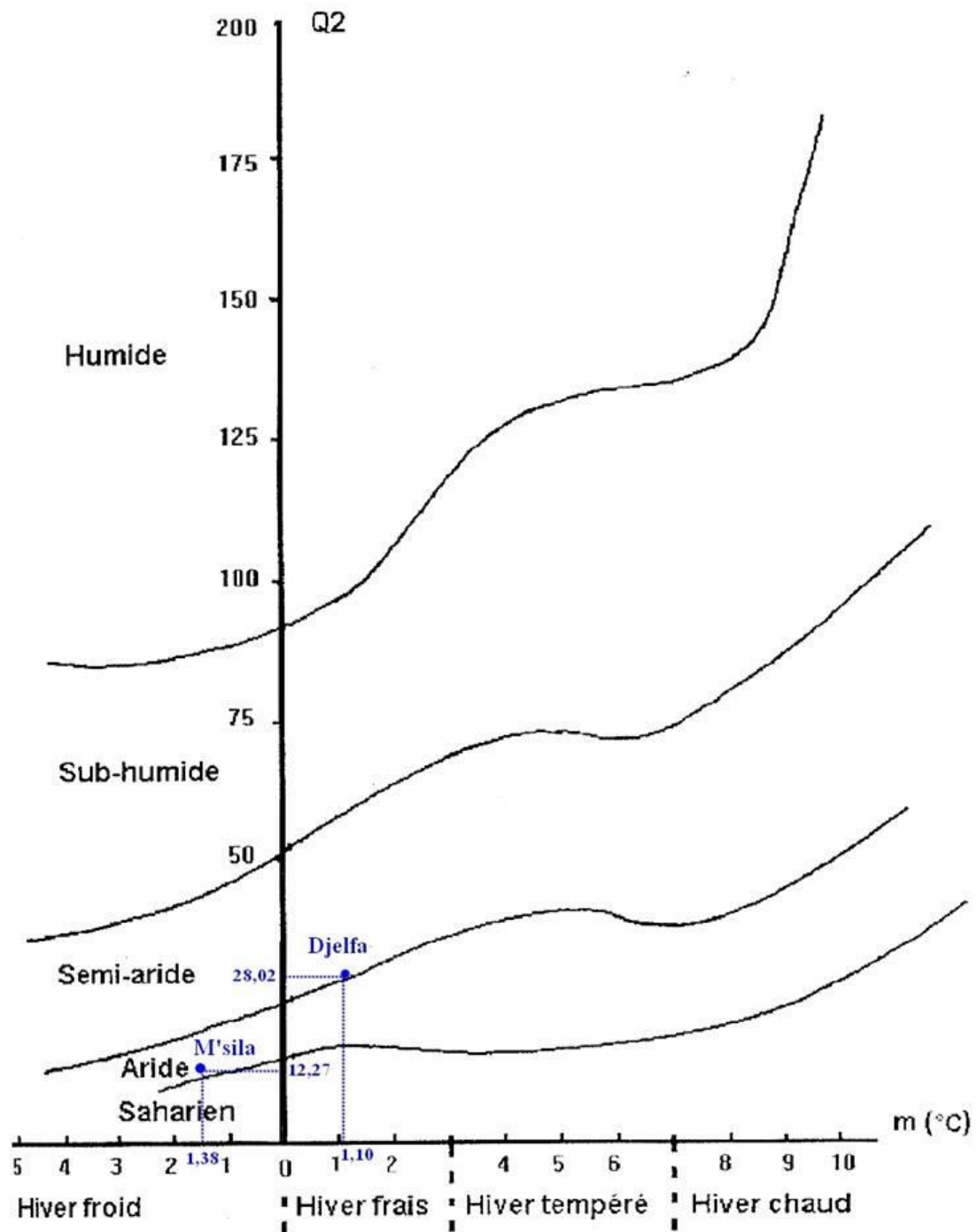


Figure 6 – Place de Djelfa et de M'Sila dans le Climagramme d'Emberger (2008-2017)

1.4. – Effet des prédateurs sur la dynamique des populations des proies

Chaque espèce a un impact sur l'ensemble du système, comme déprédateur ou prédateur. Certaines ont plus d'influence que d'autres, mais ce n'est qu'une question de degré. (DORST, 1991). La prédation est une relation d'exploitation, par le fait que l'un des partenaires consomme purement et simplement le second (FAURIE *et al.*, 2012).

Selon TINBERGIN (1933) cité par BLONDEL (1967), la prédation tiendra à exercer sa pression surtout sur les espèces les mieux représentées et elle aura un rôle d'égalisation et d'homogénéisation dans les effectifs des différentes espèces-proies. Dans les systèmes où des prédateurs sont présents, la prédation peut présenter une réponse densité-dépendante (QUINN *et al.*, 2003; SINCLAIR et PECH, 1996). En effet, lorsque la densité d'une espèce de proie augmente, les prédateurs peuvent répondre à ce changement démographique en augmentant leurs effectifs via une augmentation de la reproduction (réponse numérique) ou en augmentant leur taux de consommation de proies par individu (réponse fonctionnelle) (KREBS, 2001). À très haute densité de la proie, ces deux types de réponses du prédateur atteignent toutefois un plateau, car l'atteinte de la satiété et le temps de manipulation limitent le nombre de proies consommées par le prédateur par période de temps et parce que les taux de reproduction du prédateur atteignent les limites imposées par la territorialité et l'interférence (SINCLAIR et PECH, 1996).

Le niveau de l'intensité d'exploitation d'une population par un prédateur n'est pas déterminé, en règle générale, par un comportement « prudent » de ce dernier dans l'utilisation du stock de l'espèce dont il se nourrit. Les prédateurs consomment dans la plupart des cas autant d'individus de la proie qu'ils peuvent en capturer, de sorte qu'ils ont la capacité théorique d'éliminer la population de cette espèce. Le niveau de prédation est déterminé par l'aptitude du prédateur à capturer la proie et par la capacité de cette dernière à éviter la capture (RAMADE, 2003).

Chez les espèces qui n'ont pas la capacité de fuir un prédateur, c'est par exemple le cas de nombreux invertébrés, le taux de prédation peut être élevé. A l'opposé, chez les espèces animales de grandes taille, vertèbres en particulier et de façons plus générales chez tous les animaux capables de se déplacer et a fortiori de fuir rapidement le taux de prédation, quoique variables selon le cas considéré, sont nettement plus faible (NENTWIG *et al.*, 2009). En outre, la population de proies n'est pas exposés de façons uniforme aux risques de capture, certains groupes d'individus sont plus facilement victimes des prédateurs (RAMADE, 2003). Fondamentalement, il existe trois moyens permettant à une proie d'esquiver ses prédateurs. Ceux-ci s'appliquent à différentes parties de la séquence de recherche et capture du prédateur

(NENTWIG *et al.*, 2009). En premier lieu, la proie peut éviter le contact avec le prédateur, elle peut en effet se tenir dans des parties de l'habitat qui ne sont pas visitées par le prédateur lors de sa recherche de nourriture. Elle peut aussi éviter le prédateur de manière temporelle, en adoptant un rythme d'activité journalier différent de celui du prédateur ou en étant présente à un autre moment de l'année (NENTWIG *et al.*, 2009). Un autre moyen d'échapper à la prédation, on parle dans ce cas de camouflage, une proie camouflée donne l'impression de présenter quelque chose de différent face à son environnement, si bien que le prédateur n' imagine pas que ce soit un objet comestible pour lui. Un troisième moyen pour la proie de ne pas se faire manger consiste à repousser l'attaque d'un prédateur. On parle alors de défense de manière mécanique par exemple (tortues, crabes). Et par la voie chimique, grâce à la sécrétion de substances toxiques ou d'effarouchement (NENTWIG *et al.*, 2009).

1.5. – Intérêt de la prédation

Dans la théorie classique de la niche, la prédation était, par exemple, perçue comme un facteur d'organisation de second plan. Elle interviendrait alors comme un élément facilitant la coexistence d'un nombre élevé d'espèces en limitant les effectifs des dominantes, et donc les interactions compétitives dont souffrent celles qui sont moins performantes (PAINE, 1966 ; ROUGHGARDEN et FELDMAN, 1975 ; PIANKA, 1978 ; GILLER, 1984). Quelques auteurs lui attribuent cependant un rôle plus important dans l'organisation des communautés (CONNELL, 1975 ; HOLT, 1984). PIMM (1984) et ARTHUR (1987) considèrent même que les ressources sont rarement limitées, reléguant ainsi la compétition au second plan par rapport à la prédation. Enfin, les mises au point récentes soulignent l'importance probable, mais assez peu explorée, de la prédation dans l'organisation des communautés (BLONDEL, 1986 ; WIENS, 1989). Il se peut qu'une prédation ait par hasard des conséquences positives, mais cela ne suffit pas pour prouver l'utilité de la prédation en général. Certaines expériences d'éradications de ravageurs réalisées à vaste échelle prouvent cependant le rôle important que peut jouer la prédation dans la régulation des effectifs de l'espèce-proie (RAMADE, 2003).

Chapitre 2 : Matériels et méthodes

Chapitre 2 : Matériel et méthodes

La réalisation de ce chapitre est basé essentiellement sur cinq étapes, en premier le choix et description des stations d'études à Djelfa et M'Sila est détaillé. Ensuite on développe le choix du modèle biologique, puis la méthode d'étude du régime alimentaire de rapace est expliquée. Et enfin l'exploitation des résultats par des indices écologiques est exposée.

2.1. – Choix et description des stations d'étude

Pour étudier le régime alimentaire des rapaces nocturnes nous avons choisis un milieu agricole à El Maâlba près de Djelfa et la réserve de chasse de Bahrara (Djelfa). Par ailleurs à M'Sila nous avons travaillé dans la réserve naturelle de Mergueb (Ain Lahdjel, M'Sila).

2.1.1. – Choix et description des stations situées à Djelfa

Dans cette partie est décrite la station d'El Maâlba et celle de Bahrara.

2.1.1.1. – Station d'El Maâlba

La station d'El Maâlba est un milieu à vocation agricole (34° 39' N, 03° 24' E). Ce milieu est entouré par d'autres parcelles agricoles. Sa superficie est de 2 ha, Le milieu agricole est fréquenté par une espèce de rapace nocturne (*Tyto alba*). C'est un milieu qui se caractérise notamment par la culture de céréale, le blé dur *Triticum durum*, l'orge *Hordeum vulgar*, l'ail *Allium sativum*, les pois *Pisum sativum*, la prune *Prunus domestica*. Les brises vents à base de Pin d'Alep *Pinus halepensis* sont utilisées comme des perchoirs par ce rapace. Les pelotes de rejection ont été récoltées sous des arbres de Pin d'Alep utilisé comme perchoir par ce rapace (Fig. 7).

2.1.1.2. – Station de Bahrara

Notre choix dans cette zone est situé au Sud-Est de la réserve de chasse de Séhary Guebli. La station de Bahrara (34° 50' N, 03° 20' E), c'est un milieu naturel situé dans le massif forestier de Séhary Guerbi occupée par 48,0 % de Pin d'Alep, accompagné de part et d'autre par le Genévrier oxycèdre *Juniperus oxycedrus* et le Genévrier de Phénicie *Juniperus phoenicea*, le Chêne vert *Quercus ilex* (Fig. 8). On trouve aussi dans cette station des parcelles agricoles, où sont cultivés les céréales, le blé dur *Triticum durum* et l'orge *Hordeum vulgar*. Les pelotes de rejection ont été ramassées sous les pieds de *Pinus halepensis*.



A



B

(Originale)

Figure 7 – Vue générale du le milieu agricole à El Maâlba [lieu de collecte des pelotes de rejection de la Chouette effraie (A, B)]



(Originale)

Figure 8 – Vue générale de la station pinède naturelle

2.1.2. – Choix et description de la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila)

L'échantillonnage des régurgites de la Chouette effraie a été effectué dans un seul lieu dans la station du Mergueb, situé à 15 km au Sud-Est de Ain-El Hadjel, le lieu s'étend presque sur 150 m² occupés par une pineraie (Pin d'Alep *Pinus halepensis*), sous forme d'un bouquet des arbustes d'environ 2 à 5 m d'hauteur qui sont utilisés comme des perchoirs par la Chouette effraie (Fig. 9 et 10).

2.2. – Choix du modèle biologique : Chouette effraie *Tyto alba*

L'effraie appartient à la classe des oiseaux, à l'ordre des Strigiformes, à la famille des Tytonidae et au genre *Tyto*. Elle se caractérise par une longueur de 35 cm et une envergure de 1 mètre environ. Son poids fluctue entre 290 et 340 g pour le mâle et entre 310 et 370 g pour la femelle (CACCIANI, 2004). Chouette de taille moyenne, blanche dessous, grise et ocre dessus, avec un masque facial blanc en forme de cœur et de petits yeux noirs. Elle Habite les vieux bâtiments églises et granges (JQUET, 2012) (Fig. 11).

Selon BAUDVIN *et al.* (1995) c'est le rapace nocturne, le plus largement répandu dans le monde. Il niche sous les toits, dans les granges, les minarets et les trous entre les rochers. La femelle dépose dès le début d'avril 4 à 7 œufs, parfois plus, suivant l'abondance de nourriture (ETCHECOPAR et HUE, 1964). D'après MEBS (1994), ce rapace passe par deux périodes d'intense activité, soit le soir entre le début et le milieu de la nuit et à l'aube pendant environ deux heures avant le lever du soleil.

2.3. – Méthode d'étude du régime alimentaire de la Chouette effraie

La méthode d'étude du régime alimentaire des espèces de rapaces est basée sur l'analyse des pelotes de rejections. Elle doit passer par trois étapes. La première est effectuée sur le terrain, représentée par la collecte des pelotes de rejection. La deuxième et la troisième étape sont réalisées au laboratoire. Il s'agit de l'analyse des pelotes récoltées sur terrain, suivie de l'identification des espèces-proies trouvées dans les pelotes décortiquées de chaque rapace.

2.3.1. – Lieu de collecte des pelotes de rejection de la Chouette effraie

Les pelotes de rejections des rapaces sont ramassées dans différents endroits. La collecte des pelotes de *Tyto alba* dans la région de Djelfa a été effectuée durant quatre mois (mars, avril, mai et juin).



(Originale)

Figure 9 – Vue générale du milieu naturel à Mergueb (lieu de collecte des pelotes de rejection de la Chouette effraie)



(Originale)

Figure 10 – Plume et pelotes de rejection de la Chouette effraie trouvées sous un arbre dans le lieu de collecte à Mergueb



(NICOLAI *et al.*, 2004)

Figure 11 – La Chouette effraie *Tyto alba* et ses petits

Un ensemble de 113 pelotes sont recueillies dans les deux régions avec 63 pelotes à Djelfa et 50 pelotes à M'Sila.

Les pelotes sont trouvées aux pieds du pin d'Alep et chêne vert, sous les poteaux utilisés comme perchoir par la Chouette effraie. Les pelotes de réjections récoltées sont conservées dans des cornets en papier portant la date et le lieu de collecte.

2.3.2. – Méthodes d'analyse des pelotes de rejection de la Chouette effraie

Le principe de cette méthode consiste à faire ressortir de la pelote les pièces les plus importantes et qui contiennent la plus grande masse d'information nécessaire pour l'identification des proies à savoir les os (avant crâne, mâchoires, fémurs, humérus...etc.) pour les vertébrés et les fragments sclérotinisés (pattes, mandibules, têtes...etc.) pour les invertébrés. Commenant par prendre les mensurations de la pelote (longueur, grand diamètre et poids) dans une boîte de Pétri. Par la suite, la pelote est macérée dans une autre boîte de Pétri en verre contenant un peu d'eau pendant une dizaine de minutes, puis on sépare à l'aide de deux pinces les éléments osseux et les fragments arthropodes. Pour la détermination des espèces-proies, on utilise une loupe binoculaire, et du papier millimétré pour l'estimation de la taille des arthropodes trouvés dans la pelote (Fig. 12).

2.3.3. – Méthode d'identification des proies de différentes catégories

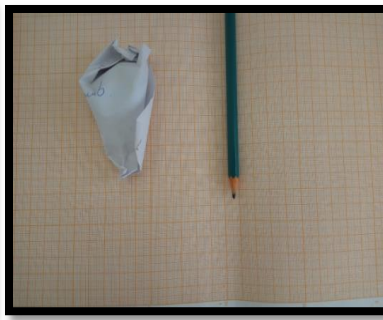
Pour déterminer les espèces-proies trouvées dans les pelotes de *Tyto alba*, il faut passer par deux étapes, la reconnaissance des classes, des ordres, et ensuite l'identification des espèces-proies, qui sont quantifiées et classées par ordre systématique. Les catégories des proies trouvées dans les pelotes de rejection sont de deux types les invertébrés et les vertébrés.

2.3.3.1. – Invertébrés

La reconnaissance des classes et des ordres auxquels les invertébrés-proies appartiennent s'appuie sur la présence d'une partie du corps de l'Arthropodes dans les pelotes ou dans les restes trophiques tels que des fragments sclérotinisés, têtes, thorax, élytres, pattes et mandibules (Fig. 13). Ces derniers constituent autant d'indices de la présence des arthropodes.



1. Pelote sur place



2. Conservation de la pelote



3. Mensuration de la pelote



4. Peser la pelote de rejection



5. Macération de la pelote dans l'eau



6. Décortication de la pelote



7. Identification des espèces et dénombrement des espèces-proies par la loupe binoculaire



8. Fiche d'identification

N° de la pelote
Rapace :
Dimensions :
Lieu :
Date :
Espèces-proies :
<i>Meriones shawii</i>
<i>Gerbillus campestris</i>

(Originale)

Figure 12 – Etapes de décortication et d'analyse des pelotes de rejection de *Tyto alba*

2.3.3.2. – Vertébrés

La présence des ossements (avant crâne, mâchoires, fémur, tibia...etc.) dans les pelotes de rejection de le Chouette effraie est certainement due à la consommation, de ce rapace des vertébrés-proies.

2.3.3.2.1. – Oiseaux

La présence des oiseaux dans les pelotes des rapaces ce reconnaissent par celles des plumes, mandibules, avant crâne, fémur, tibia...etc. Tous ces éléments osseux font la différence entre les oiseaux et les autres catégories (Fig. 14). Pour l'identification des espèces d'oiseaux on s'est basé sur la clef de CUISIN (1989).

2.3.3.2.2. – Rongeurs

Ils se distinguent par la présence au niveau de l'avant du crâne de deux longues incisives recourbées et tranchantes, à l'arrière de celles-ci un espace vide appelé le diastème qui les sépare d'un nombre variable de prémolaires et de molaires (DEJONGHE, 1983) (Fig. 15). Pour la détermination des espèces nous nous sommes basé sur la clef de BARREAU *et al.* (1991).

2.2.3.2.3. – Reptiles

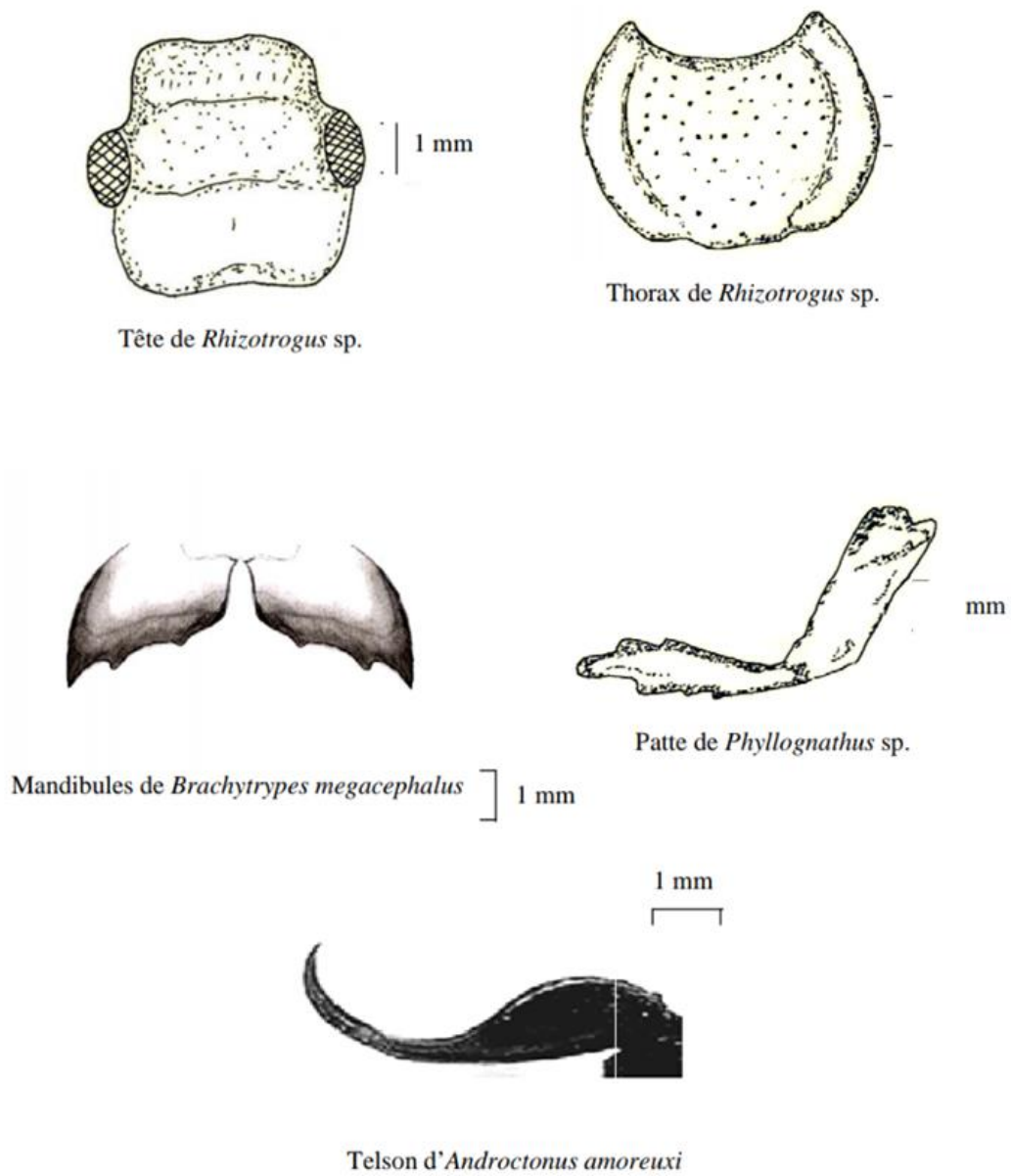
La présence des condyles au niveau des fémurs, humérus et forme caractéristique des ossements céphaliques permettent de distinguer les reptiles des autres classes des vertébrés. Elles sont détectées grâce aux demi-mâchoires supérieures et inférieures, os frontal, humérus et fémurs.

2.3.4. – Méthode de dénombrement des espèces-proies

Le dénombrement des espèces-proies est la dernière étape d'étude du régime alimentaire de *Tyto alba*, qui concerne les invertébrés et les vertébrés.

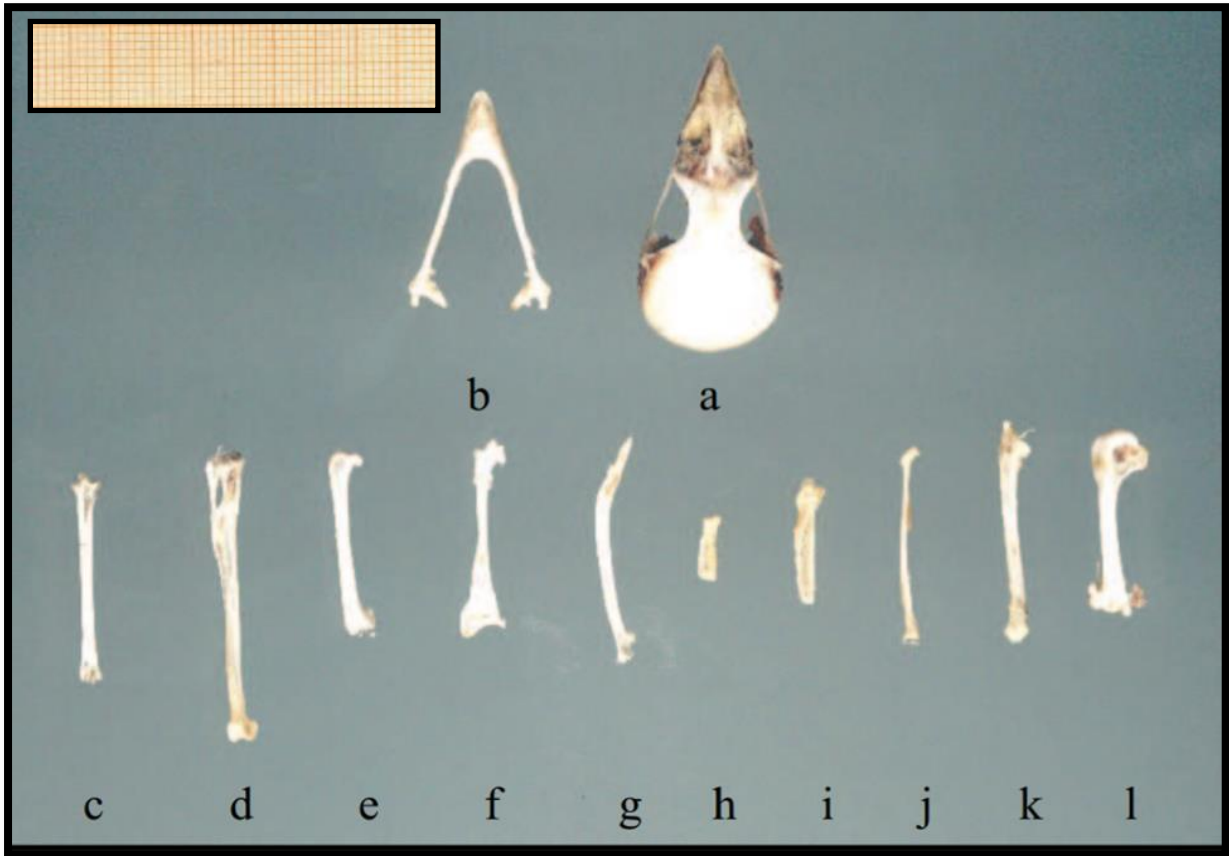
2.3.4.1. – Dénombrement des espèces-proies invertébrées

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



(BEDDIAF, 2008)

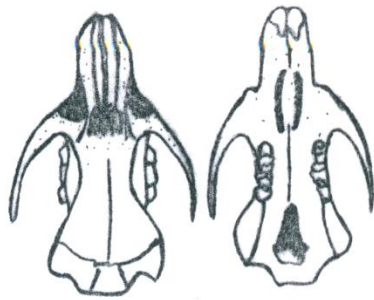
Figure 13 – Schémas de quelques fragments d’insectes trouvés dans les pelotes des rapaces



(SOUTTOU, 2002)

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

Figure 14 – Différents types d'ossements d'un oiseau (*Passer* sp.)



Avant crâne



Mâchoire



Humérus



Cubitus



Radius



Fémur



Péronéotibius



Omoplate

Gr. 10 x 0,64

(TALBI, 1999)

Figure 15 – Différents éléments osseux d'un rongeur

2.3.4.2. – Dénombrement des espèces-proies vertébrées

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

2.5. – Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les résultats obtenus dans le cadre du présent travail sont traités par des indices écologiques de composition et de structure.

2.5.1. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Dans ce qui va suivre les indices écologiques de composition appliqués aux proies composant le régime alimentaire de la Chouette effraie sont présentés.

2.5.1.1. – Richesse totale (S) et moyenne (Sm) des proies de *Tyto alba*

La richesse totale (S) est le nombre total des espèces-proies trouvées dans les pelotes analysées, alors que la richesse moyenne correspond au nombre moyen des espèces présentes dans les pelotes décortiquées (RAMADE, 1984).

2.5.1.2. – Abondance relative (A.R %) des espèces-proies de *Tyto alba*

L'abondance relative (A.R. %) est le rapport entre le nombre d'individu d'une espèce ou d'une espèce ou catégorie ni, et le nombre total des individus de toute les espèces confondues ou les catégories exprimée en pourcentage (ZAIM et GAUTIER, 1989).

$$\text{A. R. \%} = \frac{\text{ni} \times 100}{\text{N}}$$

A.R. % : Abondance relative de l'espèce-proie ou de la catégorie-proie ;

ni : Nombre d'individu de l'espèces rencontrée ou de la catégorie de proie ;

Ni : Nombre totale des individus de toutes les espèces ou les catégories confondues.

2.5.1.3. – Indice d'occurrence ou constance appliqués aux espèces-proies de *Tyto alba*

La fréquence d'occurrence d'une espèce-proie (C %) est le rapport entre le nombre de pelotes renfermant la proie (na) et le nombre total de pelotes analysées Nt (LEJEUNE, 1990).

$$\text{I.O. (\%)} = \frac{\text{na} \times 100}{\text{Nt}}$$

I.O. : Indice d'occurrence ou constance ;

na : Nombre d'apparition de l'espèce sur l'ensemble de pelotes décortiquées ;

Nt : Nombre total des pelotes analysées.

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

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

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

N est le nombre total des espèces.

2.5.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Dans ce qui suit les indices écologiques de structure appliqués aux espèces-proies de la Chouette effraie sont développés.

2.5.2.1. – Biomasse relative B (%)

D'après VIVIEN (1973), le pourcentage en poids (B %) est le rapport entre le poids des individus d'une espèce-proie (Pi) et le poids global de toutes les espèces-proies (P).

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

B (%) : Biomasse relative ;

P_i : Poids total des individus de l'espèce-proie i ;

P : Poids total des individus de toutes les espèces-proies confondues.

2.5.2.2. – Indices de diversité de Shannon-Weaver

Selon BLONDEL *et al.* (1973) et BARBAULT (1974) l'indice de diversité de Shannon-Weaver est calculé selon la formule suivante :

$$H' = - \sum_{n=1}^N q_i \log_2(q_i) \quad \text{où} \quad q_i = n_i/N$$

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

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

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

Une communauté sera d'autant plus diversifiée que l'indice H' sera plus grand (BLONDEL, 1979) :

Si H' < 3 bits, on a une faible diversité ;

Si 3 ≤ H' < 4 bits, on a une diversité moyenne ;

Si H' ≥ 4 bits, la diversité est élevée.

2.5.2.3. – Indice d'équitabilité appliquée au régime alimentaire des rapaces

L'indice d'équitabilité correspond au rapport de l'indice de diversité de Shannon-Weaver H' à l'indice de diversité maximale H'max (BLONDEL, 1979). Il est donné par la formule suivante :

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

$$H'_{\max} = \log_2(S)$$

H' : Indice de diversité de Shannon-Weaver ;

H'max : diversité maximale.

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

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

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

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

Chapitre 3 : *Résultats*

Chapitre 3 : Résultats sur le comportement trophique de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila

Les résultats de l'analyse des pelotes de réjection de *Tyto alba* à Djelfa et à M'Sila sont développés dans ce chapitre. Au début de l'analyse on se base sur les dimensions et le poids des pelotes de rejection, puis on traite les variations de nombre des proies par pelote, par la suite nous appliquons les différents indices écologiques aux différentes espèces-proies. Et enfin une partie est consacrée à l'analyse statistique des résultats.

3.1. – Dimensions et poids des pelotes de rejection de la Chouette effraie

Les pelotes de la Chouette effraie sont de couleur grise foncée et parfois claire à l'état sec. Elles ont une forme ovale avec des extrémités arrondies. Les résultats concernant les dimensions (mm) et le poids (g) des pelotes de *Tyto alba* en fonction des stations sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 5 – Dimensions (mm) et poids (g) des pelotes de rejection de *Tyto alba* récoltées à Djelfa et M'Sila en 2018

Stations Paramètres	Djelfa						M'Sila		
	Bahrara			El Maâlba			Mergueb		
	Long.	Larg.	Poids	Long.	Larg.	Poids	Long.	Larg.	Poids
Minimum	39	22	1,54	40	24	0,51	28	18	1,5
Maximum	79	43	7,7	99	52	19	75	40	9,64
Moyenne	59,55	34,60	3,14	61,82	36,64	4,48	45,38	27,06	3,91
Ecart-type	10,76	5,40	1,26	13,73	6,97	3,90	9,50	4,55	1,71

Long. : Longueur ; **Larg.** : Largeur.

Dans la station de Bahrara à Djelfa, 29 pelotes de rejection de *Tyto alba* sont récoltées. Ce lot est formé de 20 pelotes intactes et 9 pelotes fragmentées. Ces dernières n'ont pas fait l'objet d'une mensuration. Les mesures des pelotes intactes montrent des longueurs qui varient entre 39 et 79 mm (moy. = $59,55 \pm 10,76$ mm). Les largeurs de ces pelotes fluctuent entre 22 et 43 mm (moy. = $34,6 \pm 5,40$ mm). Pour ce qui est du poids des pelotes, il varie entre 1,54 à 7,7 g (moy. = $3,14 \pm 1,26$ g). Dans la station d'El Maâlba, 34 pelotes de rejection de la Chouette effraie sont récoltées, dont 22 pelotes intactes et 12 pelotes sont fragmentées. Les mensurations des pelotes intactes montrent des longueurs qui varient entre 40 et 99 mm (moy.

= $61,82 \pm 13,73$ mm), les largeurs de ces pelotes fluctuent entre 24 et 52 mm (moy. = $36,64 \pm 6,97$ mm). Pour ce qui est du poids des pelotes, il varie entre 0,51 et 19 g (moy. = $4,48 \pm 3,90$ g).

En revanche, à Mergueb (M'Sila), 50 pelotes ont été collectées. Toutes les pelotes de rejections sont intactes. Les mesures des pelotes montrent des longueurs qui varient entre 28 et 75 (moy. = $45,38 \pm 9,5$ mm). Les largeurs de ces pelotes fluctuent entre 18 et 40 (moy. = $27,06 \pm 4,55$ mm). Pour ce qui est du poids des pelotes, il varie entre 1,5 et 9,64 g (moy. = $3,91 \pm 1,71$ g).

3.2. – Variation du nombre de proies par pelote de *Tyto alba* à Djelfa et M'Sila

Dans le tableau 6 sont notées les variations du nombre de proies par pelotes de *Tyto alba* dans les trois stations d'étude.

Tableau 6 – Variation du nombre de proies par pelotes de *Tyto alba* en fonction des stations d'étude

Stations	Djelfa				M'Sila	
	Bahrara		El Maâlba		Mergueb	
	N	%	N	%	N	%
1	12	41,38	15	44,12	28	56,0
2	15	51,71	16	47,06	17	34,0
3	-	-	1	2,94	5	10,0
4	1	3,45	2	5,88	-	-
5	1	3,45	-	-	-	-
Total	29	100 %	34	100 %	50	100 %
Minimum	1		1		1	
Maximum	5		4		3	
Moyenne	1,76		1,71		1,54	
Ecart-type	0,91		0,80		0,68	

- : Absence ; N : Nombre de pelotes ; % : pourcentage

D'après le tableau 6, le nombre des proies par pelotes chez l'Effraie varie entre 1 et 5 proies par pelote à Bahrara (moy. = $1,76 \pm 0,91$). Les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec taux égal à 51,7 %. Elles sont suivies par celles d'une seule proie (41,4 %).

Par ailleurs à El Maâlba, le nombre de proies par pelote varie entre 1 et 4 proies (moy. = 1,71 ± 0,90). Les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec taux égal à 47,1 %. Elles sont suivies par celles d'une seule proie (44,1 %).

Cependant à Mergueb (M'Sila), le nombre de proie varie entre 1 et 3 proies (moy. = 1,54 ± 0,68). Les pelotes contenant une seule proie sont les plus représentées (56,0 %). Elles sont suivies par celles de deux proies (34,0 %) et celles de trois proies (10,0 %) (Fig. 20).

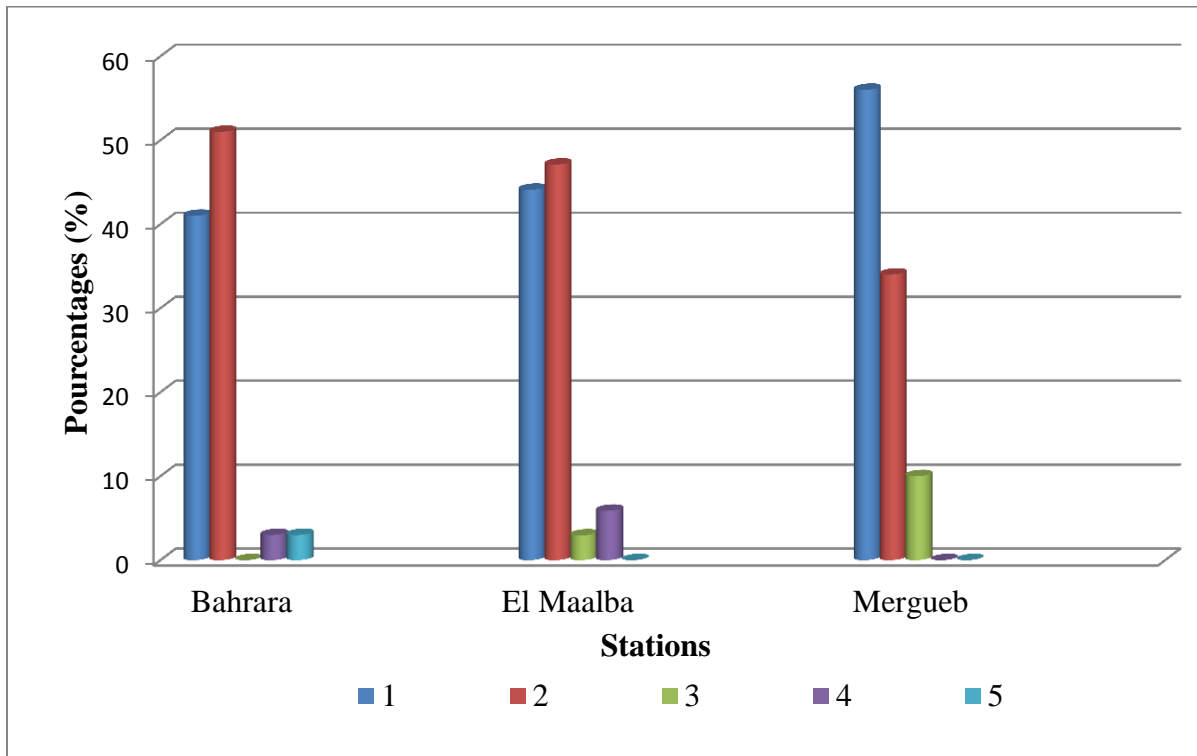


Figure 16 – Variation du nombre de-proies par pelote de *Tyto alba* dans les stations d'étude à Djelfa et à M'Sila

3.3. – Richesse totale et moyenne du régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila

Le tableau 7 regroupe les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces-proies consommées par la Chouette effraie dans les trois stations d'étude.

Tableau 7 – Richesses totales et moyennes des espèces-proies de la Chouette effraie dans les stations d'étude à Djelfa et à M'Sila

Indices	Stations	Djelfa		M'Sila
		Bahrara	El Maâlba	Mergueb
Richesse minimale		1	1	1
Richesse maximale		4	3	3
Richesse totale		16	17	8
Richesse moyenne		1,55	1,47	1,48
Ecart-Type		0,74	0,56	0,68

A Bahrara la richesse totale varie entre 1 et 4 espèces-proies avec une richesse moyenne de $1,55 \pm 0,74$. Cependant la richesse totale à El Maâlba varie entre 1 et 3 espèces-proies avec une moyenne de $1,47 \pm 0,56$. De même à Mergueb (M'Sila) la richesse totale varie entre 1 et 3 espèces proies avec une moyenne de $1,48 \pm 0,68$. Pour l'ensemble des pelotes la richesse totale la plus élevée est enregistrée à El Maâlba (17 espèces-proies) et à Bahrara (16 espèces-proies). Cependant à Mergueb nous avons noté une richesse totale de 8 espèces-proies (Tab. 7).

3.4. – Abondance relative des espèces-proies de *Tyto alba* à Djelfa et M'Sila

Le tableau 8 englobe les valeurs des abondances relatives des espèces-proies de l'Effraie en fonction des stations.

Tableau 8 – Nombre d'individus et abondance relative des espèces-proies de la Chouette effraie dans les trois stations (Bahrara, El Maalba et Mergueb)

Stations	Djelfa				M'Sila	
	Bahrara		El Maâlba		Mergueb	
	Ni	A.R. %	Ni	A.R. %	Ni	A.R.%
<i>Rhizotrogus</i> sp.	-	-	1	1,72	-	-
<i>Columba</i> sp.	-	-	1	1,72	-	-
<i>Galerida cristata</i>	2	3,92	2	3,45	-	-
<i>Turdus merula</i>	-	-	1	1,72	2	2,60
<i>Passer</i> sp.	1	1,96	10	17,24	4	5,19
<i>Serinus serinus</i>	1	1,96	-	-	-	-
<i>Jaculus</i> sp.	1	1,96	4	6,90	-	-
<i>Jaculus jaculus</i>	2	3,92	2	3,45	-	-

<i>Jaculus orientalis</i>	2	3,92	2	3,45	2	2,60
Gerbillidae sp. ind.			1	1,72		
<i>Gerbillus</i> sp.	3	5,88	3	5,17	-	-
<i>Gerbillus gerbillus</i>	5	9,80	-	-	22	28,57
<i>Gerbillus campestris</i>	10	19,61	16	27,59	10	12,99
<i>Gerbillus pyramidum</i>	2	3,92	1	1,72	9	11,69
<i>Gerbillus nanus</i>	5	9,80	-	-	10	12,99
<i>Meriones lybicus</i>	10	19,61	-	-	-	-
<i>Meriones shawii</i>	4	7,84	7	12,07	18	23,38
<i>Rattus rattus</i>	1	1,96	-	-	-	-
<i>Pachyuromys duprasi</i>	-	-	2	3,45	-	-
<i>Mus</i> sp.	-	-	1	1,72	-	-
<i>Mus musculus</i>	1	1,96	1	1,72	-	-
<i>Mus spretus</i>	1	1,96	3	5,17	-	-
Total	51	100	58	100	77	100

Ni : Nombre d'individus, A.R. % : Abondance relative.

Le régime alimentaire de la Chouette effraie à Bahrara est basé sur *Gerbillus campestris* et *Meriones lybicus* avec un taux de 19,6 % pour chacune. En deuxième place on trouve *Gerbillus gerbillus* (9,8 %) et *Gerbillus nanus* (9,8 %). Le troisième rang revient à *Meriones shawii* (7,8 %). A El Maâlba, la Chouette effraie se rabat sur *Gerbillus campestris* avec un taux de 27,6 %. Le Moineau *Passer* sp. occupe la deuxième place avec 17,2 %. Quant à la troisième place revient à *Meriones shawii* avec 12,1 %. Cependant à Mergueb le régime alimentaire de *Tyto alba* est basé sur *Gerbillus gerbillus* avec 28,6 %. Le deuxième rang revient à *Meriones shawii* avec 23,4 %. En troisième place vient *Gerbillus campestris* (12,9 %) et *Gerbillus nanus* (12,9 %).

3.5. – Indice d'occurrence et constance des espèces-proies de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila

Les résultats concernant les fréquences d'occurrence des espèces-proies trouvées dans les pelotes de l'Effraie sont affichés dans le tableau 9.

Après le calcul de la formule de Sturge nous avons enregistré chez la Chouette effraie à Bahrara 4 catégories de constance avec un intervalle de 25 %. Ces catégories correspondent aux classes de constances suivantes :

0 % < C ≤ 25 %	Espèces accessoires
25 % < C ≤ 50 %	Espèces régulières
50 % < C ≤ 75 %	Espèces constantes
75 % < C ≤ 100 %	Espèces omniprésentes

Tableau 9 – Indice d’occurrence et constance des espèces-proies de la Chouette effraie dans les trois stations d’étude (Bahrara, El Maâlba et Mergueb)

Stations	Djelfa						M’Sila		
	Bahrara			El Maâlba			Mergueb		
Espèces	Na	I.O%	Type	Na	I.O %	Type	Na	I.O.%	Type
<i>Rhizotrogus</i> sp.	-	-	-	1	2,94	Accid.	-	-	-
<i>Columba</i> sp.	-	-	-	1	2,94	Accid.	-	-	-
<i>Galerida cristata</i>	2	6,90	Acces.	2	5,88	Accid.	-	-	-
<i>Turdus merula</i>	-	-	-	1	2,94	Accid.	2	4,0	Rég.
<i>Passer</i> sp.	1	3,45	Acces.	8	23,53	Acces.	4	8,0	Rég.
<i>Serinus serinus</i>	1	3,45	Acces.	-	-	-	-	-	-
Gerbillidae sp. ind.	-	-	-	1	2,94	Accid.	-	-	-
<i>Gerbillus</i> sp.	3	10,34	Acces.	3	8,82	Accid.	-	-	-
<i>Gerbillus gerbillus</i>	4	13,79	Acces.	-	-	-	21	42,0	Const.
<i>Gerbillus campestris</i>	8	27,59	Rég.	10	29,41	Acces.	9	18,0	Rég.
<i>Gerbillus pyramidum</i>	2	6,90	Acces.	1	2,94	Accid.	9	18,0	Rég.
<i>Gerbillus nanus</i>	3	10,34	Acces.	-	-	-	9	18,0	Rég.
<i>Jaculus</i> sp.	1	3,45	Acces.	4	11,76	Accid.	-	-	-
<i>Jaculus jaculus</i>	2	6,90	Acces.	2	5,88	Accid.	-	-	-
<i>Jaculus orientalis</i>	2	6,90	Acces.	2	5,88	Accid.	2	4,0	Rég.
<i>Meriones lybicus</i>	9	31,03	Rég.	-	-	-	-	-	-
<i>Meriones shawii</i>	4	13,79	Acces.	7	20,59	Acces.	18	36,0	Const.
<i>Mus</i> sp.	-	-	-	1	2,94	Accid.	-	-	-
<i>Mus musculus</i>	1	3,45	Acces.	1	2,94	Accid.	-	-	-
<i>Mus spretus</i>	1	3,45	Acces.	3	8,82	Accid.	-	-	-
<i>Rattus rattus</i>	1	3,45	Acces.	-	-	-	-	-	-
<i>Pachyuromys duprasi</i>	-	-	-	2	5,88	Accid.	-	-	-

Acces. : Accessoire, **Rég.** : Régulière, **Accid.** : Accidentelle, **Const.** : Constante.

Il est à noter que dans les pelotes de la Chouette effraie *Tyto alba* à Bahrara nous avons enregistré deux espèces-proies régulières *Gerbillus campestris* et *Meriones lybicus*. Le reste des espèces-proies sont des espèces accessoires.

Après le calcul à l’aide de la formule de Sturge pour les pelotes de *Tyto alba* à El Maâlba, nous avons trouvé 5 catégories de constance avec un intervalle de 20 %. Ces catégories correspondent aux classes de constances suivantes :

0 % < C ≤ 20 % Espèces accidentelles

20 % < C ≤ 40 %	Espèces accessoires
40 % < C ≤ 60 %	Espèces régulières
60 % < C ≤ 80 %	Espèces constantes
80 % < C ≤ 100 %	Espèces omniprésentes

Chez la Chouette effraie à El Maâlba nous avons noté trois espèces accessoires avec *Passer* sp., *Gerbillus campestris* et *Meriones shawii*. Les autres espèces-proies sont accidentelle.

Chez la Chouette effraie à Mergueb, la formule de Sturge a révélé la présence de 3 catégories de constance avec un intervalle de 33,33 %. Ces catégories correspondent aux classes de constances suivantes :

0 % < C ≤ 33,33 %	Espèces régulières
33,33 % < C ≤ 66,66 %	Espèces constantes
66,66 % < C ≤ 100 %	Espèces omniprésentes

Nous avons noté deux espèces-proies constantes dans le régime alimentaire de *Tyto alba* à Mergueb avec *Gerbillus gerbillus* et *Meriones shawii*. Les autres espèces-proies sont des espèces régulières.

3.6. – Biomasse relative des espèces-proies de *Tyto alba* à Djelfa et M'Sila

Le tableau 10 met en évidence les biomasses des différentes espèces-proies trouvées dans les pelotes de *Tyto alba*.

Tableau 10 – Biomasses des espèces-proies de l'Effraie dans les stations d'étude

Stations	Bahrara	El Maâlba	Mergueb
	B%	B%	B%
<i>Rhizotrogus</i> sp.	-	0,02	-
<i>Columba</i> sp.	-	4,50	-
<i>Galerida cristata</i>	1,77	1,73	-
<i>Turdus merula</i>	-	3,46	4,85
<i>Passer</i> sp.	0,93	9,10	2,55
<i>Serinus serinus</i>	0,40	-	-
Gerbillidae sp. ind.	-	1,73	-
<i>Gerbillus</i> sp.	2,72	2,66	-
<i>Gerbillus gerbillus</i>	5,27	-	15,91
<i>Gerbillus campestris</i>	8,07	12,62	5,53
<i>Gerbillus pyramidum</i>	2,39	1,17	7,38
<i>Gerbillus nanus</i>	2,97	-	4,08
<i>Jaculus</i> sp.	3,72	14,53	-
<i>Jaculus jaculus</i>	3,89	3,81	-
<i>Jaculus orientalis</i>	10,62	10,38	7,28

<i>Meriones lybicus</i>	35,39	-	-
<i>Meriones shawii</i>	16,99	29,06	52,41
<i>Mus sp.</i>	-	0,52	-
<i>Mus musculus</i>	0,67	0,66	-
<i>Mus spretus</i>	0,67	1,97	-
<i>Rattus rattus</i>	3,54	-	-
<i>Pachynomys dufhasi</i>	-	2,08	-
Total	100 %	100 %	100 %

B % : Biomasse relative, - : Absence, sp. : Espèce ; ind. : Indéterminée

Chez la Chouette effraie *Tyto alba* à Bahrara l'espèce-proie *Meriones lybicus* est la plus profitable en biomasse, avec un taux de 35,4 % par rapport au poids total des proies ingérées. Elle est suivie par *Meriones shawii* (B % = 16,9 %) et *Jaculus orientalis* (B % = 10,6 %).

Cependant à El Maâlba, *Meriones shawii* est la plus profitable en biomasse avec 29,1 %. Elle est suivie par *Jaculu sp.* (14,5 %) et *gerbillus campestris* (12,6 %).

De même Chez *Tyto alba* à Mergueb, la Mériones de shaw *Meriones shawii* est la proie la plus profitable en biomasse, avec un taux de 52,4 %, elle est suivie par *Gerbillus gerbillus* (B % = 15,9 %), *Gerbillus pyramidum* (B % = 7,4 %) et *Jaculus orientalis* (B % = 7,3 %).

3.7. – Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués au régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver, de l'indice de diversité maximale et de l'équitabilité appliqués aux espèces-proies recensées dans les pelotes de *Tyto alba* sont rassemblées dans le tableau 11.

Tableau 11 – Indice diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H' max) et l'équitabilité (E) appliqués aux espèces-proies de la Chouette effraie dans les trois stations

Stations	Djelfa		M'sila
	Bahrara	El Maâlba	Mergueb
H' (bits)	3,51	3,40	2,63
H'max (bits)	4,00	4,09	3,00
E	0,88	0,83	0,88

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver chez la Chouette effraie à Bahrara indique que la diversité est moyenne ($H' = 3,51$ bits). La même constatation est notée à El

Maâlba ($H' = 3,40$ bits). Cependant chez la Chouette effraie à Mergueb la diversité est faible ($H' = 2,63$ bits). Les valeurs de l'équitabilité enregistrées pour les trois stations indiquent que les effectifs des espèces-proies trouvées dans les pelotes de la Chouette effraie sont équitablement réparties (Tab. 11).

Chapitre 4 : *Discussion*

Chapitre 4 : Discussions des résultats du régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'sila.

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

4.1. – Dimension et poids des pelotes de réjection

Les pelotes analysées présentent des dimensions qui varient entre 45,38 et 61,82 mm pour la longueur et entre 27,1 et 36,64 mm pour le grand diamètre. Quant au poids, il varie entre 3,14 et 4,48 g. Nos résultats sont proches avec ceux obtenus par SEKOUR *et al.* (2010) à Mergueb qui souligne une moyenne de $48 \pm 10,6$ mm pour la longueur et $29,3 \pm 6,5$ mm pour le grand diamètre. SOUTTOU *et al.* (2015), rapportent que la longueur moyenne des pelotes est de $46,89 \pm 13,11$ mm à El Maâlba, alors que la largeur est de $24,94 \pm 5,14$ mm. BOUDOUAIA (2015) mentionne dans la région de Tlemcen des longueurs moyennes plus faibles, soit 37,4 mm pour la longueur et 24,2 mm pour la largeur. Les longueurs des pelotes prise en considération dans la présente étude sont supérieures à celles mentionnées par PAILLEY (2000) en France qui indique des valeurs moyennes (43,5 mm).

Par ailleurs, l'étude des variations de la taille des pelotes mentionnent que la taille des proies influe sur les démentions des pelotes, plus les proies sont importantes, plus les tailles des pelotes sont importantes.

4.2. – Variation du nombre de proies par pelote chez la Chouette effraie à Djelfa et M'sila

Le nombre des proies par pelotes chez l'Effraie varie entre 1 et 5 proies par pelote à Bahrara (moy. = $1,76 \pm 0,91$), varie entre 1 et 4 proies (moy. = $1,71 \pm 0,90$) à El Maâlba et varie entre 1 et 3 proies (moy. = $1,54 \pm 0,68$). Les résultats de la présente étude se rapproche de ceux donnés par SEKOUR *et al.* (2010) à Mergueb (M'sila) qui a trouvé que le nombre de des proies n'a pas dépassé 4 proies chez l'Effraie avec une moyenne de $1,4 \pm 0,71$. Par ailleurs SOUTTOU *et al.* (2015) à El Maâlba (Djelfa) note que le nombre de proies par pelote varie entre 1 et 10 avec une moyenne de $2,03 \pm 1,65$.

A Bahrara, les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec taux égal à 51,7 %. Elles sont suivies par celles d'une seule proie (41,4 %). Par ailleurs à El Maâlba, les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec taux égal à 47,1 %. Elles sont

suivies par celles d'une seule proie (44,1 %). A Mergueb, les pelotes contenant une seule proie sont les plus représentées (56,0 %). Elles sont suivies par celles de deux proies (34,0 %). HAMANI (2006) à Boughezoul signale que ce sont les pelotes composées d'une proie qui occupent le premier rang devant celles à deux proies. De son côté BOUDOUAIA (2015) à Tlemcen a noté que les pelotes contenant une seule proie sont les mieux représentées suivie par celles contenant trois proies. Par contre PAILLEY (2000) en France et SOUILEM (2013) à Ghardaïa ont trouvé une bonne partie de pelotes de l'Effraie englobe 2 proies, le reste comporte une seule proie.

4.3. – Richesse totale et moyenne du régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila

Pour l'ensemble des pelotes la richesse totale la plus élevée est enregistrée à El Maâlba (17 espèces-proies ; $Sm = 1,47 \pm 0,56$) et à Bahrara (16 espèces-proies ; $1,55 \pm 0,74$). Cependant à Mergueb nous avons noté une richesse totale de 8 espèces-proies ($Sm = 1,48 \pm 0,68$). TALBI (1999), a signalé dans un milieu agricole à Staouéli près d'Alger une richesse totale de 47 espèces capturée par la Chouette effraie avec une moyenne de 0,46. Nos résultats obtenus sont inférieurs à ceux trouvés par cet auteur. De même dans un milieu saharien à Biskra, BAZIZ *et al.* (2004) a trouvé une richesse totale (39 espèces-proies) supérieure à nos résultats. Là encore FARHI *et al.* (2016) dans la région de Biskra a trouvé une richesse spécifique égale à 41 espèces. Dans un milieu steppique en Tunisie LEONARDI et DELL'ARTE (2006) notent une richesse totale égale à 13 espèces-proies. Nos résultats sont proches à ceux trouvés par ces auteurs.

4.4. – Abondance relative des espèces-proies de *Tyto alba* à Djelfa et M'Sila

Les valeurs de l'abondance relative montrent que les espèces de rongeurs dominent la composition de la Chouette effraie dans les trois milieux. Parmi les espèces de rongeurs consommées par ce prédateur nous citons *Gerbillus campestris* et *Meriones lybicus* avec un taux de 19,6 % pour chacune à Bahrara, *Gerbillus campestris* (27,6 %) à El Maâlba *Gerbillus gerbillus* (28,6 %) et *Meriones sahwii* (23,4 %) à Mergueb. Plusieurs auteurs comme LIBOIS (1984) en Belgique, BOUKHEMZA (1989), BAZIZ *et al.* (2006) et SOUTTOU *et al.* (2015) en Algérie, AULAGNIER *et al.* (1999) et RIHANE (2018) au Maroc remarquent que les rongeurs dominent dans le régime trophique de *Tyto alba*. BRUDERER et DENYS (1999) remarquent que l'espèce dominante dans le régime alimentaire de *Tyto alba* en Mauritanie est *Gerbillus nanus* (A.R. = 44,3 %). En Tunisie, LEONARDI et DELL'ARTE (2006) notent que

l'espèce qui domine dans le régime alimentaire de la Chouette effraie est *Jaculus jaculus* avec un taux de 27,4 %. Plus l'observateur se déplace vers le sud en direction du Sahel africain et plus il constatera la part croissante des Gerbillidae dans le menu de *Tyto alba*. En effet, en Mauritanie, pour POULET (1974), le taux de *Gerbillus nanus* avec 47,9 % atteint le niveau le plus élevé par rapport aux autres rongeurs. Déjà dans les plaines semi-arides du Maroc, RIHANE *et al.* (2005) avance un taux de Gerbillidae égal à 14,6 %, parmi lesquelles, *Gerbillus campestris* (8,8 %) est la plus représentée.

A la lumière de ce résultats, la Chouette effraie constitue un prédateur auxiliaire contre les rongeurs déprédateurs de cultures et vecteurs de maladies parfois très dangereuses à l'homme et aux animaux d'élevage.

4.5. – Indice d'occurrence et constance des espèces-proies de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila

Il est à noter que dans les pelotes de la Chouette effraie *Tyto alba* nous avons enregistré deux espèces-proies régulières *Gerbillus campestris* et *Meriones lybicus*. Chez la Chouette effraie à El Maâlba nous avons noté trois espèces accessoires avec *Passer sp.*, *Gerbillus campestris* et *Meriones shawii*. Nous avons noté deux espèces-proies constantes dans le régime alimentaire de *Tyto alba* à Mergueb avec *Gerbillus gerbillus* et *Meriones shawii*. SEKOUR (2005) a trouvé que *Meriones shawii* est omniprésente avec une fréquence d'occurrence de 100 %. Là encore LAGREB (2006) a trouvé que *Meriones shawii* est la plus fréquente dans le comportement trophique de *Tyto alba* à Hassi Bahbah. De son côté HAMANI (2006) à Boughezoul signale que l'espèce la plus fréquente dans le régime alimentaire de la chouette effraie est *Meriones shawii* (I.O. % = 32,3 %). ce qui laisse dire que nos résultats confirment ceux trouvés par ce dernier auteur. SOUILEM (2013), note que la catégorie des oiseaux constitue les proies les plus sélectionnées à Ghardaïa et parmi ces proies *Passer sp.* (I.O. % = 61,0 %) elle est considérée comme une proie régulière.

4.6. – Biomasse relative des espèces-proies de *Tyto alba* à Djelfa et M'Sila

Chez la Chouette effraie *Tyto alba* à Bahrara l'espèce-proie *Meriones lybicus* est la plus profitable en biomasse, avec un taux de 35,4 % par rapport au poids total des proies ingérées. Cependant à El Maâlba, *Meriones shawii* est la plus profitable en biomasse avec 29,1 %. De même Chez *Tyto alba* à Mergueb, la Mériiones de shaw *Meriones shawii* est la proie la plus profitable en biomasse, avec un taux de 52,4 %. SEKOUR *et al.* (2010) à Mergueb souligne que les rongeurs sont les plus profitables en biomasse ingérée. Ce même auteur rajoute que

Meriones shawii forme l'essentiel de la biomasse ingurgitée avec une valeur égale à 99,0 % dans la station de Mergueb. De même dans un milieu steppique en Tunisie, LEONARDI et DELL'ARTE (2006) souligne l'importance des rongeurs dans le menu trophique de la Chouette effraie avec 98,6 %. En termes des espèces-proies *Jaculus jaculus* avec 50,2% est la plus profitables en biomasse avant *Meriones libycus* (B % = 19,5%) et *Gerbillus pyramidum* (B % = 14,4 %). AMAT et SORIGUER (1981) dans l'Ouest de l'Espagne note que *Jaculus jaculus* domine en biomasse avec un taux de 50 % dans le menu trophique de l'effraie des clochers. Là encore HAMANI (2006) à Boughezoul, SOUTTOU *et al.* (2015) à Djelfa et FARHI *et al.* (2016) à Biskra notent l'importance des rongeurs en terme de biomasse dans le régime alimentaire de la Chouette effraie.

4.7. – Indice de diversité de Shannon-Weaver et équitabilité appliqués au régime alimentaire de la Chouette effraie à Djelfa et M'Sila

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver chez la Chouette effraie à Bahrara indique que la diversité est moyenne ($H' = 3,51$ bits). La même constatation est notée à El Maâlba ($H' = 3,40$ bits). Cependant chez la Chouette effraie à Mergueb la diversité est faible ($H' = 2,63$ bits). Selon SEKOUR *et al.* (2014), qui a travaillé dans des milieux steppiques en Algérie sur l'importance de la mérione de shaw dans le régime alimentaire de la chouette effraie, a trouvé que l'indice de Shannon-Weaver varie entre 1,58 bits et 3,66 bits. Nos résultats sont proches à ceux trouvés par ces auteurs. SOUTTOU *et al.* (2015) à Djelfa ont trouvé une valeur plus basse ($H' = 2,86$ bits) que celle observée dans la présente étude à El Maâlba et Bahrara. Cependant FARHI *et al.* (2016) à Biskra soulignent que la composition du régime alimentaire de *Tyto alba* est très diversifié ($H' = 4,24$ bits). La valeur de H' élevée trouvée par ces auteurs reflète le nombre important d'espèces-proies consommées par la Chouette effraie à Biskra.

Les valeurs de l'équitabilité enregistrées pour les trois stations indiquent que les effectifs des espèces-proies trouvées dans les pelotes de la Chouette effraie sont équitablement réparties. D'après ces valeurs, il est à constater que la Chouette effraie se comporte comme un prédateur opportuniste, caractérisée par un régime plus au moins diversifié. Parallèlement, SEKOUR *et al.* (2014) dans les régions steppiques de M'sila et de Djelfa obtiennent des valeurs d'équitabilité qui tendent vers 1 ($0,69 < E < 0,76$), en dehors de la station d'Ain El-Hadjel où $E = 0,35$ trahissant un régime trophique peu varié.

Conclusion
&
perspectives

Conclusion et perspectives

L'étude du régime alimentaire de la Chouette effraie à travers l'analyse des pelotes de rejection nous a permis de conclure que les pelotes analysées présentent des dimensions qui varient entre 45,38 et 61,82 mm pour la longueur et entre 27,1 et 36,64 mm pour le grand diamètre. Quant au poids il varie entre 3,14 et 4,48 g.

Le nombre des proies par pelotes chez l'Effraie varie entre 1 et 5 proies par pelote à Bahrara (moy. = $1,76 \pm 0,91$). Les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec un taux égal à 51,7 %. Par ailleurs à El Maâlba, le nombre de proies par pelote varie entre 1 et 4 proies (moy. = $1,71 \pm 0,90$). Les pelotes contenant deux proies sont les mieux représentées avec un taux égal à 47,1 %. Elles sont suivies par celles d'une seule proie (44,1 %). Cependant à Mergueb (M'Sila), le nombre de proie varie entre 1 et 3 proies (moy. = $1,54 \pm 0,68$). Les pelotes contenant une seule proie sont les plus représentées (56,0 %). Elles sont suivies par celles de deux proies (34,0 %).

La richesse totale varie entre 1 et 4 espèces-proies avec une richesse moyenne de $1,55 \pm 0,74$ à Bahrara. Cependant la richesse totale à El Maâlba varie entre 1 et 3 espèces-proies avec une moyenne de $1,47 \pm 0,56$. De même à Mergueb (M'Sila) la richesse totale varie entre 1 et 3 espèces-proies avec une moyenne de $1,48 \pm 0,68$. Pour l'ensemble des pelotes la richesse totale la plus élevée est enregistrée à El Maâlba (17 espèces-proies) et à Bahrara (16 espèces-proies). Cependant à Mergueb nous avons noté une richesse totale de 8 espèces-proies.

Le régime alimentaire de la Chouette effraie à Bahrara est basé sur *Gerbillus campestris* et *Meriones lybicus* avec un taux de 19,6 % pour chacune. A El Maâlba, la Chouette effraie se rabat sur *Gerbillus campestris* avec un taux de 27,6 %. Cependant à Mergueb le régime alimentaire de *Tyto alba* est basé sur *Gerbillus gerbillus* avec 28,6 %.

Chez la Chouette effraie *Tyto alba* à Bahrara l'espèce-proie *Meriones lybicus* est la plus profitable en biomasse, avec un taux de 35,4 % par rapport au poids total des proies ingérées. En revanche à El Maâlba, *Meriones shawii* est la plus profitable en biomasse avec 29,1 %. De même Chez *Tyto alba* à Mergueb, la Mériiones de shaw *Meriones shawii* est la proie la plus profitable en biomasse, avec un taux de 52,4 %.

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver chez la Chouette effraie à Bahrara indique que la diversité est moyenne ($H' = 3,51$ bits). La même constatation est notée à El Maâlba ($H' = 3,40$ bits). Cependant chez la Chouette effraie à Mergueb la diversité est faible ($H' = 2,63$ bits). Les valeurs de l'équitabilité enregistrées pour les trois stations indiquent que

les effectifs des espèces-proies trouvées dans les pelotes de la Chouette effraie sont équitablement réparties.

La majorité des espèces consommées par la Chouette effraie dans la présente étude sont des espèces ravageuses, à titre d'exemple nous citons *Meriones shawii*, *Meriones lybicus*, *Rattus rattus*, *Mus spretus*, *Mus musculus*, *Gerbillus campestris*, *Gerbillus berbillus*, *Gerbillus pyramidum*, *Rattus rattus* et *Passer* sp. Ces espèces sont consommées par la Chouette effraie avec des taux appréciables et remarquables, ce qui représente un intérêt dans la protection des cultures contre ces ravageurs en utilisant cet auxiliaire (*Tyto alba*) comme moyen de lutte biologique. La protection de la Chouette effraie contre les différents facteurs de leurs régressions et la préservation de ses habitats constitue une nécessité pour leurs préservations afin de leur permettre de nous rendre service en éliminant les déprédateurs de cultures.

Perspectives :

Le présent travail doit être complété par d'autres études dans des milieux différents et sur plusieurs espèces de rapace pour bien nuancer les interactions existant entre les prédateurs et leurs proies et le rôle que joue les rapaces dans l'équilibre biologique.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. ABI SAID M.R., SHEHAB A.H. et AMR Z. S., 2014 – Diet of the Barn Owl (*Tyto alba*) from Chaddra-Akkar, *Northern Lebanon*. *Jordan J. Biol. Sci.*, 7 (2): 109 -112.
2. ALLAILOU A., 2017 – *Place des micromammifères dans le menu trophique de la Chouette effraie Tyto alba dans la région de Tlemcen*, Mém. Master, Univ. Tlemcen, 47 p.
3. AMAT J.A. et SORIGUER R.C., 1981 – Analyse comparative des régimes alimentaires de l'Effraie *Tyto alba* et du Moyen-duc *Asio otus* dans l'Ouest de l'Espagne. *Alauda*, 49(2) : 112-120.
4. ARTHUR W., 1987 – *The Niche in Competition and Evolution*. Ed. Wiley, New York, 190 p.
5. AULAGNIER S., THEVENOT M. et GOURVES J., 1999 – Régime alimentaire de la Chouette effraie, *Tyto alba*, dans les plaines et reliefs du Maroc Nord-Atlantique. *Alauda*, 67 (4) : 323 – 336.
6. BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. natu.*, Toulouse : 193 - 239.
7. BARBAULT R., 1974 – Place des lézards dans la biocénose de Lanto : relations trophique prédation et consommation des populations naturelles. *Bull. Inst. Fond. Afr. Naine (I. F. A. N.)*. T, 37, série A, (2) : 467 – 514.
8. BARREAU D., ROCHE A. et AULAGNIER S., 1991 – Eléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc. Ed. Société française pour l'étude et la protection des mammifères, Puceul, 17 p.
9. BAUDVIN H., GENOT J.C. et MULLER Y., 1995 – *Les rapaces nocturnes*. Ed. Sang de la terre, Paris, 301 p.
10. BAZIZ B., DOUMANDJI S., DENYS C., HAMANI A., KHEMICI M., BENBOUZID N., TALBI L., SALMI R., SEKOUR M., SOUTTOU K., 2004 – Variations régionales du régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* Scopoli, 1769 (Aves, Tytonidae) en Algérie. 8^{ème} Journée nationale d'ornithologie, 8 mars 2004, Dépt. Zool. agri. Et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 35.
11. BAZIZ B., DOUMANDJI S., SOUTTOU K., HAMANI A. et SEKOUR M., 2006 – Les moineaux dans les régimes alimentaires des rapaces. 10^{ème} Journée nationale d'ornithologie, 6 mars, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. Agro., El Harrach, 33 p.

12. BECK C. et REMY E., 1990– *Le faucon favori des princes*. Ed. Gallimard, Evreux, 112 p.
13. 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 Centrale)*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Ouargla, 168 p.
14. BLONDEL J., 1967 – Réflexions sur les rapports entre prédateurs et proies chez les rapaces. I. Les effets de la prédation sur les populations de proies. *la terre et la vie*, 21:5-32.
15. BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
16. BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, X (1-2) : 63-84.
17. BLONDEL J., 1986 – *Biogéographie évolutive*. Ed. Masson, Paris, 221 p.
18. BOUDOUAIA A., 2015 – *Etude d'un modèle de lutte biologique dans des champs de céréales dans la région de Tlemcen, cas de la Chouette Effraie « Tyto alba »*. Mem. Master. Science Agronomique, Université de Tlemcen, 54 p.
19. BOUKHEMZA M., 1989 – Données sur le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans la banlieue suburbaine d'Alger. *Aves*, 26 (3-4): 234 – 236.
20. BRUDERER C. et DENYS C., 1999 – Inventaire taxonomique et taphonomique d'un assemblage de pelotes d'un site de nidification de *Tyto alba* de la Mauritanie. *Bonn. Zool., Beitr.* : 245 - 257.
21. CACCIANI F G.R., 2004 – *Etude de micromammifères proies dans les pelotes de régurgitation de rapaces nocturnes d'Afrique tropicale. Intérêt biogéographique et taphonomique*, Thèse Doctorat vétérinaire, Ecole Nat .Vet. D'Alfort, 118 p.
22. CONNELL J.H., 1975 – Some mechanisms producing structure in natural communities in M L Cody et J M Diamond (eds). *Ecology and Evolution of Communities: Harvard University Press, Cambridge*, 460-490.
23. CUISIN J., 1989 – *L'identification des crânes des passereaux (Passeriformes – Aves)*. Dipl. sup. étud. Rech. Univ. Bourgogne, Dijon, 340 p.
24. DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
25. DEJONGHE J F., 1983 – *Les oiseaux des villes et des villages*. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.
26. D.G.F., 1997 – *Réorganisation territoriale de la conservation des forêts de la wilaya de Djelfa*. D.G.F., 15 p.

27. ETCHECOPAR R.D. et HUE F., 1964 – *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. N. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
28. FARHI Y., HANI K., AHMAT M.L., BAMBRA K.E., RADJAH T., ABSI K., SOUTTOU K., BELHEMRA M., 2016 – Première données sur le comportement trophique de la chouette effraie (*Tyto alba* Scopoli, 1769) dans la région de Biskra (Sahara septentrionale algerien). *Journal Algérien des Régions Arides (JARA)*, n° 13, 113-120.
29. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P. et DEVAUX J., 1980 – *Ecologie*. Ed. J-B. Baillière. Paris, 168 p.
30. FAURIE C., FERRA C., MÉDORI P., DÉVAUX J. et HEMPTINNE J., 2012 – *Ecologie*. Ed. Tec et Doc. Paris, 488 p.
31. GILLER P S., 1984 – *Community Structure and the Niche*. Ed. Chapman and Hall, New York, 179 p.
32. GUERZOU A., 2006 – *Composition du régime alimentaire de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) (Scopoli, 1769) et de la Chouette effraie (*Tyto alba*) (Scopoli, 1769) dans la forêt de Bahrara*. Mém. Ing. agro., Inst. nat. Agro., El Harrach, 230 p.
33. HAMANI A., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 1998 – Place des rongeurs dans le Régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* (Aves, Tytonidae) au barrage de Boughzoul et à Ain Oussera. 3^{ème} journée Ornithologie, 17 mars 1998, *Dép. zool. agri. for., Inst. nat. agro.*, El Harrach, 4 p.
34. HAMANI A., 2006 – *Variation du régime alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) aux abords du barrage de Boughezoul*. Thèse de Magister, Inst. Nat. Agro., El Harrach, 101 p.
35. HAYMAN P. et HUME R., 2001 – *Encyclopédie des oiseaux de France et d'Europe*. Ed. Flammarion, 288 p.
36. HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 – *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. Lechevalier P., Paris, 485 p.
37. HEINZEL H., PITTER R. et PARSLOW J., 1995 – *Oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 384 p.
38. HOLT R D., 1984 – Spatial heterogeneity, indirect interactions and the coexistence of prey species. *Am. Nat.*, 124: 377- 406.
39. I.N.C.T., 1999 – *Carte de Djelfa*. Inst. Nati. Cartog. Télédet., Alger, 1 p.
40. I.N.C.T., 2000 – *Carte de M'Sila*. Inst. Nati. Cartog. Télédet., Alger, 1 p.

41. JIQUET F., 2012 – *A la découverte des oiseaux*. Ed. Dunod, Paris, 192 p.
42. KHEMICI M., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2002 – Partages des ressources alimentaires entre la Chouette effraie *Tyto alba* et le Hibou moyen duc *Asio otus* dans un agro-écosystème à Staouéli. *6ème Journée Ornithologie, 11 mars 2002, Inst. aati. agro., El Harrach*, 24 p.
43. KITOWSKI I., 2013 – Winter diet of the barn owl (*Tyto alba*) and the long-eared owl (*Asio otus*) in Eastern Poland. *North -Western. Journal of Zoology*, 9 (1): 16 -22.
44. KREBS C.J., 2001 – *Ecology, the Experimental Analysis of Distribution and Abundance (Fifth edition)*. Ed. Harper Collins College Publishers, New York, 695 p.
45. LAGREB M., 2006 – *Régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) dans trois milieux steppiques à Djelfa*. Mém. Ing., Inst. Agro., Cent. Univ. Djelfa, 115 p.
46. LEJEUNE J., 1990 – Ecologie alimentaire de la loutre (*Hydrictis maculicollis*) au lac Muhazi, Rwanda. *Mammalia*, 54(1) : 33-45.
47. LEONARDI G. and DELL'ARTE G. L., 2006 – Food habits of the Barn Owl (*Tyto alba*) in steppe area of Tunisia. *J. Arid Environments*, 65 : 677 – 681.
48. LIBOIS R. M., 1984 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie. *Cahiers d'éthologie appliquée*, 4 : 1 – 202.
49. LIBOIS R. M., FONS R. et SAINT GIRONS M.C., 1983 – Le régime alimentaire de la chouette effraie, *Tyto alba*, dans les Pyrénées-Orientales Etude des variations éco géographiques. *Rev .ecol . (Terre et vie)*, Vol. 37 : 187–217.
50. MEBS T., 1994 – *Guide de poche des rapaces nocturnes, les chouettes et les hiboux*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris, coll. « Les compagnons du naturaliste », 123 p.
51. MEEK W.R., BURMAN P. J., SPARKS T. H., NOWAKOWSKI M. and BURMAN N. J., 2012 – The use of Barn Owl *Tyto alba* pellets to assess population change in small mammals. *Bird Study*, 59 (2), 166 - 174.
52. NENTWIG W., BACHER S. et BRAND R., 2009 – *Ecologie, manuel de synthèse*. Ed. CPI, France.
53. NICOLAI J., SINGER D. et WOTHE K., 2004 – *Les oiseaux*. Ed. Nathan, Paris, Col. Guide Nature, 256 p.
54. O.N.M., 2017 – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. off. nat. météo. cent. clim. nat. Djelfa.

55. PAILLEY M. et PAILLEY P., 2000 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* en Maine-et-Loire. *Crex*, 5: 41-53.
56. PAINE R T., 1966 – Food web complexity and species diversity. *Am. Nat.*, 100: 65-75.
57. PIANKA E R., 1978 – *Evolutionary Ecology. Second Edition*. Ed. Harper Et Row, New York, 397 p.
58. PIMM S.L., 1984 – The complexity and stability of ecosystems. *Nature*, 307: 321 - 326.
59. POULET A. R., 1974 – Rongeurs et insectivores dans des pelotes d'effraie en Mauritanie. *Mammalia*, T. 38, (1) : 145 – 146.
60. QUINN T.P., GENDE S.M., RUGGERONE G.T., and ROGERS D E., 2003 – Density dependent predation by brown bears (*Ursus arctos*) on sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 60: 553-562.
61. RAMADE F., 1984 – *Elément d'écologie – Ecologie fondamentale* .Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.
62. RAMADE F., 2003 – *Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris, 690 p.
63. RAMADE F., 2008 – *Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité*. Ed. Dunod, Paris, 760 p.
64. RIGAUX P. et RIOLS C., 2008 – Régime alimentaire de l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) à courpière, Val de Dore (Puy –de –Dome). *Le Grand-Duc*, 73 : 27-29.
65. RIHANE A., LAHROUZ S., EL HAMOUMI R., 2015 – Etude du régime alimentaire de la chouette effraie *Tyto alba* (Strigiforme Tytonidae) dans la région de Lalla Mimouna dans la plaine du Gharb, plaine du Maroc atlantique. *Afrique Science*, 11 (2) : 116-126.
66. RIHANE A., 2018 – Prédation de la chouette effraie *Tyto alba* sur deux espèces sympatriques de rongeurs Gerbillidae : *Gerbillus campestris* et *Dipodillus maghrebi* dans les plaines de Chaouia et Doukkala. *Go-South Bull*, 15: 123-129.
67. ROUGHGARDEN J. and FELDMAN M., 1975 – Species packing and predation pressure. *Ecology*, 56: 489 - 492.
68. SALVITI L., MANGANARO A. and RANAZZI L., 2002 – Aspect of ecology of the Barn Owl *Tyto alba* breeding in a Mediterranean area. *Brid study*, 49 : 186 – 189.
69. SCHERRER B., 1984 – *Biostatistique*. Ed. Gaëtan Morin, Québec, 850 p.
70. 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.

71. SEKOUR M., BAZIZ B., DENYS C., DOUMANDJI S., SOUTTOU K. et GUEZOUL O., 2010 – Régime alimentaire de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua*, de l'Effraie des clochers *Tyto alba*, du Hibou Moyen-duc *Asio otus* et du grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus*: réserve naturelle de Mergueb (Algérie). *Alauda*, 78 (2) : 103-117.
72. SEKOUR M., SOUTTOU K., GUERZOU A., BENBOUZID N., GUEZOUL O., ABABSA L., DENYS C. et DOUMANDJI S., 2014 – Importance de la Mérione de Shaw (*Meriones shawii*) au sein des composantes trophiques de la Chouette effraie (*Tyto alba*) en milieux steppiques de l'Algérie. *Comptes Rendus Biologies*, 337 (6), 405-415.
73. SHEHAB A H., 2005 – Food of the Barn owl *Tyto alba* in Southern Syria. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 48 (1 -2): 35 - 42.
74. SINCLAIR A.R.E. and PECH R P., 1996 – Density dependence, stochasticity, compensation and predator regulation. *Oikos*, 75:164-173.
75. SOUILEM Z., 2013 – *Analyse des pelotes de rejection de Tyto alba dans la région de Ghardaïa*. Mémoire d'Ingénieur d'Etat, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 102 p.
76. SOUTTOU K., 2002 – *Reproduction et régime alimentaire du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758 (Aves, Falconidae) dans deux milieux l'un suburbain près d'El Harrach et l'autre agricole à Dergana*. Thèse Magister, Inst. Nati. Agro., El Harrach, 250 p.
77. SOUTTOU K., MANAA A., SEKOUR M., ABABSA L., GUEZOUL O., BAKRIA M., DOUMANDJI S. et DENYS C., 2015 – Sélection des proies par la chouette effraie *Tyto alba* et le hibou Moyen-Duc *Asio otus* Dans un milieu agricole à El Maâlba (Djelfa, Algérie). *Lebanese Science Journal*, 16 (2) : 19-30.
78. STENKEWITZ U., WILSON B. and KAMLER J.F., 2010 – Seasonal comparisons of Barn Owl diets in an agricultural and natural area in central South Africa. *Ostrich*, 81 (2): 163 - 166.
79. STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. Hist. natu. agro* : 24 – 25.
80. TALBI L., 1999 – *Etude comparative du régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759) (Aves, Tytonidae) et du Hibou moyen-duc Asio otus (Linné, 1758) (Aves Tytonidae) dans un agro-écosystème à Staouéli*. Mémoire Ingénieur Agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 153 p.
81. TURMEL J.M. et TURMEL F., 1977 – *L'écologie pp.7 – 29* cité par CLAVAL P., DUSSART B., FREIDEL H., HARROY J.P., PAGNEY P., PIERRE F., POCHEN J.,

- SYROTA J., TURMEL F. et TURMEL J M – *L'écologie*. Ed. Librairie Larousse, Paris, 113 p.
- 82.** VIVIEN M.L., 1973 – Régime et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens de Tuléar (Madagascar). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, T. 27, (4) : 551 – 577.
- 83.** WEESIE P.D. et BELEMSOBGO U., 1997 – Les rapaces diurnes du Ranch de gibier de Nazinga (Burkina faso). *Alauda*, 65 (3) : 263-278.
- 84.** WIENS J.A., 1989 – *The Ecology of Bird Communities*, Vol. 1, Foundations and Petters. Ed. Cambridge University Press, Cambridge, 470 p.
- 85.** ZAIME A. et GAUTER J Y., 1989 – Comparaison des régimes alimentaires des trois espèces sympatriques des *Gerbillidae* en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. Terre et Vie*, 44 (3) : 153-163.

تأثير إقتراس البومة البيضاء على بعض الآفات البيولوجية في الجلفة والمسيلة

الملخص

نتطرق من خلال هذه الدراسة إلى تأثير الإقتراس للطائر الجارح الليلي البومة البيضاء أو البومة المصاصة والدور الذي تلعبه في الحفاظ على التوازن البيولوجي في مرتفعات سهول الجزائر من خلال تحليل العديد من كرات الرفض التي تم جمعها في عام 2018. هنالك ثلاث محطات، إبتان منها في الجلفة (بحرارة و معلبة) و الأخرى في (المرقب) في المسيلة، الكرات مكنت من إحصاء 186 فريسة، والتي تشكل النمط الغالب في النظام الغذائي لهذا الجارح، والقوارض هي أفضل ممثل لها. ومن بين الأنواع الأكثر استهلاكاً، نذكر منها (*Meriones lybicus* و *Gerbillus campestris* (19.6 %) و *Gerbillus* (19.6 %) في بحرارة و (*Gerbillus campestris* (27.6 %) و *Passer sp.* (17.2 %) في المعلبة و *Gerbillus* (28.6 %) و *gerbillus* (23.4 %) في المرقب. تعتبر العديد من فرائس البومة البيضاء ضمن المخربين للمحاصيل الزراعية من بينهم *Gerbillus campestris*، *Meriones lybicus* و *Meriones shawii* و *Rattus rattus* ومن خلال استهلاك هذا النوع من الفرائس ، يمكن إعتبار بومة البيضاء كمساعد زراعي لها دور هام في مكافحة البيولوجية في الأوساط الزراعية.

لكلمات المفتاحية: الإقتراس ، بومة البيضاء ، *Tyto alba* ، الآفات البيولوجية ، الجلفة ، المسيلة.

Impact de la prédation de la Chouette effraie *Tyto alba* Scopoli, 1769 sur quelques bioagresseurs à Djelfa et M'Sila

Résumé

Nous présentons dans cette étude l'impact de la prédation d'un rapace nocturne la chouette effraie *Tyto alba* et le rôle qu'il joue sur l'équilibre biologique dans les hautes plaines d'Algérie à partir de plusieurs lots de pelotes de réjection collectées en 2018. Il s'agit de trois stations, dont deux situées à Djelfa (Bahrara et El Maâlba) et l'autre à M'Sila (Mergueb). L'étude des pelotes a fournie 186 proies formants l'essentiel du régime de ce rapace, les rongeurs sont les mieux représentés. Parmi les espèces les plus consommées, il est à citer *Meriones lybicus* (19,6 %) et *Gerbillus campestris* (19,6 %) à Bahrara, *Gerbillus campestris* (27,6 %) et *Passer sp.* (17,2 %) à El Maâlba et *Gerbillus gerbillus* (28,6 %) et *Meriones shawii* (23,4 %) à Mergueb. Plusieurs espèces-proies de *Tyto alba* figurent parmi les ravageurs de cultures notamment la gerbille champêtre *Gerbillus campestris*, la mérione *Meriones lybicus* et *Meriones shawii* et le rat noir *Rattus rattus*. En consommant ce genre de proie, la Chouette effraie doit donc être considérés comme des auxiliaires de l'agriculture qui ont un rôle important dans la lutte biologique.

Mots clés : prédation, Chouette effraie, *Tyto alba*, bioagresseurs, Djelfa, M'Sila.

Impact of the barn owl *Tyto alba* predation (Scopoli, 1769) on some bioagressor in Djelfa and M'Sila

Abstract

We present in this study the impact of the predation of a nocturnal raptor barn owl *Tyto alba* and the role it plays on the biological balance in the high plains of Algeria from several pellets collected in 2018. There are three stations, two of which are located in Djelfa (Bahrara and El Maâlba) and the other in M'Sila (Mergueb). The study of the pellets has provided 186 preys forming the essential of the diet of this raptor. The rodents are the best represented. Among the most consumed species *Meriones lybicus* (19.6%) and *Gerbillus campestris* (19.6%) in Bahrara, *Gerbillus campestris* (27.6%) and *Passer sp.* (17.2%) in El Maâlba and *Gerbillus gerbillus* (28.6%) and *Meriones shawii* (23.4%) in Mergueb. Many prey species of *Tyto alba* are among the crop pests in particular the gerbil *Gerbillus campestris*, the merione *Meriones lybicus* et *Meriones shawii* and the black rat *Rattus rattus*. By consuming this kind of prey, the barn owl must be considered as an auxiliary of the agriculture, which has an important role in the biological fight.

Key words: predation, barn owl, *Tyto alba*, bioagressor, Djelfa, M'Sila.