



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
- الجزائر -
ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH-ALGER

Thèse

Département : Zoologie Agricole et Forestière
En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat Science
Option : Zoophythiatrie

Sujet

Impact du Hibou Grand-Duc ascalaphe *Bubo bubo ascalaphus* (SAVIGHY, 1809) dans un milieu naturel dans la région d'Oum Bouaghi (Est Algérie) écologie trophique et reproduction

Par : Mme. **LAKROUF Fethia**

Soutenu le : **01/07/2023**

Devant le jury composé de:

Président:	Mme DOUMANDJI-MITICHE B.	Professeur (E.N.S.A. El Harrach)
Promoteur:	Mme MARNICHE F.	Professeur (E.N.S.A. El Harrach)
Co-Promoteur :	Mr. DOUMANDJI S.	Professeur (E.N.S.A. El Harrach)
Examineurs :	Melle MILLA A.	Professeur (E.N.S.V. El Harrach)
	Melle SETBEL S.	Maitre de conférence A (U. M. M. Tizi-Ouzou)
	Mme BERRAI S.	Maitre de conférences A (E.N.S.A. El Harrach)

Remerciements

Avant tout je remercie Dieu puissant de m'avoir accordé la force et le pouvoir
d'accomplir ce travail

Un tel travail n'a pu être réalisé sans l'aide de certaines personnes que je tiens à les
remercier personnellement.

Toute ma gratitude va à Mme DOUMANDJI-MITICHE Bahia
Professeur à l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach qui a bien voulu
présider mon jury et qui m'a consacré beaucoup de son temps et m'a donnée beaucoup de
conseils.

Je remercie Mme. MARNICHE Faiza Professeure à l'Ecole Nationale
Supérieure Vétérinaire, qui a suivi ce travail avec beaucoup d'intérêt. Qu'elle trouve ici
l'expression de ma reconnaissance et mon profond respect pour ses précieux conseils,
son aide et sa disponibilité.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur le professeur
Salaheddine DOUMANDJI, Co-directeur de cette thèse. Il s'agit pour moi
d'un immense honneur que d'être dirigé par lui. Au cours de ma formation et
de la réalisation de ma thèse d'ingénieure et de magister. Il a guidé avec
attention et dévouement mes premiers pas dans le monde de la recherche.
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 bien veillant manifesté pour mon
travail

Je tiens à remercier Melle MILLA Amel Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure
Vétérinaire, pour avoir accepté de juger le présent travail et pour son aide dans le
laboratoire de zoologie (E.N.S.V.)

Je remercie chaleureusement Melle. SETBEL Samira et Mme BERRAI Hassiba pour
avoir accepté de juger le présent travail.

Mes remerciements vont aussi aux gens de la wilaya d'Oum Bouaghi pour leur générosité
et leur accueil durant les sorties notamment Mr. GUERRAH Sadik

Je tiens à remercier tous l'effectif de département enseignants, étudiants et qui de
près ou de loin ont participé à ce travail pour leur aide et leurs
Encouragements et notamment Mme DOUMANDJI, Mme BRAHIMI Rym, BELHADJ
Hamida, BELKOUCHE Salima, TERGUOU Saida.

Je tiens à remercier Mme SAADA et Mme BENZAHRA pour leur disponibilité au niveau de la bibliothèque du département de Zoologie et aussi pour Madame Souraya pour son soutien.

Bref, à toutes les personnes qui, d'une façon ou d'une autre, ont ajouté leurs pierres à cet édifice qui clôture mon par cours universitaire à l'ENSA.

MERCI

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à la personne qui n'a jamais refusé mes demandes, qui n'a jamais arrêté de me donner, qui a planté dans mon esprit les bonnes choses, qui n'a jamais cessé de prier pour moi, à ma chère mère que dieu la protège pour toujours.

Ma profonde et éternelle gratitude à mon très cher père pour son soutien, sa patience et ses encouragements, il n'a jamais cessé de me pousser vers l'avant qui nous a quitté dans un jour sans retour que dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A mes parents, je ne les remercierai jamais assez, pour tout ce qu'ils m'ont fait.

A mes chères sœurs et mon seul frères Redouane qui m'ont beaucoup soutenu durant toute ma vie.

A mon marie Tarik qui m'a beaucoup aidé et mes enfants

A toute ma famille et mais amies
A tous les personnes qui me connaissent.

Fethia (mehdia)

Remerciements

Avant tout je remercie Dieu puissant de m'avoir accordé la force et le pouvoir
d'accomplir ce travail

Un tel travail n'a pu être réalisé sans l'aide de certaines personnes que je tiens à les
remercier personnellement.

Toute ma gratitude va à Mme DOUMANDJI-MITICHE Bahia
Professeur à l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach qui a bien voulu
présider mon jury et qui m'a consacré beaucoup de son temps et m'a donnée beaucoup de
conseils.

Je remercie Mme. MARNICHE Faiza Professeure à l'Ecole Nationale
Supérieure Vétérinaire, qui a suivi ce travail avec beaucoup d'intérêt. Qu'elle trouve ici
l'expression de ma reconnaissance et mon profond respect pour ses précieux conseils,
son aide et sa disponibilité.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Monsieur le professeur
Salaheddine DOUMANDJI, Co-directeur de cette thèse. Il s'agit pour moi
d'un immense honneur que d'être dirigé par lui. Au cours de ma formation et
de la réalisation de ma thèse d'ingénieur et de magister. Il a guidé avec
attention et dévouement mes premiers pas dans le monde de la recherche.
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 bien veillant manifesté pour mon
travail

Je tiens à remercier Melle MILLA Amel Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure
Vétérinaire, pour avoir accepté de juger le présent travail et pour son aide dans le
laboratoire de zoologie (E.N.S.V.)

Je remercie chaleureusement Melle. SETBEL Samira et Mme BERRAI Hassiba pour
avoir accepté de juger le présent travail.

Mes remerciements vont aussi aux gens de la wilaya d'Oum Bouaghi pour leur générosité
et leur accueil durant les sorties notamment Mr. GUERRAH Sadik

Je tiens à remercier tous l'effectif de département enseignants, étudiants et qui de
près ou de loin ont participé à ce travail pour leur aide et leurs
Encouragements et notamment Mme DOUMANDJI, Mme BRAHIMI Rym, BELHADJ
Hamida, BELKOUCHE Salima, TERGUOU Saida.

Je tiens à remercier Mme SAADA et Mme BENZAHRA pour leur disponibilité au niveau de la bibliothèque du département de Zoologie et aussi pour Madame Souraya pour son soutien.

Bref, à toutes les personnes qui, d'une façon ou d'une autre, ont ajouté leurs pierres à cet édifice qui clôture mon par cours universitaire à l'ENSA.

MERCI

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à la personne qui n'a jamais refusé mes demandes, qui n'a jamais arrêté de me donner, qui a planté dans mon esprit les bonnes choses, qui n'a jamais cessé de prier pour moi, à ma chère mère que dieu la protège pour toujours.

Ma profonde et éternelle gratitude à mon très cher père pour son soutien, sa patience et ses encouragements, il n'a jamais cessé de me pousser vers l'avant qui nous a quitté dans un jour sans retour que dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A mes parents, je ne les remercierai jamais assez, pour tout ce qu'ils m'ont fait.

A mes chères sœurs et mon seul frères Redouane qui m'ont beaucoup soutenu durant toute ma vie.

A mon marie Tarik qui m'a beaucoup aidé et mes enfants

A toute ma famille et mais amies
A tous les personnes qui me connaissent.

Fethia (mehdia)

Liste des tableaux

Tableau 1 - Températures moyennes mensuelles, maxima et minima des différentes années d'étude de Djbel Tarf (Oum Bouaghi).....	8
Tableau 2 – Pluviométries mensuelles et annuelles de 2016 à 2018 de la région d'Oum el Bouaghi	9
Tableau3 – Mensurations craniométriques des Murinae (Mus).....	40
Tableau 4 - Dimensions des pelotes du Hibou grand-duc dans Djbel el Tarf de Oum el Bouaghi	48
Tableau 5 – Nombres et taux des proies par pelote chez <i>Bubo bubo ascalaphus</i> selon les trois années d'étude.	49
Tableau 6 - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies de Hibou grand duc dans la station de Djebel el Tarf durnt trois années d'études (2016, 2017, 2018).	50
Tableau 7- Variation des richesses totale et moyenne des espèces proies contenues dans les pelotes de rejection de <i>Bubo bubo ascalaphus</i> dans la station d'Oum el Bouaghi	51
Tableau 8 - Effectifs et pourcentages des catégories des proies entrant dans le régime alimentaire des adultes de <i>Bubo bubo ascalaphus</i> regroupées par catégorie durant l'année 2016, 2017 et 2018 à Djebel el Tarf (Oum El Bouaghi).....	52
Tableau 9 – Abondance, constance et biomasse des proies consommées par les adultes de <i>Bubo bubo ascalaphus</i> à Djbel el Tarf à Oum el Bouaghi durant les trois années d'étude	54
Tableau 10 – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H'max.) et de l'équitabilité des espèces-proies des adultes du Hibou grand-duc durant 2016 / 2017 et 2018 à Djebel el Tarf (Oum El Bouaghi).	57
Tableau 11 – Nombre et taux des différents éléments osseux fragmentés des rongeurs trouvés dans les pelotes de rejection du Hibou grand-duc à Oum el Bouaghi	58
Tableau 12 - Dimensions des pelotes rejetées par des jeunes d' <i>Bubo bubo ascalaphus</i> au nid à Djbel El Tarf (Oum el Bouaghi) durant l'année 2016 ; 2017 et 2018	59
Tableau 13 – Pourcentages des nombres de proies par pelote des juvéniles du Hibou grand-duc au nid dans la région d'Oum el Bouaghi durant trois années d'études.....	60
Tableau 14 – Valeurs de la qualité de l'échantillonnage en fonction des proies et des pelotes des jeunes d' <i>Bubo bubo ascalaphus</i> au nid	62
Tableau 15 - Richesses totales et moyennes des espèces proies des jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i> au nid de dans les trois années d'étude 2016/2017 et 2018 à Djbel El Tarf (Oum el Bouaghi)	62
Tableau 16 – Abondances relatives des catégories de proies des jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i> Trouvées dans les pelotes pendant la reproduction de 2016 ,2017 et 2018.....	63
Tableau 17 – Abondances relatives (A.R. %) des espèces proies des jeunes Hibou grand-duc au nid dans la régions d'Oum el Bouaghi.....	69
Tableau 18 – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max.) et de l'équitabilité des espèces-proies des jeunes au nid du Hibou grand-duc	71
Tableau 19 – Biomasses (B %) des espèces-proies des juvéniles du Hibou grand-duc au nid durant trois années d'études (2016, 2017 et 2018) à Oum el Bouaghi	72
Tableau 20 - Biométrie des œufs du Hibou grand-duc localisés à Djebel el Tatf en 2016.....	76
Tableau 21 – Biométrie et poids des œufs du Hibou grand-duc dans le site de Djebel el Tarf durant la reproduction de l'année 2016.....	79

Liste des figures

Figure 1 - Station géographique du Djbel El Taref (Oum El Bouaghi).....	5
Figure. 2– Diagrammes ombrothermiques de Gausson de Djbel el Tarf (Oum el Bouaghi) Durant les années 2016, 2017 et 2018.....	11
Figure.3- Place de Djbel el Tarf (Oum el Bouaghi) dans le climagramme d’Emberger (2007 – 2017)	13
Figure. 4 - Hibou grand-duc <i>Bubo bubo ascalaphus</i> dans la station de Djbel Tarf Oum el Bouaghi	17
Figure.5a –Station de Djbel el Tarf (Oum El Bouaghi)	19
Figure. 5b - Type de biotope utilise par le Hibou grand-duc dans la station de Djebel El Tarf à Oum El Bouaghi populations des espèces proies.....	19
Figure.6 – Etapes de la décortication et de l’analyse des pelotes de réjection d’ <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	22
Figure.7– Différents os d’un batracien	23
Figure. 8 – Différents ossements d’un passereau <i>Serinus serinus</i>	24
Figure. 9 – Avant-crânes et mandibules de quelques espèces d’oiseaux proies d’ <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	26
Figure. 10 – Clé de détermination des espèces de Muridae à partir des mandibules Mandibule	29
Figure. 11 – Clé de détermination des Muridae à partir des dents <i>Mus spretus</i>	30
Figure. 12 – Clé de détermination des espèces de Muridae à partir du calvarium.....	31
Figure. 13 – Avant-crâne (A) et mâchoire (B) de <i>Crocidura russula</i>	33
Figure. 14 – Arbres perchoirs du Hibou grand-duc sur <i>Casuarina torulosa</i> dans la station de Oum el Bouaghi.....	35
Figure. 15 - Œufs du Hibou grand-duc dans la station d’Oum El Bouaghi (reproduction 2017).	36
Figure. 16 – Les jeunes de <i>Bubo bubo ascalaphus</i> dans la station d’Oum el Bouaghi en 2017	37
Figure. 17– Piège B.T.S utilisé dans la station d’Oum el Bouaghi Significations	38
Figure. 18 – Différente mensurations corporelles prises sur les rongeurs	41
Figure. 19 – Mensurations crâniennes des Murinés	42
Figure 20 - proies alimentaires trouvés dans le régime alimentaires des adultes du Hibou grand-duc à Oum el Bouaghi.....	53
Figure. 21 – Différentes os trouvé dans les pelotes de rejections des adultes du Hibou grand-duc à Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi).	56
Figure 22 – collecte des pelotes de rejections des juvéniles d’Hibou grand-duc dans le nid à Djbel el Tarf (Oum el Bouaghi) durant la période de reproduction de l’année 2017 (originale)	60
Figure 23 - Nombres de proies par pelote des juvéniles du Hibou grand-duc au nid dans la région d’Oum el Bouaghi durant trois années d’études.	61
Figure 24 – Spectres alimentaires des différentes ordres consommés par les juvéniles de l’Hibou grand-duc durant trois d’années d’études à Djebel El Tarf (Oum El Bouaghi)......	65
Figures 25 – Différentes familles consommées par les juvéniles d’Hibou grand-duc à Djbel el Tarf (Oum el Bouaghi) durant trois années d’études.	69
Figure. 26 - Biomasse relative des catégories de proies des jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i> dans un milieu agricole en 2016.....	73
Figure. 27 - Biomasse relative des catégories de proies des jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i> dans un	

milieu agricole en 2017.....	74
Figure. 28 – Pelotes de rejection des juvéniles de l’Hibou grand-duc dans la station de Djbel el Tarf.....	74
Figure. 29 – Photo montre le relief du Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi).	76
Figure. 30 – Photo représente le nid du Hibou grand-duc dans la station de Djebel el Tarf à Oum el Bouaghi durant la période de reproduction 2016	78
Figure. 31 a et b – photo représentent un nid du Hibou grand-duc avec trois œufs pendant la période de reproduction de l’année 2016.....	80
Figure. 32 – Récolte des pelotes de rejection des juvéniles au nid à Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi).	81

Table des matieres

Remerciement.....	I
Liste des tableaux.....	IV
Liste des figures	VI
Table des matières.....	VIII
Introduction	1
Chapitre 01 : Présentation de la région D'étude	4
I - Présentation de la région d'étude	4
I. 1. - Situation géographique de la région d'Oum bouaghi.....	4
I. 1. 1. – Position et limites géographiques de Djbel Tarf à Oum el Bouaghi :.....	4
I. 2. – Facteurs édaphiques.....	4
I. 3. - Facteurs pédologiques	6
I. 4 -Facteurs hydrographiques	7
I. 5 - Facteurs climatiques de région d'étude	7
I.5.1. - Température :.....	7
I.5.2 - La pluviométrie de la région d'Oum el Bouaghi	9
I.5.3 - Vents dans la région d'Oum el Bouaghi	9
I. 6Synthèse des données climatiques d'Oum el Bouaghi (Djbel Tarf)	10
I. 6.1 - Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен. 10	10
I. 6.2 - Climagramme d'Emberger	12
I. 7 -Données bibliographiques sur la végétation de la région d'Oum elBouaghi.....	14
I. 8 -Données bibliographiques sur la faune d'Oum el Bouaghi	15
Chapitre 2 – Matériels et méthodes	16
2.1. – Présentation de modèle biologique.....	16
le Hibou grand-duc (<i>Bubo bubo ascalaphus</i>)	16
2.2. – Choix et description des stations d'étude	18
2.2.1. – Description de la station de Djbel el Tarf	18
2.3. – Etude des régimes alimentaires du Hibou grand-duc.....	20
2.3.1. – Collecte des échantillons sur le terrain	20
2.3.2. – Méthode d'analyse des pelotes de rejection par la voie humide aqueuse.....	20

2.3.3. – Identification des proies du Hibou grand-duc	20
2.3.3.1. – Identification des différentes catégories	21
2.3.3.1.1. – Reconnaissance des invertébrés ...	21
2.3.3.1.2. – Reconnaissance des vertébrés.....	21
2.3.3.2. – Identification des espèces-proies.....	25
2.3.3.2.1. – Identification des espèces-proies invertébrées.....	25
2.3.3.2.2. – Identification des espèces-proies vertébrées.....	25
2.3.3.2.2.1. – Identification des Oiseaux ..	25
2.3.3.2.2.2. – Identification des Chiroptères	27
2.3.3.2.2.3. – Identification des Rongeurs	27
2.3.3.2.2.4. – Identification des insectivores	32
2.4. – Etude de la reproduction du Hibou grand-duc	32
2.4.1. – Biométrie et pesée des œufs d’ <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	32
2.5. – Quelques aspects sur les disponibilités trophiques à Oum el Bouaghi : technique des nuits-pièges	34
2.5.1. – Echantillonnage des rongeurs	34
2.5.1.1. – Description de la méthode	34
2.5.1.2. – Avantages de la méthode du piégeage en ligne ..	38
2.5.1.3. – Inconvénients de la méthode du piégeage en ligne	38
2.5.2. – Méthodes utilisées au laboratoire	39
2.5.2.1. – Etude de la biométrie corporelle	39
2.5.2.2. – Etude biométrique du crâne et des os longs	39
2.5.2.2.1. – Mesures crâniennes des Murinés.....	39
2.5.2.2.2. – Mesure des os longs.....	43
2.6. – Exploitation des résultats par des indices écologiques et autres indices.....	43
2.6.1. – Qualité de l’échantillonnage appliquée aux proies des rapaces	43
2.6.2. – Exploitation des proies des rapaces par des indices écologiques de composition	43

2.6.2.1. – Richesse totale appliquée aux espèces-proies de cette espèce de Rapace	43
2.6.2.2. – Richesse moyenne appliquée aux espèces-proies de <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	44
2.6.2.3. – Abondance relative appliquée aux espèces-proies de cette espèce de rapace	44
2.6.2.4. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces-proies de Hibou grand-duc	44
2.6.2.5. – Biomasse appliquée aux espèces-proies.....	45
2.6.3. – Exploitation des espèces-proies par des indices écologiques de structure	45
2.6.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver utilisé pour exploiter les espèces-proies	45
2.6.3.2. – Exploitation des espèces-proies par l'indice d'équitabilité	46
2.6.4. – Indice de fragmentation des ossements des vertébrés ...	46
2.7. – Utilisation de quelques méthodes d'analyse statistique	47
2.7.1. – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée au régime alimentaire des rapaces	47
Chapitre III – Résultats sur le régime trophique des adultes et les juvéniles du Hibou grand-duc et de sa reproduction	48
1 – Etude du régime alimentaire des adultes de l'Hibou grand-duc	48
1.1 – Dimensions des pelotes de rejection du Hibou grand-duc	48
1.2 -Variations du nombre de proies par pelote chez le Hibou grand-duc	49
1.3 – Examen des espèces-proies du <i>Bubo bubo ascalaphus</i> par qualité de	50
l'échantillonnage.....	50
1.4. – Etude du régime alimentaire de l'Hibou grand-duc par des indices	50
écologiques	50
1.4.1. – Traitement des espèces proies du <i>Bubo bubo ascalaphus</i> par des indices écologiques de composition	50
1.4.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes de.....	51
l'Hibou grand-duc	51

1.4.2. – Variations du régime alimentaire en fonction des catégories trophiques dans les pelotes du <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	51
1.4.2.1 – Abondance relatives des espèces-proies trouvées dans les pelotes des adultes de l’Hibou grand-duc durant les trois années d’études.....	54
1.4.2.2 – Exploitation des espèces-proies des adultes du Hibou grand-duc par des indices écologiques de structure	56
1.4.2.2.1. – Diversité des espèces-proies des adultes du <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	56
1.4.2.2.3. – Equitabilité des espèces-proies des jeunes au nid du Hibou grand-duc	57
1.4.3.- Etude de la fragmentation des proies de rongeur trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc à Djbel el Tarf d’Oum el Bouaghi.	57
3.1.1.2. – Régime alimentaire des juvéniles du Hibou grand-duc au nid	58
3.1.1.2.1. – Mesures des pelotes de rejection des jeunes du Hibou grand-duc à Djbel el Tarf d’Oum el Bouaghi.....	59
3.1.1.2.2. – Nombre de proies par pelote des jeunes du Hibou grand-duc au nid	59
3.1.1.2.3. – Qualité d’échantillonnage en fonction des espèces-proies des juvéniles au nid de l’Hibou grand-duc	61
3.1.1.2.4. – Exploitation des espèces-proies d’ <i>Bubo bubo ascalaphus</i> par des indices écologiques de composition	62
3.1.1.2.4.1. – Richesses totales et moyennes des espèces-proies trouvé dans les pelotes de rejections des jeunes Hibou grand-duc au nid	62
3.1.1.2.4.2. – Abondances relatives des catégories - proies des jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i> au nid	63
3.1.1.2.4.3. – Abondances relatives des espèces-proies des juvéniles de <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	69
3.1.1.2.5. – Exploitation des espèces-proies des jeunes du Hibou grand-duc par des indices écologiques de structure.....	71
3.1.1.2.5.1. – Diversité des espèces-proies des jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	71

3.1.1.2.5.2. – Equitabilité des espèces-proies des jeunes au nid du Hibou grand-duc	71
3.1.1.2.6. – Exploitation des espèces-proies de <i>Bubo bubo ascalaphus</i> par d'autres indices	72
3.1.1.2.6.1. – Biomasses relatives des espèces-proies ingérées par les jeunes <i>Bubo bubo Ascalaphus</i> au nid	72
II - Résultats sur la reproduction du Hibou grand-duc dans la station de Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi)	75
II. 1 – Etude du nid du <i>Bubo bubo ascalaphus</i> dans les stations de Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi)	76
Chapitre IV – Discussions sur le régime trophique des adultes et les juvéniles du Hibou grand-duc et sa reproduction.....	81
1 –Etude du régime alimentaire des adultes de l'Hibou grand-duc	81
1.1 – Dimensions des pelotes de rejection du Hibou grand-duc	81
1.2 -Variations du nombre de proies par pelote chez le Hibou grand-duc	82
1.3 – Examen des espèces-proies du <i>Bubo bubo ascalaphus</i> par qualité de l'échantillonnage	83
2 – Etude du régime alimentaire de l'Hibou grand-duc par des indices écologiques de composition	83
2.1– Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes des adultes du Hibou grand-duc	83
2.2 – Variations du régime alimentaire en fonction des catégories trophiques et Abondance relatives des espèces-proies trouvées dans les pelotes des adultes de l'Hibou grand-duc durant les trois années d'études	84
3. – Exploitation des espèces-proies des adultes du Hibou grand-duc par des indices.....	85
écologiques de structure	85
3.1. – Diversité des espèces-proies des adultes du <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	85
3.2. – Equitabilité des espèces-proies des adultes du Hibou grand-duc	86
4. – Biomasses des espèces-proies trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe	86
4. - Etude de la fragmentation des proies des rongeurs trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc à Djbel el Tarf d'Oum el Bouaghi	87

II – Régime alimentaire des juvéniles du Hibou grand-duc au nid	88
1.- Mesures des pelotes de rejection des jeunes du Hibou grand-duc à Djebel el Tarf d'Oum el Bouaghi	88
2 – Nombre de proies par pelote des jeunes du Hibou grand-duc au nid	89
3 – Qualité d'échantillonnage en fonction des espèces-proies des juvéniles au nid de l'Hibou grand-duc	89
4. – Exploitation des espèces-proies d' <i>Bubo bubo ascalaphus</i> par des indices écologiques de composition	89
– Richesses totales et moyennes des espèces-proies trouvé dans les pelotes de rejections des jeunes Hibou grand-duc au nid	90
– Abondances relatives des categories-proies des jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i> au nid.....	90
– Abondances relatives des espèces-proies des juvéniles de <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	92
5.– Exploitation des espèces-proies des jeunes du Hibou grand-duc par des indices écologiques de structure	93
– Diversité des espèces-proies des jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i>	93
– Equitabilité des espèces-proies des jeunes au nid du Hibou grand-duc	93
6. – Exploitation des espèces-proies de <i>Bubo bubo ascalaphus</i> par d'autres indices	94
– Biomasses relatives des espèces-proies ingérées par les jeunes <i>Bubo bubo ascalaphus</i> au nid	94
III - Discussion sur la reproduction du Hibou grand-duc dans la station de Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi).....	94
1 – Etude du nid du <i>Bubo bubo ascalaphus</i> dans les stations de Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi).....	95
2 – Biométrie des œufs du Hibou grand-duc dans la région d'Oum el Bouaghi à Djebel el Tarf	95
Conclusion Et Perspectives	97
References Bibliographiques	102
Annèxes	112
Article scientifique	
Résumé	

Introduction

Introduction générale

Ce qui doit retenir l'attention du lecteur ce sont les dégâts importants faits en milieu agricole par les animaux à risque. Ici le terme consacré pour les qualifier est le mot nuisible. Les pertes chaque année dues aux déprédateurs sont élevées. Souvent elles passent inaperçues ou difficilement estimables par espèce de ravageur. Les espèces 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 nuisibles appartiennent à une multitude de groupes taxinomiques depuis les nématodes jusqu'aux rongeurs. Précisément, à l'échelle mondiale, les rongeurs endommagent jusqu'à 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 déprédateurs 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 ; LAKROUF, 2001, 2002a, 2002b ; AITBELKACEM et al. 2002 ; LAKROUF et al., 2021). Parallèlement, d'autres espèces d'Invertébrés interviennent pour réduire les rendements. N'est-ce pas le cas des vers blancs [*Pseudoapterogyna numidicus* (Lucas, 1846), des punaises des céréales [*Aelia germari* (Küster, 1852), *Eurygaster austriaca* (Schrank, 1776)]. Il faut souligner également que les rongeurs constituent des réservoirs de germes pathogènes responsables de maladies transmissibles à l'homme telles que la leishmaniose cutanée dans plusieurs régions en Algérie (BAZIZ, 2002 ; BITAM et al., 2006). *Meriones shawii* est responsable de dommages considérables dans un certain nombre de cultures en Afrique du Nord, notamment celle du blé et de l'orge (ARROUB, 2000). Elle peut provoquer des pertes qui atteignent 4 quintaux à l'hectare (LAAMRANI, 2000). En Algérie, la mérione de Shaw est classée comme fléau agricole grâce au décret exécutif n° 95 – 387 du 28 novembre 1995, à cause de ses méfaits notables sur les céréales qui peuvent atteindre 7 quintaux par hectare (MADAGH, 1996). En Egypte, les ravages sur les céréales dues à *Meriones shawii* sont estimés entre 10 et 100 % (BUCKLE et SMITH, 1994). D'après ARROUB (2000), les pertes dues aux rongeurs ont été estimées à 9,75 millions de dollars en 1977 au Pakistan. Heureusement, il existe des

auxiliaires qui contrôlent les populations des insectes et les empêchent de pulluler. Parmi ceux-là, les rapaces occupent une place de choix dans les réseaux trophiques et en tant qu'excellents prédateurs ils se retrouvent au sommet des chaînes alimentaires. Compte tenu du type de proies sélectionnées par ces derniers comme les micromammifères nuisibles aux cultures, ils sont considérés comme des auxiliaires utiles de l'agriculteur (BAZIZ *et al.* 2005). Compte tenu du type de proies sélectionnées, comme les insectes (*Messor barbara* Linné, 1767), les oiseaux (*Passer* sp.) et les micromammifères (*Meriones shawii* Lataste, 1882), nuisibles aux cultures, ils sont considérés comme des auxiliaires utiles de l'agriculteur (SOUTTOU *et al.*, 2008; SEKOUR *et al.*, 2010 a et b). Les rapaces se subdivisent d'après leur activité en deux sous groupes dont l'aspect est totalement différent. Il s'agit des rapaces diurnes et nocturnes. Les rapaces nocturnes forment probablement un groupe très ancien, qui réunit environ 146 espèces répartis dans tous les continents (MEBS, 1997). Sur l'ensemble des continents l'Antarctique mis à part, 290 espèces de rapaces diurnes sont signalées (GENSBOL, 1988). Les chasseurs diurnes, sont des oiseaux de tailles moyennes à très grandes, avec des ailes longues et surtout larges et un bec puissant (HEINZEL *et al.*, 2004) qui leurs permet de dépecer la chair des proies caractérisés par des taux de fragmentation des os élevé (BAZIZ, 2002). Les rapaces diurnes se montrent capables de fragmenter fortement les os de leurs proies selon ANDREWS (1990) et BOCHENSKI *et al.* (1997, 1998), au contraire les espèces nocturnes sont caractérisées par un taux de fragmentation des os relativement faible d'après les mêmes auteurs et SEKOUR *et al.* (2005). Par contre les Strigiformes avalent leurs proies en entier ou par gros morceaux. De ce fait le taux de fragmentation des os ingérés est relativement faible (SEKOUR, 2005). Les éléments indigestes des proies ingérés tels que les os, les plumes, les poils et les cuticules d'insectes sont rassemblés dans le gésier et rejetés sous la forme de pelotes. L'analyse des régurgitats, méthode à la fois élégante et efficace, permet la récolte rapide d'un matériel abondant sans porter préjudice aux animaux étudiés et elle a largement contribué à la connaissance des régimes alimentaires de certaines espèces notamment des rapaces (LIBOIS *et al.*, 1983). Par ailleurs l'étude des pelotes de rejection est utilisée depuis quelques décennies dans le domaine de la taphonomie qui associe l'écologie et la paléontologie (BRUDERER et DENYS, 1999). Dans la présente étude, les aspects qui retiennent l'attention sont l'étude de la composition des pelotes de rejection ainsi que la reproduction d'une espèce de rapaces, le Hibou grand-duc *Bubo bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans la région de djbel Tarf à Oum el Bouagui. Plusieurs travaux sont orientés dans ce sens. Le Hibou grand-duc a fait l'objet de plusieurs travaux. Les données disponibles sur le régime alimentaire du Grand-duc d'Afrique du Nord

sont peu nombreuses. Elles proviennent des Hauts Plateaux d'Algérie (SELLAMI et BELKACEMI 1989, BOUKHAMZA *et al.* 1994, DENYS *et al.* 1996, BICHE *et al.* 2001, SEKOUR *et al.* 2010-a ; MARNICHE *et al.* 2013). Des zones steppiques du nord du Maroc (VEIN et THEVENOT 1978, LESNE et THEVENOT 1981, BARREAU et BERGIER 2001, THEVENOT 2006). En Tunisie ALAYA et NOUIRA 2006) et d'une d'oasis égyptienne (GOODMAN, 1990 ; SANDOR et ORBAN, 2008). De même dans la région du Golf à Qatar par MOHEDANO (2014), en Jordanie (SHEHAB et CIACH, 2008). En milieu aride en l'absence de grosses proies telles les lièvres et les outardes, le Hibou grand-duc ascalaphe se nourrit des genres *Gerbillus*, *Meriones* et *Jaculus* et surtout des Arachnida et des Coleoptera (DRAGESCO, 1986 ; RIFAI *et al.*, 2000; ALIVIZATOS *et al.*, 2005; SEKOUR, 2002, 2005 ; SEKOUR *et al.*, 2003, 2008 ; MARNICHE *et al.* (2013). Nos connaissances sur le régime des populations vivant en milieu semi aride sont très fragmentaires. C'est pourquoi il me semble utile de publier des résultats préliminaires concernant le régime alimentaire des jeunes hiboux Grand-duc au nid dans un site situé dans le Jbel Taref à Oum el Bouaghi. Les études concernant la reproduction de *Bubo bubo ascalaphus* sont moins nombreuses comme celles de : VILLAGE (1981) en Scotland, EVELYN *et al.* (1989) aux Etats-Unis, TOME (1997) en Slovénie, NOGALES et HERNANDEZ (1988) aux îles Canaries.

Le présent travail s'articule autour de quatre chapitres dont, un chapitre I bien étayée lui permettant de situer l'état des recherches et des données sur l'hibou grand duc ainsi que l'objectif visé par ce travail. Le deuxième chapitre traite le site d'étude. Le présent document est émaillé de figures et de cartes de bonnes qualités. Dans les chapitres III des méthodes appliquées a l'étude du régime alimentaire sur le terrain et au laboratoire (échantillonnage, biométrie, analyses statistiques,.....). Chapitre IV, l'impétrante expose les principaux résultats sur les caractéristiques du milieu, le régime alimentaire ainsi que l'étude des disponibilités alimentaires de la région d'étude et la reproduction de l'hibou grand-duc durant trois années d'étude soit 2016, 2017 et 2018.

Enfin une discussion bien étayée par des données bibliographiques a permis de mieux comparer les résultats à ceux obtenus par d'autres auteurs ayant traités la même problématique. La conclusion générale reprend les différents résultats et se termine par des perspectives.

Chapitre 1

Présentation de la
région
D'étude

I - Présentation de la région d'étude

Le présent travail est réalisé dans plusieurs sites dans une région retenues celles de Oum el Bouaghi, le choix étant dicté par la présence de l'espèce étudiée soit *Bubo bubo*

escalaphus. Pour cette région, la situation géographique est abordée. Les facteurs édaphiques et climatiques sont présentés. Des données bibliographiques sur la flore et la faune de la région sont développées.

I. 1. - Situation géographique de la région d'Oum bouaghi

Oum El Bouaghi, appartient aux Hauts Plateaux. SCHOTTER distingue en Algérie diverses divisions biogéographiques (QUEZEL et SANTA, 1962). Celles aux quelles la région d'étudier et appartienne au secteur des Hauts-Plateaux constantinois. La région d'étude se situe en Algérie dont quatre stations d'étude ont été choisies. Ces derniers se localisent à la limite de cette zone des Hauts Plateaux constantinois (Fig. 1).

I. 1. 1. – Position et limites géographiques de Djbel Tarf à Oum el Bouaghi :

La station d'étude se trouve au sud d'Est d'Oum El Bouaghi. Elle occupe la partie Centre-Est de l'ensemble des hautes plaines constantinoises. Elle est entourée au Nord-Ouest par les monts de Chebket Essellaoua et l'ensemble Guerioune-Fortaz-Nif Enser, à l'Est par les monts d'Ain Beida et au Sud par la zone plate occupée notamment par des chotts, des Sebka et des Garâat. Elle a comme coordonnée géographique 35° 47' de latitude Nord et 07° 09' de longitude Est et 1134 m d'attitude (Fig.1).

I. 2. – Facteurs édaphiques

Les facteurs édaphiques constituent toutes les propriétés physiques et chimiques du sol (DREUX, 1980). D'après RAMADE (1984) les sols constituent l'élément essentiel des biotopes. Les données édaphiques des différentes stations d'étude concernent les caractéristiques géologiques et pédologiques du sol.

Pour ce qui est de la région d'Oum El Bouaghi, Les plaines et le glacis semi-aride de cette région sont formés de sédiments quaternaires. Les montagnes de la région sont composées du Djebel Guerioun, de la nappe nériqué constantinoise, du front des unités allochtones des Sellaoua (ensemble écaillé), du Djebel Tarbent, du Djebel Guellif et du Djebel Sidi R'Ghis du parantochtone Nord au résien et du Djebel Tarf de

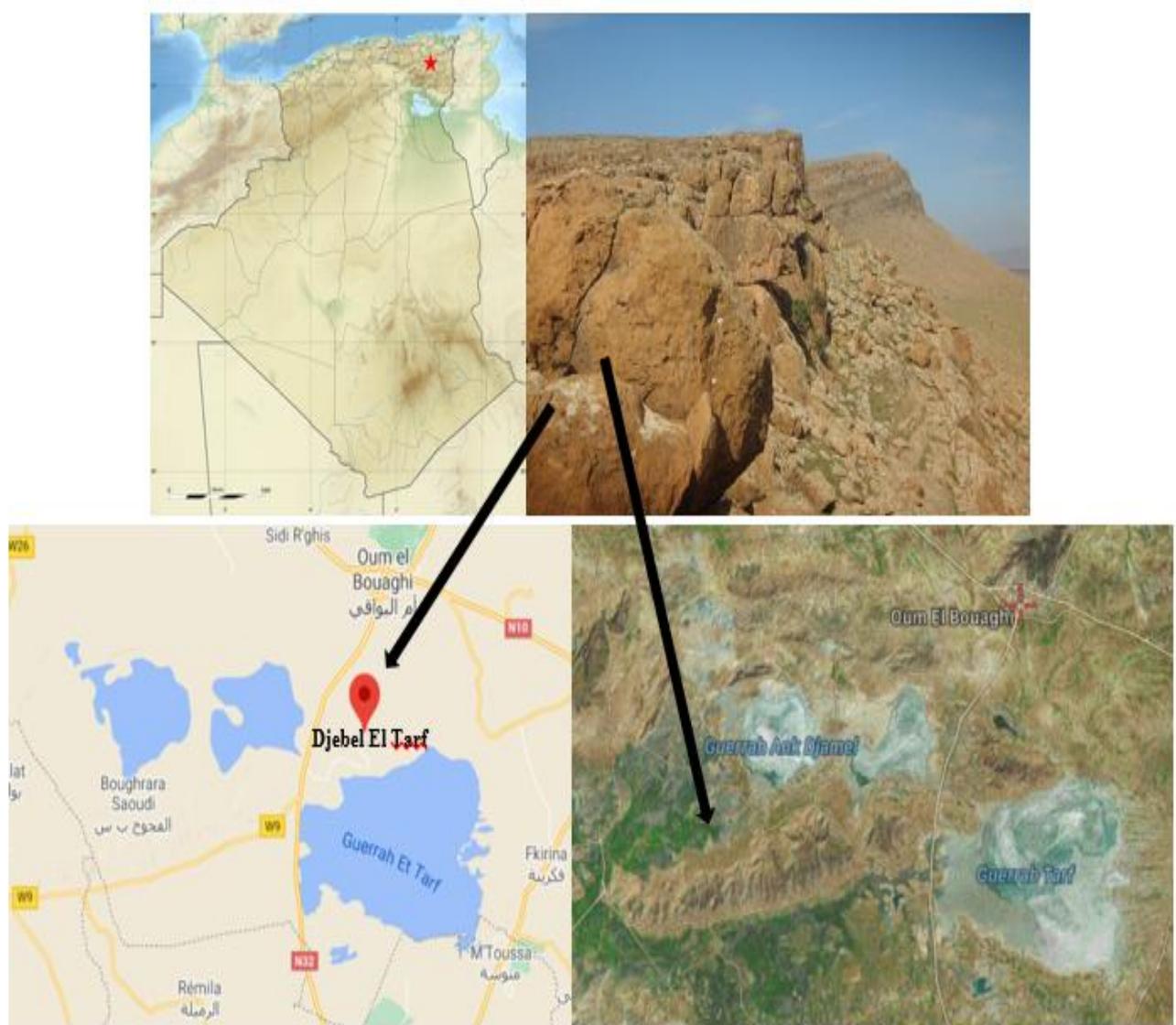


Figure 1 - Station géographique du Djebel El Taref (Oum El Bouaghi)

(Google Earth) Echelle : 1/20.000

Sou l'autochtone Nord au résien. Le point culminant se situe à une altitude de 1635 m (Djebel Sidi R'Ghis). Les massifs montagneux sont constitués surtout de marnes, de calcaires, de calcaires dolomitiques et de grès d'époque sénonien inférieur, aptien, barrémien et jurassique. Les terrains tertiaires sont caractérisés par des marnes plus ou moins gypseuses, des conglomérats, des argiles et du gypse (B.N.E.D.E.R., 1993 cité par GHANEM, 2003). La région d'Oued Righ abrite une zone humide, constituée par Oued Khrouf et Chott Merouane. Le bassin versant de la vallée d'Oued Righ est présenté par des terrains du type quaternaire continental récent, composé d'alluvions anciennes. La vallée de la zone humide est constituée de calcaire, de grès et d'argile.

I. 3. - Facteurs pédologiques

Du point de vue pédologique les sols de la région de hautes plaines d'Oum El Bouaghi sont hiérarchisés suivant la classification française adoptée par les services algériens du ministère de l'hydraulique (D.E.M.R.H., 1970 citée par GHAMEM, 2003) et la classification américaine (U.S.D.A., 1975 citée par GHAMEM, 2003). L'effet mutuel des agents de la pédogenèse a permis l'apparition d'un ensemble de traits pédologiques caractérisant les sols de la région. Ce sont la vertisolisation, la steppisation, la calcimorphie, l'halomorphie et la gypsomorphie (B.N.E.D.E.R., 1994). Ainsi, du Nord au Sud, les facteurs pédogénétiques ont favorisé la zonalité pédologique. Aux sols bruns calcaires dans les montagnes et les pieds monts succèdent et les sols bruns calcaires à croûtes et à encroûtements calcaires. Ensuite des sols peu évolués d'apport alluvial et affectés parfois à différents degrés par des sels sur les glacis récents et dans les plaines apparaissent, suivis par des sols marron à croûtes et à encroûtements calcaires dans les vastes plaines semi-arides, avec localement plus au Nord des sols isohumiques modaux développés sur les glacis anciens et moyens. D'autres types de sols sont à noter tels que des sols halomorphes modérément salins avec ou sans croûtes gypso-salines, des sols halomorphes et des sols hydromorphes à redistribution des sels.

Le sol du lac d'Oued Khrouf est de nature hydromorphe et peu humifère (B.N.E.D.E.R., 1995 cité par BOUMEZBEUR, 2001). Quatre types sont à distinguer. Le sol gypseux est doté d'une croûte avec une profondeur variant entre 0,3 et 1,2 m. Les sols salins possèdent une texture limono-sableuse, d'apport éolien. Les sols salins ont une profondeur moyenne variant entre 0,7 et 1,2 m et une texture sablonno-limoneuse. Le sol salin à pseudo-Gleyse caractérise par la présence de gypse et une texture limono-sableuse. Il existe aussi une évolution du sol qui fait suite aux apports en matières organiques. Ce type de sol est caractérisé par la présence d'une végétation saharienne dans la vallée de l'Oued Righ et les oasis. Il est à noter la présence de dayas (reg) et de dunes vives (erg). Le relief de la vallée d'Oued Righ est constitué de calcaire, de grès, d'argile, de quelques dunes de sables et de hamadas de faibles hauteurs (BOUMEZBEUR, 2001).

I. 4 -Facteurs hydrographiques

Du point de vue hydrologique, la région d'Oum El Bouaghi est composée de deux grands bassins versants. Les eaux du bassin versant Nord sont drainées vers la partie septentrionale par les cours d'eau, Oued Settara, Oued Suinia, Oued El Mellah et Oued El Kleb. Quant aux oueds endoréiques du bassin versant Sud, ils drainent les eaux vers les étendues d'eau salée de Sebkha Ezzemoul, de Garaât Ank El Djemel et de Garaât El Tarf. Le calcul du ruissellement moyen fait sortir la valeur de 5 à 15 % du volume global des précipitations. A l'occasion d'une averse, ce pourcentage peut atteindre les 25%. Du point de vue hydrogéologique, la région présente deux nappes. La première est profonde se trouvant entre 40 et 140 m au dessous du niveau du sol dans la formation du Mio-pliocène, entre 70 et 300 m dans les formations de l'Aptien supérieur et entre 30 et 130 m dans les formations pliocène-quaternaire. Quant à la seconde nappe, elle se trouve à une profondeur allant de 20 à 30 m dans la partie Sud. La salinité est de type carbonaté ou chloruré sodique (GHANEM, 2003). Les eaux des plaines méridionales sont sulfatées sodiques, alors que celles de la partie septentrionale des plaines sont généralement chlorurées-sodiques, potassiques et carbonatées-sodiques (GHANEM, 2003).

I. 5 - Facteurs climatiques de région d'étude

On peut distinguer parmi les facteurs climatiques un ensemble de facteurs énergétiques constitués par la lumière et la température, de facteurs hydrologiques comme les précipitations et l'hygrométrie de l'aire et les facteurs mécaniques avec le vent et l'enneigement (RAMADE, 1984). Danc le climat joue un rôle fondamentale dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE et *al.*, 1980). . Les facteurs climatiques agissent également sur les ressources alimentaires de l'espèce (DEJONGUE, 1984).

I.5.1. - Température :

Les températures moyennes mensuelles enregistrées pendant les périodes d'échantillonnages de la région de Djelfa sont mentionnées dans le tableau 2.

Tableau 1 - Températures moyennes mensuelles, maxima et minima des différentes années d'étude de Djbel Tarf (Oum Bouaghi).

Stations	Températures (°C.)		Mois											
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Djbel Tarf Oum el Bouaghi	2016	M.	12,3	15,2	23,4	23	27	35,7	38,3	37,4	30,9	27,4	17,3	12
		m.	3,5	3,4	10,6	9,9	15,2	14,4	23,5	23,1	19	14,9	6,1	2,4
		(M+m)/2	7,9	9,3	17	16,5	21,1	25,1	30,9	30,3	25	21,2	11,7	7,2
	2017	M.	12,6	17,2	24,1	23,1	28,5	35,1	36,8	35,1	30,3	25,8	17,8	14
		m.	1,4	3,1	8	10,5	15,1	20,4	16,6	22,4	17,4	12,2	8,5	6,2
		(M+m)/2	7	10,2	16,1	16,8	21,8	27,8	26,7	28,8	23,9	19	13,2	10,1
	2018	M.	11,8	12,3	18,2	23,2	28,5	35,4	39,8	37,1	30,3	23,7	17,3	12
		m.	4,7	4,2	7,2	11,5	15,5	21,6	25,3	23,5	18,9	15,8	8,9	4,2
		(M+m)/2	8,3	8,3	12,7	17,4	22	28,5	32,6	30,3	24,6	19,8	13,1	8,1

(O.N.M.Dar El Beida, 2016 à 2018)

M.: Moyennes mensuelles des températures maxima en °C.

m.: Moyennes mensuelles des températures minima en °C.

(M+m)/2 : Moyennes mensuelles (Tmoy.) des températures en °C.

Les températures sont exprimées par les températures moyennes, la moyenne des minima du mois le plus froid (m) et la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M).

Nous avons constaté que le maximum du mois le plus chaud (M) de l'année 2016 se situe au mois de juillet avec une moyenne de 47,2 °C, alors que le minimum du mois le plus froid (m) de la même année caractérise le mois de février avec une moyenne de 5,8 °C. Durant l'année 2017 le maximum du mois le plus chaud (M) soit le mois de aout avec une moyenne de 45,5 °C et que le minimum du mois le plus froid (m) de l'année 2017 représente le mois de mars soit 7,6 °C. Les résultats de la température pendant 2018 montre que juillet c'est le mois le plus chaud soit un maximum (M) de 46 °C et un minimum du mois le plus froid (m) et de 4,6 °C (Tab.1). Les températures les plus élevées coïncident avec la période estivale et les plus faibles avec la période hivernale. Selon DUBOST (1991), la grande différence entre les températures moyennes de l'été et celles de l'hiver montre l'importance de la chaleur estivale qui traduit bien la continentalité du climat.

La pluviométrie de la région d'Oum el Bouaghi

Les précipitations mensuelles de la région d'Oum el Bouaghi mois par mois sont exposées dans le tableau 2.

Tableau 2 – Pluviométries mensuelles et annuelles de 2016 à 2018 de la région d'Oum el Bouaghi

Stations	Années	Precipitations (P mm)												Cumul
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Djbel Tarf Oum el Bouaghi	2016	19,8	0	2,47	18,5	8,6	0	0	12,3	34,6	18,5	13,6	29,6	157,97
	2017	12,5	1,38	2,77	6,92	1,38	4,15	11,1	6,92	12,5	12,5	12,5	23,5	108,12
	2018	59,8	10,9	43,5	12	6,52	4,35	7,61	52,2	20,6	89,1	34,8	35,9	377,28

(O.N.M.Dar El Beida, 2016 à 2018)

Le climat de la région d'Oum El Bouaghi est caractérisé par une faible pluviosité répartie avec une grande irrégularité dans le temps. Les valeurs de précipitations notées dans la région d'Oum el Bouaghi pendant la période 2016/2017/2018 varient d'un mois à l'autre (Tab. 2). En 2016, c'est au mois de novembre que les chutes de pluies sont les plus abondantes (5,84 mm). Par contre en 2017, c'est le mois de mars avec 2,03 mm de précipitation. Durant les 3 années d'études, il est à noter la rareté des précipitations (entre 8 et 9 mois sans pluie). On remarque un maximum de 192 mm atteint en décembre et un minimum de 0,6 mm en juillet (2017). Le cumul annuel des précipitations est égal à 608,9 mm. Par contre durant l'année 2018 le cumul annule des précipitations est de 452,1 mm. ce qui indique selon SARNO (1977) le caractère méditerranéen du climat comprenant les régions semi arides.

-Vents dans la région d'Oum el Bouaghi

Le vent est un des éléments les plus caractéristiques du climat. La force du vent n'est pas mesurée mais estimée d'après une échelle télégraphique (SELTZER,1946). Le vent constitue dans certains biotopes un facteur écologique limitant, sous l'influence de vents violents, la végétation est limitée dans son développement (RAMADE, 2009). Il a une action indirecte en modifiant la température et l'humidité, en activant l'évaporation (DAJOZ, 2006). Les vents

exercent une grande influence sur les êtres vivants (FAURIE *et al.*, 1984). Ainsi le vent, en particulier le sirocco réduit les disponibilités alimentaires en proies potentielles pour les oiseaux insectivores. Aussi bien en milieu agricole que dans les forêts, les vents destructeurs sont capables de briser des branches charpentières et même de déraciner des arbres. En fait les vitesses moyennes ont peu d'intérêt tous au plus elles sont favorables pour la pollinisation et pour les déplacements des insectes. Bien plus dans les calculs des vitesses moyennes elles masquent les accidents climatiques éoliens. Elles sont mentionnées ici simplement à titre indicatif et dans un but de comparaison avec les valeurs extrêmes.

Synthèse des données climatiques d'Oum el Bouaghi (Djbel Tarf)

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas isolément les uns des autres sur la biosphère. Pour tenir compte de cela, divers indices ont été créés et les plus employés font usage de la température (T) et de la pluviosité (P) qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus (DAJOZ, 2006). La synthèse climatique est basée sur la recherche de formule qui permet de ramener à une variable unique l'action de deux ou plusieurs facteurs. Parmi ceux-ci l'indice climatique de Bagnouls et Gaussen (1953), le climagramme d'Emberger (1955) et l'indice de l'aridité de De Martonne (1923).

Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

D'après SACCHI et TESTARD (1971) il est possible d'avoir une idée suffisamment précise sur le climat générale d'un pays si l'on considère le rythme annuel de sa température et de ses précipitations, en tenant compte de leurs valeurs extrêmes comme de leurs moyennes. Le diagramme ombrothermique est une représentation synthétique permettant de regrouper sur un même diagramme les valeurs de la température et de la pluviosité. Le climat est sec quand la courbe des températures passe au-dessus de celle des précipitations et il est humide dans le cas contraire (DREUX, 1980). C'est à partir du diagramme de Gaussen, que nous avons pu définir les mois secs. Il est bon de rappeler que le diagramme ombrothermique sert pour expliquer les perturbations biologiques, notamment au niveau de la dynamique des populations de l'espèce prise en considération dues aux accidents climatiques.

Le diagramme ombrothermique de la région d'Oum El Bouaghi en 2016 montre que la période humide est courte. Elle ne dure que 3 mois. Elle débute à la fin de novembre et va jusqu'au mois de février (Fig. 2). Il faut souligner que la période sèche est longue puis qu'elle étale sur 9 mois de février jusqu'à novembre.

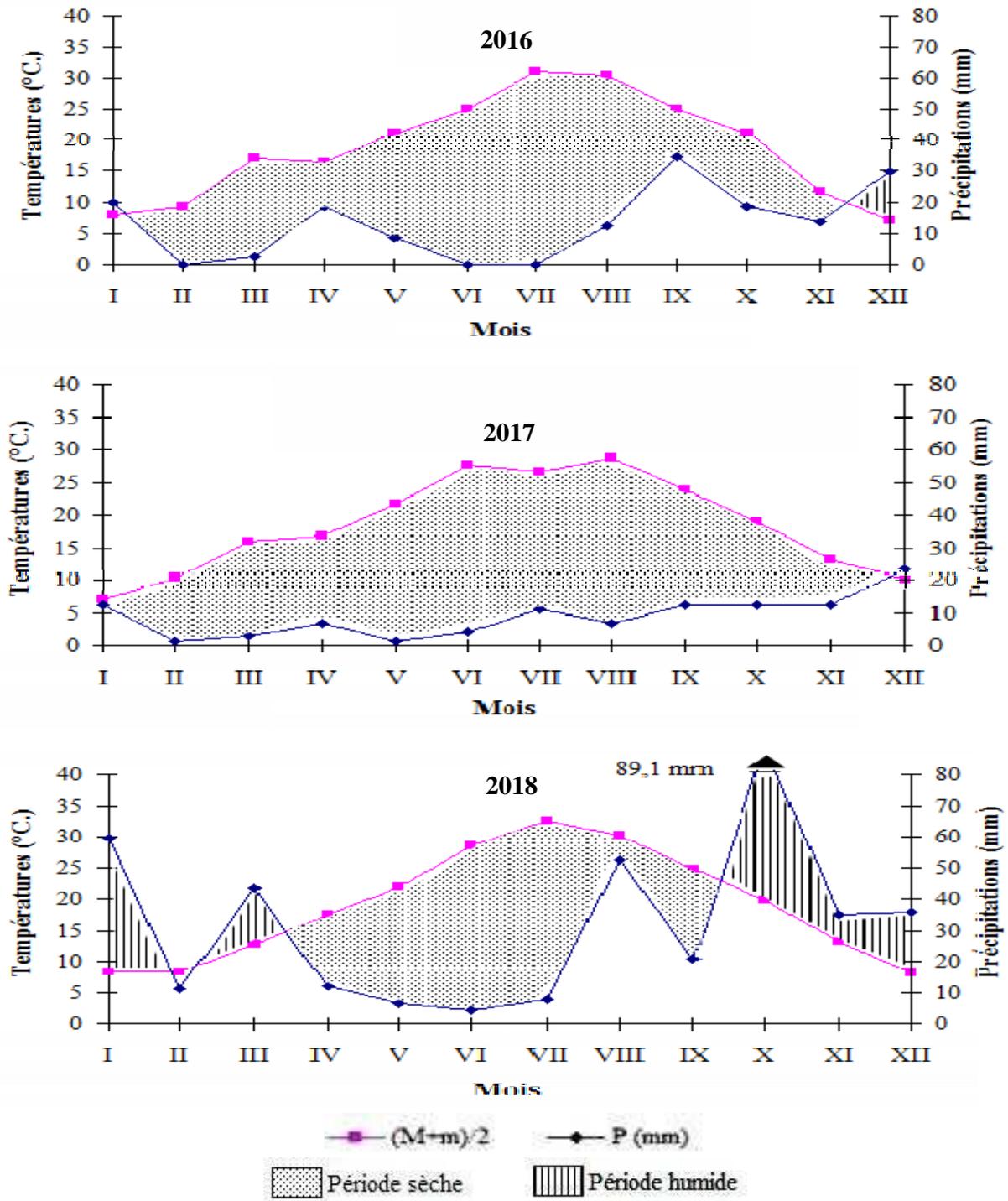


Fig. 2– Diagrammes ombrothermiques de Gausson de Djbel el Tarf (Oum el Bouaghi) Durant les années 2016, 2017 et 2018.

Climagramme d'Emberger

Pour déterminer les climats, L. Emberger a proposé la détermination d'un quotient pluviométrique Q_2 , qui dépend des précipitations moyennes annuelles et des moyennes de températures minima et maxima, respectivement du mois le plus froid et le plus chaud qui permet de positionner une station sur un diagramme, il propose donc la formule suivante:

$$Q_2 = 2000P / (M - m)^2$$

En appliquant la formule élaborée par STEWART (1969) qui a modifié la formule d'Emberger comme suit:

$$Q_2 = 3,43 P / (M - m)$$

Avec;

P : Précipitation moyenne annuelle (mm)

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (en degré Celsius) m : moyenne des minima du mois le plus froid (en degré Celsius)

Pour la région d'étude, les données des trois paramètres P, M et m concernent une période de 10ans. Ces dernières sont permis le calcul de Q_2 . Les données météorologiques prises en considération pour Djbel el Tarf, vont de 2007 jusqu'à 2017 (Fig. 3).

Les valeur de Q_2 de 79,8 la région d'Oum el Bouaghi se situe dans l'étage bioclimatique sub-humide à hiver frais (Fig.3).

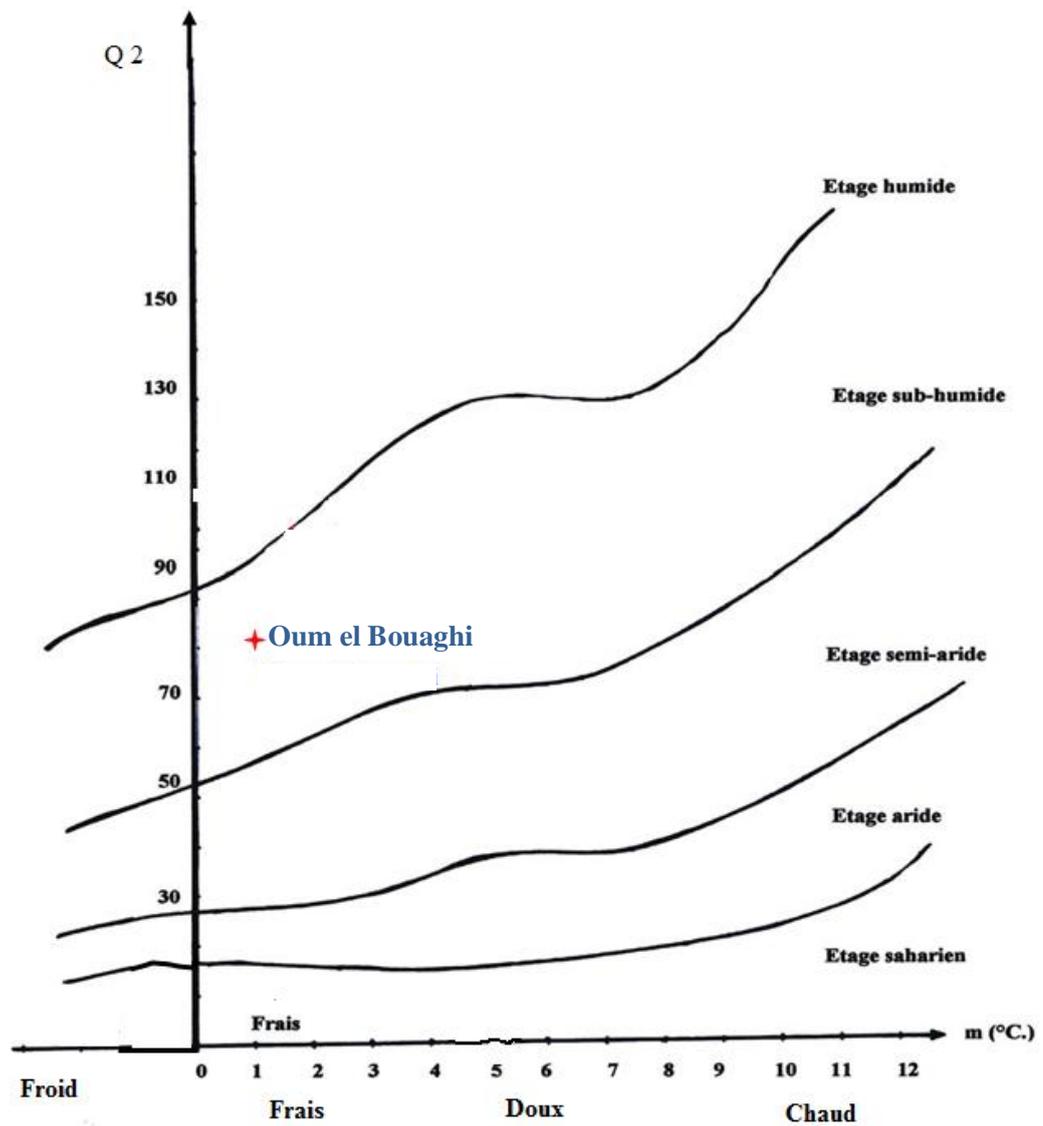


Fig.3- Place de Djbel el Tarf (Oum el Bouaghi) dans le climagramme d'Emberger (2007 – 2017).

Q2 : Quotient pluviométrique = 78,9

m. : Moyenne des minimums du mois le plus froid en degrés Celsius

- Données bibliographiques sur la végétation de la région d'Oum elBouaghi

Le couvert végétal de la région d'Oum El Bouaghi est caractérisé par la présence des reboisements de Pin d'Alep. Il est observé dans les plaines de la région des groupements calciphiles, gypso-calciphiles et limino-halophiles. Dans la région semi-aride, les pratiques culturelles traditionnelles sont remplacées par des cultures annuelles pures ou associées formées surtout de céréales, de légumineuses et de plantes à tubercules. Près de 72

% de la superficie totale de la région sont utilisés pour l'agriculture, notamment pour différents types de cultures autant en sec qu'en irrigué. Les activités dominantes qui impliquent l'irrigation portent sur les cultures maraîchères et sur l'arboriculture fruitière. Par contre en sec, les céréales associées à la jachère constituent la principale occupation des cultivateurs. Les cultures fourragères associées, notamment la vesce-avoine, l'orge-avoine et le seigle-avoine sont beaucoup moins représentées (GHANEM, 2003). Près de 28 % du territoire d'Oum el Bouaghi sont occupés par des forêts. Les formations végétales observées au niveau de cette station se présentent en deux strates, l'une arborescente et l'autre herbacée. Dans cette région, des formations de Pin d'Alep, de Chêne vert et de Cyprès voisinent (GHANEM, 2003). Quelques familles végétales recensées aux alentours du lac de Timerguanine sont en à citer telles que celles des Joncaceae avec *Juncus maritimus*, des Cyperaceae avec *Carex divisa* Huds, des Cupressaceae comme *Cupressus arizonica* et *Juniperus oxycedrus* Linné, des Fagaceae avec *Quercus ilex*, des Pinaceae avec *Pinus halepensis*, des Rosaceae avec *Potentilla* sp. Linné, des Caryophyllaceae comme *Paronychia argentea* (Pourr.) Lamk., des Poaceae avec *Hordeum murinum* Linné et *Stipa tinacissima*, des Malvaceae avec *Malva sylvestris* Linné, des Chenopodiaceae comme *Atriplex halimus* Linné et *Salicornia fruticosa* Linné, des Apiaceae avec *Daucus carota* et *Eryngium maritimum* Linné, des Cistaceae comme *Fumana thymifolia* (Linné) Verlot et *Helianthemum* sp., des Plantaginaceae avec *Plantago coronopus*, des Fabaceae comme *Medicago* sp., des Papilionaceae avec *Retama* sp., des Brassicaceae, des Renunculaceae avec *Ranunculus* sp., des Oleaceae comme *Olea europea* et *Phillyria angustifolia*, des Caprifoliaceae avec *Lonicera implexa*, des Liliaceae comme *Asparagus plumosus*, des Terebenthaceae avec *Pistacia lentiscus*, des Rhamnaceae comme *Zizyphus lotus*, des Lamiaceae avec *Rosmarinus officinalis*, des Asteraceae comme *Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris* Linné et *Anthemis arvensis* Linné (GHANEM, 2003).

-Données bibliographiques sur la faune d'Oum el Bouaghi

Rares sont les informations bibliographique sur les invertébrés de la région d'Oum El Bouaghi. L'entomofaune de cette région est mal connue. Tout au plus parmi les Apoidea, l'abeille domestique (*Apis mellifera*) et au sein des Tenebrionidae (*Blaps* sp.) sont à mentionner (DOUMANDJI, com. pers.). Par ailleurs les amphibiens mentionnés sont *Bufo viridis*, *Bufo mauritanicus*, *Discoglossus pictus* Otth, 1837 (BAZIZ, com. pers.). Quelques informations sont obtenues à la suite d'une enquête faite auprès des services de la conservation des forêts d'Oum el Bouaghi sur les espèces d'oiseaux d'eau ou terrestres recensés dans les zones humides. Ce sont notamment parmi les Anatidae, le Canard colvert (*Anas platyrhynchos*), le Canard souchet (*Anas clypeata*), le Canard pilet (*Anas acuta*), le Canard siffleur (*Anas penelope*), la Sarcelle marbrée (*Marmaronetta angustirostris*), la Sarcelle d'hiver (*Anas crecca*), le Fuligule milouin (*Aythya aferina*), le Fuligule nyroca (*Aythya nyroca*), la Tadorne de belon (*Tadorna tadorna*), la Tadorne casarca (*Tadorna ferruginea*) et l'Erismature à tête blanche (*Oxyuraleuco cephalo*). Les Ardeidae sont représentés par la Grande aigrette (*Egretta alba*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Héron garde-bœufs (*Bubulcus ibis*) et le Héron cendré (*Ardea cinerea*). D'autres espèces sont notées comme le Flamant rose (*Phoenicopterus ruber*), le Grèbe castagneux (*Tachybaptus ruficollis*), le Grèbe huppé (*Podiceps cristatus*), la Sterne naine (*Sterna albifrons*), la Foulque macroule (*Fulica atra*), le Courlis cendré (*Numenius arquata*), l'Echasse blanche (*Himantopus himantopus*), l'Avocette élégante (*Recurvirostra avosetta*), la Cigogne blanche (*Ciconia ciconia*), la Grue cendrée (*Grus grus*), l'Ibis falcinelle (*Plegadis falcinellus*), le Petit gravelot (*Charadrius dubius*), la Mouette terieuse (*Larus ridibundus*), le Vanneau huppé (*Vanellus vanellus*), le busard des roseaux (*Circus aeruginosus*) et le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*). Parmi les mammifères on cite le sanglier (*Sus scrofa*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), le Fennec (*Vulpes zerda*) ou (*Fennecus zerda*), le Chacal doré (*Canis aureus*), le Lièvre brun (*Lepus capensis*), la Genette (*Genetta genetta*), le Hérisson d'Europe (*Atelerix algirus*), le Hérisson du désert (*Paraechinu saethiopicus*) et enfin le Porc-épic à crête (*Hystrix cristata*). BAZIZ (com.pers.) a noté au sein des Micromammifères dans cette

région la présence des Muridae avec les Genres *Rattus* et *Mus*, les Gerbillidae avec *Gerbillus*, *Meriones* et *Psammomys*, les Dipodidae avec la grande gerboise d'Egypte (*Jaculus orientalis*) et les Soricidae comme la Musaraigne musette (*Crocidura russula* Hermann).

Chapitre 2

Matériels et méthodes

Chapitre 2 – Matériels et méthodes

Dans la partie méthodologie plusieurs aspects sont traités, notamment la description de modèle biologique et la station choisie. Les aspects qui concernent le régime alimentaire des adultes et des juvéniles au nid ainsi que la reproduction du Hibou grand-duc (*Bubo bubo ascalaphus*) est pris en considération. Parmi les disponibilités trophiques une attention particulière est réservée pour les rongeurs piégés sur le terrain. Les techniques utilisées pour exploiter les différents résultats sont développées.

2.1. – Présentation de modèle biologique

Le modèle biologique retenu est présenté : il s'agit du Hibou grand-duc *Bubo bubo ascalaphus* (SAVIGNY, 1809).

– le Hibou grand-duc (*Bubo bubo ascalaphus*)

Les chouettes et les hiboux en Afrique du Nord appartiennent à l'ordre des Strigiformes qui renferment deux familles celles des Tytonidae et des Strigidae (SIBLEY et AHLQUIST, 1990). Le Grand-duc ascalaphe, également appelé Grand-duc du désert d'après HEIM DE BALAC (1962) est le plus grand rapace nocturne de la famille des Strigides, ordre des Strigiformes, sous classe des Carinates, classe des Aves et l'embranchement des vertébrés. Pour ce qui concerne le Hibou grand ascalaphe, c'est l'espèce vicariante du Grand-duc d'Europe en Afrique du Nord (ETCHECOPAR et HUE, 1964). Il est possible de distinguer deux sous-espèces, soit *Bubo ascalaphus ascalaphus* (Savigny, 1809) et *B. ascalaphus desertorum* (Erlanger, 1897) (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). La première sous-espèce niche dans les régions du Nord-Ouest de l'Afrique, alors que la deuxième sous-espèce est localisée beaucoup plus au Sahara (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962). Son aire de répartition couvre une partie du nord de l'Afrique et de la péninsule arabique (MIKKOLA, 2014). Il mesure 40 - 50 cm pour un poids de 1900 - 2300 g et une envergure pouvant atteindre 120 cm (MIKKOLA, 2014). Il se reconnaît à sa couleur sable-ocre tachetée de brun, à son disque facial plus clair à la bordure sombre et à ses aigrettes foncées et de petite taille (KONIG & WEICK 2008 ; MIKKOLA, 2014) (Fig.4). On le retrouve dans les milieux désertiques et semi-désertiques, nichant dans les environnements rocheux (MIKKOLA, 2014). Son excellente vision nocturne, son ouïe très fine et ses adaptations au vol silencieux en font un redoutable prédateur (MEBS, 1989 ; MIKKOLA, 2014). Le Grand-duc ascalaphe, chasseur opportuniste, se nourrit principalement de petits mammifères et de arthropodes (bien que ces derniers représentent une faible biomasse) et plus occasionnellement de oiseaux et de reptiles (BARREAU &

BERGIER, 2001). La présence d'amphibiens et de poissons a parfois été recensée (CACCIANI, 2004). (HEIM de BALSAC et MAYAUD, 1962; ETCHECOPAR et HUE, 1964; ISENMANN et MOALI, 2000) (Fig. 4).



100 mm
(Original)

Fig. 4 - Hibou grand-duc *Bubo bubo ascalaphus* dans la station de Djbel Tarf Oum el Bouaghi

2.2. – Choix et description des stations d'étude

Le présent travail est réalisé dans une station à vocation agricole située près de Djbel el Tarf à Oum el Bouaghi où des pelotes de rejections des adultes et des juvéniles au nid durant la période de reproduction de *Bubo bubo ascalaphus* sont collectées.

2.2.1. – Description de la station de Djbel el Tarf

La station de Djbel el Tarf est une exploitation agricole située dans la partie Sud de la région d'Oum el Bouaghi (35° 49 ' N.; 7° 04' E.). Elle s'étend sur une centaine d'hectares de différentes cultures, coupée en son milieu par une route à double sens. La station est à vocation agricole composée de parcelles de cultures céréalières de blé, d'orge et d'avoine. Il est à noter l'absence d'arbres dans cette station, mais dans une ferme voisine quelques *Casuarina* sont présents. *Bubo bubo ascalaphus* utilise des rochers dispersés au bord de la route comme perchoirs (Fig. 5a et 5b). Cette station joue le rôle de terrain de chasse.



Fig.5a –Station de Djbel el Tarf (Oum El Bouaghi) (Google Earth)



Echelle:1/1
8.000

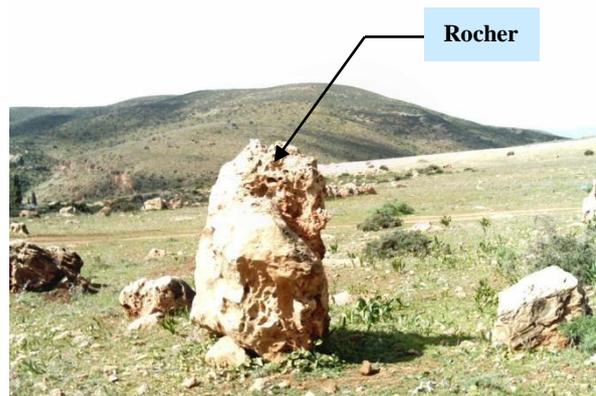


Fig. 5b - Type de biotope utilise par le Hibou grand-duc dans la station de Djebel El Tarf à Oum El Bouaghi

2.3. – Etude des régimes alimentaires du Hibou grand-duc

Les rapaces ont la particularité de rejeter les parties non digestes de leurs proies dans les 24 heures après leur ingestion (LAUDET et *al.* 2001). Bien que les restes d'une même proie puissent être régurgités en plusieurs fois (LAUDET et *al.* 2001), l'analyse du contenu des pelotes permet d'obtenir une idée du régime du rapace en temps réel et ainsi d'estimer la dynamique des populations des espèces proies.

L'étude du régime alimentaire d'*Bubo bubo ascalaphus* comporte trois 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. Il s'agit de l'analyse des contenus des pelotes de rejection par la voie humide aqueuse et de l'identification des proies trouvées dans les pelotes de notre rapace étudié.

2.3.1. – Collecte des échantillons sur le terrain

Les pelotes de rejection du Hibou grand-duc sont ramassées sous les oliviers (*Olea europaea*) et les filaos (*Casuarina torulosa*) ainsi que sous les arbres de *Pinus halipensis*. Les pelotes récoltées sont placées dans de petits cornets portant le nom du lieu et la date du ramassage ont précision s'il est des pelotes d'adultes au bien des juvéniles

2.3.2. – Méthode d'analyse des pelotes de rejection par la voie humide aqueuse

Le principe de cette méthode consiste en la décortication de la pelote après macération durant une dizaine de minutes dans de l'eau. Cette manipulation permet de ramollir l'agglomérat de poils, de plumes et d'os, et de faciliter la séparation de ces différents éléments (Fig. 6). Puis à l'aide de deux paires de pinces fines les différentes parties sont séparées pour en extraire les os et d'autres fragments. Ces éléments sont récupérés dans une boîte de Pétri portant les mentions de date, de nom du lieu de collecte de la pelote et les mensurations.

2.3.3. – Identification des proies du Hibou grand-duc

La détermination des proies trouvées dans les pelotes d'*Bubo bubo ascalaphus* se fait par des observations grâce à une loupe binoculaire, notamment lorsqu'il s'agit de débris de petite taille. L'identification s'effectue par étapes. D'abord la reconnaissance se fait en fonction des classes, puis des ordres et enfin dans la mesure du possible jusqu'à l'espèce

même.

2.3.3.1. – Identification des différentes catégories

Les catégories de proies trouvées dans les pelotes de rejection d'*Bubo bubo ascalaphus* appartiennent à deux groupes animaux ceux des Invertébrés et surtout des Vertébrés.

2.3.3.1.1. – Reconnaissance des invertébrés

Les Invertébrés ingurgités par les rapaces sont représentés par des pièces sclérotinisées et correspondent à des Arthropoda. Les parties présentes dans les pelotes sont des fragments de têtes, de mandibules, d'élytres, d'ailes, de thorax, de pattes, d'abdomens et de cerques.

2.3.3.1.2. – Reconnaissance des vertébrés

La présence de plumes ou de duvet trahit l'ingestion par les rapaces d'un oiseau adulte dans le premier cas ou d'un oisillon au nid dans le second cas. Il en est de même pour les bourres de poils qui impliquent l'ingurgitation d'un micromammifère (BAZIZ, 2002). La prédation des vertébrés va de pair avec la présence des ossements. Ceux des batraciens se caractérisent par leurs formes sinusoïdales et ils apparaissent creux en l'absence de leurs condyles (Fig. 7). Chez les reptiles, la présence des condyles au niveau des fémurs et des humérus ainsi que la forme caractéristique des ossements céphaliques permettent de les distinguer des autres classes de vertébrés. La présence des oiseaux dans les pelotes est attestée par celles des plumes, de l'avant-crâne prolongé en bec, des mandibules ainsi que par celle des ossements des membres supérieurs et inférieurs du corps. Tous ces éléments osseux font la différence entre les oiseaux et les autres catégories (Fig. 8). Les chiroptères se reconnaissent par leurs dents nombreuses et très pointues, par l'élargissement de la mandibule au niveau de la canine ainsi que par l'articulation de cette dernière (CHALINE et al., 1974). 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. En arrière de celles-ci un espace vide appelé

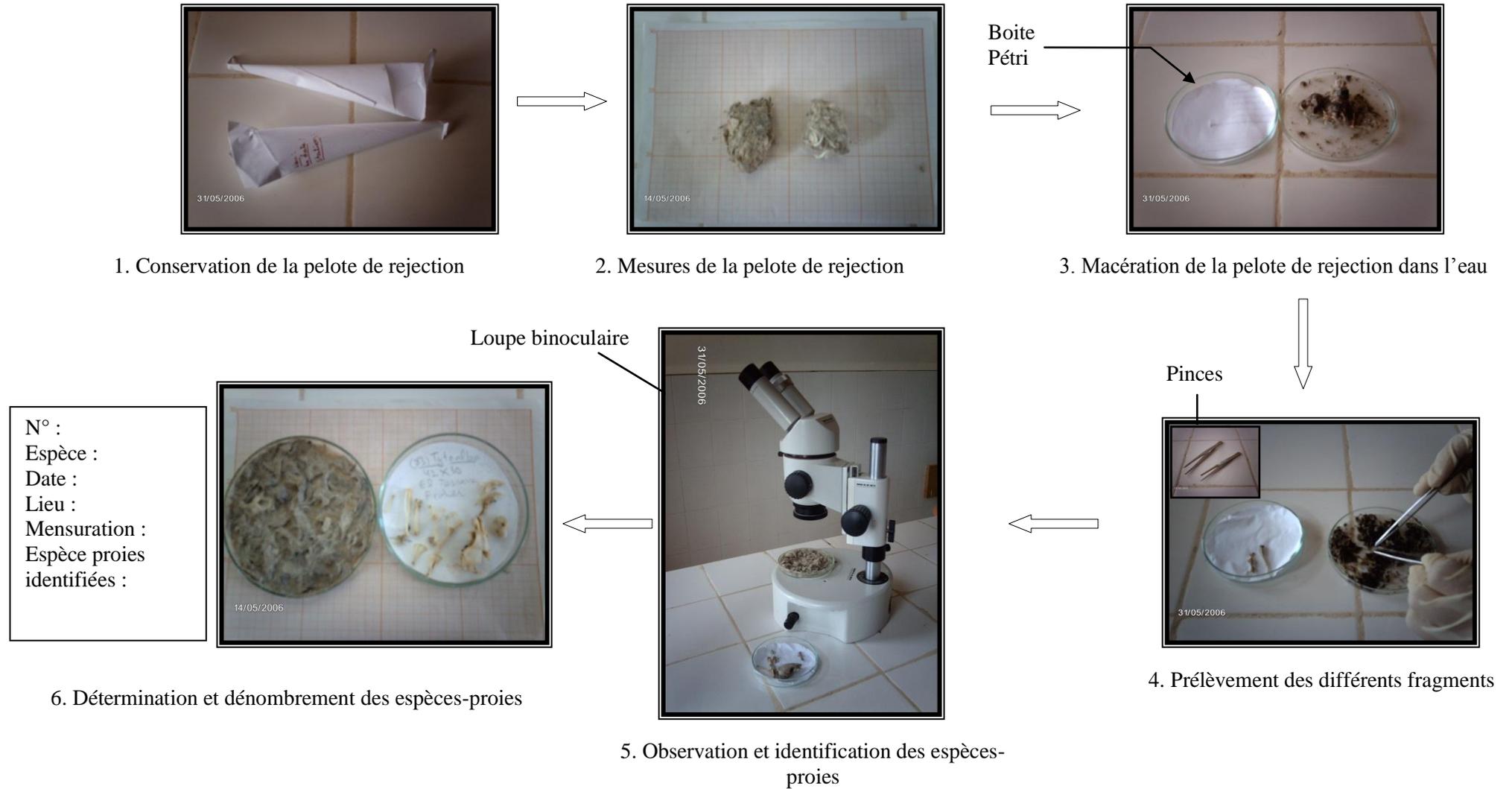


Fig.6 – Etapes de la décortication et de l'analyse des pelotes de rejection d'*Bubo bubo ascalaphus* (Original)

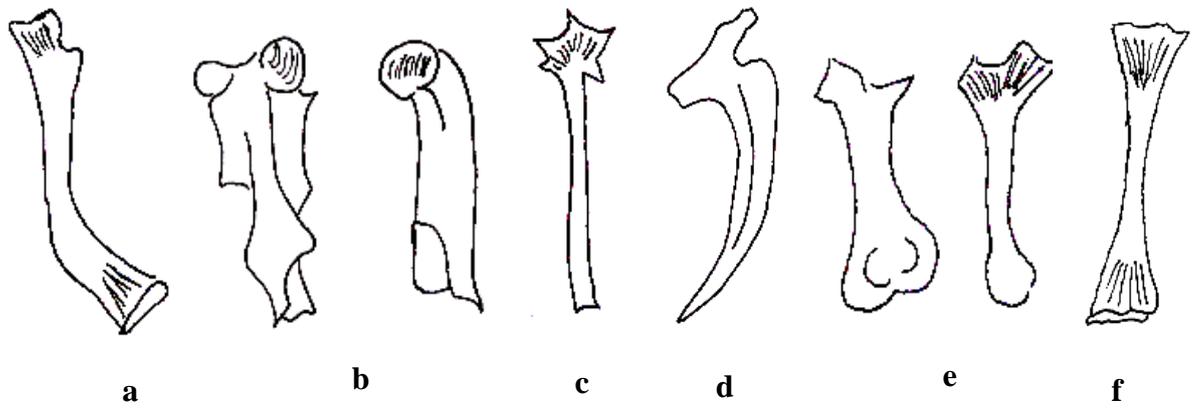


Fig.7– Différents os d'un batracien

**Echelle : Gr x 1,8
(TALBI, 1999)**

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| a – Fémur | d – Os iliaque |
| b – Humerus | e – Radio-cubitus |
| c – Urostyle | f – Peroneotibius |

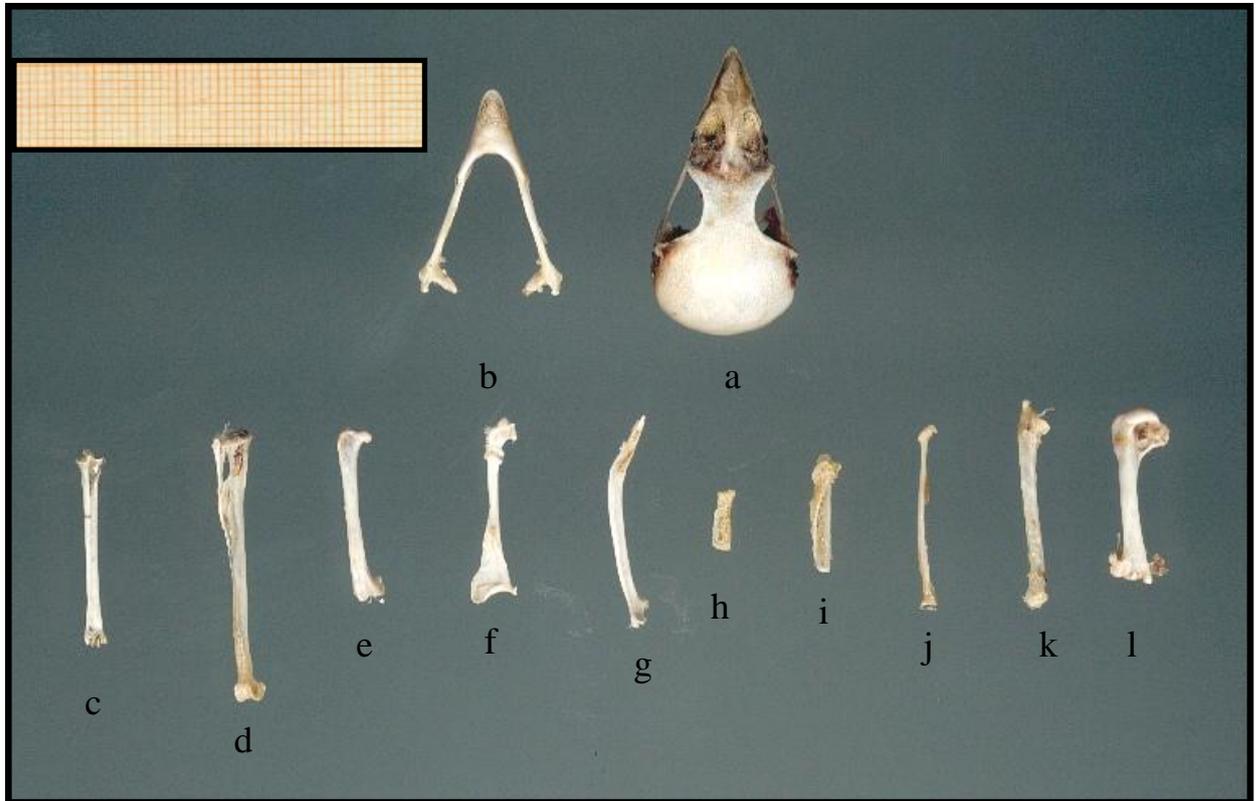


Fig. 8 – Différents ossements d'un passereau

(SOUTTOU, 2002)

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

diastème sépare les incisives du reste de la rangée dentaire qui comprend un nombre variable de prémolaires et de molaires (DEJONGHE, 1983).

2.3.3.2. – Identification des espèces-proies

Les espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire des rapaces étudiés se rangent dans la catégorie des Invertébrés ou dans celle des Vertébrés.

2.3.3.2.1. – Identification des espèces-proies invertébrées

L'identification des espèces auxquelles les Invertébrés-proies appartiennent prend ses fondements sur la présence des différentes parties du corps de l'Arthropode, tels que les têtes, les mandibules, les thorax, les élytres et les cerques. La couleur, la structure, l'aspect et la brillance du tégument ainsi que la taille des parties trouvées constituent autant d'indices utiles pour l'identification des espèces (SEKOUR, 2005).

2.3.3.2.2. – Identification des espèces-proies vertébrées

Les espèces-proies vertébrées trouvées dans les pelotes de rejection appartiennent soit à la catégorie des Oiseaux, des Rongeurs, des Insectivores ou soit à celle des Chiroptères.

2.3.3.2.2.1. – Identification des Oiseaux

La forme et la structure du bec des Oiseaux donne des indications sur la position systématique de l'espèce-proie consommée. En effet, lorsque la mandibule est fine, courte ou allongée on parle d'une espèce insectivore. Par contre les espèces granivores ont un bec court et épais (DEJONGHE, 1983). La tourterelle *Streptopelia* sp. possède un bec allongé et une mandibule longue. Le bec est fort et trapu chez le moineau *Passer*sp. et le verdier *Carduelis chloris* (CUISIN, 1989) (Fig. 9). En l'absence de l'avant crâne et de la mandibule, la détermination de l'espèce est faite à partir des caractéristiques des os longs. La comparaison des fragments d'os trouvés dans le régime alimentaire de ces deux rapaces est réalisée à l'aide de la collection du laboratoire d'ornithologie du département de zoologie



25 mm

Streptopelia turtur



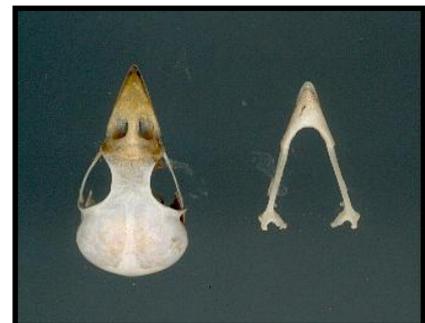
25 mm

Pycnonotus barbatus



25 mm

Carduelis chloris



25 mm

Passer domesticus X P. hispaniolensis



25 mm

Serinus serinus

Fig. 9 – Avant-crânes et mandibules de quelques espèces d'oiseaux proies d'*Bubo bubo ascalaphus*

(SOUTTOU, 2002)

agricole et forestière. Certaines pelotes sont caractérisées par l'absence d'ossements. Dans ce cas les plumes sont utilisées comme critère d'identification. Les plumes de *Sturnus vulgaris* sont reconnaissables à leurs reflets vert métallique. Elles sont noires chez *Turdus merula*, verdâtres avec des bandes jaunes pour *Carduelis chloris* et grises avec des taches marron et noires chez *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis*.

2.3.3.2.2. – Identification des Chiroptères

Les mâchoires des chauves-souris possèdent une forme très particulière. Elles sont tronquées à l'extrémité de leur partie antérieure. Le crâne est caractérisé par une forte dentition. Les mâchoires possèdent un élargissement au niveau des canines. Elles sont pourvues de dents très pointues. Par ailleurs les chiroptères sont munis de membres antérieurs très développés (SAINT GIRONS, 1973). Les os de l'avant bras et de la main des chauves-souris sont minces et très longs (GEBHARD, 1985).

2.3.3.2.3. – Identification des Rongeurs

Selon BARREAU et *al.* (1991) la détermination des rongeurs est faite suivant trois critères. Le premier s'appuie sur la forme de la partie postérieure de la mandibule. Le deuxième concerne les caractéristiques de la plaque zygomatique et des bulles tympaniques du clavarium. Enfin le troisième s'appuie sur le dessin de la surface d'usure des molaires et sur le nombre d'alvéoles des racines dentaires (Fig. 10; 11; 12). La principale caractéristique commune aux représentants des rongeurs est une dentition incomplète comprenant deux incisives robustes à croissance continue et des molaires au niveau de l'avant crâne (AULAGNIER et THEVENOT, 1986). Il est à remarquer que chez les Gerbillinae d'après HAMDINE (1998) les incisives supérieures sont creusées par un sillon médian. Les espèces de Rodentia trouvées dans les pelotes des rapaces dans la partie septentrionale de l'Afrique du Nord appartiennent aux Genres *Mus* et *Rattus*. La distinction entre les genres *Rattus* et *Mus* à l'état adulte se fait en tenant compte de la taille. Pour le genre *Rattus* les valeurs de la longueur de l'avant-crâne varient entre 40 et 52 mm alors que pour le genre *Mus* elles se situent entre 20 et 24 mm (DIDIER et RODE, 1944). Les Murinae présentent un crâne allongé avec des arcades zygomatiques étroites et un rostre long (GRASSE, 1955). Selon CHALINE

et *al.* (1974) pour l'espèce *Mus musculus*, la longueur de la première molaire supérieure est sensiblement égale à celle de la deuxième et de la troisième molaire ensemble. Par contre chez *Mus spretus* la plaque zygomatique est régulièrement arrondie et la première lamelle de la première molaire inférieure possède une forme tétralobée (ORSINI et *al.*, 1982). D'après

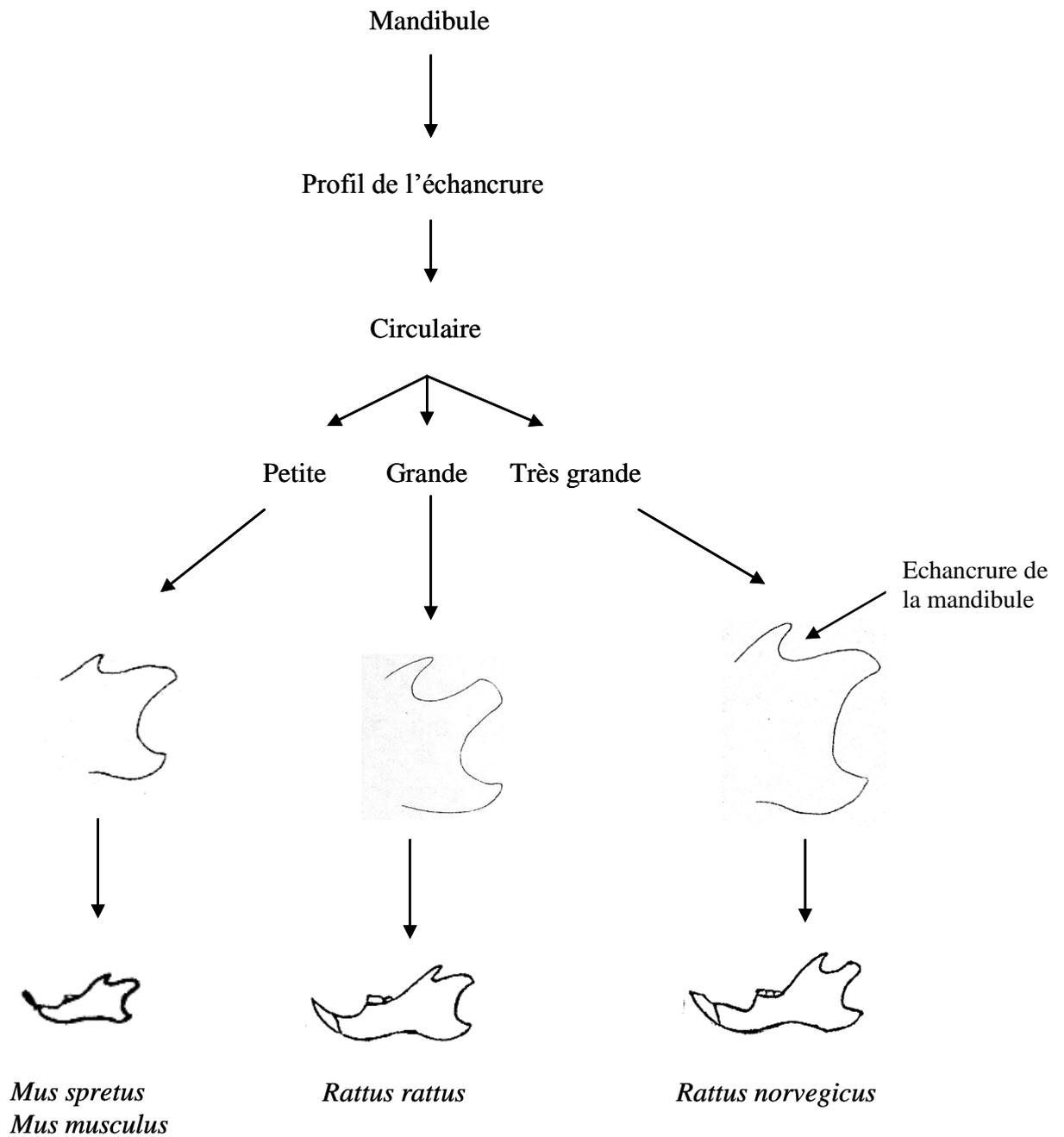


Fig. 10 – Clé de détermination des espèces de Muridae à partir des mandibules

(BARREAU et al., 1991)

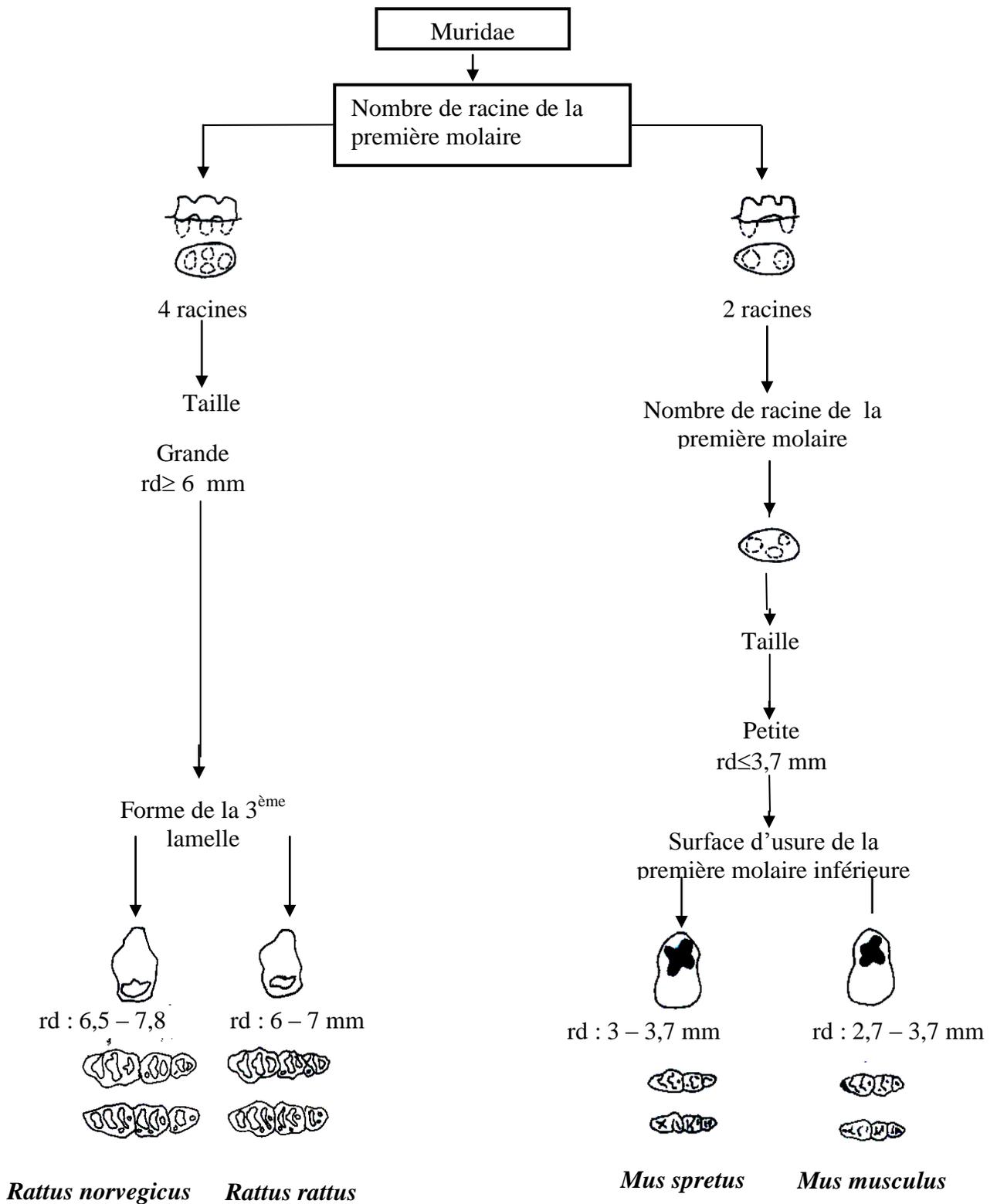


Fig. 11 – Clé de détermination des Muridae à partir des dents

(BARREAU et al., 1991)

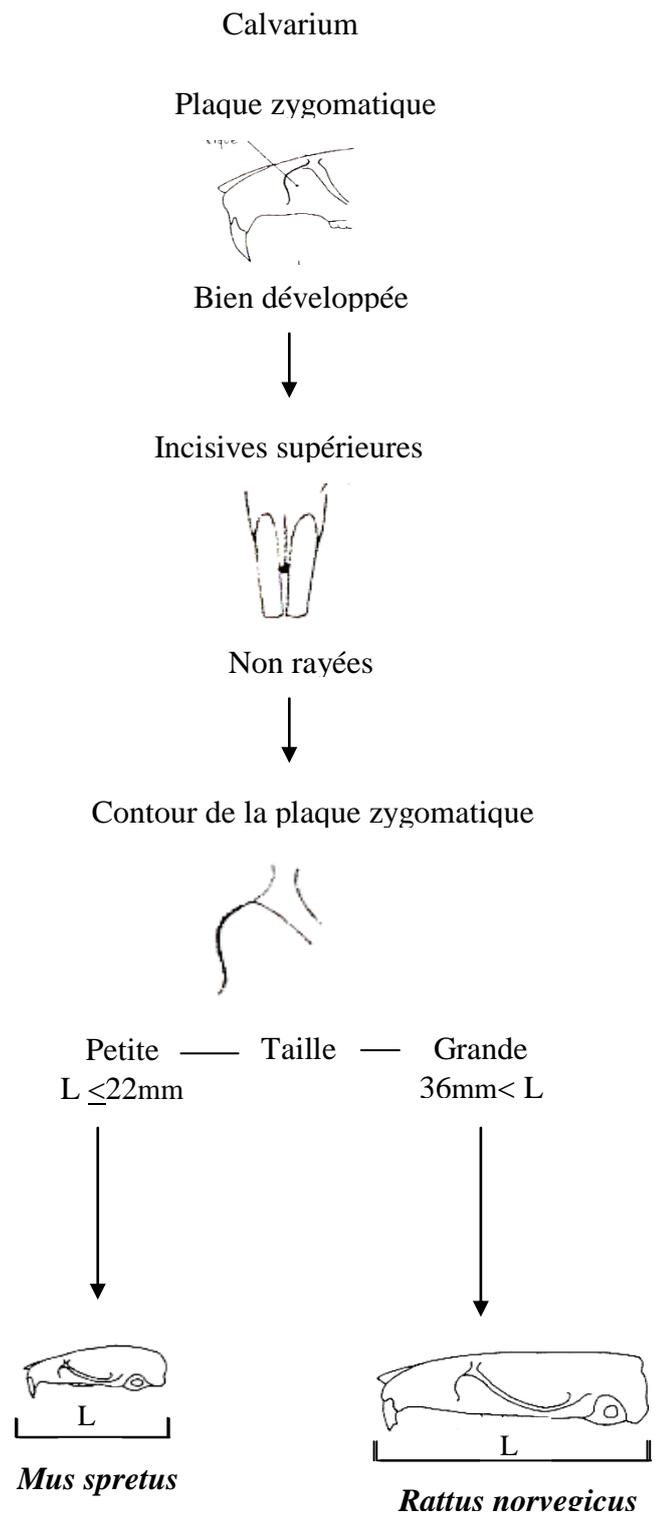


Fig. 12 – Clé de détermination des espèces de Muridae à partir du calvarium

(BARREAU *et al.*, 1991)

DIDIER et RODE (1944), l'avant-crâne de *Rattus norvegicus* et de *Rattus rattus* est allongé et plat à sa partie supérieure, avec une boîte crânienne rectangulaire pour la première espèce et ovale chez la deuxième. La première lamelle de la première molaire supérieure et la deuxième lamelle de la deuxième molaire supérieure sont dépourvues de tubercules externes chez *Rattus norvegicus*. Par contre, chez *Rattus rattus* la première lamelle de la deuxième molaire supérieure porte un tubercule externe aussi grand que le tubercule interne. La deuxième lamelle de la deuxième molaire supérieure est munie d'un tubercule visible incomplètement séparé (LELOUARN et SAINT GIRONS, 1974).

2.3.3.2.2.4. – Identification des insectivores

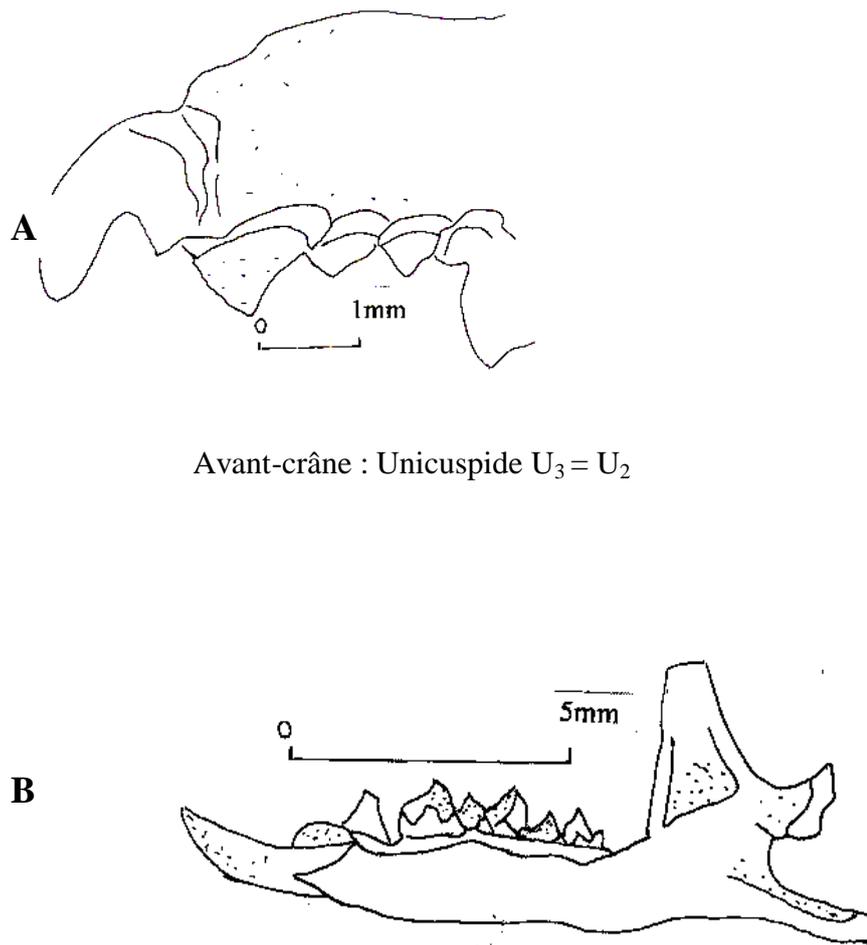
Les insectivores sont de petits mammifères de formes et de tailles très variées. La mâchoire supérieure chez les espèces de cet ordre est caractérisée par trois dents appelées unicuspidés qui suivent la première incisive de la mâchoire supérieure (DEJONGHE, 1983). Chez *Crocidura russula* la deuxième et la troisième unicuspide possèdent des tailles comparables (Fig. 13).

2.4. – Etude de la reproduction du Hibou grand-duc

Deux aspects sont développés. Ce sont d'une part l'étude biométrique des œufs et d'autre part l'évolution pondérale des oisillons du Hibou grand-duc durant la période du nourrissage au nid.

2.4.1. – Biométrie et pesée des œufs d'*Bubo bubo ascalaphus*

Pour *Bubo bubo ascalaphus* les œufs sont récupérés d'un nid situé à une hauteur de 12 mètres au dessus du niveau du sol sur une falaise rocheux (Fig. 14; 15). Ils sont mis dans une boîte contenant du coton pour garder les œufs au chaud et pour les isoler par rapport aux odeurs étrangères qui risquent de les imprégner. Rapidement, sur place la mesure de la longueur et du diamètre des œufs est prise grâce à un pied à coulisse au 1/10^{ème} de millimètre de précision tandis que le poids des œufs est obtenu à l'aide d'un peson à ressort d'une précision de 0,25 gramme. Immédiatement après ces manipulations de mesures et de pesée (Fig. 15).



Avant-crâne : Unicuspide $U_3 = U_2$

Fig. 13 – Avant-crâne (A) et mâchoire (B) de *Crocidura russula*

(BOUKHEMZA, 1986)

les œufs sont replacés dans le nid. Par contre, la hauteur du nid découvert de *Bubo bubo ascalaphus* est faible soit 1,8 mètre sur le même type de support, le filao (Fig. 14 et 15).

2.5. – Quelques aspects sur les disponibilités trophiques à Oum el Bouaghi : technique des nuits-pièges

Dans ce qui va suivre la méthode d'échantillonnage des rongeurs sur le terrain est présentée. Elle est suivie par différentes manipulations réalisées au laboratoire.

2.5.1. – Echantillonnage des rongeurs

La seule méthode utilisée est celle du piégeage en ligne. Après sa description, les avantages et les inconvénients observés par l'opérateur lors de sa mise en œuvre sont indiqués.

2.5.1.1. – Description de la méthode

Les rongeurs ne peuvent être efficacement recensés que par le piégeage (LELOUARN et SAINT GIRONS, 1974). D'après SPITZ (1969) le piégeage en ligne consiste à mettre en place dans le même biotope et simultanément plusieurs lignes de pièges. La distance qui sépare deux lignes de pièges est de 3 m. L'intervalle entre deux pièges consécutifs est également de 3 m. Durant la présente étude 24 pièges sont installés soit 3 fois 8 pièges par ligne, sachant que deux pièges consécutifs sont séparés par un intervalle de 3 mètres. Ce mode de piégeage permet de capturer les espèces animales qui vivent en proximité (SADDIKI, 2000). Dans la présente étude des pièges de type B.T.S (Besançon Technology System) sont utilisés (Fig. 17).

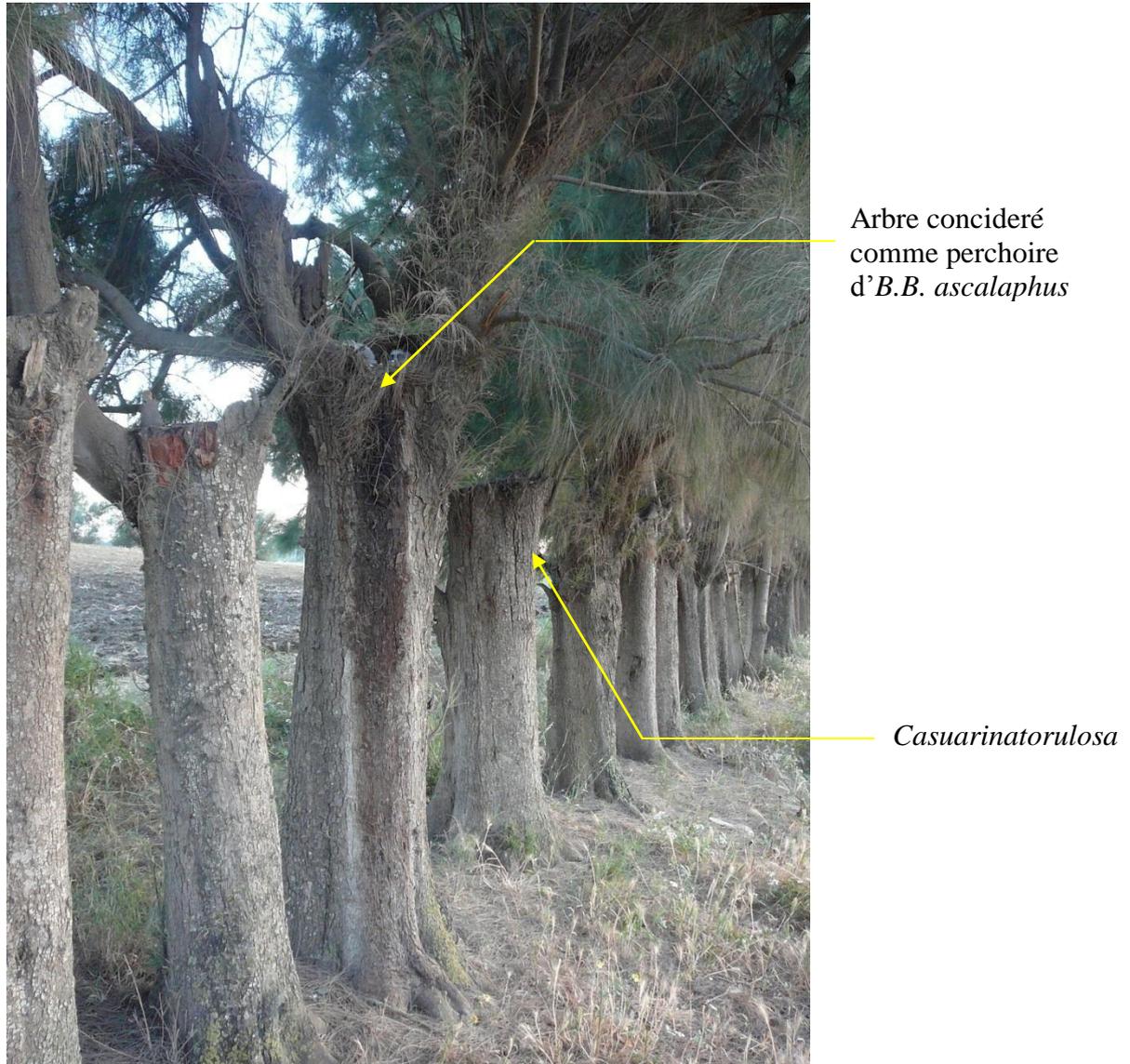


Fig. 14 – Arbres perchoirs du Hibou grand-duc sur *Casuarina torulosa*
dans la station de Oum el Bouaghi

(Original)



(Original)

Fig. 15 - Œufs du Hibou grand-duc dans la station d'Oum El Bouaghi (reproduction 2017).

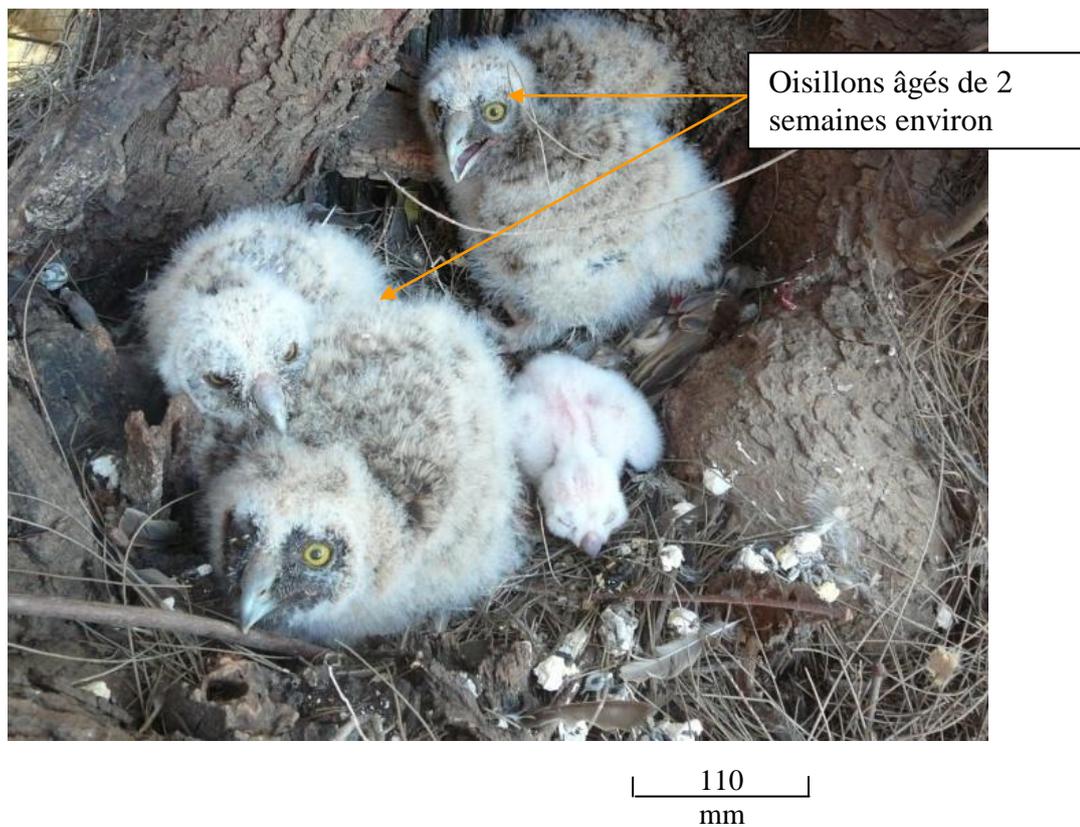


Fig. 16 – Les jeunes de *Bubo bubo ascalaphus* dans la station d'Oum el Bouaghi en 2017

(Original)



Fig. 17– Piège B.T.S utilisé dans la station d’Oum el Bouaghi

(Original)

2.5.1.2. – Avantages de la méthode du piégeage en ligne

Les avantages de l’application de la méthode de piégeage en ligne sont les suivants :

- Cette technique permet d’éviter une surestimation des densités réelles des rongeurs (SPITZ, 1969).
- méthode facile dans son application et induit peu de perturbations au sein des populations.
- Elle permet d’échantillonner finalement une grande étendue de biotope et surtout de déceler plus facilement les micro-populations isolées et très espacées selon SPITZ (1969).

2.5.1.3. – Inconvénients de la méthode du piégeage en ligne

L’application des pièges en lignes est soumise à deux conditions. Il faut que l’échantillon capturé soit représentatif. La seconde c’est qu’il doit exister entre les nombres recensés et les densités moyennes des populations dans les divers biotopes une relation mathématique stable (SPITZ, 1969). La capture des rongeurs devient très difficile lorsque les conditions climatiques se montrent défavorables, tels que des chutes abondantes de pluie ou un froid extrême. Autre inconvénient concernant le piège lui-même c’est qu’il y a une certaine sélectivité dans la capture des rongeurs. De plus l’adaptation ou l’accoutumance des rongeurs

pour ce genre de piège est facilement acquise.

2.5.2. – Méthodes utilisées au laboratoire

Dans cette partie, les différentes méthodes utilisées au laboratoire sont exposées. En premier les rongeurs capturés sont identifiés. Il s'en suit les différentes mesures corporelles, crâniennes et des os longs, une fois le squelette des Rodentia débarrassé de ses chairs.

2.5.2.1. – Etude de la biométrie corporelle

L'étape suivante concerne les mesures des différentes parties du corps (annexe 3). Pour cela plusieurs parties du corps sont prises en considération, précisément la longueur de l'ensemble tête et corps (T + C) allant depuis le museau jusqu'à l'orifice anal, celle de la queue (Q) partant de l'orifice anal et aboutissant à la dernière vertèbre caudale, celle de l'oreille gauche (LO) prise de la base de la brèche de l'oreille jusqu'à la marge la plus éloignée du pavillon et la longueur de la patte postérieure gauche (Pp) partant du talon jusqu'à la pointe de la griffe du doigt le plus long (Fig. 18)

2.5.2.2. – Etude biométrique du crâne et des os longs

Après la biométrie corporelle, le corps du rongeur est mis dans une solution bouillante à base d'eau et de bicarbonate de sodium afin d'enlever toutes les chairs et de le débarrasser de toutes les parties molles. Le crâne et les os longs sont récupérés.

2.5.2.2.1. – Mesures crâniennes des Murinés

Dans la présente étude, la méthodologie craniométrique de DENYS et TRANIER (1992) est adoptée (annexe 4). Ces auteurs ont employé au Tchad sur *Aethomyshindei* (Murinae), le système de mesures suivant (Tab. 3, Fig. 19).

Tableau3 – Mensurations craniométriques des Murinae (*Mus*).

Mesures	Significations
LGRT	Longueur maximale du crâne prise aux deux extrémités du crâne, en vue dorsale
WTOT	Largeur maximale du crâne au niveau des arcades zygomatiques, en vue dorsale
CIO	Constriction inter-orbitaire à l'endroit où le frontal est plus étroit, en vue dorsale
WOCC	Largeur du crâne dans la partie postérieure à l'endroit des crêtes supra-mastoidiennes, en vue dorsale
LBT	Longueur maximale de la bulle tympanique, prise en vue ventrale en position légèrement oblique par rapport à l'axe sagittal du crâne
MS1-3	Longueur maximale de la rangée dentaire supérieure, en vue ventrale
HTOT	Hauteur occipitale maximale du crâne prise en vue latérale, entre la base du crâne au niveau des bulles tympaniques et le point le plus élevé du pariétal
HMED	Hauteur médiane du crâne prise en vue latérale au niveau des molaires
LGMDB	Longueur maximale de la mandibule prise sur la face externe entre la pointe de l'incisive et le condyle, dans un plan le plus horizontal possible
HMDB	Hauteur maximale de la mandibule en vue externe depuis la base de l'apophyse coronoïde au sommet de l'apophyse angulaire
MI1-3	Longueur maximale de la rangée dentaire inférieure
WFP	Largeur du crâne au niveau de l'extrémité postérieure des pariétaux

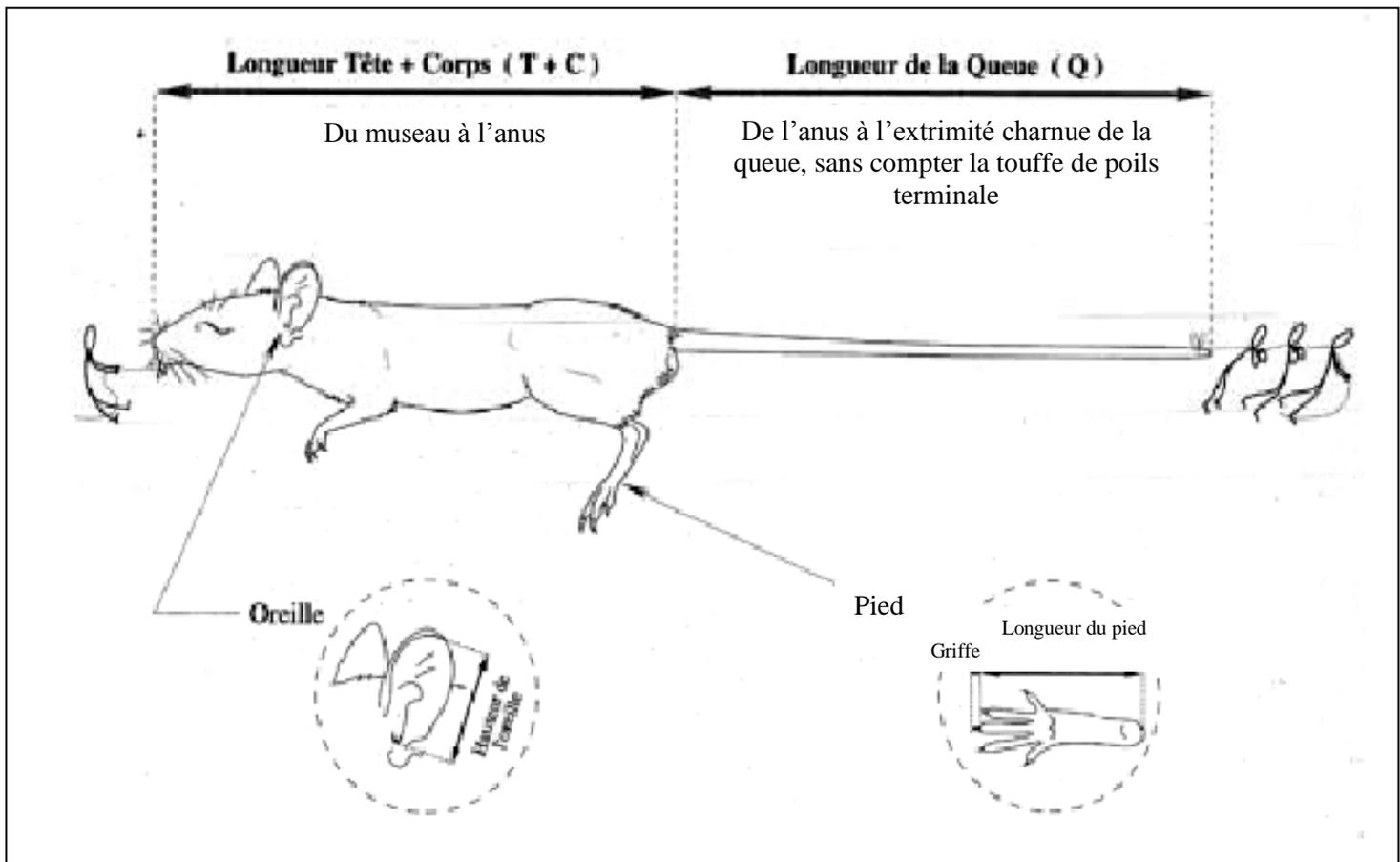
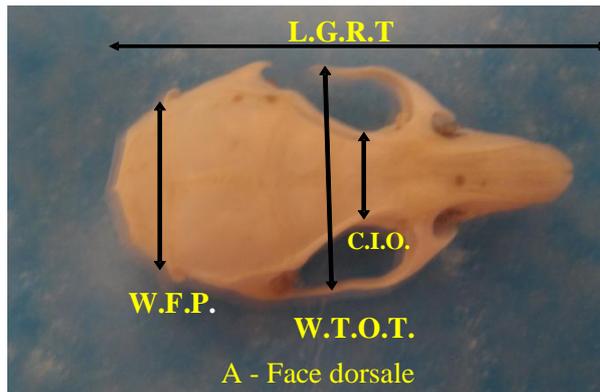


Fig. 18 – Différentes mensurations corporelles prises sur les rongeurs

(BERENGER, 2003)

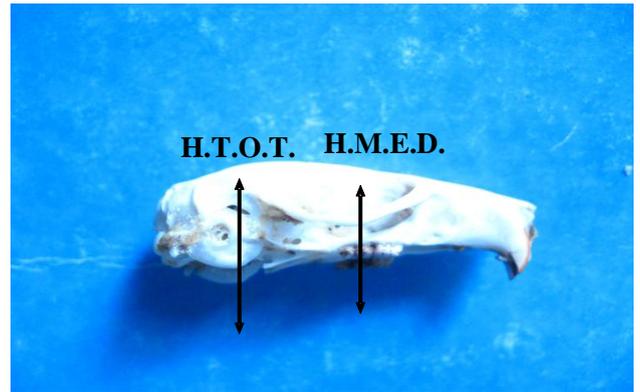


LGRT Longueur maximale du crâne

WTOT Largeur maximale du crâne au niveau des arcades zygomatiques

CIO Constriction inter-orbitaire

WFP Largeur du crâne au niveau de l'extrémité postérieure des pariétaux



C Face latérale

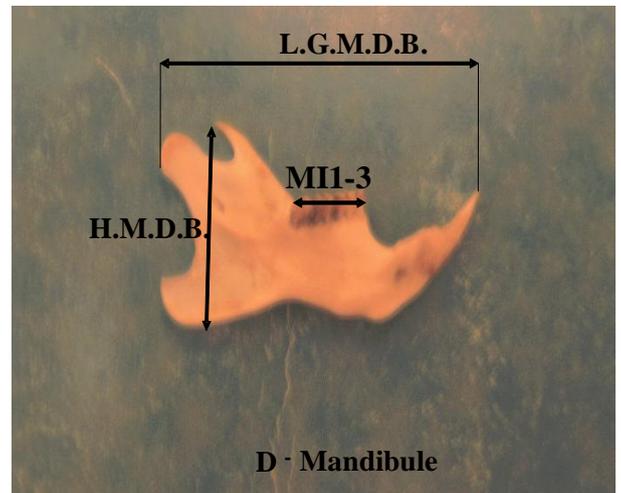
HTOT Hauteur occipitale maximale du crâne

HMED Hauteur médiane du crâne



MS1-3 Longueur maximale de la rangée dentaire supérieure

LBT Longueur maximale de la bulle tympanique



LGMDB Longueur maximale de la mandibule

HMDB Hauteur maximale de la mandibule

MI1-3 Longueur maximale de la rangée dentaire inférieure

Fig. 19 – Mensurations crâniennes des Murinés

(BERENGER, 2003)

2.5.2.2.2. – Mesure des os longs

Ces mesures sont prises afin de réaliser une étude plus précise sur la systématique des espèces, et pour mettre en évidence les différentes variations qui peuvent exister selon l'âge, le sexe, et les espèces (annexe 5).

2.6. – Exploitation des résultats par des indices écologiques et autres indices

Les résultats obtenus sont traités d'abord par la qualité de l'échantillonnage et par des indices écologiques de composition et de structure ainsi que par des méthodes statistiques.

2.6.1. – Qualité de l'échantillonnage appliquée aux proies des rapaces

Selon BLONDEL (1975), la qualité d'échantillonnage est donnée par la formule suivante :

$$Q = \frac{a}{N}$$

a est le nombre des espèces vues une seule fois au cours de N relevés. Au sein du présent travail, a correspond au nombre des espèces-proies vues une seule fois et N le nombre de pelotes. Le rapport a/N permet de préciser la qualité de l'échantillonnage. Plus le rapport a / N se rapproche de 0 plus la qualité est grande (RAMADE, 1984).

2.6.2. – Exploitation des proies des rapaces par des indices écologiques de composition

Dans ce qui va suivre les indices écologiques de composition utilisés pour l'exploitation des proies composant le régime alimentaire du Hibou grand-duc sont présentés.

2.6.2.1. – Richesse totale appliquée aux espèces-proies de cette espèce de Rapace

D'après BARBAULT (2003), la richesse totale est le nombre des espèces qui composent un peuplement. C'est aussi le nombre des espèces contactées au moins une fois au terme de N relevés (BLONDEL, 1975). Dans le cadre de la présente étude, c'est le nombre d'espèces notées dans les pelotes du Hibou grand-duc.

2.6.2.2. – Richesse moyenne appliquée aux espèces-proies de *Bubo bubo ascalaphus*

La richesse moyenne (S_m) correspond au nombre moyen des espèces présentes dans N relevés (RAMADE, 1984). Dans le cas de l'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc, le nombre de relevés N correspond au nombre de pelotes prises en considération.

2.6.2.3. – Abondance relative appliquée aux espèces-proies de cette espèce de rapace

L'abondance relative (AR %) est le rapport du nombre des individus d'une espèce de proie (n_i) au nombre total des individus, toutes espèces confondues (N) (FAURIE et *al.*, 1984 ; ZAIME et GAUTIER, 1989). Elle est exprimée en pourcentage (%) par la formule suivante :

$$AR_i \% = \frac{n_i \times 100}{N}$$

AR_i % : Abondance relative de l'espèce i

n_i : Nombre des individus de l'espèce i prise en considération

N : Nombre total des individus, toutes espèces confondues

2.6.2.4. – Fréquence d'occurrence appliquée aux espèces-proies de Hibou grand-duc

La fréquence d'occurrence est le rapport exprimé en pourcentage du nombre de relevés contenant l'espèce (i) prise en considération au nombre total de relevés (DAJOZ, 1970, 1982).

$$F (\%) = \frac{n_i \times 100}{N}$$

F % : Fréquence d'occurrence

n_i : Nombre de relevés contenant au moins une proie de l'espèce i

N : Nombre total de relevés effectués. Dans le cas présent il correspond au nombre de 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. : Nombre de classes de constance

N : Nombre total des espèces

2.6.2.5. – Biomasse appliquée aux espèces-proies

La biomasse ou le pourcentage en poids (B %) est le rapport du poids des individus d'une espèce-proie prise en considération (Pi) au poids total des diverses proies (P) toutes espèces confondues (VIVIEN, 1973).

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

B % : Biomasse

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

P : Poids total des individus des diverses espèces de proies présentes

2.6.3. – Exploitation des espèces-proies par des indices écologiques de structure

Les indices écologiques de structure employés pour l'exploitation des proies du Hibou grand-duc sont exposés dans cette partie.

2.6.3.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver utilisé pour exploiter les espèces-proies

Cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (BLONDEL *et al.*, 1973). Il est donné par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^N q_i \log_2 q_i$$

H' : Indice de diversité exprimé en unités bits

qi : Fréquence relative de l'espèce i prise en considération.

2.6.3.2. – Exploitation des espèces-proies par l'indice d'équitabilité

L'indice d'équitabilité est le rapport de la diversité observée H' à la diversité maximale H' max. (BLONDEL, 1979). Il est calculé par la formule suivante :

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

La diversité maximale H' max. est représentée par la formule suivante :

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

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

La valeur de l'équitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 lorsque la quasi-totalité des effectifs appartiennent presque à une seule espèce du peuplement et se rapproche de 1 lorsque chacune des espèces est représentée par le même nombre d'individus (RAMADE, 1984).

2.6.4. – Indice de fragmentation des ossements des vertébrés

L'indice de fragmentation (P.F. %) est calculé pour chaque type d'os. C'est le rapport de la fréquence du nombre d'os fragmentés à la fréquence totale des os fragmentés et intacts (DODSON et WEXLAR, 1979 cités par BRUDERER, 1996).

$$\text{P.F. \%} = \frac{\text{N.O.B.} \times 100}{\text{N.O.I.} + \text{N.O.B.}}$$

P.F. % : Pourcentage d'os fragmentés

N.O.B. : Nombre d'os brisés

N.O.I. : Nombre d'os intacts

2.7. – Utilisation de quelques méthodes d'analyse statistique

Les espèces-proies notées dans les régimes alimentaires des deux espèces de rapaces étudiés sont exploitées grâce à une analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) et par le test de Khi-2 (χ^2).

2.7.1. – Analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée au régime alimentaire des rapaces

L'analyse factorielle des correspondances est un mode de représentation graphique de tableaux de contingence. Elle vise à ressembler en un ou plusieurs graphes la plus grande partie possible de l'information contenue dans un tableau (DELAGARDE, 1983). L'analyse factorielle des correspondances peut en fonction de différents types de données, décrire la dépendance ou la correspondance entre deux ensembles de caractères (DERVIN, 1992).

Chapitre 3

Resultats

Chapitre III – Résultats sur le régime trophique des adultes et les juvéniles du Hibou grand-duc et sa reproduction

Les régimes alimentaires de cette espèce de rapace nocturnes sont traités séparément un à un, ceux des adultes soit deux années d'étude 2016 et 2017. Ainsi que l'étude du régime alimentaire des juvéniles au nid durant la période de reproduction de l'année 2016, 2017 et 2018. Des comparaisons entre les menus trophiques des deux catégories de ce rapace nocturne sont envisagées.

1 – Etude du régime alimentaire des adultes de l'Hibou grand-duc

1.1 – Dimensions des pelotes de rejection du Hibou grand-duc

Les mensurations moyennes de la longueur et du grand diamètre des pelotes de l'Hibou grand-duc sont regroupées en fonction des années d'études dans le tableau 4.

Tableau 4 - Dimensions des pelotes du Hibou grand-duc dans Djbel el Tarf de Oum el Bouaghi

Paramètres	Longueurs (mm)			Grand diamètres (mm)		
	Min.	Max.	Moy.	Min.	Max.	Moy.
2016	38	110	72,5+13,42	22	50	33,32+6,22
2017	32	93	62,61+11,99	22,5	36,5	27,06+3,69
2018	29	89	67,8 ± 10,79	13	33	22,69 ± 4,81

Les moyennes des longueurs comme celles des grands diamètres des pelotes de l'Hibou grand-duc varient d'une année à une autre (Tab.4). Les longueurs moyennes les plus élevées sont enregistrées en 2016 ($72,5 \pm 13,42$ mm) à Djbel el Tarf (N = 19) et les plus faibles sont enregistrées en 2017 ($62,61 \pm 11,99$ mm) (N = 37). (Tab. 4). Pour le grand diamètre moyen, les valeurs fluctuent entre $33,32 \pm 2,4$ mm en 2016 et $22,69 \pm 4,81$ mm en 2018. Les précipitations peuvent aussi influencer la diversité floristique et faunistique d'une région. Il est à rappeler que le total des précipitations est de 157,0 mm en 2016, de 108,1 mm en 2017 (Tab.4). Il est à signaler que les variations des dimensions des pelotes dépendent des disponibilités des proies dans le territoire de chasse et de leurs biomasses.

1.2 -Variations du nombre de proies par pelote chez le Hibou grand-duc

Les fluctuations des nombres de proies par pelote chez *Bubo bubo ascalaphus* sont placées dans le tableau 5.

Tableau 5 – Nombres et taux des proies par pelote chez *Bubo bubo ascalaphus* selon les trois années d'étude.

Nombres de proies par pelote	2016		2017		2018	
	Nb.Pl.	%	Nb.Pl.	%	Nb.Pl.	%
1	1	2,94	4	8,89	38	24,7
2	5	14,71	15	33,3	18	11,7
3	4	11,76	8	17,8	80	52
4	4	11,76	4	8,89	10	6,49
5	4	11,76	3	6,67	3	1,95
6	4	11,76	4	8,89	3	1,95
7	3	8,82	2	4,44	2	1,3
8	2	5,88	1	2,22	-	-
9	4	11,76	1	2,22	-	-
10	1	2,94	-	-	-	-
11	-	-	1	2,22	-	-
12	1	2,94	1	2,22	-	-
13	-	-	-	-	-	-
14	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	-	-
17	-	-	1	2,22	-	-
18	1	2,94	-	-	-	-
Totaux	34	100	45	100	154	100
Moyenne	4,81		3,46		1,92	
Ecart-type	3,55		4,07		1,3	

Nb.Pl.: Nombres de pelotes; % : Pourcentages; - : Absence de données

Dans la région d'Oum el Bouaghi, le nombre de proies par pelote va de 1 à 18 en 2016, dont le taux le plus élevées soit noté pour les pelotes renfermant 2 proies (A.R.% = 14,71 %) durant l'année 2016 (Tab. 5). En 2017, les pelotes qui renferment 2 proies sont les mieux représentées aussi avec taux de 33,3 %. Cependant durant l'année 2018, il est relativement faible par rapport aux pelotes qui renferment 3 proies soit un pourcentage de 52 %. Les pelotes qui renferment 3 proies sont les plus fréquentes en 2017 (A.R. % = 17,8 %), alors qu'en 2016, se sont celles à 3,4,5,6 et 9 proies qui sont les plus représentées (A.R. % = 11,76 %).

Les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire du *Bubo bubo ascalaphus* sont analysés grâce à la qualité de l'échantillonnage et par des indices écologiques.

1.3 – Examen des espèces-proies du *Bubo bubo ascalaphus* par qualité de l'échantillonnage

Les nombres des espèces vues une seule fois (a), le total de pelotes de chaque espèce de rapace étudiée (N) ainsi que les rapports a/N pour l'Hibou grand-duc sont placés dans le tableau 6.

Tableau 6 - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies de Hibou grand duc dans la station de Djebel el Tarf durant trois années d'études (2016, 2017, 2018).

Espèces	<i>Bubo bubo ascalaphus</i>		
	2016	2017	2018
Années d'études			
a	14	15	11
N	31	45	24
a/ N	0,14	0,33	0,45

a : Nombres d'espèces trouvées une seule fois; N : Nombres de pelotes décortiquées ; a/N : qualité de l'échantillonnage.

Les valeurs les plus petites donc les meilleures de a/N concernent la région d'Oum el Bouaghi en 2016 soit $a/N = 0,14$ et $0,33$ en 2017 et $0,45$ en 2018 (Tab.6). A partir de ces résultats, il est à déduire que l'échantillonnage effectué en 2016 est suffisant. Par contre ceux de l'année 2017 et 2018, il aurait fallu augmenter le nombre de pelotes donc l'effort d'échantillonnage pour avoir une meilleure qualité de l'échantillonnage.

1.4. –Etude du régime alimentaire de l'Hibou grand-duc par des indices écologiques

Les résultats obtenus suite à l'étude du régime alimentaire du Hibou grand-duc sont analysés par les indices écologiques de composition et de structure.

1.4.1. –Traitement des espèces proies du *Bubo bubo ascalaphus* par des indices écologiques de composition

Les résultats obtenus sur les proies présentes dans les régurgitas du Hibou grand-duc sont traités à l'aide de quelques indices écologiques de composition comme les richesses totales et moyennes

et les fréquences relatives.

1.4.1.1. – Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes de l’Hibou grand-duc

La notion de richesse est appliquée aux espèces contenues dans les pelotes de rejection de l’Hibou grand-duc. Les valeurs concernant les richesses totales et moyennes en espèces-proies sont placées au sein du tableau 7

Tableau 7- Variation des richesses totale et moyenne des espèces proies contenues dans les pelotes de rejection de *Bubo bubo ascalaphus* dans la station d’Oum el Bouaghi

Stations	Djbel el Tarf		
Espèces	<i>Bubo bubo ascalaphus</i>		
Années	2016	2017	2018
Nombre de pelotes	31	45	24
Richesse totale(S)	30	36	28
Richesse moyenne (Sm)	3,16 ±1,75	2,56 +1,34	3,4 ± 1,09

Pour les pelotes, la richesse totale la plus faible est enregistrée en 2016 avec seulement 30 espèces-proies ($Sm = 3,16 \pm 1,75$ espèces), alors que la plus élevée est signalée à l’échantillonnage effectué en 2017 avec 36 espèces-proies ($Sm = 2,56 \pm 1,34$) . en 2018 elle est égale à 28 ($Sm = 3,4 \pm 1,09$) (Tab. 7).

1.4.2. – Variations du régime alimentaire en fonction des catégories trophiques dans les pelotes du *Bubo bubo ascalaphus*

Pour bien illustrer les variations du régime alimentaire, il est important de déterminer la place occupée par chaque catégorie de proies. Les résultats portant sur les nombres de proies par catégorie (classes et ordres) accompagnés par leurs pourcentages concernant les pelotes de rejection sont regroupés dans le tableau 8.

Tableau 8 - Effectifs et pourcentages des catégories des proies entrant dans le régime alimentaire des adultes de *Bubo bubo ascalaphus* regroupées par catégorie durant l'année 2016, 2017 et 2018 à Djebel el Tarf (Oum El Bouaghi).

Espèce	<i>Bubo bubo ascalaphus</i>			
	Années	2016	2017	2018
Catégories		%	%	%
Oligocheta		0	1,14	0
Gasteropoda		7,46	1,10	7,46
Myriapoda		4,56	10,22	0
Insecta		31,44	34,46	33,23
Reptilia		0	1,51	1,84
Amphibia		1,49	0	1,49
Aves		2,99	4,28	2,99
Mammalia		52,06	47,29	60,45
Totaux		100 %	100 %	100 %

La consommation des Insecta chez l'Hibou grand-duc est très forte (Tab. 8). Elle est de l'ordre de 37 proies (A.R. % = 31,44 %) en 2016 et 51 proies (A.R. % = 34,46 %) en 2017. La catégorie la plus consommée par les adultes du Hibou grand-duc est celle des Mammalia avec 52,06 % en 2016 et il est de 47,29% en 2017. Suivie par celle des Aves avec des taux relativement faibles variant entre 2,99 % en 2016 et 4,28 % en 2017 (Tab. 8). il est de même en 2018 les Mammalia sont les plus consommés (60,45%), suivi par les insectes (33,23 %). Les autres catégories sont très faiblement mentionnées (Fig.20).

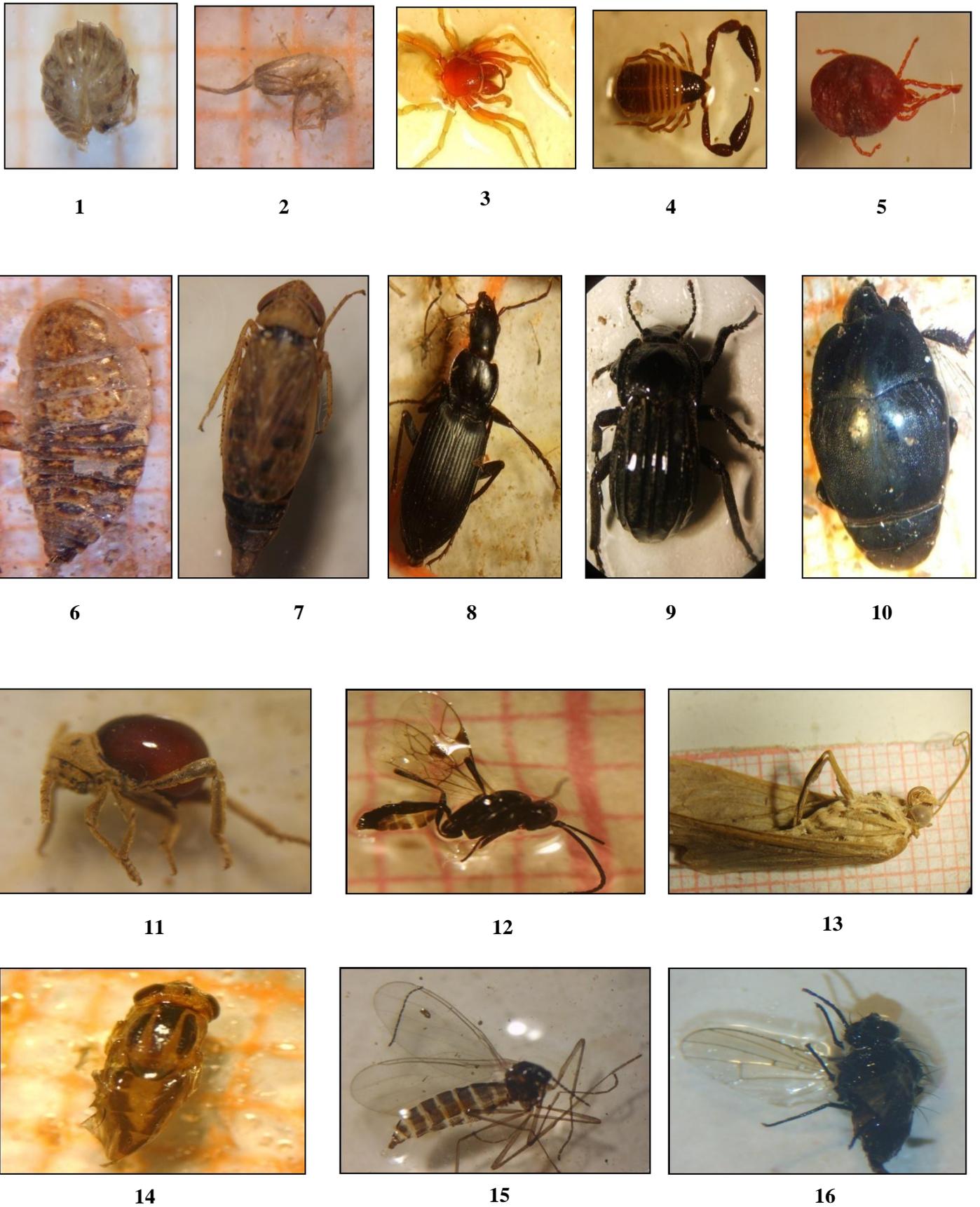


Figure 20 - proies alimentaires trouvés dans le régime alimentaires des adultes du Hibou grand-duc à Oum el Bouaghi

1.4.2.1 – Abondance relatives des espèces-proies trouvées dans les pelotes des adultes de l'Hibou grand-duc durant les trois années d'études.

L'importance numérique et l'abondance de chaque espèce-proie par rapport à l'ensemble des proies ingérées et recensées dans les pelotes de *Bubo bubo ascalaphus* sont indiquées dans le tableau 9. Pour plus de commodités les détails sur les fréquences d'occurrence et sur la biomasse relative de chaque espèce sont donnés.

Tableau 9 – Abondance, constance et biomasse des proies consommées par les adultes de *Bubo bubo ascalaphus* à Djbel el Tarf à Oum el Bouaghi durant les trois années d'étude.

Année		2016				2017				2018			
Ordres	Espèces	Ni	AR%	ni	B%	Ni	AR%	ni	B%	Ni	AR%	ni	B%
Oligocheta	Oligocheta sp.ind.	0	0	0	0	1	1,14	25	0,00	0	0	0	0
Gasteropoda	Helicidae sp.ind.	3	4,56	8	0,02	0	0	0	0	2	1,50	1	0,02
	<i>Albea condidicima</i>	0	1,42	0	0	1	0,46	11	0,01	8	5,97	3	0,01
	<i>Aranea</i> sp.ind.	0	0	0	0	13	0,52	13	0,00	2	1,49	2	0,01
	Dysderidae sp.ind.	0	0	0	0	2	0,08	2	0,01	0	0	0	0
	Solifugea sp.ind	2	1,56	1	1,17	1	0,04	1	0,00	2	0,75	1	1,17
Myriapoda	Chilopoda sp.ind.	3	2,97	2	1,06	0	10,22	80	2,00	0	0	0	0
Isoptera	<i>Odotermes</i> sp.	43	23,9	4	0,12	0	0	0	0,00	0	0	0	0
Orthoptera	Acrididae sp.ind.	2	1,11	2	0,85	0	0	0	0,00	0	0	0	0
	Caelifera sp.ind.	1	0,56	1	0,28	0	0	0	0,00	0	0	0	0
Heteroptera	Heteroptera sp.ind.	0	0	0	0,00	1	0,52	1	0,00	0	0	0	0
	<i>Sehirus</i> sp.	0	0	0	0,00	1	0,52	1	0,00	0	0	0	0
Coleoptera	Harpalidae sp.ind.	1	0,56	1	0,07	2	1,03	1	0,02				
	<i>Harpalus</i> sp.	0	0	0	0,00	7	3,61	2	0,08	1	0,75	1	0,01
	Carabidae sp.ind.	1	0,56	1	0,01	0	0	0	0,00	1	0,75	1	0,01
	<i>Carabique</i> sp.ind.	1	0,56	1	0,01	0	0	0	0,00	0	0	0	0
	Scarabeidae sp.	1	0,56	1	0,18	2	1,03	1	0,06	0	0	0	0
	<i>Rhizotrogus</i> sp.	19	8,89	5	1,73	30	15,5	10	1,17	19	14,18	7	1,73
	<i>Chironitis himgaricus</i>	0	0	0	0,00	1	0,52	1	0,04	0	0	0	0
	Tenebrionidae sp.ind.	2	1,11	2	0,14	6	3,09	5	0,07	1	0,75	1	0,07
	<i>Pachychila</i> sp.	1	0,56	1	0,05	1	0,52	1	0,01	0	0	0	0
	<i>Lichenum pulchellum</i>	1	0,56	1	0,04	0	0	0	0,00	0	0	0	0
	<i>Erodium</i> sp.	0	0	0	0,00	25	12,9	6	0,56	0	0	0	0
	<i>Asida</i> sp	0	0	0	0,00	1	0,52	1	0,00	3	2,24	2	0,00
	<i>Pimelia</i> sp.	7	3,89	6	1,97	13	6,7	6	0,58	1	0,75	1	0,02
	<i>Blaps</i> sp.	0	0	0	0,00	2	1,03	1	0,03	0	0	0	0
	<i>Chrysomella bicolor</i>	1	0,56	1	0,18	0	0	0	0,00	0	0	0	0
	<i>Adonia variegata</i>	1	0,56	1	0,01	0	0	0	0,00	1	0,75	1	0,01
	Curculionidae sp.ind.	7	3,89	3	0,25	5	2,58	5	0,03	0	0	0	0
	<i>Hypera</i> sp.	0	0	0	0,00	10	5,15	4	0,01	3	2,24	2	5,15

	<i>Rhytirrhinus</i> sp.	1	0,56	1	0,04	0	0	0	0,00	2	1,49	1	0,04
	<i>Sitona</i> sp.	0	0	0	0,00	1	0,52	1	0,01	0	0	0	0
	Coleoptera sp.ind.	1	0,56	1	0,11	1	0,52	1	0,02	0	0	0	0
Hymenoptera	Formicidae sp.ind.	2	1,11	2	0,00	1	0,52	1	0,00	0	0	0	0
	<i>Messor</i> sp.	27	15	4	0,76	35	11,03	5	0,16	1	0,075	2	0,01
	<i>Tetramorium biskrensis</i>	11	6,11	3	0,00	1	0,52	1	0,00	0	0	0	0
	<i>Tapinoma simrothi</i>	3	1,67	2	0,00	0	0	0	0,00	0	0	0	0
	<i>Cataglyphis bicolor</i>	0	0	0	0,00	2	1,03	2	0,00	0	0	0	0
Lepidoptera	Lepidoptera sp.ind.	22	12,2	2	3,88	1	0,52	1	0,03	0	0	0	0
	Pompilidae sp.ind.	0	0	0	0,00	1	0,52	1	0,00	0	0	0	0
Reptilia	Lacertidae splind.	0	0	0	0,00	2	1,51	2	0,38	1	0,75	1	0,19
Batraciens	Batracien sp.ind.	2	1,49	1	10,57	0	0	0	0,00	2	0,49	2	21,41
Aves	Aves sp1	1	0,56	1	5,00	3	1,55	3	5,00	0	0	0	0
	Aves sp2	0	0	0	0,00	1	0,52	1	1,11	0	0	0	0
	<i>Passer</i> sp	2	1,12	2	0,00	10	2,15	8	15,55	3	2,24	2	4,90
	Collumbidae sp	1	0,56	1	10,03	1	0,52	1	6,94	4	2,99	2	20,09
	Alaudidae sp	0	0	0	0,00	2	1,03	2	3,89	0	0	0	0
Rongeurs	<i>Mus spretus</i>	11	17,16	23	6,69	0	0	0	0,00	1	0,75	1	0,60
	<i>Pachyuromis duprasi</i>	0	0	0	0,00	1	3,52	1	2,39	2	1,49	2	7,04
	<i>Gerbillus</i> sp.	2	1,11	2	18,04	6	3,09	6	8,53	1	0,75	1	3,09
	<i>Gerbillus nanus</i>	1	4,48	6	5,92	0	5,4	8	5,91	2	0,49	2	5,92
	<i>Meriones shawi</i>	5	30,56	41	42,28	8	35,12	18	53,32	9	30,6	41	42,90
Insectivora	<i>Crocidura russula</i>	1	0,56	1	3,52	0	0	0	0	1	0,75	1	3,52
Totaux		180	100	61	100	194	100	100	100	134	100	149	100

- : absence d'espèces ; Ni : effectifs ; AR% : abondances relatives ; Na : nombres d'apparitions ;
Fo% : fréquences d'occurrence ; B% : biomasses relatives.

En 2016 *Bubo bubo ascalaphus* a consommé 180 proies dont la plupart sont des Rongeurs (Tab. 9). Au sein des Rongeurs ingérés il y a 41 *Meriones shawi* (A.R. % = 30,56 %), 23 *Mus spretus* (A.R. % = 17,16 %), 6 *Gerbillus nanus* (A.R. % = 4,48 %). Par contre en 2017, 281 proies sont recensées dont celles qui possèdent les taux les plus élevés appartiennent à la catégories des Rongeurs notamment *Meriones shawi* (A.R.%=35,12 %), *Gerbillus nanus* (A.R.% = 5,4 %). Aucune des autres espèces-proies ne dépasse 3 % durant les deux années d'étude (Tab. 9). L'importance des insectes en tant que proies est nettement visible dans la station d'étude. Les proies-insecta qui présentent les taux les plus élevés en 2016 sont *Odoterme* sp. (A.R. % = 23,9 %) et *Rhizotrogus* sp. (A.R. % = 8,89 %), et *Labidura riparia* (A.R.% = 24,7%), *Rhizotrogus* sp. (A.R.% = 15,5 %) en plus de *Erodium* sp. (A.R.% = 12,9%) en 2017.

Les vertébrés sont les proies qui dominant en termes de biomasses chez le Hibou grand-duc ascalaphe (Tab. 9). Ces derniers sont représentés le plus par *Meriones shawii* (B % = 42,28 %) et par *Gerbillus* sp (B % = 18,04 %) en 2016, par *Meriones shawi* (B % = 53,32 %) et par *Passer* sp (B % = 15,55 %) en 2017, par *Meriones shawi* (B % = 42,90 %), Batracien sp.ind. (B % = 21,41 %) en 2018.

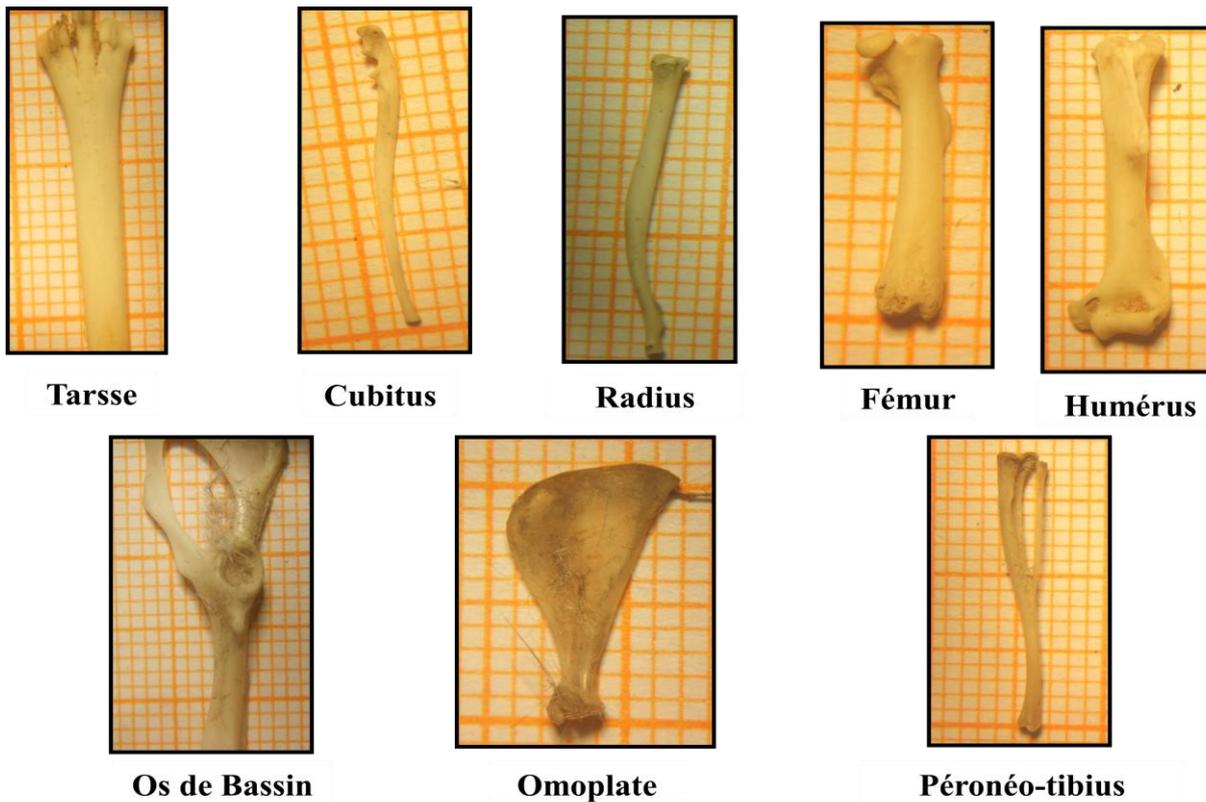


Fig. 21 – Différentes os de rongeurs trouvé dans les pelotes de rejections des adultes du Hibou grand-duc à Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi).

(Originale)

1.4.2.2 – Exploitation des espèces-proies des adultes du Hibou grand-duc par des indices écologiques de structure

Dans cette partie les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats sur les espèces-proies des adultes du *Bubo bubo ascalaphus* sont l'indice diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H' max.) et l'équitabilité (E).

1.4.2.2.1. – Diversité des espèces-proies des adultes du *Bubo bubo ascalaphus*

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et de la diversité maximale (H' max.) des deux années d'études soit 2016 et 2017 sont mentionnées dans le tableau 10.

Tableau 10 – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max.) et de l'équitabilité des espèces-proies des adultes du Hibou grand-duc durant 2016 / 2017 et 2018 à Djebel el Tarf (Oum El Bouaghi).

Années	2016 (30 pelotes)	2017 (36 pelotes)	2018 (24 pelotes)
Shannon_ H' (bits)	3.25	1.46	2,52
H' max. (bits)	4.46	2,30	3,64
Equitabilité_ E	0.73	0.64	0,69

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire des adultes du Hibou grand-duc est de 4,46 bits en 2016 et il est de 2,30 bits en 2017. En 2018 sa valeur est de 3,64 bits (Tab. 10).

1.4.2.2 3. – Equitabilité des espèces-proies des jeunes au nid du Hibou grand-duc

Les valeurs de l'équitabilité (E) dans les deux années d'études sont indiquées dans le tableau 10.

Les valeurs de l'équitabilité sont relativement moins élevées. Elles sont de 0,73 en 2016, 0,64 en 2017 et 0,69 en 2018. Ces valeurs tendent vers 1, ce qui signifie que les effectifs des espèces-proies ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 10).

1.4.3.- Etude de la fragmentation des proies de rongeur trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc à Djbel el Tarf d'Oum el Bouaghi.

Cette étude correspond à comptabilisation des taux de détériorations des éléments osseux des vertébrés-proies trouvés dans les pelotes de rejection de l'Ascalaphe. Les résultats de la fragmentation des parties osseuses des rongeurs trouvé durant les deux années d'études sont regroupés dans le tableau 11.

Tableau 11 – Nombre et taux des différents éléments osseux fragmentés des rongeurs trouvés dans les pelotes de rejection du Hibou grand-duc à Oum el Bouaghi

	Totaux	N.E.F	% EF
Âvant crane	400	400	100
Mâchoire	710	444	62.54
Fémur	704	60	8.523
Péronéotibius	731	422	57.73
Humérus	678	56	8.26
Radius	504	49	9.722
Cubitus	599	98	16.36
Os de bassin	625	465	74.4
Omostrate	387	333	86.05
Totaux	5338	2327	43.59

N.E.F. : Nombres des éléments fragmentés ; % E.F. ; Pourcentages des éléments fragmentés.

Totaux : Nombres des éléments intacts et fragmentés.

Dans 165 pelotes de rejection, on peut quantifier 5338 éléments osseux de toutes espèces confondues de rongeurs (Tab. 11). Près de 2327 éléments sont fragmentés (PF = 43,6 %). Les avants crânes (PF = 100 %), les mâchoires (PF = 62,5 %), les péronéotibius (PF = 57,7 %), les os du bassin (PF = 74,4 %) et les omoplastes (PF = 86,1 %) sont les parties les plus bries par l'Ascalaphe. Les Radius, Humérus et Fémur sont les oses les moins fragmentés soit un taux qui varie entre 9,7 % et 8,3 %. D'après notre étude nous avons remarqué que un sur deux des Péronéotibius soit la moitié sont fragmentés (57,7 %).

3.1.1.2. – Régime alimentaire des juvéniles du Hibou grand-duc au nid

Le régime alimentaire des jeunes du Hibou grand-duc au nid est abordé par l'analyse des contenus de 93 pelotes de rejection. D'abord les mensurations des pelotes et la détermination du nombre de proies par pelote sont présentées. Ensuite l'exploitation des résultats est faite par la qualité d'échantillonnage, par des

indices écologiques de composition et de structure, par d'autres indices et par des méthodes statistiques.

3.1.1.2.1. – Mesures des pelotes de rejection des jeunes du Hibou grand-duc à Djbel el Tarf d'Oum el Bouaghi

Un ensemble de 93 pelotes des jeunes d'*Bubo bubo ascalaphus* au nid sont étudiées, dont 30 sont ramassées en 2016 et 36 en 2017 et 27 pelotes sont récupérées en 2018. Les mensurations ne sont réalisées que sur 59 pelotes intactes Les résultats sont reportés sur le tableau 12.

Tableau 12 - Dimensions des pelotes rejetées par des jeunes d '*Bubo bubo ascalaphus* au nid à Djbel El Tarf (Oum el Bouaghi) durant l'année 2016 ; 2017 et 2018.

Années	2016		2017		2018	
Dimensions (mm)	Longueur	Grand diamètre	Longueur	Grand diamètre	Longueur	Grand diamètre
Min.	22	14	27	14	30	13
Max.	52	26	56	22	79	33
Moy.	36,63 ± 8,08	17,37 ± 2,67	40,2 ± 12,62	19,2 ± 3,35	53,8 ± 10,79	22,69 ± 4,81

Les longueurs des pelotes de *Bubo bubo ascalaphus* durant l'année 2016 varient entre 22 et 52 mm (moy. = 36,63 ± 8,08 mm) (Tab. 12). Les valeurs du grand diamètre de ces pelotes fluctuent entre 14 et 26 mm (moy. = 17,37 ± 2,67 mm). Par contre les régurgitats provenant de l'année 2017 montrent des longueurs allant de 27 à 56 mm (moy. = 40,2 ± 12,62 mm) et des grands diamètres qui se situent entre 14 et 22 mm (moy. = 19,2 ± 3,35 mm). En 2018 les longueurs des pelotes de l'Hibou grand-duc varient entre 30 et 79 (moy. = 53,8 ± 10,8) et celles des du grand diamètre et entre 13 et 33 mm (moy. = 22,7 ± 4,8mm).

3.1.1.2.2. – Nombre de proies par pelote des jeunes du Hibou grand-duc au nid

Les résultats portant sur les nombres de proies par pelote des jeunes de *Bubo bubo ascalaphus* durant les trois années d'études dans la région d'Oum el Bouaghi (Djebel el Tarf) sont réunis dans le tableau 13 et Figure 22.

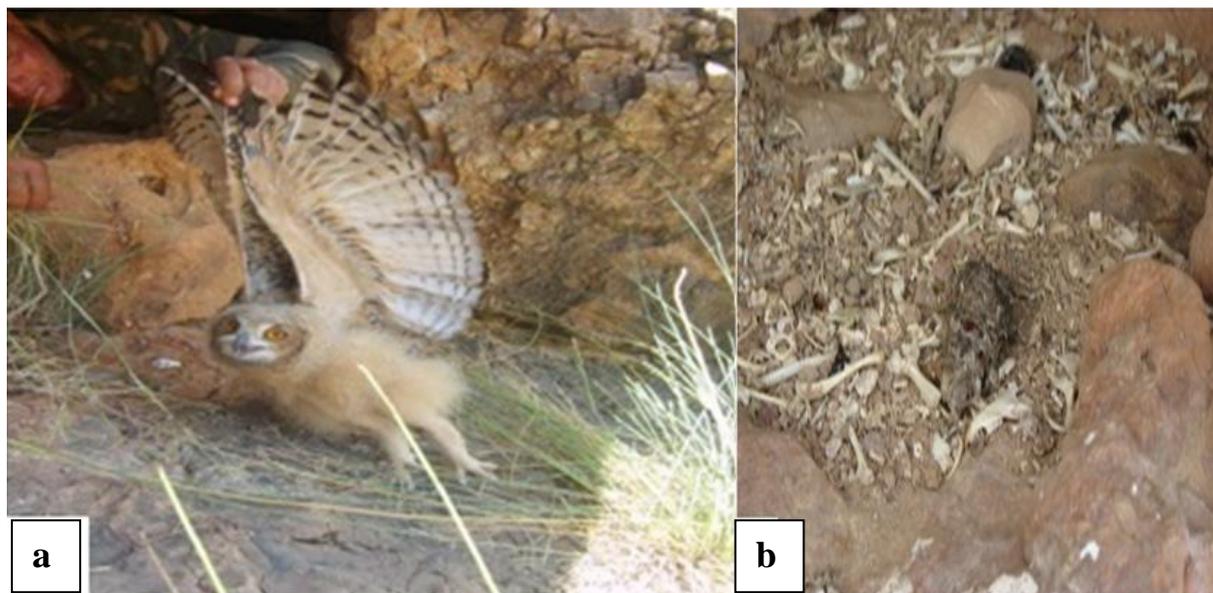


Figure 22 – collecte des pelotes de rejections des juvéniles d’Hibou grand-duc dans le nid à Djbel el Tarf (Oum el Bouaghi) durant la période de reproduction de l’année 2017 (originale)

- a- Jeune Hibou grand-duc âgé de 35 jours.
- b- Pelote de rejection des jeunes Hibou grand-duc au nid.

Tableau 13 – Pourcentages des nombres de proies par pelote des juvéniles du Hibou grand-duc au nid dans la région d’Oum el Bouaghi durant trois années d’études.

Années	2016		2017		2018	
	Nb. Pl.	%	Nb. Pl.	%	Nb. Pl.	%
1	4	13.33	10	27.78	3	11.11
2	4	13.33	8	22.22	9	33.33
3	1	3.33	2	5.56	2	7.41
4	1	3.33	1	2.78	3	11.11
5	20	66.67	15	41.67	10	37.04
Total	30	100.00	36	100.00	27	100.00
Moyenne	6		7.2		5.4	
Minimum	1		1		2	
Maximum	30		36		27	
Ecartype	11.06		11.73		8.62	

Nb.Pl.: Nombres de pelotes; % : Pourcentages

Les nombres de proies par pelote varient entre 1 et 5 ($6 \pm 11,06$ proies). En 2016 les pelotes renfermant cinq proies sont les mieux représentées avec un taux de 66,67 %, suivies de celles contenant 1 et 2 proies qui correspondent a un taux de 13,33 % (Tab. 13, Fig. 22). Les pelotes qui présentent 3 proie

(3,33 %) et 4 proies (3,33 %) possèdent les taux les plus faibles. Les nombres de proies par pelote remarqués dans l'année 2017 fluctuent toujours entre 1 et 5 avec une dominance de celles à 5 proies (41,67 %). Les régurgitats comprenant 1 proies (27,78 %), 2 proies (22,22 %) et 3 proies (5,56 %) sont moins bien représentés (Fig. 22). Pendant l'année 2018 nous avons constaté que toujours les pelotes qui renfermes 5 proies sont les mieux représenter soit 37,04 % suivi par les pelotes de 2 proies(33,33 %) et en troisièmes position en trouve les pelotes de 1 et 4 proies avec un taux de 11,11%.

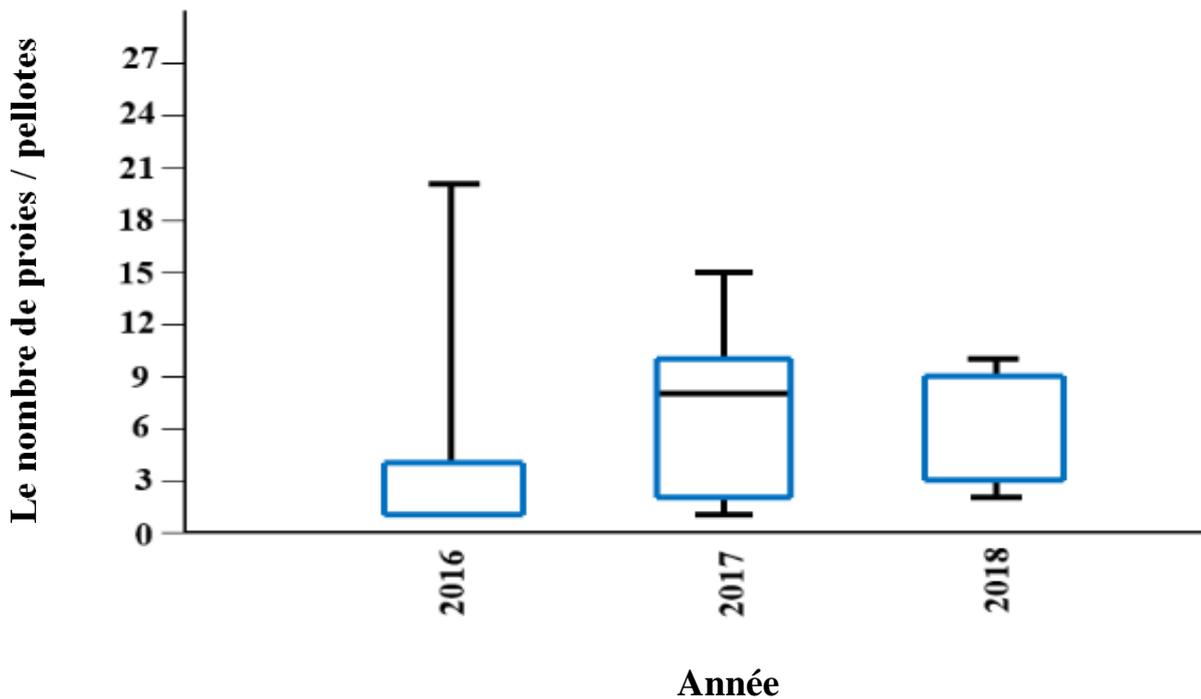


Figure 23 - Nombres de proies par pelote des juvéniles du Hibou grand-duc au nid dans la région d'Oum el Bouaghi durant trois années d'études.

3.1.1.2.3. – Qualité d'échantillonnage en fonction des espèces-proies des juvéniles au nid de l'Hibou grand-duc

La qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces notées une fois et en un seul exemplaire à celui des pelotes analysées.

Dans le tableau 14 sont mentionnées les valeurs de la qualité de l'échantillonnage portant sur les proies composant le régime alimentaire des jeunes du Hibou moyen-duc en 2016 et 2017.

Tableau 14 – Valeurs de la qualité de l'échantillonnage en fonction des proies et des pelotes des jeunes d'*Bubo bubo ascalaphus* au nid

Paramètres	Oum el Bouaghi	
	2016	2017
a.	0	3
N	20	10
Q (a / N)	0	0,3

a. : Nombre d'espèces contactées une fois et en un seul exemplaire N : Nombre de pelotes analysées Q : Qualité de l'échantillonnage

En 2016, toutes les espèces contenues dans les pelotes analysées sont présentes au moins en deux exemplaires chacune (Tab. 14). En conséquence Q est égal à 0. Par contre 3 espèces sont notées chacune une seule fois durant l'année 2017, ce qui correspond à une valeur de a/N égale à 0,3.

3.1.1.2.4. – Exploitation des espèces-proies d'*Bubo bubo ascalaphus* par des indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition employés pour exploiter les espèces-proies d'*Bubo bubo ascalaphus* sont les richesses totales et moyennes et l'abondance relative.

3.1.1.2.4.1. – Richesses totales et moyennes des espèces-proies trouvés dans les pelotes de rejections des jeunes Hibou grand-duc au nid

Les valeurs de la richesse totale (S) et de la richesse moyenne (Sm) des espèces proies des jeunes de *Bubo bubo ascalaphus* au nid en 2016 ; 2017 et 2018 sont enregistrées dans le tableau 15.

Tableau 15 - Richesses totales et moyennes des espèces proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus* au nid de dans les trois années d'étude 2016/2017 et 2018 à Djbel El Tarf (Oum el Bouaghi)

	Oum el Bouaghi		
	2016	2017	2018
Nombre min. espèces par pelote	1	1	1
Nombre max. espèces par pelote	5	5	5
Richesse totale (S)	55	53	51
Richesse moyenne (Sm)	1,83 ± 0,67	1,47 ± 0,52	1,88 ± 0,65

min. : minimum; max. : maximum

En 2016 la richesse totale (S) des proies trouvées dans les pelotes de rejection des jeunes Hibou grand-duc est de 55 espèces. Les valeurs de S par pelote fluctuent entre 51 et 55 espèces trouvées par pelote avec une moyenne (Sm) égale à $1,83 \pm 0,67$. Par contre en 2017 la richesse totale (S) est moins élevée avec 53 espèces par rapport au 36 pelotes décortiquer et une richesse moyenne (Sm) de $1,47 \pm 0,52$ espèces. En 2018 on a noté une richesse égale à 51 espèces soit une richesse moyenne de $1,88 \pm 0,65$. Les effectifs en espèces par pelote varient entre 1 et 5.

3.1.1.2.4.2. – Abondances relatives des categories-proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus* au nid

Les proies des jeunes du Hibou grand-duc sont classées en fonction de leurs catégories dans le tableau 16.

Dans l’année 2016, l’analyse de 20 pelotes de rejection a permis d’identifier 2 catégories d’espèces-proies (Fig. 23). Il s’agit de celles d’Aves avec un taux de 90 % (ni. = 45) et des Rodentia avec seulement 10 % (ni = 5).

Tableau 16 – Abondances relatives des catégories de proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus* Trouvées dans les pelotes pendant la reproduction de 2016 ,2017 et 2018.

Catégories	Classes	Années		2016		2017		2018	
		ni	AR (%)	ni	AR (%)	ni	AR (%)		
Invertébrés	Arachnida	39	24,38	31	23,66	63	29,17		
	Insecta	121	75,63	100	76,34	153	70,83		
	Total	160	100,00	131	100,00	216	100,00		
Vertébrés	Reptilia	9	3,54	7	3,11	36	10,08		
	Aves	65	25,59	49	21,78	83	23,25		
	Mammalia	180	70,87	169	75,11	238	66,67		
	Total	254	100,00	225	100,00	357	100,00		

ni. : nombres d’individus;

A.R. % : Abondances relatives

Durant les trois années d'étude sur le régime alimentaire des juvéniles au nid d'Hibou grand-duc de Djebel El Tarf et après la décortication de 93 pelotes, on a identifié 1343 individus. Les juvéniles d'Hibou grand-duc possèdent un régime alimentaires très diversifier. Les résultats des trois année d'études soit 2016, 2017 et 2018 il apparaît que celles-ci sont plus pourvues en catégories de proies ingérées, par la présence de 5 catégories (Fig. 23). La majorité des individus consomme une grande quantité d'insectes (spécialement les Coléoptères et les Hyménoptère) et même les arachnides (scorpions et solifuges). Beaucoup de vertébrés, une grande dominance Mammalien soit 11 espèces appartiennes à 4 ordres (Rongeurs, Lagomorphes, Soricomorphes et Cheroptères) été identifier. Les principales proies de rongeurs (Muridae et Dipodidae). La proie la plus consommée *Meriones shawi* (51 à 70 individus suivi par *Gerbillus campestris* avec 40 à 52 individus et *Jaculus orientalis* avec 42 à 50 individus consommés). Les oiseaux occupent la deuxième position des proies consommées. Et en fin, les reptiles sont rarement consommés par *Bubo bubo ascalaphus* dans un environnement qui n'est pas du tout rare (Tab.16). Les rongeur sont très consommés en 2016 (A.R. % = 40.34 % avec 167 individus), en 2017 (A.R. % = 45.51% avec 162 individus) et en 2018 (A.R. % = 39.79 % avec 228 individus) (Table 16).

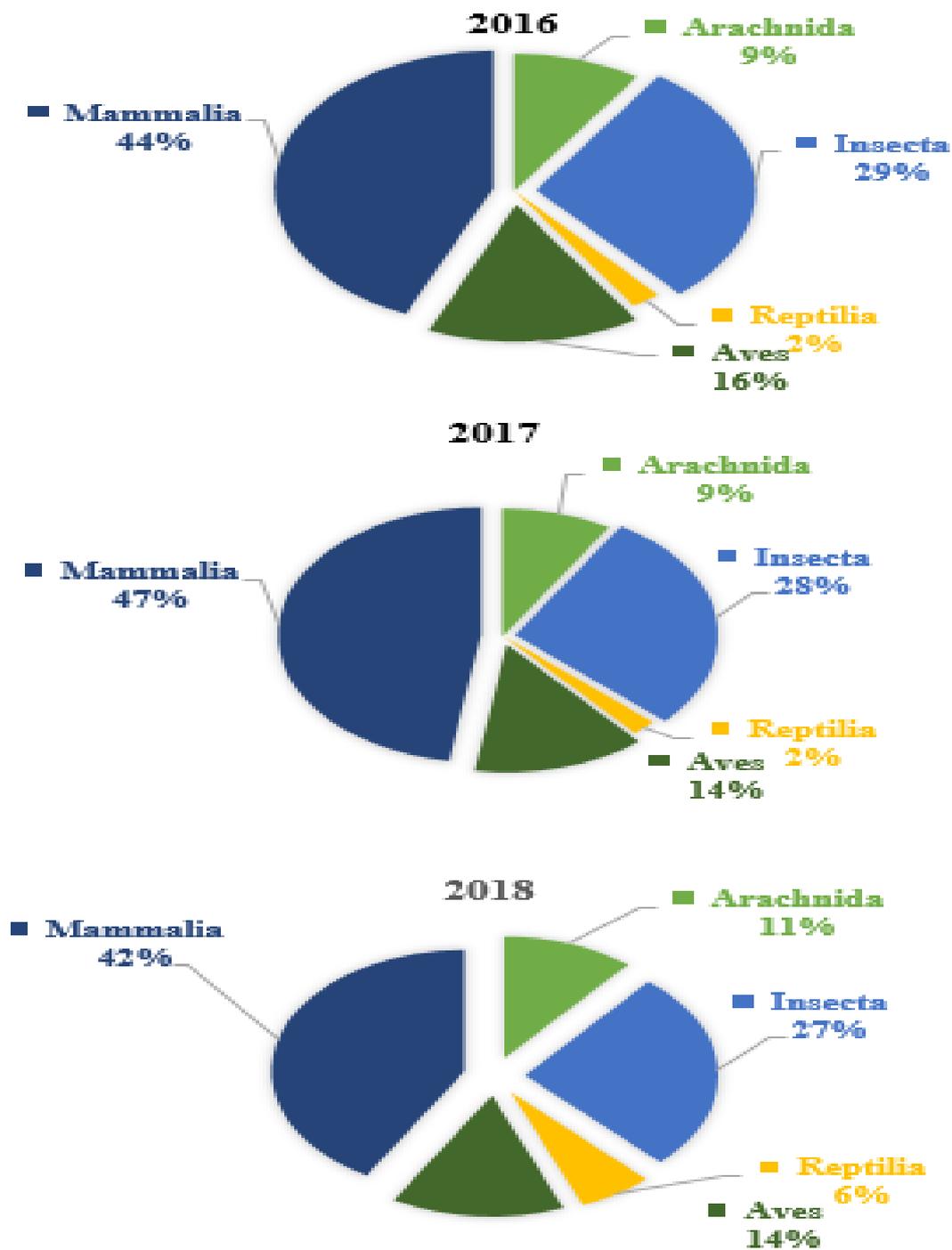
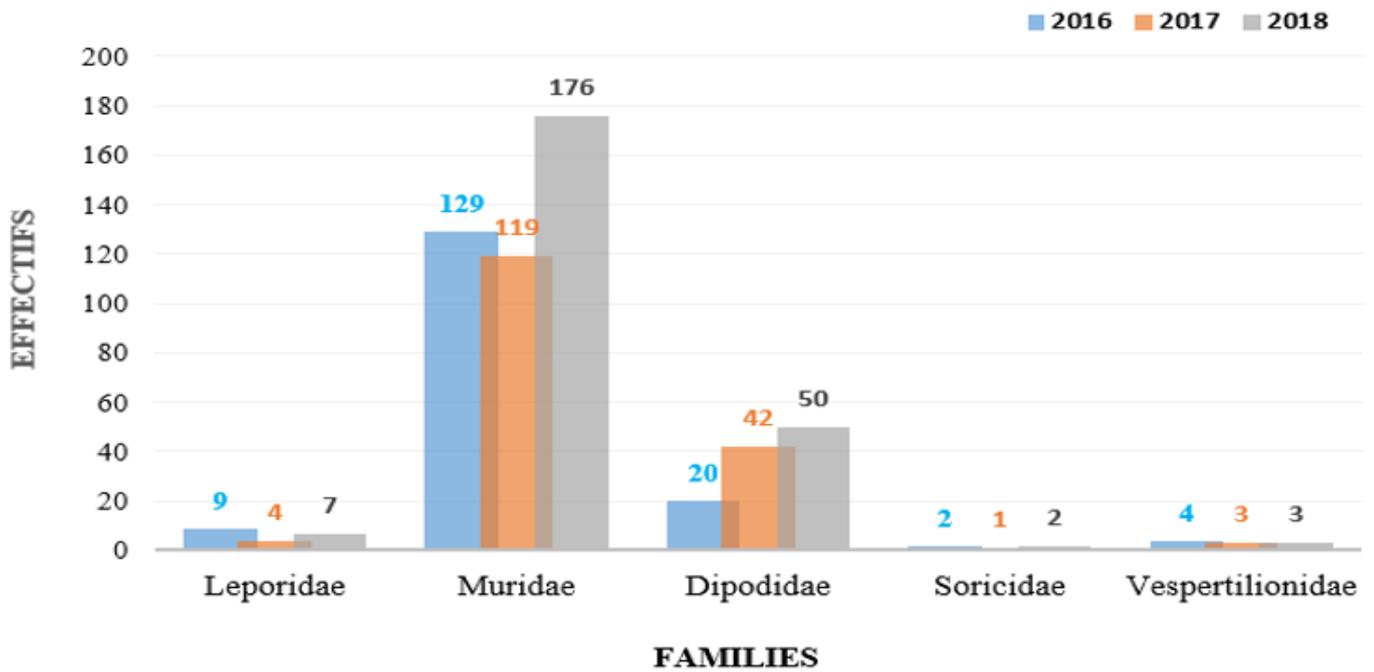


Figure 24 – Spectres alimentaires des différentes ordres consommés par les juvéniles de l’Hibou grand-duc durant trois d’années d’études à Djebel El Tarf (Oum El Bouaghi).

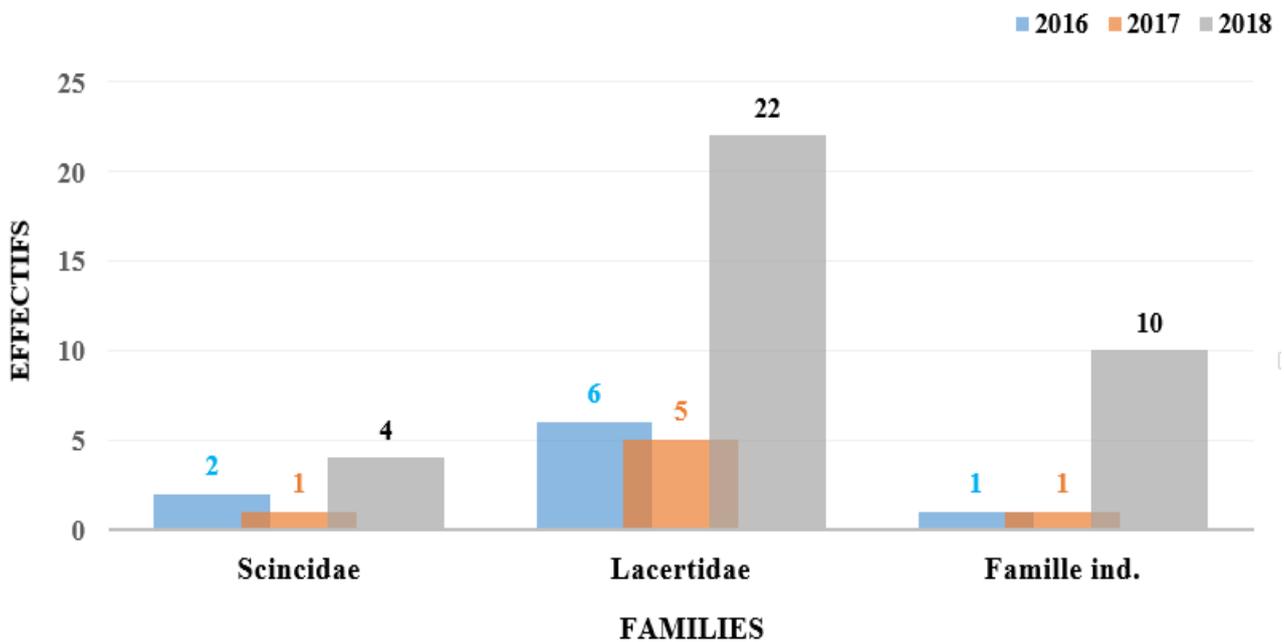
L'étude du régime alimentaire de l'Hibou grand-duc durant trois années consécutives montre la présence de cinq groupes de proies. Parmi les invertébrés consommés par ces juvéniles au nid du *Bubo bubo ascalaphus* les insectes sont les plus dominants durant les trois années d'études avec un taux de AR% = 75.63% en 2016; AR% = 76.34% en 2017 et AR% = 70.83% en 2018 (Fig. 23). En second lieu les Arachnides avec un pourcentage de $23.66\% \leq \text{AR}\% \leq 29.17\%$. Concernant les vertébrés, on note les mammifères qui sont les présents pendant les trois années d'études soit une abondance relative varie entre AR % = 66.67% et AR % = 75.11%. Les oiseaux en second lieu ($21.78\% \leq \text{AR}\% \leq 25.59\%$). D'autre par les reptiles sont moins consommés par ces jeunes Hibou avec des valeurs qui varient entre 3.11% et 10.08% (Tab. 16).

Le régime alimentaire des juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus* dans l'habitat semi-aride d'Oum el Bouaghi est dépendant des mammifères qui sont abondants dans cette région. La faible représentation des autres ordres d'insectes peut être attribuée à leur faible valeur énergétique, ainsi qu'à leur plus grande rareté, ce qui rend leur chasse moins lucrative. Le fait que les juvéniles d'Hibou grand-duc au nid mangent principalement des mammifères démontre leur opportunisme, car ils ont peu ou pas de proies préférées dans la région. Selon les habitants de Djebel el Tarf, cette colonie d'une dizaine de couples se reproduit avec succès depuis au moins plusieurs décennies ((MARNICHE. com.per).

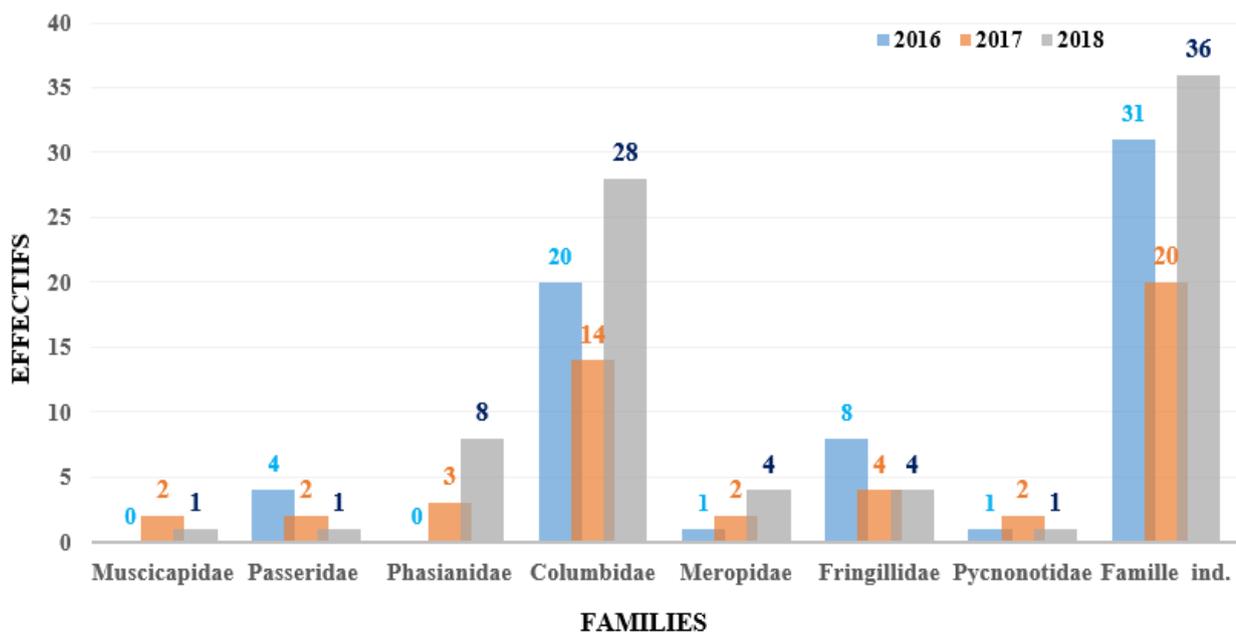
Les rongeurs qui se retrouvent dans les pelotes de rejections des jeunes d'*Bubo bubo ascalaphus* au nid tels que *Meriones shawii*, *Gerbillus campestris* et *Jaculus orientalis*. Alors que les insectes tels que *Tapinoma* sp. and *Oryctes nasicornis* se trouvent dans la moitié de l'autre tiers. La présence de fourmis carnivores telles que *Tapinoma* sp. dans les pelotes des juvéniles d'Hibou grand-duc au nid signifie que la proie est consommée accidentellement. Dans les restes du nid, on a également trouvé de nombreux cadavres de petites rongeurs, oiseaux, insectes d'où la présence de fourmis de genre *Tapinoma* (MARNICHE. com.per). la présence de la proie Insectivora du genre *Crosidura* (AR % = 0.48 %) dans le menu trophique des juvéniles des Hiboux grand-duc peut expliquer la présence d'insectes et aussi de fourmis (Tab. 16, Fig. 23). il convient de noter que les insectivores sont à moitié aussi communs que les rongeurs. Les parents ramènent très probablement cette proie au nid pour nourrir les petits. Ils sont accompagnés par *Lepus* sp. (Lagomorpha) et les chiroptères. Les oiseaux sont des proies secondaires. Enfin, les reptiles ne sont pas consommés dans des milieux où ils ne sont pas rares (Tab. 16, Fig. 24).



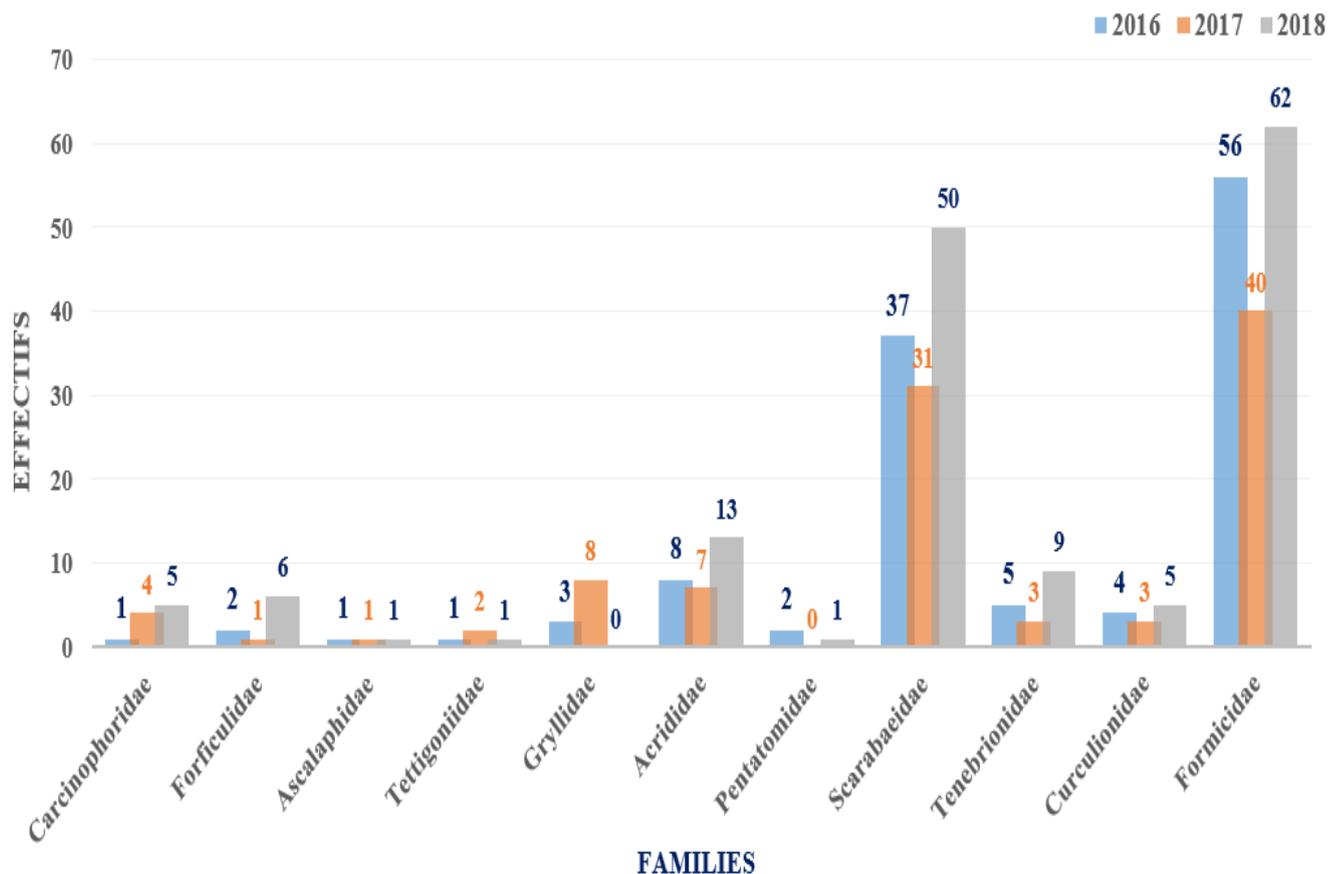
Mammalian families



Reptile Families



Bird Families



Insect Families

Figures 25 – Différentes familles consommées par les juvéniles d’Hibou grand-duc à Djbel el Tarf (Oum el Bouaghi) durant trois années d’études.

3.1.1.2.4.3. – Abondances relatives des espèces-proies des juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus*

Les résultats portant sur les abondances relatives des espèces-proies des jeunes de l'Hibou grand-duc au nid sont mentionnés dans le tableau 17

Tableau 17 – Abondances relatives (A.R. %) des espèces proies des jeunes Hibou grand-duc au nid dans la régions d'Oum el Bouaghi.

Djbel El Tarf (Oum El Bouaghi)			Années	2016 (30 pelotes)		2017 (36 pelotes)		2018 (27 pelotes)	
Classes	Ordres	Familles	Espèces-proies	ni	AR (%)	ni	AR (%)	ni	AR (%)
Arachnida	Aranea	Salticidae	Salticidae sp.	3	0.72	2	0.56	1	0.17
		Pisauridae	Pisauridae sp.	1	0.24	-	-	5	0.87
		Thomisidae	<i>Thomisus</i> sp.	2	0.48	1	0.28	-	-
		Lycosidae	Lycosidae sp.	1	0.24	1	0.28	1	0.17
	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	3	0.72	2	0.56	7	1.22
	Scorpiones	Buthidae	<i>Buthus</i> sp.	23	5.56	19	5.34	33	5.76
		Euscorpiidae	<i>Euscorpius</i> sp.	5	1.21	2	0.56	10	1.75
	Famille ind.	Aranea sp.	1	0.24	4	1.12	6	1.05	
Insecta	Dermaptera	Carcinophoridae	<i>Anisolabis</i> sp.	1	0.24	4	1.12	5	0.87
		Forficulidae	<i>Forficula</i> sp.	2	0.48	1	0.28	6	1.05
	Neuroptera	Ascalaphidae	Ascalaphidae sp.	1	0.24	1	0.28	1	0.17
	Orthoptera	Tettigoniidae	Tettigoniidae sp.	1	0.24	2	0.56	1	0.17
		Gryllidae	<i>Gryllus</i> sp.	2	0.48	7	1.97	-	-
			Gryllidae sp.	1	0.24	1	0.28	-	-
		Acrididae	Acrididae sp.	1	0.24	1	0.28	-	-
			<i>Calliptamus</i> sp.	3	0.72	2	0.56	1	0.17
			<i>Eyprepocnemis</i> sp.	1	0.24	4	1.12	1	0.17
			<i>Acrotylus</i> sp.	2	0.48	-	-	3	0.52
	<i>Omocestus</i> sp.	1	0.24	-	-	8	1.40		
	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Euryderma</i> sp.	2	0.48	-	-	1	0.17
	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Rhizotrogus</i> sp.	3	0.72	8	2.25	15	2.62
			<i>Oryctes nasicoris</i>	35	8.45	23	6.46	35	6.11
		Tenebrionidae	<i>Pimelia</i> sp.	4	0.97	2	0.56	6	1.05
			<i>Scaurus</i> sp.	1	0.24	1	0.28	3	0.52
		Curculionidae	Curculionidae sp.	3	0.72	2	0.56	4	0.70
	<i>Lixus</i> sp.	1	0.24	1	0.28	1	0.17		
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i> sp.	36	8.70	21	5.90	30	5.24	
		<i>Messor</i> sp.	9	2.17	6	1.69	16	2.79	
		<i>Monomorium</i> sp.	2	0.48	1	0.28	2	0.35	
		<i>Cataglyphis</i> sp.	5	1.21	6	1.69	-	-	
		<i>Crematogaster</i> sp.	1	0.24	1	0.28	-	-	
	<i>Messor</i> sp.	2	0.48	4	1.12	12	2.09		

Reptilia	Squamata		Formicidae sp.	1	0.24	1	0.28	2	0.35
		Scincidae	Chalcides sp.	2	0.48	1	0.28	4	0.70
		Lacertidae	Lacertidae sp.	6	1.45	5	1.40	22	3.84
		Famille ind.	Reptilia sp.	1	0.24	1	0.28	10	1.75
Aves	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Oenanthe</i> sp.	-	-	2	0.56	1	0.17
	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer</i> sp.	4	0.97	2	0.56	1	0.17
	Galliformes	Phasianidae	<i>Gallus</i> sp.	-	-	3	0.84	8	1.40
	Columbiformes	Columbidae	Columbidae sp.	20	4.83	14	3.93	28	4.89
	Coraciformes	Meropidae	<i>Merops</i> sp. (oisillons)	1	0.24	2	0.56	4	0.70
		Fringillidae	<i>Chloris</i> sp.	8	1.93	4	1.12	4	0.70
		Pycnonotidae	<i>Pycnonotus</i> sp.	1	0.24	2	0.56	1	0.17
		Famille ind.	Passeriformes sp.	31	7.49	20	5.62	36	6.28
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i> sp.	9	2.17	4	1.12	7	1.22
	Rodentia	Muridae	<i>Meriones shawi</i>	60	14.49	51	14.33	70	12.22
			<i>Mus spretus</i>	20	4.83	16	4.49	22	3.84
			<i>Lemniscomys</i> sp.	4	0.97	1	0.28	6	1.05
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	4	0.97	2	0.56	5	0.87
			<i>Gerbillus campestris</i>	35	8.45	40	11.24	52	9.08
			<i>Gerbillus peramidum</i>	3	0.72	5	1.40	7	1.22
			<i>Gerbillus</i> sp.	1	0.24	2	0.56	12	2.09
			Gerbillidae sp.	2	0.48	2	0.56	2	0.35
	Dipodidae	<i>Jaculus orientalis</i>	36	8.70	42	11.80	50	8.73	
	Eulipotyphla (Insectivora)	Soricidae	<i>Crocidura</i> sp.	2	0.48	1	0.28	2	0.35
	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis</i> sp.	2	0.48	1	0.28	2	0.35
			Chiroptera sp.	2	0.48	2	0.56	1	0.17
S = 5 classes	S = 18 ordres	S = 35 familles	S = 57 espèces	414	100.00	356	100.00	573	100.00

- : espèces absente; ni: nombre d'individus. AR% : abondances relatives; S: richesse total

L'analyse des pelotes de rejection des juvéniles du Hibou grand-duc au nid a permis de recenser 57 espèces-proies (ni = 404) en 2016, (ni = 356) en 2017 et (n = 573) en 2018. En 2016 *Meriones shawi* apparaît être la proie la plus fréquente avec 14,49 % (ni = 60). Elle est suivie par *Jaculus orientalis* avec 8,70 % (ni = 36), par *Gerbillus campestris* avec 8,45 % (ni = 35) et Columbidae sp. et *Mus spretus* avec 4,83 % (ni = 20). Toujours en 2017 ce sont les rongeurs qui dominent le régime alimentaire de *Bubo bubo ascalaphus* (ni = 161; 45,22 % > 2 x m; m = 10 %). *Meriones shawi* intervient avec un taux de 14,33 % (ni = 51; A.R. % > 2 x m; m = 10 %). *Jaculus orientalis* correspond à 11,80 % (ni = 42). Suivi par *Gerbillus campestris* soit 11,24% (ni = 40). Les autres espèces-proies sont encore plus faiblement représentées avec des taux compris entre 0,28 et 4,49 %.

3.1.1.2.5. – Exploitation des espèces-proies des jeunes du Hibou grand-duc par des indices écologiques de structure

Dans cette partie les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats sur les espèces-proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus* sont l'indice diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H' max.) et l'équitabilité (E).

3.1.1.2.5.1. – Diversité des espèces-proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus*

Les valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') et de la diversité maximale (H' max.) sont mentionnées dans le tableau 18.

Tableau 18 – Valeurs de l'indice de diversité de Shannon-Weaver (H'), de la diversité maximale (H' max.) et de l'équitabilité des espèces-proies des jeunes au nid du Hibou grand-duc.

Années	2016 (30 pelotes)	2017 (36 pelotes)	2018 (27 pelotes)
Shannon_ H' (bits)	4.54	4.57	4.72
H'max. (bits)	8.69	8.48	9.16
Equitabilité_ E	0.52	0.54	0.52

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire des juvéniles du Hibou grand-duc au nid est de 4,54 bits en 2016 ; 4,57 bits en 2017 et il est de 4,72 bits en 2018 (Tab. 18).

3.1.1.2.5.2. – Equitabilité des espèces-proies des jeunes au nid du Hibou grand-duc

Les valeurs de l'équitabilité (E) dans les trois années d'études sont indiquées dans le tableau 18.

Les valeurs de l'équitabilité sont relativement moins élevées. Elles sont de 0,52 en 2016 et 2018 et de 0,54 en 2017. Ces valeurs tendent vers 1, ce qui signifie que les effectifs des espèces-proies ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 18).

3.1.1.2.6. – Exploitation des espèces-proies de *Bubo bubo ascalaphus* par d'autres indices

Dans cette partie les biomasses relatives, ainsi que la fragmentation des ossements des espèces-proies ingérés sont présentées.

3.1.1.2.6.1. – Biomasses relatives des espèces-proies ingérées par les jeunes *Bubo bubo*
***Ascalaphus* au nid**

Les pourcentages en poids ou biomasses relatives des espèces-proies du Hibou grand-duc au nid dans les trois années d'études (2016 / 2017/2018) sont mentionnés dans le tableau 19.

Tableau 19 – Biomasses (B %) des espèces-proies des juvéniles du Hibou grand-duc au nid durant trois années d'études (2016, 2017 et 2018) à Oum el Bouaghi.

Classes	Categories		Années	2016	2017	2018
	Ordres	Familles	Espèces	B%	B%	B%
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i> sp.	51.6934	35.3804	38.2541
	Rodentia	Muridae	<i>Meriones shawi</i>	12.5443	16.4201	13.9245
			<i>Mus spretus</i>	0.8730	1.0756	0.9137
			<i>Lemniscomys</i> sp.	0.2389	0.0920	0.3410
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	0.2693	0.2073	0.3202
			<i>Gerbillus campestris</i>	1.4474	2.5474	2.0460
			<i>Gerbillus peramidum</i>	0.2964	0.7607	0.6580
			<i>Gerbillus</i> sp.	0.0588	0.1811	0.6715
			Gerbillinae sp.	0.1149	0.1769	0.1093
				Dipodidae	<i>Jaculus orientalis</i>	11.5793
	Eulipotyphla (Insectivora)	Soricidae	<i>Crocidura</i> sp.	0.0340	0.0262	0.0324
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis</i> sp.	0.0965	0.0743	0.0918	
		Chiroptera sp.	0.1516	0.2335	0.0721	
Aves	Columbiformes	Columbidae	Columbidae sp.	17.4609	18.8224	23.2585
		Famille ind.	Passeriformes sp.	2.8489	2.8304	3.1478
Reptilia	Squamata	Lacertidae	Lacertidae sp.	0.2206	0.2830	0.7695
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Oryctes nasicoris</i>	0.0241	0.0244	0.0230
			<i>Tapinoma</i> sp.	0.0001	0.0001	0.0001
Arachnida	Scorpiones	Buthidae	<i>Buthus</i> sp.	0.0476	0.0605	0.0649
				100.0000	100.0000	100.0000

- : Espèces absentes; ni. : Nombres d'individus de l'espèce i; B % : biomasses relatives

En terme de biomasse les Lagomorpha sont classé les premiers dans le menu des juvéniles d’Hibou grand-duc (51.69% en 2016 $\leq B\% \leq 35.38\%$ en 2017 $\leq B\% \leq 38.25\%$ en 2018) (Table 19). En revanche, les invertébrés constituent des taux très faibles ($B\%$ varies entre 0.00 et 0.02%). Les rongeurs sont les proies les plus importantes en termes de biomasse. La *Merione* de Shaw est la proie la plus rentable en termes de biomasse pour les juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus* au nid ($B = 12.54\%$ et 16.42%). Ceci peut s’expliquer par l’importance de ces dernières proies en nombre dans les hauts plateaux. En deuxième place vient *Jaculus orientalis* ($B = 11.4\%$ a 20.80%). Parmi les oiseaux ce sont les Columbidae ($B = 17.46\%$ et 23.25%). En revanche, les autres catégories sont mal présentées ($B \leq 3.14\%$).

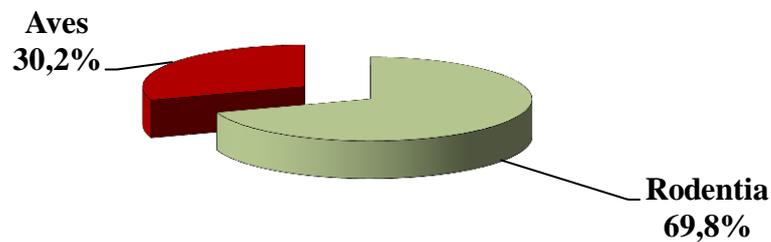


Fig. 26 - Biomasse relative des catégories de proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus* dans un milieu agricole en 2016

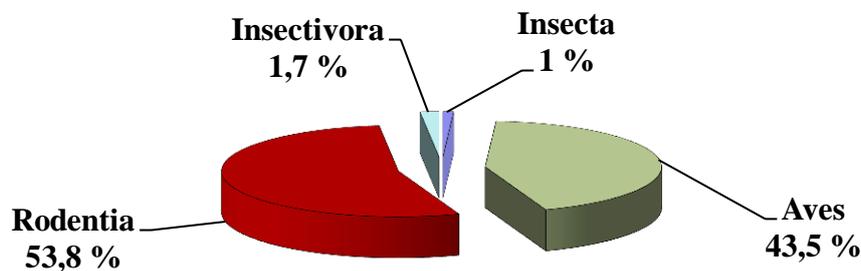


Fig. 27 - Biomasse relative des catégories de proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus* dans un milieu agricole en 2017



22 mm
|-----|
(Original)

Fig. 28 – Pelotes de rejection des juvéniles de l’Hibou grand-duc dans la station de Djbel el Tarf en 2017

II - Résultats sur la reproduction du Hibou grand-duc dans la station de Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi)

La reproduction de *Bubo bubo ascalaphus* est faite dans la station de Djebel (Oum el Bouaghi). Cette station correspond à un lieu favorable pour la construction du nid a cause de la dominance des roches, ainsi que la présence des arbres qui sont considèrent comme des perchoirs (Fig. 29). La répartition du Hibou grand-duc semble liée en grande partie au relief. 1 nid est trouvé dans la station de Djebel el Tarf.



(Originale)

Fig. 29 – Photo montre le relief du Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi).

II. 1 – Etude du nid du *Bubo bubo ascalaphus* dans les stations de Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi)

La biométrie des œufs est effectuée à l'aide d'un pied à coulisse au 1/10^{ème} de mm de précision. Les résultats mentionnés sont mentionnés dans le tableau 21.

Tableau 21 - Biométrie des œufs du Hibou grand-duc localisés à Djebel el Tattf en 2016

N° nids	Diamètre exter. (cm)	Diamètre inter. (cm)	Diamètre /nid (cm)	Hauteur par rapport au sol (m)	Orientation	Support
1	19,8	9,3	110,5	12,45	Nord	Cavité de roche

exter. : externe ; inter. : interne ;

Un seul nid est trouvé (Tab. 21). Le diamètre externe est de 19,8cm. Le diamètre interne est de 9,3 cm. Par contre le diamètre externe du nid ou bien l'ouverture du nid est de 110,5 cm (Fig. 30 a, b). Le nid est loin du sol, à une hauteur de 12,45 m a peut près, orienté vers le nord. Le support du nid est une cavité dans des roches de Djebel el Tarf (Tab. 21). Pourquoi y a-t-il peu de nid à notre station d'étude? Il est vrai que la station d'étude se situe dans le semi-aride. Mais la vraie raison c'est qu'on na pas bien cherché les nids et d'autres couples dans notre région d'études a cause de la difficulté de déplacement dans ces grandes falaises rocheux et la présence d'animaux dangereux.

II. 2– Biométrie des œufs de Hibou grand-duc dans la région d'Oum el Bouaghi à Djebel el Tarf

Les œufs du Hibou grand-duc sont mesurés et pesés dans un nid de Djebel el Tarf de Oum El Bouaghi. Ces résultats sont rassemblés dans le tableau 22.

La taille de ponte est de 3 œufs. Maximum 3 jeunes se sont développés jusqu'à l'envol (Tab. 25). Les poids des œufs varient entre 48 g. et 50 g. Les grands diamètres des œufs fluctuent entre 5,23 cm et 5,40 cm. Pour ce qui est du petit diamètre des œufs, ces valeurs vont de 4,62 à 4,80 cm. En effet la couvaison est assuré par la femelle et le male assure la nourriture et la protection.



(Originale)

Fig. 30 – Photo représente le nid du Hibou grand-duc dans la station de Djebel el Tarf à

Oum el Bouaghi durant la période de reproduction 2016

Tableau 21 – Biométrie et poids des œufs du Hibou grand-duc dans le cite de Djebel el Tarf durant la reproduction de l’année 2016

Station de Djebel el Tarf											
n° nids	Tailles de ponte	Poids des œufs (g)			Grands diamètres des œufs (cm)			Petits Diamètres des œufs (cm)			Nombres de jeunes
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	3	49	48	50	5,23	5,40	5,28	4,62	4,80	4,72	3

- : Absence de données

Dans la station de Djebel el Tarf et durant le période de reproduction de cette année soit l’année 2016 la femelle a pondu trois œufs et nous sommes rapprocher du nid pour complété notre étude afin de les photographiés, les pesés et prendre leurs mensurations (Fig. 30 a et b). Le l’on demain nous avons constaté que le couple a quitté le nid et les œufs été abandonnés (Tab. 21). La taille de ponte dans cette même station est de 3 et le nombre de jeunes à l’envol de 3 durant la période de reproduction de l’année d’après 2017. Il est à noter que le premier nid est découvert le 26 avril 2007 après la ponte du deuxième œuf. La durée de l’élevage varie entre 6 et 8 semaines. Celle de la couvaison est comprise entre 36 et 39 jours . la sortie des jeunes du nid été noté le 02 juillet 2017. On a trouvé le nid vide sauf la présence de des pelotes et les plumes (Fig. 31).

Le succès de la reproduction chez notre couple du Hibou grand-duc est de 100 %.

Enfin le taux de mortalité au stade poussin est nul du fait de l’absence d’oisillons morts.

L’indice de coquille utilisé dans l’étude des œufs du *Bubo bubo ascalaphus* dans la station d’étude à Oum el Bouaghi varie entre 8,89 et 9,47.



(Originale)

Fig. 31 a et b – photo représentent un nid du Hibou grand-duc avec trois œufs pendant la période de reproduction de l'année 2016.



(Originale)

Figure. 32 – Récolte des pelotes de rejection des juvéniles au nid à Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi).

- a** – Un juvénile du Hibou grand-duc âgé de 35 jours.
- b** – Pelote de rejection des juvéniles au nid.

Chapitre 4

Discussions

Chapitre IV – Discussions sur le régime trophique des adultes et les juvéniles du Hibou grand-duc et sa reproduction

Les discussions sur les variations du régime alimentaires de cette espèce de rapace nocturnes sont traités séparément un à un, ceux des adultes soit deux années d'étude 2016 et 2017. Ainsi que l'étude du régime alimentaire des juvéniles au nid durant la période de reproduction de l'année 2016, 2017 et 2018. Des comparaisons entre les menus trophiques des deux catégories de ce rapace nocturne sont envisagées. En plus la discussion sur les résultats obtenus concernant la reproduction du Hibou grand-duc est entamée aussi.

1 – Etude du régime alimentaire des adultes de l'Hibou grand-duc

1.1 – Dimensions des pelotes de rejection du Hibou grand-duc

Les moyennes des longueurs comme celles des grands diamètres des pelotes de l'Hibou grand-duc varient d'une année à une autre (Tab.4). Les longueurs moyennes les plus élevées sont enregistrées en 2016 ($72,5 \pm 13,42$ mm) à Djbel el Tarf (N = 19) et les plus faibles sont enregistrées en 2017 ($62,61 \pm 11,99$ mm) (N = 37). (Tab. 4). Pour le grand diamètre moyen, les valeurs fluctuent entre $33,32 \pm 2,4$ mm en 2016 et $27,06 \pm 3,69$ mm en 2017. Les précipitations peuvent aussi influencer la diversité floristique et faunistique d'une région. Il est à rappeler que le total des précipitations est de 157,0 mm en 2016, de 108,1 mm en 2017 (Tab.4). Il est à signaler que les variations des dimensions des pelotes dépendent des disponibilités des proies dans le territoire de chasse et de leurs biomasses. LESNE et THEVENOT (1981) à Tamahdite (Maroc), rapportent que les pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe présentent des longueurs qui varient entre 35 et 105 mm (moy. = 62 mm). Dans une autre station à Sidi Chiker, ces mêmes auteurs font état de valeurs variant entre 31 et 70 mm (moy. = 45 mm). Par ailleurs les résultats du présent travail concordent avec ceux de BAZIZ (2002) lequel note dans la région de Béni-Abbès des longueurs de régurgitats du Hibou grand-duc ascalaphe fluctuant entre 25 à 85 mm (moy. = $44,2 \pm 11,0$ mm). Par contre Dans la partie nord-est de la Grèce, NIKOLAOS *et al.* (1993) trouvent que les longueurs des pelotes de *Bubo bubo* fluctuent entre 32 et 121 mm (moy. = $69 \pm 13,9$ mm) valeurs assez élevées par rapport à celles enregistrées dans toutes les stations de la présente étude. De même En Suisse, GEROUDET (1984) signale que les longueurs des régurgitats du Hibou grand-duc

varient entre 80 à 180 mm. Dans la partie nord-est de la Grèce, NIKOLAOS *et al.* (1993) trouvent que les longueurs des pelotes de *Bubo bubo* fluctuent entre 32 et 121 mm (moy. = $69 \pm 13,9$ mm) valeurs assez élevées par rapport à celles enregistrées dans toutes les stations de la présente étude. Ces grandes variations dépendent probablement des disponibilités des proies et de leurs biomasses. Ainsi les valeurs obtenues dans le cadre du présent travail se rapprochent de celles rapportées par NIKOLAOS *et al.* (1993), trouvent que les grands diamètres des pelotes de *Bubo bubo* vont de 25 à 36 mm (moy. = $30 \pm 3,7$ mm). En 2004 SHEHAB sur une étude été faite au Moyen-Orient en Syrie sur des pelotes des rejection du Hibou grand-duc, ils ont trouvé que ces pelotes on une forme cylindrique. les valeurs de 78 – 107 mm ($x=91,7 \pm 11$ mm) de longueur et 30 – 36 mmm ($x = 32,9 \pm 2$ mm) de large. D’après SEKOUR (2010) dans la réserve naturelle de Mergueb à M’sila il mentionne des valeurs comprise entre $57,2 \pm 16$ mm de longueur et $27,1 \pm 3,7$ mm de largeur. BAZIZ (2002) lequel note dans la région de Béni-Abbès des longueurs de régurgitats du Hibou grand- duc ascalaphe fluctuant entre 25 à 85 mm (moy. = $44,2 \pm 11,0$ mm) et les grands diamètres se situent entre 16 et 37 mm (moy. = $24,9 \pm 4,0$ mm). Les moyennes du grand diamètre notées en Europe sont de plus grandes tailles en comparaison avec celles observées en Algérie. Les résultats de la présente étude confirment l’opinion émise par plusieurs chercheurs quant à la différence de taille entre les pelotes du Hibou grand-duc d’Europe et celles du Hibou grand-duc ascalaphe.

1.2 -Variations du nombre de proies par pelote chez le Hibou grand-duc

Dans la région d’Oum el Bouaghi (Djebel el Tarf), le nombre de proies par pelote va de 1 à 18 en 2016, dont le taux le plus élevées soit noté pour les pelotes renfermant 2 proies (A.R.% = 14,71 %) (Tab. 5). En 2017, les pelotes qui renferment 2 proies sont les mieux représentées aussi avec taux de 33,3 %. Cependant durant l’année 2018, il est relativement faible par rapport aux pelotes qui renferment 3 proies soit un pourcentage de 52 %. Les pelotes qui renferment 3 proies sont les plus fréquentes en 2017 (A.R % = 17,8 %), alors qu’en 2016, se sont celles à 3, 4, 5, 6 et 9 proies qui sont les plus représentées (A.R. % = 11,76 %). Le présent travail se rapproche de celles rapportées par SEKOUR *et al.* (2010) dans la réserve naturelle de Mergueb, il trouve un maximum de 18 proies a été observé (moyenne = $4,81 \pm 3,5$). Une étude à Ghardaïa permet l’identification de 36 espèces-proies avec une moyenne de $2,6 \pm 1,3$ espèces-proies par pelote (DJILALI *et al.*, 2011). No résultats se rapproche de celle trouvée par SELLAMI et BELKACEMI (1989) dans la région de Mergueb

en moyenne 1,8 proies par pelote. BOUKHEMZA *et al.* (1994b) à Ain Oussera, obtiennent chez *Bubo ascalaphus* un nombre moyen relativement faible (2,5 proies par pelote). BAZIZ (2002) à Béni Abbès remarque que l'effectif des proies par régurgitat de Hibou grand-duc ascalaphe varie entre 1 et 6 ($m = 1,70 \pm 0,87$ proies).

1.3 – Examen des espèces-proies du *Bubo bubo ascalaphus* par qualité de l'échantillonnage

Les valeurs les plus petites donc les meilleures de a/N concernent la région d'Oum el Bouaghi en 2016 soit $a/N = 0,14$ et $0,33$ en 2017 et $0,45$ en 2018 (Tab.6). A partir de ces résultats, il est à déduire que l'échantillonnage effectué en 2016 est suffisant. Par contre ceux de l'année 2017 et 2018, il aurait fallu augmenter le nombre de pelotes donc l'effort d'échantillonnage pour avoir une meilleure qualité de l'échantillonnage. BAZIZ (2002) dans la région de Béni Abbès mentionne une valeur de a/ N obtenue par rapport aux proies du Hibou grand-duc ascalaphe égale à $0,025$, valeur caractérisant un échantillonnage de grande qualité. Mise à part la valeur enregistrée durant l'année 2017, les résultats obtenus dans le cadre du présent travail confirment ceux notés au Maroc (VEIN et THEVENOT, 1978) ont obtenu une valeur de a / N égale à $0,01$ et à Béni Abbès (BAZIZ, 2002).

2 – Etude du régime alimentaire de l'Hibou grand-duc par des indices écologiques de composition

Les résultats portant sur l'application des indices écologiques de structure et de composition sont discutés dans cette partie.

2.1– Richesses totales et moyennes des proies recensées dans les pelotes des adultes du Hibou grand-duc

Pour les pelotes, la richesse totale la plus faible est enregistrée en 2016 avec seulement 30 espèces-proies ($S_m = 3,16 \pm 1,75$ espèces), alors que la plus élevée est signalée à l'échantillonnage effectué en 2017 avec 36 espèces-proies ($S_m = 2,56 \pm 1,34$) (Tab. 7). Une étude a été faite en Roumanie par SANDOR et IONSCU (2009) trouvent une richesse totale de 62 espèces. DJILALI *et al.* (2011) à Ghardaïa l'analyse de 45 pelotes de rejection a permis l'identification de 36 espèces-proies avec une moyenne de $2,6 \pm 1,3$ espèces-proies par pelote.

BICHE *et al.* (2001) dans une réserve naturelle de Mergueb et a partir de 141 pelotes décortiquées S égale à 8. De même à Ain Oussera, sur les Hauts plateaux d'Algérie, BOUKHEMZA *et al.* (1994b) notent une richesse totale de 19 espèces ($S_m = 1,5 \pm 0,6$) dans un lot de 269 pelotes de régurgitation. SEKOUR *et al.* (2010a) à Mergueb trouve une richesse de 30 espèces sur 31 pelotes décortiquées. Une autre étude réalisé en Jordanie par SHEHAB & CIACH (2008) sur un lot de pelote non déterminé une richesse totale de 15 espèces est noté.

2.2 – Variations du régime alimentaire en fonction des catégories trophiques et Abondance relatives des espèces-proies trouvées dans les pelotes des adultes de l'Hibou grand-duc durant les trois années d'études.

La consommation des Insecta chez l'Hibou grand-duc est très forte (Tab. 8). Elle est de l'ordre de 37 proies (A.R. % = 31,44 %) en 2016 et 51 proies (A.R. % = 34,46 %) en 2017. La catégorie la plus consommé par les adultes du Hibou grand-duc est celle des Mammalia avec 52,06 % en 2016 et elle est de 47,29 % en 2017. Suivie par celle des Aves avec des taux relativement faibles variant entre 2,99 % en 2016 et 4,28 % en 2017 (Tab. 35). Les autres catégories sont très faiblement mentionnées (Fig.20).

En 2016 *Bubo bubo ascalaphus* a consommé 180 proies dont la plupart sont des Rongeurs (Tab. 9). Au sein des Rongeurs ingérés il y a 41 *Meriones shawi* (A.R. % = 30,56 %), 23 *Mus spretus* (A.R. % = 17,16 %), 6 *Gerbillus nanus* (A.R. % = 4,48 %). Par contre en 2017, 281 proies sont recensées dont celles qui possèdent les taux les plus élevés appartiennent à la catégorie des Rongeurs notamment *Meriones shawi* (A.R.%=35,12 %), *Gerbillus nanus* (A.R.% = 5,4 %). Aucune des autres espèces-proies ne dépasse 3 % durant les deux années d'étude (Tab. 9). L'importance des insectes en tant que proies est nettement visible dans la station d'étude. Les proies-insecta qui présentent les taux les plus élevés en 2016 sont *Odotermes* sp. (A.R. % = 23,9 %) et *Rhizotrogus* sp. (A.R. % = 8,89 %), et *Labidura riparia* (A.R.% = 24,7%), *Rhizotrogus* sp. (A.R.% = 15,5 %) en plus de *Erodium* sp. (A.R.% = 12,9%) en 2017.

De même BOUGHAZALA *et al.* (2009) mentionnent dans deux stations à Oued Souf montrent que le Hibou grand-duc ascalaphe consomme des proies appartenant à 6 catégories (Insecta, Batrachia, Reptilia, Aves, Chiroptera et Rodentia) à Robbah alors que justZAe 5 catégories (Insecta, Reptilia, Aves, Chiroptera et Rodentia) sont présentes dans les pelotes de

Taghzout. Dans le régime alimentaire du Hibou grand-duc le rôle des rongeurs est prépondérant puisqu'ils correspondent à plus de 80 % des proies dans la réserve naturelle de Mergueb (SELLAMI et BELKACEMI, 1989). Au Maroc, LESNE et THEVENOT (1981) trouvent que les mammifères consommés par *Bubo ascalaphus* correspondent à un taux de 89,4 %, dont 69,9 % sont constitués par des Rodentia et 16,1 % par des Insectivora. BOUKHEMZA *et al.* (1994b) signalent à Aïn Ouessera la dominance des Mammalia avec un taux de 95,4 %. BAZIZ (2002) à Béni Abbès enregistre que les micromammifères forment l'essentiel des proies ingurgitées par le Hibou grand-duc ascalaphe (96,2 %) loin devant les autres catégories trophiques comme les Insecta (1,5 %), les Reptilia (1,2 %) et les Aves (Oiseaux) (1,2 %). Dans la réserve de Mergueb, le Grand-duc ascalaphe a consommé surtout des mammifères (A.R. = 48,0 %) et des insectes (A.R. = 34,5 %) (SEKOUR *et al.*, 2010a). Cette dominance des Mammalia dans le menu de Hibou grand-duc ascalaphe est aussi signalée par REAL *et al.* (1985) dans l'Ouest de l'Espagne avec un taux de 85,8 %. SAINT GIRONS *et al.* (1974) au Maroc avaient remarqué que le Grand-duc ascalaphe consommait surtout des mammifères (49,7 %) et des invertébrés (36,9 %). De plus, nous sommes ici partis du principe que *Bubo ascalaphus* étant une espèce opportuniste, l'étude de son régime permettrait d'obtenir une idée de la répartition des espèces-proies présentes dans le milieu. Cependant il faut prendre en considération l'écologie des proies potentielles du Grand-duc. Ces résultats confirment ceux notés par les différents auteurs un peu partout dans le monde. Dans le Moyen Atlas au Maroc, VEIN et THEVENOT (1978) notent que la proie la plus capturée par le Hibou grand-duc est *Jaculus orientalis* (A.R. % = 62,4 %). En effet, une espèce diurne comme *Psammomys obesus*, sera moins susceptible d'être capturés qu'une espèce nocturne (JEZO, 2016). Il en va de même pour la plupart des oiseaux (MOHEDANO *et al.* 2014).

3. – Exploitation des espèces-proies des adultes du Hibou grand-duc par des indices écologiques de structure

La discussion des indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats sur les espèces-proies des adultes du *Bubo bubo ascalaphus* sont l'indice diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale (H' max.) et l'équitabilité (E).

3.1. – Diversité des espèces-proies des adultes du *Bubo bubo ascalaphus*

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire des adultes du Hibou grand-duc est de

4,46 bits en 2016 et il est de 2,30 bits en 2017. En 2018 sa valeur est de 3,64 bits (Tab. 10). DJILALI et al. (2011) mentionne que les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver concernant les espèces animales ingurgitées par le Hibou ascalaphe dans la région de Ghardaïa est de 4,22 bits. Les valeurs obtenues dans la présente étude confirment celles de BAZIZ et al. (2005) qui enregistre pour les proies contenues dans des pelotes de *Bubo ascalaphus* provenant de Béni Abbès une valeur de 3,24 bits.

3.2. – Equitabilité des espèces-proies des adultes du Hibou grand-duc

Les valeurs de l'équitabilité sont relativement moins élevées. Elles sont de 0,73 en 2016, 0,64 en 2017 et 0,69 en 2018. Ces valeurs tendent vers 1, ce qui signifie que les effectifs des espèces-proies ont tendance à être en équilibre entre eux (Tab. 10). DJILALI et al. (2011) à Ghardaia la valeur de l'équitabilité tendent vers 1 ($E = 0,82$). Par contre l'équitabilité obtenue par RATHGEBER et BAYLE (1997) dans la région de Menton (Alpes-Maritimes, France) est assez faible, égale à 0,19 impliquant un déséquilibre entre les effectifs des proies de *Bubo bubo*. Les valeurs de E obtenues dans le cadre de la présente étude se rapprochent de celle signalée par BAZIZ et al. (2005) à Béni Abbès ($E = 0,76$), par ALIVIZATOS et al. (2005) à Amvrakikos (Grèce) ($E = 0,77$) et par DJILALI et al. (2009) à Ghardaïa ($E = 0,82$). Mais elles diffèrent de celle de RATHGEBER et BAYLE (1997). L'interprétation vient du fait que *Bubo ascalaphus* se nourrit de préférence de grosses proies. Si le milieu est assez pourvu en proies volumineuses, ce sont celles-là qu'il va surtout consommer ce qui correspondrait à un grand nombre au sein d'un lot de pelotes.

4. – Biomasses des espèces-proies trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc ascalaphe

Les vertébrés sont les proies qui dominant en termes de biomasses chez le Hibou grand-duc ascalaphe (Tab. 9). Ces derniers sont représentés le plus par *Meriones shawii* (B % = 42,28 %) et par *Gerbillus* sp (B % = 18,04 %) en 2016, par *Meriones shawi* (B % = 53,32 %) et par *Passer* sp (B % = 15,55 %) en 2017, par *Meriones shawi* (B % = 42,90 %), Batracien sp.ind. (B % = 21,41 %) en 2018.

Les présents résultats confirment ceux de LESNE et THEVENOT (1981) au Maroc lesquels remarquent que la biomasse des Mammalia-proies du Hibou grand-duc ascalaphe atteint 89,4 % dont la plus grande partie est constituée par des rongeurs (B % = 69,9 %)

comme *Jaculus orientalis* (B % = 55,8 %) et *Meriones shawii* (B % = 9,5 %). Il en est de même pour les remarques faites par BOUKHEMZA *et al.* (1994a) qui trouvent que 99,5 % de la biomasse des proies est attribuée aux Mammalia sachant que *Meriones shawii* est l'espèce la plus profitable (B % = 66,2 %), suivie par *Gerbillus pyramidum* (B = 12,9 %). SANDOR et IONSCU (2009) trouvent que les composantes mammifères du régime alimentaire étaient la plus importante également en termes de biomasse (85,5%). Outre les rats et les hamsters communs, le hérisson et le lièvre d'Europe constituaient une composante importante de l'alimentation. Les petits mammifères, les reptiles, les oiseaux et les arthropodes constituaient une petite partie du régime alimentaire en termes de biomasse. De même SHEHAB et CIACH (2006) dans la réserve naturelle d'Azraq en Jordanie, signalent que les rongeurs sont les proies les plus profitables en biomasse (B = 78,4%). Suivis par les insectivores (B = 11,5 %), les oiseaux (B = 7,6 %), et par les reptiles (B = 2,4 %). En terme d'espèces, ces auteurs annoncent que *Mus musculus* est la proie plus profitable en biomasse (B = 37,5 %), suivie par, *Meriones libycus* (B = 33,8%) et *Gerbillus nanus* (B = 5,3 %). Par contre ALIVAZATOS *et al.* (2005) en Grèce mentionnent une dominance des oiseaux (B = 62 %) contre les mammifères (B = 36 %).

4. - Etude de la fragmentation des proies des rongeurs trouvées dans les pelotes du Hibou grand-duc à Djbel el Tarf d'Oum el Bouaghi.

Le taux de fragmentation des différents éléments squelettiques des catégorie-proies ingérées par *Bubo bubo ascalaphus* varie en fonction des catégories. Dans les pelotes de rejection étudiées, on peut quantifier 5338 éléments osseux de toutes espèces confondues de rongeurs. Près de 2327 éléments sont fragmentés (PF = 43,6 %). Les avants crânes (PF = 100 %), les mâchoires (PF = 62,5 %), les péronéotibius (PF = 57,7 %), les os du bassin (PF = 74,4 %) et les omoplates (PF = 86,1 %) sont les parties les plus brisées par l'Ascalaphe. Les Radius, Humérus et Fémur sont les oses les moins fragmentés soit un taux qui varie entre 9,7 % et 8,3 %. D'après notre étude nous avons remarqué que un sur deux des Péronéotibius soit la moitié sont fragmentés (57,7 %). Par ailleurs, ces résultats se rapprochent de ceux notés par SEKOUR (2002) qui signale pour le genre *Gerbillus*, que parmi les parties les plus brisées, il y'a l'avant-crâne (100 %), l'os du bassin (89,7 %), l'omoplate (87,1 %), la mâchoire (84,9 %) et le péronéotibius (82,4 %) sont les parties les plus brisées par l'Ascalaphe à M'Sila. DENYS *et al.* (1996), ont également montré que les crânes de certains mammifères sont plus sensibles à la digestion que d'autres. Par exemple, les os de Murinés

sont plus résistants que les os de Gerbilles. Selon COCHARD (2004) l'analyse d'os de lapins accumulés par le hibou grand-duc actuel démontre que les caractéristiques taphonomiques de l'assemblage varient en fonction de l'âge des proies. Ce dernier induit des comportements alimentaires spécifiques de la part du prédateur qui se répercutent directement sur la représentation anatomique, la fracturation et les modifications des surfaces osseuses. Il est donc indispensable de prendre en compte ce paramètre lors de l'établissement des référentiels mésofauniques et des analyses de séries fossiles.

II – Régime alimentaire des juvéniles du Hibou grand-duc au nid

Le régime alimentaire des jeunes du Hibou grand-duc au nid est abordé par l'analyse des contenus de 93 pelotes de rejection. D'abord les mensurations des pelotes et la détermination du nombre de proies par pelote sont présentées. Ensuite l'exploitation des résultats est faite par la qualité d'échantillonnage, par des indices écologiques de composition et de structure, par d'autres indices et par des méthodes statistiques.

1.- Mesures des pelotes de rejection des jeunes du Hibou grand-duc à Djbel el Tarf d'Oum el Bouaghi

Un ensemble de 93 pelotes des jeunes d'*Bubo bubo ascalaphus* au nid sont étudiées, dont 30 sont ramassées en 2016 et 36 en 2017 et 27 pelotes sont récupérés en 2018. Les mensurations ne sont réalisées que sur 59 pelotes intactes. Les résultats sont reportés sur le tableau 12. Les longueurs des pelotes de *Bubo bubo ascalaphus* durant l'année 2016 varient entre 22 et 52 mm (moy. = $36,63 \pm 8,08$ mm) (Tab. 12). Les valeurs du grand diamètre de ces pelotes fluctuent entre 14 et 26 mm (moy. = $17,37 \pm 2,67$ mm). Par contre les régurgitas provenant de l'année 2017 montrent des longueurs allant de 27 à 56 mm (moy. = $40,2 \pm 12,62$ mm) et des grands diamètres qui se situent entre 14 et 22 mm (moy. = $19,2 \pm 3,35$ mm). En 2018 les longueurs des pelotes de l'Hibou grand-duc varient entre 30 et 79 (moy. = $53,8 \pm 10,8$) et celles des du grand diamètre et entre 13 et 33 mm (moy. = $22,7 \pm 4,8$ mm). Ces résultats se différencient de ceux trouvés avec nous même et dans la même station avec les pelotes des adultes et durant les mêmes années d'études et ce la confirme que ce sont des pelotes des jeunes. D'après SEKOUR (2010), les pelotes des juvéniles sont très petites par rapport à celles des adultes et ne présentent pas beaucoup de changement entre les saisons. Les pelotes des adultes ont des formes et des tailles différentes à cause de la grande variation

dans le contenu, alors que les pelotes des juvéniles sont moins diversifiées par rapport à ceux des adultes à cause de leur rabattement sur les rongeurs.

2 – Nombre de proies par pelote des jeunes du Hibou grand-duc au nid

Les nombres de proies par pelote varient entre 1 et 5 ($6 \pm 11,06$ proies) dans les pelotes de rejection des jeunes Hibou grand-duc au nid. En 2016 les pelotes renfermant cinq proies sont les mieux représentées avec un taux de 66,67 %, suivies de celles contenant 1 et 2 proies qui correspondent à un taux de 13,33 % (Tab. 13, Fig. 22). Les pelotes qui présentent 3 proies (3,33 %) et 4 proies (3,33 %) possèdent les taux les plus faibles. Les nombres de proies par pelote remarqués dans l'année 2017 fluctuent toujours entre 1 et 5 avec une dominance de celles à 5 proies (41,67 %). Les régurgitas comprenant 1 proie (27,78 %), 2 proies (22,22 %) et 3 proies (5,56 %) sont moins bien représentés. Pendant l'année 2018 nous avons constaté que toujours les pelotes qui renferment 5 proies sont les mieux représentées soit 37,04 % suivi par les pelotes de 2 proies (33,33 %) et en troisième position on trouve les pelotes de 1 et 4 proies avec un taux de 11,11%.

3 – Qualité d'échantillonnage en fonction des espèces-proies des juvéniles au nid de l'Hibou grand-duc

La qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces notées une fois et en un seul exemplaire à celui des pelotes analysées. En 2016, toutes les espèces contenues dans les pelotes analysées sont présentes au moins en deux exemplaires chacune (Tab. 14). En conséquence Q est égal à 0. Par contre 3 espèces sont notées chacune une seule fois durant l'année 2017, ce qui correspond à une valeur de a/N égale à 0,3. BAZIZ (2002) dans la région de Béni Abbès mentionne une valeur de a/N obtenue par rapport aux proies du Hibou grand-duc ascalaphe égale à 0,025, valeur caractérisant un échantillonnage de grande qualité. VEIN et THEVENOT (1978) ont analysé 490 pelotes de *Bubo bubo* ramassées dans le Moyen-Atlas marocain et ont obtenu une valeur de a/N égale à 0,01. Les résultats obtenus dans le cadre du présent travail confirment ceux notés au Maroc (VEIN et THEVENOT, 1978) et à Béni Abbès (BAZIZ, 2002).

4. – Exploitation des espèces-proies d'*Bubo bubo ascalaphus* par des indices écologiques de composition

– Richesses totales et moyennes des espèces-proies trouvés dans les pelotes de rejections des jeunes Hibou grand-duc au nid

En 2016 la richesse totale (S) des proies trouvées dans les pelotes de rejection des jeunes Hibou grand-duc est de 55 espèces. Les valeurs de S par pelote fluctuent entre 51 et 55 espèces trouvées par pelote avec une moyenne (Sm) égale à $1,83 \pm 0,67$. Par contre en 2017 la richesse totale (S) est moins élevée avec 53 espèces par rapport au 36 pelotes décortiquées et une richesse moyenne (Sm) de $1,47 \pm 0,52$ espèces. En 2018 on a noté une richesse égale à 51 espèces soit une richesse moyenne de $1,88 \pm 0,65$. Les effectifs en espèces par pelote varient entre 1 et 5. D'après BAYLE et SCHAULS (2011) au Luxembourg, ce qui frappe dans l'alimentation du grand-duc est le vaste éventail de proies, puisque les 246 proies identifiées sur les 4 territoires étudiés appartiennent à 38 espèces différentes, réparties dans 4 grands groupes taxonomiques (mammifères, oiseaux, batraciens et insectes).

– Abondances relatives des catégories-proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus* au nid

Durant les trois années d'étude sur le régime alimentaire des juvéniles au nid d'Hibou grand-duc de Djebel El Tarf et après la décortication de 93 pelotes, on a identifié 1343 individus. Les juvéniles d'Hibou grand-duc possèdent un régime alimentaire très diversifié. Les résultats des trois années d'études soit 2016, 2017 et 2018 il apparaît que celles-ci sont plus pourvues en catégories de proies ingérées, par la présence de 5 catégories (Fig. 23). La majorité des individus consomme une grande quantité d'insectes (spécialement les Coléoptères et les Hyménoptères) et même les arachnides (scorpions et solifuges). Beaucoup de vertébrés, une grande dominance Mammalien soit 11 espèces appartiennent à 4 ordres (Rongeurs, Lagomorphes, Soricomorphes et Chiroptères) ont été identifiés. Les principales proies de rongeurs (Muridae et Dipodidae). La proie la plus consommée *Meriones shawi* (51 à 70 individus suivi par *Gerbillus campestris* avec 40 à 52 individus et *Jaculus orientalis* avec 42 à 50 individus consommés). Les oiseaux occupent la deuxième position des proies consommées. Et en fin, les reptiles sont rarement consommés par *Bubo bubo ascalaphus*

dans un environnement qui n'est pas du tout rare (Tab.16). Les rongeurs sont très consommés en 2016 (A.R. % = 40.34 % avec 167 individus), en 2017 (A.R. % = 45.51% avec 162 individus) et en 2018 (A.R. % = 39.79 % avec 228 individus) (Table 16).

L'étude du régime alimentaire de l'Hibou grand-duc durant trois années consécutives montre la présence de cinq groupes de proies. Parmi les invertébrés consommés par ces juvéniles au nid du *Bubo bubo ascalaphus* les insectes sont les plus dominants durant les trois d'années d'études avec un taux de AR% = 75.63% en 2016; AR% = 76.34% en 2017 et AR% = 70.83% en 2018 (Fig. 23). En second lieu les Arachnides avec un pourcentage de 23.66 % ≤ AR% ≤ 29.17 %. Concernant les vertébrés, on note les mammifères qui sont les présents pendant les trois années d'études soit une abondance relative varie entre AR % = 66.67% et AR % = 75.11%. Les oiseaux en second lieu (21.78% ≤ AR% ≤ 25.59%). D'autre part les reptiles sont moins consommés par ces jeunes Hibou avec des valeurs qui varient entre 3.11% et 10.08% (Tab. 16).

Le régime alimentaire des juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus* dans l'habitat semi-aride d'Oum el Bouaghi est dépendant des mammifères qui sont abondants dans cette région. La faible représentation des autres ordres d'insectes peut être attribuée à leur faible valeur énergétique, ainsi qu'à leur plus grande rareté, ce qui rend leur chasse moins lucrative. Le fait que les juvéniles d'Hibou grand-duc au nid mangent principalement des mammifères démontre leur opportunisme, car ils ont peu ou pas de proies préférées dans la région. Selon les habitants de Djbel el Tarf, cette colonie d'une dizaine de couples se reproduit avec succès depuis au moins plusieurs décennies ((MARNICHE. com.per).

Les rongeurs qui se retrouvent dans les pelotes de rejections des jeunes d'*Bubo bubo ascalaphus* au nid tels que *Meriones shawii*, *Gerbillus campestris* et *Jaculus orientalis*. Alors que les insectes tels que *Tapinoma* sp. and *Oryctes nasicornis* se trouvent dans la moitié de l'autre tiers. La présence de fourmis carnivores telles que *Tapinoma* sp. dans les pelotes des juvéniles d'Hibou grand-duc au nid signifie que la proie est consommée accidentellement. Dans les restes du nid, on a également trouvé de nombreux cadavres de petites rongeurs, oiseaux, insectes d'où la présence de fourmis de genre *Tapinoma* (MARNICHE. com.per). la présence de la proie Insectivora du genre *Crosidura* (AR % = 0.48 %) dans le menu trophique des juvéniles des Hiboux grand-duc peut expliquer la présence d'insectes et aussi de fourmis (Tab. 16, Fig. 23). il convient de noter que les insectivores sont à moitié aussi communs que les rongeurs. Les parents ramènent très probablement cette proie au nid pour nourrir les petits. Ils sont accompagnés par *Lepus* sp. (Lagomorpha) et les chiroptères. Les oiseaux sont des

proies secondaires. Enfin, les reptiles ne sont pas consommés dans des milieux où ils ne sont pas rares (Tab. 16, Fig. 23). SANDOR et IONESCU (2009) en Roumanie, trouvent que les mammifères dominent largement 20 espèces soit une abondance de 83,7 % et les oiseaux représentent une faible proportion de 15,9 %. BAYLE et SCHAULS (2011) trouvent que le régime du grand-duc d'Europe au Luxembourg corrobore bien la thèse du prédateur opportuniste, il prélève tout ce qui est susceptible d'être comestible, depuis de gros insectes et des micromammifères jusqu'à des animaux de la taille d'un lièvre, ceci en fonction de la relative abondance des proies et de leur facilité de capture. JEZO (2016) Autour de la ville de Ouarzazate, les espèces capturées par le Grand-duc témoignent d'une certaine diversité de proies disponibles, puisqu'il consomme à la fois des arthropodes et des mammifères inféodés à différents milieux. En effet, des mériones à queue rouge, plutôt désertiques, et des mériones de Shaw, plus présentes dans les oasis, y sont retrouvées. Il en est de même THEVENOT (2006) remarque que le régime alimentaire du Grand-duc de Tata les vertébrés, les mammifères dominent largement. 16 espèces appartenant à 4 ordres (Insectivores, Chiroptères, Rongeurs et Lagomorphes) ont été identifiées. Enfin les amphibiens sont anecdotiques et les reptiles finalement peu consommés dans un milieu où ils ne sont pourtant pas rares. La proie la plus consommée étant la Mérione à queue rouge (*Meriones libicus*). Les Oiseaux sont des proies secondaires. D'après DEMAY et al. (2015), la modification et la diversification du régime alimentaire du Grand-duc d'Europe dans les Alpes montrent la grande capacité d'adaptation de ce super-prédateur aux modifications de son environnement induites par les activités humaines.

– Abondances relatives des espèces-proies des juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus*

L'analyse des pelotes de rejection des juvéniles du Hibou grand-duc au nid a permis de recenser 57 espèces-proies (ni = 404) en 2016, (ni = 356) en 2017 et (n = 573) en 2018. En 2016 *Meriones shawi* apparaît être la proie la plus fréquente avec 14,49 % (ni = 60). Elle est suivie par *Jaculus orientalis* avec 8,70 % (ni = 36), par *Gerbillus campestris* avec 8,45 % (ni = 35) et *Columbidae* sp. et *Mus spretus* avec 4,83 % (ni = 20). Toujours en 2017 ce sont les rongeurs qui dominent le régime alimentaire de *Bubo bubo ascalaphus* (ni = 161; 45,22 % > 2 x m; m = 10 %). *Meriones shawi* intervient avec un taux de 14,33 % (ni = 51; A.R. % > 2 x m; m = 10 %). *Jaculus orientalis* correspond à 11,80 % (ni = 42). Suivi par *Gerbillus campestris* soit 11,24% (ni = 40). Les autres espèces-proies

sont encore plus faiblement représentées avec des taux compris entre 0,28 et 4,49 %. THEVENOT (2006) le Grand-duc de Tata présente un spectre alimentaire très varié composé en majorité de vertébrés mais qui comporte un nombre non négligeable d'insectes (surtout des Ténébrionidés et des Scarabéidés) et d'arachnides (Scorpions et Solifuges).

5. – Exploitation des espèces-proies des jeunes du Hibou grand-duc par des indices écologiques de structure

La discussion sur les indices écologiques de structure utilisés pour l'exploitation des résultats des espèces-proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus* sont l'indice diversité de Shannon-Weaver (H'), la diversité maximale ($H' \text{ max.}$) et l'équitabilité (E).

– Diversité des espèces-proies des jeunes *Bubo bubo ascalaphus*

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire des juvéniles du Hibou grand-duc au nid est de 4,54 bits en 2016 ; 4,57 bits en 2017 et il est de 4,72 bits en 2018. En comparant nos résultats des jeunes au nid durant les trois années d'étude consécutifs par ceux trouvé dans le régime des adultes dans la même station et les mêmes endroits de récoltes des pelotes ainsi que durant la même période on remarque que la diversité est de 4,46 bits en 2016 et il est de 2,30 bits en 2017. En 2018 sa valeur est de 3,64 bits. DJILALI *et al.* (2011) mentionne que les résultats de l'indice de diversité de Shannon-Weaver concernant les espèces animales ingurgitées par le Hibou ascalaphe dans la région de Ghardaïa est de 4,22 bits. Les valeurs obtenues dans la présente étude confirment celles de BAZIZ *et al.* (2005) qui enregistre pour les proies contenues dans des pelotes de *Bubo ascalaphus* provenant de Béni Abbès une valeur de 3,24 bits. On constate que les résultats se ressemblent immédiatement et se rapproche avec ceux trouvé par les autres auteurs.

– Equitabilité des espèces-proies des jeunes au nid du Hibou grand-duc

Les valeurs de l'équitabilité sont relativement moins élevées. Elles sont de 0,52 en 2016 et 2018 et de 0,54 en 2017. Ces valeurs tendent vers 1, ce qui signifie que les effectifs des espèces-proies ont tendance à être en équilibre entre eux. Il on est de même pour

ceux trouvés chez les adultes du Hibou grand-duc. Les valeurs de E obtenues dans le cadre de la présente étude se rapprochent de celle signalée par BAZIZ *et al.* (2005) à Béni Abbès (E = 0,76), par ALIVIZATOS *et al.* (2005) à Amvrakikos (Grèce) (E = 0,77) et par DJILALI *et al.* (2009) à Ghardaïa (E = 0,82). Mais elles diffèrent de celle de RATHGEBER et BAYLE (1997).

6. – Exploitation des espèces-proies de *Bubo bubo ascalaphus* par d'autres indices

Dans cette partie les biomasses relatives, ainsi que la fragmentation des ossements des espèces-proies ingérés par les jeunes au nid sont présentées.

– Biomasses relatives des espèces-proies ingérées par les jeunes *Bubo bubo ascalaphus* au nid

En terme de biomasse les Lagomorpha sont classés les premiers dans le menu des juvéniles d'Hibou grand-duc (51.69% en 2016 \leq B% \leq 35.38% en 2017 \leq B% \leq 38.25% en 2018). En revanche, les invertébrés constituent des taux très faibles (B% varie entre 0.00 et 0.02%). Les rongeurs sont les proies les plus importantes en termes de biomasse. La Merione de Shaw est la proie la plus rentable en termes de biomasse pour les juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus* au nid (B = 12.54% et 16.42%). Ceci peut s'expliquer par l'importance de ces dernières proies en nombre dans les hauts plateaux. En deuxième place vient *Jaculus orientalis* (B = 11.4% à 20.80%). Parmi les oiseaux ce sont les Columbidae (B = 17.46% et 23.25%). En revanche, les autres catégories sont mal représentées (B \leq 3.14%). BAYLE et SCHAULS (2011) d'une manière générale, le pourcentage des différentes proies reflète bien la relative abondance de ces espèces, aussi longtemps que leur poids est compris entre 300 et 600 g. Selon THEVENOT (2006) Les proies principales sont des rongeurs (Gerbillidés et Dipodidés) de taille petite (Gerbilles : 4 espèces) ou moyenne (la petite Gerboise et 2 espèces de Mériones). DEMAY *et al.* (2015), la chute de fréquence de capture de sa proie optimale, le lapin de garenne sur une étude étalée de plusieurs années (1985 – 2014) dans le massif des Alpilles en France par le grand-duc d'Europe a eu des conséquences sur la reconstitution du régime alimentaire du prédateur. La totalité des proies dont la fréquence a augmenté principalement le Rat noir et les corvidés, ont une masse bien inférieure à celle du lapin, ce qui probablement implique un effort de capture plus important.

III - Discussion sur la reproduction du Hibou grand-duc dans la station de Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi)

La reproduction de *Bubo bubo ascalaphus* est étudiée dans la station de Djebel (Oum el Bouaghi). Cette station correspond à un lieu favorable pour la construction du nid à cause de la dominance des roches, ainsi que la présence des arbres qui sont considérés comme des perchoirs (Fig. 29). La répartition du Hibou grand-duc semble liée en grande partie au relief. 1 nid est étudié dans la station de Djebel el Tarf.

1 – Etude du nid du *Bubo bubo ascalaphus* dans les stations de Djebel el Tarf (Oum el Bouaghi)

La biométrie des œufs est effectuée à l'aide d'un pied à coulisse au 1/10^{ème} de mm de précision. Les résultats mentionnés sont dans le tableau 21. Selon les habitants de Djebel el Tarf, cette colonie d'une dizaine de couples se reproduit avec succès depuis au moins plusieurs décennies ((MARNICHE. com.per). Un seul nid est trouvé. Le diamètre externe est de 19,8 cm. Le diamètre interne est de 9,3 cm. Par contre le diamètre externe du nid ou bien l'ouverture du nid est de 110,5 cm. Le nid est loin du sol, à une hauteur de 12,45 m à peu près, orienté vers le nord. Le support du nid est une cavité dans des roches de Djebel el Tarf (Tab. 21). L'espèce préfère installer son nid dans les zones très peu fréquentées et surtout inaccessibles pour éviter l'homme (ORTEGO, 2007). Pourquoi y a-t-il peu de nid à notre station d'étude? Il est vrai que la station d'étude se situe dans le semi-aride. Mais la vraie raison c'est qu'on n'a pas bien cherché les nids et d'autres couples dans notre région d'études à cause de la difficulté de déplacement dans ces grandes falaises rocheuses et la présence d'animaux dangereux.

2 – Biométrie des œufs du Hibou grand-duc dans la région d'Oum el Bouaghi à Djebel el Tarf

Les œufs du Hibou grand-duc sont mesurés et pesés dans un nid de Djebel el Tarf de Oum El Bouaghi. Ces résultats sont rassemblés dans le tableau 22.

La taille de ponte est de 3 œufs. Maximum 3 jeunes se sont développés jusqu'à l'envol (Tab. 25). Les poids des œufs varient entre 48 g. et 50 g. Les grands diamètres des œufs fluctuent entre 5,23 cm et 5,40 cm. Pour ce qui est du petit diamètre des œufs, ces valeurs vont de 4,62 à 4,80 cm. En effet la couvaison est assurée par la femelle et le male assure la nourriture et la protection.

Dans la station de Djebel el Tarf et durant le période de reproduction de cette année soit l'année 2016 la femelle a pondu trois œufs et nous sommes rapprocher du nid pour compléter notre étude afin de les photographiés, les pesés et prendre leurs mensurations (Fig. 30 a et b). Le l'on demain nous avons constaté que le couple a quitté le nid et les œufs été abandonnés. La taille de ponte dans cette même station est de 3 et le nombre de jeunes à l'envol est de 3 jeunes durant la période de reproduction de l'année d'après 2017. Il est à noter que le premier nid est découvert le 26 avril 2007 après la ponte du deuxième œuf. La durée de l'élevage varie entre 6 et 8 semaines. Celle de la couvaison est comprise entre 36 et 39 jours. La sortie des jeunes du nid été noté le 02 juillet 2017. On a trouvé le nid vide sauf la présence des pelotes et les plumes (Fig. 31). BAYLE et SCAULS (2011) à Luxembourg le taux de reproduction et de 2, 9 jeunes par an par contre en 2009, le taux de reproduction été 1, 25 jeunes sur les 6 nids occupés, il était très largement en dessous de la moyenne. Le succès de la reproduction chez notre couple du Hibou grand-duc est de 100 %.

Enfin le taux de mortalité au stade poussin est nul du fait de l'absence d'oisillons morts.

L'indice de coquille utilisé dans l'étude des œufs du *Bubo bubo ascalaphus* dans la station d'étude à Oum el Bouaghi sur un seule nid trouvé en 2016 varie entre 8,89 et 9,47. GEE et WEISS (1987) en Belgique, la fécondité moyenne de 2,44 jeune par couples. Ils ont constaté le déplacement spontané des jeunes hors du nid dès l'âge de 22 – 23 jours et ils ont observé les premières vols vers l'âge de 8 semaines. MOLDOVAN et D SANDOR (2009) sur une étudiés à Hurghada, la principale période de reproduction du Hibou grand-duc du désert est le début du printemps. Les œufs ont été pondus en janvier, cependant une deuxième couvée a apparemment été pondue en mai 2008.

Conclusion
et
perspectives

Conclusion générale et perspectives

Les aspects trophiques de notre oiseau étudié dans la région d'Oum el Bouaghi est basé essentiellement sur les analyses des régurgitas récupérés au niveau des perchoirs dans les différentes stations et dans le nid de ce dernier. En ce qui concerne les caractéristiques des pelotes de espèce d'oiseau étudiés, les différents paramètres de la pelote sont dépendants de l'espèce-même, et sont relatives à la taille du prédateur, les pelotes des juvéniles sont très petites par rapport à celles des adultes et ne présentent pas beaucoup de changement. Les pelotes des adultes ont des formes et des tailles différentes à cause de la grande variation dans le contenu, alors que les pelotes des juvéniles sont moins diversifiées par rapport à ceux des adultes à cause de leur rabattement sur les rongeurs.

Le nombre de proies par pelote dépend de la taille des proies. Une grande variation notée pour le Hibou grand-duc adultes à cause de la grande diversité de son menu trophique, au niveau de la station proche de la ville les pelotes contiennent parfois des déchets alimentaires, parfois elles contiennent qu'un seul type de proie de grande taille. Les longueurs moyennes les plus élevées sont enregistrées chez les adultes en 2016 ($72,5 \pm 13,42$ mm) et les plus faibles sont enregistrées en 2017 ($62,61 \pm 11,99$ mm). Par contre chez les juvéniles les valeurs ce différent bien sur avec celle des adultes et elles sont plus faibles. Les longueurs varient entre 19,2 mm et 36,63 mm. Les valeurs du grand diamètre de ces pelotes fluctuent entre = 40,2 mm et 53,8 mm. Les précipitations peuvent aussi influencer la diversité floristique et faunistique d'une région. Il est à signaler que les variations des dimensions des pelotes dépendent des disponibilités des proies dans le territoire de chasse et de leurs biomasses. Le nombre de proies par pelote chez les adultes va de 1 à 18 proies. En 2016 et 2017, le taux le plus élevées soit noté pour les pelotes renfermant 2 proies (A.R.% = 14,71 % et 33,3 %). En 2018, il est relativement faible par rapport aux pelotes qui renferment 3 proies soit un pourcentage de 52 %. A partir des valeurs de a/N dans le régime alimentaire des adultes, il est à déduire que l'échantillonnage effectué en 2016 est suffisant. Par contre ceux de l'année 2017 et 2018, il aurait fallu augmenter le nombre de pelotes donc l'effort d'échantillonnage pour avoir une meilleure qualité de l'échantillonnage. Pour ce qui concerne les juvéniles au nid en 2016, toutes les espèces contenues dans les pelotes analysées sont présentes au moins en deux exemplaires chacune. En conséquence Q est égal à 0. Par contre 3 espèces sont notées chacune une seule fois durant l'année 2017, ce qui correspond à une valeur de a/N égale à 0,3. La richesse totale la plus faible est enregistrée en 2016 avec seulement 30 espèces-proies dans les

pelotes des adultes ($S_m = 3,16 \pm 1,75$ espèces), alors que la plus élevée est signalée à l'échantillonnage effectué en 2017 avec 36 espèces-proies ($S_m = 2,56 \pm 1,34$). Chez les juvéniles du Hibou grand-duc, en 2016 la richesse totale (S) des proies trouvées dans les pelotes de rejection est de 55 espèces. Les valeurs de S par pelote fluctuent entre 51 et 55 espèces trouvées par pelote avec une moyenne (S_m) égale à $1,83 \pm 0,67$. Par contre en 2017 la richesse totale (S) est moins élevée avec 53 espèces par rapport au 36 pelotes décortiquer et une richesse moyenne (S_m) de $1,47 \pm 0,52$ espèces. En 2018 on a noté une richesse égale à 51 espèces soit une richesse moyenne de $1,88 \pm 0,65$. Les effectifs en espèces par pelote varient entre 1 et 5. La consommation des Insecta chez les adultes del'Hibou grand-duc est très forte. Elle est de l'ordre de 31,44 % en 2016 et 34,46 % en 2017. La catégorie la plus consommé par les adultes du Hibou grand-duc est celle des Mammalia avec 52,06 % en 2016 et elle est de 47,29 % en 2017. Suivie par celle des Aves avec des taux relativement faibles variant entre 2,99 % en 2016 et 4,28 % en 2017. Les autres catégories sont très faiblement mentionnées. En 2016 les adultes de *Bubo bubo ascalaphus* a consommé 180 proies dont la plupart sont des Rongeurs. Au sein des Rongeurs ingérés il y a 41 *Meriones shawi* (A.R. % = 30,56 %), 23 *Mus spretus* (A.R. % = 17,16 %), 6 *Gerbillus nanus* (A.R. % = 4,48 %). Par contre en 2017, 281 proies sont recensées dont celles qui possèdent les taux les plus élevés appartiennent à la catégorie des Rongeurs notamment *Meriones shawi* (A.R.%=35,12 %), *Gerbillus nanus* (A.R.% = 5,4 %). Aucune des autres espèces-proies ne dépasse 3 % durant les deux années d'étude. L'importance des insectes en tant que proies est nettement visible dans la station d'étude. Les proies-insecta qui présentent les taux les plus élevés en 2016 sont *Odotermes* sp. (A.R. % = 23,9 %) et *Rhizotrogus* sp. (A.R. % = 8,89 %), et *Labidura riparia* (A.R.% = 24,7%), *Rhizotrogus* sp. (A.R.% = 15,5 %) en plus de *Erodium* sp. (A.R.% = 12,9%) en 2017. Durant les trois années d'étude sur le régime alimentaire des juvéniles au nid d'Hibou grand-duc de Djebel El Tarf et après la décortication de 93 pelotes, on a identifié 1343 individus. Les juvéniles d'Hibou grand-duc possèdent un régime alimentaires très diversifier. Les résultats des trois années d'études soit 2016, 2017 et 2018 il apparaît que celles-ci sont plus pourvues en catégories de proies ingérées, par la présence de 5 catégories. La majorité des individus consomme une grande quantité d'insectes (spécialement les Coléoptères et les Hyménoptère) avec un taux de AR% = 75.63% en 2016; AR% = 76.34% en 2017 et AR% = 70.83% en 2018 et même les arachnides (scorpions et solifuges) avec un pourcentage de $23.66 \% \leq AR\% \leq 29.17 \%$. Beaucoup de vertébrés, une grande dominance Mammalien soit 11 espèces appartiennes à 4 ordres (Rongeurs, Lagomorphes, Soricomorphes et Cheroptères) été identifier soit une abondance relative varie entre AR % = 66.67% et AR % = 75.11%. Les

principales proies de rongeurs (Muridae et Dipodidae). La proie la plus consommée *Meriones shawi* (51 à 70 individus suivi par *Gerbillus campestris* avec 40 à 52 individus et *Jaculus orientalis* avec 42 à 50 individus consommés). Les oiseaux occupent la deuxième position des proies consommées ($21.78\% \leq AR\% \leq 25.59\%$). Et en fin, les reptiles sont rarement consommés par *Bubo bubo ascalaphus* dans un environnement qui n'est pas du tout rare avec des valeurs qui varient entre 3.11% et 10.08%. Les rongeurs sont très consommés en 2016 (A.R. % = 40.34 % avec 167 individus), en 2017 (A.R. % = 45.51% avec 162 individus) et en 2018 (A.R. % = 39.79 % avec 228 individus). Le régime alimentaire des juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus* dans l'habitat semi-aride d'Oum el Bouaghi est dépendant des mammifères qui sont abondants dans cette région. La faible représentation des autres ordres d'insectes peut être attribuée à leur faible valeur énergétique, ainsi qu'à leur plus grande rareté, ce qui rend leur chasse moins lucrative. Le fait que les juvéniles d'Hibou grand-duc au nid mangent principalement des mammifères démontre leur opportunisme, car ils ont peu ou pas de proies préférées dans la région. Selon les habitants de Djbel el Tarf, cette colonie d'une dizaine de couples se reproduit avec succès depuis au moins plusieurs décennies ((MARNICHE. com.per). Les rongeurs qui se retrouvent dans les pelotes de rejections des jeunes d'*Bubo bubo ascalaphus* au nid tels que *Meriones shawii*, *Gerbillus campestris* et *Jaculus orientalis*. Alors que les insectes tels que *Tapinoma* sp. and *Oryctes nasicornis* se trouvent dans la moitié de l'autre tiers. La présence de fourmis carnivores telles que *Tapinoma* sp. dans les pelotes des juvéniles d'Hibou grand-duc au nid signifie que la proie est consommée accidentellement. Dans les restes du nid, on a également trouvé de nombreux cadavres de petites rongeurs, oiseaux, insectes d'où la présence de fourmis de genre *Tapinoma* (MARNICHE. com.per). En 2016 *Meriones shawi* apparaît être la proie la plus fréquente avec 14,49 %. Elle est suivie par *Jaculus orientalis* avec 8,70 %, par *Gerbillus campestris* avec 8,45 % et Columbidae sp. et *Mus spretus* avec 4,83 %. Toujours en 2017 ce sont les rongeurs qui dominent le régime alimentaire de *Bubo bubo ascalaphus*. *Meriones shawi* intervient avec un taux de 14,33 %. *Jaculus orientalis* correspond à 11,80 %. Suivi par *Gerbillus campestris* soit 11,24 %. Les autres espèces-proies sont encore plus faiblement représentées avec des taux compris entre 0,28 et 4,49 %.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver (H') utilisé pour l'exploitation des espèces-proies trouvées dans le régime alimentaire des juvéniles du Hibou grand-duc au nid est de 4,54 bits en 2016 ; 4,57 bits en 2017 et il est de 4,72 bits en 2018. En comparant nos résultats des jeunes au nid durant les trois années d'étude consécutives par ceux trouvés dans le régime des adultes dans la même station et les mêmes endroits de récoltes des pelotes ainsi que durant la

même période on remarque que la diversité est de 4,46 bits en 2016 et il est de 2,30 bits en 2017. En 2018 sa valeur est de 3,64 bits. Les valeurs de l'équitabilité sont relativement moins élevées. Elles sont de 0,52 en 2016 et 2018 et de 0,54 en 2017. Ces valeurs tendent vers 1, ce qui signifie que les effectifs des espèces-proies ont tendance à être en équilibre entre eux. Il en est de même pour ceux trouvés chez les adultes du Hibou grand-duc. En terme de biomasse les Lagomorpha sont classés les premiers dans le menu des juvéniles d'Hibou grand-duc (51.69% en 2016 $\leq B\% \leq 35.38\%$ en 2017 $\leq B\% \leq 38.25\%$ en 2018). En revanche, les invertébrés constituent des taux très faibles ($B\%$ varie entre 0.00 et 0.02%). Les rongeurs sont les proies les plus importantes en termes de biomasse. La Merione de Shaw est la proie la plus rentable en termes de biomasse pour les juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus* au nid ($B = 12.54\%$ et 16.42%). Ceci peut s'expliquer par l'importance de ces dernières proies en nombre dans les hauts plateaux. En deuxième place vient *Jaculus orientalis* ($B = 11.4\%$ à 20.80%). Parmi les oiseaux ce sont les Columbidae ($B = 17.46\%$ et 23.25%). En revanche, les autres catégories sont mal présentées ($B \leq 3.14\%$). Chez les adultes de *Bubo bubo ascalaphus*, les vertébrés sont les proies qui dominent en termes de biomasses. Ces derniers sont représentés le plus par *Meriones shawii* ($B\% = 42,28\%$) et par *Gerbillus* sp. ($B\% = 18,04\%$) en 2016, par *Meriones shawi* ($B\% = 53,32\%$) et par *Passer* sp. ($B\% = 15,55\%$) en 2017, par *Meriones shawi* ($B\% = 42,90\%$), Batracien sp.ind. ($B\% = 21,41\%$) en 2018. Le taux de fragmentation des différents éléments squelettiques des catégories-proies ingérées par *Bubo bubo ascalaphus* varie en fonction des catégories. Dans les pelotes de rejection étudiées, on peut quantifier 5338 éléments osseux de toutes espèces confondues de rongeurs. Près de 2327 éléments sont fragmentés (PF = 43,6 %). Les avant crânes (PF = 100 %), les mâchoires (PF = 62,5 %), les péronéotibius (PF = 57,7 %), les os du bassin (PF = 74,4 %) et les omoplates (PF = 86,1 %) sont les parties les plus brisées par l'Ascalaphe. Les Radius, Humérus et Fémur sont les oses les moins fragmentés soit un taux qui varie entre 9,7 % et 8,3 %. D'après notre étude nous avons remarqué que un sur deux des Péronéotibius soit la moitié sont fragmentés (57,7 %).

La reproduction de *Bubo bubo ascalaphus* est étudiée dans la station de Djebel (Oum el Bouaghi). La répartition du Hibou grand-duc semble liée en grande partie au relief. Cette colonie d'une dizaine de couples se reproduit avec succès depuis au moins plusieurs décennies. Un seul nid est suivi durant la période de reproduction dans la station de Djebel el Tarf. Le support du nid est une cavité dans des roches de Djebel el Tarf. La biométrie des œufs. La taille de ponte est de 3 œufs. Maximum 3 jeunes se sont développés jusqu'à l'envol. Les poids des œufs varient entre 48 g. et 50 g. Les grands diamètres des œufs fluctuent entre 5,23 cm et 5,40 cm. Pour ce qui est du petit diamètre des œufs, ces valeurs vont de 4,62 à 4,80

cm. En effet la couvaison est assurée par la femelle et le male assure la nourriture et la protection. La couvaison est comprise entre 36 et 39 jours. La durée de l'élevage varie entre 6 et 8 semaines. Le succès de la reproduction chez notre couple du Hibou grand-duc est de 100 %.

En perspectives, il serait intéressant de compléter l'étude quantitative et qualitative de la disponibilité trophique du oiseau étudié par l'utilisation de plusieurs techniques d'échantillonnage telles que la méthode des quadrat pour les Orthoptera et les différents pièges pour les micromammifères les pots berbers ...ect. Il serait intéressant d'approfondir les études traitant des aspects écologiques et biologiques dans le but d'établir le statut de l'espèce et de définir les relations bioécologiques qui lient les espèces d'invertébrés aux espèces végétales.

Il serait souhaitable que d'autres études se penchent sur la région semi-aride pouvoir réaliser le maximum d'inventaires sur les différentes familles et ainsi se rapprocher le plus possible de la composition arthropodofaunistique de cette immense région. Par conséquent, il faut augmenter le nombre de relevés pour chaque technique ainsi que le nombre de sorties par ans. Il est très important de penser à compléter le travail durant dix années ou plus pour l'augmentation des nombres des pelotes décortiquées et pour confirmer les résultats mentionnés ci-dessus. Il est souhaitable aussi de faire des études dans la même région et aussi dans différents étages bioclimatiques ou dans le même étage dans différentes régions pour faire des comparaisons et avoir des connaissances sur les différentes espèces et sur leurs utilités écologiques et agronomiques entant que prédateur. Il serait utile d'étudier la répartition, la reproduction et les causes de mortalité de ces espèces pour pouvoir protéger les espèces utiles contre les différentes menaces. Il est très intéressant d'étudier les relations trophiques entre cet oiseau et autre prédateurs compétitifs. Il sera très utile de faire des analyses génétiques sur les différentes populations d'oiseaux étudiés dans les différents étages bioclimatiques pour avoir une idée sur les limites des sous-espèces pour l'Hibou grand-duc.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

- 1** – AITBELKACEM A., AKROUF F., BENDJOUDI D., BAZIZ B. et DOUMANDJI S., 2001 - Intensité de la fréquentation journalière d'un champ de blé tendre *Triticum sativum* par le Moineau hybride *Passer domesticus* x *P. hispaniolensis* à Oued Smar (Mitidja). *Rev. Ornithologia algerica*, II (1) : 25 - 30.
- 2** - ALAYA H. B. et NOUIRA S., 2006 – Le régime alimentaire de trois espèces de rapaces nocturnes en Tunisie : La chouette chevêche, la chouette effraie et le Hibou grand-duc. *Ostrich*.78 (2) : 377 – 379
- 3** - ALIVIZATOS H., GOUTNER V. and ZOGARIS S., 2005 - Contribution to the study of the diet of four owl species (Aves, Strigiformes) from mainland and island areas of Greece. *Belg. J. Zool.*, 135 (2): 109-118.
- 4** - ALLAL-BENFEKIH L., 2006 - *Recherches quantitatives sur le criquet migrateur Locusta migratoria (Orth. Oedipodinae) dans le Sahara algérien : perspectives de lutte biologique à l'aide de microorganismes pathogènes et de peptides synthétiques*. Thèse de doc., Univ. Limoges, France, 141p.
- 5** - AMEUR B., 2000 - Importance des rongeurs en Santé publique. *Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, 7 - 8 juin 2000, Serv. lutte antivec., Marrakech* : 11 – 14.
- 6** - ANDREWS P., 1990 – *Owls, caves and fossils*. Ed. British Mus. Nat. Hist., Mus. Publ., London, 231 p.
- 7** - ARROUB E.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, Ministère de la santé, Direction de l'épidémiologie et la lutte contre les maladies* : 62 – 69.
- 8** - AULAGNIER S. et THEVENOT M., 1986 – *Catalogue des mammifères sauvages du Maroc*. Trav. Inst. sci. sér. zool., Rabat, 164 p.
- 9** - BARBAULT R., 2003 – *Ecologie générale. Structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
- 10** - BARREAU D. et BERGIER P., 2001 – L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Haut Atlas de Marakech, Maroc), 2. Les espèces non passereaux. *Alauda*, 69 : 167 - 202.
- 11** - 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.
- 12** - BAYLE P. et SCHAULS R., 2011 - Biologie de quatre couples de grand-duc d'Europe *Bubo bubo* au Luxembourg. *Bulletin de la Société des naturalistes luxembourgeois* 112 : 51- 58.

Références bibliographiques

- 13** - BAZIZ B., 2002 – *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas de Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758, de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1759), de la Chouette hulotte Strix aluco Linné, 1758, de la Chouette chevêche Athene noctua (Scopoli, 1769), du Hibou moyen-duc Asio otus (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus Savigny, 1809.* Thèse Doctorat d'Etat sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.
- 14** - BAZIZ B., SEKOUR M., SOUTTOU K., HAMANI A. et DOUMANDJI S., 2005 – Place de la Mérione de Shaw *Meriones shawi* dans le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba*. 9^{ème} Journée nationale d'ornithologie, 7 mars, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach, p. 40.
- 15** - BELLATRECHE M., 1979 – *Contribution à l'étude des moineaux : Passer domesticus Linné, Passer hispaniolensis Temminck, leurs hybrides ; et leurs dégâts dans la Mitidja.* Thèse Ingénieur, Inst. nati. agro., El Harrach, 85 p.
- 16** - BERENGERE B., 2003 – *Taxonomie et identification des Gerbillus de l'Afrique de l'Ouest.* Uni. Pierre et Marie Curie, Paris, 36 p.
- 17** - BICHE M., SELLAMI M., LIBOIS R. et YAHIAOUI N., 2001 – Régime alimentaire du Grand-duc du désert *Bubo ascalaphus* dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila, Algérie). *Alauda*, 69 (4) : 554 – 557.
- 18** - BITAM I., BAZIZ B., ROULIN J.M., BELKAID M. and RAOULT D., 2006 – Zoonotic focus of Plague, Algeria. *Emerg. Infec. Dis.*, 12 : 1975-1977.
- 19** - BLAMA-MERZAIA A., 2015 - Contribution to the knowledge: the fauna and flora of Adrar area. *Actes du Premier Séminaire National sur Biodiversité, Environnement et Sécurité Alimentaire, BIOSEC 2015, Université de M'Hamed Bougara, 10 Juin 2015, Boumerdès*, pp. 384-393.
- 20** - BLONDEL J., 1979 – Biogéographie de l'avifaune algérienne et dynamique des communautés. *Séminaire international avifaune algérienne, 5 – 11 juin, Dépt. Zool. agri. et for., Inst. nati. agro., El Harrach*, : 1 – 15.
- 21** - BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 – Avifaune et végétation, essai d'analyse de la diversité. *Alauda*, 10 (1 - 2) : 63 – 84.
- 22** - B.N.E.D.E.R., 1994 - *Etude agro-pédologique de la wilaya d'Oum El Bouaghi. Phase 3. Pédologie et aptitude culturale.* Ed. Bureau national étud. dév. rural, Alger.
- 23** - BOUMEZBEUR A., 2001 - *Atlas des zones humides.* Ed. Direction génér. for., Alger, 160 p.
- 24** - BOUKHEMZA M., 1986 – *Contribution à l'étude de la chouette effraie Tyto alba Scopoli. Régime alimentaire et prédation dans un milieu sub-urbain à El- Harrach (Alger).* Thèse Ing. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 45 p.
- 25** - BOUKHEMZA M., 1990 - *Contribution à l'étude de l'avifaune de la région de Timimoun (Gourara) : Inventaire et données bioécologiques.* Thèse Magister, El- Harrach. Inst. Nat.

Références bibliographiques

Agro.117p.

- 26** - BOUKHEMZA M., DOUMANDJI S. et RIGHI M., 1994a – Variations saisonnières du régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) dans un milieu saharien, région de Timimoun (Algérie). *Jour. Rech. Ecol.*, 29 – 30 novembre, *Inst. Biol., Univ. Tizi Ouzou*, 4 p.
- 27** - BOUKHEMZA M., HAMDINE W. et THEVENOT M., 1994b – Données sur le régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe *Bubo bubo ascalaphus* en milieu steppique (Ain Ouessera, Algérie). *Alauda*, 62 (2) : 150 – 152.
- 28** - 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.
- 29** - BOCHENSKI Z.M., KOROVIN V.A., NEKRASOV A.E. and TOMEK T., 1997 – Fragmentation of bird bones in food remains of imperial eagles (*Aquila heliaca*), *Internat. J. Osteoarchaeology*, 7 : 165 - 171.
- 30** - BOCHENSKI Z.M., HUHTALA K., JUSSILA P., PULLIAINEN E., TORNBERG R. and TUNKKAI P., 1998 – Damage to bird bones in pellets of gyrfalcon *Falco rusticolus*, *Internat. J. Osteoarchaeology*, 25 : 425 - 433.
- 31** - BOUGHAZALA H.B., SEKOUR M., SOUTTOU K., MANAA A., GUEZOUL O. et ABABSA L., 2009 – Premières données sur le régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe *Bubo ascalaphus* dans la région du Souf (Sahara septentrional). *Séminaire International, Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 22 au 24 novembre, Dépt. agri., Univ. Kasdi Merbah Ouargla*, p. 36.
- 32** - BRUDERER C., 1996 – *Analyse taphonomique et systématique des proies contenues dans les pelotes de rejection d'une Chouette effraie africaine (Mauritanie)*. Mémoire Maîtrise. Bio., Univ. Pierre et Marie – Curie, Paris VI, 34 p.
- 33** - CACCIANI F.G.R., 2004 - *Etude de micromammifères proies dans les pelotes de régurgitation de rapaces nocturnes d'Afrique tropicale. Intérêts biogéographique et taphonomique*. Thèse Doctorat Vétérinaire, Fac. Méd., Créteil, 120 p.
- 34** - CHALINE J., BAUDVIN A., JAMMOT D. et SAINT GIRONS M.S., 1974 – *Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement*. Ed. Doin, Paris, 141 p.
- 35** - COCHARD D. 2004 – *Influence de l'âge des proies sur les caractéristiques des accumulations des léporidés produites par le Hibou grand-duc*. PETITS ANIMAUX ET SOCIÉTÉS HUMAINES. DU COMPLÉMENT ALIMENTAIRE AUX RESSOURCES UTILITAIRES XXIV^e rencontres internationales d'archéologie et d'histoire d'Antibes. Éd. APDCA, Antibes. Pp : 475- 478.
- 36** - CUISIN J., 1989 – *L'identification des crânes des passereaux (Passeriformes – Aves)*. Dipl. Sup. étud. rech., Univ. Bourgogne, Dijon, 340 p.
- 37** - DAJOZ R., 1970 – *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 357 p.
- 38** - DAJOZ R., 1982- *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars, Paris, 503 p.

Références bibliographiques

- 39** - DAJOZ R., 2006 – Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, VII, 631 p.
- 40** - DEJONGHE J. F., 1983 – *Les oiseaux des villes et des villages*. Ed. Le Point vétérinaire, Paris, 296 p.
- 41** - DEJONGHE J. F., 1985 – *Connaître, reconnaître, protéger les oiseaux du jardin*. Ed. C.I.L., Paris, 79 p.
- 42** - DELAGARDE J., 1983 – *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
- 43** - DENYS C. et TRANIER M., 1992 – Présence d'*Aethomys* (Mammalia, Rodentia, Muridae) au Tchad et analyse morphométrie préliminaire du complexe *A. hindei*. *Mammalia*, 56 (4) : 632 – 633.
- 44** - DEMAY J., BAUTHEAC D., PONCHON C. et BADAN O., 2015 - Relations entre régime alimentaire et disponibilité des proies chez le grand-duc d'Europe *bubo bubo* dans le massif des alpillles depuis 30 ans. *Alauda* 83 (3) : 195 – 202.
- 45** - DENYS C., DAUPHIN Y., ARZEBIK-KOWALSKA B. et KOWALSKI K., 1996 – Taphonomic study of Algerian owl pellet assemblages and differential preservation of some rodents: palaeontological implication. *Acta Zoologica Cracoviensia*, 39 (1): 103 – 116.
- 46** - DERVIN C., 1992 – *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ?*. Ed. Institut technique Céréales Fourrages (I. T. C. F.), Paris, 72 p.
- 47** - DIDIER R. et RODE P., 1944 – *Mammifères de France, Rat, Souris, Mulots*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, 36 p.
- 48** - DJILALI K., SEKOUR M. et GUEZOUL O., 2009 – Etude du régime alimentaire du Hibou ascalaphe *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809) dans la région de Ghardaïa. *Sém. Inter., Biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, 22 au 24 novembre, Dép., Scien., Agro., Univ. Kasdi Merbah Ouargla*, p. 34.
- 49** - DJILALI K., SEKOUR M., BEDDIAF R., SOUTTOU K., GUEZOULO. & ABABSA L., 2011 - Etude du régime alimentaire du hibou ascalaphe *bubo ascalaphus* (savigny, 1809) dans la région de sebseb (Ghardaïa). Actes du séminaire international sur la biodiversité faunistique en zones arides et semi-arides, pp ; 252 – 257.
- 50** - DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presse universitaire de France, Paris, 231 p.
- 51** - DUBOST D., 1991 - *Ecologie, aménagement et développement agricole des Oasis Algériens*. thèse. DOCT, Univ., Tours, 141p.
- 52** - EMBERGER L., 1955 – *Afrique du Nord-Ouest* pp. 219 – 249 in ANONYME - *Plant ecology Reviews of Research*. Ed. United nations educational scientific and cultural organization, Paris, 377 p.
- 53** - ETCHECOPAR R.D. et HUE F., 1964 - *Les oiseaux du Nord de l'Afrique*. Ed. N. Boubée et Cie, Paris, 606 p.

Références bibliographiques

- 54** - EVELYN L. BULL, ANTHONY L. WRIGHT and MARK G. HENJUM, 1989 – Nesting and diet of Long-Eared Owls in Conifer Forests, Oregon. *The Condor*, Vol. 91, (4) : 908 - 912.
- 55** - FAURIE C., FERRA C. et MEDORIP., 1980 – *Ecologie*. Ed. Baillière J. B., Paris, 168 p.
- 56** - FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 - *Ecologie*. Ed. J.B. Baillière, Paris, 162 p.
- 57** - GEE L. H. et WEISS J., 1987 – Situation actuelle du Hibou grand-duc (*Bubo bubo*) en Belgique, au grand-duché de Luxembourg et dans les régions limitrophes. *Aves*, 24, (2): 49 – 63.
- 58** - GEBHARD J., 1985 – *Nos chauves-souris*. Ed. Ligue suisse prot. nat., Bâle, 56 p.
- 59** - GENSBOL B., 1988 – *Guide des rapaces diurnes d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche- Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 383 p.
- 60** - GEROUDET P., 1984 – *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Ed. Delachaux et Niestlé, Lausanne, 426 p
- 61** - GHANEM N., 2003 - Etude de comportement hydrique d'un Calcicole sous une culture de Pomme de terre en irrigué. Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 429 p.
- 62** - GOODMAN S. M. 1990. The food habits of the eagle owl (*Bubo bubo ascalaphus*) in Kharga oasis. Egyptian zestern desert. *Journal of arid Enviromments*, vol. 18. Issue 2 : 217 – 220
- 63** - GRASSE P.P. et DEKEYSER P.L., 1955 – *Ordre des Rongeurs*, pp. 1321 – 1573 cité par GRASSE P.P., *Traité de Zoologie, Mammifères*. Ed. Masson et Cie, Paris, T. XVII, fasc. 2, pp. 1172 – 2300.
- 64** - HAMDINE W., 1998 – *Eléments d'identification des crânes des Gerbillidés d'Algérie*. Trav. E.P.H.E., Labo. B.E.V., Montpellier, 19 p.
- 65** - HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 - *Oiseaux du Nord - Ouest de l'Afrique*. Ed. P. Lechevalier, Paris, coll. Encyclopédie ornithologique, X, 486 p.
- 66** - HEINZEL H., FITTER R. et PARSLOW J., 2004 - Guide Heinzel des oiseaux d'Europe d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 384 p.
- 67** - HEINZEL H., FITTER R. and PARSLOW J., 2014 - *Guide Heinzel des oiseaux d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen-Orient*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 384p.
- 68** - ISENMANN P. et MOALI A., 2000 – *Oiseaux d'Algérie – Birds of Algeria*. Ed. Société d'études ornithologiques de France, Mus. nati. hist. natu., Paris, 336 p.
- 69** - JEZO F. E., 2016) – Etude du régime alimentaire du Grand-duc ascalophe (*Bubo ascalaphus*) dans la région de Ouarzazate (Maroc). Stage initiation professionnelle – Master I écologie. 22 p.
- 70** - KONIG C. & WEICK F., 2008 – *Owls of the world*. Christopher Helm, Londers, 527 p.

Références bibliographiques

- 71** - LAAMRANI I., 2000 – Programme de lutte contre les leishmanioses. *Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, 7 et 8 juin, Ministère de la sante, Direction de l'épidémiologie et la lutte contre les maladies, Marrakech* : 15 – 23.
- 72** - LAKROUF F., 2001 - Deuxième note sur le régime alimentaire des jeunes Moineaux hybrides *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (Aves, Passeridae) au nid dans un milieu suburbain. Recueil des communications I.N.P.V. : 142-154.
- 73** - LAKROUF F., 2002a - Place des Arthropodes dans le régime alimentaire des jeunes Moineaux hybrides *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (Aves, Passeridae) au nid et amélioration proposée dans la lutte contre ces prédateurs des cultures- Deuxième note. *Ornithologia algerica*, Vol. II (1) : 31-39.
- 74** - LAKROUF F., 2002b - Intensité de la fréquentation journalière d'un champ de blé tendre *Triticum sativum* par le Moineau hybride *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* Smar (Mitidja) *Ornithologia algerica*, Vol. II (1) : 31-39
- 75** - LAKROUF F., MARNICHE (F.) et DOUMANDJI (S.), 2021 - Preliminary data on the feeding regime of the juvenile Pharaoh eagle owl (*Bubo bubo ascalaphus* Savigny, 1809) in the semi-arid region of Oum el Bouaghi (East Algeria). Muzeul Olteniei Craiova. *Oltenia. Studii si comunicari. Stiintele Naturii*. Tom.37, No.1/2021
- 76** - LAUDET F. et WATIK H., 2001 – Differential representation of Gerbilids in European eagle owl (*Bubo ascalaphus*) pellets from Southwestern Algeria. in : C. DENYS, L. GRANJON & A. POULET (eds) : *African small mammals = Petits mammifères Africains* .IRD Edition, Paris, 377 – 414.
- 77** - 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.
- 78** - LELOUARN H. et SAINT GIRON M.C., 1974 – *Les rongeurs de France*. Ed. Inst. nat. rech. agro., Paris, 159 p.
- 79** - LESNE L. et THEVENOT M., 1981 - Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibougrand -duc *Bubo bubo ascalaphus* au Maroc. *Bull. Inst. Sci. Rabat*, (5) : 167 – 177.
- 80** - LIBOIS R.M., FONS R. et SAINT GIRON M.C., 1983 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie *Tyto alba* dans les Pyrénées Orientales. Etude des variations écogéographiques. *Rev. ecol. (Terre et vie)*, Vol. 37 (2) : 187 – 217.
- 81** - MADAGH A., 1996 – *Différentes espèces de rongeurs d'Algérie : Dégâts et lutte*. Ed. Institut nat. protec. vég., El Harrach, 10 p.
- 82** - MAHDA B., 2008 – *Variations saisonnières du régime alimentaire du Hibou grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphus) dans la région d'Ouargla (Sahara septentrional)*. Mém. Ing. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 97 p.
- 83** - MARNICHE F., MILLA A., SABRI A., OUATAR S. et DOUMANDJI S., 2013 - Disponibilités alimentaire d'insecte-proies du Grand-Duc ascalaphe *Bubo bubo ascalaphus*

Références bibliographiques

(Aves – Strigidae) dans la région semi aride d'Oum-El-Bouaghi (Djebel Tarf). *USTHB-FBS- 4th International Congress of the Populations & Animal Communities "Dynamics & Biodiversity of the terrestrial & aquatic Ecosystems" "CIPCA4"*, 19-21 November, 2013, Taghit (Bechar), pp. 435-438.

84 - MEBS T., 1989 – *Guide des rapaces nocturnes, Chouettes et Hiboux*. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.

85 - 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.

86 - MIKKOLA H., 2014 – *Chouettes et Hiboux du monde*. Delachaux et Niestlé, Paris, 527 p.

87 - MOHEDANO I., ABO BAKER A.M., HUNTER B., BUCHAN J., MICHAELS C. J. & YAMAGUCHI N., 2014 – On the diet of the pharaoh eagle owl, *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809), in Qatar with an overview of its feeding habits. *Zoology in the middle East*, 60 (2) : 111 – 119

88 - MOLDOVAN I. et D SANDOR A., 2009 – Breeding and food habits of a pair of urban desert eagle owls *Bubo ascalaphus* in hurghada, Red sea coast, Egypt. *Sandgrouse*, (31) : 73 – 78.

89 - NIKOLAOS K., PAPAGEORGIU N., CHRISTOS G., VLACHOS C., DIMITRIOS E. BAKALLOUDIS D., 1993 – Diet and nest site characteristics of Eagle Owl (*Bubo bubo*) breeding in two different habitats in north-eastern Greece. *Avocetta*, (17) : 49 – 54.

90 - NOGALES M. et HERNANDEZ E.C., 1988 - Nidification du Hibou moyen-duc des Canaries *Asio otus canariensis* sur un Pin canarien à l'île de El Hierro. *Alauda*, 56 (3) : 269.

91 - O.N.M., 2016 à 2018 – *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. off. nat. météo., cent. clim. nat., Dar El Beïda, 17 p.

92 - ORSINI P., CASSAING J., DUPLANTIER J.M. et CRUSET H., 1982 – Premières données sur l'écologie des populations naturelles de souris *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus* dans le Midi de la France. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, T. 36, (3) : 321 – 336.

93 - ORTEGO J., 2007 - Consequences of Eagle Owl nest-site habitat preference for breeding performance and territory stability. *Ornis Fennica*, 84 : 78 – 90.

94 - QUEZEL P. et SANTA S., 1962 – *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.N.R.S.), Paris, T. I, 565 p.

95 - RAMADE F., 1984 – *Éléments d'écologie – Ecologie fondamentale*. Ed. Mc Graw – Hill, Paris, 397 p.

96 - RAMADE F., 2009 – *Éléments d'écologie : Ecologie fondamentale*. Ed. Dunod, Paris, 689p.

Références bibliographiques

- 97** - RATHGEBER C. et BAYLE P., 1997 – Régime alimentaire du Grand-duc d'Europe *Bubo bubo*, en période de reproduction, dans la région de Menton (Alpes-Maritimes, France). *Alauda*, 65 (4) : 351 – 356.
- 98** - REAL J., GALOBART A. y FERNANDEZ J., 1985 – Estudi preliminar d'una polarció de Duc (*Bubo bubo*) al Vallès i Bages. *Medi. Natural del Vallès*, 175 – 187.
- 99** - RIFAI *et al.*, 2000; RIFAI L. B., AL-MELHIM W. N., GHARAIBEH B. M., and AMR Z. S., 2000 – The diet of the Desert Eagle Owl, *Bubo bubo ascalaphus*, in the Eastern Desert of Jordan. *Journal of Arid Environments*, 44 (3): 369 – 372.
- 100** - SACCHI C. F. et TESTARD P., 1971 – Ecologie animale. Organisme et milieu. Ed. Doin. Pars, 480 p.
- 101** - SADDIKI A., 2000 - Surveillance des rongeurs réservoirs des leishmanioses. *Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs, 7 - 8 juin 2000, Serv. lutte antivec., Marrakech* : 37 – 52.
- 102** - SAINT GIRONS M.C., 1973 – Le régime alimentaire de *Tyto alba* sur la côte atlantique du Maroc. *Bull. Soc. sci. natu. Maroc, T. 53* : 193 – 198.
- 103** - SAINT-GIRONS M.C., THEVENOT M. et THOUY P., 1974 – Le régime alimentaire de la Chouette effraie (*Tyto alba*) et du Grand duc ascalaphe (*Bubo bubo ascalaphus*) dans quelques localités marocaines. *Cent. nat. rech. sci. trav. R.C.P.*, 249 (2) : 257 – 265.
- 104** - SANDOR A.D., and IONSCU D.T., 2009 – *Diet of the eagle owl (Bubo bubo) in Brasova, Romania*. North-Western journal of zoology. Vol.5. N.1, pp. 170 – 178.
- 105** - SANDOR A.D. & ORBAN Z., 2008 – Food of the desert eagle owl, *Bubu ascalaphus* in siwa Oasis, Western Desert, Egypt. *Zoology in the Middle East*, 44: 107 – 110.
- 106** - SARNO R., 1977 - Cultural and cropping practiced for moisture conservation in rained. *For second seminair on field in Africa and near Est-Pakistan*, 167 - 175.
- 107** - SCHERRER B., 1984 – *Biostatistique*. Ed. Gaëtan Morin, Québec, 850 p.
- 108** - SEKOUR M., 2002 – *Relations trophiques entre quelques espèces animales de la réserve naturelle de Mergueb*. Mém. ing. agro, Inst. nati. agro. El Harrach, 153 p.
- 109** - 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.
- 110** - SEKOUR M., 2010 – *Insectes, Oiseaux et rongeurs, Proies des repaces nocturnes dans quelques localités en Algerie*. These Doctorat, Eco. Nat. Sup. Agro., El Harrach, 312 p.
- 111** - SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S., AIT BELKACEM A. et GUEZOUL O., 2005 - Comportement trophique des rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb. 9^{ème} *Journée d'Ornithologie, 7 mars, Dép. zool. agri. for., Inst. nati. agro., El Harrach*, p. 41.

Références bibliographiques

- 112** - SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S et GUEZOUL O., 2006 – Régime alimentaire de trois rapaces nocturnes dans la réserve naturelle de Mergueb : Comparaison entre pelotes de rejection et restes au nid. *Colloque International : L'Ornithologie à l'Aube du 3^{ème} Millénaire*, 11, 12 et 13 Novembre, Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna, p.17.
- 113** - SEKOUR M., BAZIZ B., SOUTTOU K., DOUMANDJI S., GUEZOUL O., MAHDDA B et BEDDIAF R., 2008 - Inventaire de la faune mammalienne de la réserve naturelle de Mergueb à partir du régime alimentaire des rapaces nocturnes. *1^{ère} Journées Nationales de Biologie et des Ecosystèmes Aquatiques.*, 24 et 25 Mai, Dép. Bio., Univ. Skikda, p.23.
- 114** - SEKOUR M., BAZIZ B., DENYS C., DOUMANDJI S., SOUTTOU K. et GUEZOUL O. – 2010a - 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.
- 115** - SEKOUR M., SOUTTOU K., DENYS C., DOUMANDJI S., ABABSA L. et GUEZOUL O., 2010c - Place des ravageurs des cultures dans le régime alimentaire des rapaces nocturnes dans une région steppique à Ain El-Hadjel. *Lebanese Science Journal*, Vol. 11 (1) : 3 - 12.
- 116** - SELLAMI M. et BELKACEMI H., 1989 – Le régime alimentaire du Hibou grand-duc *Bubo bubo* dans une réserve naturelle d'Algérie : le Mergueb. *L'Oiseau et R.F.O.*, 59 (4) : 329 – 332.
- 117** - SELTZER P., 1946 – *Climat de l'Algérie*. Ed. Inst. météo. phys., Globe de l'Algérie, Alger, 219 p.
- 118** - SHEHAB A.H., 2004 – *Diet of eagle owl, Bubo bubo, in Syria*. *Zoology in the Middle East*, 33, pp : 21 – 26.
- 119** - SHEHAB A. H. and CIACH M., 2006 - Diet Composition of the Pharaoh Eagle Owl, *Bubo ascalaphus*, in Azraq Nature Reserve, Jordan. *Turk J Zool*, 32: 65-69.
- 120** - SHEHAB AH.& CIACH M., 2008 – Diet composition of the pharaoh eagle owl, *Bubo ascalaphus* in azraq Nature Reserve, Jordan. *Turkish Journal of Zoology*, 32 (1) : 65 – 69.
- 121** - SIBLEY C.G. and AHLQUIST J.E., 1990 – *Phylogeny and classification of birds – A study in molecular evolution*. Ed. Yale University Press, New Haven and London, 976 p.
- 122** - 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 sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 250 p.
- 123** - SOUTTOU K., 2010 - *Bioécologie de quelques espèces de rapaces diurnes en Algérie*. Thèse Doctorat, Eco. Nat. Sup. Agro., El-Harrach, 286 p.
- 124** - SOUTTOU K., BAZIZ B., DENYS C., BRAHIMI R. et DOUMANDJI S., 2008 –

Références bibliographiques

Variation temporelles du régime alimentaire du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* dans un milieu suburbain à El Harrach (Alger, Algérie). *Alauda*, 76 (2) : 147 - 155.

125 - SPITZ F., 1969 – *L'échantillonnage des populations de petits mammifères*, pp. 153 - 188 in LAMOTTE M. et BOURLIERE F., *Problème d'écologie : L'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres*. Ed. Masson et cie, Paris, 303 p.

126 - STEWART P., 1969 – Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. Hist. natu. agro.* : 24 – 25.

127 - TALBI L., 1999 – *Etude comparative du régime alimentaire de la Chouette effraie Tyto alba (Scopli, 1759) (Aves, Tytonidae) et du Hibou moyen-duc Asio otus (Linné, 1758) (Aves, Tyonidae) dans un agro-écosystème à Staouéli*. Mém. Ing. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 153 p.

128 - THEVENOT M., 2006 - Aperçu du régime alimentaire du Grand-duc d'Afrique du Nord *Bubo ascalaphus* à Tata, Moyen Draa. *Go-South Bulletin*, 3 : 28-30.

129 - TOME D., 1997 – Timing of territorial vocal activity of the Long-eared Owl (*Asio otus*) in Slovenia. *Ardeola*, 44 (2) : 227 – 228.

130 - VEIN D. et THEVENOT M., 1978 – Etude sur le Hibou grand-duc *Bubo bubo ascalaphus* dans le Moyen Atlas marocain. *Nos Oiseaux*, 34 : 347 – 351.

131 - VILLAGE A., 1981 - The diet and breeding of Long-eared Owls in relation to vole numbers. *Bird Study*, 28 : 215 - 221.

132 - VIVIEN, (1973). - 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.

133 - WEESIE D.M. et BELEMSOBGO U., 1997 – Les rapaces diurnes du ranch de gibier de Nazinga (Burkina Faso) – Liste commentée, analyse du peuplement et cadre biogéographique. *Alauda*, 65, (3) : 263 – 278.

134 - ZAIME A. et GAUTIER J.Y., 1989 – Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de Gerbillidae en milieu saharien au Maroc. *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, 44, (3) : 263 – 278.

Annexes

Annexe 1- Données bibliographiques des régions d'étude

Tableau 1 - Principaux groupements végétaux dans la région d'Oum el Bouaghi (ALLAL-BENFEKIH, 2006).

Formations désertiques	Groupements végétaux	Type
Regs	<i>Marrubium deserti</i> <i>Randonia Africana</i> <i>Aristida plumose Ephedraalata</i> <i>Haloxylons coparium</i>	Herbacée Herbacée Drinnliane arbrisseau
Hamadas	<i>Fredolia aretioïdes</i> <i>Rhus oxyacantha</i> <i>Limonia strumfeii</i> <i>Lotus roudeiri</i>	Herbacée vivace arbrisseau arbrisseau annuelle
Dayas	<i>Pistacia atlantica</i> <i>Ziziphus lotus</i> <i>Lotus jolyi</i> <i>Anvilleara diata</i> <i>Zillama croptera</i>	Arbre Jujubier Herbacée vivace herbacée vivace
Lits d'oueds etvallées	<i>Acacia tortilis</i> <i>Cassia abovata</i> <i>Cocculus pendulus</i> <i>Calligonum comosum</i> <i>Calotropis procera</i>	Acacia Arbuste Herbacée vivace Liane Arbrisseau

Tableau 2 - Liste des espèces végétales inventoriées dans la région d'Oum el Bouaghi (SOUTTOU, 2010).

Familles	Espèces
Poaceae syn. Graminaeae	<i>Aristida pungens</i> (Desfontaines)
	<i>Danthonia forskahlii</i> (Vahl)
	<i>Phragmites communis</i> (Trinius)
	<i>Arundo plinii</i> (Turra)
	<i>Panicum turgidum</i> (Forssk)
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i> (L'Héritier)
	<i>Calligonum azel</i> (Maire)
Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> (Decaisne, 1835)
Fabaceae	<i>Retama retam</i> (Forssk)
Tamaricaceae	<i>Tamarix</i> sp. (L.)
Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> (L.)
Chenopodiaceae	<i>Cornulaca monacantha</i> (Delile)
	<i>Traganum datum</i> (Delile)
	<i>Haloxylon arbusculatum</i> (Boissier)
	<i>Salsola foetida</i> (Delile)
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> (L.)
	<i>Cyperus conglomeratus</i> (Rottb)
Brassicaceae syn. Cruciferae	<i>Zillama croptera</i> (Cosson)
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> (Boissier et Reuter)
Plumbaginaceae	<i>Limonium guyonianum</i> (Durieu)
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> (L.)
	<i>Fagonia glutinosa</i> (Delile)
Amaranthaceae	<i>Amaranthus hybridus</i> (L.)
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> (L.)
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (L.)
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> (L.)
Solanaceae	<i>Hyoscyamus muticus</i> (L.)

Tableau 3 - Liste des espèces végétales inventoriées dans la région d'Oum el Bouaghi (BLAMA-MERZAIA2015).

Familles	Espèces
Amaranthaceae	<i>Aervaja vanica</i> (Burm.f.) Shult
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotrichus</i> (Coss.&Dur.)
	<i>Anethum graveolens</i> (L.)
Apocynaceae	<i>Nerium leander</i> (L.)
	<i>Pergularia tomentosa</i> (L.)
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> (Aiton)
Asteraceae	<i>Centaurea pungens</i> (Pomel)
	<i>Cotula cinérea</i> (L.)
	<i>Crepis</i> sp.(L.)
	<i>Doellia bovei</i> (DC.) Anderb.
	<i>Launaea glomerata</i> (Hook)
	<i>Launaea nudicaulis</i> (Hook)
	<i>Perralderia coronopifolia</i> (Maire)
	<i>Seneciomias saicus</i> (Maire)
	<i>Senecio vulgaris</i> (L.)
Boraginaceae	<i>Moltkiopsis ciliate</i> (Forssk)
Brassicaceae	<i>Eruca sativa</i> (Mill,1768)
Chenopodiaceae	<i>Salsolafo etida</i> (Delile)
	<i>Suadeaf ruticosa</i> (Forssk)
	<i>Chenopodium murale</i> (S.Fuentes,Uotila&Borsh)
	<i>Cornula camonacantha</i> (Delile)
Cistaceae	<i>Helianthemum mellipticum</i> (Desfontaines)
Curcubitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i> (Schrader)
Cyperaceae	<i>Cyperus rotundus</i> (L.)
Ephedraceae	<i>Euphorbia</i> sp.(L.)
	<i>Ricinus communis</i> (L.)
Fabaceae	<i>Acacia albida</i> (Delile)
	<i>Acacia ehrenbergiana</i> (Hayne)
	<i>Acacia nilotica</i> (Delile)
	<i>Acacia seyal</i> (Delile)
	<i>Acacia tortilisraddiana</i> (Forssk)
	<i>Alhagima urorum</i> (Medik)
	<i>Cassia italic</i> (Mill,1768)
	<i>Reta maraetam</i> (Forssk)
Lamiaceae	<i>Vitex agnus-castus</i> (L.)
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i> (Cav)
Malvaceae	<i>Lavatera cretica</i> (L.)
Orobanchaceae	<i>Cistanche tubulosa</i> (Hook)
Palmaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> (L.)

Poaceae	<i>Cymbopogon schoenanthus</i> (Spreng)
	<i>Cynodon dactylon</i> (L.Pers)
	<i>Lolium multiflorum</i> (Lam)
	<i>Phalaris canariensis</i> (L.)
	<i>Phragmites communis</i> (Trinius)
	<i>Polypogon monspeliensis</i> (Desfontaines)
	<i>Stipagrostis plumose</i> (L.)
	<i>Stipagrostis pungens</i> (Desfontaines)
Polygonaceae	<i>Calligonu mazel</i> (Maire)
	<i>Rumex patientia</i> (L.)
Pteridaceae	<i>Adiantum capillus-veneris</i> (L.)
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> (L.)
Rutaceae	<i>Haplophyllum tuberculatum</i> (Juss)
Solanaceae	<i>Datura meteloides</i> (Mill)
	<i>Hyoscyamus muticus</i> (L.)
	<i>Solanum nigrum</i> (L.)
Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i> (Vahl)
	<i>Tamarix gallica</i> (L.)
	<i>Tamarix pauciovulata</i> (J. Gayex Batt. &Trab.)
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> (L.,1753)
Zygophyllaceae	<i>Balanitesa egyptiaca</i> (Delile,1813)
	<i>Peganum harmala</i> (L., 1753)
	<i>Tribulus ochroleucus</i> (Maire)

Tableau 4 –Liste des espèces d’oiseaux recensées par LEDANT(1981), BOUKHEMZA (1990).

Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom commun
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus ruficollis</i> (Pallas,1764)	Grèbec astagneux
	Ardeidae	<i>Ardea cinerea</i> (L., 1758)	Héron cendré
		<i>Ardea purpurea</i>	Héron pourpré
		<i>Egretta garzetta</i> (L.,1766)	Aigrette garzette
		<i>Bubulcus ibis</i> (L., 1758)	Héron garde-bœuf
		<i>Nycticorax nycticorax</i> (L.,1758)	Héron bihoreau
		<i>Botaurus stellaris</i> (L.,1758)	Butor étoilé
Pélécaniiformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis falcinellus</i> (L., 1766)	Ibis falcinelle
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche
Anseriformes	Anatidae	<i>Tadorna tadorna</i> (L., 1758)	Tadrone de belon
		<i>Tadorna ferruginea</i> (Pallas,1764)	Tadrone casarca
		<i>Anas platyrhynchos</i> (L., 1758)	Canard colvert
		<i>Anas strepera</i> (L.,1758)	Canad chipeau
		<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur
		<i>Anas crecca</i> (L.,1758)	Sarcelle d’hiver
		<i>Anas guerguedula</i>	Sarcelle d’été
		<i>Anas acuta</i> (L., 1758)	Canard pilet
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus aeruginosus</i> (L.,1758)	Busard des roseaux
		<i>Circus pygargus</i> (L.,1758)	Busard cendré
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco biarmicus</i>	Faucon lanier

Annexes

		<i>Falco peregrines</i> (Tunstall,1771)	Faucon pèlerin
		<i>Falco pelegrinoides</i> (Temminck,1829)	Faucon de barbarie
		<i>Falco tinnunculus</i> (L., 1758)	Faucon crécerelle
Gruiformes	Rallidae	<i>Rallus aquaticus</i> (L., 1758)	Ralle d'eau
		<i>Gallinu lachloropus</i> (L.,1758)	Poule d'eau
		<i>Fulica atra</i> (L., 1758)	Foulque macroule
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himanto pushimantopus</i> (L.1758)	Echasse blanche
	Charadriidae	<i>Charadrius dubius</i> (Scopoli,1786)	Petit gravelot
		<i>Charadrius alexandrinus</i> (L.,1758)	Gravelot a collier interrompu
		<i>Pluvialis squatarola</i> (L.,1758)	Pluvier argenté
		<i>Vanellus vanellus</i> (L.,1758)	Vanneau huppé
	Scolopacidae	<i>Calidris alpine</i> (L., 1758)	Bécasseau variable
		<i>Calidris temminckii</i> (Leisler,1812)	Bécasseau de Temminck
		<i>Calidris minuta</i> (Leisler,1812)	Bécasseau minute
		<i>Tringa erythropus</i> (Pallas,1764)	Chevalier arlequin
		<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	Chavalie raboyeur
		<i>Actitis hypoleucos</i> (L.,1758)	Chevalier guignette
		<i>Tringa glareola</i> (L.,1758)	Chavalier sylvain
		<i>Tringa ochropus</i> (L.,1758)	Chavalier cul-blanc
		<i>Philomachus pugnax</i> (L., 1758)	Combattant varié
		<i>Limosa limosa</i> (L.,1758)	Bargeà queue noire
		<i>Gallinago gallinago</i> (L.,1758)	Bécassine des marais
		Glareolidae	<i>Cursorius cursor</i> (Latham,1787)
	Laridae	<i>Larus delawarensis</i> (Ord,1815)	Goéland à bec cerclé
		<i>Chroicocephalus ridibundus</i> (L.,1766)	Mouette rieuse
		<i>Gelochelidon nilotica</i> (Gmelin,1789)	Sterne hansel
<i>Chlidonia sniger</i> (L., 1758)		Guifette noire	
Golumbiformes	Calumbidae	<i>Columba livia</i> (Gmelin,1789)	Pigeon biset
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tourterelle des bois
		<i>Streptopelia senegalensis</i>	Tourterelle des palmiers
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Chouette Effraie
	Strigidae	<i>Bubo bubo ascalaphus</i> (Savigny,1809)	Hibou Grand-Duc
Apodiformes	Apodidae	<i>Apus apus</i>	Martinet noir
Coracidiformes	Upupidae	<i>Upupa epops</i>	Huppe fasciée
Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila bilopha</i>	Alouette bilophe
		<i>Alaemona laudipes</i>	Sirli du désert
		<i>Calandrella cinerea</i> (Gmelin,JF,1789)	Alouette calandrelle
		<i>Ammomane cinctura</i> (Gould,1839)	Ammomane élégante
		<i>Ammomane deserti</i>	Ammomane du désert
	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> (L.,1758)	Hirondelle de cheminée
		<i>Hirundo daurica</i>	Hirondelle rousseline
		<i>Hirundo obsoleta</i>	Hirondelle du désert
		<i>Riparia riparia</i>	Hirondelle de rivage
		<i>Delichon urbica</i> (L.,1758)	Hirondelle de fenêtre
	Motacillidae	<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse
		<i>Anthus campestris</i> (L., 1758)	Pipit rousseline

Annexes

	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
	<i>Motacilla flava</i> (L.,1758)	Bergeronnette printanière
Laniidae	<i>Lanius senator</i> (L.,1758)	Pie-grièche à tête rousse
	<i>Lanius Meridionalis</i>	Pie-grièche méridionale
Sylviidae	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (L.,1758)	Phragmites des joncs
	<i>Scotocera inquieta</i> (Cretzschmar,1830)	Dromoioue du désert
	<i>Hippolai spolyglotta</i> (Vieillot,1817)	Hypolaispolyglotte
	<i>Hypolais pallida</i>	Hypolais pâle
	<i>Sylvia communis</i> (Latham,1787)	Fauvette grisette
	<i>Sylvia borin</i> (Boddaert,1783)	Fauvette des jardins
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia melanocephala</i> (Gmelin,1789)	Fauvette mélanocéphale
	<i>Sylvia deserticola</i> (Tristram,1859)	Fauvette du désert
	<i>Sylvia nana</i> (Hemprich&Ehrenberg, 1833)	Fauvette naine
	<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas,1764)	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia conspicillata</i> (Temminck,1820)	Fauvette à lunette
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (L.,1758)	Pouillot fitis
	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot,1817)	Pouillot véloce
	<i>Saxicola torquatus</i> (L., 1766)	Traquetpâtre
	<i>Saxicola rubetra</i> (L.,1758)	Traquetarier
	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Traquet motteux
	<i>Oenanthe deserti</i>	Traquet du désert
	<i>Oenanthe hispanica</i> (L.,1758)	Traquet oreillard
	<i>Oenanthe lugens</i> (Lichtenstein,1823)	Traquet deuil
	<i>Oenanthe leucopyga</i>	Traquet à tête blanche
	<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmelin,1774)	Rouge-queue noir
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rouge-queue à front blanc
<i>Cercotrichas galactotes</i> (Temminck, 1820)	Agrobateroux	
Timaliidae	<i>Turdoides fulva</i> (Desfontaines,1789)	Cratéropes fauve
Fringillidae	<i>Spinus spinus</i> (L.,1758)	Tarin des saules
Ploceidae	<i>Passer hispaniolensis</i> (Temminck 1820).	Moineau espagnol
	<i>Passer domesticus</i>	Moineau domestique
	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein,1823)	Moineau blanc
Corvidae	<i>Corvus ruficollis</i>	Corbeau brun

Annexes

Tableau 5 – La liste dans vertébrés d'Oum el Bouaghi recensés par BOUKHEMZA (1990).

Classe	Ordre	Famille	Nom scientifique	Nom vernaculaire
Actinopterygii	Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Baird&Girard,1853)	Gambuse
	Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Barbus antinorii</i> (Cuvieret Cloquet,1816)	Barbeau d'antinori
Amphibia	Anura	Bufo	<i>Sclerophrys mauritanica</i> (Schlegel,1841)	Crapaud de Maurétanie
		Ranidae	<i>Pelophylax ridibundus</i> (Pallas,1771)	Grenouille rieuse
Reptilia(Sauriens)	Squamata	Agamidae	<i>Uromastyxa canthinirus</i>	Lézard fouette queue
		Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i> (L.,1758)	Tarente de Maurétanie
		Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin,1803)	Varan du désert
		Scincidae	<i>Scincus scincus</i>	Poisson de sable
		Lacertidae	<i>Mesalina guttulata</i> (Lichtenstein,1823)	Mesalina guttulata
Reptilia(Phydiens)	Squamata	Colubridae	<i>Malpolon moilensis</i> (Reuss,1834)	Couleuvre de moila
		Viperidae	<i>Cerastrec erastres</i>	Vipère à cornes
			<i>Cerastes vipera</i> (L.,1758)	Vipère de l'Erg
Mammalia	Erinaceomorpha	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i>	Hérisson du désert
	Chiroptera	Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i>	Trident du désert
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus capensis</i>	Lièvre du Cap
	Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Souris grise
		Gerbillidae	<i>Gerbillus gerbillus</i>	Gerbilles des sables
		Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	Petite gerboise
	Carnivora	Canidae	<i>Vulpes rueppelli</i>	Renard famélique
			<i>Canis aureus</i>	Chacal doré
			<i>Vulpes zerda</i>	Fennec
	Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella leptoceros</i> (F.Cuvier, 1842)	Gazelle de Rhim
<i>Gazella dorcas</i> (L.,1758)			Gazelle dorcas	

Article

**PRELIMINARY DATA ON THE FEEDING REGIME
OF THE JUVENILE PHARAOH EAGLE OWL (*Bubo bubo ascalaphus* Savigny, 1809)
IN THE SEMI-ARID REGION OF OUM EL BOUAGHI (EAST ALGERIA)**

LAKROUF Fethia, MARNICHE Faiza, DOUMANDJI Salah Eddine

Abstract. Few data are available on the diet of the juvenile Pharaoh Eagle Owl in North Africa. The diet of the juvenile Pharaoh Eagle Owl was analysed in a semi-arid environment in Djbel Tarf (Oum El Bouaghi) which is located in the North-Eastern part of Algeria, through the analysis of 93 rejection pellets of juveniles that were collected from the same nest during the breeding period (spring) during three successive years of study (2016, 2017, and 2018). The trophic menu of the juvenile Pharaoh eagle-owl in the region of Oum El Bouaghi is composed of 5 prey categories with a relative abundance of mammals occupying the first rank during the three successive years (43.48%, 47.47%, and 41.54%); followed by insects (29.23%, 28.09%, and 26.70%) and birds (15.70%, 13.76%, and 14.49%). In terms of relative biomass, lagomorphs (*Lepus* sp., 35% ≤ B % ≤ 51%) were the main prey species, birds (Columbidae sp., 17% ≤ B % ≤ 23%) were the second most important prey. In terms of abundance, the dominant prey species was *Meriones shawi* for the three years of study with 14.49%, 14.33%, and 12.22% respectively. It was followed by *Jaculus orientalis* (8.70% ≤ AR % ≤ 11.80%), *Gerbillus campestris* (8.45% ≤ AR % ≤ 11.24%); *Oryctes nasicornis* (6.11% ≤ AR % ≤ 8.45%); *Tapinoma* sp. (5.24% ≤ AR % ≤ 8.45%); Passeriformes sp. (5.62% ≤ AR % ≤ 7.49%) and *Buthus* sp. (5.34% ≤ AR % ≤ 5.76%).

Keywords: Semi-arid, Oum El Bouaghi, juvenil Pharaoh Eagle Owl - Pellets - Diet.

Rezumat. Date preliminare privind regimul alimentar al juvenilor de bufniță-faraon (*Bubo bubo ascalaphus* Savigny, 1809) în regiunea semiaridă Oum El Bouaghi (Algeria de Est). Sunt disponibile puține date cu privire la dieta juvenilor de bufniță-faraon din Africa de Nord. Dieta juvenilor de bufniță-faraon a fost analizată într-un mediu semi-arid în Djbel Tarf (Oum El Bouaghi), care se află în partea de nord-est a Algeriei. Rezultatele se bazează pe analiza a 93 de ingluvii ale puilor, care au fost colectate din același cuib în perioada de reproducere (primăvară), pe parcursul a trei ani succesivi de studiu (2016, 2017 și 2018). Meniul trofic al juvenilor de bufniță-faraon din regiunea Oum El Bouaghi este compus din 5 categorii de pradă, cu abundența relativă a mamiferelor, care ocupă primul loc în cei trei ani succesivi (43,48%, 47,47% și 41,54%); urmează insectele (29,23%, 28,09% și 26,70%) și păsările (15,70%, 13,76% și 14,49%). În ceea ce privește biomasa relativă, iepurii (*Lepus* sp. 35% ≤ B% ≤ 51%) au fost principalele specii de pradă, păsările (Columbidae sp, 17% ≤ B% ≤ 23%) au fost a doua cea mai importantă categorie de pradă. În ceea ce privește abundența, specia de pradă dominantă a fost *Meriones shawi* pentru cei trei ani de studiu, cu 14,49%, 14,33% și, respectiv, 12,22%. A fost urmat de *Jaculus orientalis* (8,70% ≤ AR% ≤ 11,80%), *Gerbillus campestris* (8,45% ≤ AR% ≤ 11,24%), *Oryctes nasicornis* (6,11% ≤ AR% ≤ 8,45%); *Tapinoma* sp. (5,24% ≤ AR% ≤ 8,45%); Passeriformes sp. (5,62% ≤ AR% ≤ 7,49%) și *Buthus* sp. (5,34% ≤ AR% ≤ 5,76%).

Cuvinte cheie: Semi-arid, Oum El Bouaghi, juvenil de Bufniță faraonului, ingluvii, dieta.

INTRODUCTION

Studies on the diet of nocturnal raptors are of ecological importance, as they can help to understand prey distribution, abundance, behaviour and vulnerability of prey (FULK, 1976; MARTI, 1987; TORRE et al., 2004), energetic requirements (BOZINOVIC & MEDEL, 1988) or trophic relationships between sympatric species and raptor assemblage structures (HERRERA & HIRALDO, 1976; JAKSIĆ & BRAKER, 1983; JAKSIC, 1985). In Algeria all raptor species are protected by Decree No. 83-509 of 20 August 1983 on protected non-domestic animal species. Few data are available on the diet of the juvenile Pharaoh Eagle Owl in North Africa. However, studies on the diet of adults have been carried out in the high plateaus of Algeria by SELLAMI & BELKACEMI (1989), BOUKHAMZA et al. (1994), BICHE et al. (2001), SEKOUR et al. (2010) and MARNICHE et al. (2013), in steppe areas of northern Morocco by VEIN & THEVENOT (1978), LESNE & THEVENOT (1981), BARREAU & BERGIER (2001), THEVENOT (2006) and JEZO (2016), in Tunisia by ALAYA & NOUIRA (2006) and in an Egyptian oasis by GOODMAN (1990) and SANDOR & ORBAN (2008). Similar studies were performed in the Gulf region in Qatar by MOHEDANO et al. (2014), in Jordan SHEHAB & CIACH (2008). Our knowledge of the diet of populations living in semi-arid environments is very fragmentary. For this reason we drew up a preliminary study of the diet of juvenile Pharaoh Eagle Owl (*Bubo bubo ascalaphus* Savigny, 1809) at the nest in a site located in the Djebel Taref in Oum el Bouaghi. The present work aims to study the diet of juvenile Pharaoh Eagle Owl (*B. bubo ascalaphus*) for the first time in Algeria and North Africa.

Study area. Djebel El Tarf is located in the northeastern part of Algeria, at the extreme eastern end of the high steppe plains between the Tellian Atlas in the north and the Saharan Atlas in the south (Aures massif). The study station is located south-east of Oum El Bouaghi. Its geographical coordinates are 35° 47' N and 07° 09' E and its altitude is 1134 m. Using Martonne's aridity index, we conclude that the Oum El Bouaghi region is located in the bioclimatic stage with semi-arid vegetation characterised by a cool winter. The region of Djebel Tarf was characterised by a few plantations of native species such as holm oak (*Quercus ilex*), Phoenician juniper (*Juniperus phoenicea*), Cade or juniper (*Juniperus oxycedrus*), Atlas pistachio (*Pistacia atlantica*), wild olive (*Olea europaea*) and cereal crops (MARNICHE et al., 2013).

MATERIALS AND METHODS

The diet was determined by analysis of the pellets. The pellets of the juvenile Pharaoh Eagle Owl were collected during the breeding season (spring) in three successive years from holes near the top of the cliff, knowing that we have observed two pairs of owls nesting on this site since 2009 (Fig. 1).

The pellets of the juvenile 35-day-old Pharaoh Eagle Owl are collected once they are seen leaving the nest and lying on the rock not far from their nest. 93 pellets of the juvenile Pharaoh Eagle Owl were collected from the same nest in Djebel Tarf (Fig. 2). In 2016, 30 pellets were collected, 36 pellets in 2017 and 27 pellets in 2018.

The cliffs and holes were used as perches by the juvenile Pharaoh Eagle Owl. It should be remembered that the collection of the juvenile Pharaoh Eagle Owl pellets was not an easy task at the site because of their rarity. This state of affairs is explained by the topography of the site (rough cliffs), the pellets are sometimes fragmented before landing at the bottom of the nest or the bottom of Djebel El Tarf. In the laboratory, each pellet is measured with a millimetre of paper. After that, it is peeled after soaking for about fifteen minutes in water. This softens the agglomerate of dense hairs, feathers and bones and facilitates the separation of its constituent parts and is sorted by using forceps and a binocular microscope (total magnification: 10×20). These fragments were thereafter arranged in groups in another Petri dish for being measured (Fig. 3). Mammalian prey have been identified from their skull and dental characteristics (GRASSE & DEKEYSER, 1955; OSBORNE & HELMY, 1980; ORSINI et al., 1982; AULAGNIER & THEVENOT, 1986; BARREAU et al., 1991). Avian prey was identified from the remains of the following parts: beak, humerus, femur and tibia (CUISIN, 1989) as well as feathers, using the reference collection of the Zoology Department of the National Agronomic School of El Harrach.

The arthropods were identified from various remains, including heads, mandibles, antennae, legs and especially elytra under the assistance of Professor Faiza Marniche at the National Veterinary School of El Alia, Algiers. The analysis of insects was carried out with the help of various dichotomous keys such as those of PERRIER (1932). The determination of scorpions was carried out using the keys of VACHON (1952).



Figure 1. General features of the breeding chronology of the Pharaoh Eagle Owl *Bubo bubo ascalaphus* at Djebel El Tarf in Oum El Bouaghi: **a** - Djebel El Tarf in Oum El Bouaghi; **b** - pre-pupal nest hole of Pharaoh Eagle Owl *Bubo bubo ascalaphus* of Djebel Tarf. **c** - Pharaoh Eagle Owl *Bubo bubo ascalaphus* eggs; **d** - juvenile Pharaoh Eagle Owl (one week old).

(Photos: Sedik Guarreh and Faiza Marniche, 2017).

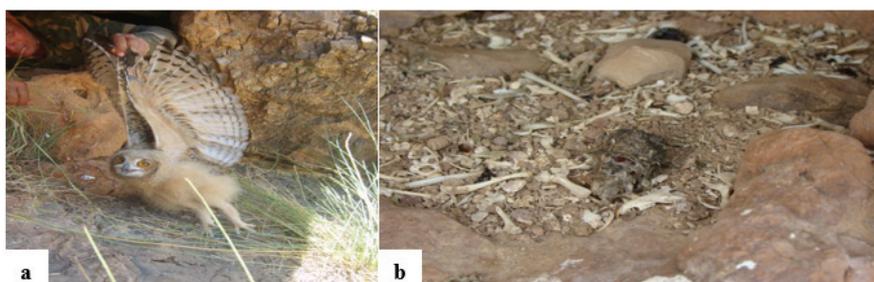


Figure 2. Collection of rejection pellets of juvenile Pharaoh Eagle Owl in the nest at dJbel El Tarf (Oum El Bouaghi) during the breeding season of the year 2017: **a** - juvenile Pharaoh Eagle Owl (35-day-old); **b** - Rejection pellet of juveniles of the Pharaoh Eagle Owl (Original photos).



Figure 3. Analysis stage of regurgitates and different prey species consumed by the juvenile Pharaoh Eagle Owl in the djbel El Tarf (Oum El Bouaghi) (Original photos).

Data analysis. The results obtained are evaluated in terms of relative abundance (A.R. %), i.e. the ratio of the number of individuals of a prey species (N_i) to the total number of individuals of all species combined (N) obtained in all surveys (ZAIME & GAUTIER, 1989). Relative biomass (B %) is the ratio of the weight of individuals of a given prey (P_i) to the total weight of the various prey (P) (VIVIEN, 1973). Shannon's diversity index is calculated from the following formula: $H' = - \sum P_i \log_2 P_i$; H' : diversity index, expressed in bits (RAMADE, 1984). P_i is the probability of meeting the species and it is calculated by the following formula: $P_i = n_i / N$: n_i is the number of individuals of species i . N : the total number of individuals. The index of equitability (E) corresponds to the ratio of the observed diversity H' to the maximum diversity H'_{max} . It is calculated based on the following formula: $E = H' / H'_{max}$. (PIELOU, 1969 and RAMADE, 1984). The analysis was conducted with PAST software vers. 2.17 (HAMMER et al., 2001).

RESULTS AND DISCUSSIONS

Number of prey items per pellets

The number of prey items per pellet in the juvenile Pharaoh Eagle Owl during the three years varied between 1 and 4 (mean = 5.4 ± 8.62). Pelts containing 5 prey items (66.67%; 41.67% and 37.04%) and 2 prey items (22.22%; 33.33% and 13.33%) are the most represented (Table 1). Similarly, the number of prey items per ball over three years of study varied between 1 and 20. The variation of prey numbers per pellet across years shows that there are two groupings that characterise the prey consumed during the three years of the study, the first grouping is that of pellets collected in 2017 and

2018 in Jebel El Tarf, and these show a good balance of variance. While pellets collected in 2016 show a large variance in the upper bound of the whisker box (Fig. 4). It should be mentioned that the number of preys per pellet is inversely proportional to the size of the prey. The smaller the size of the prey, the more prey the animal must ingest to meet its energy needs, which obviously implies an increase in the number of preys per pellet.

Table 1. Number of prey items per pellets in the juvenile Pharaoh Eagle Owl during the three years.

Years	2016		2017		2018	
	Nb. Pl.	%	Nb. Pl.	%	Nb. Pl.	%
1	4	13.33	10	27.78	3	11.11
2	4	13.33	8	22.22	9	33.33
3	1	3.33	2	5.56	2	7.41
4	1	3.33	1	2.78	3	11.11
5	20	66.67	15	41.67	10	37.04
Total	30	100.00	36	100.00	27	100.00
Medium	6		7.2		5.4	
Minimum	1		1		2	
Maximum	30		36		27	
SD	11.06		11.73		8.62	

Legend: Nb. Pl: Number of preys; %: percentage; SD: Ecartype.

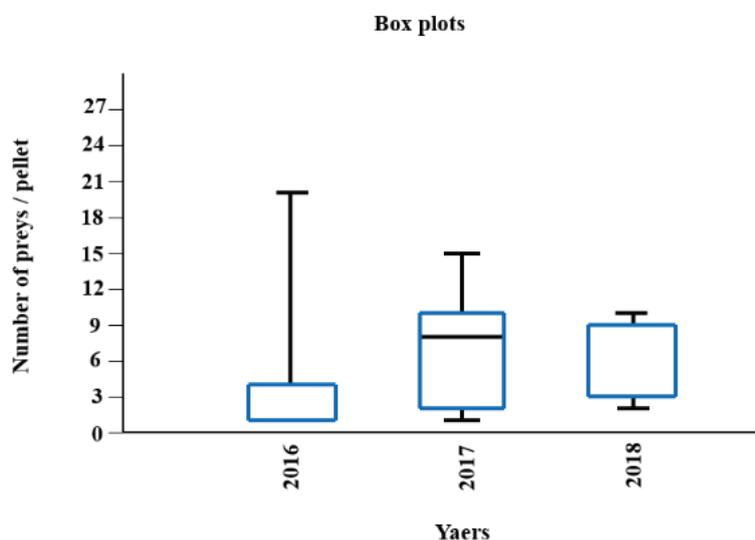


Figure 4. Number of prey items per peloton of the juvenile Pharaoh Eagle Owl during the three years of the study.

Diet

During the three years of the study, 93 pellets were analysed and 1.343 species of prey were identified, classified into five categories: arachnids, insects, birds, mammals and reptiles (Fig. 5).

The diet of the juvenile Pharaoh Eagle Owl was studied for three years and revealed the presence of five prey groups. Among the invertebrates consumed by these juvenile Pharaoh Eagle Owls, insects are the most dominant during the three years of study with a rate of AR% = 75.63% in 2016; AR% = 76.34% in 2017 and AR% = 70.83% in 2018. Arachnids come second with percentages of 23.66% ≤ AR% ≤ 29.17%. Concerning vertebrates, we noted that mammals are the highest during the three years their rates vary from AR % = 66.67% to AR % = 75.11%. Birds come second (21.78% ≤ AR% ≤ 25.59%). On the other hand, reptiles are less consumed by these young owls with values ranging from 3.11% to 10.08% (Table 2). According to SAINT GIRONS et al. (1974) in Morocco, adult Pharaoh Eagle Owl consume both rodents (49.7%) and invertebrates (36.9 %).

The juvenile Pharaoh Eagle Owl of Djbel El Tarf has a diverse diet that includes the majority of vertebrates as well as a large number of insects (especially Coleoptera and Hymenoptera) and arachnids (Scorpions and Solifuges). Among vertebrates, mammals largely prevail, as 11 species belonging to 4 orders (Rodents, Lagomorphs, Soricomorphs and Chiroptera) have been identified. The main prey are rodents (Muridae and Dipodidae), and the most consumed prey is the *Meriones shawi* (51 to 70 individuals followed by *Gerbillus campestris* with 40 to 52 individuals consumed and *Jaculus orientalis* with 42 to 50 individuals consumed). Birds are secondary prey. Finally, reptiles are rarely consumed in an environment where they are not rare (Table 3). Rodents are highly consumed in 2016 (A.R. % = 40.34% with 167 individuals), in 2017 (A.R. % = 45.51% with 162 individuals) and in 2018 (A.R. % = 39.79% with 228 individuals) (Table 3).

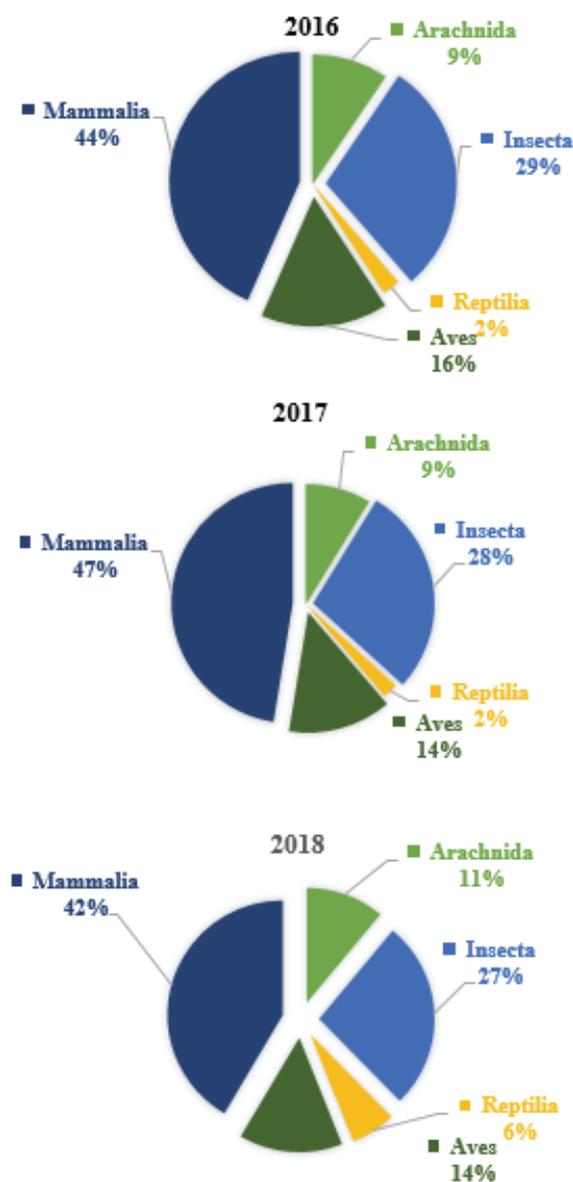


Figure 5. The diet spectrum of the different orders consumed by the juvenile Pharaoh Eagle Owl during the three study periods in Djebel El Tarf (Oum El Bouaghi).

Table 2. Prey categories consumed by in juvenil Pharaoh Eagle Owl in the El Tarf region during the three years of study.

Categories	Years	2016		2017		2018	
	Classes	ni	AR (%)	ni	AR (%)	ni	AR (%)
Invertebrates	Arachnida	39	24,38	31	23,66	63	29,17
	Insecta	121	75,63	100	76,34	153	70,83
	Total	160	100,00	131	100,00	216	100,00
Vertebrates	Reptilia	9	3,54	7	3,11	36	10,08
	Aves	65	25,59	49	21,78	83	23,25
	Mammalia	180	70,87	169	75,11	238	66,67
	Total	254	100,00	225	100,00	357	100,00

Table 3. Relative abundances of prey categories in the pellets of juvenil Pharaoh Eagle Owl in Jebel El Tarf (Oum El Bouaghi).

Djbel El Tarf (Oum El Bouaghi)			Yaers	2016 (30 pellets)		2017 (36 pellets)		2018 (27 pellets)		
Classes	Orders	Families	Taxon-preys	ni	AR (%)	ni	AR (%)	ni	AR (%)	
Arachnida	Aranea	Salticidae	Salticidae sp.	3	0.72	2	0.56	1	0.17	
		Pisauridae	Pisauridae sp.	1	0.24	-	-	5	0.87	
		Thomisidae	<i>Thomisus</i> sp.	2	0.48	1	0.28	-	-	
		Lycosidae	Lycosidae sp.	1	0.24	1	0.28	1	0.17	
	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	3	0.72	2	0.56	7	1.22	
	Scorpiones	Buthidae	<i>Buthus</i> sp.	23	5.56	19	5.34	33	5.76	
		Euscorpiidae	<i>Euscorpius</i> sp.	5	1.21	2	0.56	10	1.75	
Insecta	Dermaptera	Famille ind.	Aranea sp.	1	0.24	4	1.12	6	1.05	
		Carcinophoridae	<i>Anisolabis</i> sp.	1	0.24	4	1.12	5	0.87	
		Forficulidae	<i>Forficula</i> sp.	2	0.48	1	0.28	6	1.05	
	Neuroptera	Ascalaphidae	Ascalaphidae sp.	1	0.24	1	0.28	1	0.17	
		Orthoptera	Tettigoniidae	Tettigoniidae sp.	1	0.24	2	0.56	1	0.17
	Gryllidae		<i>Gryllus</i> sp.	2	0.48	7	1.97	-	-	
			Gryllidae sp.	1	0.24	1	0.28	-	-	
	Acrididae		Acrididae sp.	1	0.24	1	0.28	-	-	
			<i>Calliptamus</i> sp.	3	0.72	2	0.56	1	0.17	
			<i>Eyprepocnemis</i> sp.	1	0.24	4	1.12	1	0.17	
			<i>Acrotylus</i> sp.	2	0.48	-	-	3	0.52	
		<i>Omocestus</i> sp.	1	0.24	-	-	8	1.40		
	Hemiptera	Pentatomidae	<i>Euryderma</i> sp.	2	0.48	-	-	1	0.17	
	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Rhizotrogus</i> sp.	3	0.72	8	2.25	15	2.62	
			<i>Oryctes nasicoris</i>	35	8.45	23	6.46	35	6.11	
		Tenebrionidae	<i>Pimelia</i> sp.	4	0.97	2	0.56	6	1.05	
			<i>Scaurus</i> sp.	1	0.24	1	0.28	3	0.52	
		Curculionidae	Curculionidae sp.	3	0.72	2	0.56	4	0.70	
			<i>Lixus</i> sp.	1	0.24	1	0.28	1	0.17	
	Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma</i> sp.	36	8.70	21	5.90	30	5.24	
			<i>Messor</i> sp.	9	2.17	6	1.69	16	2.79	
			<i>Monomorium</i> sp.	2	0.48	1	0.28	2	0.35	
			<i>Cataglyphis</i> sp.	5	1.21	6	1.69	-	-	
<i>Crematogaster</i> sp.			1	0.24	1	0.28	-	-		
<i>Messor</i> sp.			2	0.48	4	1.12	12	2.09		
Formicidae sp.			1	0.24	1	0.28	2	0.35		
Reptilia	Squamata	Scincidae	Chalcides sp.	2	0.48	1	0.28	4	0.70	
		Lacertidae	Lacertidae sp.	6	1.45	5	1.40	22	3.84	
		Famille ind.	Reptilia sp.	1	0.24	1	0.28	10	1.75	
Aves	Passeriformes	Muscicapidae	<i>Oenanthe</i> sp.	-	-	2	0.56	1	0.17	
Djbel El Tarf (Oum El Bouaghi)			Yaers	2016 (30 pellets)		2017 (36 pellets)		2018 (27 pellets)		
Classes	Orders	Families	Taxon-preys	ni	AR (%)	ni	AR (%)	ni	AR (%)	
Aves	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer</i> sp.	4	0.97	2	0.56	1	0.17	
	Galliformes	Phasianidae	<i>Gallus</i> sp.	-	-	3	0.84	8	1.40	
	Columbiformes	Columbidae	Columbidae sp.	20	4.83	14	3.93	28	4.89	
	Coraciiformes	Meropidae	<i>Merops</i> sp. (oisillons)	1	0.24	2	0.56	4	0.70	
			Fringillidae	<i>Chloris</i> sp.	8	1.93	4	1.12	4	0.70
			Pycnonotidae	<i>Pycnonotus</i> sp.	1	0.24	2	0.56	1	0.17
Famille ind.	Passeriformes sp.	31	7.49	20	5.62	36	6.28			
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i> sp.	9	2.17	4	1.12	7	1.22	
	Rodentia	Muridae	<i>Meriones shawi</i>	60	14.49	51	14.33	70	12.22	
			<i>Mus spretus</i>	20	4.83	16	4.49	22	3.84	
			<i>Lemniscomys</i> sp.	4	0.97	1	0.28	6	1.05	
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	4	0.97	2	0.56	5	0.87	
			<i>Gerbillus campestris</i>	35	8.45	40	11.24	52	9.08	
			<i>Gerbillus peramidum</i>	3	0.72	5	1.40	7	1.22	
			<i>Gerbillus</i> sp.	1	0.24	2	0.56	12	2.09	
			Gerbillidae sp.	2	0.48	2	0.56	2	0.35	
	Dipodidae	<i>Jaculus orientalis</i>	36	8.70	42	11.80	50	8.73		
	Eulipotyphla (Insectivora)	Soricidae	<i>Crociodura</i> sp.	2	0.48	1	0.28	2	0.35	
	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis</i> sp.	2	0.48	1	0.28	2	0.35	
Chiroptera sp.			2	0.48	2	0.56	1	0.17		
S = 5 classes	S = 18 orders	S = 35 families	S = 57 species	414	100.00	356	100.00	573	100.00	

Legend: - : absence of species; ni: numbers; AR %: relative abundances; S: total richness

The diet of the juvenile Pharaoh Eagle Owl in Oum El Bouaghi's semi-arid habitat is dependent on mammals, which are abundant in this region. The poor representation of other insect orders can be attributed to their low density, and therefore low energy worth, as well as their greater rarity, which makes hunting them less lucrative. The fact that the juvenile Pharaoh Eagle Owls of Djebel El Tarf eat primarily Mammals demonstrates their opportunism, as they have little to no preferred prey in this region. According to the residents of Djebel, this colony of ten or so pairs has been reproducing successfully for at least several decades (MARNICHE. com. pers).

Rodents such as *Meriones shawii*, *Gerbillus campestris* and *Jaculus orientalis* are found in half of the pellets of the juvenile Pharaoh Eagle Owl, while insects such as *Tapinoma* sp. and *Oryctes nasicornis* are found in a third.

The presence of carnivorous ants such as *Tapinoma* in the remains of the nests means that the prey consumed by the juvenile Pharaoh Eagle Owl is consumed as prey and prey is accidental. In the remains of the nest, we also found many corpses of small rodents, birds, insects, hence the presence of ants of the genus *Tapinoma* (MARNICHE. com. pers). The presence of the Insectivora prey of the genus *Crocidura* (AR % = 0.48 %) in the trophic menu of the juvenile Pharaoh Eagle Owl can explain the presence of insects and also ants (Table 3, Fig. 6) It's worth noting that Insectivora is just half as common as rodents.

The parents are most likely bringing this prey back to the nest to feed the young. It is accompanied by *Lepus* sp. (Lagomorpha) and chiropterans. Birds are secondary prey. Finally, reptiles are not consumed in an environment where they are not rare (Table 3). In the stomach analysis of Long-eared owl, BIBER & SCHMIDT (1987) found an insect and some ant pupae in addition to 14 vertebrates.

Predators who hunt at night are known as nocturnal raptors. They are thought to be valuable auxiliaries for farmers because of the type of prey they choose, such as small mammals that are dangerous to crops (AMAT & SORIGUER, 1981; BAZIZ et al., 2005). According to RAMADE (1984), they contribute to the limitation of the size of prey populations even though the removal may seem small.

In terms of biomass, lagomorphs rank first in the menu of the juvenile Pharaoh Eagle Owl (51.69% in 2016 \leq B% \leq 35.38% in 2017 \leq B% \leq 38.25% in 2018) (Table 4). In contrast, invertebrates constitute very low rates (B varies between 0.00 and 0.02%). Rodents are the most important biomass prey. The Merione of Shaw is the most profitable prey in terms of biomass for the juvenile Pharaoh Eagle Owl (B = 12.54% and 16.42%). This can be explained by the importance of the latter prey in terms of numbers in the high plateaus (MARNICHE et al., 2003). In second place comes *Jaculus orientalis* (B = 11.4% to 20.80%). Among the birds, it is the Columbidae (B = 17.46% and 23.25%). In contrast, the other categories are poorly represented (B \leq 3.14%).

The relatives of the Great Horned Owl are opportunistic hunters, i.e. they consume a wide range of prey depending on their availability in the habitat (SANDOR & MOLDOVAN, 2010). The composition of its diet therefore reflects the distribution of its prey and changes in their numbers over time (MOHEDANO et al., 2014). It feeds mainly on small mammals and arthropods (although the latter represent a low biomass) and more occasionally on birds and reptiles (BARREAU & BERGIER, 2001).

The Shannon diversity index values of the pellets of juvenile Pharaoh Eagle Owl are high, which shows the importance of the diversity of the diet of this predator, and the equability varies from 0.52 to 0.54, which is considered to be a young generalist predator (Table 5).

The importance of rodent damage is well documented. On a global scale, they damage up to 25% of the foodstuffs grown by humans each year (AMEUR, 2000). In Morocco, they cause considerable crop losses, particularly in cereals (GIBAN & HALTEBOURG, 1965). The main perpetrator of this damage is most often the Merione of shaw *Meriones shawii*, which is sometimes associated with the Field Gerbil *Gerbillus campestris* (Loche, 1867) and the Black Rat *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758) (GIBAN & HALTEBOURG, 1965; LAAMRANI, 2000; OUZAOUIT, 2000). Shaw's Merione can cause up to 4 quintals of crop loss per hectare (LAAMRANI, 2000). Because of the damage to cereals, which can exceed 7 quintals per hectare, it is known as an agricultural pest in Algeria (Executive Decree No. 95-387 of November 28, 1995) (MADAGH, 1997).

The diet of the juvenile Pharaoh Eagle Owl in the Oum El Bouaghi region, therefore, shows both spatial and temporal variability. However, the factors that can explain this variability are multiple and sometimes difficult to quantify. A rigorous sampling frequency would allow for a more accurate identification of the sources of temporal variation. Thus, by consuming the species present in their environment, raptors regulate prey populations, particularly harmful species that tend to proliferate. Besides, the information obtained from the study of the composition of the pellets is both useful for developing knowledge of the ecology of this raptor, but also gives an idea of the evolution of the community structure of prey species. Global warming or anthropogenic threats, such as urbanization and pollution, modify and degrade habitats, thus disturbing the functioning of ecosystems.

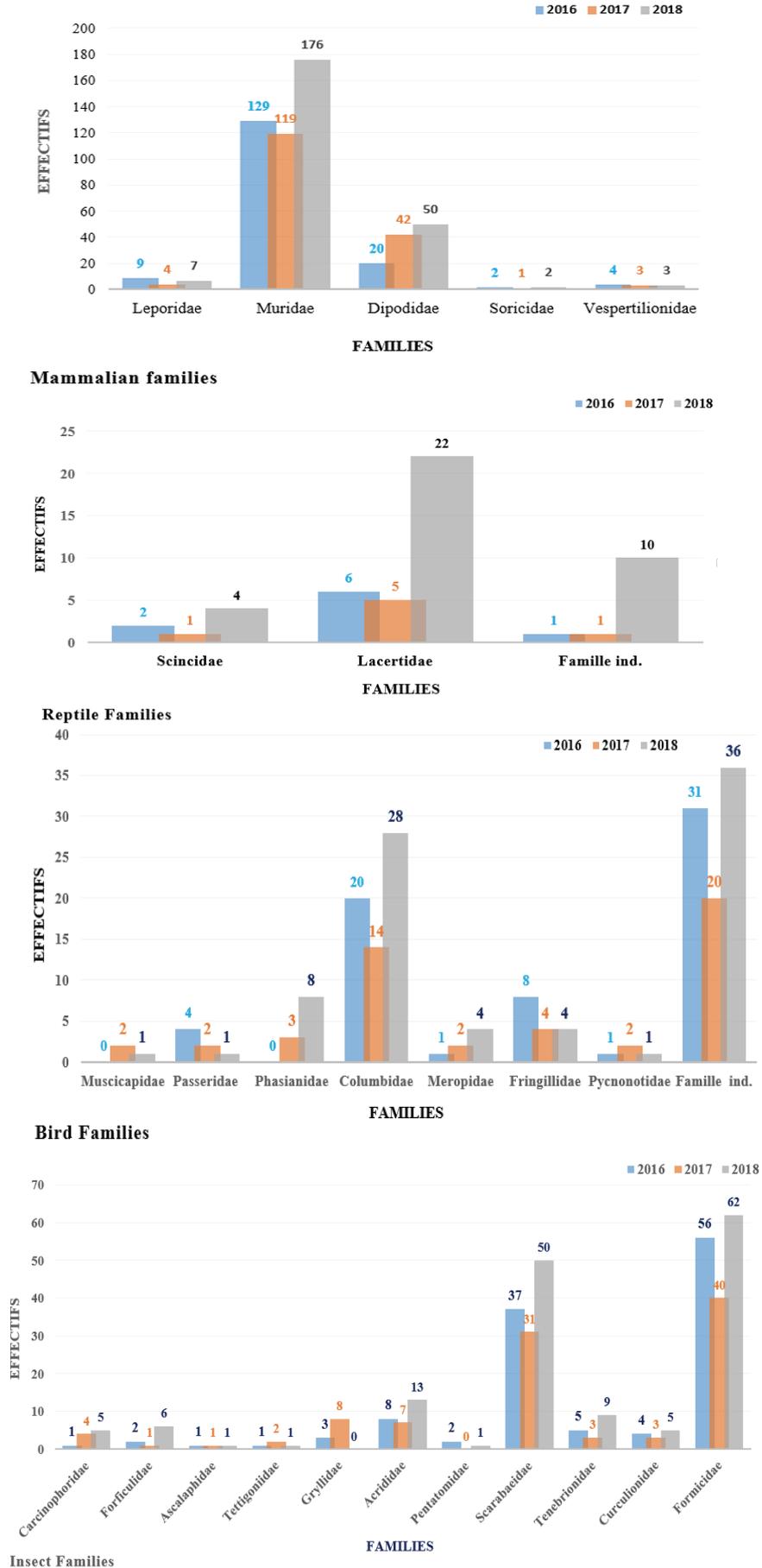


Figure 6. Families consumed by the juvenile Pharaoh Eagle Owl in Djebel El Tarf during the three-year study.

Table 4. Biomass of prey-categories consumed by the juvenile Pharaoh Eagle Owl in the El Tarf region during the three years of study.

Classes	Categories		Years	2016	2017	2018
	Orders	Families	Taxon-prey	B%	B%	B%
Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i> sp.	51.6934	35.3804	38.2541
	Rodentia	Muridae	<i>Meriones shawi</i>	12.5443	16.4201	13.9245
			<i>Mus spretus</i>	0.8730	1.0756	0.9137
			<i>Lemniscomys</i> sp.	0.2389	0.0920	0.3410
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	0.2693	0.2073	0.3202
			<i>Gerbillus campestris</i>	1.4474	2.5474	2.0460
			<i>Gerbillus peramidum</i>	0.2964	0.7607	0.6580
			<i>Gerbillus</i> sp.	0.0588	0.1811	0.6715
			Gerbillinae sp.	0.1149	0.1769	0.1093
		Dipodidae	<i>Jaculus orientalis</i>	11.5793	20.8037	15.3016
Eulipotyphla (Insectivora)	Soricidae	<i>Crocidura</i> sp.	0.0340	0.0262	0.0324	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis</i> sp.	0.0965	0.0743	0.0918	
		Chiroptera sp.	0.1516	0.2335	0.0721	
Aves	Columbiformes	Columbidae	Columbidae sp.	17.4609	18.8224	23.2585
		Famille ind.	Passeriformes sp.	2.8489	2.8304	3.1478
Reptilia	Squamata	Lacertidae	Lacertidae sp.	0.2206	0.2830	0.7695
Insecta	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Oryctes nasicoris</i>	0.0241	0.0244	0.0230
			<i>Tapinoma</i> sp.	0.0001	0.0001	0.0001
Arachnida	Scorpiones	Buthidae	<i>Buthus</i> sp.	0.0476	0.0605	0.0649
				100.0000	100.0000	100.0000

Legend: B: Biomass, %: percentage

Table 5. Shannon diversity and equitability of the young ascalaphe diet in Djebel El Tarf during the three years of study.

Années	2016 (30 pellets)	2017 (36 pellets)	2018 (27 pellets)
Taxa S	55	53	51
Individuals	414	356	573
Dominance D	0.07	0.07	0.05
Shannon H' (bits)	4.54	4.57	4.72
H'max. (bits)	8.69	8.48	9.16
Equitability J'	0.52	0.54	0.52

CONCLUSIONS

In conclusion, the study of the diet of these juvenile Pharaoh Eagle Owls shows their role in maintaining the biological balance and the importance of protecting them from all the factors that can cause their extinction. Thus, these bird species do man a great service by ridding him of crop pests such as the merione of shaw without spending money on the one hand, and without using control products that pollute the environment on the other. Finally, the importance of the nutritional and energetic value of the main prey ingested deserves attention in further studies to understand predator choice.

ACKNOWLEDGEMENTS

To Mr. Seddik GARRAH, forest warden at the conservation of forests in the wilaya of Oum El Bouaghi, for his help and guidance in the field during the entire study period, with a view to collecting information.

REFERENCES

- AMAT. J. A. & 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. *Aulauda*. **49**(2): 112-120.
<https://www.researchgate.net/publication/256082303> (accessed: June 03, 2014).
- AMEUR. B. 2000. *Importance des rongeurs en santé publique*. Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs. Marrakech. 7 et 8 Juin 2000. Ministère delasanté. Direction de l'épidémiologique et la lutte contre les maladies: 11-14.
- ALAYA H. B. & NOUIRA S. 2006. Le régime alimentaire de trois espèces de rapaces nocturnes en Tunisie: la chouette Chevêche, la chouette effraie et le Hibou grand-duc. *Ostrich*. **78**(2): 377-379.
<https://doi.org/10.2989/OSTRICH.2007.78.2.41.121> (accessed: Nov 12, 2009).
- AULAGNIER S. & THEVENOT M. 1986. Catalogue des Mammifères sauvages du Maroc. *Travaux de l'Institut Scientifique, Série Zoologie*. Rabat. **41**: 1-146.
- BARREAU D., ROCHE A., AULAGNIER S. 1991. *Éléments d'identification des crânes des rongeurs du Maroc*. Edit. Société française pour l'étude et la protection des mammifères, Puceul, Maroc. 17 pp.

- BARREAU D. & BERGIER P. 2001. L'avifaune de la région de Marrakech (Haouz et Haut Atlas de Marrakech, Maroc). 2. Les espèces: non passereaux. *Alauda*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. **69**(1): 167-202.
- BAZIZ B., SEKOUR M., DOUMANDJI S., DENYS C., METREF S., BENJDABELLAH S., NADJI F. Z. 2005. Données sur le régime alimentaire de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) en Algérie. *Aves*. **42**(1-2): 149-157. [https://www.aves.be/index.php?id=article_bulletin&tx_natbulletin_pi1\[uid\]=1162](https://www.aves.be/index.php?id=article_bulletin&tx_natbulletin_pi1[uid]=1162). (accessed: November 28 – 30, 2003).
- BICHE M., SELLAMI M., LIBOIS R., YAHIAOUI N. 2001. Régime alimentaire du Grand-duc du désert. *Bubo ascalaphus* dans la réserve naturelle de Mergueb (M'Sila. Algérie). *Alauda*. **69**: 554-557: <https://www.researchgate.net/publication/279578661> (accessed: January 1, 2001).
- BIBER J. P. & P. SCHMID. 1987. Magenanalysen bei Greivögeln (Falconiformes) und Eulen (Strigiformes) aus dem Kanton. *Bern. Jahrb. Naturhist. Mus. Bern., Switzerland, Deutsch*. **9**: 159-173.
- BOUKHAMZA M., HAMDINE W., THEVENOT M. 1994. Données sur le régime alimentaire du Grand-Duc ascalaphe (*Bubo bubo ascalaphus*) en milieu Steppique (Ain Ouessara, Algérie). *Alauda*. Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris. **62**: 150 -152.
- BOZINOVIC F. & MEDEL R. 1988. Body Size. Energetic and Foraging Mode of Raptors in Central Chile. *Oecologia*. Berlin. **75**: 456 - 458. <https://www.jstor.org/stable/4218596> (Accessed: April, 1988).
- CUISIN J. 1989. *L'identification des crânes des passereaux (Passeriformes, Aves)*. Dipl. sup. étud. rech. Université de Bourgogne, Faculté des Sciences de la Vie et de l'Environnement, Bourgogne, Dijon. 340 pp.
- FULK G. W. 1976. Owl Predation and Rodent Mortality: A Case Study. *Mammalia*. **40**: 423-427. DOI: <https://doi.org/10.1515/mamm.1976.40.3.423> (accessed: August 27, 1976).
- GRASSE P.P. & DEKEYSER P.L. 1955. *Ordre des Rongeurs*. pp. 1321 - 1573. cité par Grasse P.P., *Traité de Zoologie, mammifères*. Edit. Masson et Cie. Paris. T. **17**(2): 1172 - 2300.
- GIBAN J. & HALTEBOURG M. 1965. *Le problème de la Mérione de shaw au Maroc*. Comptes Rendus du Congrès sur la Protection des Cultures tropicales, Marseille: 587-588.
- GOODMAN S. M. 1990. The food habits of the eagle owl (*Bubo bubo ascalaphus*) in Kharga oasis. Egyptian zestern desert. *Journal of arid Enviromments*, vol. 18, Issue 2: 217-220. [https://doi.org/10.1016/S0140-1963\(18\)30855-3](https://doi.org/10.1016/S0140-1963(18)30855-3) / <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140196318308553?via%3Dihub> (accessed: March, 1990).
- HAMMER Q., HARPER DAT D., RYAN P. 2001. PAST: *Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. *Palaeontologia Electronica*. Edit. Coquina Press. North Carolina. **4**(1): 1-9.
- HERRERA C. M. & F. HIRALDO. 1976. Food-niche and Trophic Relationships among European Owls. *Ornis Scandinavica*. **7**(1): 29 - 41. <https://doi.org/10.2307/3676172>. (Accessed: May 15, 1976).
- JAKSIC F. M. & BRAKER H. E. 1983. Food-niche Relationships and Guild Structure of Diurnal Birds of Prey: Competition versus Opportunism. *Canadian Journal of Zoology*. **61**: 2230-2241. <https://doi.org/10.1139/z83-295> (Accessed: October 1, 1983).
- JEZO F. E. 2016. *Étude du régime alimentaire du Grand-duc ascalaphe (Bubo ascalaphus) dans la région de Ouarzazate (Maroc)*. Stage Initiation professionnelle - Master 1 Ecologie. Univer. Toulouse III Paul Sabatier. 25 pp.
- LAAMRANI I. 2000. *Programme de lutte contre les leishmanioses*. Séminaire national sur la surveillance et la lutte contre les rongeurs. Marrakech. 7 et 8 Juin 2000. Ministère de la santé. Direction de l'épidémiologie et la lutte contre les maladies: 15-23.
- LESNE L. & THEVENOT M. 1981. Contribution à l'étude du régime alimentaire du Hibou Grand duc *Bubo bubo ascalaphus* au Maroc. *Bulletin de l'Institut scientifique*. **5**. Rabat, Maroc: 167-177.
- MADAGH A. 1997. Mérione de Shaw *Meriones shawii* dégâts et lutte. 2^{ème} *Journées de protection des végétaux*. 15 au 17 mars 1997. Inst. Nati. Agro., El Harrach, Alger. 54 pp.
- MARNICHE FAIZA, MILLA A., SABRI A., OUARTAR S., DOUMANDJI S. 2013. Disponibilités alimentaire d'insecte proies du Grand-Duc ascalaphe *Bubo bubo ascalaphus* (Aves – Strigidae) dans la région semi-aride d'OumEl Bouaghi (Djebel El Tarf). USTHB – FBS – 4 th International Congress of the Population and Animal Communities. Dynamic and Biodiversity of the aquatic Ecosystems” ”CIPCA 4” TAGHIT (Bechar) ALGERIA, 19 -21 November: 435-438.
- MARTI C. D. 1987. *Raptor food habits studies*. Pp. 67-79. In B.A.G. Pendleton, B.A. Millsap., K.W. Cline & D.M. Bird (Eds.). Raptor management techniques manual. National Wildlife Federation, Sci. Tech. Ser. **10**. Washington, DC. 464 pp.
- MOHEDANO I., ABU BAKER A. M., HUNTER B., BUCHAN J., MICHAELS C. J., YAMAGUCHI N. 2014. On the diet of the Pharaoh eagle owl, *Bubo ascalaphus* (Savigny, 1809), in Qatar, with an overview of its feeding habits. *Zoology in the Middle East*. **60**(2): 111-119. <https://doi.org/10.1080/09397140.2014.914713> (accessed: May 13, 2014).
- PIELOU E. C. 1969. *An Introduction to Mathematical Ecology*. Wiley-Interscience. John Wiley & Sons. New York. 294 pp.
- PERRIER R. & DELPHY J. 1932. *La faune de la France – Coléoptères*. Librairie Delagrave. Paris. 229 pp.

- ORSINI P., CASSAING J., DUPLANTIER J. M., CRUSET H. 1982. Premières données sur l'écologie des populations naturelles de souris *Mus spretus* et *Mus musculus domesticus* dans le Midi de la France [First data on the ecology of natural populations mouse *Mus musculus domesticus* and *Mus spretus* in South of France. *Revue Ecologie (Terre et Vie)*. **36**(3): 321-336. <http://hdl.handle.net/2042/55100>. (accessed: Decembre 19, 2014).
- OSBORNE D. J. & HELMY I. 1980. The contem-porary land mammals of Egypt (including Sinai). *Field. Zoology*. **5**: 1-579. <https://www.biodiversitylibrary.org/page/2747210> (Accessed: August 15, 1980).
- OUZAOUT A. 2000. *La situation des rongeurs au Maroc*. Séminaire national sur la surveillance et la lute contre les rongeurs, Marrakech. 7 et 8 Juin 2000, 24-30.
- RAMADE F. 1984. *Elément d'écologie – Ecologie fondamentale*. Edit. Mc Graw Hill. Paris. 397 pp.
- SAINT-GIRONS M. C., THEVENOT M., THOUY P. 1974. Le régime alimentaire de la chouette effraie (*Tyto alba*) et du grand-duc ascalaphe (*Bubo ascalaphus*) dans quelques localités marocaines. *Travaux du Rich Client platform (R.C.P.)*. Centre national de la recherche scientifique (CNRS), Maroc. **249**(2): 257-265.
- SANDOR A. D. & ORBAN Z. 2008. Food of the Desert eagle owl. *Bubo ascalaphus* in Siwa Oasis. Western Desert. Egypt. *Zoology in the Middle East*. **44**: 107-110. Published online: 28 Feb 2013. <https://doi.org/10.1080/09397140.2008.10638295> (accessed: February 28, 2013).
- SÁNDOR A. D. & MOLDOVÁN I. 2010. A possible case of double brooding of pharaoh eagle owls (*Bubo ascalaphus* Savigny, 1809) in Egypt. *African Journal of Ecology*, **48**(4): 1129 - 1130. doi:10.1111/j.1365-2028.2009.01199.x. (accessed: October, 2013).
- SEKOUR M., BAZIZ B., DENYS C., DOUMANDJI S., SOUTTOU K., 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*. Dijon. **78**(2): 103-117.
- SELLAMI M. & BELKACEMI H. 1989. Le régime alimentaire du Hibou grand-duc *Bubo bubo* dans une réserve naturelle d'Algérie: Mergueb. *L'oiseau et la Revue Francaise d'Ornithologie*. **59**(4): 329-332.
- SHEHAB A. H. & CIACH M. 2008. Diet composition of the Pharaoh eagle owl, *Bubo ascalaphus* in Azraq Nature Reserve, Jordan. *Turkish Journal of Zoology*, **32**(1): 65-69. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tbtzooology/issue/12635/153435>. (accessed: January 01, 2008).
- THEVENOT M. 2006. Aperçu du régime alimentaire du Grandduc d'Afrique du Nord *Buboascalaphus* à Tata. Moyen Draa. *Go-South Bull.* **3**: 28-30. http://go-south.org/wp-content/uploads/2014/07/go-south_bull_3_28-30.pdf. (accessed: June 4, 2006)
- TORRE I., ARRIZABALAGA A., FLAQUER C. 2004. Three Methods for Assessing Richness and Composition of Small Mammal Communities. *Journal of Mammalogy*. **85**(3): 524-530. <https://doi.org/10.1644/BJK-112>. (accessed: June 01, 2004).
- VACHON M. 1952. *Etudes sur les scorpions*. Edit. Achevé, Alger. 481 pp.
- VEIN D. & THEVENOT M. 1978. Etude sur le Hibou grand duc *Bubo bubo ascalaphus* dans le MoyenAtlas marocain. *Nos Oiseaux*. Société Romande pour l'Etude et la Protection des Oiseaux, France. **34**: 347-351.
- VIVIEN M.L. 1973. Régime and comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens de Tuléar. Madagascar. *Revue d'Écologie (Terre et Vie)*. **27**: 551 – 577. <http://hdl.handle.net/2042/58611>. (accessed: 13/04/2015).
- ZAIME A. & GAUTIER J. Y. 1989. Comparaison des régimes alimentaires de trois espèces sympatriques de *Gerbillidae* en milieu saharien au Maroc. *Revue d'Écologie (Terre et Vie)*. **44**: 263 x - 278. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01320881> (accessed: September 6, 2019).

Lakrouf Fethia¹, Marniche Faiza², Doumandji SalahEddine¹

¹Ecole nationale supérieure Agronomique d'El Harrach. Alger.

E-mail: mahdolakrouf@gmail.com

²Ecole nationale supérieure vétérinaire d'El Alia. Alger.

E-mail: f.marniche@ensv.dz/ fexena@hotmail.fr/

Received: April 12, 2021

Accepted: August 1, 2021

Résumés

Impacte du Hibou Grand Duc ascalophe sur le milieu dans la région d'Oum Bouagui écologie trophique et reproduction

RESUME DE LA THESE (FRANÇAIS)

Au sein de la région du JbelTarf (Oum El Bouaghi) à travers l'analyse de 93 pelotes de réjection des juvéniles qui ont été ramassés au nid durant la période de reproduction de l'année 2017 et 150 pelotes de réjection des adultes étudiées par saison et récoltes dans différents milieux d'études dans la même région du Jbel Tarf(Oum El Bouaghi).

Le régime alimentaire des juvéniles et des adultes du Hibou grand duc est étudié en relation avec les disponibilités alimentaires de notre région d'étude représentées par les insectes-proies. Les stokes alimentaires ont pris en considération dans cette station durant le printemps (2009). On remarque que les Hyménoptères dominent avec un pourcentage de 30,5 %, suivie par les Diptères soit 17,2 %. Le régime alimentaire des juvéniles de *Bubo bubo ascalaphus* durant la période de reproduction de l'année 2017 a permis d'identifier 300 espèces-proies appartenant à 5 classes. Les résultats montrent que la classe des Mammalia représente 45 % dont les rongeurs occupent la première place avec un taux de 43,01 %. Suivi des Coléoptères avec 11,7 %.

L'étude de régime alimentaire des adultes de Hibou grand-duc ascalophe s'est basée sur l'analyse de pelotes de réjection et de restes trophiques trouvés dans le nid de ce rapace. Il apparaît que *Bubo ascalaphus* se base essentiellement sur des proies de grandes tailles pour son alimentation tels que des mammifères (48,0 %) pour ce qui est des régurgitats. Les espèces-proies les plus consommées sont *Gerbillus gerbillus* (15,5 %), *Meriones shawi* (10,1 %) et *Jaculus orientalis* (6,8 %). Pour ce qui est des restes au nid, les mammifères occupent aussi le premier rang des catégories les plus capturées par le Hibou ascalophe (45,7 %). La proie la plus consommée par ce rapace est le Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* (13,3 %), suivie par *Gerbillus* sp. (9,5 %) et *Merionesshawi* (7,6 %).

Du point de vue du régime trophique le Hibou grand-duc fournit beaucoup d'efforts pour capturer des insectes à Jbel Tarf (40 %). Mais il complète son menu par des rongeurs (36 %). Pourtant près du nid, il se comporte en ornithophage aussi bien en 2016 (83,7 %) qu'en 2017 (77,3 %), soit en 2016 des taux de 40,3 % pour *Passer* sp. et 32,5 % pour *Carduelis chloris* et en 2017 des pourcentages de 37,7 % pour *Passer* sp. et 32,5 % pour *Carduelis chloris*. Mais au près des Sebkhah, en 2018, c'est *Mus spretus* qui abonde (28 %) parmi les proies ingérées. En fait, la diversité des proies des adultes de *Bubobubo* est assez élevée égale à 2,50 bits en

2016, à 2,2 bits en 2017 et à 3,12 bits en 2018. Il existe une tendance vers un équilibre entre les effectifs des espèces consommées par les adultes compte tenu du fait que les valeurs de l'indice d'équirépartition se rapprochent de 1 ($0,55 \leq E \leq 0,87$). Mais en termes de biomasse certaines espèces apparaissent les plus profitables en 2016 comme les oiseaux (B% = 70,9 %) dont *Passer* sp. (43,3 %) et *Carduelis chloris* (27,1 %) et les rongeurs (B% = 28,6 %) avec *Rattus rattus* (27,3 %) à Jbel Taref. Il en est de même en 2017 dans la même station où les oiseaux sont bien représentés (B% = 58,4 %) avec *Passer* sp. (26 %) et *Carduelis chloris* (21,7 %) ainsi que les rongeurs (B% = 41,6 %) dont *Rattus rattus* (37,4 %). En 2018, le Hibou grand-duc semble adopter une autre stratégie de chasse puisque ce sont les rongeurs qui interviennent le plus (B % = 70,6 %) avec *Rattus rattus* (42,4 %) et *Mus spretus* (28,2 %). Les oiseaux jouent ici le rôle de proies de remplacement (B% = 25,6 %). Pour ce qui concerne les effectifs des proies dans les régurgitats des jeunes de '*Bubobubo* dans les stations d'étude, ils varient entre 1 et 5 par pelote avec une plus grande fréquence de celles 2 proies (45 %) chez les juvéniles et de 3 proies (40 %) chez les adultes. Mais globalement leurs richesses en proies sont assez faibles se situant entre 4 et 10 espèces selon les catégories d'âges. Les jeunes hiboux grand-ducs apparaissent plus nettement ornithophages que les adultes avec 90 % d'oiseaux dont *Passer* sp. (A.R.% = 56 %; B % = 44,4 %) et *Carduelis chloris* (A.R.% = 30 %; B% = 23,1 %). Les rongeurs suivent avec *Rattus rattus* (A.R.% = 10 %; B% = 30,2 %). De même, les oiseaux se classent au premier rang (A.R.% = 41,9 %; B% = 43,5 %), suivis par les rongeurs (38,7 %; B% = 53,8 %) avec *Mus spretus* (A.R.% = 35,5 %; B% = 36,4 %) et *Rattus rattus* (B% = 17,4 %) et les Insectes avec *Gryllotalpa gryllotalpa* (A.R. % = 16,1 %). La diversité des proies des jeunes est relativement plus faible (1,51 bits en 2017) que celle notée pour les adultes pourtant la valeur de H' atteint 2,85 bits en 2018. Là, encore il existe une certaine tendance à l'équilibre entre les effectifs des espèces proies aussi bien au juvéniles ($E = 0,8$) qu'au adultes ($E = 0,9$).

En 2016 les ossements les plus détériorés par les adultes d'*Bubobubo* sont l'avant-crâne (P.F. = 100 %), l'omoplate (P.F. = 98,3 %) et le tibia (P.F. = 94,4 %). Les parties les moins fragmentées sont la métacarpe (P.F. = 41 %) et l'humérus (P.F. = 50 %). En 2017 les ossements des oiseaux-proies les plus brisés sont l'avant-crâne (P.F. = 98,3 %), l'omoplate (P.F. = 91,4 %) et le tibia (P.F. = 88,7 %). Les parties les plus conservées sont le tarsométatarsaire (P.F. = 22,7 %), le métacarpe (P.F. = 25 %), et l'humérus (P.F. = 32,4 %).

Pour ce qui concerne la fragmentation des os, en 2016 par rapport à 694 éléments osseux de la proie *Mus spretus* trouvés dans les pelotes d'*Bubobubo*, le pourcentage moyen de fragmentation est élevé étant égal à 83,7 %. Ce taux est encore plus important en 2018

atteignant 93,5 %. Par contre le bris des os des oiseaux par les adultes d'*Bubobubo* est moins élevé aussi bien en 2016 (75,2 %) qu'en 2017 (60,7 %). Cependant les jeunes du Hibou moyegrand-duc fracturent davantage les os des oiseaux (78,9 % \leq P.F. % moyen \leq 88 %). Les avant-crânes, les tibias et les omoplates le sont encore plus (P.F. % = 100 %). Il en est de même pour la fragmentation des os de *Mus spretus* (P.F = 74,4 %).

Pour ce qui concerne la reproduction des pesées des pontes d'*Bubobubo* émises en 2017 dans la station d'étude sont faites : les poids moyens des œufs se situent entre 22 et 23,5 g. (moy. = $22,5 \pm 0,59$ g). Les mesures effectuées montrent que les valeurs de la longueur fluctuent entre 40 et 47 mm (moy. = $42,03 \pm 2,82$ mm) et que celles du grand diamètre se situent entre 31,2 et 32,7 mm (moy. = $32,08 \pm 0,58$ mm).

Comme analyse statistique, le test du Khi-2 (χ^2) met en évidence une différence très hautement significative entre les deux années d'étude 2016 et 2018 en fonction des espèces-proies notées dans les pelotes de *Bubobubo* récoltées à Jdbel Tarfe. La même technique statistique utilisée montre l'existence d'une différence très hautement significative entre les individus adultes et juvéniles en fonction des proies trouvées dans les pelotes d'*Asio otus*. Par rapport aux proies recueillies des pelotes des adultes de *Bubobubo* en 2016 et en 2017 ainsi qu'en 2018, l'analyse factorielle des correspondances montre plusieurs groupements dont celui des espèces présentes seulement chez les jeunes en 2016 comme *Odontura algerica* (005), *Pycnonotus barbatus* (019) et *Crocidura russula* (031). Une seule espèce est particulière à la station Baraki en 2007, c'est *Fringillacoelebs* (022). Le nuage de points qui correspond aux adultes en 2018 renferme des espèces telles que *Gryllus bimaculatus* (003), *Gryllotalpa gryllotalpa* (004) et *Sturnus vulgaris* (025).

Mots clés :

Hibou Grand Duc (*Bubo bubo ascalaphus*) - Jbel Tarf - Oum El Bouaghi - Régime alimentaire des juvéniles au nid et des adultes - Pelotes - semi-arid - Algérie - Disponibilités faunistiques - Coléoptères.

IMPACT OF PHARAOH EAGLE OWL(*BUBO BUBOASCALAPHUS*) IN THE MIDDLE REGION OF OUM EL BOUAGHI TROPHIC ECOLOGY AND REPRODUCTION

Abstract:

Little data are available on the diet of juvenile Pharaoh Eagle Owl in North Africa. The diet of Juvenil Pharaoh Eagle Owl was analyzed in a semi-arid environment in Djbel Tarf (Oum El Bouaghi) which is located in the North-Eastern part of Algeria. Through the analysis of 93 rejection pellets of juveniles that were collected from the same nest during the breeding period (Spring) during three successive years of study (2016, 2017 and 2018). The trophic menu of the juvenile Pharaoh eagle-owl in the region of Oum El Bouaghi is composed of 5 prey categories with the relative abundance of mammals occupying the first rank during the three successive years (43.48%; 47.47% and 41.54%); followed by insects (29.23%, 28.09% and 26.70%) and birds (15.70%, 13.76% and 14.49%). On the basis of relative biomass, lagomorphs were the primary prey species. Birds were the second most important prey species. The dominant prey species was *Meriones shawi* for all three study years with 14.49%, 14.33% and 12.22% respectively. It was followed by *Jaculus orientalis* (8.70%; 11.80% and 8.73%). *Gerbillus campestris* (8.45%; 11.24% and 9.08%); *Oryctes nasicatoris* (8.45%, 6.46% and 6.11); *Tapinoma* sp. (8.70%, 5.90% and 5.24%); Passeriformes sp. (7.49%, 5.62% and 6.28%) and *Buthus* sp. (5.56%, 5.34% and 5.76%).

The study of the food mode, according to the analysis of the pellets of rejection of the Pharaoh Eagle Owl shows that the adults behave in ornithophages with a predominance of the Birds in 2016 (A.R. % = 83,7%) and in 2017 (A.R. % = 77,3%). In 2018 the Insects occupy 40% of the trophic menu. The most frequent preys in the adults of *Bubo bubo* are *Passer* sp. (A.R. % = 40,3%) and *Carduelis chloris* (A.R. % = 32,5%) in 2016. It is the same in 2017 when *Passer* sp. is strongly introduced (A.R. % = 37,7%) like *Carduelis chloris* (A.R. % = 32,5%). But in 2018, it is *Mus spretus* (A.R. % = 28%) which is consumed by the Pharaoh Eagl. Let us oisillons of Pharaoh Eagle are ornithophages with high rates, that is to say 90% with adult and 41,9% with juvenil. In Jbel Tarf To passer sp. (A.R. % = 56%) and *Carduelischloris* (A.R. % = 30%) constitute the main part of the introduced preys whereas *Musspretus* dominates the trophic mode (A.R. % = 35,5%). In this same station the Pharaoh Eagle adult is classified like Rodentophage. In 2016 the Birds add up only 4,1% whereas the

Rodents are strongly captured (A.R. % = 95,9%) by Pharaoh Eagle. During 2018, in the same way the rodent-preys come to first rank (A.R. % = 71,6%) in front of Birds (A.R. % = 28,4%). In the régurgitats of the Pharaoh Eagle, *Musspretus* appears most abundant in 2016 (A.R. % = 71,6%) and in 2018 (A.R. % = 61,2%). In terms of relative biomass introduced by, the adults of Pharaoh Eagle, the highest values relate to *Passer* sp. (B.% = 43,3%) in 2016 and *Rattusrattus* in 2017 (B.% = 37,4%) and in 2018 (B.% = 42,4%). As for the biomass consumed by the young people of Pharaoh Eagle, it is strongly represented by *Passer* sp. (B.% = 44,4%) close to adult and by *Musspretus* (B.% = 36,4%) with juvenil. For *Bubo bubo*, it is *Musspretus* which corresponds to the strongest biomass introduced in 2016 (B.% = 75,7%) and in 2018 (B.% = 52%).

As regards the reproduction of *Bubo bubo* in Jbel Tarfi, the female emits 3 eggs (June 2017) weighing on average $22,5 \pm 0,59$ G. Their lengths measure on average $42,03 \pm 2,82$ mm and the large diameters $32,08 \pm 0,58$ Misters the eggs of Pharaoh Eagle (May 2017) weigh on average $18,44 \pm 0,72$ G. The average length of eggs is of $41,88 \pm 0,63$ mm and the large diameters $30,99 \pm 0,38$ Misters.

Keywords :

Semi-arid - Oum El Bouaghi - Jbel Tarf - juvenil Pharaoh Eagle Owl and adult - pellets – Diet – Reproduction - - Disponibilite faunistic - Coléoptères.

أثار طائر البومة ذات القرون الكبيرة في الوسط لمنطقة أم البواقي النمط الغذائي الايكولوجي و التكاثري

ملخص :

قائمة الأنواع المصطادة و التي تحصلنا عليها خلال الخرجات الميدانية في جبل الطرف خلال الفترة الممتدة بين ديسمبر 2016 إلى أبريل 2017 تحصلنا على 95 نوع مصنفة إلى 08 أقسام، قسم الحشرات كان بنسبة عالية من حيث عدد الأفراد و الأنواع رتبة الخنفسيات تعتبر اكبر رتبة من حيث العدد . يوضح القسم السائد من حيث عدد الأفراد و الأنواع و هو قسم الحشرات يقدر ب52 نوع و210 فرد وذلك خلال فصل الشتاء، و26 نوع و98 فرد خلال فصل الربيع. باقي الأقسام كالحلزونيات و العنكبوتيات و القشريات و **Diplopoda**. تعتبر نادرة كميتها تتراوح بين 1 و 41 فرد و ما بين 1 و 6 نوع. أبعاد اللفيفات التي قمنا بجمعها في منطقة دراستنا جبل الطرف (أم البواقي) كانت أبعادها بين 38 و110 مم بالنسبة للطول أي متوسط 62.5-13.42 مم و بين 50 و22 مم بالنسبة القطر الأكبر أي متوسط بين 33.33-6.22 مم.

هذه الدراسة تمت من خلال تحليل لفافات الطرح التي يلقي بها هذا الطائر بعد تناوله لغذائه إن عدد أنواع الفرائس الموجودة داخل اللفافات المدروسة بالنسبة لطائر البومة ذي القرون الكبيرة تتراوح بين فريستين (2) و إحدى عشرة فرائس (11). أين نجد نسبة 20 % هي الأكثر وضوحا و هذه النسبة متقاسمة بالتساوي مع اللفافات التي تحمل على الترتيب فريستين. ثلاثة فرائس و خمسة فرائس.

النتائج المحصل عليها في دراسة مؤشر التنوع و مؤشر التوازن لنوع الفرائس للطائر البومة ذي القرون الكبيرة *Bubobuboescalophe* في جبل الطارق نحصرها كالآتي.

النتائج المحصل عليها من خلال الدراسة التي قمنا بها فان قيمة مؤشر التوازن يؤول إلى الواحد هذا ما يدل على أن النمط الغذائي لطائر البومة ذي القرون الكبيرة هو ذو غذاء متوازن في اختيار الفريسة. نسبة كل طائفة في النمط الغذائي لطائر البومة ذي القرون الكبيرة نلاحظ انه بعد دراسة 93 لفيفة طرح خاصة بصغار البوم التي مازالت في العش بنفس الطائر تحصلنا على النتائج التالية. لدينا 134 فرد من الفرائس المستهلكة و التي تنتمي إلى خمسة طوائف أو أقسام. القسم السائد في غذاء هذا الطائر هو قسم الثدييات **Mammalia** بنسبة تقدر ب60.45 % أين كان عدد الأفراد المفترسة هي 77 فرد و تليها طائفة مفصليات الأرجل **Arthropodes** بنسبة تقدر ب 35.07 % و عدد أفرادها هم 47 فرد. أما المرتبة الثالثة فكانت لطائفة بطنيات القدم **Gasteropodes** بنسبة 7.46 % و عدد الأفراد هم 10. أما فيما يخص قسم الطيور **Aves** و البرمائيات **Amphibia** فكانت نسبتهم تتراوح بين 2.99 % و

1.49% على التوالي.

دراسة النمط الغذائي لطائر اليوم ذاتالقروننتظهر أن كبارها آكلات الطيور مع سيادة الطيور في 2016 (A.R.% = 83.7 %) و في الكبيرة 2017 (A.R.% = 77.3 %) . في 2018 تحتل الحشرات 40% من قائمة الغذاء. الفرائس الأكثر سيادة عند كبار ذاتالقرونالكبيرة هم *Passer sp.* (A.R.% = 40.3 %) و *Carduelis chloris* (A.R.% = 32.5 %) في 2016. نفس الأمر في 2017 أين *Passer sp.* هي الأكثر هضما (A.R.% = 37.7 %) و *Carduelis chloris* (A.R.% = 32.5 %) لكن في 2018 *Mus spretus* (A.R.% = 28 %) هي الأكثر استهلاكاً من طرف طائر اليوم ذاتالقرونالكبيرة . صغار البومة ذاتالقرونالكبيرة هم آكلات للطيور مع نسب عالية (90%) في براقي و (41.9%) في جبل الطرف في مدينة أم البواقي. بالنسبة للأفراد البالغين نجد أن *Passer sp.* (A.R.% = 56 %) و *Carduelis chloris* (A.R.% = 30 %) تمثل النسب الأهم من الفرائس المهضومة بينما *Mus spretus* تسود النمط الغذائي (A.R.% = 35 %) بالنسبة للأفراد الصغيرة الموجودة داخل العش. في نفس هذه المحطة الطائر البومة ذاتالقرونالكبيرة يصنف كآكل للقوارض. في 2016 ، الطيور لا تمثل إلا 4.1 % بينما القوارض هم أقوى إصطياداً من طرف الصغار في العش (A.R.% = 95.9 %) خلال 2018 القوارض تحتل المركز الأول (A.R.% = 71.6 %) قبل الطيور (A.R.% = 28.4 %). في لفافات الطائر ذاتالقرونالكبيرة البالغة، *Mus spretus* تظهر الاغلب في 2006 (A.R.% = 71.6 %) و في 2018 (A.R.% = 61.2 %). فيما يخص النسب الكتلية لفرائس كبار وجدنا انه القيم الأعلى تخص *Passer sp.* (B% = 43.3 %) في 2006 و *Rattus rattus* في 2017 (B% = 37.4 %) و في 2008 (B% = 36.4 %) بجبل الطرف. بالنسبة للبومة الكبيرة لفريسة التي تمثل النسبة الكتلية الأعلى هي *Mus spretus* في 2016 (B% = 75.7 %) و في 2018 (B% = 52 %). فيما يخص تكاثر عند البومة ذاتالقرونالكبيرة جبل الطرف، تضع الأنثى 3 بيضات (جوان 2017) متوسط وزنها 22.5 ± 0.59 غ. طولها يصل في المتوسط 42.03 ± 2.82 ملم و محيطها الأكبر 32.08 ± 0.58 ملم. بيوض (ماي 2017) تزن في المتوسط 18.44 ± 0.72 غ. متوسط الطول 41.88 ± 0.63 ملم و محيطها الأكبر 30.99 ± 0.35 ملم.

الكلمات المفتاح :

النمط الغذائي ، التكاثر ، طائر اليوم ذاتالقرونالكبيرة ، ، جبل الطرف ام البواقي