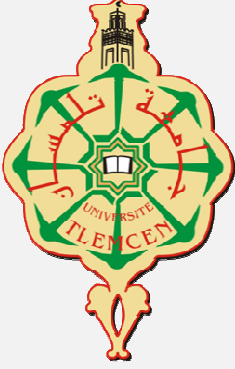
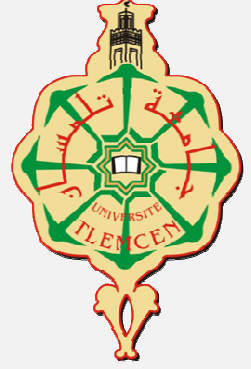


الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



Université ABOU-BAKR BELKAID Tlemcen
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie,
Science de la Terre et de l'Univers
Département d'Agronomiques
Mémoire pour l'obtention du diplôme Master en
Agronomie
Option : Amélioration Végétales



Thème

**Etude d'un modèle de lutte biologique dans des champs de céréales
dans la région de Tlemcen, cas de la Chouette Effraie « *Tyto alba* »**

Présenté par :

M.BOUDOUAIA Omar

Devant la commission de jury:

M.TAIBI A.	MCA	Président
M.MANAA A.	MCB	Promoteur
M.MESTARI M.	MAA	Examineur

2014 – 2015

Remerciements

Grâce à la volonté divine d'ALLAH notre dieu tout puissant et bien veillant qui m'a permis d'achever et de présenter ce travail.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur MANAA Abdessalam, le gérant de cette thèse. S'agit pour moi d'un immense honneur que d'être dirigé par lui. Il a mis à ma disposition ses connaissances et sa riche expérience. Je le remercie aussi pour ses conseils, ses orientations, sa disponibilité, sa gentillesse, sa modestie et pour l'intérêt bienveillant manifesté pour mon travail.

Je remercie Monsieur Taibi A. d'avoir d'accepté de présider mon jury. Je tiens à remercier M. Mastari M. d'avoir examiné ce travail.

Je dédie ce modeste travail

A celui qui m'a voulue toujours et m'a aidée pour mieux avancer durant toute ma vie avec son amour, sa confiance, ses prières et ses encouragements.

Le plus cher papa

Ahmed déjà 2 ans 17 /01/2013 que tu nous a quittés. Les années passent mais la douleur reste.

Ma très chère mère

Que dieu les protèges et les gardes pour moi.

A mes frères.

A mes très chères amies Mehdi, Amine, Fayçal, kader, Zaki.

A toute ma promotion 2014/2015 de Master 2 Option Production et Amélioration Végétale.

Boudouaia Omar

Dieu merci

Tables des matières

Liste des figures	I
Liste des tableaux.....	I
Liste des abréviations	I
Introduction	1
Chapitre I – Présentation de la région d'étude	4
I. 1. – Localisation géographique de la région d'étude	5
I. 2. – Facteurs édaphiques	6
I. 2. 1. – Facteurs géologiques	6
I. 2. 2. – Facteurs pédologiques	6
I. 3. – Facteurs hydrogéologiques et hydrographiques	6
I. 4. – Facteurs climatiques	7
I. 4. 1. – Pluviométrie	7
I. 4. 2. – Température	8
I. 5. – Synthèse des données climatiques	8
I. 5. 1. – Diagramme ombrothermique de Gaussen	9
I. 5. 2. – Le climagramme d'Emberger	10
Chapitre II – Matériel et méthodes	12
II. 1. – Choix du modèle biologique	13
II. 1. 1. – Systématique de Chouette effraie	13
II. 1. 2. – Description morphologique	13
II. 1. 3. – Reproduction	14
II. 2. – Description de la station d'étude	15

II. 3. – Étude du régime alimentaire de l’effraie	19
II. 3. 1. – Méthode d'analyse des pelotes de rejection de l’Effraie.	19
II. 3. 2. – Méthodes d'identification des proies	19
II. 4. – Exploitation des résultats par les indices écologiques appliqués aux espèces-proies de la Chouette effraie	25
II. 4. 1. – Exploitation des résultats par les indices écologiques	25
➤ Richeesse totale (S) et moyenne (S_{m}).....	25
➤ Abondance relative (AR %)	25
➤ Fréquence d'occurrence (FO %)	26
II. 4.2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure	27
➤ Biomasse (B %)	27
➤ Indices de diversité de Shannon-Weaver (H')	27
➤ Indices de diversité maximale (H' max)	28
➤ Equitabilité (E)	28
Chapitre III – Résultats	29
III. 1. – Variations du régime alimentaire de la Chouette effraie	30
III. 1. 1. – Dimensions et poids des pelotes de rejection	30
III. 1. 2. – Variation du nombre de proies par pelote chez de la Chouette effraie	32
III. 2. – Exploitation des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> par des indices écologiques	33
III. 2 .1. – Les indices écologiques de composition appliqués au régime alimentaire de <i>Tyto alba</i>	33
➤ Richesses totale et moyenne	33
➤ Abondances relatives des proies de <i>Tyto alba</i>	33
➤ Fréquence d’occurrence des espèces-proies de <i>Tyto alba</i>	35

III. 2. 2. – Etude du régime alimentaire de <i>Tyto alba</i> par des indices écologiques de Structure	35
III. 3. – Biomasses relatives des espèces-proies	36
Chapitre IV – Discussions portant sur le régime alimentaire de <i>Tyto alba</i>	38
IV. 1. - Caractéristiques des pelotes de <i>Tyto alba</i>	39
IV. 1. 1. - Dimensions des pelotes de rejection de la Chouette effraie	39
IV. 1. 2. - Variations du nombre de proies par pelote	39
IV. 2. – Richesses totale (S) et moyenne (Sm)	40
IV. 3. – Abondances relatives des proies de <i>Tyto alba</i>	40
IV. 4. – Fréquence d’occurrence des espèces-proies	41
IV. 5. - Indice de diversité de Shannon-Weaver et l’équitabilité des espèces-proies ingérées par <i>Tyto alba</i>	42
IV. 5. – Biomasses des espèces-proies de <i>Tyto alba</i>	43
Conclusion	44
Références bibliographiques	47

Listes des figures

Fig. 1 - Situation géographique de la wilaya de Tlemcen (D.S.A, 2015)	5
Fig. 2 – Diagramme ombrothermique de la région de Tlemcen en 2014	9
Fig. 3 – Position de la région de Tlemcen dans le climagramme d’Emberger	11
Fig. 4 – La Chouette effraie <i>Tyto alba</i>	14
Fig. 5 – Vue satellitaire sur la station de Tizi (www.googleearth.com)	15
Fig. 6 – Exploitations agricoles du village de Tizi (Original).....	16
Fig. 7 – Champs de blé à proximité d’un poulailler à Tizi (Original)	17
Fig. 8 – Entrée de la grotte de la station de Tizi (Original)	18
Fig. 9 - Différents types d’ossements d’un passereau (SOUTTOU, 2002)	21
Fig. 10 - Identification des espèces de rongeurs à partir des mandibules (BARREAU et al, 1991)	22
Fig. 11 - Identification des espèces de rongeurs à partir des calvarium (BARREAU et al, 1991)	23
Fig. 12 – Identification de différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU et al, 1991)	24
Fig. 13 – Pelotes de rejection de <i>Tyto alba</i> récoltées dans la station de Tizi dans la région de Tlemcen	31
Fig. 14 – Nombres de proies par pelote chez <i>Tyto alba</i> dans la station de Tizi	32
Fig. 15 – Abondances relatives des proies de <i>Tyto alba</i> dans la station de Tizi.....	34
Fig. 16 – Biomasses relatives des espèces-proies de <i>Tyto alba</i> dans la station de Tizi ...	37

Liste des tableaux

Tableau 1 – Précipitations mensuelles de la station de Zenata en 2014	8
Tableau 2 – Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de la station Zenata (2014)	8
Tableau 3 – Moyennes annuelles des précipitations, des températures maxima et minima (2004 – 2014)	10
Tableau 4 – Dimensions (mm) et poids (g) des pelotes de rejection de <i>Tyto alba</i> à Tizi	30
Tableau 5 – Variation du nombre de proies par pelotes chez <i>Tyto alba</i>	32
Tableau 6 – Richesse totale et moyenne des espèces-proies trouvées dans les pelotes de la Chouette effraie à Tizi	33
Tableau 7 – Abondances relatives (AR %) et fréquences d’occurrence (FO %) des proies de la Chouette effraie dans la station de Tizi	34
Tableau 8 – Valeurs de l’indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max) et de l’équitabilité (E) des espèces-proies de <i>Tyto alba</i>	35
Tableau 9 – Valeurs des biomasses relatives (B %) des espèces-proies de <i>Tyto alba</i>	36

Liste des abréviations

Fig. : Figure

A.S.P.E.W.I.T : Association pour la Sauvegarde et la Promotion de l'Environnement de la
Wilaya de Tlemcen.

N. : Nord

E. : Est

m : Mètre

O.N.M. : Office national météorologique

P. : Pluviométrie

A.R. % : Abondance relative

FO % : Fréquence d'occurrence

B : Biomasse

indiv. : Individus

Long : Longueurs

G.d. : Grands diamètres

a : Nombres d'espèces trouvées une seule fois

°C. : Degré Celcius

T moy. : Températures moyennes

Introduction

Introduction

En Algérie, la production agricole subit annuellement des baisses de rendement estimées à 30 % de la production globale, dues aux maladies et aux ravageurs des cultures (INPV, 2011). Les espèces nuisibles appartiennent à divers groupes taxonomiques depuis les nématodes jusqu'aux rongeurs. Précisément, à l'échelle mondiale, les rongeurs endommagent jusqu'à 25 % des récoltes et 40 % des stocks de riz et autres céréales (AMEUR, 2000). Parmi ceux-ci *Meriones (Pallasiomys) shawi* (Duvernoy, 1842) provoque des dégâts considérables au sein de certaines cultures en Afrique du Nord, notamment sur le blé et l'orge (ARROUB, 2000). Cette même espèce induit des pertes qui atteignent 4 quintaux à l'hectare (LAAMRANI, 2000). En Algérie, la mérione de Shaw est classée par décret comme fléau agricole (J.O., 1995) à cause des dégâts provoqués sur les céréales et qui peuvent atteindre 7 quintaux par hectare (MADAGH, 1996). Autre ravageur notable, le Moineau hybride *Passer domesticus x Passer hispaniolensis* est considéré comme l'un des prédateurs les plus importants des cultures parmi les oiseaux d'Algérie. En effet, dans la plaine de la Mitidja la moyenne des pertes en blé dur atteint 3,4 quintaux par hectare (BELLATRECHE, 1979). Les rapaces occupent le sommet de la pyramide de la chaîne alimentaire, compte tenu de type de proies sélectionnées telles que les rongeurs (rats, souris, mériones et gerbilles) et certaines espèces d'oiseaux ravageurs comme les moineaux et les étourneaux, en éliminant les proies les plus nombreuses, ces rapaces prédateurs contribuent à supprimer de redoutables foyers de maladies parfois très dangereuses pour l'homme et pour les animaux domestiques (BLAGOSKLONOVE, 1987) et sont considérés comme des auxiliaires utiles de l'agriculteur (RAMADE, 1984).

Les rapaces sont des prédateurs qui recrachent des « pelotes de réjection » ou « régurgitation », contenant toutes les parties indigestes des proies (poils, os, carapaces...) qui ont été compactées dans le gésier avant d'être recrachées par la bouche.

Le présent travail vise à faire ressortir l'importance des espèces nuisibles aux cultures dans le régime alimentaire de la Chouette Effraie dans la région de Tlemcen, et cela à travers l'analyse des pelotes de rejection.

Plusieurs travaux ont été réalisés sur le régime trophique de la Chouette effraie. Dans le monde, les études 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, d'ALVAREZ- CASTANEDA *et al.* (2004) aux États-Unis, de SHEHAB (2005) en Syrie, d'ARMONA *et al.* (2006) au Chili, de STENKEWITZ *et al.* (2010) en Afrique du Sud, de ROCHA *et al.* (2011) au Brésil, de MEEK *et al.* (2012) en

Grande Bretagne, de KITOWKI *et al.* (2013) en Pologne et de ABI SAID *et al.* (2014) au Liban sont à noter. De même, en Algérie, BOUKHEMZA (1989), HAMANI *et al.*, (1998), KHEMICI *et al.*, (2002), BAZIZ *et al.* (2006), SEKOUR *et al.*, (2014) se sont intéressés au régime alimentaire de *Tyto alba*. Il est à noter qu'aucune étude n'a été menée sur la bio-écologie de *Tyto alba* dans la région de Tlemcen.

Ce document est divisé en quatre chapitres. Le premier chapitre regroupe les caractéristiques géographiques, édaphiques, et climatiques de la région d'étude. Le deuxième s'intéresse à la présentation du modèle biologique, le choix de la station d'étude et les différentes méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire, et les divers indices écologiques utilisés pour l'exploitation des résultats. Ces derniers sont développés dans le troisième chapitre suivi par les discussions dans le quatrième chapitre. Une synthèse globale des résultats assortie de perspectives fait apparaître dans la conclusion générale.

Chapitre I – Présentation de la région d'étude

Chapitre I – Présentation de la région d'étude

Dans ce chapitre, les particularités de la région de Tlemcen sont présentées, notamment sa situation géographique et les facteurs pédologiques, hydrographiques et climatiques qui la caractérisent.

I. 1. – Localisation géographique de la région d'étude

La région de Tlemcen se situe au Nord-Ouest du pays à la frontière Algéro-marocaine et occupent l'Oranie occidentale. Elle s'étend sur une superficie de 9017,69 km², située à environ 800 m d'altitude limitée par les coordonnées (longitude, latitude) suivantes

Longitude : 1°16'12'' et 1°22'58'' Ouest.

Latitude : 34°47'52'' et 34°52'58'' Nord.

La wilaya de Tlemcen s'étend sur le versant septentrional des monts éponyme, l'un des chaînons de l'Atlas Tellien dans sa terminaison occidentale extrême (A.S.P.E.W.I.T, 2008) limitée au nord par la mer méditerranée, au Nord-est par la Wilaya d'Ain Témouchent, à l'Est par Sidi Belabbes, à l'Ouest par le Maroc et au Sud par Naama (Fig.1).

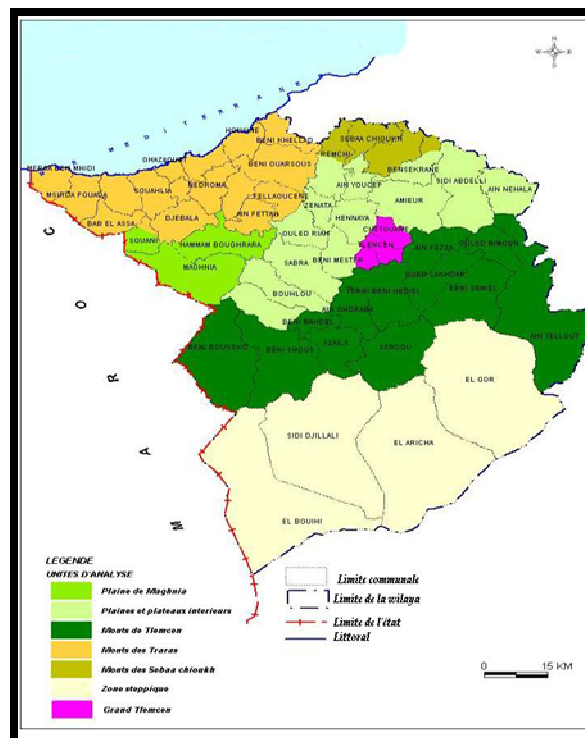


Fig. 1 - Situation géographique de la wilaya de Tlemcen (D.S.A, 2015)

I. 2. – Facteurs édaphiques

Les facteurs géologiques et pédologiques de la région d'étude sont présentés ci-dessous.

I. 2. 1. – Facteurs géologiques

La région de Tlemcen est géologiquement diversifiée avec une histoire reconnue depuis le début de l'ère phanérozoïque, bien marquée par une tectonique hercynienne et alpine et /ou atlasique, la diversité des réservoirs d'eau. Les monts de Tlemcen sont des causes à relief karstique. Un effort considérable a été réalisé par des nombreux géologues sur la situation des grandes unités géologiques (BENDAHMANE, 2010). GUARDIA (1975) précise que la région de Tlemcen est sise principalement sur des couches géologiques d'ère Jurassique supérieur constitué de roches carbonatées (calcaires, dolomies). Le jurassique supérieur est largement décrit dans les monts de Tlemcen par les grès de Boumediene qui se trouvent sous les dolomies. La tectonique évolue toujours par le déplacement continu de l'Afrique vers l'Europe et peut engendrer d'éventuels séismes. A cet effet, la surveillance sismique s'y est imposée depuis le tremblement d'Ain Témouchent en 1999, car Tlemcen et sa région s'avère une région sensible au risque sismique, sans toutefois négliger les autres risques naturels tels que les glissements de terrain, les coulées boueuses et les désordres géotechniques (présence d'argiles gonflantes dans les sols) (A.S.P.E.W.I.T, 2008).

I. 2. 2. – Facteurs pédologiques

D'après DUCHAUFFOUR (1976), la région méditerranéenne de la wilaya de Tlemcen est caractérisée par des sols dits « fersiallitiques » et ceux dits marron en relation avec la nature du couvert végétal. KAID SLIMANE (2000) souligne que Tlemcen est caractérisée par des sols fersiallitiques bruns et rouges et des sols calcaires. En effet, les monts de Traras comportent surtout des sols calcaires (60 % de la zone) principalement des régosols sur terrain à dominance marneuse et dans une moindre mesure des lithosols sur calcaire et dolomie dur.

I. 3. – Facteurs hydrogéologiques et hydrographiques

Le domaine tlemcenien est une région karstique qui tient lieu de réservoir d'eau naturelle. L'exploitation des eaux est faite par l'utilisation des sources, des cours d'eau superficiels (Ain Fouara, Ain bendou, Ain sebra,...). La recherche et le captage par forages des eaux souterraines ont été notamment développés depuis 1984, certains aquifères ont la particularité d'être limités géologiquement par des terrains imperméables (bassin de Ghar-boumazza, bassin de Mefrouch, bassin de khémis...) (A.S.P.E.W.I.T, 2008). D'après KAZI TANI (1995) les cours d'eau de la

Présentation de la région d'étude

région de Tlemcen se caractérisent par l'irrégularité de l'écoulement et par des manifestations hydrogéologiques brutales. Le déficit hydrique estival détermine un régime d'écoulement temporaire pour un grand nombre de petits cours d'eau. Les eaux d'irrigations sont assurées par les barrages d'El Mafrouche, de Sidi El Abdelli, de Beni Bahdel et celui de Boughrara, ayant pour origine les deux principaux Oueds, Tafna et Isser.

I. 4. – Facteurs climatiques

Les facteurs climatiques sont présentés essentiellement par la température et la pluviométrie. Le climat est l'ensemble de phénomènes météorologiques (température, pression atmosphérique, vent, précipitations et évapotranspiration) qui caractérisent une région donnée pendant une période donnée. D'après ESTIENNE et *al.* (1970) le climat méditerranéen est un climat de transition entre un été chaud et sec et un à hiver doux et humide. D'après EMBERGER (1955), la région de Tlemcen est soumise à l'influence d'un climat typiquement méditerranéen avec ses deux saisons bien tranchées, une saison hivernale froide de courte durée et une saison estivale chaude et sèche de longue durée. Les facteurs climatiques sont présentés essentiellement par la température et la pluviométrie.

I. 4. 1. – Pluviométrie

La pluviométrie est la hauteur des précipitations en un lieu, exprimée en centimètres ou en millimètres (DREUX, 1980). 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, 1984). D'après DJEBAILI (1984) les Monts de Tlemcen sont caractérisés par des irrégularités spatio-temporelles de la pluviosité. Si la moyenne de la pluviométrie de la Wilaya se situe autour de 400 mm, ce chiffre peut atteindre 850 mm dans les Monts de Tlemcen et moins de 300 mm au Sud de Sebdou.

Les valeurs mensuelles de la pluviométrie enregistrées durant l'année 2014 sont placées dans le tableau 1.

Tableau 1 – Précipitations mensuelles de la station de Zenata en 2014

	Mois												Total
	J.	F.	M.	A.	M.	j.	J.	A.	S.	O.	N.	D.	
P. (mm)	79	25	33	6	17	12	1	0	14	8	48	94	337

O.N.M (2014)

Les moyennes mensuelles de l'année 2014 montre une irrégularité dans la distribution mensuelle de la pluviométrie, car le mois le plus humide est celui de Décembre avec 94 mm (Tab. 1), alors que le plus sec est Aout qui est marqué par l'absence totale des précipitations (0 mm). Le total des moyennes des chutes de pluies mensuel est de 337 mm (Tab. 1).

I. 4. 2. – Température

La température est considérée comme le facteur climatique le plus important (DREUX, 1980). Elle intervient dans le déroulement de tous les processus tels que la croissance, la reproduction, et la répartition géographique des êtres vivants.

Le tableau 1 expose les températures mensuelles pour l'année 2014

Tableau 2 – Températures minimales, maximales et moyennes mensuelles de la station Zenata (2014)

	Mois											
	J.	F.	M.	A.	M.	j.	J.	A.	S.	O.	N.	D.
m.(C°)	7,5	7,3	7,3	10,1	12,3	15,9	18,1	19,5	18,5	14,8	12	6,8
M.(C°)	17,3	18,3	18,9	24,6	26,4	29,6	32,2	33,7	31,3	28,9	21,9	16,9
Moy.	12.4	12.8	13,1	17.35	19.35	22.75	25,15	26.6	24.9	21.85	16.95	11.85

O.N.M (2014)

La température maximale la plus élevée est enregistrée durant le mois d'Aout avec 26,6 °C., par contre décembre reste le mois le plus froid avec une température très basse de 11,9 °C (Tab. 2).

I. 5. – Synthèse des données climatiques

Le climat étant la combinaison de plusieurs facteurs météorologiques, la synthèse climatique sera établi à partir des travaux d'EMBERGER, BAGNOULS et GAUSSEN dans lesquels sont combinés les plus importants paramètres : précipitations et températures, afin de caractériser le climat de la zone d'étude.

I. 5. 1. – Diagramme ombrothermique de Gausсен

D'après 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. Deux diagrammes superposés sont obtenus. Le climat est sec quand la courbe des températures descend au-dessous de celle des précipitations. Il est humide dans les cas contraire (DREUX, 1980). Ce type de diagramme est qualifié d'ombrothermique (DAJOZ, 1971) (Fig. 2).

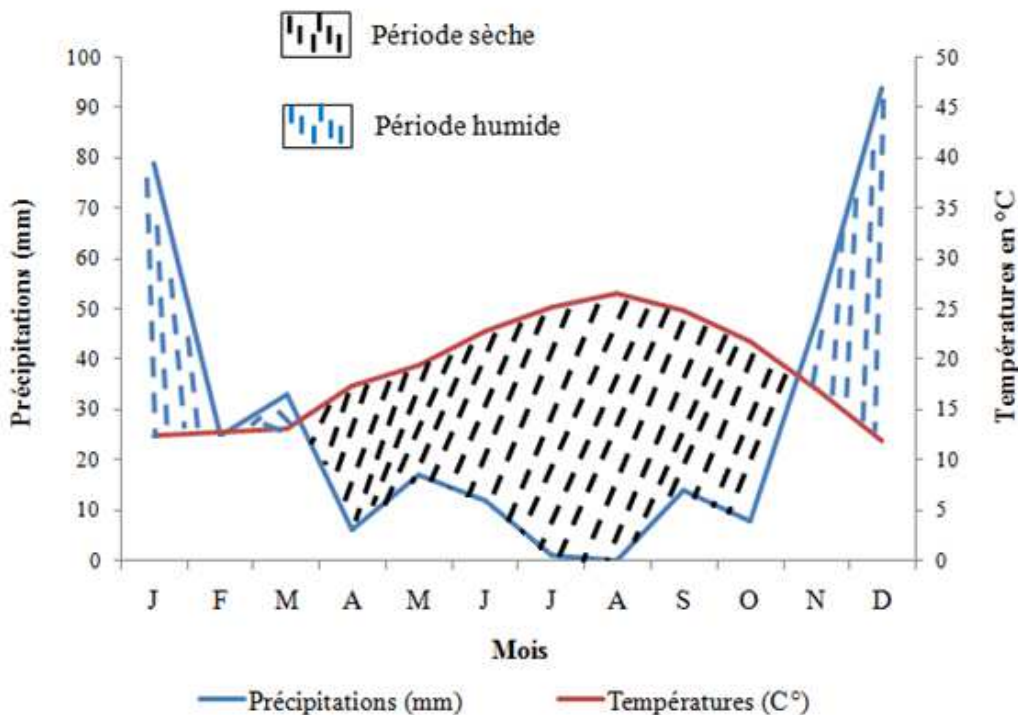


Fig. 2 – Diagramme ombrothermique de la région de Tlemcen en 2014

Le diagramme ombrothermique de la station de Zenata pour l'année 2014 montre l'existence de deux périodes l'une humide et l'autre sèche. La période sèche s'étend sur 7 mois allant de fin mars jusqu'à la fin octobre (Fig. 2). La période humide s'étale sur 5 mois, allant de la fin octobre jusqu'à fin mars. Cependant, quelques jours secs se remarquent durant le mois de février.

I. 5. 2. – Le climagramme d'Emberger

EMBERGER (1955) proposait de définir des sous-classes (saharien, aride, semi aride, subhumide et humide) dans le bioclimat méditerranéen sur la base de l'humidité globale du climat et sa rigueur hivernale. Il fait intervenir en plus du totale de précipitation P (mm) la moyenne des maxima des mois les plus chauds (M) et la moyenne des minima du mois plus froids (m) pour calculer le quotient pluviothermique Q₂ donné par la formule suivante :

$$Q_3 = 3,43 * P / (M - m) \quad (\text{STEWART, 1969})$$

Q₃ : 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 en °C.

Le quotient pluviométrique de la région Tlemcen calculé pour une période de 10 ans, depuis l'année 2004 jusqu'à 2014 a une valeur de Q₃ = 41,97.

En rapportant cette valeur (41,97) avec m°c (5,06) sur le climagramme d'Emberger la région de Tlemcen apparaît dans l'étage bioclimatique semi-aride à hiver tempéré (Fig. 3).

Tableau 3 – Moyennes annuelles des précipitations, des températures maxima et minima (2004 – 2014)

	Années											Moy.
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
P. (mm)	410	210	293	301	432	364	368	393	370	465	337	358,5
M. (C°)	34,2 J A	33,9 A	34,9 J	33,5 A	33,5 A	35,8 JT	33,9 A	34,4 A	36,7 A	33,4 A	33,7 A	34,35
m. (C°)	5,1 D	1,7 J	5,1 J	4,5 J	5,9 D	5,8 F	8 J	5,1 D	2,8 F	4,9 F	6,8 D	5,06

O.N.M (2004 – 2014)

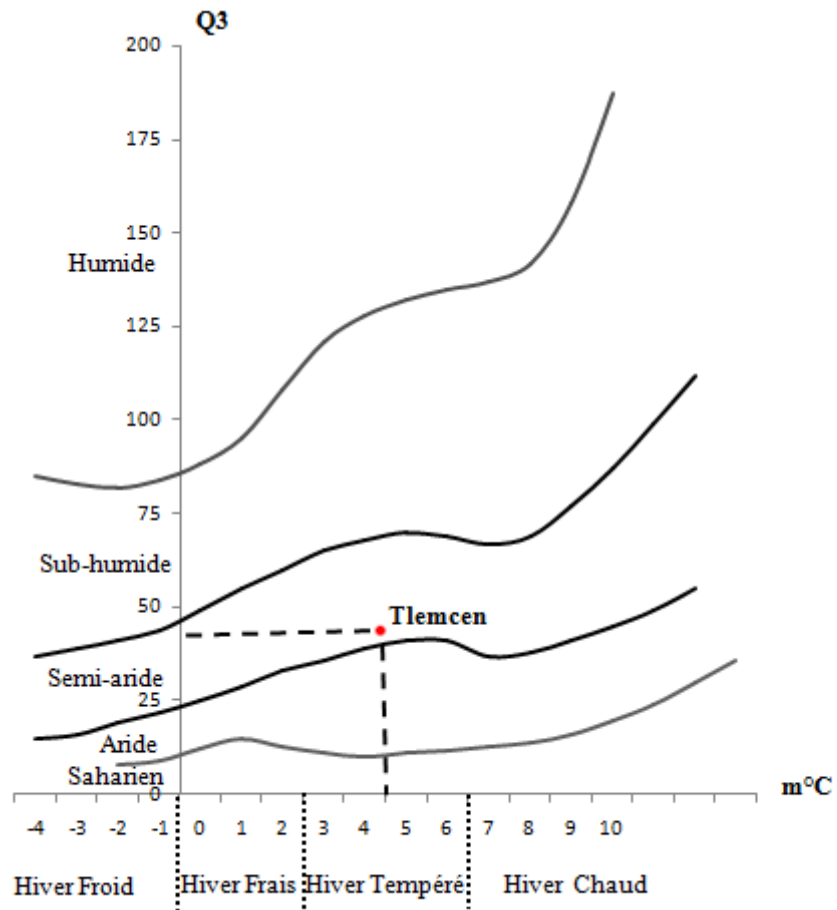


Fig. 3 – Position de la région de Tlemcen dans le climagramme d’Emberger

Chapitre II – Matériel et méthodes

Chapitre II – Matériel et méthodes

Dans ce qui va suivre, le choix et la description du modèle biologique (Chouette effraie) et de la station d'étude sont abordés en premier. En suite les aspects qui concernent le régime trophique de *Tyto alba* sont pris en considération. Enfin pour l'exploitation des résultats, des indices écologiques sont employés.

II. 1. – Choix du modèle biologique

La Chouette effraie est l'une des oiseaux de proies qui chassent généralement la nuit. La partie suivante renferme des informations sur la systématique, la description et la biologie de la reproduction de cette espèce.

II. 1. 1. – Systématique de Chouette effraie

La Chouette effraie est classé systématiquement comme suit (LEDANT *et al.*, 1981) :

Embranchement : Vertébrés ;

Super classe : Tétrapodes ;

Classe : Aves ;

Sous classe : Carinata;

Ordre : Strigiformes;

Famille : Tytonidae;

Sous-famille: Tytoninae;

Genre: *Tyto*;

Espèce : *Tyto alba* (SCOPOLI, 1769) ;

Nom commun: Chouette effraie, Dame blanche ou Effraie des clochers

II. 1. 2. – Description morphologique

C'est l'un des strigiformes les plus répandus au monde, où il est présent dans tous les continents, notamment en Amérique, en Europe, en Afrique, en Australie et même en Asie (au sud) (LEDANT *et al.*, 1981). La Chouette effraie est un rapace nocturne de taille moyenne, qui mesure 34 cm de longueur et 93 cm d'envergure (MULLER, 1994 ; VILCEK et BERGER, 1995). Son poids varie entre 290 et 340 g pour le mâle et entre 310 et 370 g pour la femelle (BAUDVIN *et al.*,

1995). Le dessus du corps est gris avec de petites taches blanches et jaunes roussâtres et parsemé de petites sombres (Fig. 4).



Fig. 4 – La Chouette effraie *Tyto alba*

(TRIMMING P., 2011 in www.wikimedia.org)

Les pattes sont moyennement longues et les doigts sont faiblement emplumés. Les ongles sont longs et pointus (ETCHECOPAR et HUE, 1964). Elle est répandue en dessous de 1500 m d'altitude (LEDANT *et al.*, 1981).

II. 1. 3. – Reproduction

Selon HEIM de BALSAC et MAYAUD (1962), la ponte en Algérie est irrégulière, et s'échelonne du 1^{er} avril au 12 mai. Cette espèce présente une à deux nichées par an et exceptionnellement trois. L'intervalle de ponte entre les deux nichées de même année est de 100 jours environ (BAUDVIN *et al.*, 1995). Elle

présente une taille de ponte variant entre 4 et 7 œufs de teinte blanc-sale pondus à 2 jours d'intervalle puis couvés pendant 32 à 34 jours (BAUDVIN, 1986). Le poids des œufs peut atteindre en moyen 21 g (MEBS, 1994).

II. 2. – Description de la station d'étude

La station choisie dans la présente étude se situe dans la localité de Tizi dans la commune d'Ain Fezza, à 25 km à l'est de la ville de Tlemcen ($34^{\circ}55'10''$ N, $1^{\circ}09'28''$ O). C'est une zone à vocation agricole car elle est formée de plusieurs parcelles consacrées aux cultures céréalières et maraichères. Ces dernières sont entourées de quelques collines d'une élévation qui atteint 960 m avec une pente moyenne de 21 %. La collecte des pelotes de rejections de la Chouette effraie a eu lieu à l'intérieur d'une grotte localisée à un dénivelé de 80 m par rapport aux exploitations agricoles. Entre les soles agricoles, la présence de deux poulaillers est à remarquer (Fig. 5, 6, 7, 8).

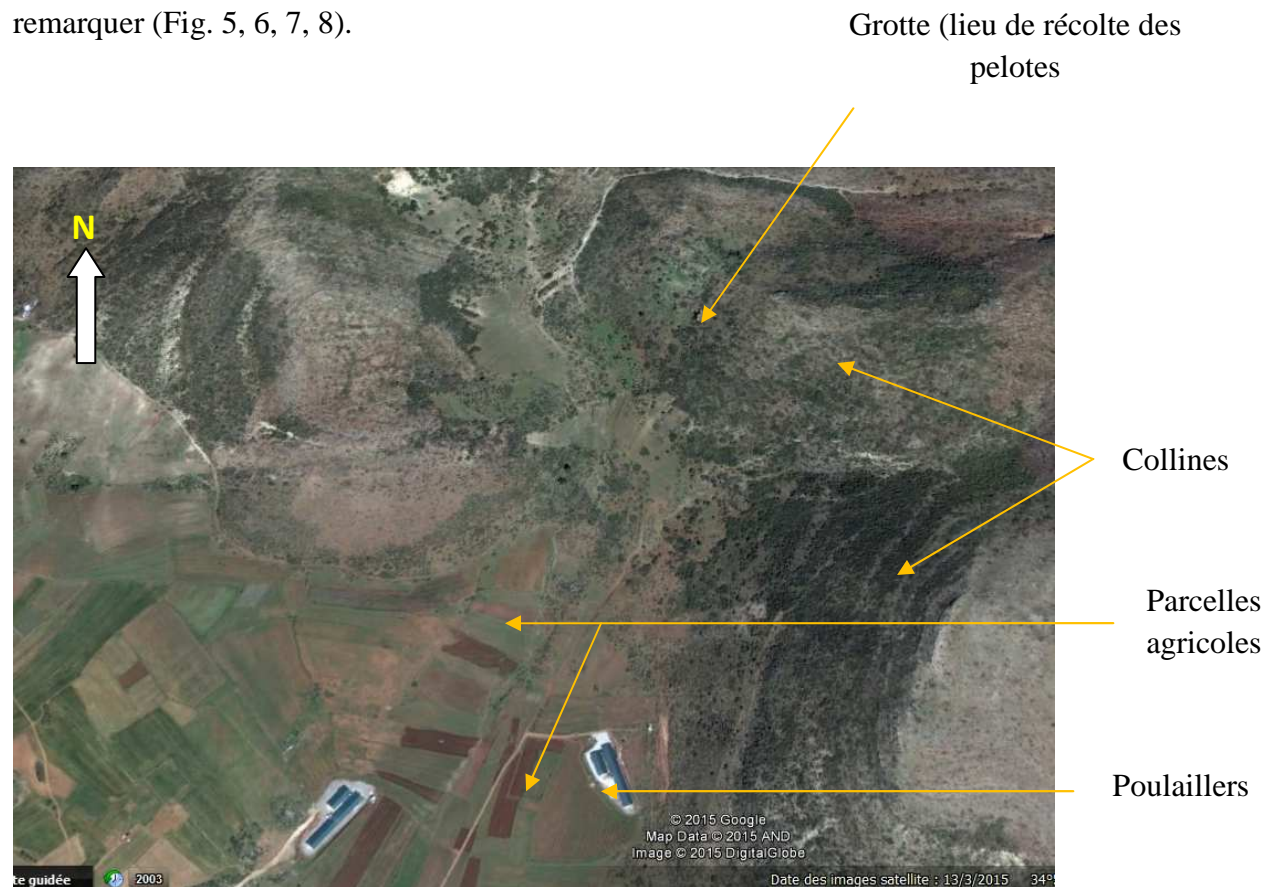


Fig. 5 – Vue satellitaire sur la station de Tizi (www.googleearth.com)

Exploitations agricoles

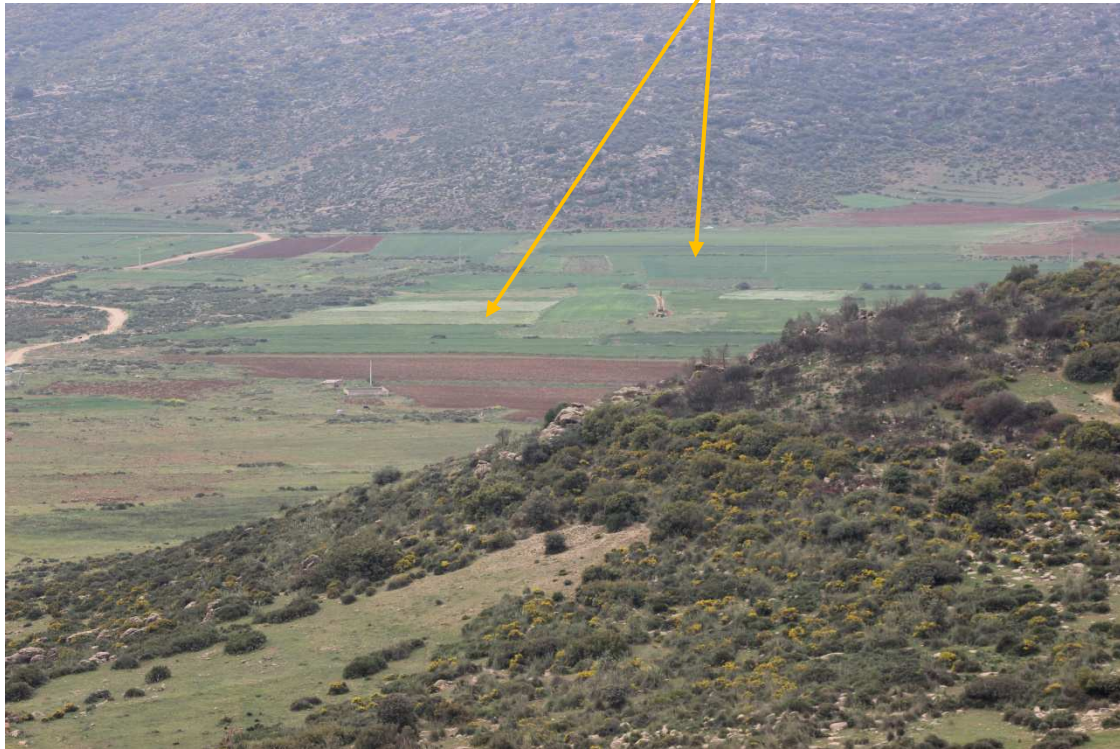


Fig. 6 – Exploitations agricoles du village de Tizi (**Original**)



Fig. 7 – Champs de blé à proximité d'un poulailler à Tizi (**Original**)



Fig. 8 – Entrée de la grotte de la station de Tizi (Original)

II. 3. – Étude du régime alimentaire de l'effraie

L'étude du régime alimentaire d'un rapace comporte trois principales étapes. La première est effectuée sur le terrain. Il s'agit de la collecte des pelotes de rejection du rapace dans la station d'étude. La deuxième et la troisième étape sont réalisées au laboratoire. La deuxième se résume à la décortication des pelotes par la voie aqueuse. La troisième et la dernière étape consiste à l'identification et la quantification des espèces-proies trouvées dans les pelotes décortiquées.

II. 3. 1. – Méthode d'analyse des pelotes de rejection de l'Effraie

L'analyse de pelotes de rejection, méthode à la fois élégante et efficace qui permet la récolte rapide d'un matériel abondant sans porter préjudice aux animaux étudiés. Cette méthode a largement été utilisée par les ornithologues désireux de connaître en détail le régime alimentaire de certaines espèces, notamment les rapaces. Le principe de cette méthode consiste à faire ressortir de la pelote les pièces les plus importantes contenant la plus grande masse d'information nécessaire à l'identification des proies notamment les os (avant crâne, mâchoires, fémur.....etc.) pour les vertébrés et les fragments sclérotinisés (têtes, mandibules, élytres.....etc.) pour les invertébrés. Après la mensuration et la pesée de la pelote, elle est directement macérée dans une boîte de Pétri contenant un peu d'eau pendant quelques minutes (5' à 10'), puis on sépare les éléments osseux et les fragments d'arthropodes des autres parties (poils et plumes) à l'aide de deux pinces. Par la suite, les éléments récupérés sont placés dans une autre boîte de Pétri portant le numéro, la taille, le poids, la date et le lieu de collecte de la pelote ainsi que le nom du rapace. Pour la détermination des espèces proies, on utilise une loupe binoculaire, des clés d'identification et les boîtes de collections.

II. 3. 2. – Méthodes d'identification des proies

La détermination des proies trouvées dans les pelotes du rapace est faite en deux étapes, d'abord la reconnaissance des classes et des ordres et ensuite l'identification des espèces-proies, qui sont quantifiées et classées par ordre systématique (SEKOUR, 2005).

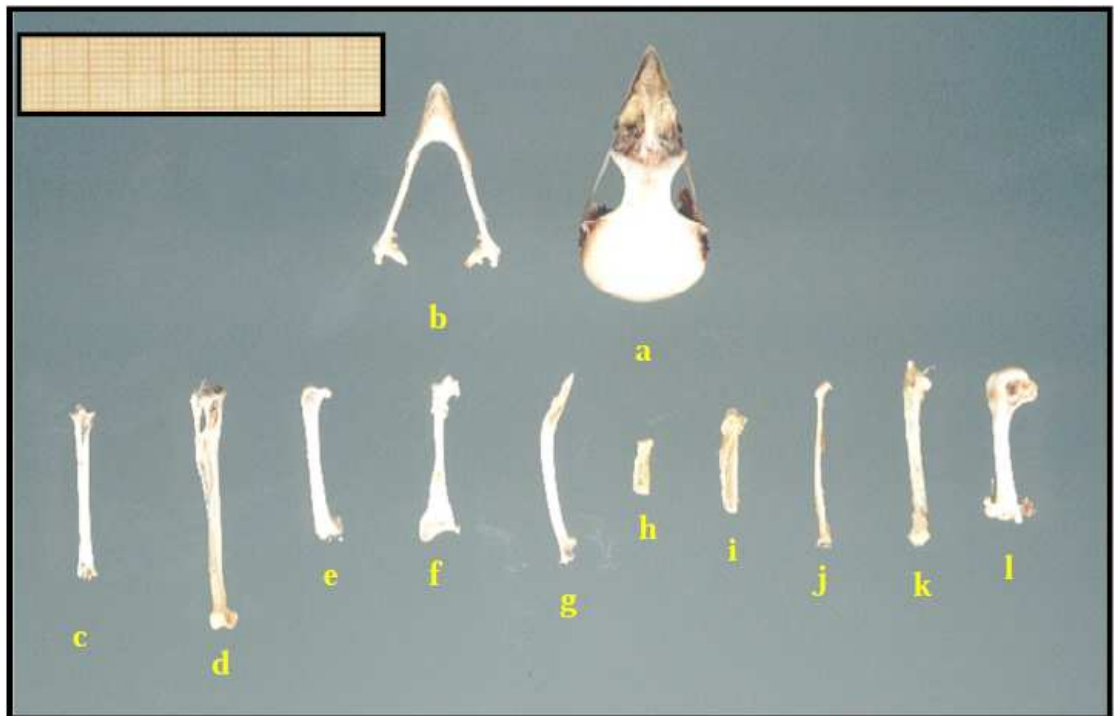
Concernant les invertébrés, l'identification des proies est assurée à l'aide des différentes clés dichotomiques telles que celle de CHOPARD (1943) et de PERRIER (1927) et grâce à l'utilisation des boîtes de collections du département de Zoologie Agricole et Forestière (ENSA, Alger).

L'identification des vertébrés, est assurée à l'aide de l'utilisation de quelques clés notamment celle BARREAU *et al.*, (1991) pour les rongeurs et de CUISIN (1989) pour les oiseaux.

Dans la présente étude, les invertébrés tels que les insectes ne font pas partie du menu trophique de *Tyto alba* durant la période d'étude.

Quant aux vertébrés-proies (oiseaux, reptiles, rongeurs...), la présence des ossements (avant crâne, mâchoires, fémur, tibia.....etc.) dans les pelotes est certainement due à leur consommation (SEKOUR *et al.*, 2006).

Les reptiles se reconnaissent grâce aux ossements céphaliques, les condyles à l'extrémité du fémur et les écailles. Les oiseaux sont reconnaissables par le bec de l'avant crâne, la mandibule, le sternum, le bréchet et les plumes (SOUTTOU, 2002) (Fig. 9). Les insectivores, en particulier les musaraignes, sont caractérisés par un crâne de forme allongée très prononcé, avec un rétrécissement régulier vers la partie antérieure (DEJONGHE, 1983). Les rongeurs se distinguent par la présence au niveau de l'avant crâne de longues incisives recourbées, tranchantes taillées en biseau. Ces incisives sont recouvertes sur leur face antérieure d'une couche d'émail colorée de jaune orangé. En arrière de celles-ci un espace vide appelé diastème sépare les incisives du reste de la rangée dentaire qui comprend un nombre variable de prémolaires et de molaires (DEJONGHE, 1983). Selon BARREAU *et al.* (1991) la détermination des Rodentia est faite suivant trois critères. Le premier s'appuie sur la forme de la partie postérieure de la mandibule. Le deuxième concerne les détails de la plaque zygomatique et des bulbes tympaniques du clavier. Enfin le troisième porte sur le dessin de la surface d'usure des molaires et sur le nombre des alvéoles dentaires (Fig. 10, 11, 12)



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

Fig. 9 - Différents types d'ossements d'un passereau (SOUTTOU, 2002)

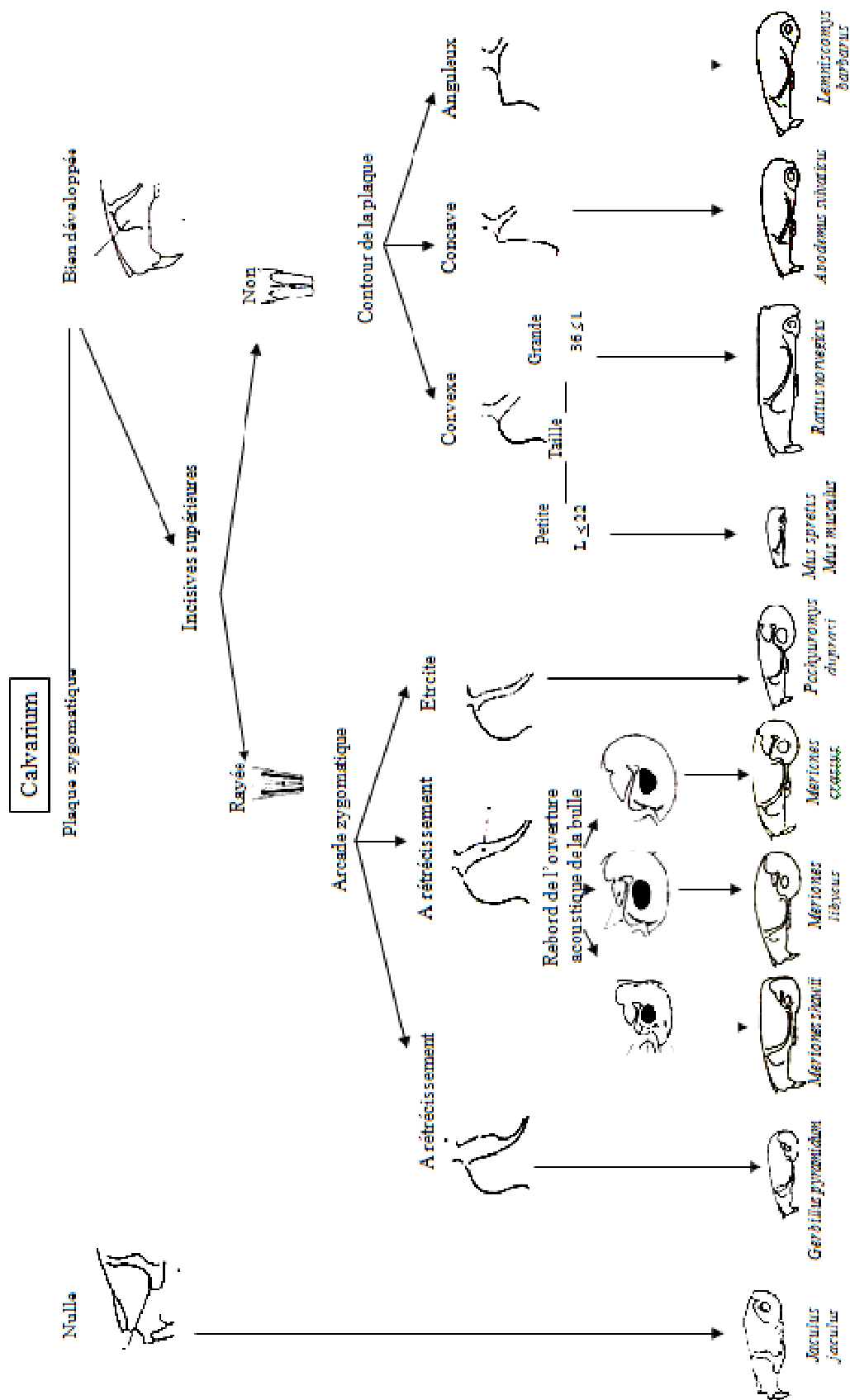


Fig. 11 – détermination des différentes espèces de rongeurs à partir du calvarium (BARREAU et al., 1991)

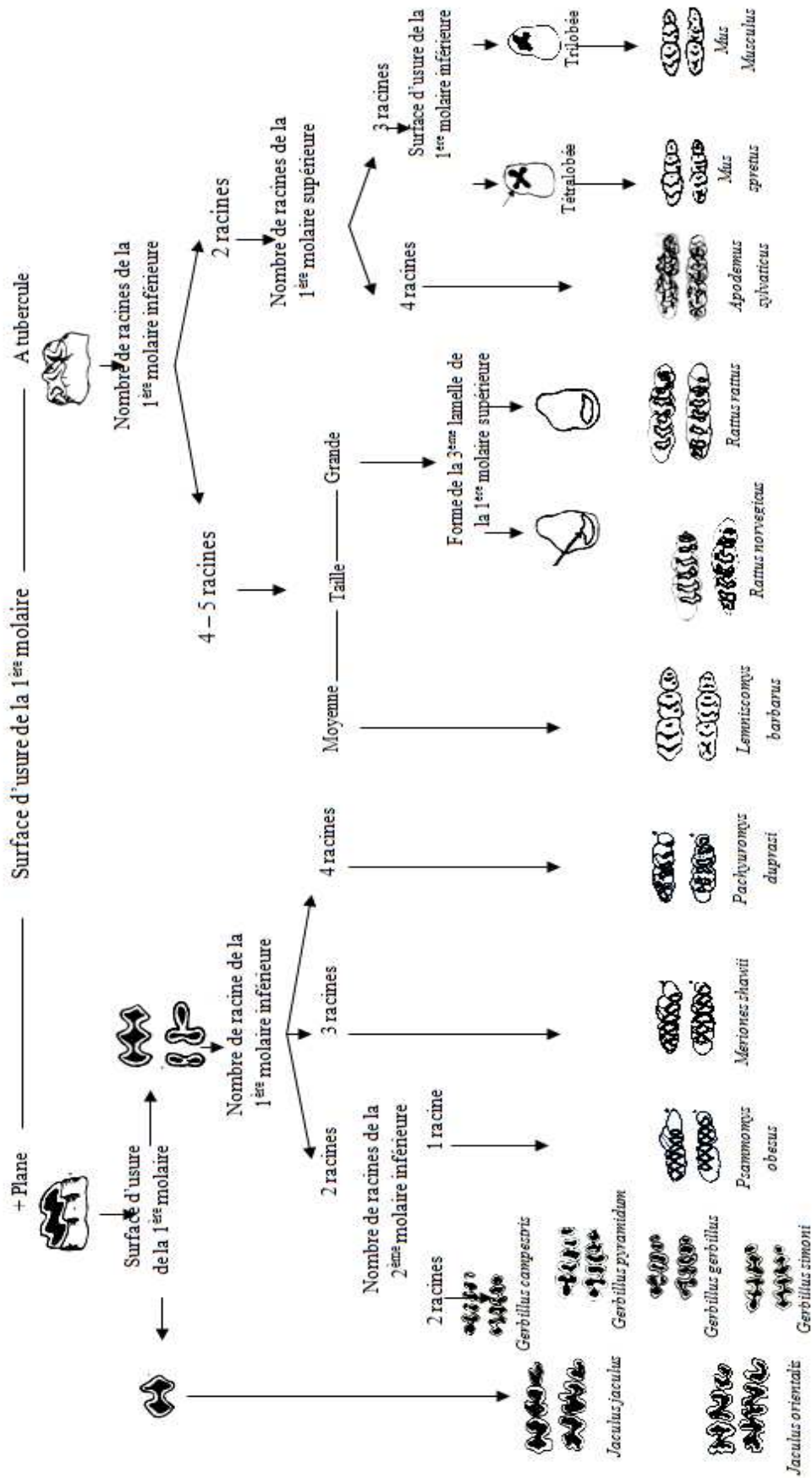


Fig. 26 – Identification des différentes espèces de rongeurs à partir des dents (BARREAU *et al.*, 1991)

II. 4. – Exploitation des résultats par les indices écologiques appliqués aux espèces-proies de la Chouette effraie

Dans ce qui va suivre sont présentés les différents paramètres utilisés dans les l'exploitation des résultats obtenus suite à l'analyse du régime alimentaire de la Chouette effraie.

II .4. 1. – Exploitation des résultats par les indices écologiques

Les résultats obtenus dans le cadre de la présente étude sont traités par les indices écologiques.

II.4.1. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de composition

Les indices de composition appliqués aux espèces-proies consommées par la Chouette effraie sont présentés dans ce qui va suivre.

➤ **Richesse totale (S) et moyenne (Sm)**

La richesse représente l'un des paramètres d'un peuplement (RAMADE, 1984). La richesse totale (S) est le nombre total des espèces contactées au moins une seule fois au terme de N relèves, alors que, la richesse moyenne (Sm) correspond au nombre moyenne des espèces contactées à chaque relevé (BLONDEL, 1975; RAMADE, 1984).

➤ **Abondance relative (AR %)**

La connaissance de l'abondance relative revête un certain intérêt dans l'étude des peuplements notamment la répartition et les fluctuations des espèces du peuplement (RAMADE, 1984). Cet indice constitue le pourcentage des individus d'une espèce ni par rapport au total des individus Ni toutes espèces confondu (DAJOZ, 1971).

Fig. 12 -

$$AR \% = \frac{ni \times 100}{N}$$

AR % : Fréquence centésimale ;

ni : Nombre d'individus de l'espèce i rencontré dans N relevés ;

N : Nombre total des individus de toutes les espèces rencontrées dans N relevés.

➤ Fréquence d'occurrence (FO %)^o

La Fréquence d'occurrence est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés P_i contenant l'espèce (i) prise en considération au nombre totale de relevés P (BACHELIER, 1978 ; DAJOZ, 1971).

$$FO \% = \frac{P_i \times 100}{P}$$

FO % : Fréquence d'occurrence ;

P_i : Nombre relevé contenant l'espèce (i) ;

P : Nombre total des relevés.

D'après BACHELIER (1978), il existe six classes de constance, une espèce-proie peut être :

Omniprésente si : $FO \% = 100 \% ;$

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

Régulière si $50 \% \leq FO \% < 75 \% ;$

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

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

Rare si $FO \% < 5 \% .$

II. 4. 2. – Exploitation des résultats par les indices écologiques de structure

Dans ce qui va suivre les indices écologiques de structure appliqués aux espèces-proies de la Chouette effraie sont détaillés.

➤ Biomasse (B %)

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

$$B \% = \frac{p_i \times 100}{P}$$

B % : Biomasse relative ;

p_i : Poids total des individus de l'espèce i ;

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

➤ Indices de diversité de Shannon-Weaver (H')

Il est considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité d'un écosystème (BLONDEL, 1979). Il est calculé selon la formule suivant (BLONDEL *et al.*, 1973 ; BARBAULT, 2003) :

$$H' = -\sum q_i \log_2 q_i$$

H' : Indice de diversité exprimé en bits ;

q_i : Fréquence relative de l'espèce (i).

Une communauté est d'autant plus diversifiée que si la valeur de H' est plus grande (BLONDEL, 1979).

➤ Indices de diversité maximale (H' max)

Il correspond à la valeur la plus élevée possible de la diversité d'un peuplement (MULLER, 1994). Elle est donnée par la formule suivante :

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

H' max : Indice de diversité maximale ;
S : Richesse totale.

➤ Equitabilité (E)

Selon BLONDEL (1979), l'indice de l'équitabilité est le rapport de la diversité de Shannon-Weaver observée (H') sur diversité maximum (H' max).

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

H': Diversité de Shannon-Weaver ;
H' max : Diversité maximale ;
E : Equitabilité.

Les valeurs de cet indice varient entre 0 et 1, lorsqu'il tend vers le 0, cela traduit un déséquilibre entre les effectifs de différentes espèces de la population prise en considération. Par contre, s'il tend vers le 1, cela explique une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des différentes espèces (RAMADE 1984).

Chapitre III – Résultats

Chapitre III – Résultats

Ce chapitre englobe les résultats sur l'étude du régime alimentaire de *Tyto alba* dans la station de Tizi. Les dimensions des pelotes de rejection et les variations du nombre de proies par pelote vient en premier, suivies par et par l'application des indices écologiques aux différentes espèces-proies. Enfin une partie est consacrée à la biomasse ingérée.

III. 1. – Variations du régime alimentaire de la Chouette effraie

Les variations du régime alimentaire de *Tyto alba* en fonction des stations d'étude sont abordées dans ce qui va suivre.

III. 1. 1. – Dimensions et poids des pelotes de rejection

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 (Fig. 13). Les résultats concernant les dimensions (mm) et le poids (g) des régurgitas de *Tyto alba* sont notés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 – Dimensions (mm) et poids (g) des pelotes de rejection de *Tyto alba* à Tizi

Station		Tizi
Longueur (mm)	Min.	22
	Max.	56
	Moy.	37,4 ± 8,03
Grand diamètre (mm)	Min.	14
	Max.	30
	Moy.	24,2 ± 3,54
Poids (g)	Min.	1,3
	Max.	6,3
	Moy.	3,4 ± 1,27

Max. : Maximum ; Min. : Minimum ; Moy. : Moyenne.

Dans la station de Tizi, 60 pelotes de rejection de *Tyto alba* recueillies entre décembre 2014 et mai 2015, soit 10 par mois. Ce lot est formé de 51 pelotes intactes et 9 fragmentées. Ces derniers n'ont pas fait l'objet d'une mensuration. Les mesures des régurgitats intacts montrent des longueurs qui varient entre 22 et 56 mm (moy. = 37,4 ± 8,03 mm). Les grands diamètres de ces pelotes fluctuent entre 14 et 30 mm (moy. = 24,2 ± 3,54 mm) (Fig. 13). Pour ce qui est des poids des pelotes, ils vont de 1,3 à 6,3 g (moy. = 3,4 ± 1,27 g) (Tab. 4).



Fig. 13 – Pelotes de rejection de *Tyto alba* récoltées dans la station de Tizi dans la région de Tlemcen

III. 1. 2. – Variation du nombre de proies par pelote chez de la Chouette effraie

Dans le tableau 5 sont mentionnés les résultats du nombre de proies par pelote de *Tyto alba*

Tableau 5 – Variation du nombre de proies par pelotes chez *Tyto alba*

Nbr de proies par pelote	Nombre de pelotes	%
1	6	10
2	16	26,7
3	15	25
4	14	23,3
5	4	6,7
6	1	1,7
7	2	3,3
8	2	3,3
Totaux	60	100

Le nombre de proies par pelote de *Tyto alba* dans la station de Tizi varie de 1 à 8 (Tab. 5, Fig. 14). Les pelotes renfermant deux proies sont les mieux représentées avec un taux de 26,7 %, suivies par celles contenant 3 proies (25 %) et celles à 4 proies (23,3 %). Les pelotes à une seule proie ne totalisent que 10 %.

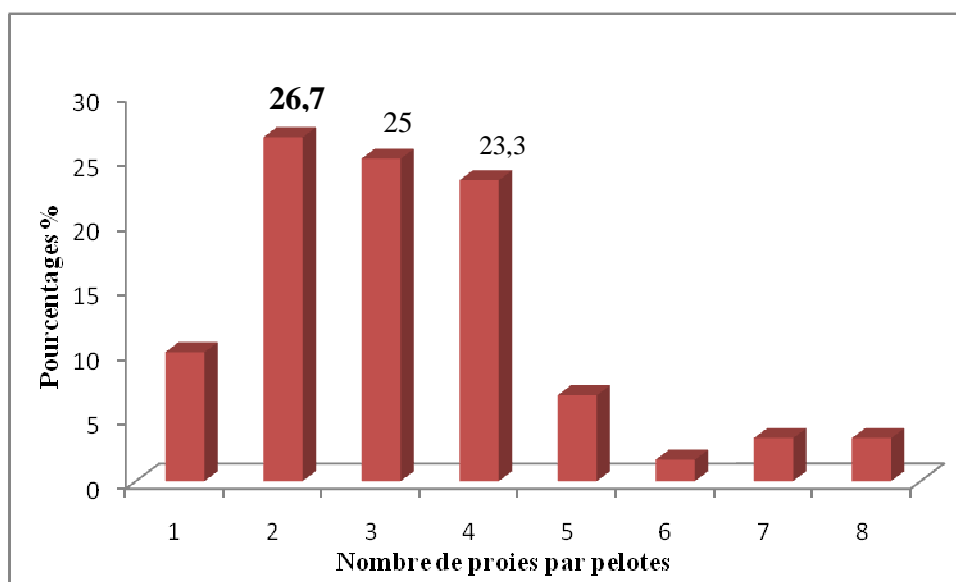


Fig. 14 – Nombres de proies par pelote chez *Tyto alba* dans la station de Tizi

III. 2. – Exploitation des espèces-proies de *Tyto alba* par des indices écologiques

Les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire de la Chouette effraie dans la station de Tizi sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure.

III. 2 .1. – Les indices écologiques de composition appliqués au régime alimentaire de *Tyto alba*

Les indices utilisés dans cette partie sont les richesses totales et moyennes, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence des espèces-proies de l'Effraie.

➤ Richesses totale et moyenne

Le tableau 6 regroupe les valeurs de la richesse totale et moyenne des espèces-proies de la Chouette effraie dans la station de Tizi.

Tableau 6 – Richesse totale et moyenne des espèces-proies trouvées dans les pelotes de la Chouette effraie à Tizi

Station	Tizi
Nombre min. espèces par pelote	1
Nombre max. espèces par pelote	4
Richesse totale (S)	11
Richesse moyenne (Sm)	1,83 ± 0,72

S : Richesse totale ; Sm : Richesse moyenne.

La valeur de la richesse totale en espèces-proies trouvées dans les pelotes de rejection de la Chouette Effraie est de 11 espèces. Le nombre d'espèces par pelote varie entre 1 et 4 avec une richesse moyenne de $1,83 \pm 0,72$ (Tab. 6).

➤ Abondances relatives des proies de *Tyto alba*

Les résultats portant sur les nombres de proies dans les pelotes de rejection accompagnés par leurs pourcentages sont rassemblés dans le tableau 7.

Le régime de la Chouette effraie dans la station de Tizi compte quatre catégories-proies (Tab. 7). Il ressort de cette étude que l'abondance relative des rongeurs ingérés est la plus élevée (AR = 82,6 %), suivie de loin par celles des insectivores (AR = 9,7 %). Les oiseaux-proies apparaissent avec un taux très faible de 6,7 %. Au sein des rongeurs, *Mus*

spretus (AR % = 53,3 %) est l'espèce-proie la plus capturée par *Tyto alba*. *Apodemus sylvaticus* vient en deuxième position avec 24,1 % (Fig. 15).

Tableau 7 – Abondances relatives (AR %) et fréquences d'occurrence (FO %) des proies de la Chouette effraie dans la station de Tizi

Catégories	Espèces	Ni	AR %	Pi	FO %	Cl. Const.
Aves	<i>Chloris chloris</i>	1	0,5	1	1,7	Rare
	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	2,6	4	6,7	Accidentelle
	<i>Turdus philomelos</i>	3	1,5	3	5,0	Accidentelle
	Passeriformes sp. ind.	4	2,1	3	5,0	Accidentelle
	Total	13	6,7	-	-	-
Rodentia	<i>Apodemus sylvaticus</i>	47	24,1	35	58,3	Régulière
	<i>Gerbillus campestris</i>	2	1,0	2	3,3	Rare
	<i>Mus spretus</i>	104	53,3	40	66,7	Régulière
	<i>Rattus rattus</i>	6	3,1	6	10,0	Accidentelle
	Muridae sp. Ind.	2	1,0	2	3,3	Rare
	Total	161	82,6	-	-	-
Insectivora	<i>Crocidura russula</i>	19	9,7	13	21,7	Accidentelle
Chiroptera	<i>Chiroptera</i> sp.	2	1,0	2	3,3	Rare
Totaux		195	100,0	-	-	-

Ni : Nombre d'individus ; AR % : Abondance relative; Pi : Nombres d'apparitions;
F.O. %: Fréquences d'occurrence

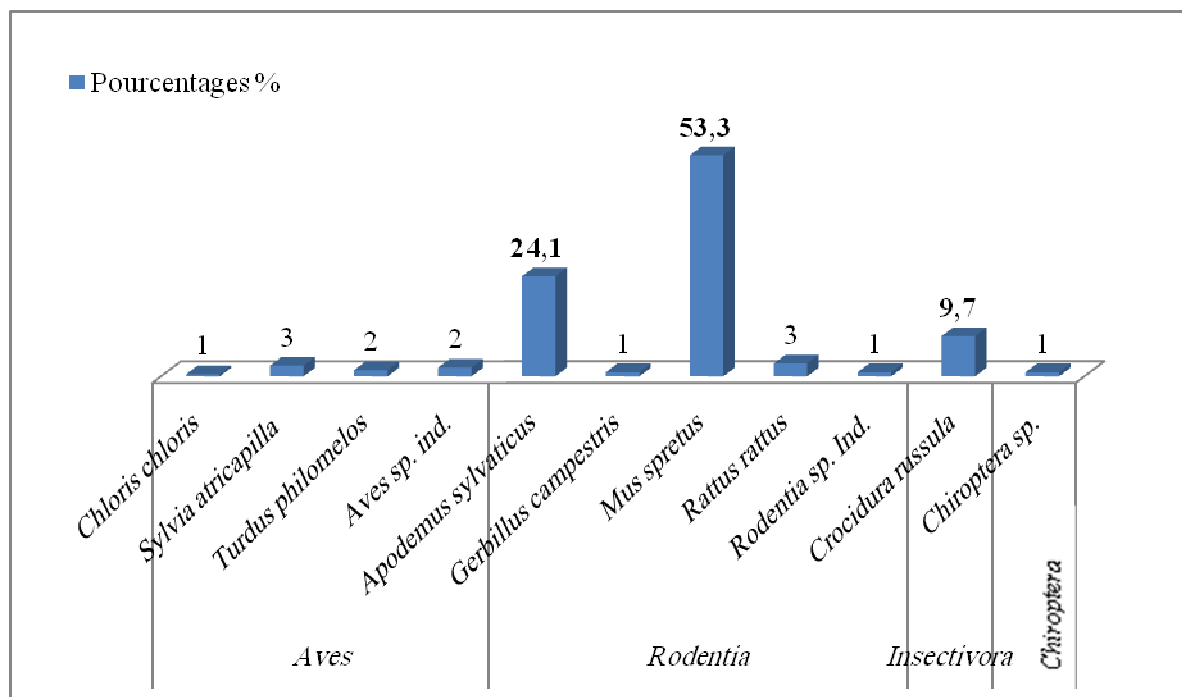


Fig. 15 – Abondances relatives des proies de *Tyto alba* dans la station de Tizi

➤ **Fréquence d'occurrence des espèces-proies de *Tyto alba***

Les valeurs des fréquences d'occurrence appliquées pour les espèces-proies recensées dans les pelotes de rejection sont rassemblées dans le tableau 7.

Le menu trophique de *Tyto alba* dans la station de Tizi montre que les oiseaux constituent les proies les plus sélectionnées (Tab. 7). Parmi ces derniers, *Mus spretus* (FO = 66,7 %) et *Apodemus sylvaticus* (FO = 58,3 %) sont considérées comme des proies régulières. La plupart des proies recensées sont classées comme accidentelles telles que *Crocidura russula* et *Rattus rattus*, alors que *Chiroptera* sp. et *Chloris chloris* sont citées parmi les espèces rares (FO inférieure à 5 %).

III. 2. 2. – Etude du régime alimentaire de *Tyto alba* par des indices écologiques de Structure

Les espèces-proies sont exploitées par l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et par l'équitabilité (E) (Tab. 8).

Tableau 8 – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max) et de l'équitabilité (E) des espèces-proies de *Tyto alba*.

Indices	Station de Tizi
S	11
H max	3,46
H'	2,05
E	0,59
N	195

Il est à remarquer que l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire de la Chouette Effraie est égal à 2,05 bits. La valeur de l'indice d'équitabilité (E = 0,59) tend vers 1, ce qui indique que les effectifs des espèces-proies ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 8).

III. 3. – Biomasses relatives des espèces-proies

Les valeurs des biomasses relatives des espèces-proies trouvées dans les pelotes de régurgitation de *Tyto alba* sont mentionnées dans le tableau 9.

Tableau 9 – Valeurs des biomasses relatives (B %) des espèces-proies de *Tyto alba*

Catégories	Espèces	Ni	B %
Aves	<i>Chloris chloris</i>	1	0,64
	<i>Sylvia atricapilla</i>	5	1,81
	<i>Turdus philomelos</i>	3	4,91
	Passeriformes sp. ind.	4	3,51
	Total	13	10,86
Rodentia	<i>Apodemus sylvaticus</i>	47	21,96
	<i>Gerbillus campestris</i>	2	1,40
	<i>Mus spretus</i>	104	33,13
	<i>Rattus rattus</i>	6	25,49
	Muridae sp. Ind.	2	2,87
	Total	161	84,85
Insectivora	<i>Crocidura russula</i>	19	4,04
Chiroptera	<i>Chiroptera</i> sp.	2	0,25
Totaux		195	100

Ni : Nombres des individus ; B % : Biomasse relative

Dans la station de Tizi, la Classe des rongeurs est la plus profitable en biomasse ingérée par la Chouette Effraie avec un taux de plus des 4/5 de l'ensemble des proies consommées. Les oiseaux interviennent avec une part correspondant à 1/10^{ème} de la biomasse ingurgitée. En termes d'espèces celles qui participent le plus sont *Mus spretus* (B % = 33,1 %), *Rattus rattus* (B % = 25,5 %) et *Apodemus sylvaticus* avec 22 %. Les biomasses des autres proies ingérées sont faibles (0,6 % ≤ B % ≤ 4,9 %). Il est à remarquer que malgré sa faible présence dans le menu trophique de *Tyto alba*, le rat noir *Rattus rattus* (Ni = 6 individus) apporte une biomasse plus importante par rapport à celle fournie par 47 individus du Mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus* (Tab. 9, Fig. 16).

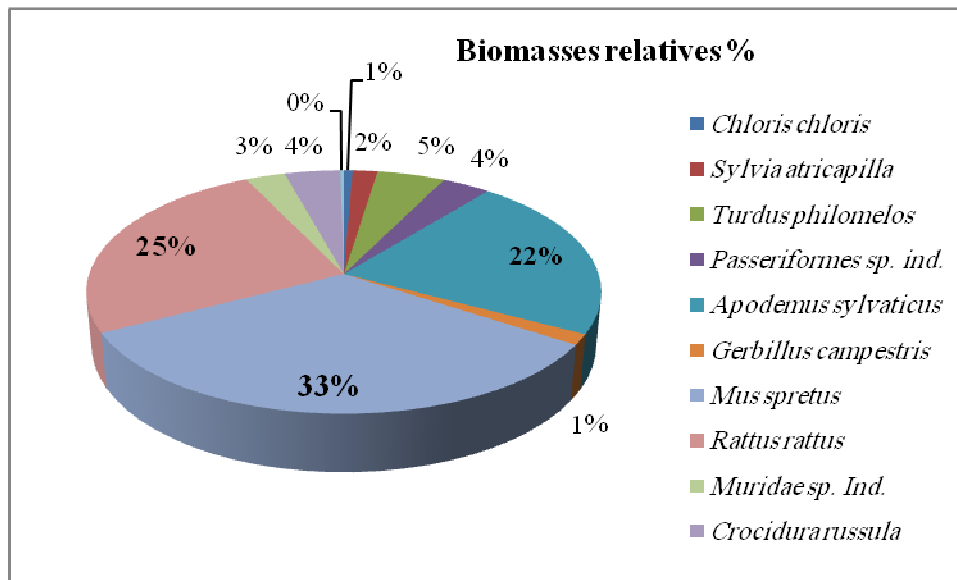


Fig. 16 – Biomasses relatives des espèces-proies de *Tyto alba* dans la station de Tizi

Chapitre IV-Discussion

Chapitre IV – Discussions portant sur le régime alimentaire de *Tyto alba*

Dans ce qui va suivre, les résultats obtenus sur les régimes alimentaires de la Chouette effraie sont comparés à ceux d'autres auteurs.

IV. 1. - Caractéristiques des pelotes de *Tyto alba*

Les mensurations des pelotes ainsi que le nombre de proies notées dans chaque pelote sont discutés.

IV. 1. 1. - Dimensions des pelotes de rejection de la Chouette effraie

Les longueurs moyennes mesurées sur 51 pelotes de *Tyto alba* dans la station de Tizi sont de 37,4 mm (max. = 56 mm ; min. = 22 mm). Ces résultats concordent avec ceux de MANAA (2014) qui fait mention de longueurs moyennes observées dans la station d'Ain el Ibel (Djelfa) avec $37,74 \pm 5,09$ mm. SEKOUR (2010) mentionne dans le jardin de la Conservation des forêts de Djelfa des longueurs moyennes plus faibles, soit $34,1 \pm 5,9$ mm (max = 42 mm; min = 25 mm). Cet auteur dans la même région indique des valeurs plus élevées remarquées à Baraka (moy. = $50,3 \pm 9,7$ mm; max = 67 mm ; min = 36 mm). Les longueurs des pelotes prises en considération dans la présente étude sont inférieures à celles mentionnées par MEBS (1994) en Suisse (41 mm). Pour le grand diamètre enregistré dans le présent travail, les valeurs fluctuent entre 14 et 30 mm (moy. = $24,2 \pm 3,54$ mm). Les valeurs annoncées par SHEHAB (2005) en Syrie comprises entre 18 et 32 mm sont supérieures à celles observées à Tizi.

IV. 1. 2. - Variations du nombre de proies par pelote

Le nombre de proies par pelote de *Tyto alba* dans la station de Tizi varie de 1 à 8. Les pelotes renfermant deux proies sont les mieux représentées, suivies par celles contenant 3 proies et celles à 4 proies. Dans la région de Djelfa, MANAA (2014) signale des variations plus faibles dans les stations d'El Mesrane (1 à 2 proies / pelote) et de Ain El Ibel (1 à 3 proies / pelote). Ce même auteur, mentionne dans la région d'Ouargla un nombre de proies par pelote se situant entre 1 et 8. Ce qui est comparable aux résultats de la présente étude. Par ailleurs, PASPALI *et al.* (2013) dans la vallée de Drinos au Sud de l'Albanie comptent un nombre moyen de 2,95 proies par pelote.

IV. 2. – Richesses totale (S) et moyenne (Sm)

La valeur de la richesse totale en espèces-proies trouvées dans 60 pelotes de rejection de la Chouette Effraie est de 11 espèces. Le nombre d'espèces par pelote varie entre 1 et 4 avec une richesse moyenne de $1,83 \pm 0,72$. Les résultats obtenus concordent avec ceux de MANAA (2014) à Ain El Ibel dans la région de Djelfa qui recense la même richesse spécifique. ROCHA *et al.* (2011) dans un agro-système à Araguaia dans la station de Fazenda Lago Verde au centre du Brazil révèlent au sein de 135 pelotes, un nombre très restreint d'espèces ($S = 6$) formées exclusivement de rongeurs. De même pour SEKOUR *et al.* (2014) qui indiquent une richesse totale plus faible est enregistrée à Mergueb ($S = 5$; $Sm = 1,2 \pm 0,5$). Par contre, au Maroc, AULAGNIER *et al.* (1999) notent 32 espèces-proies dans les pelotes de *Tyto alba*.

IV. 3. – Abondances relatives des proies de *Tyto alba*

Le régime de la Chouette effraie dans la station de Tizi compte quatre catégories-proies. Les rongeurs sont les plus consommés ($AR = 82,6 \%$). KHEMICI *et al.* (2000) à Benhar signalent jusqu'à 79,5 % de rongeurs-proies dans le menu trophique de *Tyto alba*. Parallèlement, En Amérique du Sud, dans le Nord-Est du Brésil, SOUZA *et al.* (2010) soulignent que ce sont les rongeurs qui correspondent à l'essentiel de l'alimentation de *Tyto alba*. ABI SAID *et al.* (2014) à Chadra Akkar dans le Nord du Liban calculent un pourcentage de 96,4 % pour les Mammifères ingérés dont 90,4 % de rongeurs et 6 % d'insectivores contre 3,6 % d'Oiseaux-proies. A l'opposé, SAINT GIRONS et THOUY (1978) soulignent la forte dominance des oiseaux ($A.R. \% = 79,6 \%$) dans le menu de la Chouette effraie à Casablanca (Maroc). Par contre les présents résultats diffèrent de ceux d'INEICH *et al.* (2012) dans les grottes des îles Torres dans le Nord de Vanuatu qui attirent l'attention sur la forte ingestion des Reptiles ($A.R. \% = 64,9 \%$) par *Tyto alba* face aux Mammifères ($A.R. \% = 35,1 \%$).

En termes d'espèces, le présent travail montre qu'au sein des rongeurs, *Mus spretus* ($AR \% = 53,3 \%$) est l'espèce-proie la plus capturée par *Tyto alba*. *Apodemus sylvaticus* vient en deuxième position avec 24,1 %. BAZIZ *et al.* (1999a) précisent qu'à Staouéli, c'est *Mus spretus* qui domine dans le menu trophique de *Tyto alba* ($A.R. \% = 27,6 \%$) alors que dans le Nord-Est du pays près du Lac Tonga, c'est *Discoglossus pictus* qui apparaît la plus ingérée ($A.R. \% = 33,3 \%$). AULAGNIER *et*

al. (1999) dans les plaines et les reliefs du Maroc désignent comme proies les plus fréquentes dans les pelotes de la Chouette effraie avec un pourcentage de 56,7 %, *Mus spretus* et *Mus musculus*. Ces auteurs trouvent des résultats semblables à ceux de la présente étude. D'autres auteurs attribuent de forts pourcentages à *Apodemus sylvaticus* notamment, MEEK *et al.* (2012) en Grande Bretagne en examinant 61.046 pelotes (21,9 %) et PAILLEY et PAILLEY (2000) en France (15,8 %). Dans le même sens *Meriones shawii* a formée l'essentiel des proies de *Tyto alba*, ce qui est confirmé par plusieurs chercheurs : SEKOUR *et al.* (2014) qui signalent sa présence dans toutes les stations d'étude sur les Hauts plateaux avec des taux variant entre 31,9 % à Hassi Bahbah et 76,6 % à Ain El-Hadjel. KHEMICI *et al.* (1999) à Benhar, qui montrent que l'abondance de *Meriones shawii* dans les pelotes de *Tyto alba* est évaluée à 33,9 %. Par ailleurs, des oiseaux contribuent d'avantages à l'alimentation de *Tyto alba* : A Ain El Ibel (Djelfa), *Passer* sp. avec 31,7 %, à Mekhadma (Ouargla) *Streptopelia* sp. avec 32,9 % (MANAA, 2014). Par contre, INEICH *et al.* (2012) dans les grottes des îles Torres déclarent que *Gekko vittatus* (47 %) et *Rattus rattus* (35 %) sont les proies les plus recherchées par *Tyto alba*.

IV. 4. – Fréquence d'occurrence des espèces-proies

Le menu trophique de *Tyto alba* dans la station de Tizi montre que les rongeurs constituent les proies les plus sélectionnées. Parmi ces derniers, *Mus spretus* (FO = 66,7 %) et *Apodemus sylvaticus* (FO = 58,3 %) sont considérées comme des proies régulières (les plus récurrentes). MANAA (2014) dans la région de Djelfa, compte la Mérieone de Shaw parmi les espèces-proies qui ont les fréquences d'occurrence les plus élevées. Elle est considérée comme une proie régulière à El Mesrane (FO % = 60 %), accessoire à Maâlba (FO % = 30,6 %) et à Ain El Ibel (FO % = 44 %). SEKOUR (2010) montre que parmi les espèces-proies recensées dans les régurgitats de *Tyto alba*, *Meriones shawii* est omniprésente à Mergueb (FO % = 100 %). KOPIJ (2012) aux Nord-Est d'Oregon aux Etats unis annonce des fréquences d'occurrence de 70 % pour *Microtus* sp. et de 22 % pour *Thomomys talpoïdes*. Dans le même contexte, BAZIZ *et al.* (1999b) à Alger qualifient *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* comme étant l'espèce-proie la plus récurrente dans les régurgitats de la Chouette effraie (FO % = 42,7 %). Cette espèce est suivie par *Rattus rattus* (FO % = 35,3 %).

IV. 5. - Indice de diversité de Shannon-Weaver et l'équitabilité des espèces-proies ingérées par *Tyto alba*

La valeur de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies de *Tyto alba* dans station de Tizi est de 2,01 bits. La diversité calculée par KITOWSKI (2013) dans l'Est de la Pologne est comparable à celle obtenue au niveau de la station de Tizi ($H' = 2,44$ bits). DELIBES *et al.* (1984) en Espagne donnent des valeurs de H' basses variant entre 1,32 et 1,82 bits. SALVATI *et al.* (2002) en Italie notent que l'indice de diversité atteint 1,6 bits en milieu rural. La valeur de l'indice d'équitabilité ($E = 0,59$) tend vers 1, ce qui indique que les effectifs des espèces-proies ont tendance à être en équilibre entre eux. Nos résultats concordent avec ceux de BON *et al.* (1997) qui notent dans la partie orientale de la plaine vénitienne (Italie), des valeurs de l'équirépartition qui se situent entre 0,58 et 0,87.

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver des espèces-proies de *Tyto alba* varient entre 2,43 bits à El Mesrane et 2,87 bits à Mekhadma. La diversité calculée par KITOWSKI (2013) dans l'Est de la Pologne est comparable à celle obtenue au niveau de la station d'El Mesrane ($H' = 2,44$ bits). DELIBES *et al.* (1984) en Espagne donnent des valeurs de H' basses variant entre 1,32 et 1,82 bits. SALVATI *et al.* (2002) en Italie notent que l'indice de diversité atteint 1,1 bits en milieu urbain, 1,4 bits en milieu suburbain et 1,6 bits en milieu rural. Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver obtenues par SEKOUR *et al.* (2010) reflètent l'importance de la diversité en espèces-proies ($H' = 1,58$ bits à Mergueb; $H' = 3,66$ bits à Bahrara. Quant aux valeurs de l'équitabilité, elles tendent vers 1, ce qui reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des proies, ce qui montre que la Chouette effraie se comporte comme un prédateur généraliste aussi bien près de Djelfa qu'à Ouargla. Nos résultats concordent avec ceux de BON *et al.* (1997) qui notent dans la partie orientale de la plaine vénitienne (Italie), des valeurs de l'équirépartition qui se situent entre 0,58 et 0,87. ROCHA *et al.* (2011) en travaillant sur le régime trophique de *Tyto alba* dans deux stations au Brésil, obtiennent dans la station de Fazenda Lago Verde un $E = 0,41$ là où la Chouette effraie se comporte en spécialiste avec une forte consommation de *Calomys tocantinsi*. Parallèlement, SEKOUR *et al.* (2014) dans les régions steppiques de M'sila et de Djelfa obtiennent

des valeurs d'équitabilité qui tendent vers 1 ($0,69 \leq E \leq 0,76$), en dehors de la station d'Ain El-Hadjel où $E = 0,35$ trahissant un régime trophique peu varié.

IV. 5. – Biomasses des espèces-proies de *Tyto alba*

Dans la station de Tizi, la Classe des rongeurs est la plus profitable en biomasse ingérée par la Chouette Effraie avec un taux de plus des 4/5 de l'ensemble des proies consommées avec la dominance de *Mus spretus* (B % = 33,1 %), *Rattus rattus* (B % = 25,5 %) et *Apodemus sylvaticus* avec 22 %. MANAA (2014) souligne que les rongeurs sont les plus profitables en biomasse ingérée dans la région de Djelfa avec des taux variant entre 79 % à Ain El Ibel à 93 % à Maâlba. Le même auteur rajoute que *Meriones shawii* forme l'essentiel de la biomasse ingurgitée autant à Maâlba (B % = 40,3 %) qu'à El Mesrane (B % = 72,3 %). Les valeurs notées dans la présente étude dans la région de Djelfa sont similaires à celles obtenues par ROCHA *et al.* (2011) au Brésil, qui rapportent que les rongeurs assurent l'essentiel de l'alimentation de la Chouette effraie avec 91,6 %. De même KITOWSKI (2013) en Pologne déclare que les Mammifères participent avec 99,2 % dans l'apport énergétique chez l'Effraie des clochers. PASPALI *et al.* (2013) dans le Sud de l'Albanie remarquent que durant la période hivernale la biomasse de *Rattus rattus* augmente fortement et atteint B % = 18,1 %. Ces remarques concordent avec celles de notre étude et confirment celles de TORRE (1983) faites dans le Nord-Ouest de la Sardaigne qui classe durant la saison hivernale *Rattus sp.* en tête de liste des proies les plus profitables en biomasse (B % = 51,2 %). Auparavant, en 1981, AMAT et SORIGUER à l'Ouest de l'Espagne signale *Jaculus jaculus* comme proie très profitable en biomasse (B % = 50 %).

Conclusion

Conclusion

Cette étude a pour but de démontrer le rôle de la Chouette Effraie *Tyto alba* dans un milieu agricole dans la région de Tlemcen, et cela à travers l'analyse de 60 pelotes de rejection ramassées de la station de Tizi sur une période qui s'étale sur 6 mois (hiver et printemps) à partir du mois de décembre 2014 jusqu'au mois de mai. Les dimensions des régurgitats de l'Effraie des clochers paraissent relativement faibles, malgré la préservation des ossements contenus qui augmentent considérablement la taille des pelotes. Les variations du nombre de proies par pelote dépendent essentiellement de la taille des proies. Les pelotes à 2 et à 3 proies correspondent aux pourcentages les plus élevés. D'une manière générale, ces proies sont des rongeurs et des Insectivores. La richesse totale recensée est de 11 espèces dans 60 pelotes examinées. Cette valeur peut varier avec l'effectif des échantillons et avec l'écosystème étudié. Il est à remarquer que *Tyto alba* se comportent en rodentophages dans la station de Tizi en dévorant d'avantage les rongeurs (plus de 4/5^{ème} du régime) par rapport au reste des catégories-proies. Cette catégorie reste la mieux notée même en biomasse ingérée avec 84,9 % par rapport à la biomasse globale. En termes d'espèces-proies, *Mus spretus* et *Apodemus sylvaticus* occupent une place prépondérante dans l'alimentation de la Chouette Effraie à Tizi. La souris sauvage reste en tête de liste même en termes de biomasse ingérée. Il est remarqué que le rat noir contribue le plus à la satisfaction des besoins alimentaires de *Tyto alba* malgré sa faible présence dans les repas de ce rapace nocturne. La valeur de l'indice d'équitabilité E trouvée dans les pelotes de l'Effraie tend vers 1, ce qui reflète une tendance vers l'équilibre entre les effectifs des proies. Ce qui classe la Chouette Effraie comme prédateur généraliste dans la station de Tizi.

Il est à noter que parmi les espèces-proies recensées dans le régime trophique, certaines figurent dans la liste des espèces nuisibles qui peuvent infligées des dégâts directs (en pleins champs) ou indirects (dans les milieux de stockage) considérables à l'agriculture. Parmi ces proies, il y a : le verdier *Chloris chloris* (déprédateur primaire) qui nuit fortement aux cultures céréalières lorsqu'il est en effectifs, le mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus* qui endommage gravement les semis près des exploitations forestières et déprécie les cultures maraichères en rongant leurs

système racinaire, la gerbille champêtre *Gerbillus campestris* très redoutable sur la culture d'arachide, la souris à queue courte *Mus spretus* et le rat noir *Rattus rattus*.

En ingérant des quantités plus au moins importantes de ces espèces nuisible, la Chouette Effraie *Tyto alba* rend à l'homme un grand service en le débarrassant des ravageurs des cultures sans dépenser d'argent d'une part, et sans utiliser des produits de lutte qui polluent l'environnement d'une autre part.

Perspectives

Le présent travail doit être complété par l'étude des disponibilités alimentaires notamment la dynamique des micromammifères compte tenu du rôle que jouent ces derniers dans le menu trophique de *Tyto alba*. Il serait intéressant d'estimer les dégâts sur les cultures avoisinantes dues aux rongeurs et aux oiseaux pour mieux cerner la contribution de la Chouette autant qu'ennemis naturelle. Il est souhaitable de mener ce travail sur plusieurs années et sur plusieurs saisons dans le but de confirmer le régime de la chouette Effraie. Enfin, l'importance de la valeur nutritive et énergétique des principales proies ingérées mérite une attention particulière.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

- 1 - ABI-SAID M. R., SHEHAB A. H. and 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 - ALVAREZ-CASTANEDA S.T., CARDENAS N. and MENDEZ L., 2004 - Analysis of mammal remains from owl pellets (*Tyto alba*), in a suburban area in Baja California. *Journal Arid Environ.*, 59: 59 - 69.
- 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 - AMEUR B., 2000 - Importance des rongeurs en Santé publique. *Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, Marrakech*, 07 et 08 juin 2000 : 11 – 14.
- 5 - ARROUB H., 2000 - Lutte contre les rongeurs nuisibles au Maroc. *Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, Marrakech*, 07 et 08 juin 2000 : 62 – 69.
- 6 - 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.
- 7 - BACHELIER G., 1978 – *La faune de sols, écologie et son action*. Ed. Orston, Paris, 391 p.
- 8 - BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. natu.*, Toulouse : 193 - 239.
- 9 - BAGNOULS et GAUSSEN 1958 – Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. soc. hist. natu.*, Toulouse : 193 - 239.
- 10 - BARBAULT R., 2003 – *Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- 11 - BARREAU D., ROCHE A. et AULAGNIER S., 1991 – *Eléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc*. Ed . Société franç. ét. Protec. mammifères, Puceul, 17 p.
- 12 - BAUDVIN H., 1986 – *La Chouette effraie Tyto alba*. Ed. Fiche technique, FIR, 7 p.
- 13 - BAUDVIN H., GENOT J.C. et MULLER Y., 1995 – *Les rapace nocturnes*. Ed. Sang de la terre, Paris, 301 p.
- 14 - BAZIZ B., DOUMANDJI S. et HAMANI A., 1999a - Adaptations trophiques de la Chouette effraie *Tyto alba* (Aves, Tytonidae) dans divers milieux en Algérie.

- Proceedings of International Union of Game Biologists, XXIV th Congress, Thessaloniki, 20 – 24 septembre 1999* : 217 – 227.
- 15 - BAZIZ B., DOUMANDJI S. et MAMMERI B., 1999b – Prédation de la Chouette effraie *Tyto alba* (Aves, Tytonidae) dans la banlieue d'Alger. *Proceedings of International Union of Game Biologists, XXIV th Congress, Thessaloniki, 20 – 24 septembre 1999* : 267 – 276.
 - 16 - BAZIZ B., DOUMANDJI S., SOUTTOU K., HAMANI A. et SEKOUR M., 2006 – Les moineaux dans les régimes alimentaires des rapaces. 10ème *Journée nationale d'ornithologie, 6 mars, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 33.
 - 17 - BENDAHMANE B.S., 2010 – Isolement et identification de bactéries entomopathogène à partir de *Phyllocnistis citrella* Stainton 1856 dans l'ouest algérien, *Entomologie faunistique, Gembloux, Belgique*, 115 p.
 - 18 - BELLATRECHE M., 1979 – *Contribution à l'étude des moineaux : Passer domesticus Linné, Passer hispaniolensis Temminck, leurs hybrides ; et leurs dégâts dans la Mitidja*. Mémoire Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 85 p.
 - 19 - BLAGOSKLONOV K., 1987 - *Guide Pratique pour la Protection des Oiseaux*. Ed. Mir, 295 p.
 - 20 - BLONDEL J., 1975 – L'analyse des peuplements d'oiseaux - éléments d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 29 (4): 533 – 589.
 - 21 - BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
 - 22 - BLONDEL J., FERRY Y.C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 10 (1 - 2) : 533 – 589.
 - 23 - BON M., ROCCAFORTE P. e SIRNA G., 1997 – Ecologia trofica del barbagianni, *Tyto alba* (Scopoli, 1769), nella pianura veneta centro-orientale (Aves, Strigiformes). *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, 47 : 265 – 283.
 - 24 - 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.
 - 25 - 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.
 - 26 - CARMONA E.R. and RIVADENEIRA M.M., 2006 - Food habits of the Barn owl *Tyto alba* in the National Reserve Pampa del Tamarugal, Atacama Desert, North Chile. *Journal of Natural History*, 40 (7–8): 473–483.
 - 27 - CHOPARD L., 1943 - *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Libraire Larousse, Coll. Faune de l'empire français, T. I, Paris, 450 p.

- 28 - CUISIN J., 1989 – *L'identification des crânes des passereaux* (Passeriformes – Aves). Dipl. sup. étud. Rech. Univ. Bourgogne, Dijon, 340 p.
- 29 - DAJOZ R., 1971 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 30 - DEJONGHE J. F., 1983 – *Les oiseaux des villes et des villages*. Ed. Le Point vétérinaire, Paris, 296 p.
- 31 - DELIBES M., BRUNET-LECOMTE P. y MANEZ M., 1984 – Datos sobre la alimentación de la lechuza común (*Tyto alba*), el buho chico (*Asio otus*) y el mochuelo (*Athene noctua*) en una misma localidad de Castilla la Vieja. *Ardeola*, 30 : 57 – 63.
- 32 - DJEBAILI S., 1984 - *Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algériens: Hauptbd. Annexes (tableaux et cartes)*. Office des Publ. Univ. 177 p.
- 33 - DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
- 34 - DUCHAUFOR Ph., 1976 – *Atlas écologique des sols du monde*. Ed. Masson, Paris, 178 p.
- 35 - ETCHECOPAR R.D. et HUE F., 1964 - *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. N. Boubée et Cie, Paris, 606 p.
- 36 - EMBERGER L., 1942 - *Un projet d'une classification des climats du point de vue phytogéographique*. Bull. hist. Nati. Toulouse, France, 77 p.
- 37 - EMBERGER L., 1955 – *Une classification biogéographique des climats*. Trav. Lab. Bot. Zool. Fac. Sci. Serv. Bot. Montpellier, 7 : 43 p.
- 38 - GUARDIA P., 1975 - *Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord-occidentale: relations structurales et paléogéographiques entre le Rif externe, le Tell et l'avant-pays atlasique*(Doctoral dissertation).Thèse. Doct. Univ. Nice, 275 p.
- 39 - 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. 3ème *journée Ornithologie, 17 mars 1998, Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 4.*
- 40 - HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 - *Oiseaux du Nord - Ouest de l'Afrique*. Ed. P. Lechevalier, Paris, coll. "Encyclopédie ornithologique", 10, 486 p.
- 41 - INEICH I., PREGILL G., FONTAINE B., and GARGOMINY O., 2012 - Banded geckos, *Gekko vittatus* (Reptilia, Gekkonidae), as the main prey of barn owls (*Tyto alba*) on the Torres Islands (northern Vanuatu). *New Zealand Journal Zoology*, 39 (3): 179 - 185.

- 42 - I.N.P.V., 2011 – *Bulletin d'informations phytosanitaires N° 24*. Ed. Institut national protec. vég. (INPV), El Harrach.
- 43 - J.O.R.A.D.P., 1995 - Décret n° 95-387 du 28 novembre 1995 fixant la liste des ennemis des végétaux et les mesures de surveillance et de lutte qui leur sont applicables. *Journal officiel Rép. alg. dém. popul.*, Alger, : 19 - 22.
- 44 - KAID SLIMANE L., 2000 – *Etude de la relation sol-végétation dans la région nord des Monts de Tlemcen*. Thèse mag. Dpt. Fac. Sci, Univ. Tlemcen, 120 p.
- 45 - KAZI TANI C, 1995 – *Possibilité d'enrichissement par introduction d'essences feuillues dans les monts de Tlemcen*. Thèse d'ingénieur d'état en foresterie. Fac. Sci, Tlemcen, 93 p.
- 46 - KHEMICI M., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2000 – Etude comparative entre le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* et le Hibou moyen duc *Asio otus* dans un milieu agricole à Staouéli. *5ème Journée Ornithologie, 18 avril 2000, Inst. nati. agro., El Harrach, p. 25*.
- 47 - 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. nati. agro., El Harrach, p. 24*.
- 48 - KHEMICI M., BAZIZ B., DOUMANDJI S., et MARNICHE F., 1999 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* près du lac Ichkeul. *4ème Journée Ornithologie, Dép. Zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 28*.
- 49 - 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.
- 50 - KOPIJ G., 2012 - Food niche overlap in co-existing Barn Owl *Tyto alba* (Scopoli 1769) and Great Horned Owl *Bubo virginianus* Gmelin 1788 in intensively used farmland. *Polish Journal of Ecology*, 61 (1): 179–181.
- 51 - LAAMRANI I., 2000 – Programme de lutte contre les leishmanioses au Maroc. *Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, Marrakech, 07 et 08 juin 2000 : 15 – 23*.
- 52 - LEDANT J.P., JACOB J.P., JACOBS P., MALHER F., OCHANDO B. et ROCHE J., 1981 - Mise à jour de l'avifaune algérienne. *Rev. Le Gerfaut – De Giervalk*, (71): 295 – 398.
- 53 - MADAGH A., 1996 – *Différentes espèces de rongeurs d'Algérie : Dégâts et lutte*. Ed. Institut nati. protec. vég. (INPV), El Harrach, 10 p.
- 54 - MANAA A., 2014 – *Rôle de quelques rapaces dans différents milieux agricoles en Algérie*. Thèse Doctorat d'Etat sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 311 p.

- 55 - 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.
- 56 - 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.
- 57 - MULLER Y., 1994 – *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France*. Ed. centre d’étude ornithologique d’alsace, Paris : 388 – 389.
- 58 - PAILLEY M. et PAILLEY P., 2000 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* en Maine-et-Loire. *Crex* (5): 41 – 53.
- 59 - PASPALI G., ORUCI S., KONI M., WILSON I. F., KRYSTUFEK B. and BEGO F., 2013 - Seasonal variation of small mammals in the diet of the barn owl (*Tyto alba*) in the Drinos River valley, southern Albania. *Turk J. Zool.*, 37 (1): 97 - 105.
- 60 - PERRIER R., 1927 a, b et c – *La faune de la France – Coléoptères (première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 5, 192 p.
- 61 - RAMADE F., 1984 – *Éléments d’écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
- 62 - ROCHA R. G., FERREIRA E., LEITE Y. L., FONSECA C., and COSTA L. P., 2011 - Small mammals in the diet of barn owls, *Tyto alba* (Aves: Strigiformes) along the mid-Araguaia river in central Brazil. *Zoologia (Curitiba)*, 28 (6): 709 - 716.
- 63 - SAINT GIRONS M.C. et THOUY P., 1978 - Fluctuation dans les populations de souris, *Mus spretus* Lataste, 1883, en région méditerranéenne. *Bull. Ecol.*, 9 (3): 211 – 218.
- 64 - SALVATI L., RANAZZI L., and MANGANARO A., 2002 - Habitat preferences, breeding success, and diet of the Barn Owl (*Tyto alba*) in Rome: urban versus rural territories. *Journal of Raptor Research*, 36 (3), 224 – 228.
- 65 - SEKOUR M., 2005 – *Insectes, oiseaux et rongeurs, proies des rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb (M’Sila)*. Thèse Magister agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 236 p.
- 66 - SEKOUR, 2010 – *Insectes, oiseaux et rongeurs, proies des rapaces nocturnes dans quelques localités en Algérie*. Thèse Doctorat d’Etat sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 311 p.
- 67 - SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S et GUEZOUL. O., 2006 – Régime alimentaire de trois rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb : Comparaison entre pelotes de rejection et restes au nid. *Colloque International : l’Ornithologie à l’Aube du 3^{ème} Millénaire*, 11 au 13 novembre,

Dép. Sci. Biol., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna, p. 17.

- 68 - SEKOUR M., BAZIZ B., DENYS C., DOUMANDJI S., SOUTTOU K. et GUEZOUL O., 2010 - Régime alimentaire de la Chevêche d'Athene *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.
- 69 - 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 (*Meriones shawii*) en milieux steppiques de l'Algérie. *Comptes Rendus Biologies*, 337 (6), 405-415.
- 70 - SHEHAB A. H., 2005 - Food of the Barn owl *Tyto alba* in Southern Syria. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 48 (1-2): 35 - 42.
- 71 - 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.
- 72 - SOUZA D. P., ASFORA P. H., LIRA T. C. and ASTUA D., 2010 - Small mammals in Barn Owl (*Tyto alba* Aves, Strigiformes) pellets from Northeastern Brazil, with new records of *Gracilinanus* and *Cryptonanus* (Didelphimorphia, Didelphidae). *Mammalian Biology Zeitschrift für Säugetierkunde*, 75 (4): 370 - 374.
- 73 - 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.
- 74 - STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. Hist. natu. agro.* : 24 – 25.
- 75 - TORRE A., 1983 – Variazione stagionale dell'alimentazione del Barbagianni *Tyto alba* ernesti nel Nord Ovest della Sardegna. *Avocetta*, 7: 85 – 94.
- 76 - VILCEK F. et BERGER Z., 1995 – *Oiseaux*. Ed. P.M.L, coll. « petite encyclopédie », Paris, 227 p.
- VIVIEN M.L., 1973 – Régime et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens de Tuléar, Madagascar. *Rev. Ecol. (Terre et Vie)*, 27 (4): 551 - 577.

Autres références

- 1 - O.N.M., (2004 – 2014) - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Office national météorologie, Dar El Beida.
- 2 - D.S.A., 2015 - *Données statistiques sur la production oléicole de la wilaya de Tlemcen*. 1 p.
- 3- A.S.P.E.W.I.T., (2008) - *Localisation géographique, géologie et hydrographie de la wilaya de Tlemcen*. Le Bulletin n°2,3 et 4.

Liens internet

- www.oiseaux.net/photos/dave.behrens/elanion.blanc.1.html

Etude d'un modèle de lutte biologique dans des champs de céréales dans la région de Tlemcen, cas de la Chouette Effraie *Tyto alba*

Résumé

Le présent travail s'est déroulé dans la station de Tizi dans la région de Tlemcen. Durant les 6 mois d'étude allant de décembre 2014 jusqu'à mai 2015, la bio-écologie trophique de *Tyto alba* a été abordé grâce à l'analyse de 60 pelotes de régurgitation. Chez l'Effraie des clochers, la richesse des pelotes en espèces-proies recensée est de 11 espèces. Dans la station de Tizi, *Tyto alba* se classe comme rodentophage avec une forte consommation *Mus spretus* (AR% = 53,3 %) et d'*Apodemus sylvaticus* (AR% = 24,1 %). Ce rapace nocturne se comporte comme un prédateur généraliste dans la station d'étude (E = 0,59). Plusieurs espèces-proies de *Tyto alba* figurent parmi les ravageurs de cultures notamment le verdier *Chloris chloris*, la souris sauvage *Mus spretus*, la gerbille champêtre *Gerbillus campestris* et le rat noir *Rattus rattus*.

Mots clés : Régime alimentaire, pelotes de rejection, Chouette Effraie, Tlemcen.

Study of a biological control model in cereal fields in the Tlemcen region, case *Tyto Alba* Barn Owl

Summary

This discussion took place in Tizi station in the Tlemcen region. During the 6-month study from December 2014 to May 2015, the food *Tyto alba* bio-ecology was addressed through the analysis of 60 balls of regurgitation. At the Barn Owl, the richness of balls in recorded prey species is 11 species. In Tizi station, *Tyto alba* ranks as rodentophage with high consumption *Mus spretus* (AR% = 53.3%) and wood mouse (AR% = 24.1%). This nocturnal raptor behaves as a generalist predator in the study station (E = 0.59). Several species of *Tyto alba* prey among the crop pests including greenfinch *Chloris chloris*, wild mouse *Mus spretus*, gerbils country *Gerbillus campestris* and the black rat *Rattus rattus*.

Keywords: Diet, balls of rejection, Barn Owl, Tlemcen.

دراسة نموذج مكافحة البيولوجية في حقول الحبوب في منطقة تلمسان، حالة

البومة البيضاء

المخلص

جرت هذه الدراسة في محطة تيزي في منطقة تلمسان. وقد امتدت هذه الدراسة لمدة 6 أشهر من ديسمبر 2014 إلى مايو 2015 وللتعرف على النظام الغذائي البومة البيضاء قمنا بتحليل 60 من كرات من قلس. وتم تسجيل 11 نوع من الفرائس التي تسبب خسائر فادحة في المحاصيل لدة تقوم البومة البيضاء الحد من فعالية هذه المفترسات اتجاه المحاصيل الزراعية مع تسجيل افترا أكثر ل

Mus spretus (AR% = 53,3 %) d'*Apodemus sylvaticus* (AR% = 24,1 %).

الكلمات الرئيسية: النظام الغذائي وكرات من الرفض، البومة البيضاء، تلمسان