

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المعهد الوطني للعلوم الفلاحية الحراش
INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE - EL HARRACH

THESE

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en Sciences
Agronomiques

Première partie

THEME

Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 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.

par Belkacem BAZIZ

Devant le jury d'examen :

Présidente :	Mme DOUMANDJI - MITICHE Bahia	Professeur
Directeur de thèse :	M. DOUMANDJI Salaheddine	Professeur
Co-Directrice de Thèse :	Mme DENYS Christiane	Professeur
Examineurs :	M. BELLATRECHE Mohamed	Professeur
	M. BOUKHEMZA Mohamed	Maître de Conférence
	M. HAMDINE Watik	Maître de Conférence

Soutenue le : 05/11/2002

SOMMAIRE

Introduction générale.....	13
Partie I - Données bibliographiques sur le Faucon crécerelle, la Chouette effraie, la Chouette hulotte, la Chouette chevêche, le Hibou grand duc ascalaphe et le Hibou moyen duc.....	17
Systématiques, description et identification des rapaces.....	17
- Systématique de quelques espèces de rapaces.....	18
1.1. - Systématique des rapaces diurnes en particulier du Faucon crécerelle.....	18
1.2. - Systématique des rapaces nocturnes.....	19
1.2.1. - Famille des <i>Tytonidae</i>	20
1.2.2. - Famille des <i>Strigidae</i>	20
- Description et identification.....	23
2.1. - Description du <i>Falco tinnunculus</i>	24
2.2. - Description de <i>Tyto alba</i>	26
2.3. - Description d' <i>Athene noctua</i>	26
2.4. - Description de <i>Strix aluco</i>	27
2.5. - Description de <i>Bubo bubo</i>	27
2.6. - Description de <i>Bubo ascalaphus</i>	27
2.7. - Description d' <i>Asio otus</i>	28
Aspects sur la bioécologie des rapaces.....	31
- Répartition géographique des rapaces.....	31
1.1. - Répartition géographique des rapaces dans le monde.....	31
1.1.1.1. - Répartition du Faucon crécerelle dans le monde.....	32
1.1.1.2. - Répartition de la Chouette effraie dans le monde.....	34
1.2.1.1.3. - Répartition de la Chouette chevêche dans le monde.....	34
1.2.1.1.4. - Répartition de la Chouette hulotte dans le monde.....	35
1.2.1.1.5. - Répartition du Hibou grand-duc dans le monde.....	36
1.2.1.1.6. - Répartition du Hibou moyen-duc dans le monde.....	36
1.2.2. - Répartition géographique en Afrique du Nord.....	38
1.2.2.1. - Répartition du Faucon crécerelle en Afrique du Nord.....	38
1.2.2.2. - Répartition de la Chouette effraie en Afrique du Nord.....	38
1.2.2.3. - Répartition de la Chouette chevêche en Afrique du Nord.....	38
1.2.2.4. - Répartition de la Chouette hulotte en Afrique du Nord.....	39
1.2.2.5. - Répartition de <i>Bubo bubo</i> et de <i>Bubo ascalaphus</i> en Afrique du Nord.....	40
1.2.2.6. - Répartition d' <i>Asio otus</i> en Afrique du Nord.....	41
1.3. - Répartition géographique en Algérie.....	42
1.3.1. - Répartition de <i>Falco tinnunculus</i> en Algérie.....	42
1.3.2. - Répartition de <i>Tyto alba</i> en Algérie.....	43
1.3.3. - Répartition d' <i>Athene noctua</i> en Algérie.....	47
1.3.4. - Répartition de <i>Strix aluco</i> en Algérie.....	49
1.3.5. - Répartition de <i>Bubo bubo</i> et de <i>Bubo ascalaphus</i> en Algérie.....	50
1.3.6. - Répartition d' <i>Asio otus</i> en Algérie.....	52
- Reproduction chez les rapaces.....	55
2.1. - Sites de nidification.....	55
2.2. - Parades nuptiales, pontes et couvaion.....	56
2.3. - Eclussions et nourrissage.....	57
2.4. - Envol et émancipation des jeunes.....	57
- Stratégies de chasse et régimes alimentaires des rapaces.....	58
3.1. - Différentes stratégies de chasse.....	58
3.2. - Régime alimentaire de type insectivores.....	59
1.3.2.1. - Régime de <i>Falco tinnunculus</i>	59



3.2.2. – Régime d' <i>Athene noctua</i>	61
3.3. – Régime alimentaire de type carnivore.....	63
3.3.1. – Régime alimentaire de <i>Tyto alba</i>	63
3.3.2. – Régime de <i>Strix aluco</i>	64
3.3.3. – Régime de <i>Bubo ascalaphus</i>	65
3.3.4. – Régime d' <i>Asio otus</i>	67
– Digestion chez les rapaces.....	68
4.1. – Particularités de la digestion chez les rapaces.....	68
4.2. – Pelotes de rejection.....	69
– Facteurs de mortalité.....	71
5.1. – Accidents climatiques et survie des rapaces.....	71
5.2. – Cannibalisme et prédation.....	72
5.3. – Influence des activités humaines sur la bioécologie des rapaces.....	73
re II – Présentation des milieux d'étude	76
Particularités du Bassin méditerranéen	76
– Diversité des sols autour du Bassin méditerranéen.....	76
– Caractères généraux du climat sur le pourtour du Bassin méditerranéen.....	77
2.1. - Climat méditerranéen aride.....	78
2.2. - Climat méditerranéen semi-aride.....	79
2.3. - Climat méditerranéen tempéré.....	79
2.4. - Climat méditerranéen humide.....	80
2.5. - Climat méditerranéen de haute montagne.....	80
– Couvert végétal du bassin méditerranéen.....	80
2.1.3.1. – Etage de végétation méditerranéen aride.....	81
2.1.3.2. – Etage de végétation méditerranéen semi-aride.....	82
2.1.3.3. – Etage de végétation méditerranéen tempéré.....	82
2.2. – Caractéristiques de l'Afrique du Nord	82
– Différents types de sols.....	82
– Composantes du climat en Afrique du Nord.....	83
– Couvert végétal en Afrique du Nord.....	84
Différents milieux en Algérie	85
– Les sols d'Algérie.....	85
– Climats en Algérie.....	86
– Végétation en Algérie.....	87
re III – Matériel et méthodes	91
Choix des stations	91
– Stations du littoral et des plaines intérieures sublittorales.....	91
1.1 – Station de Staoueli.....	91
1.2. – Station du Jardin d'essai du Hamma à Alger.....	93
1.3. – Station du Plateau de Belfort et de Bouraoui.....	94
1.4. – Station de Cap Djinnet.....	95
1.5. – Station d'Oued Smar.....	95
1.6. – Station de Dergana.....	96
1.7. – Station de Oued Aïssi (Irdjen).....	97
1.8. – Station de Béjaïa.....	97
1.9. – Station d'El Kala.....	98
– Station de l'Atlas tellien : Tizi-Inavgawen (Barbacha).....	98
– Stations des Hauts Plateaux.....	100

3.1. – Station du barrage de Boughzoul.....	100
3.2. – Station d' Ain Oussera (Benhar).....	100
3.3. – Station de Draâ Souari.....	101
3.4. – Station de la réserve naturelle de Mergueb.....	101
– Stations situées au Sud de l'Atlas Saharien.....	102
4.1. - Station de Beni Abbès.....	102
4.2. - Station de Biskra.....	103
4.3. – Station d'Ouargla.....	103
4.4. – Station de Timimoun.....	104
Méthodes d'étude des stocks alimentaires.....	104
– Stocks alimentaires en Invertébrés.....	107
1.1. – Echantillonnage qualitatif : Capture au filet fauchoir.....	107
2.1.1.1. – Avantages de la méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir.....	108
2.1.1.2. – Inconvénients de la méthode du fauchage à l'aide du filet fauchoir...	108
1.2. – Echantillonnage quantitatif.....	108
2.1.2.1. – Dénombrement sur quadrats.....	108
3.2.1.2.1.1. – Avantages de la méthode des quadrats.....	109
3.2.1.2.1.2. – Inconvénients de la méthode des quadrats.....	109
2.1.2.2. - Pièges enterrés ou pots Barber.....	109
3.2.1.2.2.1. – Avantages de la méthode des pots Barber.....	110
3.2.1.2.2.2. – Inconvénients de la méthode des pots barber.....	110
2.1.2.3. - Pièges lumineux.....	111
3.2.1.2.3.1. – Avantages de la méthode des pièges lumineux.....	113
3.2.1.2.3.2. – Inconvénients de la méthode des pièges lumineux.....	113
3.2.2. – Stocks alimentaires en Vertébrés.....	113
3.2.2.1. – Dénombrement des oiseaux.....	113
3.2.2.1.1. – Méthode des plans quadrillés.....	113
3.2.2.1.1.1. – Avantages.....	114
3.2.2.1.1.2. – Inconvénients.....	114
3.2.2.1.2. – Dénombrement des rongeurs.....	115
3.2.2.1.2.1. – Description de la méthode des pièges en lignes.....	115
3.2.2.1.2.2. – Avantages de la méthode des pièges en lignes.....	116
3.2.2.1.2.3. – Inconvénients de la méthode des pièges en lignes.....	116
3.3. – Etude de la reproduction chez quelques rapaces.....	117
3.3.1. – Reproduction chez <i>Falco tinnunculus</i>	117
3.3.1.1. – Etude biométrique et du poids des œufs du Faucon crécerelle.....	117
3.3.1.2. – Etude de l'évolution pondérale des oisillons de <i>Falco tinnunculus</i>	117
3.3.2. – Reproduction chez <i>Strix aluco</i>	118
3.3.2.1. – Etude biométrique des œufs de la Chouette hulotte.....	118
3.3.2.2. – Etude de l'évolution pondérale des oisillons au nid de <i>Strix aluco</i>	118
3.4. – Etude du régime alimentaire de différentes espèces de rapaces.....	118
3.4.1. – Techniques d'étude des régimes alimentaires.....	118
3.4.1.1. – Observations directes.....	119
3.4.1.1.1. – Avantages.....	119
3.4.1.1.2. – Inconvénients.....	119
3.4.1.2. – Analyse du contenu des tubes digestifs.....	120
3.4.1.2.1. – Avantages.....	120
3.4.1.2.2. – Inconvénients.....	120
3.4.1.3. - Etude des restes récupérés dans le nid.....	120
3.4.1.3.1 – Avantages.....	121

3.4.1.3.2 – Inconvénients.....	121
4.1.4. - Nichoir-photographie sur pellicule à infrarouge.....	121
3.4.1.4.1. – Avantages.....	121
3.4.1.4.2. – Inconvénients.....	122
3.4.1.5. – Analyse des pelotes.....	122
3.4.1.5.1. – Avantages.....	122
3.4.1.5.2. – Inconvénients.....	123
4.2. – Etude du régime alimentaire des rapaces par l'analyse des pelotes de rejection.....	123
4.2.1. – Ramassage et conservation des pelotes.....	123
4.2.2. – Analyse du contenu des pelotes.....	124
3.4.2.2.1. – Analyse des pelotes par la voie sèche.....	124
3.4.2.2.2. – Analyse des pelotes par la voie humide.....	124
3.4.2.2.3. – Détermination et dénombrement des catégories de proies présentes.....	125
3.4.2.2.3.1. – Reconnaissance des Invertébrés.....	127
3.4.2.2.3.1.1. – Critère de la taille des proies.....	127
3.4.2.2.3.1.2. – Comportement de la proie.....	127
3.4.2.2.3.2. – Reconnaissance des catégories de vertébrés.....	128
3.4.2.2.4. – Reconnaissance des espèces-proies.....	128
3.4.2.2.4.1. – Reconnaissance des espèces d'invertébrés.....	128
3.4.2.2.4.1.1. – Limites de l'identification des espèces d'invertébrés.....	132
3.4.2.2.4.1.2. – Comptage des Invertébrés.....	139
3.4.2.2.4.2. – Reconnaissance des espèces de Vertébrés.....	139
3.4.2.2.4.2.1. – Les batraciens.....	139
3.4.2.2.4.2.2. – Les reptiles.....	139
3.4.2.2.4.2.3. – Reconnaissance des espèces d'oiseaux.....	142
3.4.2.2.4.2.3.1. – Détermination à partir des crânes.....	142
3.4.2.2.4.2.3.2. – Détermination à partir des os longs.....	143
3.4.2.2.4.2.3.3. – Détermination à partir des plumes.....	143
3.4.2.2.4.2.4. – Les micromammifères.....	147
3.4.2.2.4.2.4.1. – Les rongeurs.....	147
3.4.2.2.4.2.4.1.1. – Détermination des <i>Muridae</i>	148
3.4.2.2.4.2.4.1.2. – Détermination des <i>Dipodidae</i>	152
3.4.2.2.4.2.4.1.3. – Détermination des <i>Gerbillidae</i>	152
3.4.2.2.4.2.4.2. – Détermination des Insectivores.....	153
3.4.2.2.4.2.4.2.1 – Détermination des <i>Soricidae</i>	154
3.4.2.2.4.2.4.2.2. – Détermination des <i>Macroscelidea</i>	154
3.4.2.2.4.2.4.3. – Détermination des <i>Chiroptera</i>	156
3.4.2.2.4.2.5. – Procédé d'identification des micromammifères à partir des poils.....	156
3.4.2.2.5. – Dénombrement des espèces proies.....	158
3.5. – Etude de la préservation et de la fragmentation des ossements dans les pelotes des rapaces.....	158
3.6. – Méthodes d'exploitation des résultats.....	161
3.6.1. – Utilisation des indices écologiques de composition appliqués aux disponibilités Trophiques et aux proies composant les régimes alimentaires des rapaces.....	161
3.6.1.1. – Qualité d'échantillonnage appliquée aux proies notées dans le régime alimentaire des rapaces.....	161
3.6.1.2. – Richesse totale (S) des proies des rapaces.....	161
3.6.1.3. – Richesse moyenne (Sm) des proies des rapaces.....	162
3.6.1.4. – Abondance relative (AR%) des espèces-proies des rapaces.....	162
3.6.1.5. – Indice d'occurrence ou constance des espèces-proies des rapaces.....	162

3.6.1.6. – Biomasse des espèces-proies des rapaces.....	163
3.6.1.7. – Densité du peuplement avien.....	163
3.6.1.7.1. - Densité spécifique di.....	163
3.6.1.7.2. – Densité totale D.....	163
3.6.1.7.3. – Densité moyenne d.....	163
3.6.2. – Utilisation des indices écologiques de structure appliqués aux disponibilités et aux proies composant le régime alimentaire des rapaces.....	164
3.6.2.1. – Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies des rapaces.....	164
3.6.2.2. - Indice d'équitabilité appliqué aux proies des rapaces.....	165
3.6.2.3. - Indice de sélection appliqué aux espèces-proies des rapaces.....	165
3.6.2.4. – Chevauchement des niches.....	166
3.6.3. – Utilisation d'autres indices : indice de fragmentation des ossements des vertébrés proies des rapaces.....	166
3.6.4. - Utilisation d'une méthode statistique : l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces-proies des rapaces.....	166
Chapitre IV - Résultats sur les disponibilités alimentaires et le régime alimentaire de quelques rapaces.....	169
4.1. – Etude des stocks alimentaires.....	169
4.1.1. – Abondances relatives des arthropodes échantillonnés à l'aide de pots Barber dans le parc de l'institut national agronomique.....	169
4.1.2. – Abondances relatives des arthropodes échantillonnés grâce aux quadrats et au fauchage dans des parcelles agricoles à Hacen Badi (El Harrach) et à Dergana.....	169
4.1.3. - Composition et structure des arthropodes capturés grâce à un piège lumineux.....	170
4.1.4. - Densité du peuplement avien en milieu suburbain près d'El Harrach en 1998, en 1999 et en 2000.....	170
4.1.5. - Dénombrement des rongeurs dans le parc de l'institut national agronomique d'El Harrach.....	171
4.2. – Régime alimentaire des rapaces.....	172
4.2.1. – Régime alimentaire du Faucon crécerelle.....	172
4.2.1.1. – Caractéristiques des pelotes du Faucon crécerelle.....	172
4.2.1.1.1. – Teintes, formes et dimensions des pelotes de <i>Falco tinnunculus</i>	172
4.2.1.1.2. - Nombre de proies par pelote du Faucon crécerelle.....	174
4.2.1.1.3 - Variations du nombre de proies par pelote d'adultes du Faucon crécerelle à El Harrach.....	176
4.2.1.2 – Analyse des proies contenues dans les pelotes du Faucon crécerelle à travers des indices écologiques de composition.....	176
4.2.1.2.1. - Richesses totale et moyenne des proies contenues dans les pelotes du Faucon crécerelle.....	176
4.2.1.2.2. - Spectre alimentaire des jeunes et des adultes de <i>Falco tinnunculus</i>	179
4.2.1.2.2.1.– Abondances relatives des catégories de proies du Faucon crécerelle.....	179
4.2.1.2.2.2. – Abondances relatives, constances et biomasses des espèces-proies des adultes du Faucon crécerelle.....	180
4.2.1.3. – Application des indices écologiques de structure aux proies des adultes et des jeunes de <i>Falco tinnunculus</i>	186
4.2.1.3.1. – Diversité des proies des adultes et des jeunes du Faucon crécerelle en milieu suburbain à Hacen Badi (El Harrach) et des adultes en milieu rural près de Dergana.....	186

4.2.1.3.2. – Indice d'équitabilité des proies des adultes du Faucon crécerelle en milieu rural près de Dergana et des adultes et des jeunes en milieu suburbain à Hacen Badi (El Harrach).....	187
2.1.4. – Indice de sélection appliqué aux espèces proies du Faucon crécerelle.....	188
2.1.5. – Variations du régime alimentaire du Faucon crécerelle.....	189
4.2.1.5.1. - Variations du régime alimentaire des adultes de <i>Falco tinnunculus</i> pendant la période de reproduction en 2000.....	189
4.2.1.5.2. – Variations du régime alimentaire du Faucon crécerelle en fonction des saisons	190
4.2.1.5.3. - Variations du régime alimentaire des adultes du Faucon crécerelle à El Harrach en fonction des catégories et des années.....	191
2.1.6. – Fragmentation des ossements des proies.....	193
4.2.1.6.1. – Fragmentation des ossements des oiseaux-proies du Faucon crécerelle.....	193
4.2.1.6.2. – Particularités des os fragmentés des oiseaux-proies de <i>Falco tinnunculus</i>	195
2. – Régime alimentaire de la Chouette chevêche.....	198
2.2.1. – Caractéristiques des pelotes d' <i>Athene noctua</i>	199
4.2.2.1.1. – Dimensions des pelotes de la Chouette chevêche des différentes stations ...	199
4.2.2.1.2.- Variations du nombre de proies par pelote d' <i>Athene noctua</i>	201
2.2.2. – Analyse des proies contenues dans les pelotes de la Chouette chevêche par des indices écologiques de composition.....	203
4.2.2.2.1. - Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces proies consommées par <i>Athene noctua</i>	203
4.2.2.2.2. - Richesses totale et moyenne des espèces-proies notées dans les régurgitats de la Chouette chevêche.....	203
4.2.2.2.3. – Abondances relatives des proies notées dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> en fonction des catégories (classes ou ordres) et des espèces.....	205
4.2.2.2.4. - Abondances (AR %) et biomasses (B %) relatives des espèces-proies d' <i>Athene noctua</i> en fonction des stations.....	208
4.2.2.2.5. - Classes de tailles des invertébrés-proies ingurgités par la Chouette chevêche...	213
2.2.3. – Analyse des proies d' <i>Athene noctua</i> par des indices écologiques de structure.....	215
4.2.2.3.1. – Diversité des espèces-proies d' <i>Athene noctua</i> dans différentes stations d'étude	215
4.2.2.3.2. – Indice d'équirépartition appliquée aux espèces-proies de la Chouette chevêche dans différentes stations d'étude.....	216
2.2.4. – Variations du régime alimentaire d' <i>Athene noctua</i>	217
4.2.2.4.1. - Variations saisonnières du régime alimentaires de la Chouette chevêche.....	217
4.2.2.4.2 - Variations locales du régime alimentaire de la Chouette chevêche (<i>Athene noctua glaux</i> et <i>A. n. saharae</i>).....	217
2.2.5. – Fragmentation des ossements des proies de la Chouette chevêche.....	219
4.2.2.5.1. – Fragmentation des os de rongeurs par <i>Athene noctua</i>	220
4.2.2.5.2. – Fragmentation des os des Insectivores présents dans les pelotes de la Chouette chevêche.....	222
4.2.2.5.3. - Fragmentation des os d'oiseaux présents dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i>	224
3. – Régime alimentaire de la Chouette effraie.....	225
4.3.1. – Caractéristiques des pelotes de <i>Tyto alba</i>	225
4.3.1.1. - Dimensions des pelotes de <i>Tyto alba</i>	225
4.3.1.2. - Variations du nombre de proies par pelote.....	227
4.3.1.3. - Fragmentation des os des proies de la Chouette effraie.....	229
4.3.2. - Analyse des proies de la Chouette effraie à travers des indices écologiques de composition.....	232
4.3.2.1. - Qualité de l'échantillonnage en fonction des espèces proies consommées par <i>Tyto alba</i>	233

2.3.2.2. - Richesse totale et moyenne des proies de la Chouette effraie.....	233
2.3.2.3. - Analyse de la composition du régime alimentaire de <i>Tyto alba</i> en exprimée en termes d'abondance et de biomasse.....	234
2.3.3. - Analyse des proies de la Chouette effraie à travers des indices écologiques de structure.....	241
2.3.3.1. - Diversité des espèces-proies de <i>Tyto alba</i>	241
2.3.3.2. - Indice d'équitabilité appliqué aux proies de la Chouette effraie.....	242
2.3.4. - Variations du régime alimentaire de <i>Tyto alba</i>	242
2.3.4.1. - Variations inter-annuelles du régime alimentaire de la Chouette effraie.....	242
2.3.4.2. - Variations saisonnières du régime alimentaire de <i>Tyto alba</i>	243
2.3.4.3. - Variations régionales du régime alimentaire de la Chouette effraie.....	246
2.3.5. - Analyse factorielle des correspondances appliquée au régime alimentaire de la Chouette effraie.....	249
2.3.5.1. - Inertie et contribution des variables aux premiers axes.....	249
2.3.5.2. - Groupements d'espèces et de stations.....	249
4. - Régime alimentaire de la Chouette hulotte.....	252
4.1. - Caractéristiques des pelotes de <i>Strix aluco</i>	253
4.1.1. - Dimensions des pelotes de la Chouette hulotte.....	253
4.1.2. - Variations du nombre de proies par pelote.....	254
4.2. - Analyse des proies de la Chouette hulotte à travers les indices écologiques de composition.....	255
4.2.2.1. - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies de <i>Strix aluco</i>	255
4.2.2.2. - Richesses totale et moyenne des espèces-proies de la Chouette hulotte.....	256
4.2.2.3. - Abondances et biomasses relatives des proies de <i>Strix aluco</i> prises en considération par catégorie et par espèce.....	256
4.2.4.4. - Fragmentation des éléments osseux des proies de la Chouette hulotte.....	261
4.2.4.4.1. - Fragmentation des éléments osseux des proies des adultes et des jeunes de <i>Strix aluco</i>	261
4.2.4.4.2. - Particularités des fragmentations des éléments osseux des proies des adultes et des jeunes de la Chouette hulotte.....	266
4.5. - Diversité et équirépartition des espèces-proies de la Chouette hulotte.....	273
4.5.1. - Application de l'indice de diversité de Shannon-Weaver aux espèces-proies de la Chouette hulotte.....	273
4.5.2. - Application de l'indice d'équirépartition aux espèces-proies de la Chouette hulotte.....	274
4.6. - Variations interannuelles, saisonnières et mensuelles du régime alimentaire de <i>Strix aluco</i>	274
4.6.1. - Variations interannuelles du régime alimentaire de la Chouette hulotte.....	274
4.6.2. - Variations saisonnières du régime alimentaire de la Chouette hulotte.....	275
4.6.3. - Variations mensuelles du régime alimentaire de la Chouette hulotte.....	276
4.7. - Indice de sélection appliqué au régime alimentaire de <i>Strix aluco</i>	276
4.7. - Régime alimentaire du Hibou moyen duc.....	279
5.1. - Pelotes et proies consommées par <i>Asio otus</i>	279
5.1.1. - Dimensions des pelotes du Hibou moyen-duc.....	280
5.1.2. - Variations du nombre de proies par pelote d' <i>Asio otus</i>	280
5.2. - Analyse des proies du Hibou moyen-duc à travers des indices écologiques de composition.....	282
5.2.1. - Qualité d'échantillonnage en fonction des espèces-proies d' <i>Asio otus</i>	282

2.5.2.2. - Richesses totale et moyenne des espèces-proies du Hibou moyen duc dans deux stations celles de Staoueli et d'Oued Smar.....	282
2.5.2.3. - Abondance et biomasse relatives des proies d' <i>Asio otus</i>	283
2.5.2.3.1- Abondance et biomasse relatives en fonction des catégories trophiques (classes et ordres) du Hibou moyen-duc.....	283
2.5.2.3.2- Abondance et biomasse relatives en fonction des espèces-proies d' <i>Asio otus</i>	284
5.3. - Analyse des proies du Hibou moyen-duc à travers des indices écologiques de structure.....	288
2.5.3.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies d' <i>Asio otus</i>	288
2.5.3.2. - Indice d'équirépartition appliquée aux espèces-proies du Hibou moyen-duc....	289
5.4. - Variations interannuelles du régime alimentaire d' <i>Asio otus</i> en fonction des catégories (classes ou ordres).....	289
5.5. - Fragmentations des os des oiseaux-proies trouvés dans les régurgitats du Hibou moyen-duc à Staouéli.....	291
5.6. - Indice de sélection appliqué aux espèces proies aviennes d' <i>Asio otus</i>	293
6. - Régime alimentaire du Hibou grand duc.....	294
6.1. - Pelotes et proies de <i>Bubo ascalaphus</i>	294
2.6.1.1. - Dimensions des pelotes.....	294
6.2. - Variations du nombre de proies par pelote.....	295
6.3. - Fragmentation des proies.....	295
6.4. - Analyse des proies du Hibou grand-duc à travers des indices écologiques de composition.....	296
4.2.6.4.1. - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies de <i>Bubo ascalaphus</i> ...	296
4.2.6.4.2. - Richesses totale et moyenne des proies du Hibou grand duc.....	297
4.2.6.4.3. - Abondances et biomasses relatives des proies du Hibou grand-duc.....	297
4.2.6.5. - Analyse des proies du Hibou grand-duc à travers des indices écologiques de structure.....	300
2.6.5.1. - Indice de diversité de Shannon-Weaver appliqué aux espèces-proies du Hibou grand duc.....	300
2.6.5.2. - Indice de d'équirépartition appliqué aux espèces-proies du Hibou grand duc....	300
7. - Partage des ressources trophiques entre les rapaces nocturnes.....	301
8. - Vertébrés "nuisibles" potentiels dans le régime alimentaire des rapaces.....	302
Reproduction chez les rapaces en Algérie	303
9. - Reproduction chez le Faucon crécerelle à Hacen Badi (El Harrach).....	303
10. - Reproduction chez la Chouette effraie en Algérie.....	306
11. - Reproduction chez la Chouette hulotte à Hacen Badi (El Harrach).....	309
tre V - Discussions sur les stocks des proies potentielles des rapaces, sur leur régime alimentaire dans différents milieux, sur leur reproduction et sur la fragmentation des ossements trouvées dans les pelotes de rejection	316
Pelotes de rejection des rapaces étudiés	316
12. - Pelotes de réjection de <i>Falco tinnunculus</i>	316
1.1. - A propos des dimensions des pelotes de régurgitation du Faucon crécerelle.....	316
1.2. - Nombre de proies par pelote émise par le Faucon crécerelle.....	317
13. - Pelotes de réjection d' <i>Athene noctua</i>	318
2.1. - Dimensions des pelotes de régurgitation de la Chouette chevêche.....	319
2.2. - Nombre de proies par pelote émise par la Chouette chevêche.....	320
14. - Pelotes de réjection de <i>Tyto alba</i>	321
3.1. - Dimensions des pelotes de régurgitation de la Chouette effraie.....	321
3.2. - Nombre de proies par pelote émise par <i>Tyto alba</i>	322

– Pelotes de réjection de <i>Strix aluco</i>	323
4.1. – Dimensions des pelotes de régurgitation de la Chouette hulotte.....	323
4.2. – Nombre de proies par pelote émise par <i>Strix aluco</i>	324
– Pelotes de réjection d' <i>Asio otus</i>	326
5.1. – Dimensions des pelotes de régurgitation du Hibou moyen-duc.....	326
5.2. – Nombre de proies par pelote émise par <i>Asio otus</i>	327
– Pelotes de réjection de <i>Bubo ascalaphus</i>	328
6.1. – Dimensions des pelotes de régurgitation du Hibou grand-duc ascalaphe.....	328
6.2. – Nombre de proies par pelote émise par <i>Bubo ascalaphus</i>	328
Disponibilités trophiques et régime alimentaire des rapaces pris en considération...	329
– Stocks des proies potentielles et régime alimentaire de <i>Falco tinnunculus</i>	330
1.1. – Disponibilités trophiques.....	330
1.2. – Régime alimentaire du Faucon crécerelle.....	332
2.1.2.1. – Richesse en proies contenues dans les pelotes du Faucon crécerelle.....	334
2.1.2.2. – Abondance, constance et biomasse des proies contenues dans les pelotes de <i>Falco tinnunculus</i>	335
2.1.2.3. – Variations trophiques en fonction de la période de reproduction, des saisons et des années chez <i>Falco tinnunculus</i>	337
2.1.2.4. – Diversité des proies du Faucon crécerelle.....	340
2.1.2.5. – Indice de sélection des proies du Faucon crécerelle.....	341
– Stocks des proies potentielles et régime alimentaire de la Chouette chevêche.....	342
2.1. – Disponibilités trophiques de la Chouette chevêche dans quelques sites.....	342
2.2. – Régime alimentaire d' <i>Athene noctua</i> dans quelques stations du Littoral, de l'Atlas tellien, des Hauts Plateaux et du Sahara.....	344
5.2.2.2.1. – Qualité de l'échantillonnage et richesse en proies d' <i>Athene noctua</i>	344
5.2.2.2.2. – Abondance relative des proies dans les pelotes d' <i>Athene noctua</i> en fonction des catégories (classes et ordres).....	346
5.2.2.2.3. – Abondance relative et biomasse des proies de la Chouette chevêche.....	348
2.2.2.4. – Variations saisonnières et locales du régime alimentaire d' <i>Athene noctua</i>	350
2.2.2.5. – Diversité des proies de la Chouette chevêche.....	352
– Stocks des proies potentielles et régime alimentaire de la Chouette effraie dans différents milieux.....	352
3.1. – Stocks des proies potentielles de la Chouette effraie.....	353
3.2. – Régime alimentaire de <i>Tyto alba</i> dans quelques sites en Algérie.....	355
2.3.2.1. – Qualités d'échantillonnages et richesse en espèces-proies de <i>Tyto alba</i>	355
2.3.2.2. – Abondance et biomasse catégories et des proies de la Chouette effraie.....	356
2.3.2.3. – Variations annuelles, saisonnières et régionales du régime alimentaire de <i>Tyto</i> <i>alba</i>	364
2.3.2.4. – Analyse factorielle de correspondance appliquée au régime alimentaire de <i>Tyto alba</i>	369
2.3.2.5. – Diversité des espèces-proies de la Chouette effraie.....	371
– Stocks des proies potentielles et régime alimentaire de la Chouette hulotte en zone littorale.....	372
4.1. – Stocks des proies potentielles.....	372
4.2. – Régime alimentaire de <i>Strix aluco</i> dans un site en zone littorale.....	373
2.4.2.1. – Qualité de l'échantillonnage et richesse des proies de la Chouette hulotte.....	373
2.4.2.2. – Abondance relative et biomasse des proies (catégories et espèces) de <i>Strix</i> <i>aluco</i>	374
2.4.2.3. – Variations annuelles, saisonnières et mensuelles du régime alimentaire de la Chouette hulotte.....	379

2.4.2.4. – Diversité des espèces-proies de <i>Strix aluco</i>	382
2.4.2.5. – Indice de sélection des proies de <i>Strix aluco</i>	383
5. – Stocks des proies potentielles et régime alimentaire du Hibou moyen duc.....	383
2.5.1. – Stocks des proies potentielles d' <i>Asio otus</i>	383
2.5.2. – Régime alimentaire d' <i>Asio otus</i> dans deux sites en zone littorale.....	384
2.5.2.1 – Qualité de l'échantillonnage et richesse des espèces-proies du Hibou moyen duc.....	384
2.5.2.2. – Abondance relative et biomasse des catégories et des espèces de proies d' <i>Asio otus</i>	385
2.5.2.3. – Variations annuelles du régime alimentaire du Hibou moyen duc.....	388
2.5.2.4. – Diversité des espèces-proies d' <i>Asio otus</i>	389
2.5.2.5. – Indice de sélection appliqué au espèces-proies du Hibou moyen duc.....	389
5. – Stocks alimentaire potentiels et régime alimentaire du Hibou grand duc.....	390
2.6.1. – Stocks des proies potentielles de <i>Bubo ascalaphus</i> à Béni Abbès (biotope saharien).....	390
2.6.2. – Régime alimentaire du Hibou grand-duc dans un biotope saharien.....	391
2.6.2.1. – Qualité de l'échantillonnage et richesse des espèces-proies du Hibou grand duc ascalaphe.....	391
2.6.2.2. – Abondance relative et biomasse des catégories et des espèces de proies de <i>Bubo ascalaphus</i>	392
2.6.2.3. – Diversité des espèces-proies du Hibou grand duc ascalaphe.....	396
Fragmentation des os trouvés dans les pelotes des rapaces étudiés.....	396
5.3.1. – Fragmentation des os notés dans les régurgitats du Faucon crécerelle.....	396
5.3.2. – Fragmentation des os notés dans les régurgitats de la Chouette chevêche.....	401
5.3.2.1. – Fragmentation des os de rongeurs.....	401
5.3.2.2. – Fragmentation des os d'insectivores.....	402
5.3.2.2. – Fragmentation des os d'oiseaux.....	402
– Fragmentation des os notés dans les régurgitats de la Chouette effraie.....	403
3.1. – Fragmentation des os de rongeurs.....	403
3.2. – Fragmentation des os d'oiseaux.....	405
3.3 – Fragmentation des os de batraciens.....	405
– Fragmentation des os notés dans les régurgitats de la Chouette hulotte.....	406
4.1. – Fragmentation des os de reptiles.....	406
4.2. – Fragmentation des os de batraciens.....	407
4.3. – Fragmentation des os de rongeurs.....	407
4.4. – Fragmentation des os d'oiseaux.....	409
– Fragmentation des os notés dans les régurgitats du Hibou moyen-duc.....	411
5.1. – Fragmentation des os d'oiseaux.....	411
5.2. – Fragmentation des os de rongeurs.....	412
5.3. – Fragmentation des os d'insectivores.....	413
– Fragmentation des os notés dans les régurgitats du Hibou grand-duc.....	414
Les vertébrés nuisibles dans le régime alimentaire rapaces.....	415
Reproduction chez quelques espèces de rapaces.....	417
– Cas du Faucon crécerelle.....	417
– Cas de la Chouette effraie.....	419
– Cas de la Chouette hulotte.....	421
Annexe VI – Conclusions générales et perspectives.....	425
Dimensions des pelotes de rejection des rapaces pris en considération.....	425
Nombre de proies par pelote des rapaces étudiés.....	425

6.3. – Qualité de l'échantillonnage a/N des proies des rapaces pris en considération.....	426
6.4. – Richesse en espèces-proies des régurgitats des rapaces étudiés.....	426
6.5. – Spectre alimentaire des rapaces retenus pour cette étude.....	426
6.7. – Biomasse et constance des proies des rapaces étudiés.....	428
6.8. – Indice de sélection des proies par <i>Falco tinnunculus</i> , par <i>Strix aluco</i> et par <i>Asio otus</i>	428
6.9. – Variations de la composition en proies du menu des rapaces étudiés en fonction de différents facteurs.....	428
6.10. - Diversité des proies consommées par les rapaces.....	430
6.11. - Equirépartition des proies consommées par les rapaces.....	431
6.12. - Fragmentation des ossements des proies des rapaces étudiés.....	432
6.13. - Reproduction chez <i>Falco tinnunculus</i> , <i>Tyto alba</i> et <i>Strix aluco</i>	434
6.14. – Perspectives.....	435
Références bibliographiques.....	437
Annexes.....	479

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المعهد الوطني للعلوم الفلاحية الحراش
INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE - EL HARRACH

THESE

En vue de l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en Sciences
Agronomiques

Deuxième partie

THEME

Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 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.

par Belkacem BAZIZ

Devant le jury d'examen :

Présidente :	Mme DOUMANDJI – MITICHE Bahia	Professeur
Directeur de thèse :	M. DOUMANDJI Salaheddine	Professeur
Co-Directrice de Thèse :	Mme DENYS Christiane	Professeur
Examineurs :	M. BELLATRECHE Mohamed	Professeur
	M. BOUKHEMZA Mohamed	Maître de Conférence
	M. HAMDINE Watik	Maître de Conférence

Soutenue le : 05/11/ 2002

Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie. Cas du Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* Linné, 1758, de la Chouette effraie *Tyto alba* (Scopoli, 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.

Résumé

L'étude du régime alimentaire du Faucon crécerelle dans un milieu suburbain à El Harrach à travers l'analyse de 303 pelotes de rejection récoltées entre 1997 – 2000 montre la dominance du moineau hybride *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (24,1 %). En termes de biomasse ingérée le moineau hybride présente le taux le plus élevé avec 58,8 %. Le menu des jeunes *Falco tinnunculus* est basé surtout sur le moineau hybride (33,7 %). En biomasse parmi les proies des jeunes faucons *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* vient en tête avec 61,7 %. Dans un milieu agricole à Dergana dans 29 pelotes estivo-automnales les insectes (64,5 %) dominent avec des orthoptères (37,8 %). La biomasse la plus élevée concerne *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (33,1 %). Pour installer leurs nids les faucons crécerelles changent d'endroit d'une année à l'autre, délaissant les arbres, mais préférant les bâtiments. La hauteur des nids varient entre 4 et 18 m. La femelle émet 5 œufs (avril 1999) à 6 œufs (avril 2000) pesant chacun en 1999 entre 18,7 et 21,8 g. ($20,73 \pm 1,17$ g.). Ils mesurent 40,40 mm sur 30,66 mm en 1999. Le succès de la reproduction en 1999 est de 100 %, avec 3 oisillons envolés. Il est en 2000 égal à 83, 3 % avec 5 jeunes envolés. Au départ dès le premier jour les trois jeunes présents au nid possèdent des poids différents entre 16,2 g. et 20,0 g.. Au 27^{ème} jour les poids des poussins fluctuent entre 190 g. et 214 g.

Chez la Chouette chevêche l'étude du régime alimentaire dans différentes stations a porté sur l'analyse de 363 pelotes de rejections. 6.827 proies sont déterminées correspondant à 249 espèces animales. Les Arthropodes dont les insectes occupent les premières places avec *Carabidae* sp. ind. (25,7 %), *Messor* sp. (12,8 %), *Anisolabis mauritanicus* (11,2 %) et *Rhizotrogus* sp. (4,0 %). Sur le Littoral les coléoptères (59,9 %) sont les plus consommés par *Athene noctua glaux*. Par contre sur les Hauts Plateaux ingurgités par *Athene noctua saharae* les coléoptères (36,4 %) occupent la seconde place derrière les hyménoptères (45,1 %).

La ponte de la Chouette effraie en Algérie débute en janvier ou en février avec une taille de 3 à 4 œufs près des lacs Tonga et Oubeira, 3 œufs à Bordj Menaiel et à El Milia et 2 œufs à Sidi Ali aux alentours de Mostaganem. L'éclosion se produit environ trois semaines plus tard en février pour les pontes précoces (Lacs Tonga et Oubeira), en mars-avril (Bordj Menaiel),

en mai (El Milia), en juin (Souk Ahras) et en octobre (Sidi Ali vers Mostaganem) pour les pontes tardives. La reproduction chez *Tyto alba* semble plus tardive lorsqu'on se déplace soit vers l'Ouest ou bien vers le Sud. Il faut compter entre 66,7 % et 100 % d'éclosions. L'analyse des pelotes de rejection de la chouette effraie récoltées dans plusieurs localités en Algérie montre que les mammifères interviennent dans le menu de la chouette effraie dans un taux de 54,7 %. Les rongeurs à eux seuls participent avec un pourcentage égal à 48,3%. Ils sont fortement consommés dans les différents milieux sauf en zone suburbaine.

En 1999 un couple de *Strix aluco* s'est reproduit à El-Harrach dans un creux du tronc d'un *Fraxinus berlandieri*. Pondus à la mi-avril 4 œufs (long. moy. $44,6 \pm 0,76$ mm ; poids moy. $36,8 \pm 1,04$ g. ont éclos le 5 mai. Les jeunes d'un jour pèsent en moyenne 25 g. Ils atteignent le 6 juin un poids compris entre 278 et 349 g. L'analyse de 850 pelotes d'adultes en 1995-1999 montre que les oiseaux sont les plus consommés (40,1 %) surtout le moineau hybride *Passer domesticus* X *P. hispaniolensis* (AR%=16,5 % ; B%= 15,3 %). L'examen du contenu de 52 régurgitats de jeunes de la chouette hulotte récoltés en juin et juillet 1999 dans la même lieu montre que ce sont aussi les oiseaux (AR% = 44,3 %) avec le moineau hybride en nombre (AR%=15,6 %) et *Streptopelia senegalensis* en biomasse (B%= 22,7 %) qui sont les plus ingurgités.

Le régime alimentaire d'*Asio otus* dans le milieu agricole à Staoueli est caractérisé par la dominance des oiseaux et la présence relativement importante des insectes. Les oiseaux avec 521 individus représentent 70,0 % en nombre. Le Hibou moyen duc à Staouéli semble s'attaquer essentiellement aux oiseaux sociaux comme le moineau (43,9 %). Dans les pelotes du Hibou moyen duc ramassées à Oued Smar *Passer sp* est l'espèce la plus consommée avec 38,3 %. Le calcul de la biomasse par espèce-proie montre que le moineau hybride est l'espèce qui constitue la proie la plus profitable dans le régime alimentaire d'*Asio otus* à Staoueli correspondant à un taux de 51,2 %. Par contre à Oued Smar c'est *Rattus norvegicus* qui compose le taux le plus élevé en biomasse avec 54,9 %.

L'examen de 200 régurgitats du hibou grand-duc ascalaphe recueillis à Beni Abbès montre la présence de 341 proies. Les rongeurs représentent en nombre la part la plus importante du régime alimentaire de *Bubo ascalaphus* avec 96,2 %. Parmi les rongeurs *Meriones libycus* (19,9 %) et *Gerbillus gerbillus* (17,9 %) apparaissent comme des espèces-proies dominantes en nombre par rapport à l'ensemble des rongeurs capturés.

Mots clés : Régime alimentaire, reproduction, pelotes de rejection, *Falco tinnunculus*, *Athene noctua*, *Tyto alba*, *Strix aluco*, *Asio otus*, *Bubo bubo*.