

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة - الحراش - الجزائر

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE - EL HARRACH- ALGER

Thèse

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

Département : Zoologie agricole et forestière

Spécialité : Protection des végétaux

Option : Zoophytatrie

Thème

**Écologie du Fennec (*Vulpes zerda*
Zemmermain, 1781) dans les régions de Oued
Souf-Ghardaïa**

Présenté par M. KHECHEKHOUCHE El Amine

Devant le jury composé de:

Président	M ^m c. DOUMANDJI-MITICHE Bahia	Professeur (E.N.S.A., El Harrach)
Directeur de thèse	M. DOUMANDJI Salaheddine	Professeur (E.N.S.A., El Harrach)
Co-directrice de thèse	M ^m c. BRAHMI Karima	Professeur (Univ. Tizi Ouzou)
Examineurs:	M ^m c. DAOUDI-HACINI Samia	Professeur (E.N.S.A., El Harrach)
	M. GUEZOUL Omar	Professeur (Univ. Ouargla)
	M. SEKOUR Makhoulouf	Professeur (Univ. Ouargla)

Soutenue le 19 avril 2018

Remerciements

Au terme de ce travail, je tiens à exprimer ma gratitude et présenter mes vifs remerciements à tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation. J'exprime des remerciements spécifiques :

À Madame DOUMANDJI-MITICHE Bahia Professeur à l'école nationale supérieure agronomique d'El Harrach pour avoir bien voulu accepter de m'honorer de sa présence et de présider mon jury de thèse de Doctorat en science.

Ma profonde gratitude et mes vifs remerciements s'adressent à mon directeur de thèse M. DOUMANDJI Salaheddine Professeur à l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach, qui a accepté de m'encadrer et de suivre ce travail avec patience, compréhension et vigilance et pour m'avoir donné l'occasion de bénéficier de son expérience.

À Madame BRAHMI Karima Professeur à l'université de Tizi ouzou, ma codirectrice, qui a bien voulu assurer le suivi de près de ce travail avec patience et vigilance. Je la remercie non seulement pour le temps qu'elle m'a consacré au cours de la détermination des arthropodes-proies mais aussi pour ses précieux conseils et pour ses encouragements.

Aux membres du jury qui ont accepté de juger ce travail : Madame DAOUDI-HACINI Samia professeur à l'Ecole nationale supérieure agronomique d'El Harrach. À monsieur GUEZOUL Omar professeur à l'université Kasdi Merbah-à Ouargla et à monsieur SEKOUE Makhlof professeur à l'université Kasdi Merbah-à Ouargla.

Ma gratitude va aussi à monsieur CHENCHOUNI Haroun Maître de Conférences B à l'université de Tébessa pour son assistance, ses suggestions et ses encouragements dans la préparation de cette thèse. Un grand merci s'adresse à monsieur AULAGNIER Stéphane professeur à l'université de Paul Sabatier - Toulouse III, pour son assistance et conseils lors de la rédaction de mon article.

À madame KERBOUB Asma et MOUSTEFAOUI Otman pour leurs aides sur le terrain.

J'exprime mes remerciements aussi à Madame KHECHEKHOUCHE-TLILI R. pour la traduction, à M. HAMIDI A. (Agents officier à l'O.N.M., El Oued) pour les données climatiques et à Mlle BENDOUMIA H. pour la gestion électronique du courrier.

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

Dédicaces

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

Avant tout, je dédie ce travail à mes parents, à mon épouse, à mon fils, à mes frères et à mes sœurs.

À mes oncles et tantes, cousines et cousins, j'ai du plaisir à vous retrouver et à discuter avec vous.

Je dédie également à mes amis, Zeïd, Haroun et Mouhamed.

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

El Amine KHECHOUCHE

TABLEAU DES MATIÈRES

Tableau des matières

Liste des figures	viii
Liste des tableaux	x
Liste des abréviations.....	xiv
Introduction.....	2
CHAPITRE I - Présentation du Souf et de Ghardaïa.....	6
1.1. - Situation géographique des régions d'étude.....	6
1.1.1. - Position et situation géographique de la région du Souf.....	6
1.1.2. - Position et situation géographique de la région de Ghardaïa.....	6
1.2. - Facteurs écologiques.....	6
1.2.1. - Facteurs abiotiques.....	8
1.2.1.1. - Relief du Souf.....	8
1.2.1.2. - Relief de Ghardaïa.....	8
1.2.1.3. - Particularités édaphiques.....	8
1.1.2.3.1. - Particularités édaphiques du Souf.....	9
1.1.2.3.2. - Particularités édaphiques de Ghardaïa.....	9
1.2.1.4. – Hydrogéologie.....	9
1.2.1.4.1. - Hydrogéologie du Souf.....	9
1.2.1.4.2. - Hydrogéologie de Ghardaïa.....	10
1.2.1.5. - Facteurs climatiques.....	11
1.2.1.5.1. – Température.....	11
1.2.1.5.2. – Pluviométrie.....	13
1.2.1.5.3. – Vents.....	14
1.2.1.5.4. - Humidité relative de l'air.....	16
1.2.1.5.5. - Synthèse climatique appliqué à la région du Souf et de Ghardaïa.....	17
1.2.1.5.5.1. - Diagramme Ombrothermique de Gaussen.....	17
1.2.1.5.5.2. - Climagramme d'Emberger.....	18
1.2.2. - Facteurs biotiques des régions d'étude.....	21
1.2.2.1. - Données bibliographiques sur la végétation de la région du Souf et de Ghardaïa...	21
1.2.2.1.1. - Données bibliographiques sur la végétation de la région du Souf.....	21
1.2.2.1.2. - Données bibliographiques sur la végétation de la région de Ghardaïa.....	22
1.2.2.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région du Souf et de Ghardaïa.....	22
1.2.2.2.1. - Données bibliographiques sur la faune de la région du Souf.....	22

1.2.2.2.1.1. - Invertébrés du Souf.....	22
1.2.2.2.1.2. - Poissons, Amphibiens et Reptiles de la région du Souf.....	23
1.2.2.2.1.3. - Oiseaux et mammifères du Souf.....	23
1.2.2.2.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région de Ghardaïa.....	23
1.2.2.2.2.1. - Arthropodes recensés dans la région de Ghardaïa.....	23
1.2.2.2.2.2. - Amphibiens et reptile de Ghardaïa.....	24
1.2.2.2.2.3. - Oiseaux et mammifères de la région de Ghardaïa.....	24
Chapitre 2 - Matériel et méthodes.....	26
2.1. - Méthodologie utilisée sur le terrain : choix des stations.....	26
2.1.1. - Choix des stations d'étude.....	26
2.1.2. - Description des stations d'étude à Souf et à Ghardaïa.....	26
2.1.2.1. - Station de Sanderouce (région du Souf).....	26
2.1.2.2. - Station de Ben Ahmad (région de Ghardaïa).....	28
2.2. - Choix du modèle biologique : le Fenec.....	28
2.2.1. – Systématique.....	31
2.2.2. - Description générale du Fenec.....	31
2.3. - Etude du régime alimentaire du Fenec.....	33
2.3.1. – Méthode d'analyse des crottes.....	33
2.3.2. - Collecte des crottes	34
2.3.3. - Conservation des crottes.....	34
2.4. - Méthodes utilisées au laboratoire : Examen des contenus des excréments.....	35
2.4.1. - Méthode de décortication par voie humide.....	35
2.4.1.1. – Macération.....	35
2.4.1.2. – Trituration.....	35
2.4.1.3. – Séparation.....	35
2.4.1.4. – Identification.....	37
2.4.2. - Méthode de détermination des catégories et des espèces-proies.....	37
2.4.2.1. – Invertébrés.....	37
2.4.2.2. – Vertébrés.....	37
2.4.2.2.1. – Reptiles.....	38
2.4.2.2.2. – Oiseaux.....	38
2.4.2.2.3. – Rongeurs.....	38
2.4.3. - Dénombrement des espèces-proies.....	38

2.4.3.1. – Invertébrés.....	39
2.4.3.2. – Vertèbres.....	39
2.5. - Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage et par des indices écologiques.....	39
2.5.1. - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies du Fennec.....	39
2.5.2. - Indices écologiques de composition.....	40
2.5.2.1. - Richesses totale et moyenne.....	40
2.5.2.1.1. - Richesse totale (S).....	40
2.4.2.1.2. - Richesse moyenne (Sm.).....	40
2.5.2.2. - Abondance relative ou fréquence centésimale.....	40
2.5.2.3. - Fréquence d'occurrence et constance.....	41
2.5.3. - Indices écologiques de structure.....	41
2.5.3.1. - Indice de diversité de SHANNON.....	42
2.5.2.2. - Indice de diversité maximale.....	42
2.5.2.3. - Indice d'équirépartition ou d'équitabilité.....	42
2.6. - Indice de biomasse relative.....	43
2.7. - Analyse Factorielle des correspondances des items consommés par le Fennec.....	43
Chapitre 3 - Résultats relatifs à l'écologie trophique de <i>V. zerda</i>.....	45
3.1. - Variations saisonnières du nombre de crottes ramassées au cours des saisons.....	45
3.2. - Aspect et dimensions des crottes du Fennec.....	46
3.3. - Qualité de l'échantillonnage des espèces ingérées par le Fennec.....	47
3.4. - Etude du régime trophique du Fennec dans les stations de Sanderouce et de Ben Ahmed.....	48
3.4.1. - Inventaire des espèces identifiées dans le menu trophique du Fennec.....	48
3.4.1.1. - Liste des espèces ingérées dans la Station de Sanderouce.....	49
3.4.1.2. – Liste des espèces ingérées dans la station de Ben Ahmed.....	52
3.4.2. - Exploitation des espèces ingérées par <i>V. zerda</i> par des indices écologiques.....	54
3.4.2.1. - Indices écologiques de composition.....	54
3.4.2.1.1. - Variations saisonnières du régime alimentaire du <i>V. zerda</i> dans la station de Sanderouce.....	55
3.4.2.1.2. - Abondances relatives des éléments ingérés par le Fennec dans la station de Ben Ahmed.....	62
3.4.2.1.3. - Abondances relatives ou fréquences centésimales des catégories	66

alimentaires.....	
3.4.2.1.3.1. - Abondances relatives des catégories ingérées à Sanderouce.....	66
3.4.2.1.3.2. - Abondances relatives des catégories ingérées à Ben Ahmed.....	69
3.4.2.1.4. - Abondances relatives des ordres-proies du Fennec.....	71
3.4.2.1.4.1. - Abondances relatives des ordres-proies du Fennec à Sanderouce	71
3.4.2.1.4.2. - Abondances relatives des ordres-proies du Fennec à Ben Ahmed	72
3.4.2.1.5. - Richesses totale et moyenne.....	73
3.4.2.1.5.1. - Richesses spécifique totale et moyenne à Sanderouce.....	73
3.4.2.1.5.2. - Richesses spécifique totale et moyenne à Ben Ahmed.....	75
3.4.2.1.6. - Richesses totales et moyennes des catégories trophiques ingérées par <i>V. Zerda</i>	75
3.4.2.1.6.1. - À Sanderouce.....	76
3.4.2.1.6.2. - À Ben Ahmed.....	77
3.4.2.1.7. - Fréquences d'occurrences ou constance des espèces consommées par <i>V. zerda</i>	78
3.4.2.1.7.1. - À Sanderouce.....	78
3.4.2.1.7.2. - À Ben Ahmed.....	83
3.4.2.2. - Indices écologiques de structure.....	87
3.4.2.2.1. - Station Sanderouce.....	87
3.4.2.2.1.1. - Indice de diversité de SHANNON (H').....	87
3.4.2.2.1.2. - Equitabilité appliquée aux espèces recensées dans le régime alimentaire du Fennec.....	88
3.4.2.2.2. - Station Ben Ahmed.....	88
3.4.2.2.2.1. - Indice de diversité de SHANNON (H') appliqué aux éléments ingérés par le Fennec.....	88
3.4.2.2.2. - Equitabilité appliquée aux espèces recensées dans le régime alimentaire du Fennec à Ben Ahmed.....	89
3.4.2.3. - Biomasse relative des espèces consommées par le Fennec.....	89
3.4.2.3.1. - Biomasse des proies ingérées dans la station de Sanderouce.....	89
3.4.2.3.2. - Biomasse des proies consommées par le Fennec à Ben Ahmed.....	96
3.4.2.4. - Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces présentes dans le menu trophique de <i>V. zerda</i>	102
3.4.2.4. 1. - Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces ingérées par <i>V. zerda</i> à Sanderouce.....	102

3.4.2.4. 2. – Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces présentes dans le régime alimentaire de <i>V. zerda</i> à Ben Ahmed.....	105
Chapitre 4 : Discussions sur les résultats de l'écologie trophique de <i>Vulpes zerda</i> dans les deux stations du Souf et de Ghardaïa.....	110
4.1. - Variation saisonnière du nombre de crottes ramassées.....	110
4.2. - Dimensions des crottes trouvées.....	110
4.3. - Qualité de l'échantillonnage des espèces ingérées par le Fennec.....	111
4.4. - Inventaire des espèces consommées par le Fennec.....	112
4.5. - Discussions des résultats obtenus sur le régime alimentaire du Fennec par des indices écologiques de composition.....	112
4.5.1. - Variations saisonnières du régime alimentaire de <i>Vulpes zerda</i> à Sanderouce et à Ben Ahmed.....	112
4.5.2. - Indices écologiques de composition utilisés pour les espèces consommées par le Fennec.....	115
4.5.2.1. - Richesses totale et moyenne des espèces trouvées dans le régime alimentaire du Fennec.....	115
4.5.2.2. - Fréquences centésimales (abondances relatives) des catégories de proies Consommées.....	117
4.5.2.3. - Fréquences d'occurrences des espèces trouvées dans les crottes du Fennec.....	118
4.6. - Indices écologiques de structure des espèces ingérées par <i>V. zerda</i>.....	121
4.7. - Biomasses relatives des espèces ingérées par le Fennec dans les deux stations d'étude.	123
4.8. - Analyse Factorielle des Correspondances.....	126
Conclusion.....	128
Références bibliographiques.....	132
Annexes.....	148

LISTE DES FIGURES

Liste des figures

Figures	Titres	Pages
1	Situation géographique des régions d'étude, Souf et Ghardaia (FONTAINE, 2005) modifiée	7
2	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région du Souf (A : 2009, B: 2010 et C : 2001-2010)	19
3	Diagramme ombrothermique de Gaussen de la région de Ghardaïa (A : 2010, B : 2002-2011)	19
4	Place de la région du Souf et de Ghardaïa sur le climagramme d'Emberger	20
5	Situation géographiques de station d'étude dans la région du Souf	27
6	Vue générale de la station de Sanderouce (DUBOST, 1991) modifiée	29
7	Situation géographique de la station de Ben Ahmed	30
8	Vue générale de la station de Ben Ahmed	30
9	Fennec adulte (X4)	32
10	Jeune Fennec (X5)	32
11	Aire globale de répartition du Fennec (ASA <i>et al.</i> , 2008) modifiée	32
12	Étapes d'analyse des crottes des vertébrés	36
13	Répartition saisonnière des abondances relatives des catégories ingérées par le Fennec dans la station de Sanderouce	68
14	Abondances relatives des catégories trophiques ingérées par le Fennec dans la station de Ben Ahmed	70
15	Abondances relatives des ordres proies contenus dans les crottes de <i>V. zerda</i> à Sanderouce	74
16	Variations saisonnières des abondances relatives des ordres-proies consommées par le Fennec à Ben Ahmed	74
17	Variations saisonnière de la biomasse des catégories consommées par <i>V. zerda</i> dans la station de Sanderouce	95
18	Biomasse des catégories consommées par le Fennec dans la station de Sanderouce durant les quatre saisons d'étude à Sanderouce	95
19	Biomasses des catégories consommées par le Fennec dans la station de Ben Ahmed	97
20	Variations saisonnière de la biomasse des catégories des proies consommées par le fennec dans la station de Ben Ahmed	101
21	Carte factorielle avec axe 1 - 2 des items ingérés trouvés dans le régime alimentaire de <i>V. zerda</i> durant les quatre saisons d'étude (station de Sanderouce)	103
22	Carte factorielle avec axe 1 - 2 des espèces-proies de <i>V. zerda</i> durant les trois saisons d'étude dans la station de Ben Ahmed (région de Ghardaïa)	108

LISTE DES TABLEAUX

Liste des tableaux

Tableaux	Titres	Pages
1	Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes (M + m)/2 (en °C) enregistrées dans les deux régions d'étude, Souf et Ghardaïa	12
2	Précipitations (en mm) enregistrées dans la région du Souf et de Ghardaïa	14
3	Moyennes des vitesses mensuelles du vent (en m/s) durant les périodes d'études dans les régions du Souf et de Ghardaïa	15
4	Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (en %) dans la région du Souf et Ghardaïa	16
5	Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf	145
6	Liste systématique des espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf	146
7	Liste systématique des espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf	148
8	Liste systématique des principales espèces de poissons et de reptiles recensées dans la région du Souf	151
9	Liste systématique des principales espèces d'oiseaux de la région du Souf	152
10	Liste systématique des principaux mammifères de la région du Souf	152
11	Liste des arthropodes recensés dans la région de Ghardaïa	153
12	Liste des amphibiens et des reptiles recensés dans la région de Ghardaïa	155
13	Liste des principales espèces aviennes de la région de Ghardaïa	155
14	Liste des mammifères recensés dans la région de Ghardaïa	156
15	Nombres des crottes identifiées de <i>Vulpes zerda</i> à Sanderouce et à Ben Ahmed en fonction des saisons	45
16	Dimensions des crottes de <i>V. zerda</i> ramassées dans les deux stations	46
17	Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces ingérées par <i>Vulpes zerda</i>	47
18	Liste des espèces ingérées, vues une seule fois dans le régime alimentaire du Fennec à Sanderouce	157
19	Liste des espèces ingérées vues une seule fois dans les crottes du Fennec à Ben Ahmed	159
20	Inventaire des espèces recensées après la décortication des crottes du Fennec dans la station de Sanderouce	49

21	Inventaire des items signalés dans les crottes du Fennec recueillies dans la station de Ben Ahmed	52
22	Variations saisonnières du régime alimentaire de <i>V. zerda</i> dans la station de Sanderouce	56
23	Abondances relatives des éléments identifiés dans le régime alimentaire de <i>V. zerda</i> à Ben Ahmed	62
24	Abondances relatives des catégories recensées dans les crottes de <i>V. zerda</i> à Sanderouce	66
25	Valeurs de la fréquence centésimale des catégories recensées dans les crottes de <i>V. zerda</i> à Ben Ahmed	68
26	Abondances relatives des ordres-proies composant le régime alimentaire du Fennec dans la station de Sanderouce en fonction des saisons	71
27	Nombres d'espèces et abondances relatives des ordres-proies consommés par le Fennec dans la station de Ben Ahmed	72
28	Rapport global des richesses spécifiques, totale et moyenne, saisonnières des espèces consommées par <i>Vulpes zerda</i>	73
29	Richesses spécifiques, totale et moyenne, des espèces consommées par <i>V. zerda</i>	75
30	Richesses totale et moyenne des catégories consommées par <i>Vulpes zerda</i> au cours des quatre saisons	76
31	Richesses totale et moyenne de catégories consommées par <i>V. zerda</i> dans la station de Ben Ahmed	77
32	Constance des espèces consommées par <i>Vulpes zerda</i> dans la station de Sanderouce	78
33	Constance des espèces consommées par <i>F. zerda</i> dans la station de Ben Ahmed	83
34	Indice de diversité de SHANNON (H'), de la diversité maximale (H' max) et de l'équirépartition (E) appliqués au régime alimentaire du Fennec à Sanderouce	87
35	Indice de diversité de SHANNON (H'), de la diversité maximale (H' max) et de l'équirépartition (E) appliqués au régime alimentaire Fennec dans la station de Ben Ahmed	88
36	Biomasses (B.) des espèces ingérées par le Fennec dans la station de Sanderouce	89

37	Biomasses relatives (B.) des espèces consommées par <i>V. zerda</i> dans la station de Ben Ahmed	97
38	Listes des espèces ingérées et déterminées dans menu trophique de Fennec utilisées en A.F.C. à Sanderouce	161
39	Listes des espèces consommées et déterminées dans les crottes de <i>V. zerda</i> à Ben Ahmed utilisées en A.F.C.	163

LISTE DES ABRÉVIATIONS

Liste des abréviations

- D.P.S.B. : Direction de la Programmation et Suivi Budgétaire
A. N.R.H. : Agence Nationale Algérienne Ressources Hydrique
O.N.M. : Office National de la Météorologie

INTRODUCTION

Introduction

Le Fennec est une espèce endémique dans le désert de l'Afrique du nord jusqu'au Sinaï (KOWALSKIE et RZEBIK-KOWALSKA, 1991; LE BERRE, 1991; ASA *et al.*, 2004). INCORVAIA (2005) a mentionné que les Fennecs préfèrent les déserts de sable. Ce Canidae possède des nombreuses adaptations morphologiques et physiologiques pour vivre dans le désert (LARIVIERE, 2002; GAUTHIER-PILTERS, 1967; NOLL-BANHOLZER, 1979 a, b; MALOY *et al.*, 1982), loin des oasis et de l'eau (BANHOLZER, 1976). Selon leur activité nocturne et le taux d'humidité de leur proie, le Fennec peut subsister sans eau et supporter les concentrations d'urée dans l'urine (NOLL-BANHOLZER, 1979a). Comparativement avec d'autres espèces similaires dans le désert, les Fennecs minimisent la perte d'eau et réduisent la taille de leur corps. Cette adaptation a pour but de baisser la demande d'énergie (WILLIAMS *et al.*, 2004). En outre, chez les Mammifères, et plus particulièrement chez les Carnivores, il existe un gradient trophique entre des prédateurs spécialistes et les prédateurs généralistes, souvent opportunistes (SILLERO-ZUBIRI, 2009). Ainsi, le Loup d'Abyssinie *Canis simensis* (Rüppell, 1840) est un prédateur de rongeurs diurnes (SILLERO-ZUBIRI et GOTTELLI, 1994). Le Furet à pieds noirs *Mustela nigripes* (Audubon et Bachman, 1851) se nourrit de chiens de prairie *Cynomys* spp. (POWELL *et al.*, 1985). Quant au Lynx pardelle *Lynx pardinus* (Temminck, 1827), il dépend des populations de Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus*, Linnaeus, 1758 (DELIBES *et al.*, 2000). Mais, le Renard chenu *Pseudalopex vetulus* (Lund, 1842) consomme 85 % d'insectes, soit des termites essentiellement (LEMOS et FACURE, 2011). D'autres carnivores ont un régime diversifié, incluant notamment des végétaux, comme c'est le cas du Loup à crinière *Chrysocyon brachyurus* (BUENO *et al.*, 2002). Dans le même cas, il y a l'Ours brun *Ursus arctos*, Linnaeus, 1758 (PER, 1999) et le Blaireau européen *Meles meles*, Linnaeus, 1758 (ROPER, 1994). Les Felidae sont essentiellement carnivores (SUNQUIST et SUNQUIST, 2009) alors que le régime des Canidae est plus diversifié, avec des carnivores stricts et des espèces qui consomment moins de 5 % de protéines (SILLERO-ZUBIRI, 2009). Les Canidae de petite à taille moyenne sont en majorité des prédateurs opportunistes à tendance omnivore, se nourrissant de mammifères, d'oiseaux, de squamates, d'insectes, de fruits et de charognes (SILLERO-ZUBIRI, 2009). Tel est le cas du Fennec *Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780), espèce typique des environnements arides d'Afrique du Nord (GAUTHIER-PILTERS, 1967; ASA et CUZIN, 2013). En 1867, LOCHE rapportait déjà la consommation, en Algérie, de gerboises (*Jaculus* spp.), de gerbilles (*Gerbillus* spp.) et autres petits rongeurs, de petits oiseaux, de lézards comme

le "poisson de sable" (*Scincus scincus*, Linnaeus, 1758) et d'insectes, ce régime trophique étant complété avec des fruits. Plus récemment plusieurs auteurs ont confirmé la prédation de rongeurs, incluant notamment des *Meriones* spp., des *Mus* spp. des oiseaux, oeufs et jeunes, des lézards, des scorpions, des insectes, comme les Coléoptères et les Orthoptères, mais aussi l'ingestion de fruits, de feuilles et de racines (LE BERRE, 1991; DRAGESCO-JOFFE, 1993; INCORVAIA, 2005; BRAHMI *et al.*, 2012).

Pour les espèces à large répartition, une variabilité spatiale du régime peut être observée. Chez le Renard roux *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758) dont la répartition holarctique s'étend de la Scandinavie jusqu'au Sahara, de la Sibérie jusqu'au Vietnam ou de l'Alaska jusqu'en Floride (SILLERO-ZUBIRI, 2009), le menu est très variable (MACDONALD, 1977). Aucune proie potentielle du Renard roux n'a une telle distribution.

Par exemple, en Finlande, DELL'ARTE *et al.* (2007) ont observé une consommation majoritaire de campagnols, surtout des *Microtus*, tant en hiver qu'en été, tout comme dans le Nord-Est de la Pologne (KIDAWA et KOWALSYK, 2010). En Hongrie, les Rongeurs dominant encore dans le régime trophique. Mais, dans une étude en milieu forestier, mulots (*Apodemus* spp.) et Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*, Schreber, 1780) dominant, complétés par l'ingestion de restes d'ongulés (LANSZKI *et al.*, 2007). Dans la péninsule ibérique, les Lagomorphes, les Invertébrés et les fruits sont très souvent présents dans le menu du Renard roux (DIAZ-RUIZ *et al.*, 2011). Enfin, en Tunisie (Djerba) les insectes sont les proies les plus nombreuses, notamment les Coléoptères et les Orthoptères avec une ingurgitation notable de scorpions (DALL'ARTE et LEONARDI, 2005).

Une telle variabilité spatiale ou plus précisément stationnelle a également été rapportée pour le Fennec dans le nord du Sahara algérien (BRAHMI *et al.*, 2012). D'une manière générale, ce sont les mêmes résultats qui se répètent dans les études suivantes, celles de DORST et DANDELLOT (1970), de COETZEE (1977), de HALTERNORTH et DILLER (1977), d'OSBORN et HELMY (1980), de LE BERRE (1990), de ZIMEN (1990), de NOWAK (1991), de SHELDON (1992), de STUART et STUART (2008) et de SILLERO - ZUBIRI (2009). KINGDON (1997) a remarqué que le Fennec préfère les sauterelles et divers invertébrés du désert. DRAGESCO-JOFFÉ (1993) décrit le comportement de chasse du Fennec, caractérisé par des mouvements de roulés-boulés, pour attraper les Gerboises, les Gerbilles et les Mériones. Bien que le Fennec représente une espèce emblématique du Sahara, l'écologie trophique de cette espèce reste à ce jour mal connue (ASA *et al.*, 2004). Cela rend les données du régime alimentaire de cette espèce le long du Sahara septentrionale (Souf et Ghardaïa) très utiles sur l'aspect écologique et pour établir un plan de conservation à plus grande échelle. Ainsi, il peut informer sur la faune qui fréquente les

régions du Souf et de Ghardaïa et combler les lacunes des travaux fragmentaires réalisés dans ces parties du Nord du Sahara

Dans le présent travail, il fallait s'attacher à préciser les caractéristiques du régime trophique du Fennec dans deux régions du Sahara septentrional, celles du Souf et de Ghardaïa, connues pour leur climat chaud, sec et très hostile. La problématique se heurte à plusieurs questions restées en suspension. Il fallait y répondre ou préciser notamment le type du régime alimentaire de *Vulpes zerda*. Est-il généraliste ou spécialiste dans le contexte Nord-saharien ?. Existe-t-il une variabilité du menu du Fennec en fonction des saisons ?. Dans quelles proportions l'ingestion éventuelle de matières végétales se fait-elle ?. Il fallait aussi préciser l'importance relative en termes de biomasse, l'apport de chaque catégorie d'éléments nutritifs.

Dans le premier chapitre, les régions d'étude sont présentées. L'accent est mis d'une part sur les facteurs abiotiques tels que les précipitations, les températures et les vents, d'autre part sur les facteurs biotiques. Le second chapitre décrit les différentes méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire. Les résultats sur les proies identifiées dans les crottes du Fennec, sont exploités par différents indices écologiques de composition et de structure et par une méthode statistique, celle de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.). Le troisième chapitre est réservé pour les résultats tandis que le quatrième chapitre comporte les discussions. Une conclusion générale assortie de perspectives clôture la présente étude.

CHAPITRE I :

PRÉSENTATION DES
RÉGIONS D'ÉTUDE
(SOUF ET GHARDAÏA)

CHAPITRE I - Présentation du Souf et de Ghardaïa

Après la situation de la région du Souf et de Ghardaïa, les facteurs écologiques sont exposés.

1.1. - Situation géographique des régions d'étude

Les situations géographiques de chaque région sont abordées.

1.1.1. - Position et situation géographique de la région du Souf

La région du Souf est située dans la partie Nord-Est de l'Algérie et plus précisément aux confins septentrionaux de l'Erg Oriental (33° à 34° N.; 6° à 8° E.) (Fig. 1). Elle est limitée à l'ouest par la traînée des chotts de l'Oued Rhir, et au nord par les chotts de Merouane, de Melrhir et de Rharsa. L'immense chott tunisien El-Djerid le borde à l'est. Au sud, la région est limitée par l'extension du grand Erg Oriental (VOISIN, 2004; CÔTE, 2006; HELISSE, 2007).

1.1.2. - Position et situation géographique de la région de Ghardaïa

Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara septentrional et à l'ouest du bassin secondaire du Bas-Sahara, sur un plateau subhorizontal (30° 25' à 30° 59' N. ; 2° 54' à 3° 41' E.) (D.P.S.B., 2012) (Fig. 1). Les altitudes varient entre 550 et 650 m dans le Nord et le Nord - Ouest, et entre 330 et 450 m dans le Sud et le Sud-Est (A.N.R.H., 2007). Elle est limitée au nord par la Daya, au sud-est par le grand Erg Oriental, au sud par le Plateau du Tademaït, et à l'ouest par le grand Erg Occidental (HEIM de BALSAC, 1926). Ghardaïa se trouve en moyenne à 530 m au dessus du niveau de la mer (ABABSA, 2016).

1.2. - Facteurs écologiques

Tour à tour, les particularités abiotiques et biotiques de deux régions d'étude sont prises en considération.



Figure 1 – Situation géographique des régions d'étude, Souf et Ghardaia (FONTAINE, 2005 modifiée)

- Villes repères
- Grands Ergs
- Montagnes et relief élevés
- ◁ Sebkhass
- ▨ Hamada
- Régions d'étude

1.2.1. - Facteurs abiotiques

Les facteurs édaphiques et climatiques ainsi que les données bibliographiques sur la végétation et la faune de chaque région d'étude sont traités.

1.2.1.1. - Relief du Souf

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

1.2.1.2. - Relief de Ghardaïa

Dans la région de Ghardaïa, trois types de reliefs sont distingués. Ce sont la Chabka du M'Zab, les dayas et les ergs :

- La Chabka du M'Zab, occupe une superficie d'environ 8000 km², représentant 21% de la région du M'Zab (COYNE, 1989) ;
- Les daya s'étendent sur une petite partie des alentours de Ghardaïa, présentes dans la commune de Guerrara. Elles se retrouvent au sud de l'Atlas saharien jusqu'au méridien de Laghouat (COYNE, 1989) ;
- Les ergs se situent à l'Est de Ghardaïa. Cette zone comprend les agglomérations de Zelfana, de Bounoura et d'El Ateuf (COYNE, 1989).

1.2.1.3. - Particularités édaphiques

Selon DREUX (1980), les facteurs édaphiques ont une action écologique sur les êtres vivants. Ils jouent un rôle important, en particulier pour les insectes qui effectuent une partie ou même la totalité de leur développement dans le sol (DAJOZ, 1971). D'après

RAMADE (1984), les sols constituent l'élément essentiel des biotopes. Dans cette partie les caractéristiques édaphiques des sols de la région du Souf et de Ghardaïa sont développées.

1.1.2.3.1. - Particularités édaphiques du Souf

Le sol de la région du Souf est un sol typique de régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matières organiques, à texture sablonneuse et à structure caractérisée par une importante perméabilité à l'eau (HELISSE, 2007).

1.1.2.3.2. - Particularités édaphiques de Ghardaïa

Généralement, les sols de la région de Ghardaïa sont squelettiques suite à l'action de l'érosion éolienne (BALLAIS, 2010). Cependant, ils sont souvent marqués par la présence en surface d'un substrat abondant argileux de type "hamada". Par contre les dépressions sont plus riches grâce à l'accumulation de dépôts alluviaux (BALLAIS, 2010).

1.2.1.4. - Hydrogéologie

Le bassin sédimentaire du Sahara septentrional constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780.000 km², avec un maximum d'épaisseur variant de 4 à 5 km (A.B.H.S., 2009).

1.2.1.4.1. - Hydrogéologie du Souf

Le Souf se caractérise par la disponibilité d'une réserve hydrique souterraine importante, mobilisable, répartie en 3 couches aquifères distinctes :

✓ Nappe phréatique

Elle est située à une faible profondeur (0 à 60 mètres de profondeur), ce qui rend son exploitation aisée (MEZIANI *et al.*, 2008). Sa faible profondeur a provoqué de multiples problèmes, notamment la remontée de la nappe en surface, qui entraîne l'asphyxie des

palmiers (COTE, 1998, 2006; REZEG et MERIDJA, 2008). Les eaux de cette nappe ont une qualité médiocre. Le résidu sec varie entre 3 et 6 g/l (SAIBI, 2003).

✓ Nappe du Complexe Terminal

D'après MEZIANI *et al.* (2008), elle est composée des trois nappes : les deux premières correspondent aux nappes des sables d'âges Mio-Pliocène et Pontien. La troisième est la nappe des calcaires d'âge Senono-Éocène. Elle se trouve à une profondeur moyenne de 280 m, et elle couvre presque tout le Souf. La deuxième nappe de sable est d'âge Pontien (Eocène Supérieur). Sa profondeur fluctue entre 400 et 480 m avec une épaisseur moyenne de 50 m (SAIBI, 2003).

✓ Nappe du Continental Intercalaire

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

1.2.1.4.2. - Hydrogéologie de Ghardaïa

Selon A.N.R.H. (2005), les ressources hydriques sont caractérisées par les nappes aquifères et le réseau hydrographique.

✓ Nappes aquifères

D'après DUBOST (1991), Les nappes aquifères comportent la nappe du continental intercalaire, la nappe phréatique, et le complexe terminal.

✓ Réseau hydrographique

Les oueds de la région de Ghardaïa représentaient dans le passé la ressource hydrique des oasis de la région. Les crues dépendent des caprices du temps, car un Oued peut couler

trois fois par saison et rester à sec pour une période de quatre ans et même plus (DUBOST, 1991).

1.2.1.5. - Facteurs climatiques

Le climat joue un rôle important dans la distribution des êtres vivants (FAURIE *et al.*, 1980). Il détermine les raisons des modifications du comportement des biocénoses notamment la date du début de développement, des éclosions et des floraisons (TURMEL et TURMEL, 1977). Dans le même sens, BOUDY (1952) note que la répartition géographique des végétaux, des animaux et la dynamique des processus biologiques sont conditionnées par le climat.

Parmi les facteurs climatiques, les plus importants sont les températures et les précipitations. Cependant, compte tenu des particularités d'altitude et de topographie des régions d'étude, d'autres facteurs climatiques tels que la vitesse des vents, l'humidité relative de l'air et l'insolation sont pris en considération. Toutes les données proviennent de la station météorologique d'El Oued (33° 30' N., 06° 47' E., altitude : 63 mètres, exposition : Est) et le site d'internet www.tutitempo.com.

1.2.1.5.1. - Température

La température est l'élément du climat le plus important (RAMADE, 1984 ; DAJOZ, 1996 ; GOUAIDIA, 2008). RAMADE (2003) considère la température comme étant un facteur limitant de première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques. Par ailleurs BARBAULT (2003) explique que les espèces animales et végétales se distribuent selon des aires de répartition qui peuvent être définies à partir des isothermes. Précisément, la région du Souf se situe dans les dernières dunes du Grand Erg oriental et se caractérise par des étés brûlants, aussi fortes que ceux observés dans le Sahara central (VOISIN, 2004). Le Sahara est soumis à de fortes chaleur aussi tôt après la barrière montagneuse de l'Atlas saharien (VIAL, 1974).

Les températures moyennes mensuelles, maxima et minima dans les régions sont présentées dans le tableau 1.

Dans la région du Souf, les températures moyennes du mois le plus chaud de l'année 2009 sont enregistrées en juillet avec 39,2 °C. Celles du mois le plus froid de l'année est janvier avec une température moyenne de 14,3 °C. Lors de l'année 2010, c'est le mois de décembre

qui représente le mois le plus froid avec une moyenne de 12,7°C. Les mois de juillet constitue le mois le plus chaud enregistrant en moyenne 34,7 °C (Tab.1). Les températures minimales les plus basses, enregistrées surtout en hiver (décembre à février), descendent rarement en dessous de 6 °C. C'est en été (juin à août) que les valeurs les plus élevées, avec notamment des températures maximales dépassant en moyenne 39 °C. sont enregistrées.

Tableau 1 - Températures mensuelles maximales (M), minimales (m) et moyennes (M + m)/2 (en °C) enregistrées dans les deux régions d'étude, Souf et Ghardaïa

		Mois												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Souf	2009	M	16,8	19,4	23,2	25,9	32,9	38,9	43	41,5	33,7	29,1	23,9	21,1
		m.	11,8	12,5	16,4	19,4	25,7	31,5	35,4	34,4	27,5	22	16,2	7,8
		(M+m)/2	14,3	15,9	19,8	22,7	29,3	35,2	39,2	38	30,6	25,6	20	14,4
	2010	M	19,1	22,6	26,2	29,4	31,7	39,1	42,1	41,8	34,8	29	23,3	19,1
		m.	7,3	9	11,7	15,5	17,5	24	27,2	26,9	22,4	15,8	10,3	6,3
		(M+m)/2	13,2	15,8	19	22,5	24,6	31,6	34,7	34,4	28,6	22,4	16,8	12,7
	2001 à 2010	M	17,3	19,9	24,8	28,4	33,4	38,7	42,1	41	35,1	30,6	22,7	17,8
		m.	5,4	6,9	11,1	14,7	19,1	23,7	27,2	26,7	22,6	17,7	10,4	6,3
		(M+m)/2	9,7	11,5	15,9	19,3	23,9	28,2	34,7	30,4	25,8	21,6	12,8	10,4
Ghardaïa	2010	M	19	22,1	25	28,7	30,5	38,3	41,7	41	34,6	28,1	22,5	19,5
		m.	8,2	10,8	12,2	16,1	17,9	24,3	28,3	28,5	22,8	16,4	11,5	8,5
		(M+m)/2	13,9	16,4	18,7	22,7	24,5	31,7	35,2	34,8	28,7	22,3	16,9	13,8
	2011	M	18,5	18,1	20,2	27,7	30,4	35,5	41,5	40,2	37,9	26,1	21,4	17,7
		m.	6,7	6,8	10	15,8	18,6	23,4	28,6	27,4	25	15,6	11,2	7,4
		(M+m)/2	12,2	12,4	15,2	22	24,9	29,6	35,4	34,1	31,4	23	16	12,1
	2002 à 2011	M	18,4	20,4	25,2	28,8	33,5	38,8	42,3	41,3	36	30,5	23	18,6
		m.	5,1	7,3	9,67	14,1	19,4	22,9	27,2	26,8	21,2	16,5	11,1	6,45
		(M+m)/2	11,6	13,4	17,2	21,3	26,3	30,8	34,9	32,9	28,7	23,4	16,9	12,4

Dans la région du Souf, sur une période de 10 ans (2001 - 2010), c'est janvier qui correspond au mois le plus froid avec une moyenne de 9,7 °C. Juillet constitue le mois le plus chaud enregistrant en moyenne 34,7 °C. Les températures minimales les plus basses sont enregistrées en hiver, soit de décembre à février. C'est en été, entre juin et août, que les valeurs les plus élevées, avec notamment des températures maximales dépassant en moyenne

42,1 °C. sont enregistrées. Lors de la période de la présente étude, il est à noter des variations mensuelles des températures importantes.

Dans la région de Ghardaïa, la température moyenne maximale pendant l'année 2010 est signalée durant les mois de juillet et d'août (35,2 °C, Tab.1). Par contre, la température moyenne minimale est mentionnée pendant les mois de janvier (13,8°C) et de décembre (13,9 °C) (Tab. 5). Pour l'année 2011, la température moyenne du mois le plus chaud est enregistrée en juillet avec 35,4 °C. Celle du mois le plus froid de l'année est relevée en décembre avec une température moyenne de 12,1 °C.

Dans la même région, les précisions sur les températures entre 2002 et 2011 montrent que le mois de juillet possède une température maximale de 34,9 °C. Parallèlement, la température minimale est signalée en janvier (11,6 °C). La température moyenne maximale atteint 27°C en juillet, la minimale étant de 5,2 °C (Tab. 1).

1.2.1.5.2. - Pluviométrie

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale (RAMADE, 1984). La quantité des précipitations, pluie et rosée, est exprimée en millimètres; elle représente l'épaisseur de la couche d'eau qui resterait sur une surface horizontale, s'il n'y avait ni écoulement, ni évaporation (FAURIE *et al.*, 1998). Elle peut agir également sur le comportement alimentaire et reproducteur des oiseaux et sur la biologie d'autres espèces animales (MUTIN, 1977). Le régime pluviométrique au Sahara septentrional se caractérise par des pluies qui apparaissent pendant la saison froide, entre septembre et mars, avec une moyenne de 100 à 200 mm par an, souvent loin d'être atteinte. Elle est variable d'une année à l'autre. Cette périodicité joue un rôle capital dans l'individualisation de la végétation (QUEZEL et SANTA, 1962). La région du Souf reçoit le maximum de pluie en automne (HELISSE, 2007). Il existe une autre période pluviale en hiver. Il s'agit plutôt d'averses qui ruissellent à la surface du sol et qui ne s'infiltrent pas profondément (VOISIN, 2004). Les valeurs des précipitations mensuelles enregistrées à Souf et à Ghardaïa sont présentées dans le tableau 2.

Il est à remarquer que les précipitations, enregistrées en 2010 dans la région du Souf, sont peu abondantes avec une valeur cumulée annuelle de 50,3 mm/an (Tab. 2). Le mois le plus pluvieux durant cette année est janvier avec 14 mm. A l'inverse de l'année 2009, les

précipitations de l'année sont régulières dans le temps malgré que plusieurs mois soient quasiment secs (Tab. 2).

La région du Souf reçoit annuellement un total de 80,3 mm de précipitations (moyenne de la période 2001-2010), dont la majeure partie est notée en hiver. Le mois de janvier est le plus arrosé avec une moyenne de 24,2 mm alors que juillet demeure le moins pluvieux de l'année avec 0,3 mm (Tab. 2).

Tableau 2 - Précipitations (en mm) enregistrées dans la région du Souf et de Ghardaïa

	Mois Années	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Souf	2009	106	0,8	39,6	7,1	7,1	0	0	0	32	1	0	0	193,6
	2010	14	2,03	0	8,89	1,01	5,08	0	0	4,06	8,63	6,1	0,51	50,28
	2001-2010	24,2	1,29	6,38	7,21	2,12	1,13	0,03	3,71	8,64	7,68	7,26	10,7	80,34
Ghardaïa	2010	7,36	0	1,02	0	4,57	8,13	10,7	0	1,53	9,14	0	0	42,41
	2011	3,3	0	57,9	21,1	1,53	13	0	0	7,87	45	0	0	149,7
	2002-2011	13,7	9,81	11,9	9,85	1,52	3,16	3,3	9,42	25,9	10,6	5,07	4,23	108,39

Les précipitations dans la région de Ghardaïa sont très rares et irrégulières (Tab. 2), Elles varient d'un mois à un autre et d'une année à une autre. La valeur cumulée annuelle durant 2010 est de 42,4 mm. Le mois le plus pluvieux est juillet avec 10,7 mm, suivi par octobre avec 9,1mm (Tab, 2). Durant la période allant de 2002 jusqu'à 2011, le mois le plus pluvieux est septembre (25,9 mm) avec une valeur cumulée annuelle atteignant 108,4 mm (Tab. 2).

1.2.1.5.3. - Vents

Le vent est un élément notable du climat, caractérisé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (DUBIEF, 1999). Selon NADJAH (1971), les vents sont fréquents et cycliques. Leur direction dominante est variable suivant les saisons. Le "dahraoui", vent du nord-ouest-sud-est, sévit surtout au printemps. Le "bahri" d'orientation est-nord, se manifeste de la fin d'août jusqu'à la mi-octobre. Enfin, le "chihili" ou sirocco, vent du sud, domine pendant tout l'été (SELTZER, 1946). La sécheresse des végétaux, la déshydratation des individus et la présence d'électricité dans l'air lui sont imputables. Les valeurs mensuelles

de la vitesse moyenne des vents les plus importantes mentionnés à Souf et à Ghardaïa sont exprimées en m/s et sont présentées dans le tableau 3.

À Souf, la vitesse moyenne du vent en 2009, la plus élevée a été enregistrée durant cinq mois de février à août, avec une valeur égale à 3 m/s (10,8 m/s). En octobre, la vitesse la plus faible a été de 1,0 m/s (Tab. 3).

Pour l'année 2010, la vitesse moyenne annuelle de vent dans la région du Souf est de l'ordre 2,05 m/s. La valeur la plus élevée est enregistrée durant le mois de juin avec de 3,4 m/s (Tab. 3).

Tableau 3 - Moyennes des vitesses mensuelles du vent (en m/s) durant les périodes d'études dans les régions du Souf et de Ghardaïa

	Mois Années	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	moyenne
Vitesses des vents en m/s à Souf	2009	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	2,4	2,0	3,0	2,0	1,0	1,6	2	2,5
	2010	2,6	2,9	2,6	2,9	3,3	3,4	2,2	2,9	0,0	0,0	0,0	1,8	2,05
	2001-2010	2,3	2,7	3,3	3,8	3,9	3,6	3,3	3,1	2,5	1,8	1,7	2,2	2,9
Vitesses des vents (m/s) à Ghardaïa	2010	2,92	2,81	3,14	3,53	3,75	4,06	2,22	2,39	2,78	3	3,19	2,78	3,05
	2011	2,19	3,97	4,11	3,78	3,97	3,53	3,44	2,75	3,14	2,17	3,14	3,11	3,28
	2002-2011	2,88	3,04	4,14	4,42	4,12	4,94	3,02	2,83	3,22	2,98	2,84	3,18	3,47

Par contre la valeur du vent la plus faible est notée durant les mois de septembre, octobre et novembre avec 0 m/s (Tab. 3) avec une vitesse moyenne annuelle de l'ordre de 3,3 m/s. Au début de printemps, la vitesse du vent augmente avec un maximum en mai (3,9 m/s) correspondant à la période des vents de sable. Cette augmentation persiste presque jusqu'à la fin de l'été, au cours de la période de 10 ans (Tab. 3). Ces variations sont dues en principe aux fluctuations des températures, entraînant des changements de pression atmosphérique. Le Souf connaît des journées estivales caractérisées par le Sirocco, accompagné de températures élevées, dont les maxima dépassent généralement 42,1°C. Pour la région de Ghardaïa, en 2010, les vents sont fréquents durant toute l'année (Tab.3). Les vitesses de vent le plus élevées sont enregistrées durant la période allant d'avril jusqu' à juin, avec un maximum de 4 m/s en mai. En 2011, la vitesse moyenne annuelle de vent dans la région d'étude est de l'ordre 3,2 m/s. La vitesse du vent la plus élevée est enregistrée durant mars avec 4,1 m/s (Tab. 8). Par contre la valeur du vent la plus faible est notée pendant les mois de janvier et de

septembre (2,1 m/s) (Tab. 3). L'année 2011 est caractérisée par des vents fréquents pendant presque toute l'année (Tab.3).

Concernant la période 2001-2011, la vitesse moyenne annuelle des vents dans la région de Ghardaïa est de l'ordre 3,5 m/s. La vitesse du vent la plus élevée est enregistrée durant juin avec 4,9 m/s (Tab.3). Par contre la valeur du vent la plus faible est notée en janvier, en octobre et en novembre (2,8 m/s) (Tab.3). De même cette période de 10 ans (2001-2011) montre des vents fréquents qui soufflent pendant presque toute l'année (Tab.3).

Comme toutes les régions du Sahara septentrional, la région de Ghardaïa connaît des journées estivales caractérisées par le sirocco, vent fort du sud, accompagnées de températures élevées, dont les maxima dépassent généralement 42°C. (Tab.3).

1.2.1.5.4. - Humidité relative de l'air

Selon OZENDA (1983) dans la présente zone d'étude, l'humidité relative de l'air est très faible, n'atteignant jamais la saturation. Elle varie d'une façon marquée au cours des mois des années. Elle est généralement inférieure à 70 %. La variation interannuelle reste également faible. À Souf, pour la période allant de 2001 à 2010, l'humidité de l'air est représentée par une moyenne de 47,0 % (Tab. 4). Les valeurs moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air exprimées en % enregistrées dans les régions du Souf et de Ghardaïa sont mentionnées au sein du tableau 4.

Tableau 4 - Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air (en %) dans la région du Souf et Ghardaïa

	Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Moyenne
	Années													
Souf	2009	70	52,8	48,4	44,1	35,9	30	26,4	29,4	53,8	50,3	52,2	55,4	45,7
	2010	58,4	44,9	38,3	43,6	33,8	28	27,4	29,4	43	45,7	50,6	47,1	40,9
	2001-2010	64,5	53,3	44,7	43	36,4	31,2	29,3	34,1	46,7	51	57,8	64,5	46,4
Ghardaïa	2010	46	38,8	30,4	33,8	28,7	23,4	23	25,6	36,1	39	43,8	39,9	34,04
	2011	57,7	53,2	57,5	31,5	25,4	23,3	33,5	35,5	40,7	50,5	42	46,5	41,44
	2002-2011	54,8	47,6	45,2	37,3	26,2	24,1	25,5	29,4	35,8	39,7	45,4	54,9	38,83

(O.N.M. El Oued, 2011)

L'humidité relative de l'air dans la région du Souf connaît des fluctuations d'une année à une autre et au cours des mois de la même année. Elle varie entre 26,4 et 70 % (Tab. 4). Pour l'année 2009, il est enregistré une moyenne mensuelle d'humidité relative égale à 45,7 %. En 2010, il est à constater que l'humidité relative de la région du Souf atteint un maximum en janvier (58,4 %), et un minimum en juillet (27,4 %) (Tab. 4). Dans la même région, les valeurs les plus élevées de la période 2001-2010, sont marquées durant la saison hivernale, correspondant notamment à décembre et à janvier où l'humidité relative dépasse 64 %. La sécheresse de l'air s'étale du mois de mai au printemps et durant les mois de l'été, particulièrement en juin et en juillet où le taux d'humidité ne dépasse pas 32 %. Dans la région de Ghardaïa, durant l'année 2010, la moyenne de l'humidité relative la plus élevée est enregistrée en janvier (46%), et la plus basse en juillet (23 %) (Tab.4). Pour ce qui concerne l'année 2011, il est à noter que l'humidité relative de la région de Ghardaïa atteint un maximum en janvier (57,7 %), et un minimum en juin (23,3 %) (Tab. 4).

Pendant la période 2002-2011, la valeur maximale de l'humidité relative de l'air enregistrée dans la région de Ghardaïa concerne les mois de décembre (H.R. = 54,9 %) et de janvier (H.R. = 54,8 %). Par contre la valeur la plus faible est mentionnée en juin avec 24,1 % (Tab.4).

1.2.1.5.5. - Synthèse climatique appliqué à la région du Souf et de Ghardaïa

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

1.2.1.5.5.1. - Diagramme Ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique permet d'estimer les éléments du climat d'une région par rapport aux précipitations et aux températures, pendant une période donnée. Il permet également de préciser les périodes sèches et humides (DAJOZ, 1985). D'après DAJOZ (1975), la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle (P) exprimée en mm est inférieure au double de la température moyenne, exprimée en degrés

Celsius [$P \text{ (mm)} < 2T \text{ (}^\circ\text{C)}$]. En 2009, la période sèche est très prononcée pendant l'année dans la région du Souf, à l'exception des 20 premiers jours de janvier (Fig. 2 A). De même, pour l'année 2010, la saison sèche est très prononcée durant toute l'année (Fig.2 B). Le déficit hydrique dû au manque de précipitations ainsi que les températures élevées sont à l'origine de cette période sèche (Fig. 2(C)).

A cet effet, Il est à constater, en se référant aux données météorologiques de 10 ans, que la région du Souf subit une période sèche, qui s'étale sur toute l'année à l'exception de quelques jours au mois de janvier (Fig. 3 A). Le diagramme ombrothermique de l'année 2010 (Fig.3 (A)) et de la période 2002-2011 (Fig.3 B) met en évidence une longue période sèche, s'étendant sur toute l'année dans la région de Ghardaïa. En 2011, il est à remarquer que la période sèche qui couvre toute l'année dans la région de Ghardaïa, en dehors de quelques semaines humides comprises entre le 15 février et le 20 mars (Fig. 3).

1.2.1.5.5.2. - Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger est adapté aux régions du pourtour de la Méditerranée. Il permet la classification d'une région parmi les étages bioclimatiques. Selon STEWART (1969), le quotient pluviothermique est calculé grâce à l'équation suivante :

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

Q_3 : Quotient pluviothermique d'Emberger.

M : Moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l'année (en $^\circ\text{C}$).

m : Moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année (en $^\circ\text{C}$).

P : Moyenne des précipitations annuelles (en mm).

Pour la région du Souf (2001 - 2010), où $P = 80,34 \text{ mm}$, $M = 42,1 \text{ }^\circ\text{C}$ et $m = 5,4^\circ\text{C}$., le quotient pluviothermique (Q_3) s'élève à 7,54 et permet de classer la région dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 4).

Pour la région de Ghardaïa, de 2002 à 2011, soit 10 ans, la pluviométrie moyenne annuelle est de 138,39 mm, la température moyenne des maxima du mois le plus chaud est de 42,34 $^\circ\text{C}$. et celle des minima du mois le plus froid atteint 5,1 $^\circ\text{C}$. De ce fait la valeur du quotient pluviométrique est de 9,6, ce qui permet de placer la région d'étude dans l'étage bioclimatique saharien à hiver doux (Fig. 4).

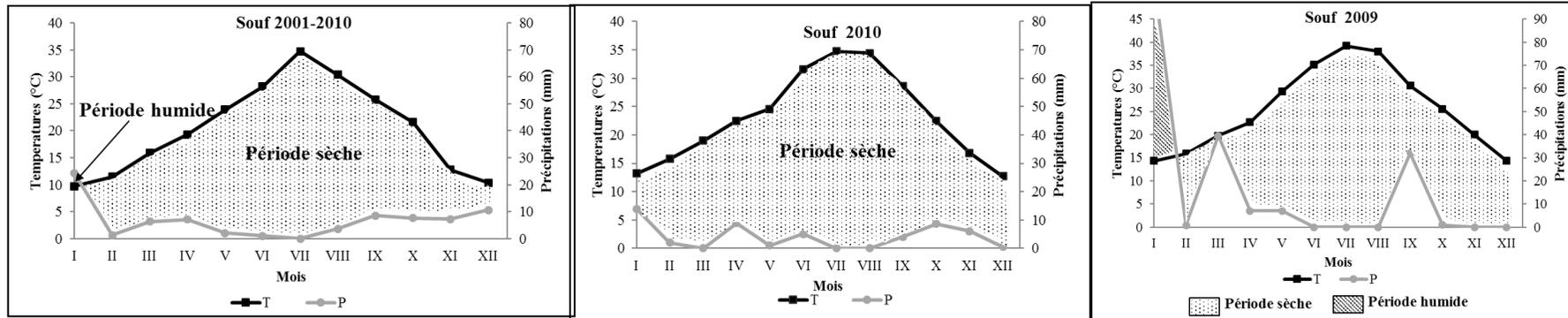


Figure 2 - Diagramme ombrothermique de Gausсен de la région du Souf

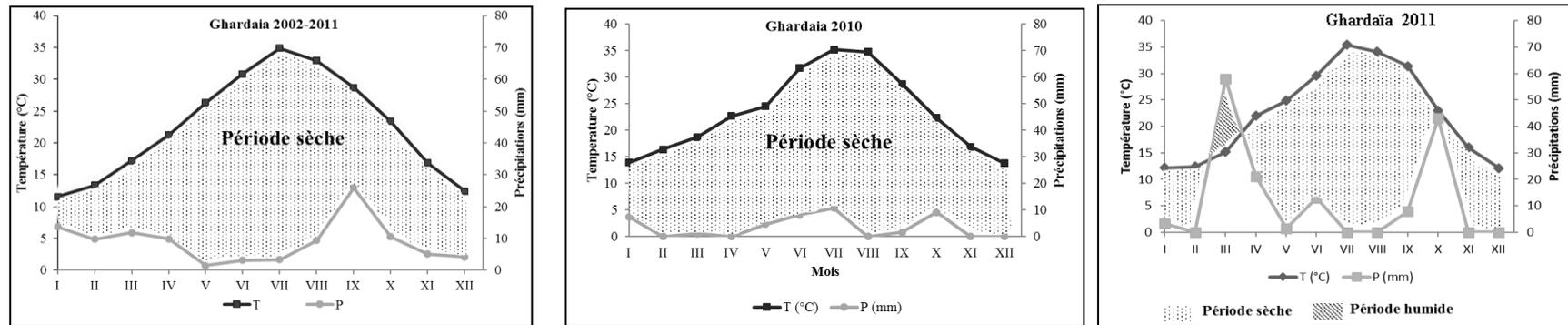


Figure 3 - Diagramme ombrothermique de Gausсен de la région de Ghardaïa

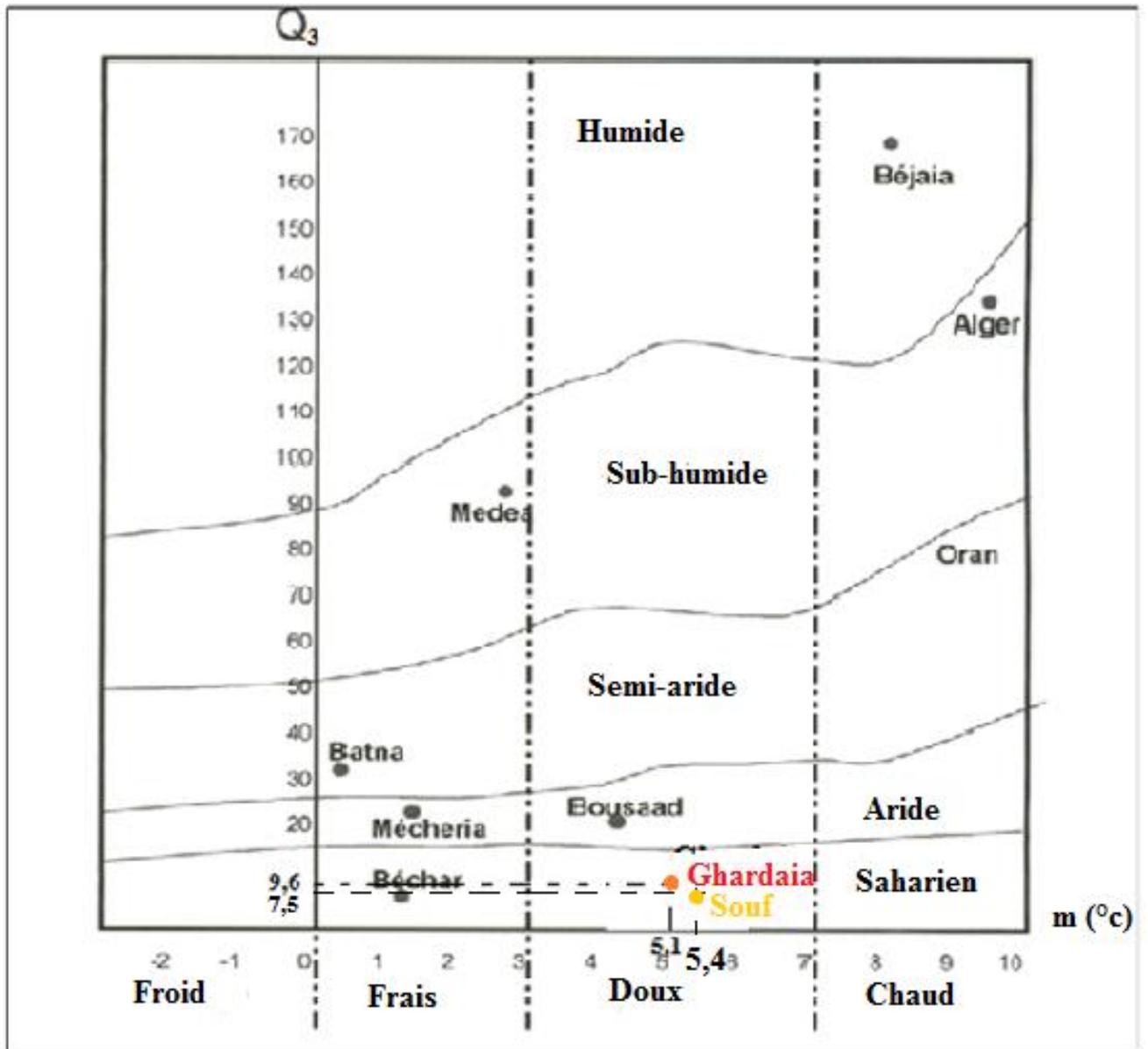


Figure 4 – Place de la région du Souf et de Ghardaïa sur le climagramme d'Emberger

1.2.2. - Facteurs biotiques des régions d'étude

Des données bibliographiques sont exposées pour ce qui est de la végétation de la région du Souf et de Ghardaïa. Puis celles portant sur la faune sont développées.

1.2.2.1. - Données bibliographiques sur la végétation de la région du Souf et de Ghardaïa

FAURIE *et al.* (1980) signalent que les plantes constituent souvent le meilleur réactif aux conditions du milieu. Une étude détaillée de la végétation, aussi bien sur le plan qualitatif que sur le plan quantitatif apporte de précieux renseignements sur les différents facteurs qui déterminent ce milieu. Selon OZENDA (1983) les sols sahariens sont pauvres en couvert végétal, compte tenu du faible nombre d'espèces recensées par rapport à la grande surface qu'elles couvrent. Dans ce volet, des données bibliographiques sur la flore des régions d'étude sont présentées.

1.2.2.1.1. - Données bibliographiques sur la végétation de la région du Souf

Des données bibliographiques sont exposées pour ce qui est de la végétation de la région du Souf. Selon HELISSE (2007), le couvert végétal du Souf présente une faible diversité et densité. Il est représenté par des plantes spontanées caractérisées par une rapidité de croissance, une petite taille et une adaptation vis-à-vis des conditions édaphiques et climatiques de la région.

La phœniciculture traditionnelle du Souf est un ensemble de petites exploitations sous forme d'entonnoir, appelées "Ghouts". Les plantes spontanées et les mauvaises herbes ont été étudiées par VOISIN (2004), GHEMAM AMARA (2013), GHEMAM AMARA *et al.* (2013) et MEDJBER-TEGUIG (2014). Les plantes cultivées ont été étudiées par NADJAH (1971) et VOISIN (2004). Elle est représentée le plus par des Poaceae, des Fabaceae, des Cyperaceae, des Asteraceae et des Liliaceae (OZENDA, 1983).

Parmi les familles les plus riches en espèces, les Poaceae occupent le premier rang avec *Stipagrostis pungens*. La liste des plantes spontanées et des plantes cultivées de la région du Souf sont représentées dans le tableau 5 (annexe 1).

1.2.2.1.2. - Données bibliographiques sur la végétation de la région de Ghardaïa

La flore saharienne est considérée comme pauvre si l'on compte le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (OZENDA, 1983).

Le couvert végétal de la région de Ghardaïa est caractérisé par une diversité d'espèces arborescentes, arbustives et herbacées selon l'altitude. En effet, l'espèce la plus dominante dans cette région est *Phoenix dactylifera* (Linné, 1753), Sous ces arbres ou/et au voisinage sont établies des cultures fruitières, maraîchères et condimentaires (QUEZEL et SANTA, 1962; OZENDA, 1983).

La flore de la région de Ghardaïa regroupe une gamme d'espèces représentée par 25 familles et 73 espèces. La famille la plus riche en espèces est Asteraceae représentée le plus avec *Anvillea radiata* (Linné), *Artemisia campestris* (Linné, 1753) et *Artemisia herba alba* (Asso, 1779). La liste des espèces végétales recensées dans la région sont illustrées dans le tableau 6 (annexe 1).

1.2.2.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région du Souf et de Ghardaïa

Dans cette partie, des données bibliographiques sur la faune des régions du Souf et Ghardaïa sont présentées.

1.2.2.2.1. - Données bibliographiques sur la faune de la région du Souf

Des données bibliographiques sur la faune du Souf sont présentées.

1.2.2.2.1.1. - Invertébrés du Souf

BRAHMI (2010), KHECHEKHOUCHE *et al.* (2009, 2018), ABABSA *et al.* (2011), ABABSA (2012) et BRAHMI *et al.* (2012) ont inventorié la faune dans la région du Souf soit 129 espèces d'Arthropodes appartenant à 14 ordres dont la majorité sont des insectes (Tab. 7 ; annexe 1).

1.2.2.2.1.2. - Poissons, Amphibiens et Reptiles de la région du Souf

Pour les poissons, une seule famille est notée, celle des Poeciliidae avec l'espèce *Gambusia affinis* (BAIRD et GIRARD, 1820).

Les amphibiens sont représentés par deux espèces *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) et *Rana saharica* (Boulenger, 1913). Les principales espèces de reptiles constituent un seul ordre qui renferme 6 familles et 17 espèces (LE BERRE, 1989, 1990; KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991 ; VOISIN, 2004 ; MOUANE et SI BACHIR (2010 A et B). Les familles les plus représentatives sont Agamidae avec par *Agama mutabilis* (Merrem, 1820) et les Lacertidae avec *Acanthodactylus pardalis* (Lichtenstein, 1823). Dans le tableau 8 (annexe 1), les familles et les espèces peuplant la région d'étude sont regroupées.

1.2.2.2.1.3. - Oiseaux et mammifères du Souf

ISENMANN et MOALI (2000), ABABSA et *al.* (2011) et GUEZOUL et *al.* (2017) ont signalé 46 espèces d'oiseaux. L'inventaire de l'avifaune est présenté dans le tableau 9 (annexe 1). Les mammifères de la région ont été traités par LEBBER (1989, 1991), KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA (1991), VOISIN (2004), KHECHEKHOUCHE *et al.* (2009), BRAHMI (2010), et BRAHMI *et al.* (2012), ALIA *et al.* (2012) et KHECHEKHOUCHE *et al.* (2018). Au total, 20 espèces sont réparties entre 7 familles et 6 ordres. L'inventaire des mammifères est présenté dans le tableau 10 (annexe 1).

1.2.2.2.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région de Ghardaïa

La région de Ghardaïa présente une faune riche. Compte tenu de l'importante étendue de la région, le recensement des espèces faunistiques demeure difficile, Cela est dû à l'aspect physique du sol de la région (rocheux) et au manque des moyens, Des données sur la faune arthropodologique, sur les amphibiens, les reptiles, les oiseaux et les mammifères sont développées.

1.2.2.2.2.1. - Arthropodes recensés dans la région de Ghardaïa

La faune arthropodologique de la région de Ghardaïa appartient à différents ordres tels que ceux des dictyoptères, des orthoptères, des dermoptères, des homoptères, des coléoptères et des lépidoptères (ZERGOUN, 1994).

La famille la plus riche en espèces est celle des Ténébrionidés avec 11 espèces. Les espèces les plus représentatives de cette famille sont *Leptonychus sabulicola* (Chobaut, 1898), *Erodius singularis* (Kocher, 1951), *Erodius antennarius* (Kocher, 1951) et *Zophosis mozabita* (Fairmaire, 1897). La liste des principales familles et espèces d'arthropodes peuplant la région d'étude sont mentionnées dans le tableau 11 (annexe 1) issue de synthèse des travaux du SEKOUR (2010) et GUEZOUL (2011).

1.2.2.2.2. - Amphibiens et reptile de Ghardaïa

D'après HOFER (1988), les reptiles ont le pouvoir de conquérir de nouveaux territoires car ils possèdent des caractéristiques physiologiques et anatomiques qui leur permettent de s'adapter à des conditions de vie défavorables. Les reptiles de la région d'étude font partie de 2 ordres, 4 familles et 5 espèces. Les amphibiens sont représentés par 2 familles et 2 espèces. Il est à signaler que la région de Ghardaïa n'a pas des poissons ce qui est expliquée par la rareté des plans d'eau, Les reptiles appartiennent à 4 familles et à 5 espèces. Le tableau 12 (annexe 1) comporte la liste des amphibiens et des reptiles recensés dans la région de Ghardaïa,

1.2.2.2.3. - Oiseaux et mammifères de la région de Ghardaïa

Dans cette région, il est possible d'observer divers types d'oiseaux (oiseaux aquatiques et terrestres). Il est à noter 42 espèces aviennes, réparties entre 18 familles (Tab. 13 ; Annexe 1) (GUEZOUL *et al.*, 2008 ; GUEZOUL, 2011 ; GUEZOUL *et al.*, 2017).

La famille la plus riche en espèces est celle des Muscicapidae qui occupent le premier rang avec 7 espèces suivie par les Motacillidae (5 espèces). Les espèces de Muscicapidae, les plus importantes sont, *Anthus gustavi* (Swinhoe, 1863), *Anthus pratensis* (Linnaeus, 1758), *Anthus campestris* (Linnaeus, 1758), *Motacilla alba* (Linné, 1758) et *Motacilla flava* (Linné, 1758) (Tab. 13 ; Annexe 1). SEKOUR (2010), GUEZOUL (2011) et DJILALI (2016) ont recensé 13 espèces de mammifères réparties entre 11 familles et 4 ordres dont l'ordre le plus impotent est celui des Rodentia. Les espèces les plus représentatives de cet ordre sont *Gerbillus gerbillus* (Olivier, 1801), *Jaculus jaculus* (Linnée, 1758), *Mus musculus* (Linnée, 1758) et *Massoutiera mzabi* (Lataste, 1881). La liste des mammifères recensés dans la région de Ghardaïa est présentée dans le tableau 14 (annexe 1).

CHAPITRE II :

MATÉRIEL

ET

MÉTHODES

Chapitre 2 - Matériel et méthodes

Pour mener l'étude sur de quelques aspects de l'écologie du Fennec tels que la variation de son régime trophique, en fonction des saisons et en fonction des stades de reproduction dans les régions du Souf et de Ghardaïa et, plusieurs méthodes ont été adoptées. Certaines concernent le travail sur le terrain, d'autres sont employées pour les manipulations au laboratoire.

2.1. - Méthodologie utilisée sur le terrain : choix des stations

Le travail sur le terrain est essentiellement axé sur la collecte des crottes du Fennec. Il permet notamment de suivre le comportement de cet animal, portant sur ses refuges, son alimentation et ses déplacements...etc.

2.1.1. - Choix des stations d'étude

Deux stations, celles de Sanderouce (région du Souf) et de Ben Ahmed (région de Ghardaïa) sont choisies pour la réalisation de cette étude.

Le choix des stations s'est basé sur plusieurs paramètres tels que l'observation directe ou l'observation des signes de présence tels que les traces, les crottes et les terriers du Fennec. L'accessibilité des stations d'étude en matière de sécurité et de transport est prise en compte.

2.1.2. - Description des stations d'étude à Souf et à Ghardaïa

L'étude du régime trophique est réalisée dans deux stations. Celles-ci sont présentées séparément pour chacune des deux régions d'étude prises en considération.

2.1.2.1. - Station de Sanderouce (région du Souf)

La station de Sanderouce est située au sud-est de la région du Souf (33° 09' N. ; 7° 12' E.) et à une altitude de 89 m (Fig. 5). Elle est bordée au nord par des exploitations

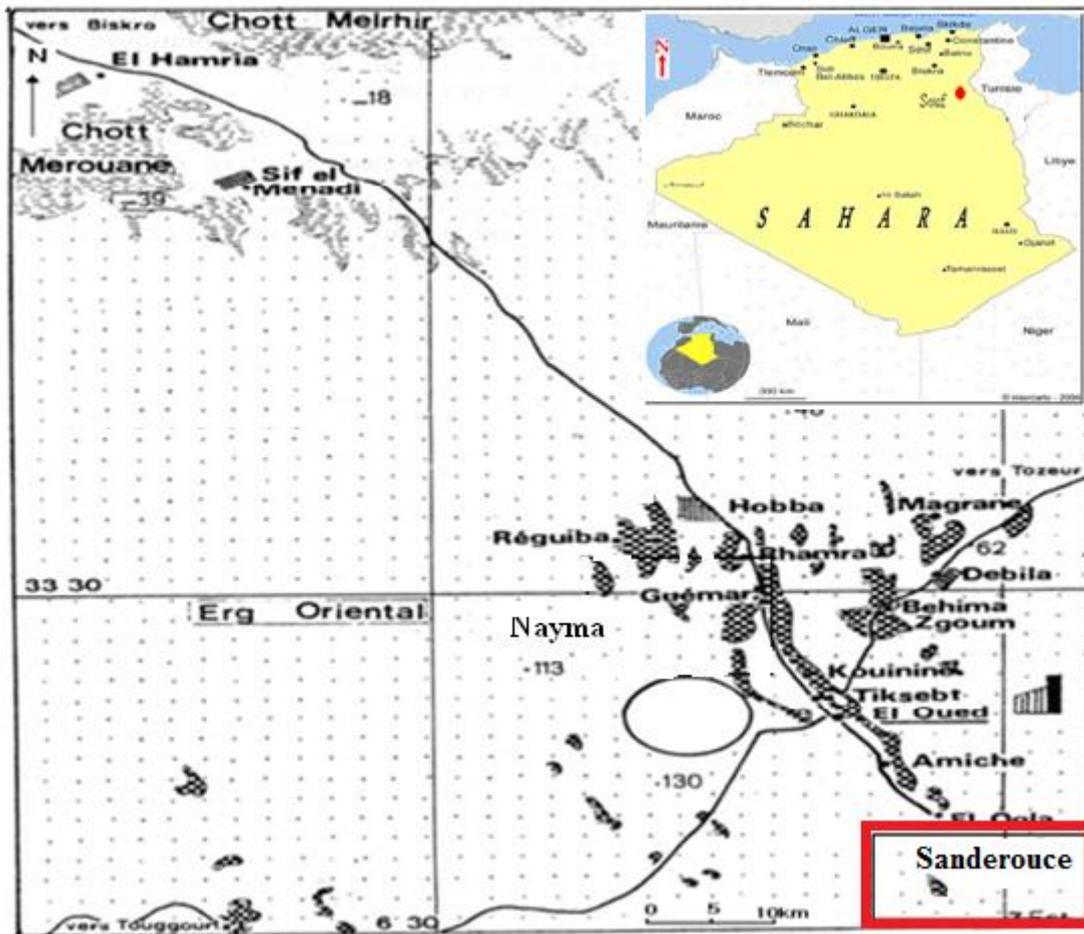
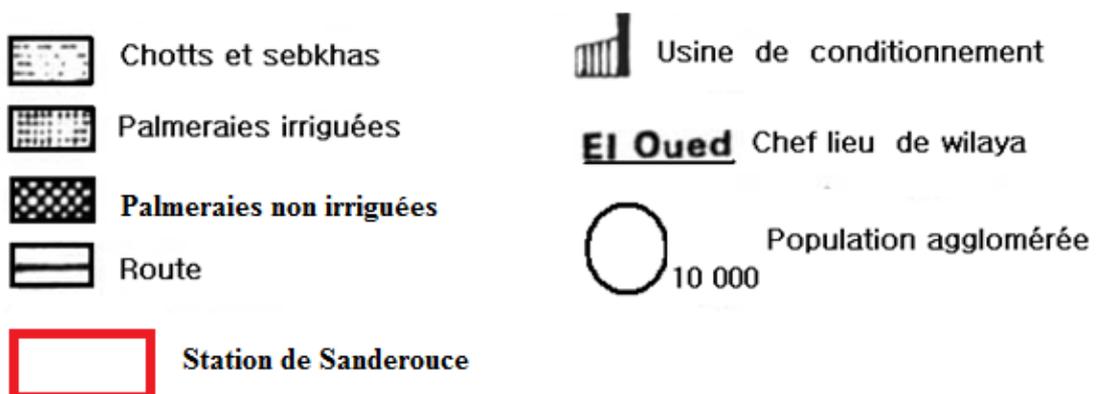


Figure 5 - Situation géographique de station d'étude dans la région du Souf (DUBOST, 1991) modifiée



agricoles et à l'ouest par des "ghouts". Elle est limitée au sud et à l'est par l'expansion de l'erg, à la hauteur des cordons dunaires. Le sol est à texture sablonneuse. Cette station est caractérisée par un paysage diversifié, composé par la présence de massifs dunaires, des terrains plats de sable "sahane" et de "ghouts" dispersés sur une grande aire (Fig. 6 A et B). La présente station d'étude est un parcours saharien dont l'espèce végétale dominante est *Stipagrostis pungens* (Dest.) appelée aussi "dirnn".

2.1.2.2. - Station de Ben Ahmad (région de Ghardaïa)

La station de Ben Ahmad est un lit d'Oued qui se situe entre 6° 59' et 7°02' de longitude Est et entre 32°58' et 33°13 de latitude Nord (Fig. 7). Elle est limitée au nord-ouest par Ras Ben Ahmed, au sud par Oued Metlili et sud-ouest par Oulad Slimane Ben Ahmed, et par Daia Sedra et Oudei à l'est et à l'ouest par une colline de caillouteuse de Ras Ben Ahmed. Toutefois, c'est une zone de pastoralisme par excellence, trahie par la présence des crottes des troupeaux (Fig. 8 A, B).

Parmi les espèces végétales recensées dans cette station, il est possible de citer à titre d'exemple: notamment *Stipagrostis pungens*, *Henophyton deserti* (Coss. et Durieu), *Argyrolobium uniflorum* (Decne.) Jaub et Spach, *Stipa tenacissima* (Linné), *Genista saharae* (Coss. et Dur.), *Euphorbia cormuta* (Pers.), *Salsola longifolia* (Forssk.), *Poterium magnolii* (Spach. 1753) (CHEHMA, 2006).

2.2. - Choix du modèle biologique : le Fennec

Le Fennec est classé dans le groupe du genre *Fennecus*, dont il est l'unique représentant (STAINS, 1974; COETZEE, 1977; NOWAK, 1999). Aucune autre sous-espèce n'est décrite dans ce groupe (GRIZMEK, 1974; SHELDON, 1992 cité par INCORVAIA, 2005). Actuellement le Fennec est placé dans le genre *Vulpes* par WOZENCRAFT (1993), un arrangement d'accord avec plusieurs autres auteurs tels que CLUTTON-BROCK *et al.* 1976; GEFFEN *et al.* 1992).

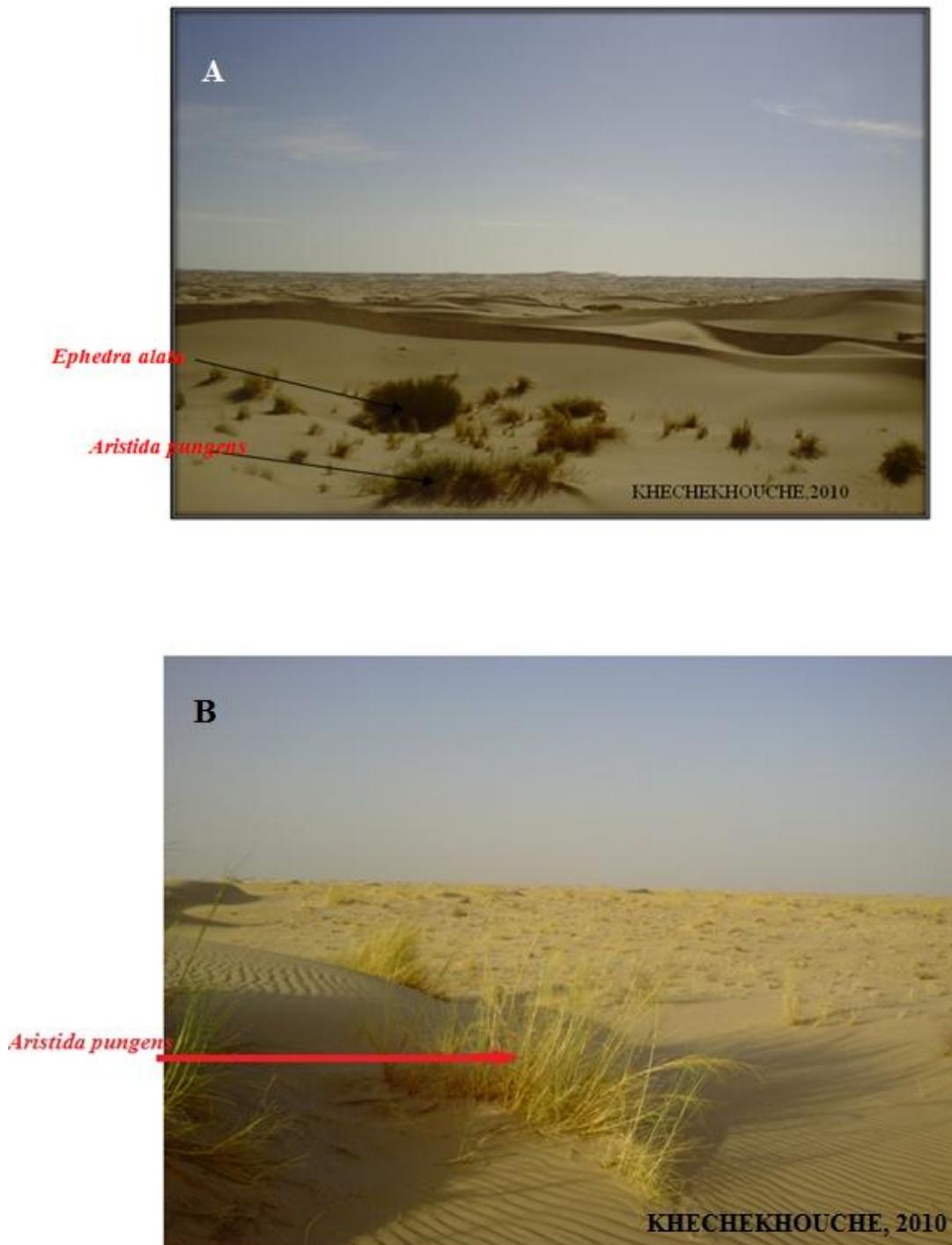


Figure 6 A, B - Vue générale de la station de Sanderouce

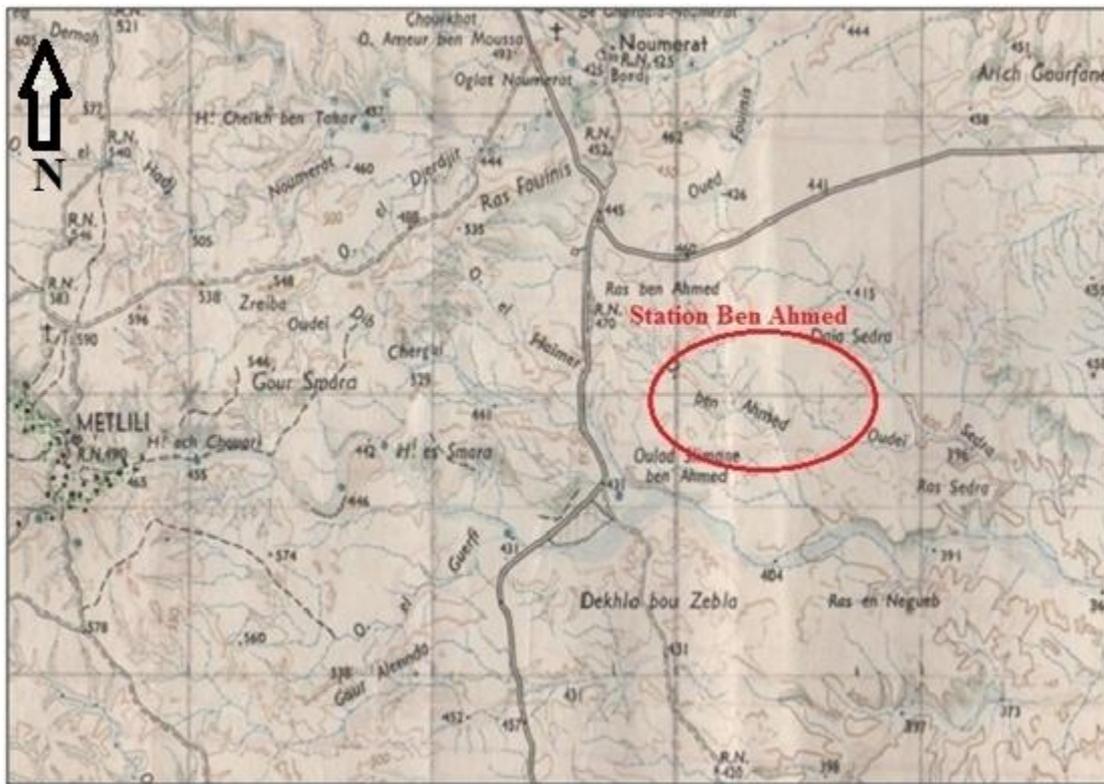


Figure 7 – Situation géographique de la station de Ben Ahmed (Carte d’Afrique 1/500000 (Sahara) Ghardaïa NI-31-SE. 1989) modifiée

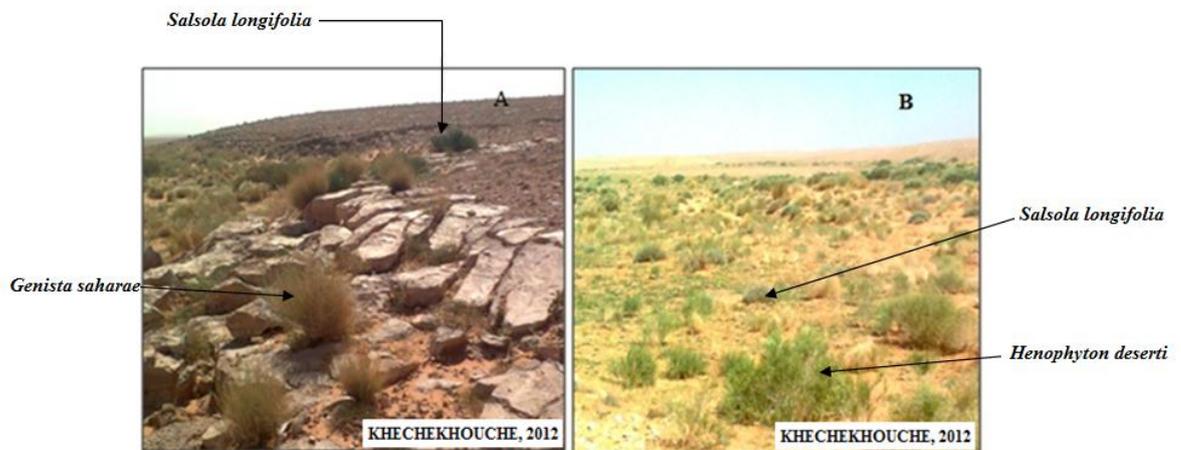


Figure 8 A, B – Vue générale de la station de Ben Ahmed

2.2.1. - Systématique

Le Fennec est classé comme suit:

Règne :	Animalia
Embranchement :	Vertebrata
Classe :	Mammalia
Ordre :	Carnivora
Famille :	Canidae
Genre :	<i>Vulpes</i>
Espèce :	<i>Vulpes zerda</i> (Zimmermann, 1780).
Nom commun :	Fennec
الاسم باللغة العربية	الفنك
Nom en berbère	Aghecter, ighcetren

2.2.2. - Description générale du Fennec

LE BERRE (1991), INCORVAIA (2005) et DEMPSEY (2009) décrivent le Fennec comme étant un petit renard de couleur claire (Fig. 9 et 10). Le fennec possède une taille plus petite que celle d'un chat domestique. Il a de grandes oreilles, larges et triangulaires (LE BERRE, 1991; INCORVAIA, 2005), qui lui permettent de lutter contre la chaleur induite par les températures élevées et de localiser les proies (DORST et DANDELOT, 1970; ROSEVEAR, 1974; BEKOFF, 1975; DENEVE, 1978; DEMPSEY, 2009).

La robe du Fennec est de couleur sable-isabelle, toujours plus sombre sur le dos et la face externe des oreilles, et plus claire sur les flancs. La couleur de la queue est particulière, de teinte plus roussâtre, avec à l'extrémité des poils noirs. Son poids corporel est compris entre 0,8 et 1,5 kg (CUZIN, 1996). La longueur de la tête plus celle du corps varie entre 35 et 41 cm et celle de la queue fluctue entre 18,6 et 23,0 cm (LARIVIERE, 2002). INCORVAIA (2005) signale que la longueur de la queue par rapport à celle du corps est de 56 %.

KOWALSKIE et RZEBIK-KOWALSKA (1991), HARRISON et BATES (1991), LE BERRE (1991), CUZIN (2003) et INCORVAIA (2005) mentionnent que les fennecs vivent dans les déserts de sable et dans les semi-déserts d'Afrique du Nord, de l'Atlantique jusqu'au Nord du Sinaï (Fig. 11).



Figure 9 - Fennec adulte (X4)



Figure 10 - Jeune Fennec (X5)

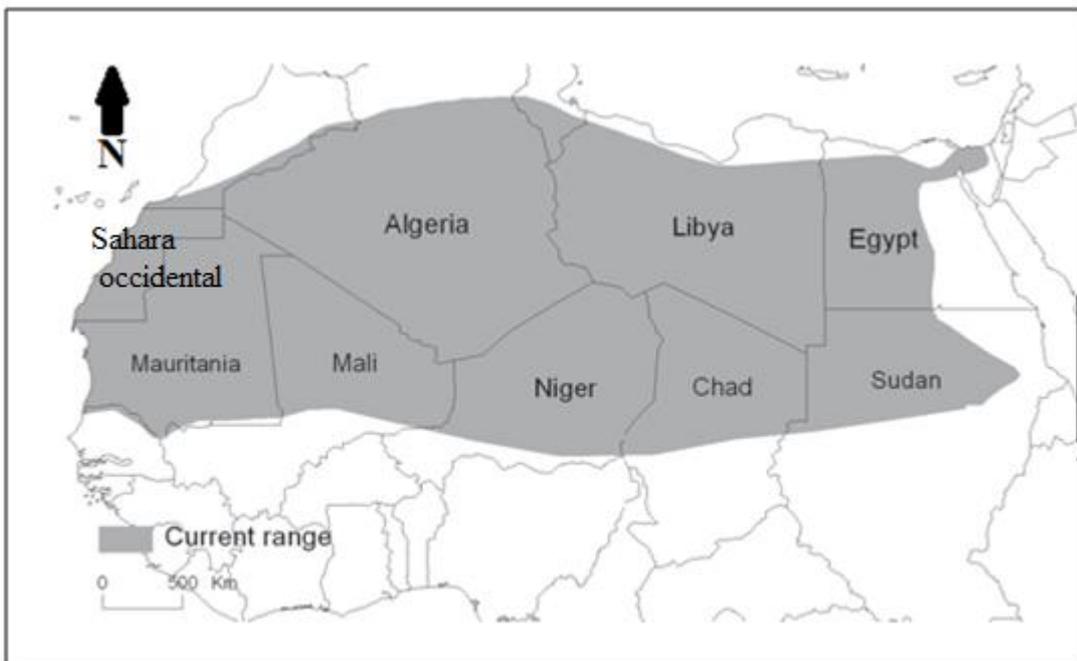


Figure 11 - Aire globale de répartition du Fennec (CUZIN (1996); ASA *et al.*, (2008)) modifiée

DORST et DANDELLOT (1969), COETZEE (1977) et INCORVAIA (2005), précisent que les fennecs préfèrent les déserts de sable.

Cet animal possède de nombreuses adaptations morphologiques et physiologiques pour vivre dans le désert (GAUTHIER-PILTERS 1967; NOLL-BANHOLZER 1979a, b; MALOY *et al.* 1982; LARIVIERE, 2002), loin des oasis et de l'eau (BANHOLZER, 1976). Selon leur activité nocturne et le taux d'humidité de leur proie, le fennec peut subsister sans eau et supporter les concentrations d'urée dans l'urine (NOLL-BANHOLZER, 1979a). Comparativement avec d'autres espèces vivant dans le désert, les fennecs minimisent la perte d'eau et réduisent la taille de son corps. Une adaptation a pour but de baisser la demande d'énergie (WILLIAMS *et al.*, 2004). En Algérie, le Fennec habite toutes les régions sableuses du Sahara et limitrophes, telles que celles d'El Oued, de Laghouat, du M'zab, de Touggourt, d'Ouargla, de Biskra, de Beni Abbes et du Tassili (KOWALSKI et RZEBIK-KOWALSKA, 1991).

En outre, l'accouplement se fait entre les mois de janvier et de février (LE BERRE, 1991). Au mois de mars, la femelle, après une gestation de 51 jours environ, met bas deux à cinq petits par portée (ABDELGUERFI et RAMDANE, 2003).

Le Fennec forme un couple généralement stable et durable: Les parents nourrissent les jeunes en leur apportant des proies non régurgitées. À l'âge de 7 à 9 mois, les petits atteignent l'âge adulte, ayant acquis la maturité sexuelle (POILECOT, 1996).

2.3. - Etude du régime alimentaire du Fennec

L'analyse, la collecte et la conservation des crottes du Fennec sont développées.

2.3.1. – Méthode d'analyse des crottes

Les méthodes permettant l'étude du régime alimentaire d'une espèce animale sont nombreuses, dont l'observation directe de l'animal en train de se nourrir. L'analyse du contenu du tube digestif est çà cité. Mais cette technique implique le sacrifice du sujet. Plus élégante est la méthode de l'examen des résidus de la digestion, tels que les excréments d'un Reptile ou d'un Mammifère. De même, les pelotes de régurgitation de certaines espèces aviennes notamment celles des rapaces, les ciconiiformes et des Laridés peuvent être décortiquées. Dans le cas présent, il est difficile d'observer directement le Fennec en train de capturer ses proies durant la

nuit, car c'est un animal nocturne et discret. Il faut écarter également la possibilité de sacrifier les fennecs compte tenu de leur protection par le décret 83-509 du 20 août 1983, relatif aux espèces animales non-domestiques, protégées en Algérie. Par conséquent, il reste l'examen des crottes, méthode qui ne perturbe en aucune manière la vie de l'animal, ni la biocénose dont il dépend, ni le biotope où il évolue (BUTET, 1985). Des inconvénients inhérents à cette technique sont en relation avec la fragmentation des proies et la digestion complète par les sucs digestifs de certains animaux ingérés comme les vers de terre dont il ne reste aucune trace dans les excréments en dehors des soies.

Ainsi, cette technique n'autorise qu'une analyse globale du régime et ne permet pas de différencier d'éventuelles variations de régime entre les sexes ou les différentes classes d'âge (ADAMOUDJERBAOUI *et al.*, 2013).

2.3.2. - Collecte des crottes

Les crottes de *Vulpes zerda* sont facilement identifiées grâce à différents indices. Les excréments ont une forme en fuseau et présentent une couleur brune et quelquefois noirâtre. Ils sont recouverts par des fragments de proies tels que les poils, les plumes et des parties sclérotinisées d'arthropodes. Leurs extrémités sont pointues d'un seul côté. Les crottes sont plus facilement récupérables autour des terriers. La collecte des crottes du Fennec est effectuée en automne 2009 et en été 2010 dans la station de Sanderouce (région du Souf) et depuis l'automne 2010 jusqu'au printemps 2011 à Ben Ahmed (région du Ghardaïa) à raison d'une sortie par mois dans chaque station.

Durant la période de récolte des excréments du Fennec, le chercheur est confronté à des contraintes, comme le vent de sable qui provoque l'enfouissement des crottes et l'action des insectes du genre *Pimelia* (Fabricius, 1775), qui décomposent les fèces de *V. zerda*.

2.3.3. - Conservation des crottes

Chaque crotte est mise à part dans un cornet en papier sur lequel le lieu et la date du ramassage sont inscrits. Les cornets en papier sont à préférer aux sachets en matière plastique, car le papier absorbe l'excès d'humidité ce qui permet d'éviter le développement de moisissures (champignons).

2.4. - Méthodes utilisées au laboratoire : Examen des contenus des excréments

L'examen des contenus des crottes de *V. zerda* est basé sur la décortication et la séparation des différents éléments. En outre, cette technique consiste à faire ressortir les éléments les plus importants contenant la plus grande masse d'informations, nécessaires pour la détermination des proies, tels que les ossements, les plumes, les poils ainsi que les fragments sclérotinisés des arthropodes et les fragments végétaux (SEKOUR, 2010). L'étape suivante est la détermination, ensuite le dénombrement des espèces-proies par crotte. L'essentiel de la manipulation s'appuie sur la reconnaissance à partir des débris d'origine animale.

2.4.1. - Méthode de décortication par voie humide

D'après DUFFY et JACKSON (1986) et ROSENBERG et COOPER (1990), cette méthode doit s'effectuer selon trois opérations, celles de la macération, de la trituration et de la séparation des différentes pièces (Fig. 12).

2.4.1.1. - Macération

Cette opération consiste à placer chaque crotte de *V. zerda* dans une boîte de Pétri et de la laisser macérer dans de l'eau distillée pendant quelques minutes. Cette imbibition avec l'eau distillée facilite la décortication sans détériorer les différents fragments.

2.4.1.2. - Trituration

Elle se fait grâce à l'utilisation d'une paire de pinces et d'une épingle à extrémité fine. La crotte est triturée avec beaucoup d'attention pour faire apparaître les différents éléments enchevêtrés dans les poils et dans les plumes.

2.4.1.3. – Séparation

Elle consiste à récupérer les différentes pièces, les poils, les plumes et les ossements de vertébrés, ainsi que les pièces sclérotinisées d'arthropodes et les débris végétaux y

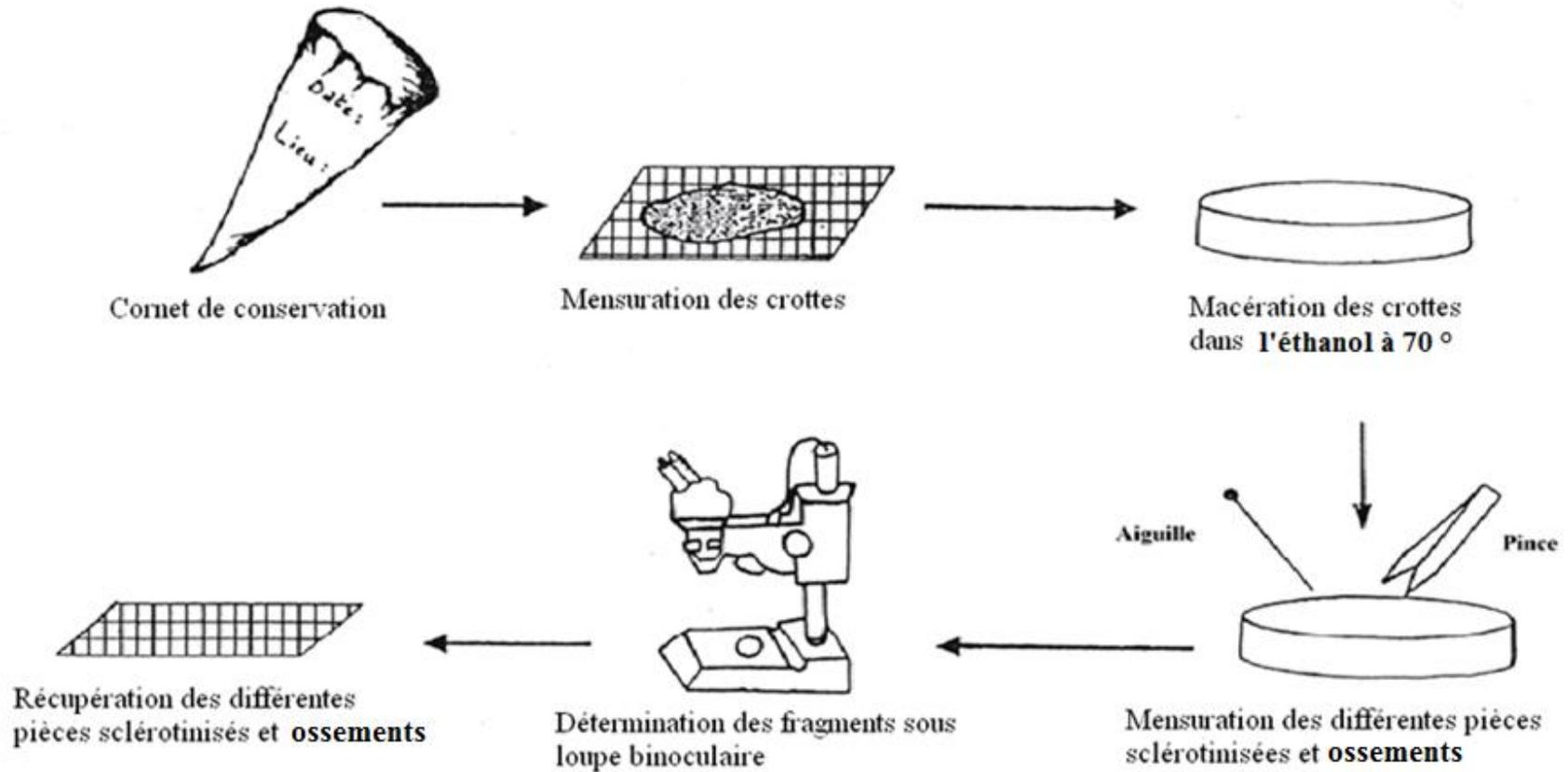


Figure 12 - Étapes d'analyse des crottes des vertébrés

compris les fruits. Les éléments semblables sont rassemblés avant d'être observés sous la loupe binoculaire.

2.4.1.4. - Identification

Après la séparation, les fragments sont transférés dans une autre boîte de Pétri portant la date, le lieu de collecte et le numéro de la crotte (GUERIN, 1928). Pour la détermination des espèces-proies et des éléments végétaux, il est utilisé une loupe binoculaire, et du papier millimétré pour l'estimation de la taille des arthropodes et des ossements trouvés dans la crotte.

2.4.2. - Méthode de détermination des catégories et des espèces-proies

La détermination des proies trouvées dans les crottes du Fennec se fait en deux étapes, Elle passe d'abord par la reconnaissance des classes et des ordres et ensuite par l'identification des espèces-proies.

2.4.2.1. - Invertébrés

La présence de cette catégorie de proies dans les crottes du Fennec est signalée suite à la présence de pièces sclérotinisées telles que des têtes, des thorax, des pattes, des abdomens, des chélicères, des anneaux, des cerques et des élytres. La détermination des espèces-proies des invertébrées se fait à partir des différents éléments et s'arrête à des niveaux taxonomiques variables, soit la famille, ou le genre et parfois à l'espèce). Les déterminations et les confirmations sont effectuées grâce aux clés de détermination de PERRIER (1923, 1927, 1935, 1937), PERRIER et DELPHY (1932) et de CHOPARD (1943), aux ouvrages spécialisés et aux collections individuelles.

2.4.2.2. - Vertébrés

La présence d'ossements tels qu'avant-crânes, mâchoires, fémurs, tibias, humérus, radius, cubitus et vertèbres dans les crottes du Fennec est certainement due à la consommation de vertébrés-proies. Ces éléments squelettiques peuvent appartenir à plusieurs catégories, notamment aux oiseaux, aux reptiles et aux rongeurs.

2.4.2.2.1. - Reptiles

La présence des reptiles est décelée par la forme caractéristique des ossements céphaliques comme l'os frontal, la demi-mâchoire et la forme sinuée du fémur.

2.4.2.2.2. - Oiseaux

Les oiseaux se reconnaissent grâce au bec de l'avant crâne, au sternum et au bréchet mais aussi aux ossements des membres supérieurs et inférieurs ainsi qu'à la présence de plumes.

2.4.2.2.3. - Rongeurs

Ils se distinguent par la présence au niveau de l'avant du crâne, de deux longues incisives recourbées et tranchantes. A l'arrière de celles-ci, un espace vide appelé le diastème qui les sépare d'un nombre variable de prémolaires et de molaires (DEJONGUE, 1983). D'après CHALINE *et al.* (1974) les rongeurs ont un crâne large, arrondie et grand par rapport au rostre formé par les os nasaux. L'examen d'un crâne entier d'un rongeur permet d'accéder à un maximum de certitude pour la confirmation de l'espèce, Mais, dans les pelotes comme dans les crottes, les crânes des espèces-proies sont rarement intacts et sont souvent incomplets. Bien plus, les mandibules ou mâchoires inférieures sont isolées (SEKOUR *et al.*, 2006).

Les rongeurs-proies peuvent être identifiés également grâce à l'examen de leurs poils qui, étant indigestes, se retrouvent dans les fèces. Une comparaison avec une collection de référence de poils de rongeurs et avec un ouvrage illustré permet de déterminer spécifiquement les rongeurs consommés. Une identification précise est possible grâce à l'examen microscopique de la forme et de l'agencement des écailles de la cuticule des poils (INCORVAIA, 2005).

2.4.3. - Dénombrement des espèces-proies

Le dénombrement des espèces-proies constitue la dernière étape dans l'étude du régime alimentaire du Fennec.

2.4.3.1. - Invertébrés

Le dénombrement des invertébrés se fait par le comptage du nombre de mandibules, de têtes, de thorax, d'ailes et de cerques de chaque espèce-proie. Systématiquement, chaque pièce trouvée est mesurée, dans le but d'estimer la taille de la proie et sa biomasse.

2.4.3.2. - Vertèbres

Le dénombrement des vertébrés est basé en premier lieu sur la présence de l'avant-crâne. Lorsque celui-ci est absent, l'observateur s'appuie sur les mâchoires ou sur les os longs. Chez les mammifères, le fémur, le péronéotibius, l'humérus, le radius et le cubitus sont recherchés. Pour les oiseaux, Il est tenu compte du fémur, du radius, du tibia, de l'humérus, du cubitus, du tarsométatarse et du métacarpe. Le frontal, l'humérus et le fémur sont les os de référence pour les reptiles.

2.5. - Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage et par des indices écologiques

L'exploitation des résultats obtenus est réalisée par des indices écologiques de composition et de structure et par une technique d'analyse statistique.

2.5.1. - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies du Fennec

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

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

Q : Qualité d'échantillonnage

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

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

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

2.5.2. - Indices écologiques de composition

Les indices écologiques de composition sont la richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centésimale ou abondance relative et la fréquence d'occurrence et la constance.

2.5.2.1. - Richesses totale et moyenne

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

2.5.2.1.1. - Richesse totale (S)

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

2.4.2.1.2. - Richesse moyenne (Sm.)

Selon BLONDEL (1979) la richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces contactées à chaque relevé. Elle permet de calculer l'homogénéité du peuplement. Plus la variance de la richesse moyenne sera élevée plus l'hétérogénéité sera forte (RAMADE, 1984). Dans le cas de la présente étude, N correspond au nombre de crottes utilisées pour l'étude du régime alimentaire du Fennec.

2.5.2.2. - Abondance relative ou fréquence centésimale

BLONDEL (1979) précise que la diversité n'exprime pas seulement le nombre d'espèces mais aussi leur abondance relative. FAURIE *et al.* (1984) et ZAIME et GAUTIER (1989) signalent que l'abondance relative (A.R. %) s'exprime en pourcentage (%) par l'équation suivante :

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

Elle permet de préciser la place occupée par les effectifs de chaque espèce trouvée dans les crottes.

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

N : Nombre total des individus de toutes les espèces présentes

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

2.5.2.3. - Fréquence d'occurrence et constance

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

$$\text{F.O. \%} = \frac{r_i \times 100}{R}$$

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

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

R : nombre total de crottes analysées.

Pour déterminer le nombre de classes des espèces existantes dans le régime alimentaire du Fennec, la règle de Sturge est utilisée (SCHERRER, 1984). Le nombre de classes est calculé par l'équation suivante :

$$N(\text{classes}) = 1 + (3,3 \log_{10} n)$$

N (classe) est le nombre de classes de constance.

n représente le nombre d'espèces présentes.

L'intervalle pour chaque classe est de $100 \% / N(\text{classe})$, soit X %.

2.5.3. - Indices écologiques de structure

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

2.5.3.1. - Indice de diversité de SHANNON

Il est parfois, incorrectement appelé indice de Shannon-Weaver (KREBS, 1989; MAGURRAN, 1988). Selon VIEIRA DA SILVA (1979), l'indice de diversité de Shannon est calculé selon l'équation suivante :

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

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

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

Cet indice renseigne sur la diversité des espèces d'un milieu étudié. Lorsque tous les individus appartiennent à la même espèce, l'indice de diversité est égal à 0 bits. Selon MAGURRAN (1988) la valeur de cet indice varie généralement entre 1,5 et 3,5, il dépasse rarement 4,5. Cet indice est indépendant de la taille de l'échantillon et tient compte de la distribution du nombre d'individus par espèce (DAJOZ, 1975). Dans la présente étude, l'indice de diversité de Shannon est calculé afin de mettre en évidence la diversité des espèces-proies et des items composant le régime alimentaire du Fennec. Si la valeur de l'indice de diversité de Shannon est faible, le prédateur a un régime alimentaire assez spécialisé, il ne consomme alors qu'une gamme de proies très limitée. Lorsque cet indice est élevé, il est on conclu que ce prédateur consomme une large gamme de proies. Il est alors qualifié d'opportuniste (SI BACHIR, 2007).

2.5.2.2. - Indice de diversité maximale

BLONDEL (1979) et MULLER (1985) expriment la diversité maximale par l'équation suivante :

$$H'_{\text{max}} = \text{Log}_2 S ; H'_{\text{max}} : \text{Diversité maximale}$$

S : Richesse totale.

2.5.2.3. - Indice d'équirépartition ou d'équitabilité

Selon BLONDEL (1979) et KREBS (1989), l'équirépartition est le rapport de la diversité observée à la diversité maximale.

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

E est l'équirépartition

H' est l'indice de la diversité observée.

H' max est l'indice de diversité maximale.

RAMADE (1984) et BLONDEL *et al.* (1973) signalent que l'équitabilité varie entre 0 et 1. Lorsqu'elle tend vers zéro, cela signifie que la quasi-totalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Elle est égale à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (BARBAULT, 1992).

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

2.6. - Indice de biomasse relative

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

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

B. : Biomasse relative.

P_i : Poids total des individus de la proie i.

P : Poids total des diverses proies.

2.7. - Analyse Factorielle des correspondances des items consommés par le Fennec

Cette analyse est utilisée pour préciser les normes de partage d'un écosystème où de nombreuses espèces interfèrent avec de nombreuses variables écologiques (BLONDEL, 1979). Dans le cas présent, pour l'étude du régime alimentaire, l'A. F. C. permet de regrouper les espèces-proies et les items végétaux présentant des similitudes et de disperser les autres, montrant des différences avec les premières. Nous précisons que nous nous sommes utilisés le logiciel: Xlstat stat (2014.5.03) pour la réalisation de cette analyse statistique.

CHAPITRE III :

RÉSULTATS

Chapitre 3 - Résultats relatifs à l'écologie trophique de *V. zerda*

Les variations saisonnières du nombre de crottes ramassées dans les deux régions d'étude, les dimensions de chaque crotte, la qualité de l'échantillonnage et le régime trophique du Fennec dans les stations de Sanderouce et de Ben Ahmed sont développés.

3.1. - Variations saisonnières du nombre de crottes ramassées au cours des saisons

Le tableau 15 indique le nombre des crottes du Fennec récoltées dans les deux stations, en fonction des saisons d'étude.

Tableau 15 - Nombres des crottes identifiées de *Vulpes zerda* à Sanderouc et à Ben Ahmed en fonction des saisons

		Saisons	Automne	Hiver	Printemps	Été	Totaux
		Stations					
Nombre des crottes récoltées	Sanderouce (Souf)		17	18	28	13	76
	Ben Ahmed (Ghardaïa)		30	60	40	-	130

- : Absence des sorties

Au total, 206 crottes de *V. zerda* ont été ramassées dans les deux stations et étudiées (Tab. 15). Parmi elles 76 excréments sont recueillis dans la station de Sanderouce et 130 dans la station de Ben Ahmed. Dans la région de Souf, en termes de saisons, c'est durant le printemps que le plus grand nombre de crottes, soit 28 sont ramassées. Cette saison est suivie par l'hiver avec 18 crottes et par l'automne avec 17 crottes. En dernière position, l'été intervient avec 13 crottes.

Par ailleurs, 130 crottes de *V. zerda* ont été récupérées pour étudier dans la station de Ben Ahmed près de Ghardaïa (Tab. 15). Pour ce qui concerne les saisons, c'est durant l'hiver que le plus grand effectif d'excréments du Fennec est recueilli, soit 60 crottes, suivi par le printemps avec 40 crottes et par l'automne avec 30 crottes.

3.2. - Aspect et dimensions des crottes du Fennec

Les crottes du Fennec présentent une couleur variant en fonction des espèces consommées avec une tendance vers le gris foncé à l'état sec. Elles sont recouvertes par des fragments d'espèces proies telles que les ossements des vertébrés, par des parties sclérotinisées des arthropodes ainsi que par des poils de rongeurs, et des plumes d'oiseaux et par des fragments de végétaux. Elles ont une forme cylindrique avec une seule extrémité pointue. Les résultats concernant les dimensions des crottes de *V. zerda* en fonction des stations sont rassemblés dans le tableau 16.

Les dimensions des crottes du Fennec récoltées à Ben Ahmed sont un peu plus grandes que celles trouvées à Sanderouce (Tab. 16). Les longueurs varient à Sanderouce entre 14 et 40 mm (moy. = $23,7 \pm 4,2$ mm) et le grand diamètre varie entre 5 et 12 mm (Moy. = $8,3 \pm 1,2$ mm). Pour la station Ben Ahmed, la longueur des crottes oscille entre 18,6 et 41,1 mm (moy. = $27,8 \pm 9,3$ mm) et le grand diamètre varie entre 7,8 et 8,8 mm (moy. = $7,8 \pm 0,2$ mm).

Tableau 16 - Dimensions des crottes de *V. zerda* ramassées dans les deux stations

		Automne		Hiver		Printemps		Été		Totaux	
Mesures Stations	Men. (mm)	L.	G. D.	L.	G.D.	L.	G.D.	L.	G.D.	L.	G.D.
	Sanderouce	Max.	33	11	37	10	39	10	40	12	40
Min.		16	5	17	5	15	6	14	8	14	5
Moy.		21,88	8,13	25,92	7,92	23,14	8,14	24,50	9,42	23,65	8,33
Ecart- type		3,38	1,77	4,24	1,03	3,52	0,82	5,25	1,06	4,18	1,24
Ben Ahmed	Max.	39	9,5	52	9,33	32,3	11,3	-	-	41,1	8,83
	Min.	16,5	5,5	22,7	6,67	16,7	7,67	-	-	18,6	7,77
	Moy.	28,8	7,35	31,7	8,03	22,8	7,93	-	-	27,8	7,83
	Ecart- type	9,25	1,23	9,63	1,02	6,42	0,3	-	-	9,25	0,15

Men. (mm) : Mensuration; L.: Longueur; G. D.: Grand diamètre; Max.: Maximum ; Min. : Minimum; Moy.:

Moyenne ; - : absence de crottes

A Sanderouce, en fonction des saisons, les crottes prélevées en hiver présentent la longueur moyenne la plus grande égale à $25,9 \pm 4,2$ mm, suivie par celle de l'été avec une moyenne de $24,5 \pm 5,3$ mm (Tab. 16). Les crottes prélevées en été possèdent le plus grand diamètre ($9,4 \pm 1,1$ mm), suivies par celles de l'automne (G.D. = $8,1 \pm 1,8$ mm), du printemps (G.D. = $8,1 \pm 0,8$ mm) et de l'hiver (G.D. = $7,9 \pm 1$ mm). La moyenne des longueurs des crottes trouvées au printemps atteint $23,1 \pm 3,5$ mm, suivie par celle des excréments ramassés en automne ($21,9 \pm 3,4$ mm).

En ce qui concerne les variations saisonnières des dimensions des crottes prélevées à Ben Ahmed, celles ramassées en hiver montrent la plus grande longueur moyenne égale à $31,7 \pm 9,6$ mm, suivie par celle de l'automne avec une moyenne de $28,8 \pm 9,25$ mm. Les crottes collectées en hiver présentent le plus grand diamètre (8 ± 1 mm), suivies par celles du printemps (G.D. = $7,9 \pm 0,3$ mm), et d'automne (G.D. = $7,4 \pm 1,2$ mm).

3.3. - Qualité de l'échantillonnage des espèces ingérées par le Fennec

Les valeurs de la qualité de l'échantillonnage des espèces de vertébrées, d'invertébrées et de végétaux ingérées par le Fennec dans les deux stations, durant les différentes saisons, sont mentionnées dans le tableau 17.

Tableau 17 - Valeurs de la qualité d'échantillonnage des espèces ingérées par *Vulpes zerda*

Stations	Saisons	Automne	Hiver	Printemps	Été	Total
	Paramètres					
Sanderouce	a	23	17	16	19	31
	N	17	18	28	13	76
	Q	1,35	0,94	0,57	1,46	0,41
Ben Ahmed	a	20	18	19	-	19
	N	30	60	40	-	130
	Q	0,67	0,30	0,48	-	0,15

a: Nombres d'espèces vues une seule fois; N: Nombres des crottes décortiquées; Q: Qualité d'échantillonnage ; - : absence de données

Pour la station Sanderouce, 76 crottes ont été ramassées et analysées. Le nombre d'espèces observées une seule fois est égal à 31 (Tab. 18 ; Annexe 2). En conséquence, le rapport a/N est égal à 0,4 (Tab. 17). Cette valeur tend vers zéro, attestant de la très bonne qualité. De ce fait l'effort d'échantillonnage est suffisant. Dans la station Ben Ahmed la décortication de 130 crottes met en évidence la présence de 19 espèces notées une seule fois (Tab. 19 ; Annexe 2). Ainsi, le rapport a/N est égal à 0,2 (Tab. 17). Cette de a/N tend vers zéro, ce qui correspond à une très bonne qualité d'échantillonnage.

A Sanderouce, pour les quatre saisons d'étude, les valeurs de la qualité d'échantillonnage sont très variables (Tab. 17), En automne, la qualité d'échantillonnage est égal à 1,3 (17 crottes ramassées contenant 23 espèces vues une seule fois. En hiver, Q est atteint 0,9. Pendant la saison printanière la qualité d'échantillonnage est de l'ordre de 0,6, c'est la valeur la plus petite et en même temps la meilleure par rapport aux quatre saisons. En été, le rapport a/N correspond à 1,5 pour 19 espèces de fréquence 1 notées par rapport à 28 crottes décortiquées.

De même à Ben Ahmed, les valeurs saisonnières de la qualité d'échantillonnage sont aussi variables (Tab. 17). En automne, a/N est égal à 0,7 (30 crottes ramassées; 20 espèces vues une seule fois). Au printemps, ce rapport est égal à 0,5. Pendant l'hiver la qualité d'échantillonnage est de l'ordre de 0,3. Cette dernière est la plus petite valeur enregistrée et en même temps la meilleure parmi les trois saisons d'étude. La qualité d'échantillonnage est considérée comme bonne pour les trois saisons (Tab. 17).

3.4. - Etude du régime trophique du Fennec dans les stations de Sanderouce et de Ben Ahmed

Les espèces consommées par le Fennec dans la station de Sanderouce et dans celle de Ben Ahmed sont présentées dans cette partie. Ensuite des indices écologiques ; l'indice de biomasse relative et l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) sont employés pour exploiter les résultats obtenus sur le régime trophique du Fennec dans ces deux stations.

3.4.1. - Inventaire des espèces identifiées dans le menu trophique du Fennec

Ce travail est effectué d'abord dans la station de Sanderouce puis dans celle de Ben Ahmed.

3.4.1.1. - Liste des espèces ingérées dans la Station de Sanderouce

Après la décortication de 76 crottes, 94 espèces ont été déterminées, réparties entre 17 ordres et 42 familles. Elles sont regroupées en 5 classes animales et un phylum végétal. Les classes déterminées sont les Arachnida, les Insecta, les Reptilia, les Aves, les Mammalia et les Plantae. Le tableau 20 regroupe les différentes espèces recensées lors de l'analyse des contenus des crottes de *V. zerda* à Sanderouce.

Tableau 20 - Inventaire des espèces recensées après la décortication des crottes du Fennec dans la station de Sanderouce

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachnida	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.
			<i>Galeodes arabs</i>
	Scorpiones	Scorpionidae	sp.1 ind.
			sp.2 ind.
			sp.3 ind.
	Aranea	F. ind.	sp.1 ind.
			sp.2 ind.
			sp.3 ind.
			sp.4 ind.
	Opiliones	Phalangiidae	Phalangiidae sp. ind.
Arachnida			
Insecta	Blattodea	Blattidae	sp. ind.
		Poliphagidae	<i>Heterogamodes</i> sp.
		Blattodea F. ind.	sp. ind.
		Termitoidea F.1 ind.	sp.1 ind.
		Termitoidea F.2 ind.	sp.2 ind.
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>
			<i>Gryllus bimaculatus</i>
			<i>Gryllus</i> sp.
			<i>Gryllulus</i> sp.
			<i>Brachytrupes megacephalus</i>
		Acrididae	sp.1 ind.
			sp.2 ind.
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	

	Dermaptera	F. ind.	sp. ind.
		Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>
	Hemiptera	F. ind.	sp. ind.
		Pentatomidae	sp. ind.
		Fulgoridae	sp. ind.
		Reduviidae	sp.1 ind.
			sp.2 ind.
		Lygaeidae	sp. ind.
	Coleoptera	Cicindelidae	sp. ind.
		Carabidae	sp. ind.
			<i>Anthia sexmaculata</i>
			<i>Harpalus</i> sp.
			<i>Scarites</i> sp.
		Geotrupidae	<i>Geotrupes</i> sp.
		Scarabaeidae	sp. ind.
			<i>Rhizotrogus</i> sp.
			<i>Hybosorus</i> sp.
			<i>Phyllognathus</i> sp.
			<i>Pentodon</i> sp.
		Tenebrionidae	<i>Pimelia angulata</i>
			<i>Pimelia grandis</i>
			<i>Pimelia</i> sp.
			<i>Prionothea coronata</i>
			<i>Erodus</i> sp.
			<i>Asida</i> sp.
			<i>Mesostena angustata</i>
			<i>Trachyderma hispida</i>
	<i>Blaps</i> sp.		
	sp. ind.		
	Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	
Curculionidae	sp. ind.		
Staphylinidae	sp. ind.		
F. ind.	sp. ind.		
Hymenoptera	F. ind.	sp.1 ind.	
		sp.2 ind.	
		sp.3 ind.	

		Formicidae	<i>Messor</i> sp.	
			<i>Messor arenarius</i>	
			<i>Cataglyphis bombycina</i>	
			<i>Cataglyphis</i> sp.	
			<i>Plagiolepis</i> sp.	
			<i>Tapinoma</i> sp.	
			<i>Pheidole</i> sp.	
			sp1. ind.	
			sp2. ind.	
			Vespoidea	<i>Polistes gallicus</i>
		Scoliidae	sp1. ind.	
			sp2. ind.	
		Pompilidae sp.	sp. ind.	
		Sphecidae	sp. ind.	
	Lepidoptera	F/ ind.	sp. ind.	
	Diptera	Sarcophagidae	sp. ind.	
			sp. ind.	
			Cyclorrhapha F. ind.	sp.
Insecta				
Reptilia	Reptilia O. ind.	F. ind.	sp. ind.	
	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus</i> sp.	
Reptilia				
Aves	Aves O. ind.	F. ind.	sp.1 ind.	
			sp.2 ind.	
			sp.3 ind.	
Aves				
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Mus spretus</i>	
			<i>Gerbillus nanus</i>	
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	
			<i>Gerbillus pyramidum</i>	
			<i>Psammomys obesus</i>	
			Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>
			F. ind.	sp.1 ind.
				sp.2 ind.
				sp.3 ind.
				sp.4 ind.
	sp.5 ind.			
Mammalia				

Plantae	Arecales	Areaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>
---------	----------	----------	----------------------------

O.ind.: Ordre non déterminé; F. ind.: Famille indéterminée; sp. ind.: espèce indéterminée.

3.4.1.2. – Liste des espèces ingérées dans la station de Ben Ahmed

Après la décortication de 130 crottes, 75 espèces ont été déterminées, réparties entre 15 ordres et 32 familles. Elles correspondent à 6 classes animales.

Les classes reconnues sont celles des Arachnida, des Thysanurata, des Insecta, des Reptilia, des Aves, des Mammalia et des Plantae. Le tableau 21 regroupe les différentes espèces recensées lors de l'analyse des crottes de *V. zerda* dans la station de Ben Ahmed pendant l'année 2010 – 2011.

Tableau 21 - Inventaire des items signalés dans les crottes du Fennec recueillies dans la station de Ben Ahmed

Classes	Ordres	Familles	Espèces
Arachida	Aranea	F. ind.	sp. ind.
		Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.
	Solifugea	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.
			<i>Galeodes arabs</i>
	Scorpionida	Scorpionidae	<i>Androctonus australis</i>
			sp.1 ind.
Arachida			
Thysanurata	Thysanurata	F. ind.	sp. ind
	Thysanurata		
Insecta	Dermaptera	F. ind.	sp. ind.
	Blattodea	Blattidae	<i>Blatta</i> sp.
		F. ind.	sp. ind.
	Blattodea	Termitoidea	sp. 1 ind.
	Orthoptera	Gryllidae	sp. ind.
			<i>Brachytrupes megacephalus</i>
			<i>Gryllus</i> sp.
			<i>Gryllus bimaculatus</i>
	Acrydidae	sp. ind.	
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	
Coleoptera	F. 1 ind.	sp. 1 ind.	

		F. 2 ind.	sp. 2 ind.
		Carabidae	sp. ind.
			<i>Harpalus</i> sp.
			<i>Scarites</i> sp.
			<i>Scarites gigas</i>
			<i>Pheropsophus africanus</i>
			<i>Hybosorus</i> sp.
		Scarabeidae	sp. ind.
			<i>Geotrupes</i> sp.
			<i>Rhizotrogus</i> sp.
			<i>Pentodon</i> sp.
		Tenebrionidae	sp. ind.
			<i>Pimelia</i> sp.
			<i>Pimelia angulata</i>
			<i>Pimelia interstitialis</i>
			<i>Pimelia grandis</i>
			<i>Prionotheca coronata</i>
			<i>Asida</i> sp.
			<i>Erodius</i> sp.
			<i>Mesostena angustata</i>
			<i>Zophosis plana</i>
			<i>Trachyderma</i> sp.
			<i>Trachyderma hispida</i>
			<i>Blaps</i> sp.
		<i>Scaurus</i> sp.	
		Curculionidae	sp.ind.
			<i>Plagiographus</i> sp.
			<i>Hypera</i> sp.
		Chrysomelidae	Sp
			<i>Cryptophagus</i> sp.
	Hymenoptera	Hymenoptera F. ind.	sp. ind.
		Formicidae	sp. ind.
			<i>Messor</i> sp.
			<i>Messor arenarius</i>
			<i>Cataglyphis bombycina</i>
			<i>Monomorium</i> sp.
			<i>Camponotus</i> sp.
	<i>Tapinoma</i> sp.		

			<i>Tapinoma negerrinum</i>
			<i>Pheidole</i> sp.
		Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>
	Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.
	Odonatoptera	F. ind.	sp.ind.
		Libellulidae	<i>Crocothenis erythraea</i>
	Nevropteres	Myrmellionidae	sp. ind.
	Insecta		
Reptilia	O.ind.	F. ind.	sp. ind.
	Reptilia		
Aves	O.ind.	sp. F. ind.	sp. 1 ind.
		sp. F. ind.	sp. 2 ind.
	Aves		
Mammalia	O. Ind.	F. ind.	sp. ind.
			<i>Gerbillinae</i> sp. ind.
			<i>Gerbillus gerbillus</i>
			<i>Gerbillus tarabuli</i>
			<i>Gerbillus henleyi</i>
			<i>Gerbillus nanus</i>
			<i>Pachyuromys duprasi</i>
			<i>Meriones</i> sp.
		<i>Meriones crassus</i>	
Mammalia			

O.ind. : Ordre indéterminé ; F.ind. : Famille indéterminée ; sp. ind.: espèce indéterminée

3.4.2. - Exploitation des espèces ingérées par *V. zerda* par des indices écologiques

Les résultats relatifs au régime alimentaire du Fennec sont exploités par des indices écologiques de composition et de structure ainsi par la biomasse relative.

3.4.2.1. - Indices écologiques de composition

L'étude des espèces consommées *Vulpes zerda* par les indices écologiques de compositions concerne les richesses totale et moyenne, la fréquence centesimale ou l'abondance

relative en fonction des espèces, des catégories et des ordres d'invertébrés et de vertébrés, et la fréquence d'occurrence et la constance.

3.4.2.1.1. - Variations saisonnières du régime alimentaire du *V. zerda* dans la station Sanderouce

Les espèces trouvées dans les crottes de *Vulpes zerda* ramassées pendant les différentes saisons à Sanderouce sont présentées (Tab. 22).

L'analyse de 76 crottes montre la présence de 94 espèces avec 748 individus regroupés en 6 catégories (Tab. 22). La classe des Insecta domine avec 591 individus (A.R. % = 79 %) (Fig.16) suivie par les Rodentia avec 45 individus (A.R. % = 6 %), puis par les Reptilia avec 27 individus (A.R. % = 3,6 %) (Fig.16). Les Arachnida sont représentées par 26 individus (A.R. % = 3,5%) et les oiseaux (Aves) avec 3 individus. *Phoenix dactylifera* représente la seule espèce du phylum des Plantae (56 fruits, A.R. % = 7,5 %).

L'analyse de 17 crottes ramassées durant l'automne (Tab. 22), montre la présence de 5 catégories trophiques avec un total de 175 items déterminés dont la classe des Insecta domine avec 121 individus (A.R. % = 72 %), suivie par les Plantae avec 23 items (A.R. = 13,1 %), les Rodentia avec 13 individus (A.R. % = 7,4 %), les Arachnida avec 9 individus (A.R. % = 5,1 %) et les Reptilia avec 4 items, soit A.R. % = 2,3 % (Fig.16). En termes d'espèces, *Phoenix dactylifera* est la plus abondante dans le menu trophique de *V. zerda* avec 23 noyaux (A.R. % = 13,1 %), suivie par une espèce de Tenebrionidae indéterminée avec 14 items (8 %), puis par *Brachytrupes megacephalus* avec 12 individus (A.R. % = 6,9 %) ; par *Trachyderma hispida* avec 11 individus (6,3 %) et *Gerbillus nanus* et *Labidura riparia* avec 9 items chacune, soit 5,1 %. Les autres espèces sont faiblement mentionnées. Au cours de l'hiver, après la décortication de 18 crottes, il est à constater l'existence de 5 catégories trophiques avec 126 individus, parmi lesquelles celle des Insecta apparaît la plus fréquente, avec 84 individus (A.R. % = 66,7 %). Celle des Plantae intervient avec 21 items (A.R. % = 16,7 %), suivie par les Rodentia avec 16 individus. (A.R. % = 12,7 %) et par les Reptilia avec 3 individus (2,4 %).

En fonction des espèces, *Phoenix dactylifera* domine dans le régime alimentaire du Fennec avec 21 fruits soit 16,7 %. *Brachytrupes megacephalus* vient en deuxième position avec 14 individus (A.R. % = 11,1 %), suivie par *Messor arenarius* et *Gerbillus nanus* avec 9 individus (7,1%) chacune, par *Mesostena angustata* avec 7 items (5,6 %) et par *Trachyderma hispida* avec 6 individus (4,7 %). Le reste des espèces est faiblement signalé en termes d'individus.

Tableau 22 - Variations saisonnières du régime alimentaire de *V. zerda* dans la station de Sanderouce

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Automne		Hiver		Printemps		Été		Quatre saisons		
				N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%	
Arachnida	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.		0,57	1	0,79	2	0,76	1	0,54	5	0,67	
			<i>Galeodes arabs</i>	2	1,14	0	0	0	0	0	0	2	0,27	
	Scorpiones	Scorpionidae	sp.1 ind.	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13
			sp.2 ind.	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13
			sp.3 ind.	0	0	1	0,79	2	0,76	0	0	3	0,40	
	Aranea	F. ind.	sp.1 ind.	1	0,57	0	0	0	0	0	0	0	1	0,13
			sp.2 ind.	0	0	0	0	0	0	3	1,62	3	0,40	
			sp.3 ind.	2	1,14	0	0	2	0,76	0	0	4	0,53	
			sp.4 ind.	1	0,57	0	0	4	1,53	0	0	5	0,67	
	Opiliones	Phalangiidae	sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13	
Arachnida				9	5,14	2	1,59	10	3,82	5	2,70	26	3,48	
Insecta	Blattodea	Blattidae	sp. ind.	0	0	0	0	1	0,38	0	0	1	0,13	
		Poliphagidae	<i>Heterogamodes</i> sp.	0	0	1	0,79	2	0,76	3	1,62	6	0,80	
		F. ind.	sp. ind.	1	0,57	0	0	0	0	1	0,54	2	0,27	
	Termitoidea	F. ind.	sp.1 ind.	3	1,71	5	3,97	4	1,53	17	9,19	29	3,88	
		F. ind.	sp. 2 ind.	4	2,29	3	2,38	7	2,67	7	3,78	21	2,81	
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	0	0	1	0,79	0	0	0	0	1	0,13	
			<i>Gryllus bimaculatus</i>	4	2,29	0	0	0	0	0	0	4	0,53	
<i>Gryllus</i> sp.			1	0,57	1	0,79	0	0	2	1,08	4	0,53		

			<i>Gryllulus</i> sp.	0	0	0	0	3	1,15	1	0,54	4	0,53
			<i>Brachytrupes megacephalus</i>	12	6,86	14	11,11	11	4,20	9	4,86	46	6,15
		Acrididae	sp.1 ind.	3	1,71	2	1,59	4	1,53	3	1,62	12	1,60
			sp.2 ind.	3	1,71	0	0	4	1,53	0	0	7	0,94
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	2	1,14	0	0	1	0,38	1	0,54	4	0,53
Dermaptera	F. ind.	sp. ind.		3	1,71	3	2,38	1	0,38	4	2,16	11	1,47
	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>		9	5,14	1	0,79	0	0	0	0	10	1,34
Hemiptera	F. ind.	sp. ind.		0	0	0	0	0	0	2	1,08	2	0,27
Hemiptera	Pentatomidae	sp. ind.		0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
	Fulgoridae	Delphacinae sp. ind.		0	0	0	0	9	3,44	0	0	9	1,20
	Reduviidae	sp.1 ind.		1	0,57	0	0	0	0	3	1,62	4	0,53
		sp.2 ind.		1	0,57	0	0	3	1,15	0	0	4	0,53
	Lygaeidae	sp. ind.		0	0	0	0	0	0	7	3,78	7	0,94
Coleoptera	Cicindelidae	sp. ind.		0	0	3	2,38	4	1,53	0	0	7	0,94
	Carabidae	sp. ind.		2	1,14	0	0	5	1,91	3	1,62	10	1,34
		<i>Anthia sexmaculata</i>		2	1,14	0	0	0	0	0	0	2	0,27
		<i>Harpalus</i> sp.		0	0	0	0	1	0,38	0	0	1	0,13
		<i>Scarites</i> sp.		5	2,86	1	0,79	4	1,53	2	1,08	12	1,60
	Geotrupidae	<i>Geotrupes</i> sp.		2	1,14	1	0,79	3	1,15	0	0	6	0,80
	Scarabaeidae	sp. ind.		1	0,57	0	0	3	1,15	0	0	4	0,53
		<i>Rhizotrogus</i> sp.		0	0	0	0	0	0	4	2,16	4	0,53

	Tenebrionidae	<i>Hybosorus</i> sp.	0	0	2	1,59	1	0,38	1	0,54	4	0,53	
		<i>Phyllognathus</i> sp.	1	0,57	0	0	0	0	0	0	1	0,13	
		<i>Pentodon</i> sp.	2	1,14	2	1,59	15	5,73	3	1,62	22	2,94	
		<i>Pimelia angulata</i>	4	2,29	4	3,17	12	4,58	2	1,08	22	2,94	
		<i>Pimelia grandis</i>	5	2,86	1	0,79	4	1,53	0	0	10	1,34	
		<i>Pimelia</i> sp.	1	0,57	2	1,59	4	1,53	3	1,62	10	1,34	
		<i>Prionotheca coronata</i>	2	1,14	1	0,79	4	1,53	0	0	7	0,94	
		<i>Erodius</i> sp.	2	1,14	0	0	12	4,58	5	2,70	19	2,54	
		<i>Asida</i> sp.	4	2,29	2	1,59	1	0,38	1	0,54	8	1,07	
		<i>Mesostena angustata</i>	5	2,86	7	5,56	18	6,87	7	3,78	37	4,95	
		<i>Trachyderma hispida</i>	11	6,29	6	4,76	13	4,96	3	1,62	33	4,41	
		<i>Blaps</i> sp.	2	1,14	3	2,38	0	0	1	0,54	6	0,80	
		sp. ind.	14	8	0	0	16	6,11	0	0	30	4,01	
	Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13	
	Curculionidae	sp. ind.	1	0,57	0	0	0	0	1	0,54	2	0,27	
	Staphylinidae	sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13	
	F. ind.	sp. ind.	0	0	3	2,38	0	0	6	3,24	9	1,20	
	Hymenoptera	Hymenoptera F. ind.	sp. 1 ind.	0	0	2	1,59	2	0,76	1	0,54	5	0,67
			sp. 2 ind.	1	0,57	0	0	1	0,38	0	0	2	0,27
			sp. 3 ind.	0	0	0	0	1	0,38	2	1,08	3	0,40
		Formicidae	<i>Messor</i> sp.	1	0,57	0	0	0	0	0	0	1	0,13
			<i>Messor arenarius</i>	3	1,71	9	7,14	25	9,54	5	2,70	42	5,61
			<i>Cataglyphis</i>	0	0	0	0	10	3,82	36	19,46	46	6,15

			<i>bombycina</i>										
			<i>Cataglyphis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
			<i>Plagiolepis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
			<i>Tapinoma</i> sp.	0	0	0	0	1	0,38	1	0,54	2	0,27
			<i>Pheidole</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
			sp.1. ind.	1	0,57	0	0	4	1,53	0	0	5	0,67
			sp ;2. ind.	1	0,57	0	0	4	1,53	0	0	5	0,67
		Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>	0	0	1	0,79	0	0	0	0	1	0,13
		Scoliidae	sp.1. ind.	1	0,57	2	1,59	0	0	0	0	3	0,40
			sp.2. ind.	1	0,57	0	0	0	0	0	0	1	0,13
		Pompilidae sp.	sp. ind.	0	0	1	0,79	0	0	0	0	1	0,13
		Sphecidae	sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
	Lepidoptera	Lepidoptera	sp. ind.	2	1,14	0	0	1	0,38	6	3,24	9	1,20
	Diptera	Sarcophagidae	sp. ind.	1	0,57	0	0	0	0	0	0	1	0,13
			sp. ind.	1	0,57	0	0	1	0,38	0	0	2	0,27
		Cyclorrhapha F. ind.	sp. ind.	0	0	0	0	1	0,38	0	0	1	0,13
Insecta				126	72	84	66,67	221	84,35	160	86,49	591	79,01
Reptilia	Reptilia O. ind.	F. ind.	sp. ind.	4	2,29	3	2,38	7	2,67	0	0	14	1,87
	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus</i> sp.	0	0	0	0	8	3,05	5	2,70	13	1,74

Reptilia				4	2,29	3	2,38	15	5,73	5	2,70	27	3,61
Aves	Aves O. ind.	F. ind.	sp.1 ind.	0	0	0	0	1	0,38	0	0	1	0,13
			sp.2 ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
			sp.3 ind.	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
Aves				0	0	0	0	1	0,38	2	1,08	3	0,40
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Mus spretus</i>	0	0	1	0,79	0	0	0	0	1	0,13
			<i>Gerbillus nanus</i>	9	5,14	9	7,14	3	1,15	4	2,16	25	3,34
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	1	0,57	2	1,59	1	0,38	2	1,08	6	0,80
			<i>Gerbillus pyramidum</i>	0	0	1	0,79	0	0	0	0	1	0,13
			<i>Psammomys obesus</i>	0	0	1	0,79	1	0,38	0	0	2	0,27
		Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
		F. ind.	sp.1 ind.	1	0,57	0	0	0	0	0	0	1	0,13
			sp.2 ind.	0	0	0	0	1	0,38	0	0	1	0,13
			sp.3 ind.	2	1,14	0	0	2	0,76	1	0,54	5	0,67
			sp.4 ind.	0	0	1	0,79	0	0	0	0	1	0,13
			sp.5 ind.	0	0	1	0,79	0	0	0	0	1	0,13
Mammalia				13	7,43	16	12,70	8	3,05	8	4,32	45	6,02
Plantae	Arecales	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	23	13,14	21	16,67	7	2,67	5	2,70	56	7,49
Totaux				175	100	126	100	262	100	185	100	748	100

Ni : Nombre total des individus d'une espèce i prise en considération ; A.R. % : Abondances relatives; O.ind.: Ordre non déterminé; F.ind.: Famille indéterminée; sp. ind.: espèce indéterminée ; - : absence de l'espèce

Au printemps, les 28 crottes récoltées et analysées, contiennent 262 items qui sont répartis entre 6 catégories (Tab. 22).

La majorité des individus consommés appartiennent à la classe des Insecta (A.R. % = 84,4 %) avec 221 individus. Les Reptilia interviennent avec avec 15 individus (A.R. % = 5,7 %), suivis par les Arachnida avec 10 individus (A.R.% = 3,8 %). L'ordre des Rodentia est représenté par 8 individus proies (A.R. % = 3,1 %). Le phylum des Plantae est noté avec 7 dattes (A.R. % = 2,7 %) et les les Oiseaux (Aves) avec un seul individu (A.R. % = 0,4 %).

Messor arenarius est l'espèce dominante avec 25 individus (A.R. % = 9,5 %) (Tab. 22). Les espèces les plus représentées dans le menu du Fennec sont *Mesostena angustata* avec 18 individus (A.R. % = 6,9%), *Tenebrionidae* sp. ind. avec 16 individus (A.R. % = 6,1 %) ; *Pentodon* sp. avec 15 individus (A.R. % = 5,7 %), *Trachyderma hispida* avec 13 individus (A.R.% = 5 %), *Erodium* sp. avec 12 individus (A.R. % = 4,6 %) et *Brachytrupes megacephalus* avec 11 items (A.R. % = 4,2 %). Les autres espèces sont notées par de faibles pourcentages.

Un total de 185 éléments sont déterminés après décortication de 13 crottes recueillies durant l'été. Ces items sont partagés entre 6 catégories trophiques (Tab. 22). La majorité des individus déterminés appartiennent à la classe des Insecta (A.R. % = 86,5 %) avec 160 individus (Fig.16). Le groupe des Rodentia intervient avec 8 individus (A.R. % = 4,3 %), suivi par les Reptilia et les Plantae avec 5 items ingérés (A.R. % = 2,7 %) chacune. Les Oiseaux (Aves) sont peu notés avec seulement 2 individus (A.R. % = 1,1 %). En terme d'individus, *Cataglyphis bombycina* est l'espèce dominante dans le menu trophique du *V. zerda* avec 36 individus (A.R. % =19,5 %) suivie par *Termitoidea* sp.1 ind. avec 17 individus (A.R. % = 9,2 %). *Brachytrupes megacephalus* suit avec 9 individus (A.R. % = 4,9 %). Les autres espèces sont faiblement mentionnées en effectifs.

Au cours des quatre saisons et en fonction des abondances numériques des espèces, *Phoenix dactylifera* domine le régime alimentaire du Fennec avec 56 fruits soit 7,5% (Tab. 22). *Brachytrupes megacephalus* et *Cataglyphis bombycina* interviennent au second rang avec 46 individus pour chacune d'elles (A.R. % = 6,2 %), par *Messor arenarius* avec 42 items (5,6 %), *Mesostena angustata* (37 items; AR % = 5 %) et *Trachyderma hispida* (33 items; A.R. % = 4,4 %), *Termitoidea* sp.1 ind. avec 29 individus (A.R. % = 3,9 %) et *Gerbillus nanus* avec 25 individus (A.R. % = 3,3 %) (Tab. 22).

3.4.2.1.2. - Abondances relatives des éléments ingérés par le Fennec dans la station de Ben Ahmed

Les espèces trouvées dans les crottes de *Vulpes zerda* pendant la période d'étude sont présentées 1 (Tab. 23). Après l'analyse des 130 crottes, 75 espèces sont mises en évidence correspondant à 726 individus répartis entre 6 catégories (Tab. 23).

Tableau 23 - Abondances relatives des éléments identifiés dans le régime alimentaire de *V. zerda* à Ben Ahmed

Ordres	Familles	Espèces	Automne 2010		Hiver 2010/11		Printemps 2010/11		Total	
			Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
Aranea	F. ind.	sp. ind.	1	0,84	0	0	0	0	1	0,14
	Dysderidae	<i>Dysdera</i> sp.	1	0,84	0	0	0	0	1	0,14
Solifugea	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	0	0	0	0	1	0,35	1	0,14
		<i>Galeodes arabs</i>	0	0	1	0,31	3	1,04	4	0,55
Scorpionida	Scorpionidae	<i>Androctonus australis</i>	0	0	2	0,63	3	1,04	5	0,69
		sp.1 ind.	0	0	0	0	2	0,69	2	0,28
Arachida			2	1,68	3	0,94	9	3,13	14	1,93
Thysanurata	F. ind.	sp. ind	1	0,84	0	0	0	0	1	0,14
Thysanurata			1	0,84	0	0	0	0	1	0,14
Dermaptera	Dermaptera F. ind.	sp. ind.	1	0,84	0	0	1	0,35	2	0,28
Blattodea	Blattidae	<i>Blatta</i> sp.	0	0	1	0,31	1	0,35	2	0,28
Blattodea	F. ind.	sp. ind.	1	0,84	1	0,31	0	0	2	0,28
Blattodea	Termitoidea	sp. 1 ind.	2	1,68	60	18,81	31	10,76	93	12,81
Orthoptera	Gryllidae	sp. ind.	0	0	0	0	2	0,69	2	0,28
		<i>Brachytrupes megacephalus</i>	1	0,84	3	0,94	2	0,69	6	0,83
		<i>Gryllus</i> sp.	1	0,84	8	2,51	20	6,94	29	3,99
		<i>Gryllus bimaculatus</i>	0	0	2	0,63	11	3,82	13	1,79
	Acrydidae	sp. ind.	0	0	2	0,63	2	0,69	4	0,55
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	0	0	1	0,31	2	0,69	3	0,41
Coleoptera	F. 1 ind.	sp. 1 ind.	0	0	0	0	1	0,35	1	0,14

	F. 2 ind.	sp. 2 ind.	0	0	0	0	1	0,35	1	0,14	
	Carabidae	sp. ind.	1	0,84	2	0,63	0	0	0	3	0,41
		<i>Harpalus</i> sp.	0	0	1	0,31	0	0	0	1	0,14
		<i>Scarites</i> sp.	2	1,68	4	1,25	1	0,35	7	0,96	
		<i>Scarites gigas</i>	0	0	0	0	1	0,35	1	0,14	
		<i>Pheropsophus africanus</i>	1	0,84	0	0	0	0	0	1	0,14
		<i>Hybosorus</i> sp.	0	0	1	0,31	0	0	0	1	0,14
	Scarabeidae	sp. ind.	1	0,84	2	0,63	1	0,35	4	0,55	
		<i>Geotrupes</i> sp.	0	0	1	0,31	1	0,35	2	0,28	
		<i>Rhizotrogus</i> sp.	4	3,36	5	1,57	5	1,74	14	1,93	
		<i>Pentodon</i> sp.	0	0	4	1,25	8	2,78	12	1,65	
	Tenebrionidae	sp. ind.	0	0	0	0	18	6,25	18	2,48	
		<i>Pimelia</i> sp.	2	1,68	6	1,88	2	0,69	10	1,38	
		<i>Pimelia angulata</i>	3	2,52	5	1,57	3	1,04	11	1,52	
		<i>Pimelia interstitialis</i>	5	4,20	34	10,66	19	6,60	58	7,99	
		<i>Pimelia grandis</i>	9	7,56	8	2,51	8	2,78	25	3,44	
		<i>Prionotheca coronata</i>	3	2,52	7	2,19	8	2,78	18	2,48	
		<i>Asida</i> sp.	1	0,84	0	0	0	0	1	0,14	
		<i>Erodium</i> sp.	0	0	19	5,96	8	2,78	27	3,72	
		<i>Mesostena angustata</i>	7	5,88	22	6,90	12	4,17	41	5,65	
		<i>Zophosis plana</i>	0	0	0	0	6	2,08	6	0,83	
		<i>Trachyderma</i> sp.	3	2,52	0	0	0	0	3	0,41	
		<i>Trachyderma hispida</i>	9	7,56	23	7,21	20	6,94	52	7,16	
		<i>Blaps</i> sp.	5	4,20	4	1,25	1	0,35	10	1,38	
		<i>Scaurus</i> sp.	0	0	2	0,63	1	0,35	3	0,41	
	Curculionidae	sp.ind.	0	0	1	0,31	1	0,35	2	0,28	
		<i>Plagiographus</i> sp.	0	0	0	0	1	0,35	1	0,14	
		<i>Hypera</i> sp.	0	0	0	0	1	0,35	1	0,14	
	Chrysomelidae	sp. ind.	0	0	2	0,63	1	0,35	3	0,41	
		<i>Cryptophagus</i> sp.	0	0	1	0,31	0	0	1	0,14	
	Hymenopter	Hymenoptera	sp. ind.	0	0	1	0,31	2	0,69	3	0,41

a	F. ind.									
	Formicidae	sp. ind.	0	0	1	0,31	2	0,69	3	0,41
		<i>Messor</i> sp.	1	0,84	2	0,63	1	0,35	4	0,55
		<i>Messor arenarius</i>	3	2,52	2	0,63	6	2,08	11	1,52
		<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	0,84	6	1,88	2	0,69	9	1,24
		<i>Monomorium</i> sp.	5	4,20	1	0,31	3	1,04	9	1,24
		<i>Camponotus</i> sp.	1	0,84	4	1,25	0	0	5	0,69
		<i>Tapinoma</i> sp.	0	0	1	0,31	0	0	1	0,14
		<i>Tapinoma negerinum</i>	0	0	0	0	1	0,35	1	0,14
		<i>Pheidole</i> sp.	0	0	0	0	2	0,69	2	0,28
Vespidae	<i>Polistes gallicus</i>	1	0,84	0	0	1	0,35	2	0,28	
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.	1	0,84	1	0,31	0	0	2	0,28
e	Odonatoptera F. ind.	sp.ind.	0	0	0	0	1	0,35	1	0,14
	Libellulidae	<i>Crocothenis erythraea</i>	0	0	1	0,31	0	0	1	0,14
Nevropteres	Myrmellionidae	Myrmellionidae sp.	1	0,84	0	0	4	1,39	5	0,69
Insecta			76	63,87	252	79	226	78,47	554	76,31
Reptilia O.ind.	Reptilia F. ind.	Reptilia sp. ind.	2	1,68	0	0	3	1,04	5	0,69
Reptilia			2	1,68	0	0	3	1,04	5	0,69
Aves O.ind.	Aves sp. F. ind.	Aves sp. 1 ind.	3	2,52	1	0,31	2	0,69	6	0,83
	Aves sp. F. ind.	Aves sp. 2 ind.	0	0	2	0,63	2	0,69	4	0,55
Aves			3	2,52	3	0,94	4	1,39	10	1,38
Mammalia	Mammalia F. ind.	Mammalia sp. ind.	1	0,84	0	0	0	0	1	0,14
	Muridae	<i>Gerbillinae</i> sp. ind.	0	0	3	0,94	2	0,69	5	0,69
		<i>Gerbillus gerbillus</i>	21	17,65	29	9,09	16	5,56	66	9,09
		<i>Gerbillus tarabuli</i>	1	0,84	2	0,63	0	0	3	0,41
		<i>Gerbillus henleyi</i>	7	5,88	9	2,82	10	3,47	26	3,58

	<i>Gerbillus nanus</i>	0	0	4	1,25	2	0,69	6	0,83
	<i>Pachyuromys duprasi</i>	0	0	2	0,63	5	1,74	7	0,96
	<i>Meriones</i> sp.	1	0,84	11	3,45	3	1,04	15	2,07
	<i>Meriones crassus</i>	4	3,36	1	0,31	8	2,78	13	1,79
Mammalia		35	29,41	61	19,12	46	15,97	142	19,56
Total		119	100	319	100	288	100	726	100

Ni : nombre total des individus d'une espèce i prise en considération ; A.R. (%): abondances relatives

La classe des Insecta domine avec 597 individus (A.R. % = 77,5%) suivie par les Mammalia avec 142 individus (A.R. % = 18,4%) et par les Arachnida avec 14 individus (A.R. % = 1,8%). Les Aves sont représentées par 10 individus (A.R. % = 1,3 %) et les Reptilia par 5 individus (AR % = 0,6 %). Quant aux Thysanurata, ils participent avec un seul individu (A.R. % = 0,7 %). En fonction des espèces, *Termitoidea* sp. 1 ind. domine dans le régime alimentaire du Fennec avec 111 items soit 14,4 %. *Gerbillus gerbillus* vient en deuxième position avec 67 individus (A.R. % = 8,7 %), suivie par *Pimelia interstitialis* (58 individus; A.R. % = 8,7%), *Trachyderma hispida* avec 54 individus (7 %) et *Mesostena angustata* avec 45 items (5,8 %). Le reste des espèces est faiblement signalisé en termes d'individus.

L'analyse de 30 crottes ramassées durant en automne (Tab. 23), fait ressortir la présence de 6 catégories trophiques avec un total de 158 individus dont la majorité fait partie de la classe des insectes avec 115 individus (A.R. % = 72,8 %), suivie par les Mammalia avec 35 items (A.R. % = 22,2%), les Aves avec 3 individus (A.R. % = 1,9 %), les Arachnida et les Reptilia avec 2 individus (A.R. % = 1.3 %) et les Thysanurata avec 1 seul item, soit A.R. % = 0,6 %. En termes d'espèces, *Gerbillus gerbillus* occupe le premier rang avec 21 individus (A.R. % = 13.3 %) suivie par *Pimelia grandis* et *Trachyderma* avec 9 individus (A.R. % = 6,3 %) chacune, et *Messor* avec 7 individus (6,2 %). Les autres espèces sont faiblement notées.

Pour la saison hivernale, il est à constater l'apparition de 4 catégories trophiques avec 319 individus, parmi lesquels les Insecta apparaissent les plus abondants, avec 252 individus (A.R. % = 79 %) suivie par les Mammalia avec 61 individus soit A.R.% = 19 % (Tab. 23).

En fonction des espèces, le termite indéterminé *Termitoidea* sp. ind. est le plus abondant avec 60 individus (A.R. % = 18,8 %), suivi par *Pimelia interstitialis* avec 34 individus (A.R. % = 10,7% et par *Gerbillus gerbillus* avec 29 individus (A.R. % = 9,1 %) (Tab. 23).

Les effectifs signalés au cours du printemps sont dominés par ceux de la classe des Insecta (A.R. % = 78,4 %) avec 228 individus, suivis par les Mammalia avec 47 individus (A.R. % =16,2 %). En fonction des espèces, le termite *Termitoidea* sp. ind. compte le plus d'items avec 31 individus (A.R. % =10,8 %) (Tab. 23). Cette espèce est suivie par *Gryllus* sp. et par *Trachyderma hispida* avec 20 individus soit A.R. % = 6,9 % chacune. Au troisième rang *Pimelia interstitialis* intervient (19 individus; A.R. % = 6,6 %), ainsi que le *Tenebrionidae* sp. ind. avec 18 individus (6,3 %) et *Gerbillus gerbillus* avec 16 items (5,6 %). Les autres espèces sont faiblement signalisées en termes d'effectifs.

3.4.2.1.3. - Abondances relatives ou fréquences centésimales des catégories alimentaires

Les abondances relatives des catégories ingérées par le Fennec à Sanderouce et à Ben Ahmed sont présentées.

3.4.2.1.3.1. - Abondances relatives des catégories ingérées à Sanderouce

Les valeurs de la fréquence centésimale des catégories consommées par le Fennec à Sanderouce sont mentionnées dans le tableau 24.

Tableau 24 - Abondances relatives des catégories recensées dans les crottes de *V. zerda* à Sanderouce

Catégories	Automne		Hiver		Printemps		Eté		Quatre saisons	
	N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%
Arachnida	9	5,14	2	1,59	10	3,82	5	2,70	26	3,48
Insecta	126	71,7	84	66,67	221	84,35	160	86,49	591	79,01
Reptilia	4	2,29	3	2,38	15	5,73	5	2,70	27	3,61
Aves	0	0	0	0	1	0,38	2	1,08	3	0,40
Mammalia	13	7,43	16	12,70	8	3,05	8	4,32	45	6,02
Plantae	23	13,14	21	16,67	7	2,67	5	2,70	56	7,49
Totaux	175	100	126	100	262	100	185	100	748	100

Ni : Nombre total des individus d'une espèce i prise en considération ; A.R. % : Abondance relative

L'analyse des 76 crottes du *V. zerda* dans la station de Sanderouce a permis de totaliser 748 individus qui sont répartis entre 6 catégories alimentaires (Tab. 24). La catégorie la plus fréquente dans le menu du Fennec est celle des Insecta avec une fréquence centésimale égale à 79 % soit 591 individus, suivie par celle des Plantae (56 items; A.R. % = 7,5 %). Les Mammalia interviennent plus faiblement (45 individus; A.R. % = 6 %), suivis par les Reptilia (27 individus; A.R. % = 3,6 %) et par les Arachnida (26 individus; A.R. % = 3,5 %) (Fig. 13). La classe des oiseaux (Aves) est peu mentionnée (3 individus; A.R. % = 0,4 %).

Pour les Insecta, en été avec 86,5 % (Ni = 160 individus), suivie par celle de la même catégorie au printemps avec 84,4 % (Ni = 221 individus), 71,7 % en automne (Ni = 126), et en hiver correspondant à la richesse la plus faible avec une valeur de 66,7 % (Ni = 84 individus). Sur l'ensemble des groupes identifiés, la classe des Insecta est la plus fréquente au cours des différentes saisons d'étude (Tab. 24).

En automne, les Insecta dominent avec 71,7 % (Ni = 126 individus) suivie par les Plantae, 13,3 % (23 dattes) et les Mammalia avec 7,5% (Ni = 13 individus). Par les Arachnida viennent en quatrième rang avec 5,1% ou 9 individus (Tab. 24). La catégorie des Reptilia est faiblement signalée. De même en hiver, les Insecta dominent, mais avec seulement avec 66,7% (84 individus), suivie par celle des Plantae avec une fréquence égale à 16,7 % (Ni = 21 individus). Les Mammalia correspondent à la classe occupant le troisième rang avec 12,7% (Ni = 16 individus). Les autres catégories trophiques sont faiblement représentées durant la période hivernale (Fig. 13).

Au cours des quatre saisons, la valeur de la fréquence centésimale la plus élevée est signalée

La classe des Insecta est très fréquente également au printemps avec 84,4 % (Ni = 221 individus), suivie par celle des Reptilia avec une fréquence de 5,7% (Ni = 15 individus). En troisième position la classe des Arachnida intervient avec 3,8% (Ni = 10 individus) (Tab. 24). Pour les Mammalia, une fréquence égale à 3,1 % (Ni = 8 individus) est signalée. Celle des Plantae apparaît avec un pourcentage de 2,7 % (7 items). Pour la classe des Oiseaux (Aves), la fréquence est de 0,4%, c'est le groupe le moins fréquent. En été, les Insecta présentent la valeur de la fréquence la plus élevée (A.R. % = 86,5% avec 160 individus).

Les Mammalia possèdent une abondance de 4,3% soit 8 individus (Fig. 13). Les autres classes sont faiblement retrouvées dans le menu alimentaire de *V. zerda* (Tab. 24).

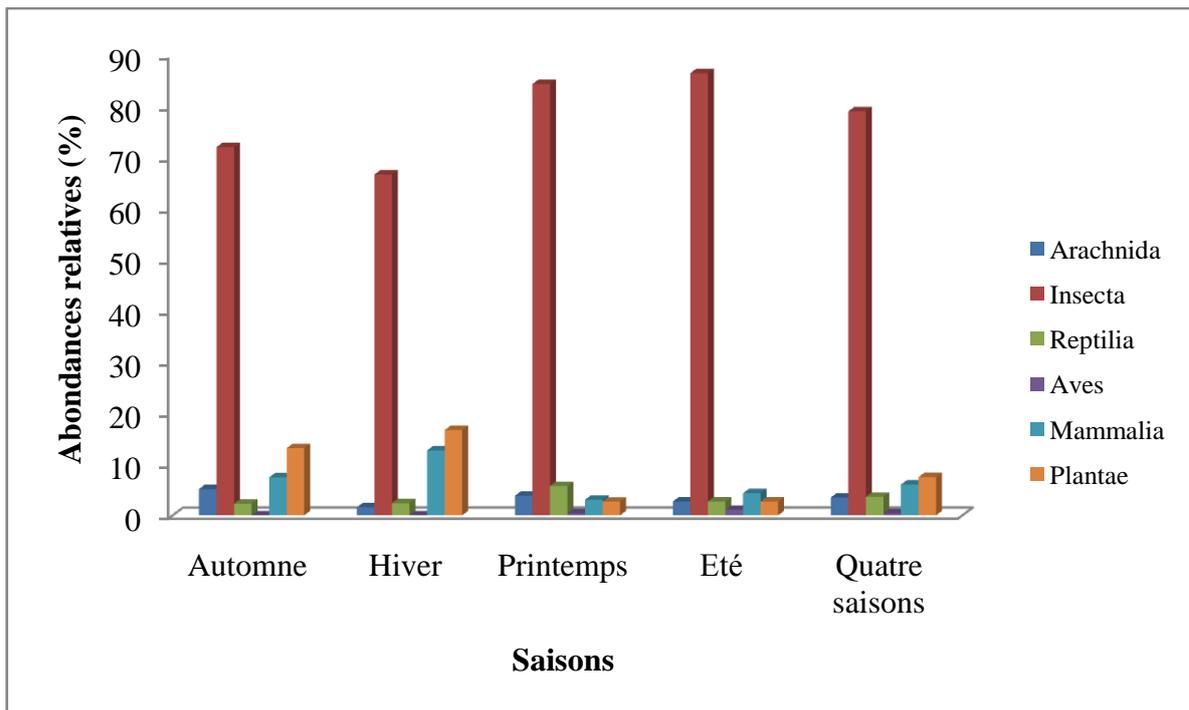


Figure 13 – Répartition saisonnière des abondances relatives des catégories ingérées par le Fennec dans la station de Sanderouce

3.4.2.1.3.2. - Abondances relatives des catégories ingérées à Ben Ahmed

Les valeurs de l'abondance relative (A.R. %) des catégories ingérées par le Fennec dans la station de Ben Ahmed sont mentionnées dans le tableau 25.

Tableau 25 - Valeurs de la fréquence centésimale des catégories recensées dans les crottes de *V. zerda* à Ben Ahmed

Catégories	Automne		Hiver		Printemps		Totaux	
	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
Arachnida	2	1,68	3	0,94	9	3,13	14	1,93
Thysanurata	1	0,84	0	0	0	0	1	0,14
Insecta	76	63,87	252	79	226	78,47	554	76,31
Reptilia	2	1,68	0	0	3	1,04	5	0,69
Aves	3	2,52	3	0,94	4	1,39	10	1,38
Mammalia	35	29,41	61	19,12	46	15,97	142	19,56
Total	119	100	319	100	288	100	726	100

Ni : Nombre total des individus d'une espèce i prise en considération ; A.R. % : Abondance relative

L'étude des 130 crottes du *V. zerda* dans la station de Ben Ahmed pendant les trois saisons d'étude, a permis de compter 726 individus qui appartiennent à 6 catégories alimentaires (Tab. 25). La catégorie la plus fréquente dans le régime trophique du Fennec est celle des Insecta avec une fréquence centésimale égale à 76,3 % soit 554 individus (Fig. 14) suivie par les Mammalia avec A.R. % 19.6% correspond à 142 individus. La troisième classe est celle des Arachnida avec 14 individus (A.R. % = 1,9%), le quatrième rang est la classe des Aves (10 individus ; A.R. % = 1,4%). La classe des Reptilia se notée avec 5 individus (A.R. % = 0.7 %). Quant à la classe des Thysanurata elle intervient avec un seul individu (A.R. % = 0,1%). Au cours des trois saisons (Fig. 14), la classe des insectes domine fortement dans le menu trophique du Fennec en termes d'abondance relative. Les valeurs d'abondance relative de cette dernière classe, la plus élevée, est signalée en hiver avec 79 % (Ni = 252 individus) suivie par celle du printemps avec 78,5% (Ni = 228 individus) et 63,9% en automne (Ni = 76).

En automne, les Insecta sont présents avec 76 individus (A.R. %= 63,9%) suivie par les Mammalia avec 35 individus (A.R. = 29,4%) et le Aves avec 3 individus (A.R. %= 2,5%). Les classes des Arachnida et des Reptilia, interviennent chacune par 2 individus soit A.R. % égale à 1.7 %. La catégorie des Thysanurata est faiblement signalée (A.R. % = 0,8% ; Ni =1).

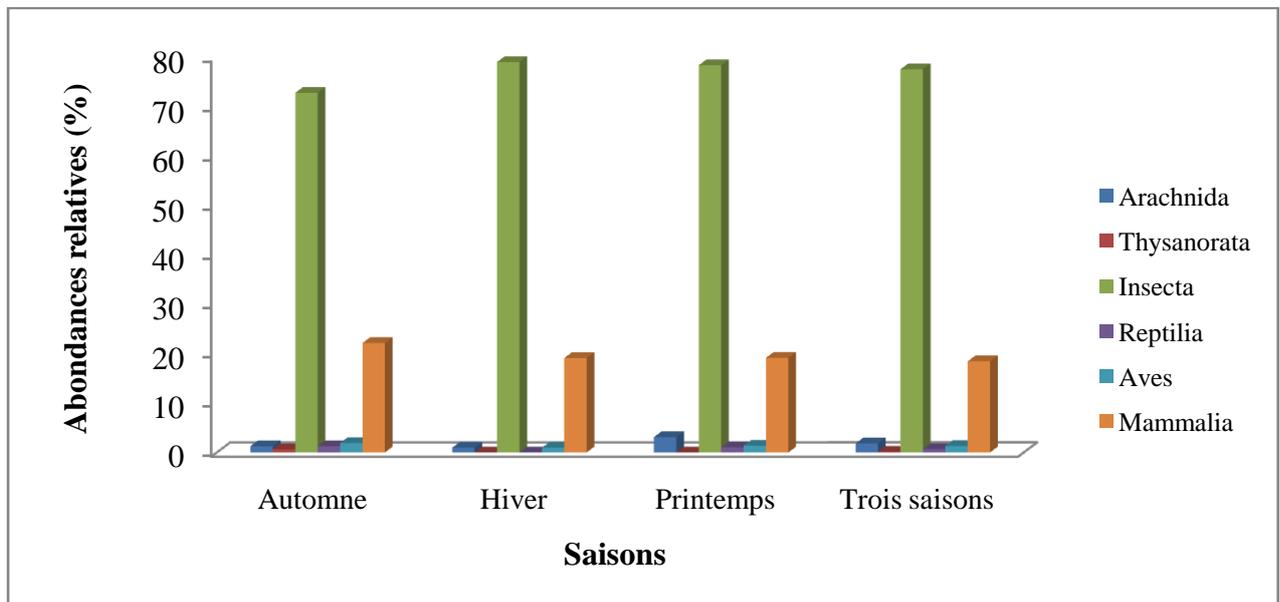


Figure 14 – Abondances relatives des catégories trophiques ingérées par le Fennec dans la station de Ben Ahmed

De même en hiver, les Insecta dominant, mais avec un effectif élevé ($N_i = 252$ individus ; A.R. % = 79%), suivis par les Mammalia avec une fréquence égale à 19,1% ($N_i = 61$ individus). Les Oiseaux (Aves) et les Arachnida occupent le troisième rang avec A.R. % égale à 0,9% ($N_i = 3$ individus). Les autres catégories trophiques sont absentes durant la période hivernale (Tab. 25). Au printemps, les Insecta dominant fortement en termes de fréquence centésimale (A.R. % = 78,5% soit $N_i = 226$ individus), suivie par les Mammalia avec une abondance relative avec $N_i = 46$ individus (Tab. 25). En troisième position viennent les Arachnida avec 3,1% ($N_i = 9$ individus). Les Aves se retrouvent avec une fréquence centésimale égale à 1,4 % ($N_i = 3$ individus). La classe de Reptilia occupe la dernière place en termes d'effectifs (A.R. % = 1% ; 3 individus) dans le menu alimentaire de *V. zerda* (Fig. 14).

3.4.2.1.4. - Abondances relatives des ordres-proies du Fennec

Les valeurs des abondances relatives des ordres-proies du fennec à Sanderouce et à Ben Ahmed sont exposées.

3.4.2.1.4.1. - Abondances relatives des ordres-proies du Fennec à Sanderouce

Le nombre des espèces et les valeurs de l'abondance relative des ordres d'Invertébrés, de vertébrés et de végétaux faisant partie du régime trophique du Fennec dans la station de Sanderouce sont mentionnés dans le tableau 26.

Tableau 26 - Abondances relatives des ordres-proies composant le régime alimentaire du Fennec dans la station de Sanderouce en fonction des saisons

Ordres	Espèces	Automne		Hiver		Printemps		Eté		Quatre saisons	
		N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%	N	A.R.%
Solifugae	2	3	1,71	1	0,79	2	0,76	1	0,54	7	0,94
Scorpiones	3	2	1,14	1	0,79	2	0,76	0	0	5	0,67
Aranea	4	4	2,29	0	0	6	2,29	3	1,62	13	1,74
Opiliones	1	0	0	0	0	0	0	1	0,54	1	0,13
Blattodea	5	8	4,57	9	7,14	14	5,34	28	15,14	59	7,89
Orthoptera	8	25	14,29	18	14,29	23	8,78	16	8,65	82	10,96
Dermaptera	2	12	6,86	4	3,17	1	0,38	4	2,16	21	2,81
Hemiptera	6	2	1,14	0	0	12	4,58	13	7,03	27	3,61

Coleoptera	25	66	37,71	38	30,16	120	45,80	44	23,78	268	35,83
Hymenoptera	17	9	5,14	15	11,90	48	18,32	49	26,49	121	16,18
Lepidoptera	1	2	1,14	0	0	1	0,38	6	3,24	9	1,20
Diptera	3	2	1,14	0	0	2	0,76	0	0	4	0,53
Reptilia O. ind.	1	4	2,29	3	2,38	7	2,67	0	0	14	1,87
Squamata	1	0	0	0	0	8	3,05	5	2,70	13	1,74
Aves O. ind.	3	0	0	0	0	1	0,38	2	1,08	3	0,40
Rodentia	11	13	7,43	16	12,70	8	3,05	8	4,32	45	6,02
Arecales	1	23	13,14	21	16,67	7	2,67	5	2,70	56	7,49
Totaux	94	175	100	126	100	262	100	185	100	748	100

Ni : Nombre total des espèces de l'ordre i prise en considération ; A.R. %: Abondance relative

Dans la station de Sanderouce, le nombre total d'individus ingérés par le Fennec est égal à 748, repartis entre 17 ordres et 94 espèces (Tab. 26).

L'ordre des Coleoptera domine avec 25 espèces renfermant 268 individus qui correspondent à 35,8%, suivi par l'ordre des Hymenoptera avec 17 espèces comprenant 121 individus (16,2 %) et par l'ordre des Rodentia avec 11 espèces et 45 items (6 %). Un total de 8 espèces faisant partie des Orthoptera rassemble 82 individus (11%). Puis, l'ordre des Blattodea intervient avec 5 espèces et 59 individus (7,9%). L'ordre des Hemiptera est constitué de 6 espèces et de 27 individus (3,6%). Les autres catégories sont faiblement observées (Fig.15).

3.4.2.1.4.2. - Abondances relatives des ordres-proies du Fennec à Ben Ahmed

Dans la station de Ben Ahmed, 726 individus repartis en 15 ordres et 75 espèces d'invertébrés ont été trouvés (Tab. 27). Le nombre des espèces et les valeurs de l'abondance relative des ordres d'Invertébrés qui font partie du régime trophique du Fennec dans la station de Ben Ahmed sont mentionnés dans le tableau 27.

Tableau 27 - Nombres d'espèces et abondances relatives des ordres-proies consommés par le Fennec dans la station de Ben Ahmed

Ordres	Espèces	Automne		Hiver		Printemps		Total	
		Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%	Ni	A.R.%
Aranea	2	2	1,68	0	0	0	0	2	0,28
Solifugea	2	0	0	1	0,31	4	1,39	5	0,69
Scorpionida	2	0	0	2	0,63	5	1,74	7	0,96

Thysanurata	1	1	0,84	0	0	0	0	1	0,14
Dermaptera	1	1	0,84		0	1	0,35	2	0,28
Blattodea	3	3	2,52	62	19,44	32	11,11	97	13,36
Orthoptera	6	2	1,68	16	5,02	39	13,54	57	7,85
Coleoptera	31	56	47,06	154	48,28	129	44,79	339	46,69
Hymenoptera	11	12	10,08	18	5,64	20	6,94	50	6,89
Diptera	1	1	0,84	1	0,31	0	0	2	0,28
Odonatoptere	2	0	0	1	0,31	1	0,35	2	0,28
Nevropteres	1	1	0,84	0	0	4	1,39	5	0,69
Reptilia	1	2	1,68	0	0	3	1,04	5	0,69
Aves	2	3	2,52	3	0,94	4	1,39	10	1,38
Rodentia	9	35	29,41	61	19,12	46	15,97	142	19,56
Total	75	119	100	319	100	288	100	726	100

Ni : Nombre total des espèces de l'ordre i prise en considération ; A.R. %: Abondance relative

Au cours de la période d'étude, les insectes (A.R. % = 76,3%) sont dominants par rapport aux autres classes. En termes d'ordres, les Coleoptera participent le plus dans le menu trophique de *V. zerda* avec 339 individus (A.R. % = 46,7 %).

Les Rodentia occupent la deuxième position avec 142 individus (19,6 %) suivis par les Blattodea (97 individus ; 13,4%). En quatrième place les Orthoptera interviennent (57 individus; 7,9 %), suivis par les Aves (10 individus; 1,4%) (Fig. 16). Les autres ordres proies sont peu mentionnés au sein du menu trophique du Fennec.

3.4.2.1.5. - Richesses totale et moyenne

Les valeurs des richesses totale et moyenne, à Sanderouce et à Ben Ahmed sont présentées dans ce volet.

3.4.2.1.5.1. - Richesses spécifique totale et moyenne à Sanderouce

Les valeurs des richesses totales (S) et moyennes (Sm.) des résultats du régime alimentaire de *Vulpes zerda* sont placées dans le tableau 28.

Tableau 28 - Rapport global des richesses spécifiques, totale et moyenne, saisonnières des espèces consommées par *Vulpes zerda*

	Automne	Hiver	Printemps	Été	Quatre saisons
Richesse totale (S)	54	39	53	51	94
Richesse moyenne (Sm.)	8	5,44	6,54	7,92	6,84
Ecart-type	1,76	1,89	1,61	2,82	1,93

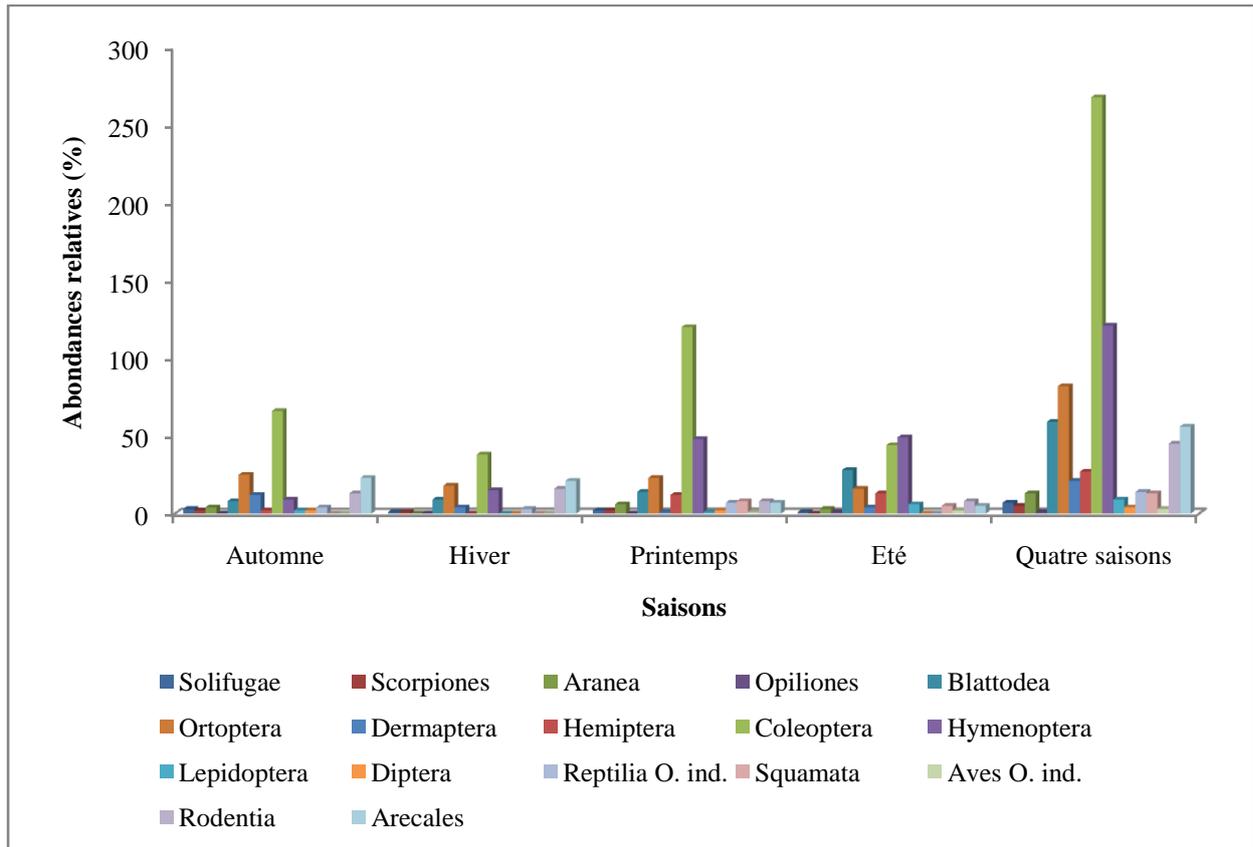


Figure 15 - Abondances relatives des ordres proies contenus dans les crottes de *V. zerda* à Sanderouce

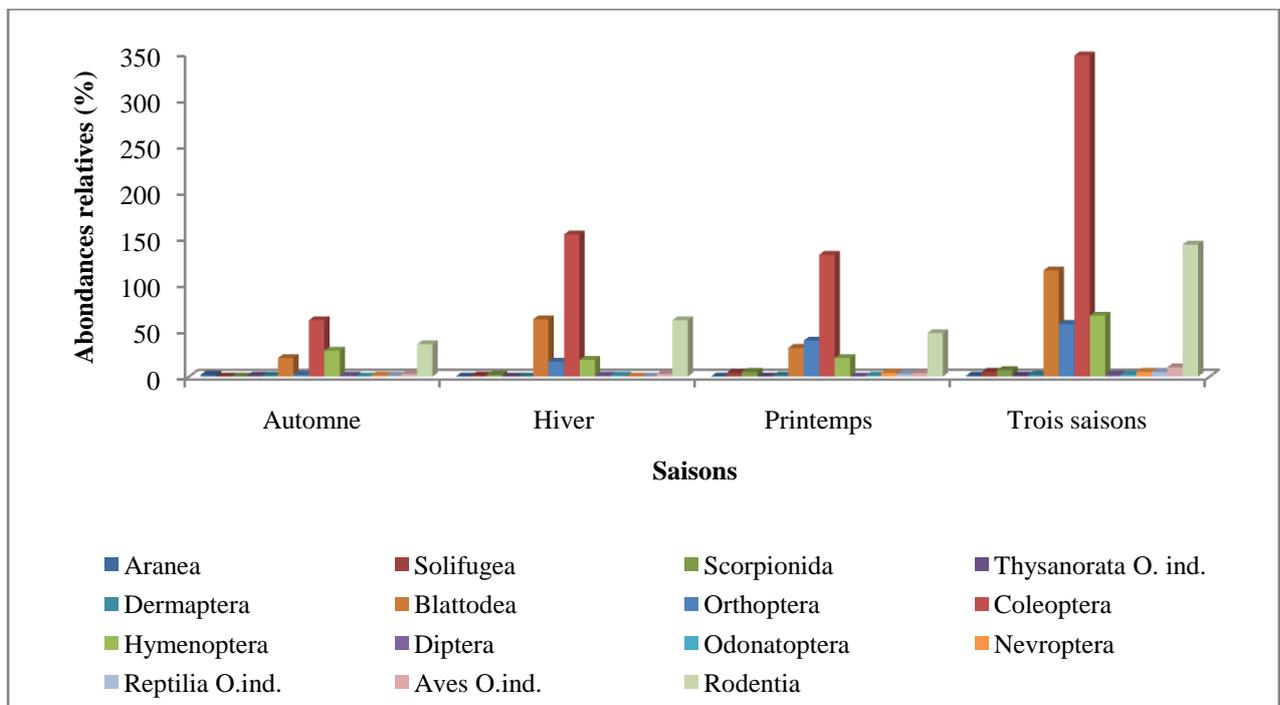


Figure 16 – Variations saisonnières des abondances relatives des ordres-proies consommées par le Fennec à Ben Ahmed

La richesse totale de 94 espèces-proies et items végétales identifiées dans le menu trophique du Fennec à Souf (Sm. = $6,8 \pm 1,9$ espèces) (Tab. 28). Les items consommés appartiennent à 5 classes du phylum Animalia et une classe du phylum Plantae. Les valeurs de la richesse totale des espèces recensées lors de la décortication de 76 crottes de *V. zerda* fluctuent entre 39 espèce en hiver, 54 espèces en automne, 53 espèces au printemps et 51 espèces en été. La richesse moyenne la plus faible est de $5,4 \pm 1,9$ espèces en hiver (Tab. 28).

Par contre, en automne la valeur de la richesse moyenne est autant élevée avec $8 \pm 1,8$ espèces que celle mentionnée en été avec une valeur de $7,9 \pm 2,8$ espèces. Au printemps, la valeur de la richesse moyenne est de $6,5 \pm 1,6$ espèces.

3.4.2.1.5.2. - Richesses spécifique totale et moyenne à Ben Ahmed

Les valeurs des richesses totales (S) et moyennes (Sm.) des résultats du régime alimentaire de *V. zerda* sont enregistrées dans le tableau 29.

Tableau 29 – Richesses spécifiques, totale et moyenne, des espèces consommées par *V. zerda*

	Automne	Hiver	Printemps	Trois saisons d'étude
Richesse totale (S)	39	51	58	75
Richesse moyenne (Sm.)	4	4,3	5,3	4,5
Ecat-type	1,12	1,31	1,67	1,15

Le tableau 29 montre une richesse totale de 75 espèces-proies identifiées (Sm. = $4,5 \pm 1,2$ espèces) dans le menu trophique du Fennec dans la station d'étude. Les items consommés appartiennent à 5 classes du phylum Animalia. Les valeurs de la richesse totale des espèces recensées après à la décortication de 130 crottes de *V. zerda* oscillent entre 39 espèce en automne, 58 espèces au printemps et 51 espèces en hiver. La richesse moyenne, la plus faible est de $4 \pm 1,1$ espèces, a été remarqué en automne et la plus élevée est signalée au printemps ($5,3 \pm 1,7$ espèces). Celle de l'hiver est de l'ordre de $4,3 \pm 1,3$ espèces.

3.4.2.1.6. - Richesses totales et moyennes des catégories trophiques ingérées par *V. zerda*

Les valeurs des richesses totales et moyennes des différentes catégories alimentaires avalées par le Fennec à Sanderouce et à Ben Ahmed sont développées.

3.4.2.1.6.1. - À Sanderouce

Le tableau 30 mentionne les valeurs des richesses totale et moyenne en fonction des catégories trophiques ingérées par de *V. zerda*. Il est à constater l'existence de 6 catégories trophiques trouvées dans le régime alimentaire du Fennec. Les Insecta constituent la catégorie dominante et la plus fréquente avec une richesse totale de 67 espèces et une richesse moyenne de 5,2 espèces, suivie par les Rodentia avec S = 11 espèces et Sm. = 0,6 espèces. Les Arachnida se présentent avec 10 espèces et Sm. = 0,3. En troisième rang les Aves (S = 3) et les Reptilia (S = 2) interviennent peu. Le Phylum des Plantae est représenté par une seule espèce *Phoenix dactylifera*. En fonction des quatre saisons, la valeur la plus importante de la richesse totale est signalée en automne (S. = 54 espèces ; Sm. = 8 espèces) et au printemps avec 53 espèces (Sm. = 6,5 espèces), suivie par l'été avec 51 espèces et Sm. = 7,9 espèces. En hiver, où on a signalé la richesse la plus faible avec 39 espèces (Sm. = 5,4 espèces).

Tableau 30 - Richesses totale et moyenne des catégories consommées par *Vulpes zerda* au cours des quatre saisons

Catégories	Automne		Hiver		Printemps		Été		Quatre saisons	
	S	Sm.	S	Sm.	S	Sm.	S	Sm.	S	Sm.
Arachnida	7	0,47± 0,55	2	0,11±0,2	4	0,36±0,46	3	0,31±0,47	10	0,32±0,45
Insecta	41	5,88± 1,79	28	3,83±1,61	40	5,25±1,71	40	6,31±2,27	67	5,24±1,92
Reptilia	1	0,24±0,36	1	0,17±0,28	2	0,43±0,49	1	0,31±0,43	2	0,3±0,42
Aves	0	0	0	0	1	0,04±0,07	2	0,15±0,28	3	0,04±0,08
Rodentia	4	0,76 ±0,36	7	0,89±0,4	5	0,29±0,41	4	0,62±0,57	11	0,59±0,53
Plantae	1	0,65 ±0,46	1	0,44±0,49	1	0,18±0,29	1	0,23±0,36	1	0,36±0,46

S : Richesse totale ; Sm. : Richesse moyenne ; - : espèce absente.

En termes de catégories trophiques, les Insecta forment la catégorie la plus fréquente au cours de toutes les saisons (Tab. 32). En automne, 41 espèces d'Insecta ont été dénombrées (Sm. = 5,9 ± 1,8 espèces), 40 espèces au printemps (Sm. = 5,3 ± 1,7 espèces) et en été (Sm. = 6,3 ± 2,3 espèces). La richesse est seulement de 28 espèces (Sm. = 3,8 ± 1,6 espèces) en hiver. En automne, les Insecta dominent avec 41 espèces (Sm. = 5,9 ±1,8) suivis par les Arachnida (7 espèces; Sm. = 0,5 ±0,6) et les Rodentia (S = 4 espèces; Sm. = 0,8±0,4). Le reste des catégories recensées sont faiblement signalées. De même en hiver, les Insecta dominent, mais avec

seulement 28 espèces, suivie par Rodentia (7 espèces; Sm. = $0,9 \pm 0,4$ espèce). Les autres groupes alimentaires sont très faiblement représentés par rapport aux autres groupes. Insecta domine également au printemps avec 40 espèces (Sm. = $5,3 \pm 1,7$ espèces), suivi par 5 espèces de Rodentia (Sm. = $0,3 \pm 0,4$) et par 4 espèces d'Arachnida (Sm. = $0,4 \pm 0,5$). Les Reptilia, les Aves et les Plantae sont représentés par 1 à 2 espèces uniquement.

Pour la saison estivale, il est à signaler un maximum d'espèces d'Insecta avec 40 espèces déterminées (Sm. = $6,3 \pm 2,3$ espèces), de Rodentia avec 4 espèces (Sm. = $0,6 \pm 0,6$ espèce) et d'Arachnida par 3 espèces (Sm. = $0,3 \pm 0,5$ espèce). Deux espèces d'Aves ont été déterminées et une seule espèce de Reptilia et de Plantae. Il est à noter que les dattes constituent le seul item d'origine végétale (Tab. 32).

3.4.2.1.6.2. - À Ben Ahmed

Au total, 6 groupes trophiques sont remarqués dans le régime alimentaire de *V. zerda*. à Ben Ahmed (région Ghardaïa), les Insecta représentent la catégorie dominante et la plus fréquente avec une richesse totale de 56 espèces et une richesse moyenne de $11,8 \pm 2$ espèces, suivie par les Mammalia avec S = 9 espèces et Sm. = $1,1 \pm 0,5$ espèces (Tab. 31).

Tableau 31 - Richesses totale et moyenne de catégories consommées par *V. zerda* dans la station de Ben Ahmed

Catégories	Automne		Hiver		Printemps		Trois saisons	
	S	Sm.	S	Sm.	S	Sm.	S	Sm.
Arachnida	2	$0,07 \pm 0,06$	2	$0,03 \pm 0,01$	4	$0,23 \pm 0,15$	6	$0,11 \pm 0,01$
Thysanurata	1	$0,03 \pm 0,02$	-	-	-	-	1	$0,01 \pm 0,01$
Insecta	28	$5,88 \pm 1,9$	39	$8,19 \pm 1,95$	44	$9,24 \pm 2,85$	56	$11,76 \pm 1,96$
Reptilia	1	$0,17 \pm 0,1$	-	-	1	$0,03 \pm 0,01$	1	$0,03 \pm 0,01$
Aves	1	$0,20 \pm 0,1$	2	$0,03 \pm 0,01$	2	$0,05 \pm 0,03$	2	$0,08 \pm 0,04$
Mammalia	6	$1,17 \pm 0,6$	8	$1,02 \pm 0,32$	7	$1,15 \pm 0,64$	9	$1,09 \pm 0,49$

S : Richesse totale ; Sm. : Richesse moyenne ; - : espèce absente.

Les Arachnida avec S = 6 espèces et Sm. = 0,1 occupent le troisième rang et les Aves la quatrième position avec 2 espèces (Sm. = 0,1). Les Thysanurata et les Reptilia participent avec une richesse totale égale à 1 seule espèce.

Concernant la variation saisonnière des richesses totales et moyenne (Tab. 31), on signale que les Insecta sont les mieux représentées en termes d'espèces pendant les trois saisons d'étude. En automne, les Insecta figurent avec 28 espèces (Sm. = $5,9 \pm 2$ espèces) suivi par les Mammalia (6 espèces; Sm. = $1,2 \pm 0,6$) et les Arachnida (S = 2 espèces; Sm. = $0,1 \pm 0,1$ espèces). Chacune des trois autres catégories, celles des Thysanurata, des Reptilia et des Aves, est recensée avec une richesse totale égale à 1 seule espèce. Au cours de la saison hivernale, de même comme pour la saison d'automne, les Insecta dominent avec 39 espèces (Sm. = $8,2 \pm 2$ espèces), suivie par les Mammalia (8 espèces; Sm. = $1 \pm 0,3$ espèce). Les deux autres groupes alimentaires sont très faiblement, deux espèces, représentés par rapport aux autres groupes. Au printemps, les Insecta sont fortement signalées avec 44 espèces (Sm. = $9,2 \pm 2,9$ espèces), suivi par 7 espèces de Mammalia (Sm. = 1,2 espèces) et par 4 espèces d'Arachnida (Sm. = $0,2 \pm 0,2$ espèces). Les Reptilia et les Aves sont présentes par 1 à 2 espèces seulement (Tab. 29).

3.4.2.1.7. - Fréquences d'occurrences ou constance des espèces consommées par *V.*

zerda

Les fréquences d'occurrences sont étudiées pour chaque espèce consommée par le Fennec dans les deux stations d'étude.

3.4.2.1.7.1. - À Sanderouce

Après la détermination des différents éléments trouvés dans les 76 crottes de *Vulpes zerda* dans la station de Sanderouce, les fréquences d'occurrence (F.O.) totales et saisonnières de chaque espèce sont insérées dans le tableau 32. Pour déterminer le nombre de classes qui existe dans le régime alimentaire du Fennec la règle de Sturge a été utilisée.

Tableau 32 - Constance des espèces consommées par *Vulpes zerda* dans la station de Sanderouce

Espèces	Automne		Hiver		Printemps		Été		Quatre saisons	
	Pi	F.O.%	pi	F.O.%	Pi	F.O.%	pi	F.O.%	pi	F.O.%
<i>Galeodes</i> sp.	1	5,88	1	5,56	2	7,14	1	7,69	5	6,58
<i>Galeodes arabs</i>	2	11,76	0	0	0	0	0	0	2	2,63
Scorpionidae sp.1 ind.	1	5,88	0	0	0	0	0	0	1	1,32
Scorpionidae sp.2 ind.	1	5,88	0	0	0	0	0	0	1	1,32

Scorpionidae sp.3 ind.	0	0	1	5,56	2	7,14	0	0	3	3,95
Aranea sp.1 ind.	1	5,88	0	0	0	0	0	0	1	1,32
Aranea sp.2 ind.	0	0	0	0	0	0	2	15,38	2	2,63
Aranea sp.3 ind.	1	5,88	0	0	2	7,14	0	0	3	3,95
Aranea sp.4 ind.	1	5,88	0	0	4	14,29	0	0	5	6,58
Phalangidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Arachnida										
Blattidae sp. ind.	0	0	0	0	1	3,57	0	0	1	1,32
<i>Heterogamodes</i> sp.	0	0	1	5,56	2	7,14	3	23,08	6	7,89
Blattodea sp. ind.	1	5,88	0	0	0	0	1	7,69	2	2,63
Termitoidea sp.1 ind.	2	11,76	5	27,78	2	7,14	2	15,38	11	14,47
Termitoidea sp. 2 ind.	3	17,65	1	5,56	6	21,43	3	23,08	13	17,11
<i>Gryllus campestris</i>	0	0	1	5,56	0	0	0	0	1	1,32
<i>Gryllus bimaculatus</i>	3	17,65	0	0	0	0	0	0	3	3,95
<i>Gryllus</i> sp.	1	5,88	1	5,56	0	0	1	7,69	3	3,95
<i>Gryllulus</i> sp.	0	0	0	0	3	10,71	1	7,69	4	5,26
<i>Brachytrupes megacephalus</i>	12	70,59	11	61,11	11	39,29	8	61,54	42	55,26
Acrididae sp.1 ind.	3	17,65	2	11,11	4	14,29	3	23,08	12	15,79
Acrididae sp.2 ind.	2	11,76	0	0	4	14,29	0	0	6	7,89
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	2	11,76	0	0	1	3,57	1	7,69	4	5,26
Dermaptera sp. ind.	3	17,65	3	16,67	1	3,57	3	23,08	10	13,16
<i>Labidura riparia</i>	3	17,65	1	5,56	0	0	0	0	4	5,26
Hemiptera sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Pentatomidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Delphacidae sp. ind.	0	0	0	0	1	3,57	0	0	1	1,32
Reduviidae sp.1 ind.	1	5,88	0	0	0	0	1	7,69	2	2,63
Reduviidae sp.2 ind.	1	5,88	0	0	1	3,57	0	0	2	2,63
Legeidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Cicindelidae sp. ind.	0	0	1	5,56	2	7,14	0	0	3	3,95
Carabidae sp. ind.	2	11,76	0	0	5	17,86	2	15,38	9	11,84
<i>Anthia sexmaculata</i>	2	11,76	0	0	0	0	0	0	2	2,63
<i>Harpalus</i> sp.	0	0	0	0	1	3,57	0	0	1	1,32
<i>Scarites</i> sp.	4	23,53	1	5,56	4	14,29	2	15,38	11	14,47
<i>Geotrupes</i> sp.	1	5,88	1	5,56	3	10,71	0	0	5	6,58
Scarabaeidae sp. ind.	1	5,88	0	0	3	10,71	0	0	4	5,26
<i>Rhizotrogus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	3	23,08	3	3,95
<i>Hybosorus</i> sp.	0	0	2	11,11	1	3,57	1	7,69	4	5,26
<i>Phyllognathus</i> sp.	1	5,88	0	0	0	0	0	0	1	1,32
<i>Pentodon</i> sp.	2	11,76	2	11,11	8	28,57	3	23,08	15	19,74
<i>Pimelia angulata</i>	4	23,53	4	22,22	12	42,86	2	15,38	22	28,95
<i>Pimelia grandis</i>	5	29,41	1	5,56	3	10,71	0	0	9	11,84
<i>Pimelia</i> sp.	1	5,88	2	11,11	4	14,29	3	23,08	10	13,16

<i>Prionothea coronata</i>	2	11,76	1	5,56	4	14,29	0	0	7	9,21
<i>Erodium</i> sp.	2	11,76	0	0	8	28,57	1	7,69	11	14,47
<i>Asida</i> sp.	3	17,65	2	11,11	1	3,57	1	7,69	7	9,21
<i>Mesostena angustata</i>	5	29,41	7	38,89	13	46,43	6	46,15	31	40,79
<i>Trachyderma hispida</i>	11	64,71	4	22,22	12	42,86	3	23,08	30	39,47
<i>Blaps</i> sp.	1	5,88	3	16,67	0	0	1	7,69	5	6,58
Tenebrionidae sp. ind.	3	17,65	0	0	3	10,71	0	0	6	7,89
<i>Chaetocnema</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Curculionidae sp. ind.	1	5,88	0	0	0	0	1	7,69	2	2,63
Staphylinidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Coleoptera sp. ind.	0	0	2	11,11	0	0	2	15,38	4	5,26
Hymenoptera sp.1 ind.	0	0	1	5,56	2	7,14	1	7,69	4	5,26
Hymenoptera sp.2 ind.	1	5,88	0	0	1	3,57	0	0	2	2,63
Hymenoptera sp.3 ind.	0	0	0	0	1	3,57	2	15,38	3	3,95
<i>Messor</i> sp.	1	5,88	0	0	0	0	0	0	1	1,32
<i>Messor arenarius</i>	2	11,76	6	33,33	7	25	4	30,77	19	25
<i>Cataglyphis bombycina</i>	0	0	0	0	2	7,14	6	46,15	8	10,53
<i>Cataglyphis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
<i>Plagiolepis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
<i>Tapinoma</i> sp.	0	0	0	0	1	3,57	1	7,69	2	2,63
<i>Pheidole</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Formicidae sp1. ind.	1	5,88	0	0	3	10,71	0	0	4	5,26
Formicidae sp2. ind.	1	5,88	0	0	3	10,71	0	0	4	5,26
<i>Polistes gallicus</i>	0	0	1	5,56	0	0	0	0	1	1,32
Scoliidae sp1. ind.	1	5,88	1	5,56	0	0	0	0	2	2,63
Scoliidae sp2. ind.	1	5,88	0	0	0	0	0	0	1	1,32
Pompilidae sp. ind.	0	0	1	5,56	0	0	0	0	1	1,32
Sphecidae sp. ind.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Lepidoptera sp. ind.	3	11,76	0	0	1	3,57	1	7,69	4	5,26
Sarcophagidae sp. ind.	1	5,88	0	0	0	0	0	0	1	1,32
Sarcophagidae sp. ind.	1	5,88	0	0	1	3,57	0	0	2	2,63
<i>Cyclorrhapha</i> sp.	0	0	0	0	1	3,57	0	0	1	1,32
Insecta										
Reptilia sp. ind.	4	23,53	3	16,67	5	17,86	0	0	12	15,79
<i>Acanthodactylus</i> sp.	0	0	0	0	7	25	4	30,77	11	14,47
Reptilia										
Aves sp.1 ind.	0	0	0	0	1	3,57	0	0	1	1,32
Aves sp.2 ind.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Aves sp.3 ind.	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Aves										
<i>Mus spretus</i>	0	0	1	5,56	0	0	0	0	1	1,32
<i>Gerbillus nanus</i>	9	52,94	9	50	3	10,71	4	30,77	25	32,89

<i>Gerbillus gerbillus</i>	1	5,88	2	11,11	1	3,57	2	15,38	6	7,89
<i>Gerbillus pyramidum</i>	0	0	1	5,56	0	0	0	0	1	1,32
<i>Psammomys obesus</i>	0	0	1	5,56	1	3,57	0	0	2	2,63
<i>Jaculus jaculus</i>	0	0	0	0	0	0	1	7,69	1	1,32
Rodentia sp.1 ind.	1	5,88	0	0	0	0	0	0	1	1,32
Rodentia sp.2 ind.	0	0	0	0	1	3,57	0	0	1	1,32
Rodentia sp.3 ind.	2	11,76	0	0	2	7,14	1	7,69	5	6,58
Rodentia sp.4 ind.	0	0	1	5,56	0	0	0	0	1	1,32
Rodentia sp.5 ind.	0	0	1	5,56	0	0	0	0	1	1,32
Mammalia										
<i>Phoenix dactylifera</i>	11	64,71	8	44,44	5	17,86	3	23,08	27	35,53
Plantae										

Pi: Nombre de crottes contenant au moins une proie de l'espèce i ; F.O. (%): Fréquence d'occurrence ; espèce absente

Après la détermination de différents éléments trouvés dans 76 crottes de *Vulpes zerda* dans la station de Sanderouce, Les fréquences d'occurrence (F.O.) totales et saisonnières de chaque espèce sont insérées dans le tableau 32. Pour déterminer le nombre de classes qui existe dans le régime alimentaire du Fennec la règle de Sturge a été utilisée.

En automne, le nombre de classes est égal à 7, avec un intervalle pour chaque classe est de 100 % / 7, soit 15 %, Omniprésente (90 % < F.O. ≤ 100 %), constante (75 % < F.O. ≤ 90 %), régulière (60 % < F.O. ≤ 75 %), accessoire (45 % < F.O. ≤ 60 %), accidentelle (30 % < F.O. ≤ 45 %), rare (15 % < F.O. ≤ 30 %) et très rare (0 % < F.O. ≤ 15 %).

Cinq classes ont été signalées. Les espèces très rares, qui dominant par rapport aux autres espèces, par exemple *Galeodes arabs* (11,8%), *Anthia sexmaculata* (11,8 %), *Gerbillus gerbillus* (11,8%) (Tab. 32). L'ensemble de ces espèces considérées comme très rares font un total de 38 espèces. La classe rare représentée par 12 espèces telles que *Pimelia angulata* (23,5%), *Acanthodactylus* sp. (23,5%). *Gerbillus nanus* (52,9%) est la seule espèce de la classe accessoire. *Trachyderma hispida* (64,7%) et *Phoenix dactylifera* (64,7%) sont les deux espèces de classe régulière. La seule espèce régulière est présentée par *Brachytrupes megacephalus* (70,6%).

En hiver, le nombre de classe est égal à 8 : Omniprésente (80 % < F.O. ≤ 100 %), constante (65 % < F.O. ≤ 80 %), régulière (48 % < F.O. ≤ 65 %), accessoire (32 % < F.O. ≤ 48 %), accidentelle (16% < F.O. ≤ 32%) et rare (0 < F.O. ≤ 16 %).

Les espèces recensées sont distribuées en 5 classes. Les espèces rares, qui sont aussi les dominantes par rapport aux espèces des autres classes par 28 espèces. *Heterogamodes* sp. (5,6%), *Scarites* sp. (5,6%), *Pimelia grandis* (5,6%), *Gerbillus gerbillus* (11,1%) et *Psammomys obesus* (5,6%) sont des espèces caractérisées de cette classe (Tab. 32). Six espèces ont été

classées comme espèces rares *Termitoidea* sp.1 ind. (27,8%), *Dermaptera* sp.ind. (16,7%), *Pimelia angulata* (22,2%), *Trachyderma hispida* (22,2%), *Blaps* sp. (16,7%) et *Reptilia* sp. ind. (16,7%). Uniquement, trois espèces considérées comme accessoires *Mesostena angustata* (38,9%), *Messor arenarius* (33,3%) et *Phoenix dactylifera* (44,4%). *Brachytrupes megacephalus* (61,1%) et *Gerbillus nanus* (50%) sont les seules représentants de la classe constante.

Au printemps, le nombre de classe est égal à 9 : Omniprésente (90 % < F.O. ≤ 100 %), constante (75 % < F.O. ≤ 90 %), régulière (60 % < F.O. ≤ 75 %), accessoire (45 % < F.O. ≤ 60 %), accidentelle (30 % < F.O. ≤ 45 %), rare (15 % < F.O. ≤ 30 %) et très rare (0 % < F.O. ≤ 15 %).

Trois classes d'occurrence sont apparues. La classe très rare domine avec 41 espèces. Comme représentant de ce groupe, on cite *Galeodes* sp. (7,1%), *Scorpionidae* sp.3 ind. (7,1%), *Blattidae* sp. (3,6%), *Gryllulus* sp. (10,7%), *Harpalus* sp. (3,6%), *Aves* sp.1 ind. (3,6%) et *Gerbillus gerbillus* (3,6%) (Tab. 32). Les espèces rares sont de l'ordre de huit espèces tel que *Termitoidea* sp.1 ind. (21,4%), *Carabidae* sp. ind. (17,9%), *Pentodon* sp. (28,6%), *Erodium* sp. (28,6%), *Messor arenarius* (25%), *Reptilia* sp. ind. (17,9%), *Acanthodactylus* sp. (25%) et *Phoenix dactylifera* (17,9%).

La classe accidentelle est composée par quatre espèces les suivants : *Brachytrupes megacephalus* (39,3%), *Pimelia angulata* (42,9%), *Mesostena angustata* (46,4%) et *Trachyderma hispida* (42,9%).

En été, le nombre de classe est égal à 9 : Omniprésente (90 % < F.O. ≤ 100 %), constante (75 % < F.O. ≤ 90 %), régulière (60 % < F.O. ≤ 75 %), accessoire (45 % < F.O. ≤ 60 %), accidentelle (30 % < F.O. ≤ 45 %), rare (15 % < F.O. ≤ 30 %) et très rare (0 % < F.O. ≤ 15 %).

Les espèces ingérées par le Fennec sont partagées en cinq classes. Les espèces très rares sont les dominantes (28 espèces) telles que *Galeodes* sp. (7,7%), *Asida* sp. (7,7%), *Cataglyphis* sp. (7,7%), *Aves* sp.3 ind. (7,7%) et *Jaculus jaculus* (7,7 %) (Tab. 32). La classe rare est composée de 17 espèces, nous citerons; *Heterogamodes* sp. (23,1%), *Acrididae* sp. 1 ind. (23,1%), *Scarites* sp. (15,4%), *Trachyderma hispida* (23,1%), *Gerbillus gerbillus* (15,4%) et *Phoenix dactylifera* (23,1%). *Messor arenarius* (30,8%), *Reptilia* sp. ind. (30,8%) et *Gerbillus nanus* (30,8%) sont les espèces composantes de la classe accidentelle. *Mesostena angustata* (46,2%) et *Cataglyphis bombycina* (46,2%) constituent la classe accessoire. *Brachytrupes megacephalus* (61,5%) est la seule espèce accessoire.

Concernant l'année d'étude, le nombre de classe est égal à 10: omniprésente (90 % ≤ F.O. < 100 %), fortement constante (80 % ≤ F.O. < 90 %), constante (70 % ≤ F.O. < 80%), très régulière

(60 % \leq F.O. < 70%), régulière (50 % \leq F.O. < 60 %), accessoire (40 % \leq F.O. < 50 %), accidentelle (30 % \leq F.O. < 40 %), assez rare (20 % \leq F.O. \leq 30 %), rare (10 % \leq F.O. < 20 %), très rare (0 % \leq F.O. < 10 %)].

Les espèces qui appartiennent à la catégorie très rare sont les plus nombreuses avec 77 espèces, comme *Galeodes arabs* (2,6%), *Anthia sexmaculata* (2,6%), *Blaps* sp. (6,6%), Aves sp.2 ind. (1,3%), Rodentia sp.3 ind. (6,6%) et *Gerbillus gerbillus* (7,9%) (Tab. 32). La classe rare est moins riche que la classe très rare avec 10 espèces telles que; Acrididae sp.1 ind. (15,8%), Carabidae sp. ind. (11,8%), *Pentodon* sp. (19,7%) et *Cataglyphis bombycina* (10,5%). Quatre espèces sont considérées comme espèces assez rares: *Pimelia angulata* (29%), *Messor arenarius* (25%), *Gerbillus nanus* (32,9%) et *Phoenix dactylifera* (35,5%). La classe accidentelle est caractérisée par deux espèces : *Trachyderma hispida* (40,8%) et *Trachyderma hispida* (39,5%). Une seule espèce apparaît comme accessoire: *Mesostena angustata* (40,8%). Seule *Brachytrupes megacephalus* (55,3%) est classée dans la catégorie régulière.

Les espèces très rares, rares et assez rares sont les mieux représentées dans le régime alimentaire du Fennec, ce qui implique que cette espèce ne choisit pas ses proies, elle ingère tout ce qui autour l'entoure, soit animale (vertébrées et/ou invertébrés), soit végétale, exclusivement, les dattes (*Phoenix dactylifera*).

3.4.2.1.7.2. - À Ben Ahmed

Après la détermination de différents éléments trouvés dans 130 crottes de *Vulpes zerda* dans la station de Ben Ahmed. Les fréquences d'occurrence (F.O. %) totales et saisonnières de chaque espèce sont insérées dans le tableau 33. Pour déterminer le nombre de classes qui existe dans le régime alimentaire du Fennec la règle de Sturge a été utilisée.

Tableau 33 – Constance des espèces consommées par *F. zerda* dans la station de Ben Ahmed

Espèces	Automne		Hiver		Printemps		Trois saisons	
	Pi	F.O. (%)	Pi	F.O. (%)	Pi	F.O. (%)	Pi	F.O. (%)
<i>Aranea</i> sp. ind.	1	3,33	-	-	-	-	1	0,77
<i>Dysdera</i> sp.	1	3,33	-	-	-	-	1	0,77
<i>Galeodes</i> sp.	-	-	-	-	1	2,5	1	0,77
<i>Galeodes arabs</i>	-	-	1	1,67	3	5	4	2,31
<i>Androctonus australis</i>	-	-	2	3,33	3	7,5	5	3,85

Scorpionidae sp.1 ind.	-	-	-	-	2	5	2	1,54
Thysanurata sp. ind.	1	3,33	-	-	-	-	1	0,77
Termitoidea sp. 1 ind.	20	6,67	60	25	30	22,5	111	20,77
Dermaptera ind. sp.	1	3,33	-	-	1	2,5	2	1,54
<i>Blatta</i> sp.	-	-	1	1,67	1	2,5	2	1,54
Blattoptera sp. ind.	1	3,33	1	1,67	-	-	2	1,54
Gryllidae sp. ind.	-	-	-	-	2	5	2	1,54
<i>Brachytrupes megacephalus</i>	1	3,33	3	5	2	5	6	4,62
<i>Gryllus</i> sp.	1	3,33	8	13,33	20	22,5	29	13,85
<i>Gryllus bimaculatus</i>	-	-	2	1,67	11	2,5	13	1,54
Acrydidae sp. ind.	-	-	2	3,33	2	5	4	3,08
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	-	-	1	1,67	2	5	3	2,31
Coleoptera sp. 1 ind.	-	-	-	-	2	5	2	1,54
Coleoptera sp. 2 ind.	-	-	-	-	1	2,5	1	0,77
Carabidae sp. ind.	1	3,33	2	3,33	-	-	3	2,31
<i>Harpalus</i> sp.	-	-	1	1,67	-	-	1	0,77
<i>Scarites</i> sp.	2	6,67	4	6,67	1	2,5	7	5,38
<i>Scarites gigas</i>	-	-	-	-	1	2,5	1	0,77
<i>Pheropsophus africanus</i>	1	3,33	-	-	-	-	1	0,77
Scarabeidae sp. ind.	1	3,33	2	3,33	1	2,5	4	3,08
<i>Geotrupes</i> sp.	-	-	1	1,67	1	2,5	2	1,54
<i>Rhizotrogus</i> sp.	4	13,33	5	8,33	5	12,5	14	10,77
<i>Hybosorus</i> sp.	-	-	1	1,67	-	-	1	0,77
<i>Pentodon</i> sp.	-	-	4	6,67	8	20	12	9,23
Tenebrionidae sp. ind.	-	-	-	-	18	5	18	1,54
<i>Pimelia</i> sp.	2	6,67	6	10	2	5	10	7,69
<i>Pimelia angulata</i>	3	10	5	6,67	4	10	13	9,23
<i>Pimelia interstitialis</i>	5	16,67	34	48,33	19	37,5	58	37,69
<i>Pimelia grandis</i>	9	30	8	13,33	8	20	25	19,23
<i>Prionotheca coronata</i>	3	10	7	11,67	8	17,5	18	13,08
<i>Asida</i> sp.	1	3,33	-	-	-	-	1	0,77
<i>Erodium</i> sp.	-	-	19	28,33	8	17,5	27	18,46
<i>Mesostena angustata</i>	11	23,33	22	35	12	27,5	45	30
<i>Zophosis plana</i>	-	-	-	-	6	7,5	6	2,31
<i>Trachyderma</i> sp.	3	10	-	-	-	-	3	2,31
<i>Trachyderma hispida</i>	10	30	23	35	21	42,5	54	36,15
<i>Blaps</i> sp.	5	16,67	4	6,67	1	2,5	10	7,69
<i>Scaurus</i> sp.	-	-	2	3,33	1	2,5	3	2,31
Curculionidae sp.ind.	-	-	1	1,67	1	2,5	2	1,54
<i>Plagiographus</i> sp.	-	-	-	-	1	2,5	1	0,77
<i>Hypera</i> sp.	-	-	-	-	1	2,5	1	0,77

Chrysomelidae sp. ind.	-	-	2	3,33	1	2,5	3	2,31
<i>Chryptophagus</i> sp.	-	-	1	1,67	-	-	1	0,77
Hymenoptera sp. ind.	-	-	1	1,67	2	5	3	2,31
Formicidae sp	-	-	1	1,67	2	2,5	3	1,54
<i>Messor</i> sp.	1	3,33	2	3,33	1	2,5	4	3,08
<i>Messor arenarius</i>	16	10	2	3,33	6	10	24	6,92
<i>Cataglyphis bombycina</i>	2	3,33	6	5	2	5	10	4,62
<i>Monomorium</i> sp.	7	16,67	1	1,67	3	7,5	11	6,92
<i>Camponotus</i> sp.	1	3,33	4	5	-	-	5	3,08
<i>Tapinoma</i> sp.	-	-	1	1,67	-	-	1	0,77
<i>Tapinoma negerrinum</i>	-	-	-	-	1	2,5	1	0,77
<i>Pheidole</i> sp.	-	-	-	-	2	5	2	1,54
<i>Polistes gallicus</i>	1	3,33	-	-	1	2,5	2	1,54
<i>Lucilia</i> sp.	1	3,33	1	1,67	-	-	2	1,54
Odonatoptera sp.ind.	-	-	-	-	1	2,5	1	0,77
<i>Crocothemis erythrae</i>	-	-	1	1,67	-	-	1	0,77
Myrmellionidae sp. ind.	1	3,33	-	-	4	5	5	2,31
Reptilia sp. ind.	2	6,67	-	-	3	7,5	5	3,85
Aves sp. 1 ind.	3	10	1	1,67	2	5	6	4,62
Aves sp. 2 ind.	-	-	2	3,33	2	5	4	3,08
Mammalia sp. ind.	1	3,33	-	-	-	-	1	0,77
Gerbillinae sp. ind.	-	-	3	5	2	5	5	3,85
<i>Gerbillus gerbillus</i>	21	70	29	48,33	17	42,5	67	51,54
<i>Gerbillus tarabuli</i>	1	3,33	2	3,33	-	-	3	2,31
<i>Gerbillus henleyi</i>	7	23,33	9	15	10	25	26	20
<i>Gerbillus nanus</i>	-	-	4	6,67	2	5	6	4,62
<i>Pachyuromys duprasi</i>	-	-	2	3,33	5	12,5	7	5,38
<i>Meriones</i> sp.	1	3,33	11	18,33	3	7,5	15	11,54
<i>Meriones crassus</i>	4	13,33	1	1,67	8	20	13	10

Pi: Nombre de crottes contenant au moins une proie de l'espèce i ; F.O. (%): Fréquence d'occurrence ; - espèce absente

En automne, le nombre de classes est égal à 6, avec un intervalle pour chaque classe est de 100 % / 6, soit 17%, Omniprésente (85 % < F.O. ≤ 100 %), constante (68 % < F.O. ≤ 85%), régulière (51 % < F.O. ≤ 68 %), accessoire (34 % < F.O. ≤ 51 %), accidentelle (34 % < F.O. ≤ 51 %), rare (17 % < F.O. ≤ 34 %) et rare (0 < F.O. ≤ 17 %). Seulement cinq classes ont été signalées. Les espèces rares, qui dominent par rapport aux autres espèces, par exemple *Aranea* sp. ind. (3,3%), *Thysanurata* sp. (3,3%), *Gryllus* sp. (3,3%), *Scarites* sp. (6,7%), *Pimelia* sp. (6,7%), *Aves* sp. 1 ind. (10%) et *Meriones* sp. (3,3%) (Tab. 33). L'ensemble de ces espèces considérées comme rares font un total de 34 espèces. Les quatre accidentelles sont présentées par *Pimelia grandis*,

(30%), *Mesostena angustata* (23,3%), *Trachyderma hispida* (30 %) et *Gerbillus henleyi* (23,3%). *Gerbillus gerbillus* (70 %) est la seule espèce constante.

En hiver, le nombre de classe est égal à 7 : Omniprésente (84 % < F.O. ≤ 100 %), constante (70 % < F.O. ≤ 84 %), régulière (56 % < F.O. ≤ 70 %), accessoire (42 % < F.O. ≤ 56 %), accidentelle (28 % < F.O. ≤ 42 %), rare (14 % < F.O. ≤ 28 %) et très rare (0 < F.O. ≤ 14 %).

Les espèces recensées sont distribuées en deux classes. Les espèces très rares qui représentent presque la totalité des espèces avec 50 espèces. *Galeodes arabs* (1,7 %), *Brachytrupes megacephalus* (5,0%), Scarabeidae sp. ind (3,3 %), *Pimelia angulata* (6,7 %), *Blaps* sp. (6,7 %), *Cataglyphis bombycina* (5,0%), Aves sp. 2 ind. (3,3%) et *Gerbillus nanus* (6,7 %) sont des espèces caractérisées de cette classe (Tab. 33). Une seule espèce a été classée comme espèces rares ; *Termitoidea* sp. 1 ind. (25,0 %).

Au printemps, le nombre de classe est égal à 7 : Omniprésente (84 % < F.O. ≤ 100 %), constante (70 % < F.O. ≤ 84 %), régulière (56 % < F.O. ≤ 70 %), accessoire (42 % < F.O. ≤ 56 %), accidentelle (28 % < F.O. ≤ 42 %), rare (14 % < F.O. ≤ 28 %) et très rare (0 < F.O. ≤ 14 %). Quatre classes d'occurrence sont apparues. La classe très rare domine avec 46 espèces. Comme représentant de ce groupe, on cite *Galeodes* sp. (2,5%), *Gryllidae* sp. ind. (5,0%), *Coleoptera* sp. 2 ind. (2,5%), *Geotrupes* sp. (2,5%), *Zophosis plana* (7,5%), *Pheidole* sp. (5,0%) et *Gerbillinae* sp. ind. (5,0%) (Tab. 33). Les espèces rares sont de l'ordre de neuf espèces tel que *Gryllus* sp. (22,5%), *Pentodon* sp. (20,0%), *Pimelia grandis* (20,0%), *Prionotheca coronata* (17,5%), *Erodium* sp. (17,5%), *Mesostena angustata* (27,5%) et *Gerbillus henleyi* (25,0%) (Tab. 33). Une seule espèce signalée accidentelles est *Pimelia interstitialis* (37,5%). Concernant toute la période d'étude, le nombre de classe est égal à 7 : le nombre de classe est égal à 7 : Omniprésente (84 % < F.O. ≤ 100 %), constante (70 % < F.O. ≤ 84 %), régulière (56 % < F.O. ≤ 70 %), accessoire (42 % < F.O. ≤ 56 %), accidentelle (28 % < F.O. ≤ 42 %), rare (14 % < F.O. ≤ 28 %) et très rare (0 < F.O. ≤ 14 %). Les espèces qui appartiennent à la catégorie très rare sont les plus nombreuses avec 67 espèces, comme *Galeodidae* (0,8 %), *Scarabeidae* (3,1 %), *Scaurus* sp. (2,3 %), *Polistes gallicus* (1,5 %), *Gerbillinae* sp. ind. (3,9 %) et *Pachyuromys duprasi* (5,4 %). (Tab. 33). La classe rare regroupe 4 espèces telles que; *Pimelia grandis* (19,2 %), *Erodium* sp. (18,5%), *Termitoidea* sp. 1 ind. (20,8 %) et *Gerbillus henleyi* (20 %). Trois espèces sont considérées comme accidentelles: *Pimelia interstitialis* (37,7 %), *Mesostena angustata* (30 %) et *Trachyderma hispida* (36,2 %). Une seule espèce apparaît comme accessoire : *Gerbillus gerbillus* (51,5 %).

Les espèces très rares, rares et sont les mieux représentées dans le régime alimentaire du Fennec, ce qui implique que cette espèce ne choisit pas ses proies, elle ingère tout ce qui l'entoure, soit animale (vertébrées et/ou invertébrés).

3.4.2.2. - Indices écologiques de structure

L'étude de la structure du régime alimentaire en espèces signalées, est réalisée grâce à des indices écologiques de structure tels que l'indice de diversité de SHANNON (H'), la diversité maximale (H' max) et l'équitabilité (E).

3.4.2.2.1. - Station Sanderouce

L'indice de diversité de Shannon (H'), l'indice de diversité maximale (H' max.) et l'équitabilité (E) des espèces trouvées dans les crottes du Fennec dans la station de Sanderouce sont utilisés.

3.4.2.2.1.1. - Indice de diversité de SHANNON (H')

Les résultats de l'indice de diversité de SHANNON et de l'équirépartition des éléments trophiques trouvés dans les crottes du Fennec dans la station de Sanderouce sont représentés dans le tableau 34.

Tableau 34 - Indice de diversité de SHANNON (H'), de la diversité maximale (H' max) et de l'équirépartition (E) appliqués au régime alimentaire du Fennec à Sanderouce

	Automne	Hiver	Printemps	Été	Quatre saisons
H'	5,06	4,58	5,11	4,86	5,55
H'max	5,75	5,29	5,73	5,67	6,55
E	0,88	0,87	0,89	0,86	0,85

H' : Indice de diversité ; H' max. : Diversité maximale ; E : Equitabilité

D'après les résultats obtenus, le rapport global de l'indice de diversité de SHANNON pendant la période 2009-2010 est égale à 5,6 bits. Les quatre valeurs de la diversité sont très proches, 4,6 bits en hiver. 4,9 bits en été et 5,1 bits en automne et au printemps. Il en est pour l'indice de

diversité de SHANNON, les valeurs saisonnières de la diversité maximale sont équivalent, elles varient entre 5,3 et 5,6 bits. Pour les 76 crottes, la diversité maximale, est de l'ordre de 6,6 bits.

3.4.2.2.1.2. - Equitabilité appliquée aux espèces recensées dans le régime alimentaire du Fennec

L'équitabilité (E) totale de toute la période d'étude est de 0,85 (Tab. 34). La valeur saisonnière de l'équirépartition est de 0,88 en automne, 0,87 en hiver, 0,89 au printemps et 0,86 en été. On remarque que toutes les valeurs sont proches de 1, ce qui implique que plusieurs espèces sont bien représentées au sein du régime trophique du Fennec. Donc, ce canidé est qualifié comme prédateur opportuniste.

3.4.2.2.2. – Station Ben Ahmed

Les valeurs de l'indice de diversité de SHANNON (H'), de la diversité maximale (H'max.) et de l'équirépartition (E) concernant les items consommés par *V. zerda* dans la station de Ben Ahmed sont prises en considération.

3.4.2.2.2.1. - Indice de diversité de SHANNON (H') appliqué aux éléments ingérés par le Fennec

Dans le tableau 35, les valeurs des indices de diversité de SHANNON (H'), de la diversité maximale (H' max.) et de l'équitabilité (E) appliqués aux proies et aux espèces végétales ingérées par le Fennec dans la station de Ben Ahmed sont rassemblées.

Tableau 35 – Indice de diversité de SHANNON (H'), de la diversité maximale (H'max) et de l'équirépartition (E) appliqués au régime alimentaire Fennec dans la station de Ben Ahmed

	Automne	Hiver	Printemps	Trois saisons
H'	4,4	4,5	5	5
Hmax	5,1	5,8	5,8	6,2
E	0,86	0,7	0,8	0,8

H' : Diversité de SHANNON, Hmax : diversité maximale : E : Équitabilité

À partir des résultats enregistrés dans le tableau 35, le rapport global de l'indice de diversité de Shannon durant les trois saisons d'étude est égal à 5 bits. Les trois valeurs de la diversité sont très proches, 4,4 bits en automne, 4,5 bits en hiver et 5 bits au printemps. Il en est pour l'indice de diversité de Shannon, les valeurs saisonnières de la diversité maximale sont équivalentes, elles varient entre 5,1 et 5,8 bits. Pour les 130 crottes, la diversité maximale, est de l'ordre de 6,2 bits. La diversité des éléments consommés par *V. zerda* est élevée (dépassé le 4,5 bits).

3.4.2.2.2. - Equitabilité appliquée aux espèces recensées dans le régime alimentaire du Fennec à Ben Ahmed

La valeur de l'indice d'équitabilité (E) totale des trois saisons d'étude est de 0,8 (Tab. 37). Les valeurs saisonnières de l'équirépartition est de 0,9 en automne, 0,7 en hiver et 0,8 au printemps. On remarque que toutes les valeurs sont proches de 1, ce qui implique que plusieurs espèces sont bien représentées au sein du régime trophique du Fennec. Donc, on peut déduire que ce canidé est qualifié comme prédateur opportuniste.

3.4.2.3. - Biomasse relative des espèces consommées par le Fennec

Les valeurs obtenues par l'usage de l'indice de la biomasse des espèces-proies contenus dans les crottes du Fennec recueillies dans la station de Sanderouce dans le Souf et dans celle de Ben Ahmed près de Ghardaïa sont étudiées séparément.

3.4.2.3.1. - Biomasse des proies ingérées dans la station de Sanderouce

Les résultats portant sur la biomasse relative des espèces consommées par le Fennec sont reportées dans le tableau 36.

En Automne (Tab. 36), *Gerbillus nanus* est l'espèce la plus abondante dans le régime alimentaire du Fennec, avec une biomasse relative de 30,5%. En deuxième place vient Reptilia sp. ind. avec une biomasse relative de 14,5%, suivie par *Phoenix dactylifera* (B. = 13,3%). Rodentia sp.3 ind. occupe le quatrième rang avec 9,% et *Brachytrupes megacephalus* participe avec une valeur de biomasse équivalente à 6%. Les autres espèces composant le régime alimentaire parviennent avec des valeurs faibles par rapport aux espèces dominantes précédemment citées.

En termes de catégories, ce sont les Mammalia qui dominent les autres catégories trophiques avec une biomasse relative qui dépasse les 50%. Malgré ces effectifs très importants, la classe

des Insecta arrive en deuxième position avec un pourcentage de biomasse relative de 19,8%. Reptilia participe en troisième position (14,5%), suivie par la biomasse relative des items d'origine végétale, qui interviennent avec 13,5% (Fig.17).

Tableau 36 - Biomasses (B.) des espèces ingérées par le Fennec dans la station de Sanderouce

Classes	Ordres	Familles	Espèces	Automne B%	Hiver B%	Printemps B%	Été B%	Total B%	
Arachnida	Solifugae	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	0,66	0,57	0,08	0,78	0,75	
			<i>Galeodes arabs</i>	1,33	0	0	0	0,30	
	Scorpiones	Scorpionidae	sp.1 ind.	0,09	0	0	0	0,02	
			sp.2 ind.	0,09	0	0	0	0,02	
			sp.3 ind.	0	0,08	0,01	0	0,06	
	Aranea	F. ind.	sp.1 ind.	0,01	0	0	0	0	
			sp.2 ind.	0	0	0	0,04	0,01	
			sp.3 ind.	0,02	0	0	0	0,01	
			sp.4 ind.	0,01	0	0	0	0,01	
	Opiliones	Phalangiidae	sp. ind.	0	0	0	0,01	0	
	Arachnida				2,22	0,65	0,09	0,82	1,19
	Insecta	Blattodea	Blattidae	sp. ind.	0	0	0	0	0,01
Poliphagidae			<i>Heterogamodes</i> sp.	0	0,02	0	0,10	0,04	
F. ind.			sp. ind.	0,01	0	0	0,01	0	
Isoptera		Termitoidea F. ind.	sp.1 ind.	0	0	0	0	0	
		Termitoidea F. ind.	sp.2 ind.	0	0	0	0	0	
Orthoptera		Gryllidae	<i>Gryllus campestris</i>	0	0,07	0,01	0	0,02	
			<i>Gryllus bimaculatus</i>	0,32	0	0	0	0,07	
			<i>Gryllus</i> sp.	0,08	0,07	0,01	0,19	0,07	
			<i>Gryllulus</i> sp.	0	0	0	0,09	0,07	
			<i>Brachytrupes megacephalus</i>	6,04	6,04	0,86	5,30	5,22	
			Acrididae	sp.1 ind.	0,30	0,17	0,02	0,35	0,27

		sp.2 ind.	0,30	0	0	0	0,16
	Pyrgomorphae	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	0,08	0	0	0,05	0,04
Dermaptera	F. ind.	sp. ind.	0,04	0,04	0,01	0,07	0,03
	Labiduridae	<i>Labidura riparia</i>	0,31	0,03	0	0	0,08
Hemiptera	F. ind.	sp. ind.	0	0	0	0,01	0
	Pentatomidae	sp. ind.	0	0	0	0	0
	Fulgoridae	Delphacidae sp. ind.	0	0	0	0	0
	Reduviidae	sp.1 ind.	0	0	0	0	0
		sp.2 ind.	0	0	0	0	0
Lygaeidae	sp. ind.	0	0	0	0	0	
Coleoptera	Cicindelidae	sp. ind.	0	0,02	0	0	0,01
	Carabidae	sp. ind.	0,24	0	0	0,42	0,27
		<i>Anthia sexmaculata</i>	0,28	0	0	0	0,06
		<i>Harpalus</i> sp.	0	0	0	0	0
		<i>Scarites</i> sp.	1,01	0,17	0,02	0,47	0,54
	Geotrupidae	<i>Geotrupes</i> sp.	0,20	0,09	0,01	0	0,14
	Scarabaeidae	sp. ind.	0,02	0	0	0	0,02
		<i>Rhizotrogus</i> sp.	0	0	0	0,47	0,09
		<i>Hybosorus</i> sp.	0	0,03	0	0,02	0,02
		<i>Phyllognathus</i> sp.	0	0	0	0	0
		<i>Pentodon</i> sp.	0	0	0	0	0
	Tenebrionidae	<i>Pimelia angulata</i>	1,69	1,45	0,21	0,99	2,10
		<i>Pimelia grandis</i>	2,29	0,39	0,06	0	1,03
		<i>Pimelia</i> sp.	0,30	0,52	0,07	1,06	0,68
		<i>Prionothea coronata</i>	1,21	0,52	0,07	0	0,95
		<i>Erodius</i> sp.	0,08	0	0	0,22	0,16
		<i>Asida</i> sp.	0,56	0,24	0,03	0,16	0,25
<i>Mesostena angustata</i>		0,06	0,07	0,01	0,10	0,10	
<i>Trachyderma hispida</i>		3,10	1,45	0,21	0,99	2,10	
<i>Blaps</i> sp.		0,89	1,14	0,16	0,52	0,60	

			sp. ind.	0,11	0	0	0	0,05	
		Chrysomelidae	<i>Chaetocnema</i> sp.	0	0	0	0	0	
		Curculionidae	sp. ind.	0,14	0	0	0,16	0,06	
		Staphylinidae	sp. ind.	0	0	0	0	0	
		F. ind.	sp. ind.	0	0,02	0	0,04	0,01	
Hymenoptera	F. ind.		sp.1 ind.	0	0,01	0	0	0	
			sp.2 ind.	0	0	0	0	0	
			sp.3 ind.	0	0	0	0	0	
			<i>Messor</i> sp.	0,02	0	0	0	0	
			<i>Messor arenarius</i>	0,05	0,12	0,02	0,09	0,15	
	Formicidae		<i>Cataglyphis bombycina</i>	0	0	0	0,25	0,06	
			<i>Cataglyphis</i> sp.	0	0	0	0,01	0	
			<i>Plagiolepis</i> sp.	0	0	0	0	0	
			<i>Tapinoma</i> sp.	0	0	0	0	0	
			<i>Pheidole</i> sp.	0	0	0	0	0	
			sp. 1. ind.	0	0	0	0	0	
			sp. 2. ind.	0	0	0	0	0	
		Vespoidea	<i>Polistes gallicus</i>	0	0	0	0	0	
	Scoliidae		sp1. ind.	0	0	0	0	0	
			sp2. ind.	0	0	0	0	0	
		Pompilidae sp.	sp. ind.	0	0	0	0	0	
		Sphecidae	sp. ind.	0	0	0	0	0	
	Lepidoptera	F. ind.	sp. ind.	0	0	0	0	0	
	Diptera	Sarcophagidae		sp. ind.	0	0	0	0	0
				sp. ind.	0	0	0	0	0
			<i>Cyclorrhapha</i> sp.	0	0	0	0	0	
Insecta				19,75	12,67	1,81	12,19	15,60	
Reptilia	O. ind.	F. ind.	sp. ind.	14,51	9,32	1,33	0	11,44	
	Squamata	Lacertidae	<i>Acanthodactylus</i> sp.	0	0	0	25,92	12,99	

Reptilia				14,51	9,32	1,33	25,92	24,43
Aves	Aves O. ind.	Aves F. ind.	sp.1 ind.	0	0	0	0	1,04
			sp.2 ind.	0	0	0	5,42	1,04
			sp.3 ind.	0	0	0	5,42	1,04
Aves				0	0	0	10,84	3,13
Mammalia	Rodentia	Muridae	<i>Mus spretus</i>	0	3,28	0,47	0	0,86
			<i>Gerbillus nanus</i>	30,46	26,09	3,72	15,84	19,07
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	5,90	10,11	1,44	13,81	7,98
			<i>Gerbillus pyramidum</i>	0	5,83	0,83	0	1,54
			<i>Psammomys obesus</i>	0	13,81	1,97	0	7,27
		Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i>	0	0	0	11,78	2,27
		F. ind.	sp.1 ind.	4,63	0	0	0	1,04
			sp.2 ind.	0	0	0	0	1,04
			sp.3 ind.	9,27	0	0	5,42	5,22
			sp.4 ind.	0	3,93	0,56	0	1,04
			sp.5 ind.	0	3,93	0,56	0	1,04
Mammalia				50,27	66,99	9,55	46,85	48,38
Plantae	Arecales	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i>	13,25	10,36	1,48	3,37	7,27
Total				100	100	100	100	100

B.(%): Biomasse relative

Arachnida est la catégorie la moins marquée en biomasse relative (B. = 2,2 %) dans la bio-écologie trophique de *V. zerda*. Pour la saison hivernale (Tab. 36), *Gerbillus nanus* est la plus représentative du menu trophique du Fennec avec une biomasse relative de l'ordre de 26,1 %, *Psammomys obesus* contribue avec 13,8%, suivie par *Gerbillus gerbillus* avec 10,1%. Reptilia sp. ind. présente une biomasse relative égale à 9,3 % et *Phoenix dactylifera* participe avec une biomasse relative de l'ordre de 10,4 %. En sixième place, arrive la seule espèce entomologique (*Brachytrupes megacephalus*) qui présente une biomasse relative la plus importante (B. = 6 %) par rapport aux restes des insectes. D'autre part, ce sont les Mammalia qui dominent, avec un pourcentage de biomasse égal à 67%, suivis par les Insecta avec 12,7 %. La forte consommation des items de *Phoenix dactylifera* lui a permis d'être placée en troisième rang avec 10,4 %, suivis par les Reptilia avec une biomasse relative estimée à 9,3%.

Pendant le printemps (Tab. 36), *Acanthodactylus* sp. est le plus participant en termes de biomasse avec 25,1 % (Fig. 17). Une autre espèce de la même classe, Reptilia sp. ind., intervient avec 18% suivis par *Psammomys obesus* (B. = 11,4%) et *Gerbillus nanus* (B. = 7,2%). Les autres espèces interviennent par des valeurs assez négligentes en biomasse. Pour ce qui concerne les catégories trophiques, celle des Reptilia est la mieux signalée par une biomasse relative équivalente à 43 % suivit par les Rodentia avec un pourcentage égale à 33%. Les Insecta par 17 % occupent le troisième rang suivis par Aves (B. = 3,3%), et les Plantae (B. = 2,8%) et les Arachnida (B. = 1,1%).

En été (Tab. 36), *Acanthodactylus* sp. domine et participe avec un rapport de l'ordre de 25,9 %. Elle est suivie par trois espèces de l'ordre des Rodentia : *Gerbillus nanus* (B. = 15,8%), *Gerbillus gerbillus* (B. = 13,8%) et *Jaculus jaculus* (B. = 11,8%).

Aves sp.2 ind., Aves sp. 3 ind. et Rodentia sp. 3 ind. participent par une biomasse relative égale à 5,4%. *Brachytrupes megacephalus* représente l'espèce entomologique la plus importante en termes de biomasse avec une valeur de 5,3%.

En fonction des groupes trophiques, la classe des Mammalia est la mieux présentée par une proportion égale à 46,9%. En seconde place arrive la classe des Reptilia par un rapport de l'ordre de 25,9%. Les Insecta occupent la troisième position avec une biomasse relative égale à 12,2% suivit par Aves (B. = 10,8%), suivis par les Plantae (B. = 3,4%) et en dernier par les Arachnida (B. = 0,8%).

Pour l'ensemble des saisons (Tab. 36), *Gerbillus nanus* est l'espèce la plus dominante en biomasse relative avec une proportion égale à 19,1 %. Les deux espèces de la classe des Reptilia: *Acanthodactylus* sp. (B. = 13%) et Reptilia sp. ind. (B. = 11,4%) occupent la deuxième et la troisième rangé respectivement. En troisième rang vient *Gerbillus gerbillus* (B.% = 8%) suivie par *Psammomys obesus* et *Phoenix dactylifera* qui présentent une biomasse égale à 7,3%. Au niveau des catégories (Fig. 18), les Mammalia forment la biomasse relative la plus importante par un pourcentage égale à 48,4 %.

En seconde place, les Reptilia interviennent avec une valeur de l'ordre de 24,4% suivis par les classes des Insecta (B. = 15,6%), des Plantae (B. = 7,3%) et des Aves (B. = 3,1%). En dernière rang, les Arachnida participent par une biomasse relative égale à 1,2 % dans le régime alimentaire du Fennec.

A la vue de l'analyse de tous ces résultats, il est très clair que le Fennec se base essentiellement sur les espèces animales, (B.% des Mammalia et des Reptilia = 72,8%): c'est donc une espèce carnivore.

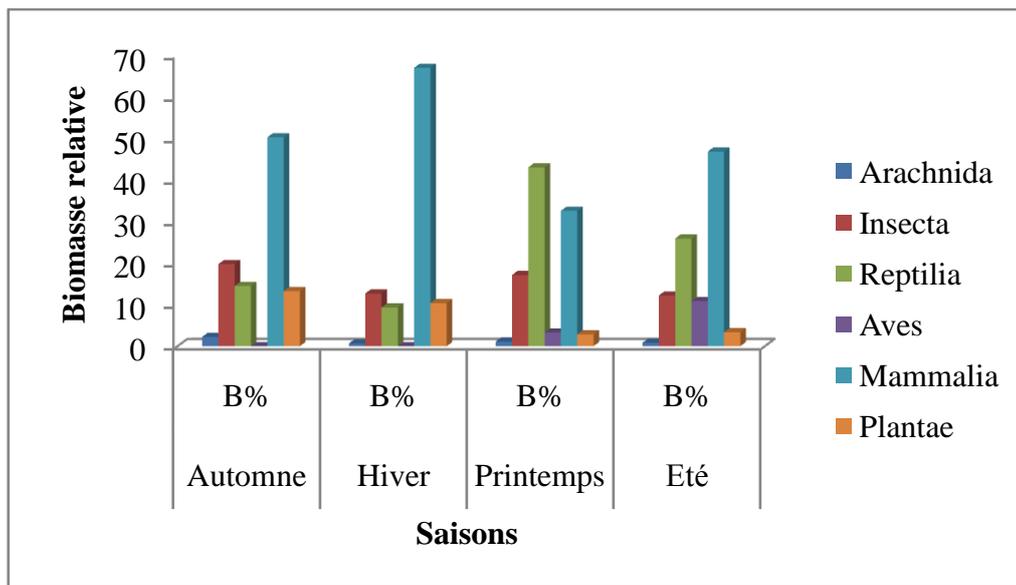


Figure 17 - Variations saisonnière de la biomasse des catégories consommées par *V. zerda* dans la station de Sanderouce

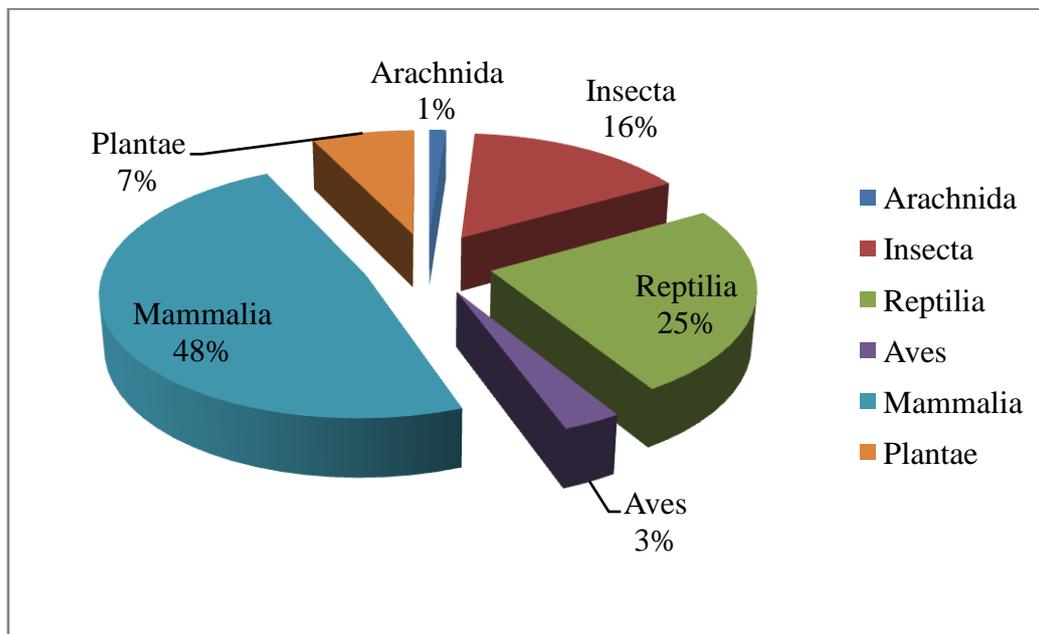


Figure 18 - Biomasse des catégories consommées par le Fennec dans la station de Sanderouce durant les quatre saisons d'étude à Sanderouce

3.4.2.3.2. - Biomasse des proies consommées par le Fennec à Ben Ahmed

Les biomasses des espèces présentes dans le régime alimentaire de *Vulpes zerda* dans la station Ben Ahmed sont indiquées dans le tableau 37. Pendant les saisons d'étude, *Gerbillus gerbillus* est l'espèce qui participe le plus en termes de biomasse dans le régime alimentaire du Fennec (B. = 30,9%) (Tab. 37). *Meriones crassus* occupe le deuxième rang avec une biomasse égale à 20,8 %. En troisième position, *Meriones* sp. participe avec une B. = 16,7 %, elle est suivie par *Pachyuromys duprasi* (B. = 5,7%) et *Gerbillus henleyi* (B. = 4,4%). Les autres espèces participent avec des pourcentages moins importants. En termes de catégories (Fig. 19), les Mammalia est la catégorie dominante avec un pourcentage de biomasse d'environ 86,7%, suivis par les Insecta (B. = 9%), Aves (B. = 2,3%).

Les Reptilia (B. = 1,7%) occupent le troisième rang, suivis par les Arachnida avec B.% égale à 0,31% et les Thysanurata qui participent le moins (B.% tend vers 0 %) dans le régime alimentaire du Fennec. Concernant la variation saisonnière de la biomasse relative des proies avalées par le fennec, *Gerbillus gerbillus* est l'espèce la plus abondante dans le régime alimentaire du Fennec en Automne avec une biomasse relative de 43%. En deuxième place vient *Meriones crassus* avec une biomasse relative de à 28,4%, suivie par *Gerbillus henleyi* (B. = 5,2%) et *Meriones* sp. (B. = 5,2%).

En hiver, *Gerbillus gerbillus* (B.% = 33,1%) présente la proie qui est consommée en masse par *V. zerda*. *Meriones* sp. occupe le deuxième rang avec une biomasse relative de l'ordre de 32%. Suivi par *Gerbillus nanus* (B.% = 4,7%), *Pachyuromys duprasi* (B.% = 4,1%), *Gerbillus tarabuli* (B.% = 4,7%) et *Meriones crassus* (B.% = 4,1%). Les autres items sont faiblement présentés en termes de biomasse. En fonction des catégories (Fig. 20), les Mammalia sont la classe qui domine en termes de biomasse relative (B.% = 88,4%), suivie par la classe des Insecta (B.% = 9,8%). Les autres classes sont très faiblement présentées en biomasse.

Concernant la saison printanière, de même, la classe des Mammalia occupe la première place avec une biomasse relative de l'ordre de 82,3%.

En deuxième rang parvient les insecta interviennent avec 12 %, suivis par les Reptilia (B.% = 2,7%) et les Aves (B% = 2,3%). Le reste des catégories participent faiblement en termes de biomasse (Fig. 20).

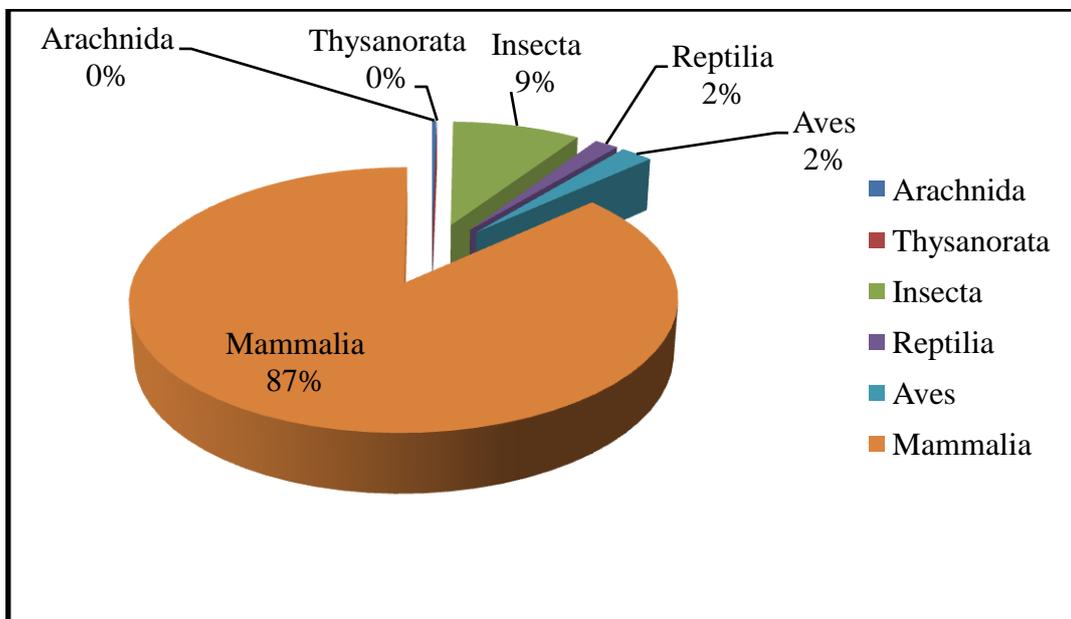


Figure 19 - Biomasses des catégories consommées par le Fennec dans la station de Ben Ahmed

Tableau 37 - Biomasses relatives (B.) des espèces consommées par *V. zerda* dans la station de Ben Ahmed

				Automne	Hiver	Printemps	Trois saisons	
Classes	Ordres	Familles	Espèces	B%	B%	B%	B%	
Arachnida	Aranea	F.ind.	Arenea sp. ind.	0	0	0	0	
		Dysderidae	Dysdera sp.	0	0	0	0	
	Solifugea	Galeodidae	<i>Galeodes</i> sp.	0	0	0,17	0,06	
			<i>Galeodes arabs</i>	0	0,01	0,05	0,02	
	Scorpionida	Buthidae	<i>Androctonus australis</i>	0	0,20	0,33	0,20	
		Scorpionidae	Scorpionidae sp.1 ind.	0	0	0,05	0,02	
Arachnida				0,01	0,21	0,59	0,31	
Thysanurata	Thysanurata	F. ind.	sp. ind.	0	0	0	0	
Thysanurata				0	0	0	0	
Insecta	Dermaptera	F. ind..	sp. ind.	0,01	0	0	0	
	Blattodea	Blattidae.	<i>Blatta</i> sp.	0	0	0	0	
		F. ind..	sp. ind.	0	0	0	0	
	Isoptera	Termitoidea ind.	F. sp.1 ind.	0,33	0,56	0,30	0,42	
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Brachytrupes megacephalus</i>		0,21	0,35	0,25	0,28
			sp. ind.		0	0	0,04	0,02
			<i>Gryllus</i> sp.		0,03	0,15	0,41	0,22
			<i>Gryllus bimaculatus</i>		0	0,05	0,28	0,12
		Acrydidae	sp. ind.		0	0,03	0,03	0,02
		Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha</i> sp.		0	0,01	0,03	0,02
	Coleoptera	Coleoptera F.ind.	sp. 1 ind.		0	0	0	0
			sp. 2 ind.		0	0	0	0
		Carabidae	sp. ind.		0	0	0	0
			<i>Harpalus</i> sp.		0	0	0	0
			<i>Scarites</i> sp.		0,01	0,01	0	0,01
<i>Scarites gigas</i>				0	0	0,13	0,05	
Brachinidae		<i>Pheropsophus africanus</i>		0,01	0	0	0	
Scarabeidae		sp. ind.		0,03	0,04	0,02	0,03	
	<i>Geotrupes</i> sp.		0	0,02	0,03	0,02		

		<i>Rhizotrogus</i> sp.	0,17	0,12	0,13	0,13	
		<i>Hybosorus</i> sp.	0	0,01	0	0	
		<i>Pentodon</i> sp.	0	0,18	0,39	0,21	
	Tenebrionidae	sp. ind.	0	0	0,18	0,07	
		<i>Pimelia</i> sp.	0,25	0,42	0,15	0,28	
		<i>Pimelia angulata</i>	0,53	0,49	0,43	0,51	
		<i>Pimelia interstitialis</i>	0,79	3,01	1,83	2,07	
		<i>Pimelia grandis</i>	1,71	0,85	0,92	1,07	
		<i>Prionotheca coronata</i>	0,75	0,98	1,22	1,02	
		<i>Asida</i> sp.	0,01	0	0	0	
		<i>Erodium</i> sp.	0	0,17	0,08	0,10	
		<i>Mesostena angustata</i>	0,06	0,06	0,04	0,05	
		<i>Zophosis plana</i>	0	0	0,01	0	
		<i>Trachyderma</i> sp.	0,35	0	0	0,08	
		<i>Trachyderma hispida</i>	1,17	1,50	1,49	1,42	
		<i>Blaps</i> sp.	0,92	0,41	0,11	0,41	
		<i>Scaurus</i> sp.	0	0,01	0	0	
		Curculionidae	sp.ind.	0	0,01	0,01	0
			<i>Plageographus</i> sp.	0	0	0	0
	<i>Hypera</i> sp.		0	0	0,01	0	
	Chrysomelidae	sp ind.	0	0,01	0,01	0,01	
	Chryptophagidae	<i>Chryptophagus</i> sp.	0	0	0	0	
Hymenoptera	Hymenoptera F.ind.	sp. 1 ind.	0	0	0	0	
	Formicidae	sp. ind.	0	0,01	0	0,01	
		<i>Messor</i> sp.	0	0	0	0	
		<i>Messor arenarius</i>	0,11	0,01	0,02	0,04	
		<i>Cataglyphis bombycina</i>	0,01	0,01	0	0,01	
		<i>Monomorium</i> sp.	0,01	0	0	0	
		<i>Camponotus</i> sp.	0	0,01	0	0	
		<i>Tapinoma</i> sp.	0	0	0	0	
		<i>Tapinoma negerinum</i>	0	0	3,07	0	
	Vespoidea	<i>Polistes gallicus</i>	0	0	0	0	
Diptera	Calliphoridae	<i>Lucilia</i> sp.	0,05	0,03	0	0,02	
Odonatopteres	Odonatptera ind.	sp.ind.	0	0	0,30	0,11	
		<i>Crocothemis erythrae</i>	0	0,24	0	0,11	
Nevropteres	Myrmellionidae	sp.ind.	0,03	0	0,04	0,04	

Insecta				7,53	9,73	11,96	9
Reptilia	O.ind.	F. ind.	sp. ind.	3,15	0	2,73	1,69
Reptilia				3,15	0	2,73	1,69
Aves	O.ind.	F.ind.	sp. 1 ind.	3	0,57	1,23	1,38
			sp. 2 ind.	0	1,14	1,23	0,92
Aves				3	1,71	2,46	2,29
Mammalia	Mammalia	Muridae	F. ind.	1	0	0	0,24
			sp. ind.	0	2,78	2,02	1,88
			<i>Gerbillinae</i> sp. ind.	43	33,10	21,11	30,86
			<i>Gerbillus gerbillus</i>	3,50	4	0	2,40
			<i>Gerbillus tarabuli</i>	5,20	3,77	4,56	4,40
			<i>Gerbillus henleyi</i>	0	4,65	2,53	2,82
			<i>Gerbillus nanus</i>	0	4,05	11,02	5,72
			<i>Pachyuromys duprasi</i>	5,20	32	8,56	17,62
Mammalia				86,30	88,35	82,27	86,71
Total				100	100	100	100

B. (%) : Biomasses relatives

En cinquième position vient *Gerbillus tarabuli* (B. = 3,5%). Les autres espèces composant le régime alimentaire parviennent avec des valeurs faibles par rapport aux espèces dominantes précédemment citées. En fonction des catégories (Fig. 20), les Mammalia sont la catégorie qui domine en termes de biomasse relative (B. = 86,3%), suivie par la classe des Insecta (B. = 7,5%). Les autres classes sont très faiblement présentées en biomasse.

En fonction d'espèces, *Meriones crassus* est la proie qui occupe la première place, en termes de biomasse, au sein du régime trophique du fennec avec une biomasse relative égale à 32,5%. *Gerbillus gerbillus* occupe la deuxième position avec une biomasse relative égale à 21,1% suivi par *Pachyuromys duprasi* (B.% = 11%).

Meriones sp. avec une biomasse relative de l'ordre de 8,6% occupe le troisième rang. Une autre espèce mammalienne qui se figure avec une biomasse relative remarquable dans le régime alimentaire de *V. zerda* : *Gerbillus henleyi* (B.% = 4,6%). Les autres espèces participent avec des pourcentages moins importants.

De même à Ben Ahmed, le Fennec se base essentiellement sur les espèces appartenant de l'embranchement des vertébrés, ce que lui confirme la carnification de cette espèce.

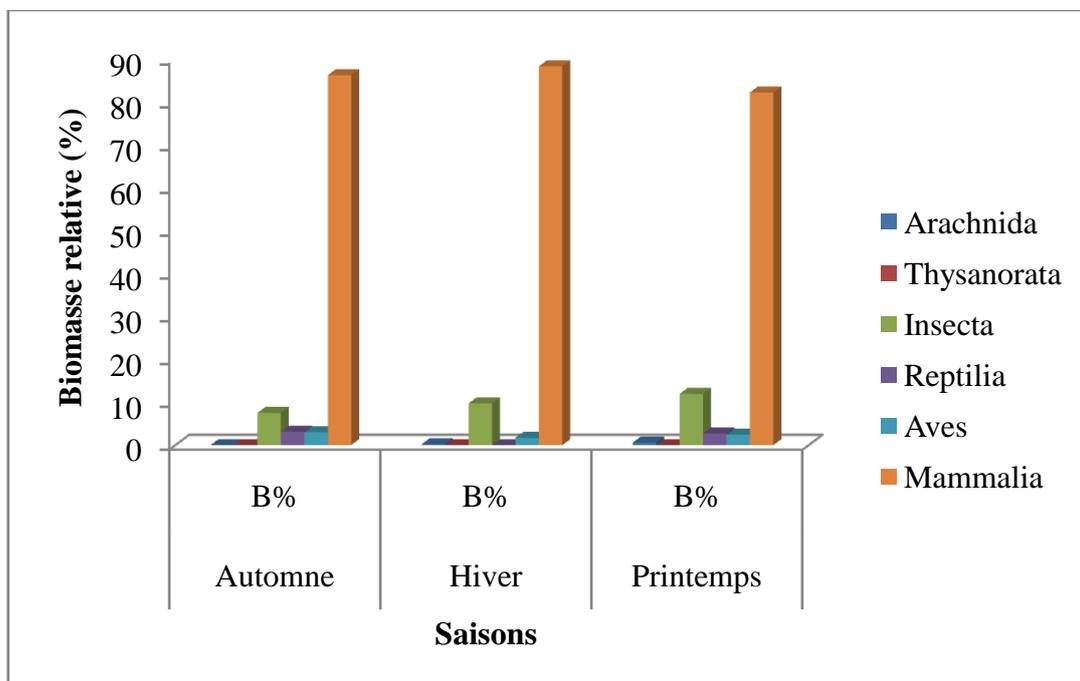


Figure 20 - Variations saisonnière de la biomasse des catégories des proies consommées par le Fennec dans la station de Ben Ahmed

3.4.2.4. – Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces présentes dans le menu trophique de *V. zerda*

L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) porte sur la présence ou l'absence des espèces ingérées par *V. zerda* dans les stations d'étude, Sanderouce et de Ben Ahmed.

3.4.2.4. 1. – Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces ingérées par *V. zerda* à Sanderouce

Afin de comparer entre les différentes espèces d'invertébrés, vertébrés et items végétales présentes dans le régime alimentaire de *V. zerda* durant les quatre saisons d'étude, nous avons eu recours à l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) (Fig. 21). Le nombre d'espèces observées dans le régime alimentaire de *Vulpes zerda* est de 94 dans la station de Sandarouce et le nombre de variables est égal à quatre correspondants aux saisons d'étude. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 40,2% pour l'axe 1 et de 34% pour l'axe 2. Si nous prenons en considération les axes 1 et 2, la somme de leurs contributions est égale à 75,3%. Le plan formé par les axes 1 et 2 renferme le maximum des informations. Par conséquent il suffit. L'autre axe (axe 3) est à négliger.

Le tableau des observations des variables est exprimé en présence-absence des différentes espèces consommées et qui sont mentionnées au niveau du tableau 38 (annexe 2).

La contribution des saisons pour la construction des deux axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : La saison d'été est celle qui participe le plus à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage égale à 71,25%. Elle est suivie par celles de l'automne avec 21,04 %, de printemps avec 3,93%, et enfin la saison hivernale avec un taux de 3,78%.

Axe 2 : C'est l'hiver qui participe le plus à la formation de l'axe 2 avec le plus fort pourcentage égal à 71,54%. L'automne contribue avec 26,24%. La participation des deux autres saisons est à négliger. La représentation graphique des axes 1 et 2 montre que la saison d'été se retrouve dans le deuxième quadrant. L'hiver se trouve dans le quatrième quadrant et le printemps et l'automne se trouvent dans le premier quadrant.

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

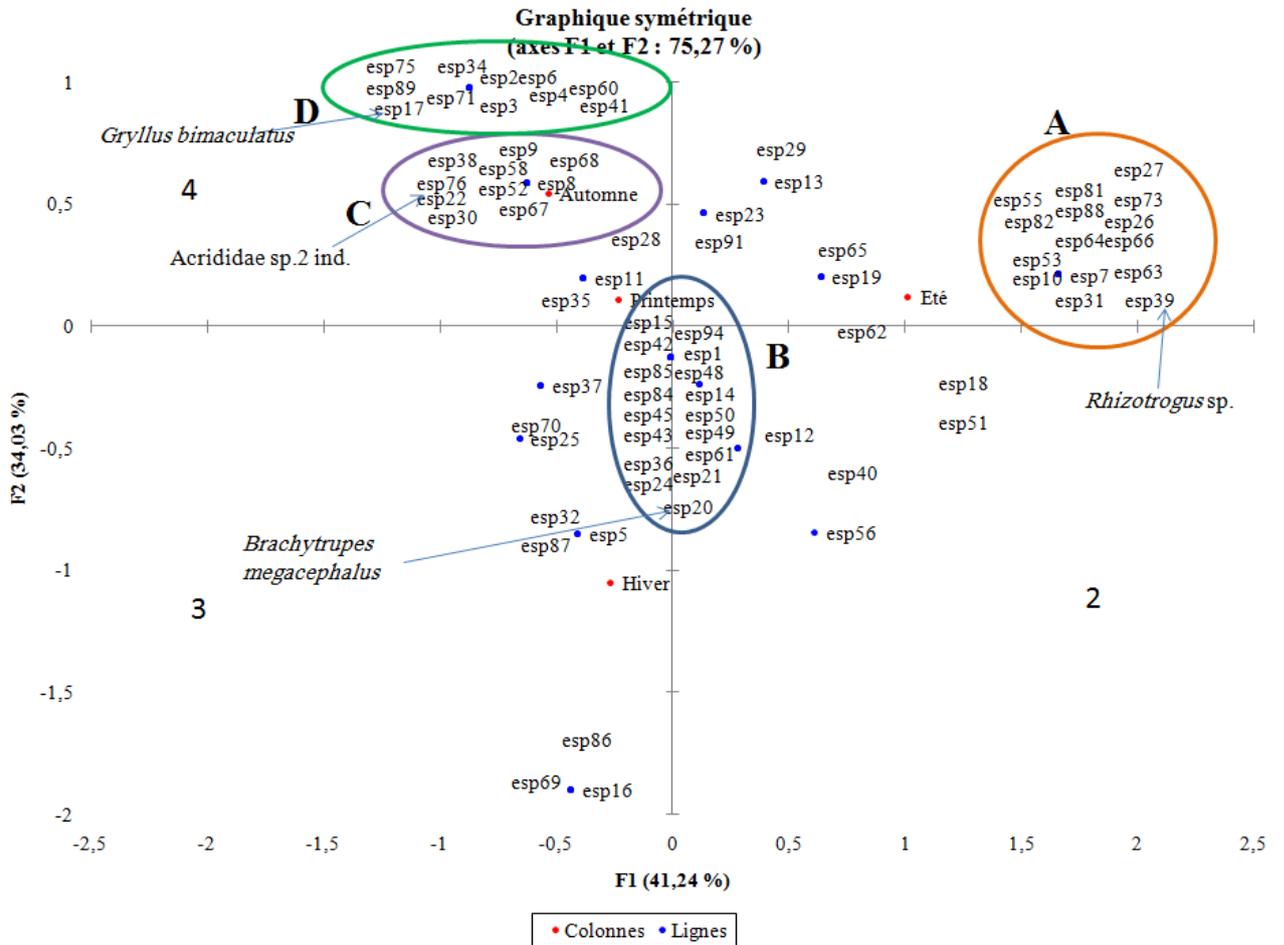


Figure 21 - Carte factorielle avec axe 1 - 2 des items ingérés trouvés dans le régime alimentaire de *V. zerda* durant les quatre saisons d'étude (station de Sanderouce)

Axe 1 : Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe avec 3,8% chacune sont : *Aranea* sp.2 ind. (7), *Phalangida* sp. ind. (10), *Hemiptera* sp. ind. (26), *Pentatomidae* sp. ind. (27), *Legeidae* sp. ind. (31), *Rhizotrogus* sp. (39), *Chaetocnema* sp. (53), *Staphylinidae* sp. ind. (55), *Cataglyphis* sp. (63), *Plagiolepis* sp. (64), *Pheidole* sp. (66), *Sphecidae* sp. ind. (73), *Aves* sp.2 ind. (81), *Aves* sp. 3 ind. (82) et *Jaculus jaculus* (88). Ils sont suivis par *Geotrupes* sp. (37), *Pimelia grandis* (44), *Prionotheca coronata* (46) et *Acanthodactylus* sp. (78) chacune avec un taux égale à 1,3.

D'autres espèces interviennent avec des taux plus faibles tels que *Labidura riparia* (25) et *Scoliidae* sp.1 ind. (70) avec 1,2%. Le reste des espèces sont contribuées par des faibles pourcentages.

Axe 2 : Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe avec 6% chacune sont *Gryllus campestris* (16), *Polistes gallicus* (69), *Pompilidae* sp. ind. (72), *Mus spretus* (83), *Gerbillus pyramidum* (86), *Rodentia* sp.5 ind. (93) et *Phoenix dactylifera* (94). *Scorpionidae* sp. 3 ind. (5), *Cicindelidae* sp. ind. (32), *Coleoptera* sp. ind. (56) et *Psammomys obesus* (87) participent chacune par 2,5%. *Coleoptera* sp. 1 ind. (30) contribue par 2,4%.

Egalement, d'autres espèces qui contribuent à la formation de cet axe avec 2% chacune sont *Galeodes arabs* (2), *Scorpionidae* sp. 1 ind. (3), *Scorpionidae* sp. 2 ind. (4), *Aranea* sp.1 ind. (6), *Gryllus bimaculatus* (17), *Anthia sexmaculata* (34), *Phyllognathus* sp. (41), *Messor* sp. (60), *Scoliidae* sp2. ind. (71), *Sarcophagidae* sp. ind. (75) et *Rodentia* sp.1 ind. (89). Aussi, le reste d'espèces ne contribuées qu'avec un pourcentage très bas.

Pour ce qui est de la répartition saisonnière des espèces dans les quatre quadrants, il est à remarquer la formation de groupements qui sont désignés par A, B, C et D (Fig. 21).

Le groupement A (Fig. 21) renferme les espèces ingérées uniquement en été. Ce sont notamment *Aranea* sp.2 ind. (7), *Phalangiidae* sp. ind. (10), *Hemiptera* sp. ind. (26), *Pentatomidae* sp. ind. (27), *Legeidae* sp. ind. (31), *Rhizotrogus* sp. (39), *Chaetocnema* sp. (53), *Staphylinidae* sp. ind. (55), *Cataglyphis* sp. (63), *Plagiolepis* sp. (64), *Pheidole* sp. (66), *Sphecidae* sp. ind. (73), *Aves* sp.2 ind. (81), *Aves* sp.3 ind. (82) et *Jaculus jaculus* (88).

Le groupement B englobe les espèces omniprésentes lesquelles sont retrouvées dans les quatre saisons d'étude à la fois. Parmi ces espèces *Galeodes* sp. (1), *Termitoidea* sp.1 ind. (14), *Termitoidea* sp.2 ind. (15), *Brachytripes megacephalus* (20), *Acrididae* sp.1 ind. (21), *Dermaptera* sp. ind. (24), *Pentodon* sp. (42), *Pimelia angulata* (43), *Pimelia* sp. (45), *Mesostena angustata* (49), *Asida* sp. (48), *Trachyderma hispida* (50), *Gerbillus nanus* (43), *Gerbillus gerbillus* (43) et *Phoenix dactylifera* (94).

Le nuage de points C renferme les espèces communes entre la saison d'automne et de printemps (Fig. 21). Ce sont notamment *Aranea* sp.3 ind. (8), *Aranea* sp. 4 ind. (9), *Acrididae* sp.2 ind. (22), *Reduviidae* sp.2 ind. (30), *Scarabaeidae* sp. ind. (38), *Tenebrionidae* sp. ind. (52), *Hymenoptera* sp.2 ind. (58), *Formicidae* sp1. ind. (67), *Formicidae* sp2. (68) et *Sarcophagidae* sp. ind. (76).

Le nuage de points D ne renferme que les espèces présentes dans le menu trophique du Fennec en automne. Ce sont *Galeodes arabs* (2), *Scorpionidae* sp.1 ind. (3), *Scorpionidae* sp.2 ind. (4), *Aranea* sp.1 ind. (6), *Gryllus bimaculatus* (17), *Anthia sexmaculata* (34), *Phyllognathus* sp. (41), *Messor* sp. (60), *Scoliididae* sp 2. ind. (71), *Sarcophagidae* sp. ind. (75) et *Rodentia* sp.1 ind. (89).

3.4.2.4. 2. – Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) appliquée aux espèces présentes dans le régime alimentaire de *V. zerda* à Ben Ahmed

Afin de comparer entre les différentes espèces d'invertébrés, vertébrées et items végétales présentes dans le régime alimentaire du Fennec durant les quatre saisons d'étude, nous avons eu recours à l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.). Le nombre d'espèces observées dans le régime alimentaire de *V. zerda* est de 75 dans la station de Ben Ahmed et le nombre de variables est égal à trois correspondants aux saisons d'étude. La contribution des espèces à l'inertie totale est de 68,64 % pour l'axe 1 et de 31,36 % pour l'axe 2. Si nous prenons en considération les deux axes 1 et 2, la somme de leurs contributions est égale à 100%. Le plan formé par les axes 1 et 2 renferme le maximum des informations. Par conséquent il suffit. L'autre axe (axe 3) est à négliger. Le tableau des observations des variables est exprimé en présence-absence des différentes espèces consommées et qui sont mentionnées au niveau du tableau 39 (annexe 2).

La contribution des saisons pour la construction des deux axes 1 et 2 est la suivante :

Axe 1 : La saison d'automne est celle qui participe le plus à la construction de l'axe 1 avec un pourcentage égale à 75,41%. Elle est suivie par celle du printemps avec 16,78%, et enfin la saison hivernale avec un taux de 7,81%.

Axe 2 : C'est l'hiver qui participe le plus à la formation de l'axe 2 avec le plus fort pourcentage égal à 54,86%. Le printemps contribue avec 44,55%. La participation des de la saison estivale est à négliger (0,59%). La représentation graphique des axes 1 et 2 montre que la saison hivernale se retrouve dans le premier quadrant. L'automne se situe dans le troisième quadrant et le printemps se trouve dans le quatrième quadrant.

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

Axe 1 : Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe avec 6,7% chacune sont : *Arenea* sp. ind. (1), *Dysdera* sp. (2), *Thysanurata* sp. (7), *Pheropsophus africanus* (23), *Asida* sp. (35) et *Trachyderma* sp. (39). Ils sont suivis par *Blattoptera* sp. ind. (10), *Carabidae* sp. ind. (19), *Lucilia* sp. (60) et *Gerbillus tarabuli* (70) chacune avec un taux égale à 1,8. D'autres espèces interviennent avec des taux plus faibles tels que *Galeodes arabs* (4), *Androctonus australis* (5), *Acrydidae* sp. ind. (15), *Gerbillus nanus* (72) et *Pachyuromys duprasi* (73) avec 1,3%.

Axe 2 : Les espèces qui contribuent le plus à la formation de cet axe avec 6,9% chacune sont *Harpalus* sp. (20), *Hybosorus* sp. (27), *Camponotus* sp. (55), *Tapinoma* sp. (56) et *Crocothemis erythraea* (62). *Galeodes* sp. (3), *Scorpionidae* sp.1 ind. (6), *Gryllidae* sp. ind. (22) *Scarites gigas* (22), *Zophosis plana* (38), *Plageographus* sp. (44), *Hypera* sp. (45) et *Odonatoptera* sp.ind. (61) participent chacune par 5,4%.

Egalement, d'autres espèces qui contribuent à la formation de cet axe avec 3,5% chacune sont *Dermaptera* ind. sp. (8), *Myrmellionidae* sp. (63), *Reptilia* sp. ind. (64). Avec un pourcentage moindre, les espèces qui participent aussi à la formation de cet axe avec 2,6% chacune sont *Blattoptera* sp. ind. (10), *Carabidae* sp. ind. (19), *Lucilia* sp. (60) et *Gerbillus tarabuli* (70). Aussi, le reste d'espèces ne contribuées qu'avec un pourcentage très bas.

Pour ce qui est de la répartition saisonnière des espèces dans les quatre quadrants, il est à remarquer la formation de groupements qui sont désignés par A, B, C, D, E et F (Fig. 22).

Le groupement A englobe les espèces omniprésentes lesquelles sont retrouvées dans les trois saisons d'étude à la fois. Parmi ces espèces *Brachytrupes megacephalus* (12), *Gryllus* sp. (13), *Scarabeidae* sp. ind. (24), *Pimelia angulata* (31), *Pimelia grandis* (33), *Messor* sp. (51), *Polistes gallicus* (59), *Gerbillus gerbillus* (69) et *Meriones* sp. (74).

Le groupement B (Fig. 22) renferme les espèces communes entre les deux saisons, hivernale et printanière. Parmi ces espèces : *Gryllus bimaculatus* (14), *Coleoptera* sp. 2 ind. (18), *Pentodon* sp. (28), *Curculionidae* sp.ind. (43), *Formicidae* sp. (50), *Aves* sp. 2 ind. (66), *Gerbillinae* sp. ind. (68), et *Pachyuromys duprasi* (73).

Le nuage de points C ne renferme que les espèces présentes dans le menu trophique du Fennec en hiver. Ce sont *Harpalus* sp. (20), *Hybosorus* sp. (27), *Camponotus* sp. (55), *Tapinoma* sp. (56) et *Crocothemis erythraea* (62).

Le groupe D contient les espèces ingérées uniquement par le Fennec en automne. Ce sont *Arenea* sp. ind. (1), *Dysdera* sp. (2), *Thysanurata* sp. (7), *Pheropsophus africanus* (23), *Asida* sp. (35) et *Trachyderma* sp. (39).

Le groupement E rassemble les espèces communes entre l'automne et l'hiver (Fig. 22). Ce sont notamment : Blattoptera sp. ind. (10), Carabidae sp. ind. (19), *Lucilia* sp. (60) et *Plagiolepis* sp. (70).

Le nuage de points F renferme les espèces uniquement signalées au printemps (Fig. 22). Ce sont notamment *Galeodes* sp. (3), Scorpionidae sp.1 ind. (6), Gryllidae sp. ind. (11), *Scarites gigas* (22), *Zophosis plana* (38), *Plageographus* sp. (44). *Hypera* sp. (45) et Odonatoptera sp.ind. (61).

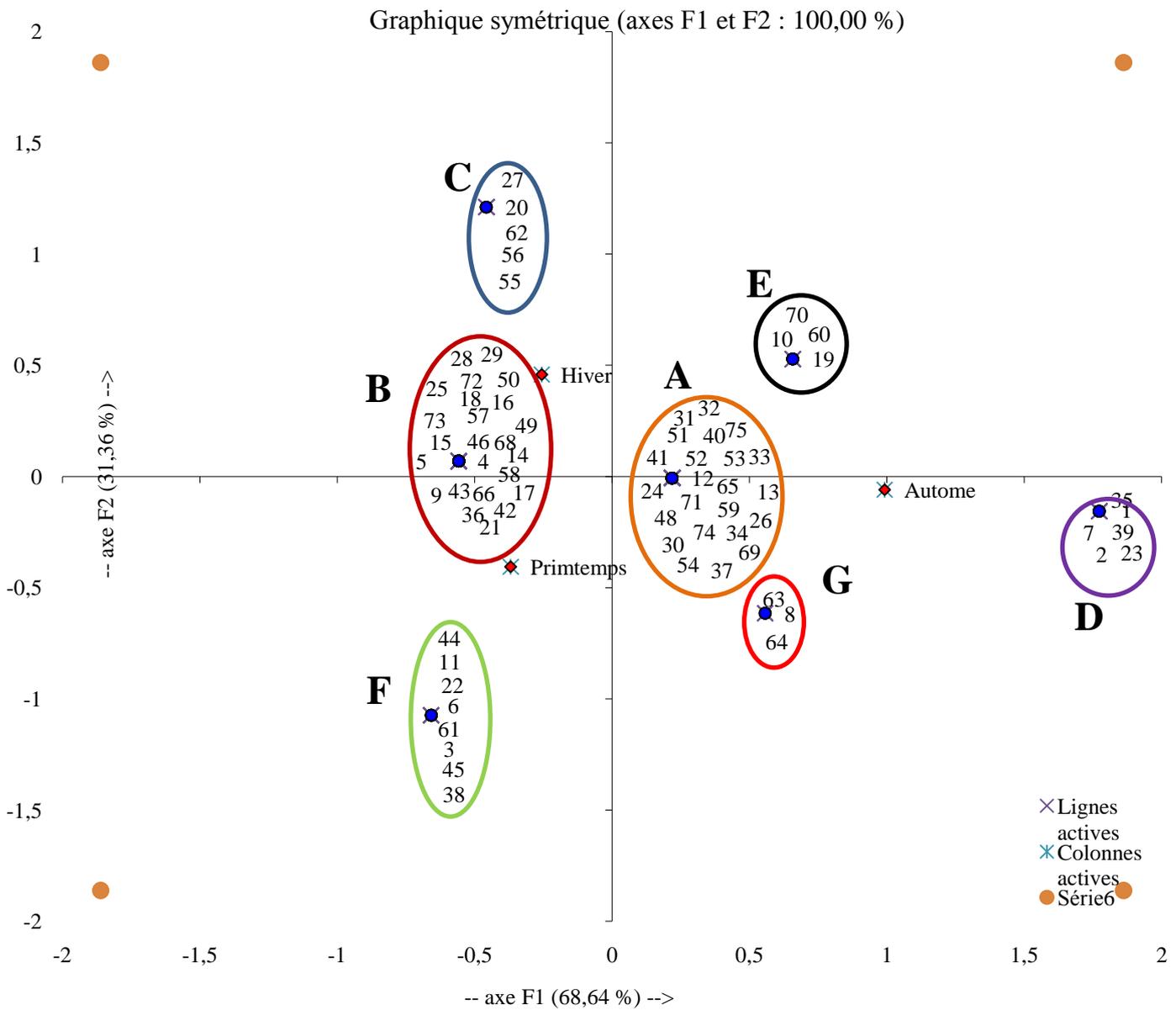


Figure 22 – Carte factorielle avec axe 1 - 2 des espèces-proies de *V. zerda* durant les trois saisons d'étude dans la station de Ben Ahmed (région de Ghardaïa)

CHAPITRE IV :

DISCUSSIONS

Chapitre 4 : Discussions sur les résultats de l'écologie trophique de *Vulpes zerda* dans les deux stations du Souf et de Ghardaïa

Dans ce chapitre les discussions portent sur l'écologie alimentaire de *Vulpes zerda* dans les stations de Sanderouce (la région du Souf) et de Ben Ahmed (région de Ghardaïa).

4.1. - Variation saisonnière du nombre de crottes ramassées

Au total de 207 crottes de *V. zerda* a été ramassé et analysé dont 76 de la station de Sanderouce et 130 à partir la station de Ben Ahmed. KHECHEKHOUCHE et MOUSTEFAOUI (2008) ont ramassé 19 crottes du Fennec à Guémar, 37 crottes à Sanderouce et 57 crottes à Bamendil. Compte tenu de la faiblesse des données bibliographiques sur les crottes du Fennec, il a été tenu compte des résultats de quelques mémoires d'ingénieurs agronomes. GORI (2009) a récolté 120 crottes de *V. zerda*. FEZZAI (2011) a étudié 91 crottes à N'ghoussa (Ouargla). Par ailleurs à Illizi, HAMADI (2010) a ramassé 29 crottes de ce même Canidé dans le Grand erg occidental, LOUMASSINE *et al.* (2014) ont analysé 93 crottes du Fennec à Timimoun. Il est à rappeler que GORI (2009) et LOUMASSINE *et al.* (2014) ont suivi un protocole d'échantillonnage basé sur un nombre déterminé au paravent des excréments à ramasser. Le reste des auteurs ont réalisé un balayage des stations d'étude pour récolter toutes les crottes.

Pour ce qui concerne la variation saisonnière du nombre de crottes ramassées, par ordre décroissant, 28 fèces sont recueillies au printemps, 18 crottes en hiver, 17 crottes en automne et 13 crottes trouvées en été. En parallèle à Ben Ahmed, le maximum de fèces récoltés l'ont été en hiver, soit 60 fèces, suivi par le printemps avec 40 fèces et par l'automne avec 30 fèces. Les présents résultats signalés à Sanderouce confirment ceux annoncés par FEZZAI (2011). Ce dernier auteur a récolté un maximum d'excréments en hiver (33 crottes). Par contre, c'est au printemps que HAMADI (2010) a recueilli le maximum des crottes (21 crottes).

4.2. - Dimensions des crottes trouvées

Dans la présente étude, la longueur moyenne des crottes du Fennec est de $23,7 \pm 4,2$ mm à Sanderouce et $27,8 \pm 9,3$ mm à Ben Ahmed.

Selon FEZZAI (2011) la longueur moyenne obtenue à partir des mensurations de toutes les crottes de *V. zerda* provenant de différentes stations de N'ghoussa est de 29,8 mm. Les valeurs obtenues dans ce travail à Sanderouce sont moins élevées que celles remarquées par FEZZAI

(2011). Par contre, celles signalées à Ben Ahmed confirment celles calculées par FEZZAI (2011). Le grand diamètre moyen, noté dans le présent travail, mesure $8,3 \pm 1,2$ mm à Sanderouce et $7,8 \pm 0,2$ mm à Ben Ahmed. À N'goussa, FEZZAI (2011) a trouvé 10 mm comme moyenne du grand diamètre. La valeur pour le grand diamètre moyen signalée dans la présente étude infirme celle avancée par FEZZAI (2011).

Dans la station de Sanderouce, les crottes récoltées en hiver sont plus grandes ($L. = 25,9 \pm 4,2$ mm) que celles trouvées en été ($L. = 24,5 \pm 5,3$ mm), en automne ($L. = 21,9 \pm 3,4$ mm) et au printemps ($L. = 23 \pm 3,5$ mm). Dans la même station, les longueurs oscillent entre 14 et 40 mm et le grand diamètre varie entre 5 et 12 mm. À Ben Ahmed, les fèces ramassées en hiver présentent une longueur moyenne la plus grande égale à $31,7 \pm 9,6$ mm, suivie par celle de l'automne avec une moyenne de $28,8 \pm 9,3$ mm. Les crottes collectées en hiver présentent une valeur du grand diamètre (G.D.) élevée ($8 \pm 1,2$ mm), suivie par celle notée au printemps (G.D. = $7,9 \pm 7,9$ mm), et en automne (G.D. = $7,4 \pm 1,2$ mm).

4.3. - Qualité de l'échantillonnage des espèces ingérées par le Fennec

La valeur de la qualité de l'échantillonnage dans la région du Souf égale à 0,4, et dans la région du Ghardaïa égale à 0,1. La valeur de la qualité d'échantillonnage de la station de Ben Ahmed est 4 fois plus faible que celle signalée à Sanderouce. Ces résultats confirment ceux trouvés par GORI (2009) à Enadhour ($Q = 0,2$) et celle de à Ouargla ($Q = 0,5$). Par contre, les valeurs de ce paramètre sont nettement grandes et moins bonne dans les travaux de GORI (2009) à d'Oued Alenda ($Q = 1,1$), HAMADI (2010) à Galli Gallos ($Q = 1,2$) et BRAHMI (2010) à Guémar ($Q = 2,5$), à Sanderouce ($Q = 2,3$) et à Bamendil ($Q = 2,6$). Il est à déduire que l'échantillonnage effectué dans les deux régions d'étude est suffisant et que notre échantillonnage est d'une qualité assez bonne.

À l'échelle saisonnière, la valeur de la qualité d'échantillonnage, à Sanderouce, la plus faible à été signalée en automne avec $Q = a/N = 1,3$. Par contre, celle calculée à Ben Ahmed durant la même saison ($Q = 0,7$), ce qui caractérise un échantillonnage de meilleure qualité. Par contre, GORI (2009) a calculé des valeurs de moindre qualité pour les deux saisons, automne et été, dues à de faibles nombres de crottes étudiées (31 crottes). Les présentes valeurs obtenues à Sanderouce et à Ben Ahmed concordent avec celles signalées par HAMADI (2010) avec $Q = 1,8$.

En hiver, la valeur la plus petite est remarquée à Ben Ahmed ($Q = 0,3$). Celle mentionnée à

Sanderouce est de l'ordre de 0,9, soit trois fois plus importante que celle signalée à Ben Ahmed (Q=0,3).

Les deux valeurs obtenues dans le présent travail sont relativement bonnes, comparées à celle de GORI (2009), mentionnée pendant la même saison (Q = 1,4). La qualité de l'échantillonnage la plus petite et la meilleure est celle calculée au printemps à Sanderouce.

Par ailleurs à Ben Ahmed le rapport a/N a montré une valeur égale à 0,5. En été et à Sanderouce, le rapport a/N a donné une valeur de Q égale à 1,7. Mais les résultats de GORI (2009), signalent une valeur de 1,4. La qualité d'échantillonnage est considérée comme bonne pour l'hiver et le printemps. La possibilité de signaler une nouvelle espèce est très élevée surtout au niveau des espèces à activité saisonnière. Il est à conclure que l'effort d'échantillonnage effectué dans la région de Ghardaïa (Ben Ahmed) est suffisant. Par contre dans le Souf (Sanderouce), l'augmentation du nombre des fèces à décortiquer pendant chaque saison pourrait donner de meilleures qualités d'échantillonnage.

4.4. - Inventaire des espèces consommées par le Fennec

Au total durant trois saisons, 75 taxa d'animaux ont été notés dans 130 crottes à Ben Ahmed contre 97 espèces-proies dans 120 crottes à Enadhour (GORI, 2009). 112 taxa dans 91 fèces à N'ghoussa sont rapportés par FEZZAI, (2011). Il est à mentionner 94 espèces recueillis dans 76 crottes à Sanderouce, 47 dans seulement 19 crottes à Guémar, 116 au sein de 37 crottes à Sanderouce en 2007-2008 et 156 taxa dans 57 crottes à Bamendil (BRAHMI *et al.*, 2012). Enfin, LOUMASSINE *et al.* (2014) ont trouvé 36 espèces dans 93 crottes à Timimoun. Par ailleurs, EDDINE (2017) a identifié 30 espèces différentes et trois familles après la décortication de 246 crottes du Loup doré d'Afrique [*Canis anthus*, Cuvier (1820)] près de Tlemcen.

4.5. - Discussions des résultats obtenus sur le régime alimentaire du Fennec par des indices écologiques de composition

4.5.1. - Variations saisonnières du régime alimentaire de *Vulpes zerda* à Sanderouce et à Ben Ahmed

Les espèces les plus ingérées à Sanderouce sont, dans l'ordre décroissant, *Phoenix dactylifera* avec 56 dattes (A.R.% = 7.5 %) et pour les proies animales principalement consommées sont *Cataglyphis bombycina* (46 individus; A.R.% = 6,2 %), *Brachytrupes*

megacephalus (46 individus ; A.R. % = 6,2 %), *Messor arenarius* (42 individus ; A.R.% = 5,6 %) et *Mesostena angustata* (37 individus ; A.R.% = 5 %).

Pour ce qui concerne les espèces les plus consommées à Ben Hamed sont un Termitoidea indéterminé (Termitoidea sp. 1 ind.), le Rongeur *Gerbillus gerbillus*, les Coléoptères *Pimelia interstitialis* et *Trachyderma hispida*. Un Termitoidea est aussi la proie principale à Bamendil (A.R. % = 62,1 %), à Sanderouce (A.R. % = 18,4 %) (BRAHMI *et al.*, 2012) et à l'oued N'sa (FEZZAI, 2011). Dans le Sud de la Tunisie, INCORVAIA (2005) a noté la dominance des Coléoptères sur les Orthoptères. Dans la station d'Enadhour, GORI (2009) a noté que les proies principales sont un Lépidoptère indéterminé (AR % = 9,5 %) et l'Hyménoptère *Messor arenarius* (A.R.% = 9,2%). Cette espèce est également qualifiée de principale à Sanderouce (KHECHEKHOUCHE, 2009). La présence d'un Rongeur parmi les proies les plus ingérées est exceptionnelle. Elle est le reflet d'une forte prédation sur ce groupe (A.R. % = 19,6 %) alors qu'elle est moins fréquente dans toutes les autres stations échantillonnées, avec A.R. % = 3,7 % à Bamendil (BRAHMI *et al.*, 2012).

L'absence de collecte de crottes en été ne peut être la seule explication de cette différence, qui relève davantage d'une variabilité stationnelle. En outre, la consommation des dattes par ce Canidé constitue un apport énergétique considérable et une alimentation gratuite dont les dépenses énergétiques pour l'acquérir sont nulles.

À Sanderouce, les insectes dominent le régime alimentaire de *V. zerda* avec 79 % (n = 591 individus), suivis par des items végétaux avec 7,5 % (n = 56 items). En troisième position arrive le groupe de Rodentia avec 45 individus (A.R. % = 6 %). À Ben Ahmed, la catégorie la plus consommée par le Fennec est la classe des Insecta avec un effectif égal à 597 individus (A.R. % = 77,5 %) suivie par Mammalia avec 142 individus (A.R. % = 18,4 %). La classe des Insecta est la mieux représentée dans les deux stations d'étude.

Par ailleurs, GORI (2009) dans ces deux stations d'étude a trouvé que la classe des Insecta domine le régime alimentaire du Fennec en termes d'effectifs (67,1% à Enadhour, 72,3 % à Oued Alenda, suivie par les items des Plantae (23,7c% à Enadhour, 13,4 % à Oued Alenda et par la catégorie des Rodentia soit 4,4 % à Enadhour et 8 % à Oued Alenda. De même à Galli Gallos, HAMADI (2010) a signalé des résultats confirmés par ceux annoncés par la présente étude. Ce dernier auteur cité a trouvé, qu'après la décortication de 29 crottes, 264 individus répartis entre 61 espèces et 6 catégories dont les Insecta représentent les proies principales (199 individus) suivis par les Mammalia (21 individus). Dans le même sens, LOUMASSINE *et al.*

(2014) ont signalé des résultats comparables où les Insecta dominent avec 424 individus suivis par les Plantae (40 individus) et les Arachnida (22 individus).

Selon INCORVAIA (2005), dans le Sud de la Tunisie, a déclaré que la part trophique correspondant aux arthropodes est la plus importante, suivie par la matière végétale (25 %) en l'absence de datte. Ces matières végétales sont des tiges de Poaceae, qui pourraient faciliter la digestion, ou des racines et de petits tubercules et les dattes, déjà rapportées par LOCHE (1867), qui fournit une quantité d'énergie. La consommation par *V. zerda* de dattes et des espèces de rongeurs telles que *Mus spretus* confirment que ce Canidé fourrage autour des palmeraies cultivées (STUART et STUART, 2008). Les rongeurs et les reptiles constituent des proies occasionnelles pour le Fennec. Ces derniers résultats viennent confirmer les écrits de la plupart des auteurs (MONOD, 1959; GAUTHIER-PILTERS, 1967; DORST et DANDELOT, 1970; GRIZMEK, 1974; DRAGESCO-JOFFE, 1993; et MACDONALD et SILLERO-ZUBIRI, 2004). Cette variabilité spatiale du régime peut être observée pour les espèces à large répartition. Chez le Renard roux *Vulpes vulpes* (Frisch, 1775) dont la répartition holarctique s'étend de la Scandinavie jusqu'au Sahara, de la Sibérie jusqu'au Vietnam ou de l'Alaska jusqu'en Floride (SILLERO-ZUBIRI, 2009), possède un régime éminemment variable (MACDONALD, 1977). Il est à noter qu'aucune proie potentielle n'a une telle distribution. Par exemple, en Finlande, DELL'ARTE *et al.* (2007) ont observé une consommation majoritaire de campagnols, surtout des *Microtus*, tant en hiver qu'en été, tout comme au nord-est de la Pologne (KIDAWA et KOWALSZYK, 2010). En Hongrie, les Rongeurs dominent encore le régime alimentaire du Renard roux. Mais, dans une étude en milieu forestier, les mulots (*Apodemus* spp.) et le campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*) sont majoritaires et la consommation de restes d'ongulés importante (LANSZKI *et al.*, 2007). Dans la péninsule ibérique, les lagomorphes, les invertébrés et les fruits sont très souvent au menu du Renard roux (DIAZ-RUIZ *et al.*, 2011). Enfin, en Tunisie (Djerba) les insectes sont les proies les plus nombreuses sont des coléoptères et surtout des orthoptères, avec une prédation notable à l'égard des scorpions (DALL'ARTE et LEONARDI, 2005).

Pour une espèce en un lieu donné le régime peut également varier avec les saisons et la disponibilité des proies (KHECHEKHOUCHE *et al.*, 2018). Pour ce qui concerne la variation saisonnière de la composition du régime alimentaire du Fennec, à Ben Ahmed, il est à souligner que les Rongeurs sont importants en automne, surtout à base de *Gerbillus* de petite taille. Un Termitoidea domine en hiver, et les Orthoptères et les Arachnides au printemps. À Sanderouce, les fruits de *Phoenix dactylifera* sont consommés en automne et en hiver. Deux espèces de fourmis sont identifiées au printemps (*Messor arenarius*) et en été (*Cataglyphis bombycina*). Si

la prédation de Rongeurs est aussi nettement supérieure en automne à l'Oued N'sa (FEZZAI, 2011), ce n'est pas le cas dans les deux autres sites. En hiver, les Termitoidea sont également des proies saisonnières à Enhadour (GORI, 2009) et à l'Oued N'sa (FEZZAI, 2011) où cette saison est marquée par la présence de nombreux Oniscidae. Au printemps, les sites paraissent tous différents, avec une forte consommation de dermaptères à Enadhour (GORI, 2009) et de *Messor arenarius* à Sanderouce.

Pour une espèce sympatrique, le Renard roux, une telle variation a été rapportée, entre autres, par KOLB et HEWSON (1979) dans le Nord-Est de l'Ecosse, CAVALLINI et VOLPI (1996) dans la province de Pisa (Italie), DELL'ARTE *et al.* (2007) dans l'Ouest de la Finlande, HARTOVANENTVICOVA *et al.* (2010) en Tchéquie, MURDOCH *et al.* (2010) en Mongolie, DIAZ-RUIZ *et al.* (2013) dans la péninsule ibérique, NEEDHAM *et al.* (2014) en Norvège, BAKALLOUDIS *et al.* (2015) en Turquie ou SOVADA *et al.* (2016) aux États-Unis. Par exemple, KOLB et HEWSON (1979) ont noté une occurrence des lagomorphes significative en automne et en hiver qui laisse place aux oiseaux au printemps. CAVALLINI et VOLPI (1996) ont rapporté un régime alimentaire dominé par les vertébrés en hiver et au printemps et par les fruits en été et en automne.

Les autres proies observées dans le présent travail, notamment les Coléoptères qui composent une fraction importante du régime trophique en toute saison et les Lépidoptères abondants en hiver et au printemps à Sanderouce, ne peuvent être associées à une saison particulière. Tout ceci illustre la grande variabilité, tant saisonnière que stationnelle, du régime alimentaire du Fennec.

4.5.2. - Indices écologiques de composition utilisés pour les espèces consommées par le Fennec

Il est fait appel aux richesses totale et moyenne, à l'abondance relative et à la fréquence d'occurrence sur les espèces ingérées et identifiées dans les fèces du Fennec.

4.5.2.1. - Richesses totale et moyenne des espèces trouvées dans le régime alimentaire du Fennec

L'analyse de 76 crottes de *V. zerda* recueillies à Sanderouce a permis d'enregistrer une richesse totale de 94 espèces proies (Sm. = $6,8 \pm 1,9$ espèces). À Ben Ahmed, la valeur de la richesse est de 75 espèces (Sm. = $4,5 \pm 1,2$ espèces). Pour les deux stations

ensemble, la richesse totale est de 99 espèces. Les présents résultats sont très élevés par rapport à ceux obtenus à Guémar par BRAHMI (2010) qui a trouvé 61 espèces (Sm. = 3,2 espèces) à Guémar dans 19 crottes. . Cependant ce même auteur a noté des valeurs élevées, soit, 124 espèces (Sm. = 3,3 espèces) à Sanderouce dans 37 crottes et 207 espèces à Bamendil (région d'Ouargla) dans 57 crottes. De même pour GORI (2009) dans la station d'Enadhour qui fait mention de 109 espèces, et à Oued Alenda de 27 espèces ; Sm = 1,7 espèces) dans 16 excréments. La valeur observée par HAMADI (2010) à Galli Gallos (la région de Bordj Omar Driss, Illizi) est nettement moins forte (81 espèces) après la décortication de 29 crottes du Fennec. Dans le même sens, LOUMASSINE *et al.* (2014) ont identifié 36 espèces notées dans 93 crottes à Timimoun. Dans ce cas l'explication de la différence est multiple. D'une part, l'oasis d'Ouargla où est située la station de Bamendil est plus riche en espèces que les dunes du Grand Erg Occidental au sud de Timimoun. Le régime pluviométrique pourrait aussi être une source de différence. D'autre part, cette différence est due à une adaptation régionale. Le Fennec dans les localités d'étude, s'adapte à des milieux naturels et à des Ghouts (palmeraies traditionnelles). Cette variable devra être prise en compte dans le cadre d'une future étude comparative sans négliger l'influence directe du nombre des crottes décortiquées sur le nombre d'espèces proies identifiées.

En fonction des saisons, les valeurs enregistrées pour cet indice sont distinctes. Dans la station de Sanderouce, 54 espèces ont été remarquées en automne (Sm. = $8 \pm 1,8$ espèces), au printemps 53 espèces (Sm. = $6,5 \pm 1,6$ espèces), en été 51 espèces (Sm. = $7,9 \pm 2,8$ espèces) et en hiver 39 espèces (Sm. = $5,4 \pm 1,9$ espèces).

De même à Ben Ahmed, la richesse la plus élevée est celle signalée au printemps (58 espèces, Sm.= $5,3 \pm 1,7$ espèces). En hiver, elle est de 51 espèces (Sm.= $4,3 \pm 1,3$ espèces) et en automne avec 39 espèces identifiées (Sm. = $4 \pm 1,1$ espèces). GORI (2009), BRAHMI *et al.* (2010) et FEZAI (2011) ont signalé des variations saisonnières des espèces proies dans les différentes stations et régions d'étude. L'explication de la variation saisonnière du nombre des espèces proies consommées par le Fennec est due aux conditions climatiques notamment la pluviométrie et la température.

En outre, cette variation peut être due aux activités saisonnières des proies telles que le cas des coléoptères du genre *Pimelia* qui sont uniquement actives pendant le printemps et l'été.

4.5.2.2. - Fréquences centésimales (abondances relatives) des catégories de proies consommées

L'étude du régime alimentaire du Fennec à partir des crottes montre l'existence de six catégories trophiques à Sanderouce et à Ben Ahmed. À Sanderouce, les insectes sont les espèces les plus ingérées par *V. zerda* avec 79 %, suivis par les fruits du palmier-dattier avec 7,5 %. Les catégories des rongeurs (AR% = 6 %) et des arachnides (AR% = 3,5 %) viennent respectivement en troisième et en quatrième position. À Ben Ahmed, l'étude du régime alimentaire de ce Canidé a abouti au comptage de 726 individus repartis entre 6 catégories. La classe des insectes domine avec une abondance relative égale à 76,3%, suivie par les rongeurs (A.R. % = 19,6%), puis par les arachnides (A.R. = 1,9%). Ces valeurs sont en accord avec celles trouvées dans le Sud tunisien par INCORVAIA (2005), qui a signalé que la classe des insectes occupe le premier rang avec 67% suivie par celle des items d'origine végétale avec A.R. % = 25%. Les rongeurs et les reptiles qui sont représentés chacun avec A.R. % = 4%, viennent en troisième position. Toutefois cet auteur ne signale pas le nombre total d'individus trouvés dans les crottes décortiquées. Les résultats obtenus dans la présente étude confirment ceux de GORI (2009), BRAHMI (2010), HAMADI (2010) et FEZZAI (2011).

Les présents résultats se rapprochent de ceux de BRAHMI (2010), qui a signalé un nombre total d'espèces ingérées dans la station de Guémar égal à 158 espèces, réparties entre 7 catégories. À Sanderouce, cet auteur a trouvé 486 individus repartis entre 7 catégories. À Bamendil, 1246 individus repartis entre 8 catégories trophiques ont été signalés. La catégorie la plus fréquente dans les trois stations est celle des insectes (A.R. = 58,8%) à Guémar, à Sanderouce (A.R. = 77,4 %) et à Bamendil (A.R. = 88,1%).

De même GORI (2009) a constaté que la catégorie la plus abondante dans le régime alimentaire du *V. zerda* est celle des insectes avec une abondance relative évaluée à 67,1 %, suivie par les items végétaux (A.R. = 23,7%) puis les rongeurs (A.R. = 4,4%). Le même auteur à Oued Alenda a signalé que les 16 crottes analysées renferment 112 individus repartis entre 6 catégories dont celle des insectes domine avec A.R.% = 72,3%, suivie par les plantes (A.R. % = 13,4%) et par les rongeurs (A.R. = 8%). Dans cette station d'étude, l'identification des oiseaux (A.R. % = 3,5%) est faite dans les crottes du Fennec et ils représentent généralement des proies plus difficiles à capturer que les nombreux mammifères (KAUNDA et SKINNER, 2003).

En outre, HAMADI (2010) confirme que la catégorie la plus abondante dans le régime alimentaire du *V. zerda* est celle des insectes (A.R. % = 79, 6 %) suivie par celle des

mammifères (AR % = 8,8%). Les arachnides occupent la troisième place avec A.R.% égale à 8,4%.

LOUMASSINE *et al.* (2014) ont trouvé 502 proies consommées par le fennec dans la région de Timimoun (Sahara occidental), répartis entre 6 classes. Le même auteur a montré que la classe des insectes domine avec 84.5% suivis par les items végétaux (8 %), les arachnides (4.38%), et les rongeurs (2.79%). Par contre EDDINE (2017) a constaté que l'apparition des insectes dans le régime du loup doré d'Afrique [*Canis anthus*, Cuvier (1820)] est généralement faible et elle n'a été relativement importante que pendant les saisons d'été et de printemps. Le même auteur ajoute que les insectes pourraient être ingérés accidentellement lorsque le loup consomme des plantes ou des carcasses. Mais il semble qu'au moins les insectes de grande taille, comme les coléoptères, sont activement capturés par le loup doré (GIANNATOS *et al.*, 2010).

4.5.2.3. - Fréquences d'occurrences des espèces trouvées dans les crottes du Fennec

La fréquence d'occurrence est étudiée pour chaque espèce consommée par *V. zerda* pendant toute la période d'étude dans les deux régions, celles du Souf et de Ghardaïa, en fonction de stations d'étude (Sanderouce et Ben Ahmed).

Sur les 94 invertébrés, vertébrés et items végétaux ingérés dans la station de Sanderouce, *Brachytrupes megacephalus* est l'espèce la plus présente dans les crottes du Fennec avec une fréquence d'occurrence de 55,3 % (espèce régulière). Elle est suivie par *Mesostena angustata* (F.O.% = 40,8% ; espèce accessoire). Une seule espèce accidentelle a été signalée *Trachyderma hispida* (39,5 %). Par contre les espèces assez rares, rares et très rares sont les plus nombreuses. De même, à Ben Ahmed, les classes d'occurrence, rare et très rare, dominent par rapport aux autres classes d'occurrence avec 71 espèces. Par contre, trois espèces sont considérées comme accidentelles: *Pimelia interstitialis* (37,7%), *Mesostena angustata* (30,0%) et *Trachyderma hispida* (36,2%). Exceptionnellement, *Gerbillus gerbillus* (51,5% ; espèce accessoire) est l'espèce qui présente la fréquence d'occurrence la plus élevée.

Les résultats de la présente étude confirment ceux de BRAHMI (2010) qui annonce que les espèces des catégories rares et très rares sont les mieux représentées au sein de la bio-écologie trophique du Fennec à Guémar et à Bamendil. En effet dans la station de Guémar, la plupart des espèces appartiennent à les classes qualifiées assez rares, rares et très rares telle que *Brachytrupes megacephalus* (15,8% ; espèce rare). Par contre, *Pimelia* sp. est notée comme

espèce régulière avec 63,2%. Cependant, l'espèce la plus représentée ou omniprésente dans le régime alimentaire du Fennec dans la station de Guémar est *Phoenix dactylifera* avec 89,5%, ce qui montre que le Fennec présente une certaine affinité pour les fruits. À Bamendil, *Phoenix dactylifera* (40,4%) est la seule espèce accessoire. Les autres espèces sont regroupées dans les catégories des espèces rares et très rares dont la fréquence d'occurrence est très faible.

De même, GORI (2009) à Enadhour a signalé que *Phoenix dactylifera* (F.O. %= 73,3%) présente la plus grande fréquence d'occurrence. *Brachytrupes megacephalus* est la seule proie accessoire (42,5%). Les espèces accidentelles sont représentées par *Labidura riparia* (17,5 %), *Mesostena angustata* (15,8%), *Trachyderma hispida* et *Messor arenarius* avec 15%, *Messor* sp. (14,2%), *Pimelia angulata* (12,5%), *Termitoidea* sp., *Gerbillus* sp.1 avec 12,5% chacune, *Plagiographus* sp. (11,7%), *Pentodon* sp. (9,1%), *Gerbillus* sp. et *Erodus* sp. avec 7,5% chacune, *Camponotus* sp. (5,8%), et *Gerbillus tarabuli* (5 %). Les espèces rares sont représentées par *Gerbillus gerbillus*, *Gerbillus nanus* et *Pimelia grandis*.

HAMADI (2010) a trouvé que les espèces les plus fréquentes appartiennent aux insectes. Cinq espèces sont accidentelles telles que *Tachydirma hispida* (F.O. % = 12,4%) suivie par *Termitoidea* sp. avec (F.O. %= 11,1%), *Brachytrupes megacephalus* (F.O. %= 7,4%), *Mesostena angustata* (F.O.% = 6,8%) et *Pimelia angulata* (F.O. % = 6,7 %). Les autres espèces sont mises dans la classe rare (F.O.% < 5%). Comparativement aux résultats de GORI (2009), celui-ci a classé *Phoenix dactylifera* au sein des espèces régulières (F.O. = 73,3%) dans la station d'Enadhour. Elle est qualifiée comme espèce accessoire à Oued Alenda (F.O. %= 31,2%), à Sanderouce (F.O. %= 48,7 %), à Bamendil (F.O. %= 40,4%) et elle est considérée comme une espèce omniprésente dans la station de Guémar (BRAHMI, 2010). Mais dans le présent travail *Phoenix dactylifera* est classée dans la catégorie des espèces assez rares à Sanderouce (F.O. % = 35,5 %). Et elle est absente à Ben Ahmed. AMROUN (2014) a signalé que parmi les mammifères-proies principalement consommées par le Chacal doré, *Canis aureus* (Linné, 1758), sont au niveau de parc national de Djurdjura, dans l'ordre décroissant de la fréquence d'occurrence, le Sanglier (*Sus scrofa* ; F.O.% = 9,3 %), le Magot (*Macaca sylvanus* ; 5,8 %), le Mouton (*Ovis aries*; F.O. % = 4,4 %) et le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*; F.O. %= 3,4 %).

De même les variations saisonnières de la fréquence d'occurrence ont montré que les espèces très rares et rares sont dominantes par rapport aux autres espèces de différentes catégories au cours des saisons d'étude dans les stations de Sanderouce et de Ben Ahmed. À Sanderouce, durant la saison d'automne, l'espèce qui présente la fréquence d'occurrence la plus élevée est une espèce accessoire, soit *Brachytrupes megacephalus* (F.O. % = 70,7%). En hiver, l'espèce la plus

fréquemment recensée est classée dans le groupe des espèces accessoires, c'est *Brachytrupes megacephalus* (F.O. %= 61,1%). Au printemps, quatre espèces sont signalées comme accessoires. Il s'agit de *Brachytrupes megacephalus* (39,3 %), *Pimelia angulata* (F.O. % = 42,9 %), *Mesostena angustata* (F.O. % = 42,9 %) et *Trachyderma hispida* (F.O. %= 46,4%).

À Ben Ahmed, au cours de la saison automnale, *Gerbillus gerbillus* (F.O. % = 70%) est l'espèce qui apparaît le plus dans le régime alimentaire du fennec. En hiver, l'espèce qui présente la fréquence d'occurrence la plus élevée est classée dans le groupe des espèces accessoires, c'est *Brachytrupes megacephalus* (F.O. % = 61,1%). Au printemps, une espèce de rongeurs qui présente la fréquence d'occurrence la plus élevée est *Gerbillus gerbillus* (51,5% ; espèce accessoire).

En hiver, les espèces proies sont réparties entre deux classes d'occurrence (les classes rares et très rares). Au printemps, les espèces consommées par le Fennec sont réparties entre quatre classes d'occurrence avec une large dominance de la classe très rare. Une seule espèce est signalée comme accidentelle est *Pimelia interstitialis* (37,5%).

De même, GORI (2009) et HAMADI (2010) ont montré une variation saisonnière pour les espèces ingérées par le Fennec en fonction de la fréquence d'occurrence. GORI (2009) a trouvé que *Phoenix dactylifera* est l'espèce qui montre une fréquence d'occurrence la plus élevée durant l'automne et le printemps avec F.O. %= 86,7 % et en hiver F.O. % = 80%. En automne, HAMADI (2010) a annoncé que 5 espèces sont accidentelles soit *Tachyderma hispida* (F.O.% = 11,9%) suivie par *Termitoidea* sp. (F.O. %= 10,9%), *Mesostena angustata* (F.O. %= 8,9%), *Pimelia angulata* (F.O. % = 6,9%) et *Brachytrupes megacephalus* (F.O. %= 5,9%). Les autres espèces sont placées dans la catégorie des espèces rares (F.O. % < 5%). Le même auteur précise qu'au printemps, quatre espèces accidentelles dont la fréquence d'occurrence est la plus élevée : *Trachyderma hispida* (F.O. %=13,1%), *Termitoidea* sp. (F.O. %= 11,5%), *Brachytrupes megacephalus* (F.O. %= 9,8%) et *Galaodes* sp. (F.O.% = 8,0%). En été, les espèces les mieux apparues dans le menu trophique de ce Canidé sont *Mesostena angustata* (46,2 %) et *Cataglyphis bombycina* (F.O. %= 46,2%). Elles sont classées dans la classe accidentelle. *Brachytrupes megacephalus* (F.O. %= 61,5%) est la seule espèce accessoire. En parallèle GORI (2009) a trouvé que *Brachytrupes megacephalus* (F.O. %= 63,3%) est l'espèce qui possède la valeur de la fréquence d'occurrence la plus élevée. Toutefois celle-ci est classé dans le groupe des espèces régulières qui est suivie par *Phoenix dactylifera* comme espèce accessoire pendant la saison d'été (F.O. % = 40%).

Par ailleurs, EDDINE (2017) a signalé des variations saisonnières, en termes d'occurrence, des proies consommées par le loup doré d'Afrique près de Tlemcen. En Grande Kabylie, chez le Chacal doré, les proportions occupées par le Sanglier sont les plus importantes et significatives en automne (47 %) et en hiver (22,8 %) (AMROUN *et al.*, 2006,2014). Le magot constitue la deuxième proie la plus représentée, participant dans le régime du chacal doré avec une fréquence maximale en hiver dépassant celle du sanglier (26 %) ; il est le moins prélevé au printemps (13,5 %). Les mêmes auteurs ajoutent que le mouton est prélevé en toutes saisons dans des proportions relativement importantes, avec un pic en automne de 22 %. Le Mulot sylvestre contribue quant à lui dans des proportions quasi similaires durant toutes les saisons (> 14 %), excepté en automne où son taux est de 8 %. Le Porc-épic est le plus représenté au printemps (9,4 %).

Les résultats précédemment cités montrent que le Fennec ne choisit pas ses proies. Au contraire, il consomme ce qu'il trouve autour de lui, quel que soit l'animal (invertébré ou vertébré) ou le végétal.

4.6. - Indices écologiques de structure des espèces ingérées par *V. zerda*

Dans le cadre du présent travail, l'indice de diversité de Shannon (H') calculé pour les différents items ingérés par le Fennec a permis d'obtenir une valeur de la diversité H' égale à 5,6 bits à Sanderouce et à 5 bits à Ben Ahmed.

Les valeurs obtenues au sein de ce travail sont élevées. Il est possible d'en déduire que le milieu est riche en sites assez diversifiés permettant à un grand nombre d'espèces-proies de s'y installer et d'y vivre d'une part. D'autre part, ces dernières valeurs élevées montrent que les nombres des espèces-proies capturées par le Fennec sont importants et que chaque espèce proie participe par des effectifs qui ne sont pas très différents.

Les valeurs obtenues dans le présent travail sont en désaccord avec celles notées par KHECHEKHOUCHE *et al.* (2009), GORI (2009) à Oued Alenda et LOUMASSINE *et al.* (2014) à Timimoun. KHECHEKHOUCHE *et al.* (2009) ont signalé des valeurs très faibles par rapport à celles enregistrées dans la présente étude. Ces auteurs font état de H' à 1,3 bits à Sanderouce et à 0,8 bits à Bamendil. Mais elles demeurent semblables à celle mentionné à Guémar, soit 4,8 bits. De même LOUMASSINE *et al.* (2014), dans le grand erg occidental, ont révélé une valeur faible de l'indice de diversité de Shannon (H') égale à 1,4 bits. GORI (2009) a signalé une valeur de diversité égale à 3,1 bits à Oued Alenda. Par contre, GORI (2009) a signalé dans la station d'Enadhour une valeur de l'indice de diversité de Shannon de 4,9 bits.

HAMADI (2010) a trouvé une valeur importante de l'indice de diversité de Shannon égale à 4,2 bits dans la station de Galli Gallos (région d'Illizi).

Pour ce qui concerne la variation de l'indice de diversité de Shannon en fonction des saisons dans la station de Sanderouce, elle est égale à 4,6 bits en hiver, à 4,9 bits en été et à 5,1 bits en automne et au printemps. À Ben Ahmed, les valeurs de la diversité sont aussi très proches entre elles et avec celles enregistrées à Sanderouce. La valeur de cet indice varie entre 4,4 bits en automne, 4,5 bits en hiver et 5 bits au printemps. GORI (2009) a montré des valeurs variables de la diversité de Shannon en fonction des saisons. Ce dernier auteur cité a noté une diversité de 4,4 bits en automne, 4,4 bits en hiver, 4,3 bits au printemps et 4,6 bits en été dans la station d'Enadhour. À Oued Alenda, l'indice de diversité est égal à 2,8 bits en automne, à 2,6 bits en hiver et à 1,2 bits au printemps. Ces dernières valeurs sont plus inférieures que celles enregistrés dans la présente étude, ce qui signifie qu'il existe une diversité plus élevée que celle la station de GORI (2009). HAMADI (2010) a signalé une diversité de Shannon, au printemps, égale à 4,1 bits, à peine plus importante que celle calculée par le même auteur en automne (3,7 bits).

Les valeurs avancées dans le présent travail sont plus élevées par rapport à celles notées par AMROUN *et al.* (2014) dans le Parc national du Djurdjura ($H' = 3,8$ bits) et même notées par AMROUN *et al.* (2006) dans deux les régions de Sébaou et de Yakouren).

Les valeurs élevées de l'indice de diversité de Shannon obtenues au sein de la présente étude peut s'expliquer par le fait qu'un prédateur généraliste a tendance à élargir son spectre trophique devant la baisse de la disponibilité de certaines proies (PERRY et PIANKA, 1997). Il est à conclure que les valeurs enregistrées dans les deux stations d'étude sont élevées ce qui reflète une diversité des espèces consommées ainsi qu'une stabilité de cette diversité entre les saisons.

Dans la présente étude, l'indice de l'équitabilité (E) on obtenu en fonction des espèces- proies de *V. zerda*. L'équirépartition est de 0,9 à Sanderouce et à 0,8 à Ben Ahmed. Elles se rapprochent de 1, ce qui implique que les effectifs des différentes espèces animales et végétales ingurgitées par le Fennec ont tendance à être en équilibre entre elles. Aucune espèce ingérée ne domine les autres par ses effectifs, n'est ni dominée. Il est peu probable que le Fennec sélectionne les espèces à ingérer et consomme celles qui sont disponibles dans son proche environnement afin de minimiser le temps et l'énergie dans un biotope où les ressources sont assez rares. À l'instar des résultats obtenus dans la présente étude, il est possible de présenter le Fennec en tant qu'espèce opportuniste généraliste.

Les présents résultats confirment ceux obtenus par BRAHMI *et al.* (2012) à Guémar notant une valeur égale à 0,8 qui se rapproche de 1. Ces auteurs ont noté des valeurs inférieures à celles

signalées au cours du présent travail. De même, GORI (2009) a montré que l'équitabilité (E) des deux stations est presque la même (0,7 à Enadhour et 0,6 à Oued Alenda). Ainsi HAMADI (2010) a montré que la valeur de cet indice est de 0,7. LOUMASSINE *et al.* (2014) ont trouvé une valeur de l'équitabilité (E) égale à 0,9 à Timimoun.

Les présents résultats sont en désaccord avec ceux obtenus par KHECHEKHOUCHE *et al.* (2009) dans la station de Sanderouce où ils ont signalé une valeur de l'équitabilité (E) qui se rapproche de zéro, soit $E = 0,2$, ce qui implique que les différentes espèces ingérées par le Fennec ont tendance à être en déséquilibre entre elles en termes d'effectifs, ce qui reflète la possibilité de présence d'une espèce dominante qui est cherchée activement par ce Canidé.

À l'échelle saisonnière, l'équitabilité dans la station de Sanderouce est égale à 0,9 en automne, en hiver, au printemps et en été. Pour ce qui concerne la station de Ben Ahmed, les valeurs saisonnières de l'équitabilité varient entre 0,7 en hiver et 0,9 en automne ($E = 0,8$ au printemps). Les valeurs saisonnières de l'équitabilité dans le présent travail sont élevées par rapport à celles annoncées par GORI (2009) à Enadhour ($E = 0,7$ en automne, en hiver et au printemps, et $E = 0,8$ en été). Par ailleurs à Galli Gallos, HAMADI (2010) a présenté des valeurs saisonnières de l'équitabilité de l'ordre de 0,7 pour l'automne et le printemps.

La même remarque est annoncée par AMROUN *et al.* (2006, 2014) pour le chacal doré. Ces derniers auteurs cités ont calculé les valeurs de l'équitabilité qui tendent vers un. EDDINE (2017) a obtenu des valeurs saisonnières de l'indice d'équitabilité, toutes proches de un par rapport aux espèces- proies ingérées par le loup doré d'Afrique (réserve de chasse de Tlemcen).

4.7. - Biomasses relatives des espèces ingérées par le Fennec dans les deux stations d'étude

Il est à remarquer que les insectes sont ingérés en grand nombres par le Fennec. Pourtant leur apport en termes de biomasse et d'énergie reste assez bas, comparé aux vertébrés. En effet, les vertébrés sont peu représentés dans les excréments du Fennec alors que leur biomasse est très élevée.

En termes de biomasse, les vertébrés sont les proies qui dominent dans le menu du Fennec, à Sanderouce, notamment pour *Gerbillus nanus* (B % = 30,5 %) et *Acanthodactylus* sp. (B % = 13 %). De même à Ben Ahmed notamment pour *Gerbillus gerbillus* (B = 30,9%), *Meriones crassus* (B = 20,8 %) et *Meriones* sp. (B % = 16,7 %). La dominance des Mammalia, précisément des Rodentia, dans cette étude confirme la constatation de MOEHLMAN (1989), de KHAN et BEG (1986), de LANSZKI et HELTAI (2002), de AMROUN *et al.* (2006), de LANSKI *et al.* (2006),

de JAEGER *et al.* (2007), de CHOURASIA *et al.*, (2012) et de MARKOV et LANSKI, (2012). Ces auteurs signalent que les rongeurs sont les principales proies des Canidés de taille moyenne dans diverses régions. Les Reptilia figurent dans le régime trophique avec diverses valeurs sachant que *Acanthodactylus* sp. et Reptilia sp. ind. (B % = 11,4%) sont les deux espèces de reptiles les plus profitables.

Ce comportement diffère de celui signalé par EDDINE (2017) chez le loup doré d'Afrique. Ce dernier auteur a noté que les reptiles sont la catégorie la moins recherchée par le loup dans la réserve de chasse à Tlemcen. La même remarque est faite par AMROUN *et al.* (2014) au niveau du Parc national du Djurdjura. AMROUN *et al.* (2014) ont signalé que le chacal doré présente une prédilection originale pour les proies mammaliennes de tailles moyennes comme le sanglier au principal en tant que contributeur en termes de biomasse (B % = 55 %), suivi par le magot (B % = 21 %), le mouton (B % = 16 %) et le mulot sylvestre (B % = 9 %).

Lu fait de leur disponibilité pendant la majorité de l'année et de leur facilité d'accès, les arthropodes constituent une source d'énergie non négligeable pour le Fennec ainsi pour le Chacal doré (Biomasse des arthropodes = 43%) dans le Parc national du Djurdjura (AMROUN *et al.* 2014). De plus, la chitine recouvrant les corps des arthropodes pourrait jouer le rôle de facilitateur du transit intestinal (LUCHERINI *et al.*, 1988). BENTABET (2016) a annoncé qu'en matière de biomasse, les mammifères constituent les proies les plus importantes pour l'Hyène rayée (*Hyaena hyaena*, Linné, 1758) au niveau de la Réserve de chasse de Tlemcen. Ils représentent à eux seuls 95,6 % de la biomasse totale ingérée.

GORI (2009) a signalé que la biomasse la plus importante est enregistrée pour la catégorie des Rodentia (B. % = 47,1%), notamment *Gerbillus* sp. 1 ind. (B % = 14,1%), *Gerbillus* sp. 2 ind. (B % = 8,5%) et *Gerbillus tarabuli* (B % = 7,5%). Par contre, les fruits de *Phoenix dactylifera* dominant en termes de biomasses B. = 23,4%. Le même auteur a trouvé que la catégorie des Rodentia à Oued Alenda occupe la première place avec une biomasse (B. % = 56,9 %), notamment due à *Gerbillus* sp. 1 (B = 21,6 %) et à *Gerbillus* sp. 2 (B % = 17,2 %). En parallèle, HAMADI (2010) à Galli Gallos (Région d'Illizi) a remarqué que *Psammomys obesus* intervient en premier lieu avec une biomasse de 13,3% suivie par *Gerbillus tarabuli* (B % = 7,8 %) et par *Gerbillus nanus* (B % = 7,8 %).

Par contre KECHOUKHE (2009) a montré que la biomasse des espèces présentes dans le régime alimentaire de *V. zerda* à Guémar, est mieux représentée par les végétaux où ces derniers occupent la première place avec une biomasse égale à 37,4 % représentés surtout par les dattes. Ce dernier résultat confirme celui noté par GORI (2009) et par BRAHMI *et al.* (2012) pour ce qui est de la contribution des végétaux en biomasse relative dans le régime alimentaire du

Fennec. Il est possible que l'ingestion des végétaux précisément les Poaceae, comme cela a été déjà dit, favorise le transit intestinal. Mais ce qui concerne l'ingestion des dattes, le Fennec recherche un apport énergétique pour compléter son menu.

Dans la station de Sanderouce, BRAHMI *et al.* (2012) montrent que la biomasse relative totale de toutes les espèces consommées par le Fennec est composée essentiellement par Rodentia avec une biomasse de 57%, suivis par les Reptilia (15%) et les Plantae qui possèdent une biomasse de 13%. Les insectes ont une valeur de 3% (376 individus) et les Aves avec 3 individus soit avec une biomasse relative de 9%. Enfin les Arachnides (3%) et les crustacés sont représentés par des biomasses très faibles.

En parallèle, BRAHMI *et al.* (2012) à Bamendil, écrivent que les rongeurs interviennent le plus avec une biomasse de 58,6%. Les Aves occupent la deuxième place avec 20 individus et correspondent à une biomasse est de 25,7%. Les résultats de ABDELGUERFI et RAMDANE (2003) sont confirmés par ceux de la présente étude. Ces auteurs ont signalé que le Fennec est avant tout un carnivore et mais que son régime trophique est varié. Il chasse les petits rongeurs et les lézards et mange aussi les insectes, surtout les criquets du désert, ainsi que toutes les plantes et fruits avec une prédilection pour les dattes. Au contraire de tous les résultats obtenus par les différents auteurs qui ont travaillé sur la bio-écologie trophique du Fennec, INCORVAIA (2005) signale que le Fennec a un régime alimentaire insectivore.

Plus précisément, à l'échelle des espèces, il est à noter qu'à Sanderouce, *Gerbillus nanus* est l'espèce dominante en biomasse relative avec une proportion égale à 19,1%. Les deux espèces de la classe de reptiles ingérées sont *Acanthodactylus* sp.. (B.% = 13%) et Reptilia sp. ind. (B. % = 11,4%). Il est à remarquer que la dominance des espèces du groupe Reptilia a été signalée durant la période printanière et estivale.

Cette dernière période coïncide avec l'activité saisonnière des reptiles. À Ben Ahmed, *Gerbillus gerbillus* est l'espèce qui participe le plus en termes de biomasse dans régime alimentaire du Fennec avec une biomasse égale à 30,9 % suivie par *Meriones crassus* (B = 20,8%). En troisième position, *Meriones* sp. participe par une Biomasse relative égale à 16,7 %.

Nos résultats confirment ceux de GORI (2009), à Enadhour. Ce dernier auteur a cité que la biomasse relative la plus importante appartient aux items de *Phoenix dactylifera* (B. = 14,9%) en été, en automne (B. = 26,8%), en hiver (B. = 27,3%) et au printemps (B. = 23,5%). Par contre, le même auteur, à Oued Alenda, ajoute que *Brachytrupes megacephalus* possède la biomasse la plus importante (22,5%), suivie par *Gerbillus* sp.1 ind. (B = 21,5%) et *Gerbillus* sp. 2 ind. (B = 17,2%). Ces derniers résultats sont légèrement différents par rapport à nos résultats surtout au niveau de la biomasse relative des items de phylum Plantae.

4.8. - Analyse Factorielle des Correspondances

À Sanderouce, la répartition des saisons entre les quatre quadrants de la carte factorielle, a montré que la saison d'été se trouve dans le deuxième quadrant. Dans le quatrième quadrant se situe l'hiver. Enfin, dans le premier quadrant se trouvent les deux saisons, printemps et l'automne. Pour ce qui concerne la carte factorielle des espèces-proies, il s'établit une répartition de ces dernières en fonction des trois saisons.

Toutefois, à Ben Ahmed, le plan factoriel formé par les axes 1 et 2 pour ce qui concerne le régime alimentaire du Fennec montre que les trois saisons d'étude se retrouvent dispersées entre trois quadrants. La répartition des saisons dans les différents quadrants s'explique par leurs différences en espèces-proies ingérées par le Fennec. En effet, les saisons qui se ressemblent par les proies présentes se regroupent dans le même quadrant. Dans le premier quadrant, il y a la saison hivernale. Dans le troisième quadrant, se retrouve l'automne. Le quatrième quadrant contient la saison printanière. Ni ABDELGUERFI et RAMDANE (2003), ni INCORNAIA (2005), ni HAMADI (2010), ni BRAHMI (2012), qui ont traité pourtant du régime trophique du Fennec, n'ont exploité leurs résultats à travers la répartition des invertébrés, vertébrés proies et des items d'origine végétale en fonction des saisons.

Par ailleurs, GORI (2009) a trouvé que la saison hivernale se trouve dans le premier quadrant. Dans le deuxième quadrant, se retrouve l'automne. Dans le troisième quadrant, se situe l'été et dans le quatrième quadrant contient la saison du printemps.

Dans la station de Sanderouce, en termes d'espèces, chaque saison offre au Fennec des disponibilités en proies qui lui sont propres comme *Rhizotrogus* sp. (39) en été, *Pimelia angulata* (43) est une espèce omniprésente durant toute les saisons et *Galeodes arabs* (2) en automne.

De même, à Ben Ahmed, les espèces ont été réparties en six groupements essentiels dont chaque saison est caractérisée par des taxa qui lui sont propres. *Brachytrupes megacephalus* (12) est une espèce omniprésente dans la présente étude, *Trachyderma* sp. (39) l'est en automne, *Hybosorus* sp.. (27) en hiver et *Galeodes* sp. (3) au Printemps.

GORI (2009) a trouvé que les quatre saisons se retrouvent dans des quadrants différents, ce qui implique que le régime alimentaire du Fennec diffère d'une saison à l'autre. Pour ce qui concerne les espèces-proies, le même auteur a signalé *Scarites* sp. en été, *Andoctonus amoreuxi* en automne, *Aves* sp. 4 en hiver et *Scarites stiratus* au printemps, sachant que *Brachytrupes megacephalus* représente la catégorie des espèces omniprésentes.

CONCLUSION

Conclusion

Ce travail porte sur l'étude de l'écologie trophique du Fennec dans deux stations du Sahara septentrional, l'une sise à Sanderouce dans la région du Souf et l'autre à Ben Ahmed près de Ghardaïa. Compte tenu du caractère discret de *Vulpes zerda*, il n'a pas été possible de déterminer la densité, ni l'abondance de cette espèce. Pour ce qui est du régime trophique, il s'est fondé sur l'examen des contenus des crottes du Fennec. Cette opération commence par la détermination des nombres de crottes ramassées par saison, ce qui permet d'obtenir des informations sur l'intensité de l'activité de ce Canidae qui semble bien plus actif au printemps par rapport à l'été à Sanderouce. Au contraire *Vulpes zerda* apparaît plus fréquent à Ben Ahmed, comparé à Sanderouce et plus actif en hiver alors qu'au printemps, en été et en automne ses crottes se font plus rares.

Aussi bien à Sanderouce qu'à Ben Ahmed, le fait que les crottes soient les plus grosses en hiver témoignent qu'en cette saison les proies sont volumineuses ou que le Fennec consomme davantage par rapport aux autres saisons. En fonction des espèces vues une seule fois, le test de la qualité d'échantillonnage aboutit à des valeurs proches de 0, ce qui atteste de la bonne qualité de l'échantillonnage dans les deux stations, celles de Sanderouce et de Ben Ahmed.

Du point de vue de la richesse des proies, 94 espèces sont notées à Sanderouce contre 75 espèces à Ben Ahmed. Quant à la richesse moyenne par crotte, elle est de 5,8 espèces à Sanderouce et de 4,5 à Ben Ahmed. A Sanderouce la richesse moyenne saisonnière atteint 8 espèces de proies par excrément durant l'été, et l'automne, et se réduit légèrement au printemps et plus fortement en hiver.

Au contraire à Ben Ahmed, c'est au printemps que la richesse moyenne saisonnière en proies par crotte est la plus élevée. Elle est plus basse en automne et en hiver. Dans les deux cas, c'est en hiver que la richesse moyenne des proies par excrément est le plus faible. Ces résultats montrent que les disponibilités spécifiques des proies se réduisent en hiver à cause des conditions climatiques, en particulier sous l'influence des températures basses.

- L'analyse des fèces du Fennec, montre qu'à Sanderouce plus des 2/3 des prises de nourriture sont des Insecta comprenant fortement des Coleoptera et des Hymenoptera et d'une manière plus modeste des Orthoptera. En termes d'effectifs, les Rodentia ingérés dont *Gerbillus nanus* sont peu élevés alors qu'en biomasse ils occupent le premier rang. Il en est de même pour les Reptilia dont *Acanthodactylus* sp. qui interviennent avec une B% plus élevée que celle des Insecta.

L'examen du contenu des fèces de *Vulpes zerda*, montre que dans la station de Ben Ahmed (Ghardaïa) plus des 3/4 des effectifs des prises de nourriture sont constitués par des Insecta composés surtout de Coleoptera (*Pimelia interstitialis* et *Trachyderma hispida*) et de Hymenoptera et en nombre d'individus plus modeste des Orthoptera. Là, encore les Mammalia avec les Rodentia (*Gerbillus gerbillus*) interviennent avec 4 fois moins d'effectifs après les insectes. Ce n'est pas le cas en termes de biomasse, les rongeurs (*Gerbillus gerbillus*, *Meriones crassus* et *Meriones* sp.) participent avec plus des 4/5 dans le menu trophique du Fennec.

Il est démontré au cours de cette étude que la diversité des espèces proies ingurgitées par *Vulpes zerda* est très élevée aussi bien à Sanderouce qu'à Ben Ahmed, Ce fait montre que les milieux exploités par ce Canidae est riche en espèces et qu'aucune d'elles ne domine les autres. A Sanderouce la diversité est élevée d'une saison à l'autre, mais davantage en été et en automne.

Cette diversité exprimée par l'indice de Shannon reflète les valeurs de l'équitabilité qui tendent vers 1. Toutes les espèces consommées par *Vulpes zerda* sont représentées dans son menu par des effectifs comparables. De ce fait, le Fennec se comporte dans les deux stations d'étude comme un prédateur "généraliste opportuniste".

- Dans les deux stations d'étude et selon la fréquence d'occurrence, le régime alimentaire du Fennec se constitue essentiellement d'espèces très rares, rares et assez rares, en fonction des classes de constance déterminées par l'équation de Sturge. Le Fennec ne choisit pas ses proies. Toutefois, il consomme tout ce qui trouve lors de ses promenades nocturnes. Par ailleurs, la présence de dattes dans les crottes indique que cet animal peut parcourir de longues distances pour se diriger vers les 'ghouts', zones agricoles à palmeraies traditionnelles.

Perspectives

Il est évident que le Fennec participe dans l'équilibre naturel des régions sahariennes. Il est considéré comme étant l'un des prédateurs les plus utiles, limitant l'expansion des populations d'insectes, de rongeurs et de scorpions qui nuisent à l'homme, à son agriculture et à son environnement

1. L'étude du régime alimentaire est un aspect très important pour caractériser la bio-écologie de l'espèce. Mais à-elle seule, elle reste insuffisante. Par conséquent, il est souhaitable de compléter cette approche par l'étude des disponibilités trophiques des différentes catégories alimentaires, en particulier celles des arthropodes, des rongeurs, des oiseaux et des reptiles. Ce complément de travail sera fait dans l'objectif de mieux cerner l'impact de la prédation et de l'éventuelle sélection par *Vulpes zerda* des proies potentielles disponibles.

2. Il serait souhaitable également d'approfondir les connaissances sur le menu trophique, en augmentant le nombre de crottes analysées mais aussi d'élargir la zone d'étude en multipliant le nombre de stations à explorer.
3. Par ailleurs, il serait utile de réaliser d'autres études portant sur le régime alimentaire des autres espèces prédatrices, fréquentant la même région afin de mettre en relief les relations qui pourraient expliquer les phénomènes de coexistence et les interactions intra et interspécifiques.
4. En outre, ce travail doit être suivi par d'autres études pour affiner les connaissances sur la biologie et l'écologie de cette espèce, dans le but de proposer des recommandations pour la conservation et la protection effective de cet animal dans son environnement naturel.
5. Il serait fructueux d'entreprendre des études sur la biologie de *Vulpes zerda* pour cerner certains aspects en relation avec son éco-éthologie, comme ses déplacements et son comportement au cours de sa croissance et de son développement. Ceci constituera sans doute de bons éléments, facilitant la protection de l'espèce.
6. L'emploi de la biologie moléculaire est aussi une autre dimension permettant de donner de nouvelles informations pour confirmer ou affirmer l'existence de sous-espèces dans leur aire de répartition en Algérie et dans le monde.
7. Il faut rappeler qu'un vide existe au niveau des connaissances sur les Canidae du Sahara algérien et plus précisément sur le Fennec. En conséquence, il est très important de faire des études sur la sélection des habitats et la niche écologique de chaque Canidae du Sahara.
8. Le suivi de ces espèces dans ces milieux naturels nécessite du temps et des besoins logistiques (matériel et véhicule,) et la collaboration de partenaires institutionnels.

RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

1. ABABSA L., 2012 - *Régime alimentaire et reproduction de quelques espèces aviennes dans la région d'Ouargla*. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 145 p.
2. ABABSA L., SOUTTOU K., SEKOUR M., BEDDADA A., GUEZOUL O. et DOUMANDJI S., 2011 - Ecologie trophique du cratérope fauve *Turdoides fulvus* (Desfontaines, 1787) dans deux régions du Sahara septentrional en Algérie. *Lebanese Science Journal*, Vol. 12, (2): 83 - 90
3. ABABSA L., BATAACHE A., SEKOUR M., GUEZOUL O., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., 2015 - Phénologie de la reproduction de la pie grièche méridionale (*Lanius meridionalis elegans*) dans la région de Ghardaïa. *Recueil des actes, 3^{ème} Colloque International sur l'Ornithologie Algérienne à l'aube du 3^{ème} millénaire (les oiseaux et leurs milieux)*, 19-20 avril 2015, Université 8 mai 1945, : 6.
4. ABABSA L., SEKOUR M., SOUTTOU K., GUEZOUL O., EDDOUD A., JULLIARD R. et DOUMANDJI S. 2016 - Nidification de la pie-grièche méridionale *Lanius meridionalis elegans* dans deux types de biotopes du Sahara septentrional algérien. *Alauda*, 84, 4210 (3): 177 - 186
5. ABDELGUERFI A. et RAMDANE S. A., 2003 - *Mises en œuvre des mesures générales pour la conservation in situ et ex situ et l'utilisation durable de la biodiversité en Algérie*. Mate-Gef/Pnud, Projet Alg/97/G31, T. 4, Ministère l'aménagement territoire et de l'Environnement. Alger, 230 p.
6. ADAMOU-DJERBAOUI M., DENYS C., CHABA H., SEID M.M., DJELAILA Y., LABDELLI F. et ADAMOU M.S., 2013 - Étude du régime alimentaire d'un rongeur nuisible (*Meriones shawii* Duvernoy, 1842). *Lebanese Sci. Journal*, Vol. 14, (1),
7. ALIA Z., SEKOUR M. et OULD EL HADJ M.D., 2012 - Importance des rongeurs dans le menu trophique de *Tyto alba* (Scopoli, 1759) dans la région de Souf (Algérie). *Rev. BioRessources*, Vol. 2 (2), Djelfa, : 37 – 47.
8. AMROUN M., GIRAUDOUX P. and DELATTRE P., 2006 - A comparative study of the diets of two sympatric carnivores – the golden jackal (*Canis aureus*) and the common genet (*Genetta genetta*) – in Kabylia, Algeria. *Mammalia*, 40: 247 - 254.
9. AMROUN M., OUBELLIL D. and GAUBERT P., 2014 - Trophic ecology of the Golden Jackal in Djurdjura National Park (Kabylie, Algeria). *Rev. Ecologie (Terre et Vie)*, 69: 304 -317.

10. A.N.R.H., 2005 - *Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa*. Ed. Agence Nati. Alg. ress. hydr. (A.N.R.H.), Alger, 21p.
11. A.N.R.H., 2007 - *Note relative aux ressources en eau souterraines de la wilaya de Ghardaïa*. Ed. Agence Nati. Alg. ress. hydr. (A.N.R.H.), 26 p.
12. A.N.R.H., 2012 - *Agence nationale de ressource hydrique de la wilaya de Ghardaïa*. Rapport, Alger, 12 p.
13. AOUIMEUR S., GUEZOUL O., ABABSA L. et SEKOUR M., 2017 - Aperçu sur la faune arthropodologique du Souf (Sahara septentrional - est, Algérie). *Rev.BioRessources Vol. 7*, (1): 1v- 15.
14. ASA C.S. and VALDESPINO C., 1998 - Canid reproductive biology: integration of proximate mechanisms and ultimate causes. *American Zool.*, 38: 251 – 253.
15. ASA C. S., VALDESPINO C. and Cuzin, F., 2004 - Fennec Fox *Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780). In: SILLERO- ZUBIRI C., HOFFMANN M. and MACDONALD D. W. (eds), *Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan*, pp. 205–209. IUCN/SSC Canid Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
16. ASA C.S. & CUZIN F., 2013 - *Vulpes zerda* Fennec fox. Pp 74-77 in: KINGDON J. & HOFFMANN M. (eds). *Mammals of Africa. Volume V. Carnivores, pangolins, equids and rhinoceroses*. Bloomsbury Publ., London.
17. ASA C.S., VALDESPINO C., CUZIN F., De SMET K. and JDEIDI T., 2008 - *Vulpes zerda*. *The Iucnred List of Threatened Species 2008*: e.T41588A10486079.
18. BAKALLOUDIS D.E., BONTZORLOS V.A., VLACHOS C.G., PAPAKOSTA M.A., CHATZINIKOS E.N., BRAZIOTIS S.G. and KONTSIOTIS V.J., 2015 - Factors affecting the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a heterogeneous Mediterranean landscape. *Turk. J. Zool.*, 39: 1151 - 1159.
19. BARBAULT R., 1992 - *Ecologie des peuplements. Structure, dynamique et évolution*. Ed. Masson, Paris, 273 p.
20. BARBAULT R., 2003 - *Ecologie générale, structure et fonctionnement de la biosphère*. Ed. Dunod, Paris, 326 p.
21. BAZIZ B., 2002 - *Bioécologie et régime alimentaire de quelques rapaces dans différentes localités en Algérie - Cas du Faucon crécerelle Falco tinnunculus Linné, 1758, de la Chouette effraie Tyto alba (Scopoli, 1769), du Hibou moyen duc Asio otus (Linné, 1758) et du Hibou grand-duc ascalaphe Bubo ascalaphus Savigny, 1809*. Thèse Doctorat d'état, Inst. nati. agro., El Harrach, 499 p.

22. BEKKARI A. et BENZAOUÏ S., 1991 - *Contribution à l'étude de la faune des palmerais de deux régions du Sud-Est Algérien (Ouargla et Djamaa)*. Mémoire Ing. agro. Itas. Ouargla, 109 p.
23. BENTABET K., 2016 - *Contribution à l'étude du régime alimentaire hivernale et la cartographie d'habitat de la Hyène rayée (Hyaena hyaena) au niveau de la réserve de chasse de Tlemcen*. Thèse Magister Univ. Tlemcen, 71 p.
24. BLONDEL J., 1975 - L'analyse des peuplements d'oiseaux. Élément d'un diagnostic écologique. La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs (E.F.P). *Rev. Ecologie (Terre et Vie)*, 29 : 533-589.
25. BLONDEL J., 1979 - *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
26. BLONDEL J., FERRY C. et FROCHOT B., 1973 - Avifaune et végétation, essai d'analyse a. de la diversité. *Alauda*, 41(1 - 2): 63 – 84.
27. BOUDY. P, 1952 : *Guide du forestier en Afrique du Nord*. Ed. La Maison Rustique, Paris, 505 p.
28. BRAHMI K., 2005 - *Place des insectes dans le régime alimentaire des mammifères dans la montagne de Bouzeguène (Grande Kabylie)*. Thèse Magister. Inst. nati. agro., El Harrach, 300 p.
29. BRAHMI K., 2010 - *Ecologie trophique de quelques espèces de mammifères prédateurs dans deux écosystèmes différents l'un un écosystème montagnard et l'autre un écosystème saharien*. Thèse Doctorat sci. agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 401 p.
30. BRAHMI K., KHECHEKHOUCHE E., MOSTEFAOUI O., BEBBA K., HADJOU DJ M., DOUMANDJI S., BAZIZ B. and AULAGNIER S., 2010 - Extralimital presence of small mammals in north-eastern Algeria. *Mammalia*, 74: 105 – 108.
31. BUENO A. DE A., BELENTANI, S.S.C. and MOTTA-JUNIOR J.C. 2002 - Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the ecological station of Itirapina, São Paulo state, Brazil. *Rev. Biota Neotrop.*,(2): 1 – 9.
32. BUTET A., 1985 - Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L., 1758) par l'analyse microscopique des fèces. *Mammalia*, t. 49 (4): 455 - 483.
33. CAVALLINI P. and VOLPI T., 1996 - Variation in the diet of red fox in a mediterranean area. *Rev. Ecologie (Terre Vie)*, 51: 173 - 189.
34. CHAICHE C., 2006 - *Contribution à l'étude de l'évolution des effectifs du peuplement avien à sebkhet El-Maleh (El Golèa)*. Mémoire Ing. écol., Univ. Kasdi Merbah Ouargla, 103p.

35. CHALINE J., BAUDVIN H., JAMMOT D. et SAINT GIRONS M. C., 1974 - *Les proies des rapaces, petits mammifères et leur environnement*. Ed. Doin, Paris, 141 p.
36. CHEHMA A., 2006 - *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien*. Laboratoire Eco-Sys , Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
37. CHOPARD L., 1943 - *Orthopteroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, Coll. Faune de l'empire français, I, 450 p.
38. CHOURASIA P., MONDAL K., SANKAR K. and QURESHI Q., 2012 - Food Habits of Golden Jackal (*Canis aureus*) and Striped Hyena (*Hyaena hyaena*) in Sariska Tiger Reserve, Western India. *World Journal Zoology*, 7: 106 - 112.
39. COETZEE C.G., 1977 - Order Carnivora. Part 8. pp. 1–42 in J. Meester and H.W. Setzer, eds. *The mammals of Africa: an identification manual*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
40. CÔTE M., 1998 - Des oasis malades de trop d'eau. *Sécheresse*, 9: 123 – 130.
41. CÔTE M., 2006 - *Si le Souf m'était conté, comment se fait et se défait un paysage*. Ed. Média-Plus, Constantine, 136 p.
42. COYNE A., 1989 - *Le M'Zab* Ed. Adolphe Jourdon, Alger, 41p.
43. CLUTTON-BROCK J., CORBET G.B. and HILLS M., 1976. A review of the family Canidae, with a classification by numerical methods. *Bull.British Museum Natu.Hist., Zool.*, 29: 119 – 199.
44. CUZIN F., 1996 - Répartition actuelle et statut des grands mammifères sauvages du Maroc (Primates, Carnivores, Artiodactyles). *Mammalia*, 60 : 101-124.
45. CUZIN F., 2003 - *Les grands mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, Anti Atlas et Sahara):Distribution, écologie et conservation*. Thèse Doctorat, Ecole Prat.hautes études, Univ. Montpellier II, 347 p.
46. DADI BOUHOUN M., 1990 - *Contributions à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région saharienne. Cas du M'zab*. Thèse Magister, Inst. nati. agro., Univ. Ouargla, 198 p.
47. DAGNELIE P., 1975 - *Analyse statistique à plusieurs variables*. Ed. Les presses agronomiques, Gembloux, 362 p.
48. DAJOZ R., 1971- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
49. DAJOZ R., 1975 - *Précis d'écologie*. Éd. Dunod, Paris. 434 p.
50. DAJOZ R., 1985 - *Précis d'écologie*. Éd. Dunod, Paris. 505p.
51. DAJOZ R., 1996 - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 551p.

52. DEJONGHE J. F., 1983 - *Les oiseaux des villes et des villages*. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.
53. DELAGARDE J., 1983 - *Initiation à l'analyse des données*. Ed. Dunod, Paris, 157 p.
54. DELIBES, M., RODRIGUEZ, A. and FERRERAS, P. 2000 - Action plan for the conservation of the Iberian lynx in Europe (*Lynx pardinus*). *Nature Environ.*, 111: 1 - 50.
55. DELL'ARTE G.L. and LEONARDI G., 2005 - Effects of habitat composition on the use of resources by the red fox in a semi arid environment of North Africa. *Acta Oecol.*, 28: 77 - 85.
56. DELL'ARTE G.L., LAAKSONEN T., NORRDAHL K. and KORPIMÄKI E., 2007 - Variation in the diet composition of a generalist predator, the red fox, in relation to season and density of main prey. *Acta Oecol.*, 31: 276 – 281.
57. DERVIN C., 1992 - *Comment interpréter les résultats d'une analyse factorielle des correspondances ?*. Ed. Institut technique Cent. Ecol. (I.T.C.E.), Paris, 72 p.
58. DÍAZ-RUIZ F., DELIBES-MATEOS M., GARCÍA-MORENO J.L., LÓPEZ-MARTÍN J.M., FERREIRA C. and FERRERAS P., 2013 - Biogeographical patterns in the diet of an opportunistic predator: the red fox *Vulpes vulpes* in the Iberian Peninsula. *Mammal Rev.*, 43: 59 - 70.
59. DIOMANDE D., GOURÈNE G. and TITO DE MORAIS L., 2001 - Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybium*, 25: 7 - 21.
60. DJILALI K., SEKOUR M. et BISSATI S., 2012 - étude du régime alimentaire du hibou des marais *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763) dans la région d'El-Golea. *Rev.BioRessources Vol.*, 6 (2): 29 – 36.
61. DJILALI K., SEKOUR M., SOUTTOU K., ABABSA L., GUEZOUL O., DENYS C. and DOUMANDJI S., 2016 - Diet of Short-eared Owl *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763) in desert area at Hassi El Gara (El Golea, Algeria). *Zoology and Ecology. Vol.* 26, (3): 159 – 165.
62. DORST J. and DANDELLOT P., 1970 - *A field guide to the large mammals of Africa*. Ed. Collins, London.
63. D.P.S.B., 2012 - *Direction de la programmation et suivi budgétaire de la wilaya de Ghardaïa*. Rapport, Ghardaïa, 131p.
64. DRAGESCO-JOFFÉ A., 1993 - *La vie sauvage au Sahara*. Ed. Delachaux et Niestlé, Paris, 240 p.
65. DREUX P., 1980 - *Précis d'écologie*. Ed. Presse univ.France (Puf), Paris, 231 p.

66. DUBOST D., 1991 - *Ecologie, Aménagement et développement Agricole des oasis algériennes*. Thèse Doctorat, Univ. Tours, 550 p.
67. DUBOST D., 2002 - *Ecologie, Aménagement et développement Agricole des oasis algériennes*. Ed Centre rech. sci. techn. régions arides, Thèse d'État Univ. Tours, 423 p.
68. DUFFY D.C. and JACKSON S., 1986 - Diet studies: a review of methods, *Colonial Waterbirds*, 9:1 – 17.
69. EDDINE A., 2017 - *Eco-éthologie et diversité génétique du Loup doré d'Afrique (Canis anthus) en Algérie*. Thèse Doctorat Univ. Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen, 161 p.
70. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980 –*Ecologie*. Ed. Baillière, Parie, 168p.
71. FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1984 - *Ecologie*. Ed. J.B. Bailliére, Paris, 162 p.
72. FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P. et DEVAUX J., 1998 - *Ecologie – Approche scientifique et pratique*. Ed. J-B.Bailliere. Paris, 339 p.
73. FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J. et HEMPTINNE J. L., 2003 - *Ecologie – Approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
74. FEZZAI K., 2011 - Ecologie trophique du Fennec du Sahara *Fennecus zerda* Zimmermann, 1780) dans le Sahara Septentrional (N'goussa, Ouargla). Mémoire Ing. agro., Univ. Ouargla, 125 p.
75. FONTAINE J., 2005 - Infrastructures et oasis-relais migratoires au Sahara algérien. *Ann. Géographie*, vol. 4 (644): 437 – 448.
76. GAUTHIER-PILTERS H., 1967 - The fennec. *Afr. Wild Life*, 21: 117 - 125.
77. GEFFEN E. and MACDONALD, D.W. 1992 - Small size and monogamy: spatial organization of the Blanford's fox, *Vulpes. Can. Animal Behaviour*, 44: 1123 – 1130.
78. GHEMAM AMARA D. et KHERRAZ K., 2013- Contribution à l'étude de la biodiversité et la répartition des plantes halophiles dans les régions humides d'El-Oued (Oued Souf et Oued Righ). 1^{er} *Colloque National sur les Zones Humides*, 2-3 février 2013, Univ. M'Sila.
79. GHEMAM AMARA D., KHERAZ K. et SENOUSSE M.M., 2013 - Contribution a l'étude de la biodiversité et la répartition des plants halophiles des zones humides d'El-Oued (chott Melghir) 1^{er} *Colloque National sur les Zones arides*, 20-21 octobre 2013. *Univ.Tébessa*.
80. GIANNATOS G., KARYPIDOU A., LEGAKIS A. and POLYMENI R., 2010 - Golden jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. *Mamm. Biol.*, 75: 227 - 232.
81. GORI O., 2009 - *Contribution à l'étude du régime alimentaire du Fennec Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans la région du Souf*. Mémoire Ingénieur agro., Univ. Ouargla, 137 p.

82. GOUAIDIA L., 2008 - *Influence de la lithologie et des conditions climatiques sur la variation des paramètres physico –chimiques des eaux d'une nappe en zone semi-aride, cas de la nappe de Meskiana nord-est algérien*. Thèse Doctorat. Univ. Annaba, 199 p.
83. GUERIN G., 1928 - *L'Effraie commune en Vendée*. Ed. Paul Lechevalier, Paris, Encyclopédie ornithologique, T. IV, 156 p.
84. GUEZOUL O., 2011 - *Importance des dégâts dus au Moineau hybride dans différentes régions agricoles d'Algérie*. Thèse Doctorat d'Etat sci. Agro., Inst. nati. Agro., El Harrach, 302 p.
85. GUEZOUL O., BENHADID A., SEKOUR M., ABABSA L., MOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2008 - Biodiversité avienne dans deux milieux phœnicicoles dans la région de Ghardaïa (Sahara, Algérie). 1^{ières} Journées nationales "Biologie des écosystèmes aquatiques", 24-25 mars 2008, Univ. 20 août 1955, Skikda, p.11.
86. GUEZOUL O., ABABSA L., SOUTTOU K. et SEKOUR M., 2017 - Répartition des oiseaux dans quelques oasis de la partie septentrionale du Sahara. *Courrier du Savoir*, (23): 129 – 136.
87. GUEZOUL O., CHENCHOUNI H., SEKOUR M., ABABSA L., SOUTTOU K. and DOUMANDJI S., 2013 - An avifaunal survey of mesic manmade ecosystems "Oases" in algerian hot-hyperarid lands. *Saudi Journal biological sci.*. 20: 37 – 43.
88. GUEZOUL O., MEHELLOU B., SEKOUR M., ABABSA L., SOUTTOU K. et DOUMANDJI S., 2015 - Dénombrement des oiseaux dans les palmeraies du Souf (Sahara septentrional-est, Algérie). *Recueil des actes, 3^{ème} Colloque International Ornithol. Algérie. à l'aube 3^{ème} millénaire (les oiseaux et leurs milieux)*, 19-20 avril 2015, Université 8 mai 1945, 11.
89. HALTERNORTH T. and DILLER H., 1977 – *A Field Guide to the Mammals of Africa including Madagascar*. Collins, London.
90. HAMADI S., 2010 - *La place des insectes dans le régime alimentaire de Fennec, Fennecus zerda, dans la région de Bordj Omar Driss*. Mémoire Ingénieur agro., Univ. Kasdi Merbah. Ouargla, 80 p.
91. HAPPOLD D.C.D. (Ed.), 2013 - *Mammals of Africa. Volume III. Rodents, hares and rabbits*. Bloomsbury Publishing, London.
92. HARTOVA-NENTVICOVA M., SALEKA M., CERVENYBC J. and KOUBEKB P., 2010 - Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: effects of altitude and season. *Mammal. Biol.*, 75: 334 - 340.

93. HARRISON D.L. and BATES P.J.J., 1991 - *The Mammals of Arabia*. Harrison Zoological Museum, Sevenoaks, UK: Harrison Zoological Museum; p 156-172.
94. HARTOVA-NENTVICOVA M., SALEKA M., CERVENYBC J. and KOUBEKB P., 2010 - Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: effects of altitude and season. *Mammal. Biol.*, 75: 334 - 340.
95. HEIM de BALSAC H. et MAYAUD N., 1962 - *Les oiseaux du Nord-Ouest de l'Afrique*. Ed. Lechevalier P., Paris, 485 p.
96. HELTAI M., SZUCS E., LANSZKI J. es SZABO L., 2004 - Az arany sakál (*Canis aureus* Linnaeus, 1758) új előfordulásai Magyarországon (The golden jackal's new occurrences in Hungary). *Állattani Közlemények*, 89: 43 - 52.
97. ILANY G., 1983 - Blandford's fox, *Vulpes cana* Blandford, 1877, a new species to Israel. *Israel J. Zool.*, 32: 150.
98. INCORVAIA G., 2005 - *Etude des facteurs potentiellement limitant de la répartition des fennecs, *Fennecus zerda*, dans le sud-tunisien*. Thèse Docteur Vétérinaire. Ecole nati. vétér. Lyon, 150 p.
99. ISENMANN P. et MOALI A., 2000 - *Oiseaux d'Algérie*. Ed. Buffon, Paris, 336 p.
100. JAEGER M.M., HAQUE E., SULTANA P. and BRUGGERS R.L., 2007 - Daytime cover, diet and space-use of golden jackals (*Canis aureus*) in agro-ecosystems of Bangladesh. *Mammalia*, 71: 1 - 10.
101. KADI A. et KORICHI B., 1993 - Contributions à l'étude faunistique des palmeraies des trois régions du M'Zab (Ghardaïa, Metlili, Guerara). Mémoire Ingénieur agr. saha., Ins. Tech. agr. saha., Ouargla, 68 p.
102. KAUNDA S.K.K. and SKINNER J.D., 2003 - Black-backed diet at Mokolodi Nature Reserve, Botswana. *African Journal Ecology*, 41: 39 - 46.
103. KHAN A.A. and BEG, M.A., 1986 - Food of some mammalian predators in the cultivated areas of Punjab. *Pakistan J. Zool.*, 18: 71 - 79.
104. KHECHANA S., DERRADJI F. and DEROUICHE A., 2010 - Integrated management of water resources in the valley of Oued-Souf (Algeria): Issues fitness for a new strategy. *Journal Fundamental Applied Sci.*, 2 (2): 225 - 240
105. KHECHEKHOUCHE E., BRAHMI K. et MOSTEFAOUI O., 2009 - Étude du régime alimentaire du Fennec (*Fennecus zerda*) dans la région du Souf et dans la cuvette d'Ouargla (Algérie). *Séminaire International : Biodiv. Faunist.zones Arides et Semi-arides*, 22 24 novembre 2009, Dép. sci. agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, p. 60.

106. KHECHEKHOUCHE E., BRAHMI K., KERBOUB A., SLIMANI S., BESSATI S., DOUMANDJI S. et AULAGNIER S. 2018 - Variations saisonnières du régime alimentaire du Fennec, *Vulpes zerda* (Canidae, Carnivora), en Algérie. *Rev. Ecologie (Terre et Vie)*, Vol. 73 (2): 103 – 114.
107. KHERBOUCHE Y., BOUSBIA R., BEDDIAF R., SOUTTOU K., CHAKALI G. et SEKOUR M., 2016 - Evaluation et caractérisation de la diversité arthropodologique d'une palmeraie de type Ghout (Souf, Sahara septentrional). *Rev. BioRessources*, Vol. 6 (2): 70 – 79.
108. KIDAWA D. and KOWALCZYK R., 2011 - The effects of sex, age, season and habitat on diet of the red fox *Vulpes vulpes* in northeastern Poland. *Acta Theriol.*, 56: 209 - 218.
109. KINGDON J. 1997- The Kingdon field guide to African mammals. Academic Press, San Diego, California.
110. KOLB H.H. and HEWSON, R., 1979 - Variation in diet of foxes in Scotland. *Acta Theriol.*, 24: 69-83.
111. KORICHI R., OULD EL HADJ M.D., DOUMADJI S, BIA W. and TARTOURA M., 2016 - Ecological Impact of Trophic Diet of Mantids in Ghardaïa (Algerian Sahara). *Ponte Intenational sci. res. journal*, 75 (5): 94 - 106.
112. KOWALSKI K., 1988 - The food of the sand fox *Vulpes rueppelli* Schinz, 1825 in the Egyptian Sahara. *Folia Biol. (Kraków)*, 36: 89 - 94.
113. KOWALSKI K. and RZEBIK-KOWALSKA., 1991- *Mammals of Algeria*. Ed Ossodineum, Wroklaw, 353 p.
114. KREBS C. J., 1989 - *Ecological Methodology*. New York: Harper Collins.
115. LANSZKI J., ZALEWSKI A. and HORVÁTH G., 2007 - Comparison of red fox *Vulpes vulpes* and pine marten *Martes martes* food habits in a deciduous forest in Hungary. *Wildl. Biol.*, 13: 258 - 271.
116. LARIVIERE S., 2002 - *Vulpes zerda*. Mammalians species. *American Society Mammalogists*, 714: 1 – 5.
117. LE BERRE M., 1989 - *Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles*. Ed. Rymond Chabaud, T. 1, Paris, 332 p.
118. LE BERRE M., 1990 - *Faune du Sahara. Mammifères*. Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.

119. LEMOS F.G., and FACURE K.G., 2011 - Seasonal variation in foraging group size of crab-eating foxes and hoary foxes in the Cerrado biome, Central Brazil. *Mastozool. Neotrop.*, 18: 239 - 245.
120. LOCHE V., 1867 - *Histoire naturelle des mammifères in Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842. Sciences physiques, Zoologie.* Ed. Imprimerie Royale, Paris.
121. LOUMASSINE H.A., BOUNACEUR F., DOUMANDJI S.E. et MARNICHE F., 2014 - Écologie trophique du Fennec *Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780) et du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) dans la région du Grand Erg Occidental 'Timimoun'. *Rev. Ecol.-Environ.*, 10: 56 - 60.
122. LOUVEAUX A. et BEN HALIMA T., 1987 - Catalogue des Orthoptères Acridoidea d'Afrique du Nord-Ouest. *Bull. Soc. Ent. Fr.*, 91: 73 – 86.
123. LUCCHERINI M., LOVARI S., CREMA G. and CAVALLINI P., 1988 - Relationships between the activity of male foxes *Vulpes vulpes* and food availability in a Mediterranean coastal area. *Suppl. Ric. Biol. Selvaggina*, 14: 419 - 424.
124. MACDONALD D.W. and SILLERO-ZUBIRI C., 2004 - Biology and conservation of wild canids. *Wildlife Conservation Research Unit, Univ. Oxford. Oxford University Press.*
125. MAGURRAN A., 1988 - Ecological diversity and its measurement. Australia: Croon Helm Ltd. Australia, 179 p.
126. MALOIJ G. M O., KAMAU J.M. Z., SHKOLNIK A., MEIR M., and ARIELI R., 1982 - Thermoregulation and metabolism in a small desert carnivore: the fennec fox (*Fennecus zerda*) (Mammalia). *Journal of Zoology*, London 198:279–291.
127. MARKOV G. and LANSZKI J., 2012 - Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. *Folia Zool.*, 61: 44 - 48.
128. MEDJBER-TEGUIG T., 2014 - Étude de la composition floristique de la région du Souf (sahara septentrional algérien). *Algerian journal of arid environment. Vol. 4, (1), 53 – 59.*
129. MEZIANI A., MEZIANI S., DRIDI H. et KALLA M., 2008 - La remontée des eaux profondes dans le Souf- Sahara algérien: Conséquence de la mauvaise gestion des ressources en eaux souterraines. Les premières journées d'étude sur la remontée des eaux dans la région d'El Oued. *Thegroundwater rise and environment, 20 – 21 avril 2008, Dép. d'hydraulique, Centre Univ. El Oued, p.17.*
130. MOEHLMAN P.D., 1989 - *Intraspecific variation in canid social systems. pp 143-163 in: J.L. GITTLEMAN (ed.). Carnivore behavior, ecology and evolution. Vol. 1. Cornell University Press, Ithaca, New York.*

131. MONOD T., 1959 - Majâbat-al-Koubrâ. Contribution à l'étude de l' "Empty Quarter" Ouest Saharien. *Institut Français d'Afrique du Nord*, 52 : 154 - 155.
132. MOUANE A., 2013 - Contribution à l'étude de la diversité Ophidienne de l'Erg oriental (Souf et Touggourt). *Premier congrès méditerranéen sur les Envenimations Scorpioniques et Ophidiennes (CMESO1)*. 20- 23 mai 2013, Université Semaila Marrakech.
133. MOUANE A. et SI BACHIR A., 2011 (A) - Structure du peuplement de l'herpétofaune de la région du Souf et de Touggourt (Erg Oriental). *3^{ème} séminaire international de biologie animale.*, 9-11 mai 2011, Univ. Constantine.
134. MOUANE A. et SI BACHIR A., 2011 (B) - Biologie et écologie de l'herpétofaune de la région de Touggourt. *1^{er} Congrès méditerranéen biodiversité animale et écologie de la santé*, 15-18 octobre 2011, Univ. Annaba.
135. MOUANE A., GHENNOUM I., HARROUCH A. et SI BACHIR A., 2013 - Inventaire et statut écologique des reptiles de l'Oued Righ. *Colloque international 50 ans de la formation et de recherche à l'E.n.s.a.*, 22-24 avril 2013, E.n.s.a. El Harrach.
136. MOUANE A., SI BACHIR A., GHENNOUM I. et HARROUCHI, A., 2013 - Premières données sur la diversité de l'Herpétofaune de l'Erg oriental (Région du Souf - Algérie). *Bull. Soc. Herp. Fr.*, 148 : 491 - 502
137. MULLER Y., 1985 - *L'avifaune forestière nicheuse des Vosges du Nord – Sa place dans le contexte médio-Européen*. Thèse Doc. Sci., Univ. Dijon, 318p.
138. MURDOCH J.D., MUNKHZULB T., BUYANDELGERC S., READINGD R.P. and SILLERO-ZUBIRI C., 2010 - Seasonal food habits of corsac and red foxes in Mongolia and the potential for competition. *Mammal. Biol.*, 75: 36 - 44.
139. NADJAH A., 1971 - *Le Souf des oasis*. Ed. maison livres, Alger, 174 p.
140. NOLL-BANHOLZER U. 1979a : Body temperature, oxygen consumption, evaporative water loss and heart rate in the fennec. *Comp. Biochem. Physiol. A* 62: 585–592.
141. NOLL-BANHOLZER U. 1979b : Water balance and kidney structure in the fennec. *Comp. Biochem. Physiol. A* 62:593–597.
142. NOWAK R.M., 1972 - The mysterious wolf of the south. *Natural History*, 8: 51 – 53, 74 – 77.
143. NOWAK R. M., 1991- WALKER'S MAMMALS OF THEWORLD. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, 5th ed., 1: i–xlvi + 1–642 + xlix–lxiii and 2: i–xiii + 643–1629 pp. ISBN 0-8018-3970-X. Price (hardbound).
144. O.N.M., 2008 - *Bulletin d'information climatique et agronomique*. Ed. Office. nati. météo., cent. clim. nati., El Oued, 12 p.

145. OSBORN D J., HELMY I., 1980 - Felidae. In: The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). 5 ed. p 455-459.
146. OZENDA P., 1983 - *Flore du Sahara*. Ed. Centre nati. rech. sci. (C.n.r.s.), Paris, 622 p.
147. PERRIER R., 1923 - *La faune de la France – Myriapodes, Insectes inférieurs*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 158 p.
148. PERRIER R., 1927 - *La faune de la France – Coléoptères (première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 5, 192 p.
149. PERRIER R., 1935 - *La faune de la France – Hémiptères, Anoploures, Mallophages, Lépidoptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 243 p.
150. PERRIER R., 1937 - *La faune de la France – Diptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 219 p.
151. PERRIER R. et DELPHY J., 1932 – *La faune de la France – Coléoptères (deuxième partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 6, 229 p.
152. PERRY G. and PIANKA E.R., 1997 - Animal foraging: past, present and future. *T.r.e.e.*, 12: 360 - 364.
153. POILECOT P., 1996 - *La Réserve Naturelle Nationale de l'Aïr et du Ténéré (Niger). La connaissance des éléments du milieu naturel et humain dans le cadre d'orientations pour un aménagement et une conservation durables*. Ed. Uicn, Gland, 671 p.
154. QUEZEL P. et SANTA C., 1969 - *Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales*. Ed. C.n.r.s., Paris, 2 vol., 1170 p.
155. RAMADE F., 1984 - *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 397 p.
156. RAMADE F., 2003 - *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris, 690 p.
157. REMINI L., 2007 - *Etude faunistique, en particulier l'entomofaune de parc zoologique de Ben-Aknoun*, Thèse Magister, Inst. nati. agro., El Harrach, 200 p.
158. REZEG A. et MERIDJA W., 2008 - Les potentialités hydriques dans le Sahara Septentrional et la remontée des eaux à El Oued (Algérie) : cas d'une mauvaise gestion de ces ressources. *Rev. Régions arides*, 21 : 1031 – 1036.
159. ROSALINO L.M. and SANTOS-REIS M., 2002 - Feeding habits of the common genet *Genetta genetta* in a man-made landscape of central Portugal. *Mammalia*, 66: 195 - 205.
160. ROSENBERG G K.V. and COOPER R.J., 1990 - Approaches to avian diet analysis. *Studies in Avian Biologie*, 13: 80 – 90.

161. SAIBI H., 2003 - *Analyse qualitative des ressources en eau de la vallée du Souf et impact sur l'environnement, région arides à semi arides d'El-Oued*. Mémoire magister univ. Houari Boumediene. 160 p.
162. SCHERRER B., 1984 – *Biostatistique*. Ed. Gaëtan Morin, Québec, 850 p.
163. SEKOUR M., 2010 - *Insectes, oiseaux et rongeurs, proies des rapaces nocturnes dans quelques localités en Algérie*. Thèse Doctorat d'Etat sci. agro., Inst. nati. agro., El Harrach, 312 p.
164. 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 - 13 novembre 2006, *Dép. Scie. Bio., Univ. El-Hadj Lakhdar, Batna*, p.17.
165. SELMANE M. and BENSLAMA M., 2015 - Contribution to the study of soil macrofauna under Palm groves in the North-East of the Algerian Sahara (Oued Souf area). *Journal Biodiversity Environm. Sci. (Jbes); Vol. 6, (6): 203 - 213*.
166. SELMANE M., 2016 - *Etude de la variation saisonnière de la pédofaune (macrofaune) sous palmeraie dans la région Sud-Est algérienne (Oued Souf)*. Thèse Doctorat, Univ. badji mokhtar, Annaba, 119 p.
167. SELMANE M., BEN ATOUSS I., TLIBA S., FAREJ A. and MARNICHE F., 2016 - Contribution to the study of insects in north east of Sahara of Algeria (El Oued region). *Journal Entomology and Zoology Studies; Vol. 4(6): 203 – 206*.
168. SELTZER P., 1946 - *Le climat de l'Algérie*. Institut Météo et Physique du Globe. Univ.. Alger. 129 p.
169. SHELDON J. W., 1992 - *Wild dogs: the natural history of the nondomestic Canidae*. Academic Press, New York.
170. SI BACHIR A., 2007 - *Bio-écologie et facteurs d'expansion du Héron garde-bœufs, Bubulcus ibis (Linné, 1758). Dans la région de la Kabylie de la Soummam et en Algérie*. Thèse Doctorat d'État. Univ. Sétif, 247 p.
171. SILLERO-ZUBIRI C., 2009 - *Family Canidae (dogs).*, pp 352-446 in R.A. MITTERMEIER, A.B. RYLANDS and D.E. WILSON (eds). *Handbook of the Mammals of the World. 1. Carnivores*. Lynx, Barcelona.
172. SNEDECOR G.W. et COCHRAN W.G., 1957 - *Méthodes statistiques*. Ed. Association coord. techn. agri., Paris, 649 p.

173. SOVADA M.A., ROY C. and TELESCO D., 2016 - Seasonal food habits of swift fox (*Vulpes velox*) in cropland and rangeland landscapes in Western Kansas. *Ann. Midl. Nat.*, 145: 101 – 111.
174. SUNQUIST M.E. & SUNQUIST F.M., 2009 - Family Felidae (cats). Pp 54-168 in: MITTERMEIER R.A., RYLANDS A.B. & WILSON D.E. (eds). *Handbook of the Mammals of the World. 1. Carnivores*. Lynx, Barcelona.
175. STEWART P., 1969 - Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. *Bull. Doc. hist. natu. agro., El Harrach* : 24 – 25
176. STAINS H.J., 1974 - Distribution and taxonomy of the Canidae. Pp. 3–26 in M.W. Fox, ed. *The wild canids: their systematics, behavioral ecology and evolution*. Von Nostrand Reinhold Company, New York.
177. STUART C. and STUART T., 2008 - A photographic guide to mammals of North Africa and the Middle East. *NewHolland Publishers, London*.
178. TIRICHINE B., 1992 - *Contributions à l'étude bio-écologique de Apatemonacus (Fabrication, 1775) (Boslrychidae) mise au point des méthodes de lutte*. Mémoire Ingénieur agro. sahar., Ins. Tech. agro. sahar., Ouargla, 119 p.
179. TOUMI I., ADAMOU A. et BECILA S., 2016 - Contribution a l'étude du poisson de sable (*Scincusscincus*) dans la région du Souf : enquête consommation. *Rev.BioRessources, Vol. 6 (2): 56 – 61*.
180. VIAL Y. et VIAL M. 1974 - *Sahara, milieu vivant. Guide du voyageur naturaliste*, Coll. Couleurs de la nature, Ed. Hatier, Paris, 223 p.
181. VIERA DA SILVA J., 1979 - *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson, Paris, 30 p.
182. VIVIEN M.L., 1973 - Régime et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens Tuléar (Madagascar). *Rev. Ecol. (Terre et vie)*, 27: 551 – 577.
183. VOISIN P., 2004 - *Le Souf*. Ed. El-Walide, El-Oued, 190 p.
184. WACHER T., BAUMAN K. and CUZIN F., 2015 - *Vulpes zerda*. *The Iucn Red List of Threatened Species 2015*: e.T41588A46173447.
185. 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.
186. WILLIAMS T.M., ESTES J.A., DOAK D.F. & SPRINGER A.M., 2004 - Killer appetites: assessing the role of predators in ecological communities. *Ecology* 85, 3373–3384.

187. 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.
188. ZERGOUN Y., 1994 - *Bioécologie des Orthoptères dans la région de Ghardaïa – Régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1838) (Orthoptera, Acrididae)*. Thèse Magister sci. agro., Inst. nati. agro., El-Harrach, 110 p.
189. ZIMEN E., 1990 - Fennec. Pp. 131-132 in B Grzimek, ed. Fennec, Vol. 4, Second Edition. New York: McGraw-Hill.

Autres références

Référence arabe

حليس يوسف, 2007 - الموسوعة النباتية لمنطقة سوف, إنتاج الوليد للطباعة. الوادي, 252 ص

Référence électronique

www.tutiempo.com

ANNEXES

Annexes

Annexe 1

Tableau 5 - Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf

Types des plantes	Famille	Espèces	Noms communs
Cultures maraichères	Cucurbitaceae	<i>Cucumis sativus</i> (Linné, 1753)	Concombre
		<i>Cucumis melo</i> (Linné, 1753)	Melon
	Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i> (Linné, 1753)	Betterave
	Liliaceae	<i>Allium cepa</i> (Linné, 1753)	Oignon
		<i>Allium sativum</i> (Linné, 1753)	Ail
	Apiaceae	<i>Daucus carota</i> (Linné, 1753)	Carotte
	Solanaceae	<i>Solanum tuberosum</i> (Linné, 1753)	Pomme de terre
<i>Lycopersicum exulentum</i>		Tomate	
<i>Capsicum annuum</i> (Linné, 1753)		Poivron	
Phoeniciculture	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> (Linné, 1753)	Palmier dattier
Arbres fruitiers	Oleaceae	<i>Olea europaea</i> (Linné, 1753)	Olivier
	Ampelidaceae	<i>Vitis vinifera</i> (Linné, 1753)	Vigne
	Rosaceae	<i>Malus domestica</i> (Linné, 1753)	Pommier
		<i>Prunus armeniaca</i> (Linné, 1753)	Abricotier
		<i>Pirus communis</i> (Linné, 1753)	Poirier
Rutaceae	<i>Citrus</i> sp. (Linné, 1753)	Agrume	
Cultures industrielles	Solanaceae	<i>Nicotiana tabacum</i> (Linné, 1753)	Tabac
	Fabaceae	<i>Arachis hypogaea</i> (Linné, 1753)	arachide
Cultures fourragères	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i> (Linné, 1753)	Luzerne
	Poaceae	<i>Hordium vulgar</i> (Linné, 1753)	Orge
		<i>Avena sativa</i> (Linné, 1753)	Avoine
Plantes spontanées	Asteraceae	<i>Brocchia cinerea</i> (Sieb)	Sabhete Elibil
		<i>Atractylis serratuloides</i> (Sieb)	Essor
		<i>Ifloga spicata</i> (vahl) C.H.Schults	Bourouis
	Boraginaceae	<i>Arnedia deconbens</i> (Vent)	Hommir
		<i>Echium pycnanthum</i> (Pomel.)	Hmimitse
		<i>Moltkia ciliata</i> (Forsk) Maire	Hilma
	Brassicaceae	<i>Malcolmia egyptaica</i> (Spr.)	Harra
	Caryophyllaceae	<i>Polycarpaea repens</i> (Forssk.) Asch. & Schweinf.	Khninete alouche
	Amaranthaceae	<i>Bassia muricata</i> (Linné, 1753)	Ghbitha
		<i>Cornulaca monacantha</i> (Del.)	Hadhe
		<i>Salsola foetida</i> (Del.)	Gudham
		<i>Traganum nudatum</i> (Del.)	Dhamran
	Cyperaceae	<i>Cyperus conglomeratus</i> (Rottb.)	Sead
	Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> (Dc.)	Alinda
	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i> (Bios et Reut)	Loubine

	Fabaceae	<i>Astragalus cruciatus</i> (Link.)	Ighifa
		<i>Retama retam</i> (Webb.)	Retam
	Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i> (L'her)	Temire
	Liliaceae	<i>Asphodelus refractus</i> (Boiss)	Tasia
	Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i> (Linné, 1753)	Fagous inim
		<i>Plantago ciliata</i> (Desf)	Alma
	Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i> (Dur)	Zeeta
	Poaceae	<i>Stipagrostis Acutiiflora</i> (Trinet)	Saffrar
		<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf)	Drinn
		<i>Cutandia Dichotoma</i> (Forsk)	Limas
		<i>Danthonia Forskahlii</i> (Vahl)	Bachna
		<i>Schismus barbatus</i> (Linné, 1753)	Khafour
	Polygonaceae	<i>Calligonum polygonoides</i> (subsp. comosum)	Arta
	Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> (Linné, 1753)	Bougriba

Tableau 6 – Liste des plantes spontanées inventoriées dans la région de Ghardaïa

Familles	Nom scientifique	Noms communs
Amaryllidaceae	<i>Pancratium saharae</i> (Coss,)	Kikout
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i> (Desf,)	Betom
Apiaceae	<i>Ammadaucs leucatricus</i> (Coss,et Dur,)	Oum drayga
	<i>Ferula vesceritensis</i> (Coss,et Dur,)	Kalkha
	<i>Pituranthas chloranthus</i> (Coss,et Dur)	Guezah
Apocynaceae	<i>Nerium oleande</i> (Linné,)	Defla
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> (Linné,)	Kalga
	<i>Periploca angustifolia</i> (Labil,)	Hellaba
Asteraceae	<i>Anvillea radiata</i> (Coss, et Dur,)	Nougd
	<i>Artemisia campestris</i> (Linné,)	Alala
	<i>Artemisia herba alba</i> (Asso,)	Chih
	<i>Atractylis delicatula</i> (Batt,)	Sre Sagleghrab
	<i>Atractylis serratulaides</i> (Siber ex Coss,)	-
	<i>Bubom iumgraveolens</i> (Pers,)	Tarfa
	<i>Calendula aegyptiaca</i>	Ain safra
	<i>Carduncefus eriocephalus</i> (Bioss,)	Guernel dijedi
	<i>Centaurea dimorpha</i>	Belal
	<i>Chamamilla pubescens</i> (Desf,)	Filia
	<i>Chrysanthemum macracapum</i> (Coss, et Kral,)	Bouchicha
	<i>Catula cinerae</i> (Del,)	Gartoufa
<i>Echinops spinaus</i> (Linné)	Fougaa el diemel	

	<i>Floga spicata</i> (Vah.)	Zouadet el khrouf
	<i>Koelpinia linearis</i> (Pall.)	Chamlet el harchaia
	<i>Launea glomerata</i> (Coss, et Hook.)	Harchaia
	<i>Launea mucronata</i> (Forssk.)	Adide
	<i>Perralderia coromopifolia</i> (Coss.)	Lahiet ettis
	<i>Pulicaria crispa</i> (Forssk.)	Tanetfirt
	<i>Spitzolia coronopifolia</i>	Hareycha
Boraginaceae	<i>Echium humile</i> (Desf.)	Wacham
	<i>Megastoma pusillum</i> (Coss, et Dur.)	Dail el far
	<i>Moltkioposis ciliata</i>	Halma
	<i>Trichodesma africonum</i> (Linné)	Alkah
Brassicaceae	<i>Diploaxis acris</i> (Forssk, etBoiss.)	Azezga
	<i>Diploaxis harra</i> (Forssk, etBoiss.)	Harra
	<i>Malcomia aegyptiaoa</i> (Spreng.)	Leham
	<i>Maricandia arvensis</i> (Linné)	Krombe
	<i>Oudneya africana</i> (R, Br.),	Henat l'ibel
	<i>Savignya lomgistyla</i> (Boiss, et Reut.)	Goulglene
	<i>Zilla macroptera</i> (Coss, etDur.)	Chebrouk
Campanulaceae	<i>Campanula bcdesiano</i> (Linné)	Djaraca
Capparidaceae	<i>Capparis spinosa</i> (Linné)	Kebbar
	<i>Celome amblyacarpa</i>	Netil
Caryophyllaceae	<i>Pteranthus dichotomus</i> (Forssk.)	Derset l'aajouza
	<i>Agatophara alopecuroides</i>	Ghassal
Chenopodiaceae	<i>Bassia muricata</i> (Linné)	Ait
	<i>Halogeton sativus</i>	Barilla
	<i>Haloxylon scaparium</i>	Remth
	<i>Salsola baryasma</i> (Linné)	Djell
	<i>Salsola longifolia</i> (Forssk.)	Semmoumed
Cistaceae	<i>Helianthemum lippil</i> (Linné)	Rguig
Convolvulaceae	<i>Convolvulus supinus</i> (Coss, et Kral.)	Boume chgoum
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (Schred.)	Haja
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cormuta</i> (Pers.)	Jarraba
	<i>Ricinus communis</i> (Linné)	Kharouae
Fabaceae	<i>Argyrolabium uniflorum</i>	Rguigab bel groun
	<i>Astragalus armatus</i>	Kandoul
Liliaceae	<i>Androcymbium punctatum</i> (Cav.)	Kerrat
	<i>Asphodelus tenuifolius</i> (Cav.)	Guize
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i> (Linné)	Nedjem
	<i>Panicum turgidum</i> (Forssk)	Bourekba

	<i>Stipa tenacissima</i> (Linné)	Halfa
	<i>Stipagrastis ciliata</i> (Desf.)	Lehiet
	<i>Stipagrastis plumosa</i>	Nsie
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> (Linné)	-
	<i>Solanum nigrum</i> (Linné)	Aneb eddib
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i> (Linné)	Tarfa
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> (Del.)	Cherrik
	<i>Fagonia microphylla</i> (Pomel.)	Desma
	<i>Peganum harmale</i> (Linné)	Harmel

Tableau 7 - Liste systématique des espèces d'arthropodes recensées dans la région du Souf

Classe	Ordre	Espèce
Arachnida	Actinotrichida	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>
	Aranea	<i>Argiope brunnicki</i>
		<i>Epine zelnee</i>
	Scorpionida	<i>Androctonus amoreuxi</i> (Aud et Sav, 1812 et 1826)
		<i>Androctonus australis</i> (Koch, 1839)
		<i>Buthus occitanus</i> (Amoreax, 1789)
<i>Leiurus quinquestriatus</i> (H, E 1929)		
<i>Orthochirus innesi</i> (Simon)		
Myriapoda	Chilopoda	<i>Geophilus longicornis</i> (Diehl)
		<i>Lithobius ferficatus</i>
Crustacea	Isopoda	cloporte sp. indét.
		<i>Oniscus asellus</i> (Brandt)
Insecta	Odonata	<i>Anax imperator</i> (Leachs)
		<i>Anax parthenopes</i> (Selys)
		<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1840)
		<i>Ischnura graellsii</i> (Rambur, 1842)
		<i>Lestes viridis</i>
		<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)
		<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)
		<i>Sympetrum sanuineum</i>
		<i>Urothemis edwardsi</i> (Selys, 1849)
	Orthoptera	<i>Duroniella lucasii</i> (Bolivar, 1881)
		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)
		<i>Anacridium aegyptium</i> (Linné, 1764)
		<i>Sphingonotus rubescens</i> (Fieber)

		<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Linné, 1758)
		<i>Phaneroptera nana</i> (Fieber, 1853)
		<i>Pirgomorpha cognata minima</i> (Uvarov, 1943).
		<i>Thisoicetrus adpersus</i> (Redtenbacher, 1889)
		<i>Thisoicetrus annulosus</i> (Walker, 1913)
		<i>Thisoicetrus haterti</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Pezotettix giornai</i> (Rossi, 1794)
		<i>Acrida turrita</i> (Linnee, 1958)
		<i>Aiolopus strepens</i> (Latreille, 1804)
		<i>Aiolopus thalassinus</i> (Fabricius, 1781)
		<i>Acrotylus patruelis</i> (Herrich-Scaeffler, 1883)
		<i>Acrotylus longipes</i> (Charpentier, 1845)
		<i>Ochrilidia kraussi</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Ochrilidia genicula</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Ochrilidia gracilis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Ochrilidia tibialis</i> (Krauss, 1902)
		<i>Ochrilidia harterti</i> (Ibolivar, 1913)
		<i>Truxalis nasuta</i> (Linnee, 1758)
		<i>Concephalus fuscus</i> (Chopard, 1919)
	Dermaptera	<i>Labidura riparia</i> (Pallas, 1773)
		<i>Forficula barroisi</i>
		<i>Forficula auricularia</i> (Linné, 1958)
		<i>Forficula</i> sp (Linné)
	Heteroptera	<i>Lygaeus equestris</i> (Linné, 1958)
		<i>Pentatoma rufipes</i> (Linné)
		<i>Petidia juniperina</i> (Linné)
		<i>Nezara viridula</i>
		<i>Corixa geoffroyi</i> (Leach)
	Coleoptera	<i>Tribolium castenum</i> (Herbest, 1907)
		<i>Tribolium confusum</i> (Duval, 1868)
		<i>Lixus anguinus</i> (Linné)
		<i>Tropinota hirta</i> (Poda)
		<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linné, 1758)
		<i>Ateuchus sacer</i> (Linné)
		<i>Cicindela hybrida</i> (Linné)
		<i>Cicindela campestris</i> (Linné)
		<i>Epilachuna Chrysomelina</i> (Fabricius)
		<i>Coccinella septempunctata</i> (Linné)
		<i>Blaps lethifera</i> (Marsk)
		<i>Blaps polychresta</i>
		<i>Blaps superstis</i> (Tioisus)
		<i>Asida</i> sp.
		<i>Pachychila dissecta</i>

		<i>Anthia sexmaculata</i> (Fairm)
		<i>Anthia venetor</i> Fabricius
		<i>Grophopterus serrator</i> (Forsk)
		<i>Brachynus humeralis</i>
		<i>Cimipisa seperstis</i> (Tioisus)
		<i>Cetonia cuprea</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Staphylinus olens</i> (Muller)
		<i>Phyllognathus silenus</i> (Eschochtz, 1830)
		<i>Apate monachus</i> (Fabricius, 1775)
		<i>Pimelia aculeata</i>
		<i>Pimelia angulata</i>
		<i>Pimelia grandis</i>
		<i>Pimelia interstitialis</i>
		<i>Pimelia latestar</i>
		<i>Prionothea coronata</i>
		<i>Rhizotrogus deserticola</i>
		<i>Sphodrus leucophtalmus</i> (L, 1758)
		<i>Loemosthenus complanatus</i> (Dejaen, 1828)
		<i>Scarites occidentalis</i> (Redel, 1895)
		<i>Scarites eurytus</i> (Fisher)
		<i>Polyathon pectinicornis</i> (Fabricius)
		<i>Plocaederus caroli</i> (Leprieux)
		<i>Hypoeshrus strigosus</i> (Gyll)
		<i>Lerolus mauritanicu</i> (Byg)
		<i>Cybocephalus seminulum</i> (Boudi)
		<i>Cybocephalus globulus</i>
		<i>Pharoscygnus semiglobosus</i> (Karsch)
		<i>Hyppodamia tredecimpunctata</i> (L)
		<i>Oterophloeus scuuticollis</i> (Fairm)
		<i>Venator fabricius</i> (Linné)
		<i>Compilita olivieri</i> Dejean
		<i>Adonia variegata</i> (Goeze, 1777)
	Hymenoptera	<i>Polistes gallicus</i> (Linné 1767)
		<i>Polistes nimphus</i> (Christ 1791)
		<i>Dasylabris maura</i> (Linné, 1758)
		<i>Pheidole pallidula</i> (Muller, 1848)
		<i>Sphex maxillosus</i> (Linné)
		<i>Eumenes unguiculata</i> (Villiers)
		<i>Mutilla dorsata</i> (Var)
		<i>Comonotus sylvaticus</i> (Ol, 1791)
		<i>Camponotus herculeanus</i> (Linné, 1758)
		<i>Camponotus liniperda</i> (Latr)
		<i>Cataglyphis cursor</i> (Fonscolombr, 1846)

		<i>Cataglyphis bombycina</i> (Roger, 1859)
		<i>Cataglyphis albicans</i> (Roger, 1859)
		<i>Messor aegyptiacus</i> (Linné, 1767)
		<i>Aphytis mytilaspidis</i> (Baron, 1876)
		<i>Apis mellifeca</i>
	Lepidoptera	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller)
		<i>Pieris rapae</i> (Linné, 1758)
		<i>Vanessa cardui</i> (Linné, 1758)
		<i>Phodometra sacraria</i>
	Diptera	<i>Musca domestica</i> (Linné, 1758)
		<i>Sarcophage cornaria</i> (Linné)
		<i>Lucilia caesar</i> (Linné, 1758)
		<i>Culex pipiens</i> (Linné, 1758)
	Nevroptera	<i>Myrmelean</i> sp. (Linné)

Tableau 8 - Liste systématique des principales espèces de poissons et de reptiles recensées dans la région du Souf

Classe	Famille	Nom scientifique
Poissons	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Bairdet Giraed, 1820)
Amphibia	Bufo	<i>Bufo viridis</i> (Laurenti, 1758)
	Ranidae	<i>Rana saharica</i> (Boulenger, 1913)
Reptiles	Agamidae	<i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)
		<i>Agama impalearis</i> (Boettger, 1874)
		<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)
		<i>Stenodactylus stenodactylus</i> (Lichtenstein, 1823)
		<i>Tarentola neglecta</i> (Srauch, 1895)
	Lacertidae	<i>Acanthodactylus paradilis</i> (Lataste, 1881)
		<i>Acanthodactylus scutellatus</i> (Lataste, 1881)
		<i>Mesalina rubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823)
	Scincidae	<i>Mabuia vittata</i> (Olivier, 1804)
		<i>Scincopus fascatus</i> (Peters, 1864)
		<i>Scincus scincus</i> (Linné, 1758)
		<i>Sphenops sepoides</i> (Audouin, 1829)
	Varanidae	<i>Varanus griseus</i> (Daudin, 1803)
	Colubridae	<i>Lytorhynchus diadema</i> (Dumeril, 1854)
	Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (Linné, 1758)

Tableau 9 - Liste systématique des principales espèces d'oiseaux de la région du Souf

Familles	Noms scientifiques	Noms communs
Ardeidae	<i>Egretta garzetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette garzette
Accipitridae	<i>Circus pygargus</i> (Linné, 1758)	Busard cendré
Falconidae	<i>Falco pelegrinoides</i> (Temminck, 1829)	Faucon de barbarie
	<i>Falco biarmicus</i> (Temminck, 1825)	Faucon lanier
	<i>Falco naumanni</i> (Fleischer, 1818)	Faucon crécerellette
Strigidae	<i>Bubo asclaphus</i> (Savigny, 1809)	Grand-duc de désert
	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche
Columbidae	<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Pigeon biset
	<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linné, 1766)	Tourterelle maillée
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linné, 1758)	Tourterelle des bois
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758)	Gallinule poule-d'eau
Sylviidae	<i>Sylvia cantillans</i> (Pallas, 1764)	Fauvette passerinette
	<i>Sylvia atricapilla</i> (Linné, 1758)	Fauvette à tête noire
	<i>Sylvia nana</i> (Scopoli, 1769)	Fauvette naine
	<i>Sylvia deserticola</i> (Tristram, 1859)	Fauvette du désert
	<i>Achrocephalus schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs
	<i>Phylloscopus trochilus</i> (Linné, 1758)	Pouillot fitis
	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieillot, 1817)	Pouillot véloce
	<i>Phylloscopus fuscatus</i> (Linné, 1758)	Pouillot fitis
Passeridae	<i>Passer simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Moineau blanc
	<i>Passer montanus</i> (Linné, 1758)	Moineau friquet
	<i>Passer domesticus</i> (Linné, 1758)	Moineau domestique
Laniidae	<i>Lanius meridionalis</i> (Linné, 1758)	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> (Linné, 1758)	Pie grièche à tête rousse
Timaliidae	<i>Turdoides fulvus</i> (Desfontaines, 1789)	Cratérope fauve
Upupidae	<i>Upupa epops</i> (Linné, 1758)	Huppe fasciée
Corvidae	<i>Corvus corax</i> (Linné, 1758)	Grand corbeau
	<i>Corvus ruficollis</i> (Lesson, 1830)	Corbeau brun

Tableau 10 - Liste systématique des principaux mammifères de la région du Souf

Ordres	Familles	Espèces	Noms communs
Insectivora	Erinaceidae	<i>Erinaceus aethiopicus</i> (HEMPRICH et EHRENBURG, 1833)	Hérisson du désert
		<i>Erinaceus algirus</i> (DUVERNOY et LEREBoullet, 1842)	Hérisson d'Algérie
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis blythi</i> (TOMES, 1857)	Chauve souris
Artiodactyla	Bovidae	<i>Gazella dorcas</i> (LINNE, 1758)	Gazelle dorcas

Carnivora	Canidae	<i>Canis aureus</i> (EHRENBERG, 1833)	Chacal commun
		<i>Fennecus zerda</i> (ZIMMERMAN, 1780)	Fennec
		<i>Poecilictis libyca</i> (HEMPRICHT et EHRENBERG, 1833)	Zorille du désert
		<i>Felis margarita</i> (LOCHE, 1858)	Chat de sable
Tylopodia	Camellidae	<i>Camelus dromedaries</i> (LINNE, 1758)	Dromadaire
Rodentia	Muridae	<i>Gerbillus campestris</i> (LEVAILLANT, 1972)	Gerbille champêtre
		<i>Gerbillus tarabuli</i> (TOMAS, 1902)	Grand gerbille
		<i>Gerbillus pyramidum</i> (GEOFFROY, 1825)	Grand gerbille d'Egypte
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (OLIVIER, 1801)	Petite gerbille
		<i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)	Gerbille naine
		<i>Meriones crassus</i> (SUNDEVALL, 1842)	Mérione de désert
		<i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823)	Mérione de Libye
		<i>Rattus rattus</i> (LINNE, 1758)	Rat noir
		<i>Mus musculus</i> (LINNE, 1758)	Souris domestique
		<i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)	Psammome obèse
		Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (LINNE, 1758)

Tableau 11 – Liste des arthropodes recensés dans la région de Ghardaïa

Classes	Ordres	Fam, / S, Fam,	Nom scientifique
Arachnida	Scorpionida	Buthidae	<i>Androctonus amoreuxi</i> (Koch., 1839)
			<i>Androctonus australis</i> (Linné, 1758)
			<i>Orthochirus innesi</i> (Simon, 1910)
	Solifugea	Galeodidae	<i>Galeodibus oliviri</i> (Simon, 1910)
		Araneidae	<i>Latrodectus mactans</i> (Fabricius, 1775)
Acari	Tetranychidae	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>	
Myriapoda	Chilopoda	Scolopendidae	<i>Otostigmus spinicaudus</i>
Insecta	Dermaptera	Forficulidae	<i>Forficula bucasi</i>
	Dictyoptera	Corydiidae	<i>Hetrogamodes ursina</i>
		Blattidae	<i>Periplaneta americana</i> (Linné, 1767)
			<i>Blatta orientalis</i> (Linné, 1767)
		Mantidae	<i>Mantis religiosa</i> (Linné, 1758)
			<i>Blephropsis mendica</i>
			<i>Iris oratoria</i> (Linné, 1758)

		<i>Eremiaphila reticulata</i>
		<i>Eremiaphila mzabi</i>
		<i>Sphodromantis viridis</i> (Forskål, 1775)
Orthoptera	Pamphagidae	<i>Tuarega insignis</i> (Lucas., 1879)
	Gryllidae	<i>Acheta domestica</i> (Linné, 1758)
	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (Latreille, 1802)
	Pyrgomorphidae	<i>Pyrgomorpha cognata</i>
		<i>Pyrgomorpha conica</i>
Oedipodinae	<i>Sphingonotus savignyi</i>	
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Leptonychus sabulicola</i> (Koch., 1844)
		<i>Erodius singularis</i>
		<i>Erodius antennarius</i>
		<i>Zophosis mozabita</i>
		<i>Cyphostethe sahariensis</i> (Koch., 1839)
		<i>Ooxycara becharensis</i> (Koch., 1839)
		<i>Ooxycara lavocati</i>
		<i>Strothochemis antoinei</i>
		<i>Pseudostrothochemis patrizii</i>
		<i>Anemia brevicollis</i> (Walker., 1870)
	<i>Anemia pilosa</i>	
	Curculionidae	<i>Depressermirhinus elongates</i>
		<i>Gronops jekeli</i>
	Nitidulidae	<i>Carpophilus dimitiatus</i>
	Scolytidae	<i>Cocctrypes dactyperda</i>
	Sylvanidae	<i>Oryzaephilus surinamensis</i> (Linné, 1758)
	Coccinellidae	<i>Coccinella septempunctata</i>
Scarabaeidae	<i>Epicometis hirta</i>	
Homoptera	Margaroidae	<i>Icerya purchasi</i> ,
	Aphididae	<i>Aphis citri</i>
Lepidoptera	Pyralidae	<i>Ectomyelois ceratoniae</i> (Zeller, 1839)
	Margaroididae	<i>Margarodes busctoni</i> (Wewstwood, 1839)
	Myrmicidae	<i>Myrmica rubida</i> (Latreille, 1802)
	Braconidae	<i>Bracon hebetor</i> (Linné, 1758)
		<i>Phanerotoma flavitestacea</i> (Linné, 1758)

Tableau 12 – Liste des amphibiens et des reptiles recensés dans la région de Ghardaïa

Classes	Ordres	Familles	Noms scientifiques
Amphibia	Anoura	Bufonidae	<i>Bufo mauritanicus</i> (Schlegel, 1820)
		Ranidae	<i>Rana ridibunda</i> (Pallas, 1771)
Reptilia	Sauria	Lacertidae	<i>Eremias rubropunctata</i> (Lichtenstein, 1823)
		Gekkonidae	<i>Tarentola mauritanica</i> (Linnaeus, 1758)
	Squamata	Agamidae	<i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell., 1825)
			<i>Agama agama</i> (Linnaeus, 1758)
Viperidae	<i>Cerastes cerastes</i> (Linnaeus, 1758)		

Tableau 13 – Liste des principales espèces aviennes de la région de Ghardaïa

Familles	Espèces	Noms communs
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i> (Linné, 1771),	Hirondelle de cheminée
	<i>Delichon urbica</i> (Linné, 1771),	Hirondelle de fenêtre
Turdidae	<i>Luscinia luscinia</i>	Rosignol progné
	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Rouge queue à front blanc
Muscicapidae	<i>Cercotrichas galactotes</i> (Temminck, 1820)	Agrobate roux
	<i>Oenanthe leucura</i>	Traquet rieur
	<i>Oenanthe leucopyga</i> (Brehm, 1855)	Traquet à tête blanche
	<i>Oenanthe deserti</i>	Traquet du désert
	<i>Oenanthe moesta</i>	Traquet à tête grise
	<i>Oenanthe monacha</i>	Traquet à capuchon
	<i>Muscicapa striata</i>	Gobe-mouche gris
Emberizidae	<i>Emberiza striolata</i>	Bruant triolé
Fringilidae	<i>Carduelis carduelis</i> (Linné, 1758)	Chardonneret
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Grand corbeau
	<i>Corvus ruficollis</i> (Lesson, 1830)	Corbeau brun
Laniidae	<i>Lanius excubitor</i> (Linné, 1758)	Pie grièche grise
	<i>Lanius senator</i> (Temminck, 1758)	Pie grièche à tête rousse
Passeridae	<i>Passer domesticus</i> (Linné, 1758)	Moineau domestique
	<i>Passer montanus</i> (Linné, 1758)	Moineau friquet
Alaudidae	<i>Galerida cristata</i>	Cochevis huppé
Motacillidae	<i>Anthus gustavi</i>	Pipit de la petchora
	<i>Anthus pratensis</i>	Pipit farlouse
	<i>Anthus campestris</i>	Pipit rousseline

	<i>Motacilla alba</i>	Bergeronnette grise
	<i>Motacilla flava</i>	Bergeronnette printanière
Columbidae	<i>Columba livia</i> (Bonaterre, 1790)	Pigeon biset
	<i>Streptopelia turtur</i> (Linné, 1758)	Tourterelle de bois
	<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linné, 1766)	Tourterelle des palmiers
Ciconiidae	<i>Ciconia ciconia</i>	Cigogne blanche
Upupidae	<i>Upupa epops</i> (Linné, 1758)	Huppe fasciée
Meropidae	<i>Merops supersiliosus</i> (Linné, 1766)	Guêpier de perse
	<i>Merops apiaster</i> (Linné, 1758)	Guêpier d'Europe
Phasianidae	<i>Alectoris barbara</i> (Linné, 1758)	Perdrix gabra
Accipitridae	<i>Buteo rufinus</i>	Buse féroce
	<i>Circaetus gallicus</i>	Circaète Jean-le-Blanc
	<i>Accipiter nisus</i>	Epervier d'Europe
Falconidae	<i>Falco naumanni</i>	Faucon crécerellette
Strigidae	<i>Asio otus</i> (Linné, 1758)	Hibou moyen duc
	<i>Asio flammeus</i> (Pontoppidan, 1763)	Hibou des marais
	<i>Bubo ascalaphus</i> (Savigny, 1809)	Hibou grand-duc
	<i>Otus scops</i> (Linné, 1758)	Hibou petit duc
	<i>Athene noctua</i> (Scopoli, 1769)	Chouette chevêche

Tableau 14 – Liste des mammifères recensés dans la région de Ghardaïa

Ordres	Familles	Noms scientifiques	Noms français
Insectivora	Erinaceidae	<i>Paraechinus aethiopicus</i> (Loch, 1958)	Hérisson du désert
Chiroptera	Hipposideridae	<i>Asellia tridens</i>	Chauve-souris trident
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> (Linné, 1758)	Sourie grise domestique
		<i>Gerbillus gerbillus</i> (Olivier, 1801)	Gerbille des sables
	Dipodidae	<i>Jaculus jaculus</i> (Linné, 1758)	Petit gerboise
	Ctenodactylidae	<i>Massoutiera mzabi</i>	Gondi du Mzab
	Gliridae	<i>Eliomys quercinus</i> (Linné, 1758)	Lérot
Carnivora	Viverridae	<i>Herpestes sanguineus</i> (Linné, 1758)	Mangouste rouge
	Mustelidae	<i>Poecilictis libyca</i> (Hemp, et Ehren)	Zorille de Libye,
	Felidae	<i>Felis margarita</i> (koch, 1839)	Chat de sable
		<i>Felis sylvestris</i> (Forskâl, 1775)	Chat sauvage
	Canidae	<i>Fennecus zerda</i> (Zimmermann, 1780)	Fennec
		<i>Vulpes rupelli</i> (Schinz, 1825)	Renard familiale,

Annexe 2

Tableau 18 - Liste des espèces ingérées, vues une seule fois dans le régime alimentaire du Fennec à Sanderouce

Espèces	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Totaux
<i>Galeodes</i> sp.	1	1	-	1	-
Scorpionidae sp.1 ind.	1	-	-	-	1
Scorpionidae sp.2 ind.	1	-	-	-	1
Scorpionidae sp.3 ind.	-	1	-	-	-
Aranea sp.1 ind.	1	-	-	-	1
Aranea sp.4 ind.	1	-	-	-	-
Phalangiidae sp. ind.	-	-	-	1	1
Blattidae sp. ind.	-	-	1	-	1
Heterogamodes sp.	-	1	-	-	-
Blattodea sp. ind.	1	-	-	1	-
<i>Gryllus campestris</i>	-	1	-	-	1
<i>Gryllus</i> sp.	1	1	-	-	-
<i>Gryllulus</i> sp.	-	-	-	1	-
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	-	-	1	1	-
Dermaptera sp. ind.	-	-	1	-	-
<i>Labidura riparia</i>	-	1	-	-	-
Pentatomidae sp. ind.	-	-	-	1	1
Reduviidae sp.1 ind.	1	-	-	-	-
Reduviidae sp.2 ind.	1	-	-	-	-
<i>Harpalus</i> sp.	-	-	1	-	1
<i>Scarites</i> sp.	-	1	-	-	-
<i>Geotrupes</i> sp.	-	1	-	-	-
Scarabaeidae sp. ind.	1	-	-	-	-
<i>Hybosorus</i> sp.	-	-	1	1	
<i>Phyllognathus</i> sp.	1	-	-	-	1
<i>Pimelia grandis</i>	-	1	-	-	-

<i>Pimelia</i> sp.	1		-	-	-
<i>Prionotheca coronata</i>	-	1	-	-	-
<i>Asida</i> sp.	-	-	1	1	-
<i>Blaps</i> sp.	-	-	-	1	-
Tenebrionidae sp. ind.	-	-	-	-	-
<i>Chaetocnema</i> sp.	-	-	-	1	1
Curculionidae sp. ind.	1	-	-	1	-
Staphylinidae sp. ind.	-	-	-	1	1
Coleoptera sp. ind.	-	-	-	-	-
Hymenoptera sp.1 ind.	-	-	-	1	-
Hymenoptera sp.2 ind.	1	-	1	-	-
Hymenoptera sp.3 ind.	-	-	1	-	-
<i>Messor</i> sp.	1	-	-	-	1
<i>Cataglyphis</i> sp.	-	-	-	1	1
<i>Plagiolepis</i> sp.	-	-	-	1	1
<i>Tapinoma</i> sp.	-	-	1	1	
<i>Pheidole</i> sp.	-	-	-	1	1
Formicidae sp.1. ind.	1	-	-	-	-
Formicidae sp.2. ind.	1	-	-	-	-
<i>Polistes gallicus</i>	-	1	-	-	1
Scoliidae sp1. ind.	1	-	-	-	-
Scoliidae sp2. ind.	1	-	-	-	1
Pompilidae sp. ind.	-	1	-	-	1
Sphecidae sp. ind.	-	-	-	1	1
Lepidoptera sp. ind.	-	-	1	-	-
Sarcophagidae sp. ind.	1	-	-	-	1
Sarcophagidae sp. ind.	1	-	1	-	-
<i>Cyclorrhapha</i> sp.	-	-	1	-	1
Aves sp.1 ind.	-	-	1	-	1
Aves sp.2 ind.	-	-	-	1	1
Aves sp.3 ind.	-	-	-	1	1
<i>Mus spretus</i>	-	1	-	-	1

<i>Gerbillus nanus</i>	-	-	-	-	-
<i>Gerbillus gerbillus</i>	1	-	1	-	-
<i>Gerbillus pyramidum</i>	-	1	-	-	1
<i>Psammomys obesus</i>	-	1	1	-	-
<i>Jaculus jaculus</i>	-	-	-	1	1
Rodentia sp.1 ind.	1	-	-	-	1
Rodentia sp.2 ind.	-	-	1	-	1
Rodentia sp.3 ind.	-	-	-	1	-
Rodentia sp.4 ind.	-	1	-	-	1
Rodentia sp.5 ind.	-	1	-	-	1

(-) : espèce vu ou moins plus qu'une seule fois ou espèce absente

Tableau 19 - Liste des espèces ingérées vues une seule fois dans les crottes du Fennec à Ben Ahmed

Espèces	Automne	Hiver	Printemps	Total
	Ni	Ni	Ni	Ni
Aranea sp. ind.	1	-	-	1
<i>Dysdera</i> sp.	1	-	-	1
<i>Galeodes</i> sp.	-	-	1	1
<i>Galeodes arabs</i>	-	1	-	-
<i>Androctonus australis</i>	-	-	-	-
Scorpionidae sp.1 ind.	-	-	-	-
Thysanurata sp. ind.	1	-	-	1
Dermaptera sp. ind.	1	-	1	-
<i>Blatta</i> sp.	-	1	1	-
Blattoptera sp. ind.	1	1	-	-
Termitoidea sp. 1 ind.	-	-	-	-
Gryllidae sp. ind.	-	-	-	-
<i>Brachytrupes megacephalus</i>	1	-	-	-
<i>Gryllus</i> sp.	1	-	-	-
<i>Gryllus bimaculatus</i>	-	-	-	-
Acrydidae sp. ind.	-	-	-	-
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	-	1	-	-
Coleoptera sp. 1 ind.	-	-	1	1
Coleoptera sp. 2 ind.	-	-	1	1
Carabidae sp. ind.	1	-	-	-

<i>Harpalus</i> sp.	-	1	-	1
<i>Scarites</i> sp.		-	1	
<i>Scarites gigas</i>	-	-	1	1
<i>Pheropsophus africanus</i>	1	-	-	1
<i>Hybosorus</i> sp.		1	-	1
Scarabeidae sp. ind.	1	-	1	-
<i>Geotrupes</i> sp.	-	1	1	-
<i>Rhizotrogus</i> sp.	-	-	-	-
<i>Pentodon</i> sp.	-	-	-	-
Tenebrionidae sp. ind.	-	-	-	-
<i>Pimelia</i> sp.	-	-	-	-
<i>Pimelia angulata</i>	-	-	-	-
<i>Pimelia interstitialis</i>	-	-	-	-
<i>Pimelia grandis</i>	-	-	-	-
<i>Prionothea coronata</i>	-	-	-	-
<i>Asida</i> sp.	1	-		1
<i>Erodium</i> sp.	-	-	-	-
<i>Mesostena angustata</i>		-	-	-
<i>Zophosis plana</i>	-	-	-	-
<i>Trachyderma</i> sp.	-	-	-	-
<i>Trachyderma hispida</i>	-	-	-	-
<i>Blaps</i> sp.	-	-	1	-
<i>Scaurus</i> sp.	-	-	1	-
Curculionidae sp.ind.	-	1	1	-
<i>Plagiographus</i> sp.	-	-	1	1
<i>Hypera</i> sp.	-	-	1	1
Chrysomelidae sp	-	-	1	
<i>Cryptophagus</i> sp.	-	1	-	1
Hymenoptera sp. ind.	-	1	-	-
Formicidae sp. ind.	-	1	-	-
<i>Messor</i> sp.	1	-	1	-
<i>Messor arenarius</i>		-	-	-
<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	-	-	-
<i>Monomorium</i> sp.		1	-	-
<i>Camponotus</i> sp.	1	-	-	-
<i>Tapinoma</i> sp.	-	1	-	1
<i>Tapinoma negerinum</i>	-	-	1	1
<i>Pheidole</i> sp.	-	-	-	-
<i>Polistes gallicus</i>	1	-	1	-
<i>Lucilia</i> sp.	1	1	-	-
Odonatoptera sp.ind.	-	-	1	1
<i>Crocothemis erythraea</i>	-	1	-	1

Myrmellionidae sp.	1	1	-	-
Reptilia sp. ind.	-	-	-	-
Aves sp. 1 ind.	-	1	-	-
Aves sp. 2 ind.	-	-	-	-
Mammalia sp. ind.	1	-	-	1
Gerbillinae sp. ind.	-	-	-	-
<i>Gerbillus gerbillus</i>	-	-	-	-
<i>Gerbillus tarabuli</i>	1	-	-	-
<i>Gerbillus henleyi</i>	-	-	-	-
<i>Gerbillus nanus</i>	-	-	-	-
<i>Pachyuromys duprasi</i>	-	-	-	-
<i>Meriones</i> sp.	1	-	-	-
<i>Meriones crassus</i>	-	1	-	-

(-) : espèce vu ou moins plus qu'une seule fois ou espèce absente

Tableau 38 - Listes des espèces ingérées et déterminées dans menu trophique de Fennec utilisées en A.F.C. à Sanderouce

Espèces	Code	Automne	Hiver	Printemps	Eté
<i>Galeodes</i> sp.	1	1	1	1	1
<i>Galeodes arabs</i>	2	1	0	0	0
Scorpionidae sp.1 ind.	3	1	0	0	0
Scorpionidae sp.2 ind.	4	1	0	0	0
Scorpionidae sp.3 ind.	5	0	1	1	0
Aranea sp.1 ind.	6	1	0	0	0
Aranea sp.2 ind.	7	0	0	0	1
Aranea sp.3 ind.	8	1	0	1	0
Aranea sp.4 ind.	9	1	0	1	0
Phalangiidae sp. ind.	10	0	0	0	1
Blattidae sp. ind.	11	0	0	1	0
<i>Heterogamodes</i> sp.	12	0	1	1	1
Blattodea sp. ind.	13	1	0	0	1
Termitoidea sp.1 ind.	14	1	1	1	1
Termitoidea sp.2 ind.	15	1	1	1	1
<i>Gryllus campestris</i>	16	0	1	0	0
<i>Gryllus bimaculatus</i>	17	1	0	0	0
<i>Gryllus</i> sp.	18	1	1	0	1
<i>Gryllulus</i> sp.	19	0	0	1	1
<i>Brachytrupes megacephalus</i>	20	1	1	1	1
Acrididae sp.1 ind.	21	1	1	1	1
Acrididae sp.2 ind.	22	1	0	1	0

<i>Pyrgomorpha</i> sp.	23	1	0	1	1
Dermaptera sp. ind.	24	1	1	1	1
<i>Labidura riparia</i>	25	1	1	0	0
Hemiptera sp. ind.	26	0	0	0	1
Pentatomidae sp. ind.	27	0	0	0	1
Delphacidae sp. ind.	28	0	0	1	0
Reduviidae sp.1 ind.	29	1	0	0	1
Reduviidae sp.2 ind.	30	1	0	1	0
Legeidae sp. ind.	31	0	0	0	1
Cicindelidae sp. ind.	32	0	1	1	0
Carabidae sp. ind.	33	1	0	1	1
<i>Anthia sexmaculata</i>	34	1	0	0	0
<i>Harpalus</i> sp.	35	0	0	1	0
<i>Scarites</i> sp.	36	1	1	1	1
<i>Geotrupes</i> sp.	37	1	1	1	0
Scarabaeidae sp. ind.	38	1	0	1	0
<i>Rhizotrogus</i> sp.	39	0	0	0	1
<i>Hybosorus</i> sp.	40	0	1	1	1
<i>Phyllognathus</i> sp.	41	1	0	0	0
<i>Pentodon</i> sp.	42	1	1	1	1
<i>Pimelia angulata</i>	43	1	1	1	1
<i>Pimelia grandis</i>	44	1	1	1	0
<i>Pimelia</i> sp.	45	1	1	1	1
<i>Prionothea coronata</i>	46	1	1	1	0
<i>Erodium</i> sp.	47	1	0	1	1
<i>Asida</i> sp.	48	1	1	1	1
<i>Mesostena angustata</i>	49	1	1	1	1
<i>Trachyderma hispida</i>	50	1	1	1	1
<i>Blaps</i> sp.	51	1	1	0	1
Tenebrionidae sp. ind.	52	1	0	1	0
<i>Chaetocnema</i> sp.	53	0	0	0	1
Curculionidae sp. ind.	54	1	0	0	1
Staphylinidae sp. ind.	55	0	0	0	1
Coleoptera sp. ind.	56	0	1	0	1
Hymenoptera sp.1 ind.	57	0	1	1	1
Hymenoptera sp.2 ind.	58	1	0	1	0
Hymenoptera sp.3 ind.	59	0	0	1	1
<i>Messor</i> sp.	60	1	0	0	0
<i>Messor arenarius</i>	61	1	1	1	1
<i>Cataglyphis bombycina</i>	62	0	0	1	1
<i>Cataglyphis</i> sp.	63	0	0	0	1

<i>Plagiolepis</i> sp.	64	0	0	0	1
<i>Tapinoma</i> sp.	65	0	0	1	1
<i>Pheidole</i> sp.	66	0	0	0	1
Formicidae sp1. ind.	67	1	0	1	0
Formicidae sp2. ind.	68	1	0	1	0
<i>Polistes gallicus</i>	69	0	1	0	0
Scoliidae sp1. ind.	70	1	1	0	0
Scoliidae sp2. ind.	71	1	0	0	0
Pompilidae sp. ind.	72	0	1	0	0
Sphecidae sp. ind.	73	0	0	0	1
Lepidoptera sp. ind.	74	1	0	1	1
Sarcophagidae sp. ind.	75	1	0	0	0
Sarcophagidae sp. ind.	76	1	0	1	0
<i>Cyclorrhapha</i> sp.	77	0	0	1	0
Reptilia sp. ind.	78	1	1	1	0
<i>Acanthodactylus</i> sp.	79	0	0	1	1
Aves sp.1 ind.	80	0	0	1	0
Aves sp.2 ind.	81	0	0	0	1
Aves sp.3 ind.	82	0	0	0	1
<i>Mus spretus</i>	83	0	1	0	0
<i>Gerbillus nanus</i>	84	1	1	1	1
<i>Gerbillus gerbillus</i>	85	1	1	1	1
<i>Gerbillus pyramidum</i>	86	0	1	0	0
<i>Psammomys obesus</i>	87	0	1	1	0
<i>Jaculus jaculus</i>	88	0	0	0	1
Rodentia sp.1 ind.	89	1	0	0	0
Rodentia sp.2 ind.	90	0	0	1	0
Rodentia sp.3 ind.	91	1	0	1	1
Rodentia sp.4 ind.	92	0	1	0	0
Rodentia sp.5 ind.	93	0	1	0	0
<i>Phoenix dactylifera</i>	94	1	1	1	1

(1): espèce existante ; (0) : espèce absente

Tableau 39 - Listes des espèces consommées et déterminées dans les crottes de *V. zerda* à Ben Ahmed utilisées en A.F.C.

Espèces	Code	Automne	Hiver	Printemps
<i>Arenea</i> sp. ind.	1	1	0	0
<i>Dysdera</i> sp.	2	1	0	0
<i>Galeodes</i> sp.	3	0	0	1
<i>Galeodes arabs</i>	4	0	1	1

<i>Androctonus australis</i>	5	0	1	1
Scorpionidae sp.1 ind.	6	0	0	1
<i>Thysanurata</i> sp. ind	7	1	0	0
Dermaptera sp. ind.	8	1	0	1
<i>Blatta</i> sp.	9	0	1	1
Blattoptera sp. ind.	10	1	1	0
Termitoidea sp. 1 ind.	11	1	1	1
Gryllidae sp. ind.	12	0	0	1
<i>Brachytrupes megacephalus</i>	13	1	1	1
<i>Gryllus</i> sp.	14	1	1	1
<i>Gryllus bimaculatus</i>	15	0	1	1
Acrydidae sp. ind.	16	0	1	1
<i>Pyrgomorpha</i> sp.	17	0	1	1
Coleoptera sp. 1 ind.	18	0	0	1
Coleoptera sp. 2 ind.	19	0	0	1
Carabidae sp. ind.	20	1	1	0
<i>Harpalus</i> sp.	21	0	1	0
<i>Scarites</i> sp.	22	1	1	1
<i>Scarites gigas</i>	23	0	0	1
<i>Pheropsophus africanus</i>	24	1	0	0
<i>Hybosorus</i> sp.	25	0	1	0
Scarabeidae sp. ind.	26	1	1	1
<i>Geotrupes</i> sp.	27	0	1	1
<i>Rhizotrogus</i> sp.	28	1	1	1
<i>Pentodon</i> sp.	29	0	1	1
Tenebrionidae sp. ind.	30	0	0	1
<i>Pimelia</i> sp.	31	1	1	1
<i>Pimelia angulata</i>	32	1	1	1
<i>Pimelia interstitialis</i>	33	1	1	1
<i>Pimelia grandis</i>	34	1	1	1
<i>Prionothea coronata</i>	35	1	1	1
<i>Asida</i> sp.	36	1	0	0
<i>Erodius</i> sp.	37	0	1	1
<i>Mesostena angustata</i>	38	1	1	1
<i>Zophosis plana</i>	39	0	0	1
<i>Trachyderma</i> sp.	40	1	0	0
<i>Trachyderma hispida</i>	41	1	1	1
<i>Blaps</i> sp.	42	1	1	1

<i>Scaurus</i> sp.	43	0	1	1
Curculionidae sp.ind.	44	0	1	1
<i>Plagiographus</i> sp.	45	0	0	1
<i>Hypera</i> sp.	46	0	0	1
Chrysomelidae sp	47	0	1	1
<i>Cryptophagus</i> sp.	48	0	1	0
Hymenoptera sp. ind.	49	0	1	1
Formicidae sp. ind.	50	0	1	1
<i>Messor</i> sp.	51	1	1	1
<i>Messor arenarius</i>	52	1	1	1
<i>Cataglyphis bombycina</i>	53	1	1	1
<i>Monomorium</i> sp.	54	1	1	1
<i>Camponotus</i> sp.	55	1	1	0
<i>Tapinoma</i> sp.	56	0	1	0
<i>Tapinoma negerinum</i>	57	0	0	1
<i>Pheidole</i> sp.	58	0	0	1
<i>Polistes gallicus</i>	59	1	0	1
<i>Lucilia</i> sp.	60	1	1	0
Odonatoptera sp.ind.	61	0	0	1
<i>Crocothemis erythraea</i>	62	0	1	0
Myrmellionidae sp.	63	1	0	1
Reptilia sp. ind.	64	1	0	1
Aves sp. 1 ind.	65	1	1	1
Aves sp. 2 ind.	66	0	1	1
Mammalia sp. ind.	67	1	0	0
<i>Gerbillinae</i> sp. ind.	68	0	1	1
<i>Gerbillus gerbillus</i>	69	1	1	1
<i>Gerbillus tarabuli</i>	70	1	1	0
<i>Gerbillus henleyi</i>	71	1	1	1
<i>Gerbillus nanus</i>	72	0	1	1
<i>Pachyuromys duprasi</i>	73	0	1	1
<i>Meriones</i> sp.	74	1	1	1
<i>Meriones crassus</i>	75	1	1	1

(1): espèce existante ; (0) : espèce absente

VARIATIONS SAISONNIÈRES DU RÉGIME ALIMENTAIRE
DU FENNEC, *VULPES ZERDA* (CANIDAE, CARNIVORA), EN ALGÉRIE

KHECHEKHOUCHE, E.¹, BRAHMI, K.², KERBOUB, A.³, SLIMANI, S.², BESSATI, S.³, DOUMANDJI, S.⁴ & AULAGNIER, S.⁵

¹École Nationale Supérieure Agronomique, El Harrach, Alger, Algérie. Phone : 00 (213) 7 90 03 62 28 ; E-mail: elamine73@yahoo.fr

²Université Mouloud Mammeri, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, Département de Biologie, 15000 Tizi Ouzou, Algérie. Phone : 00 (213) 7 75 71 41 82. E-mail: bkari_61@hotmail.com

³Université Kasdi Merbah, Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques, Département de Biologie, 30000 Ouargla, Algérie

⁴Département de Zoologie agricole et forestière, Institut National Agronomique, 16000 El Harrach, Algérie

⁵Comportement et Écologie de la Faune Sauvage, Institut National de la Recherche Agronomique, Université de Toulouse, CS 52627, 31326 Castanet Tolosan cedex, France

SUMMARY.— *Seasonal variation of the diet of the Fennec fox, Vulpes zerda (Canidae, Carnivora), in Algeria.* — The seasonal diet of the Fennec fox, *Vulpes zerda*, has been investigated in Ben Ahmed, Ghardaïa region (northern Sahara, Algeria) using scat content analysis. In 130 scats collected from autumn 2010 to spring 2011 we identified 726 animal prey items belonging to 17 orders, 30 families and 75 species. The main preys were insects (554 individuals), followed by mammals (142 individuals) and arachnids (14 individuals). However, biomass was dominated by mammals, (86.5 %), followed by insects (10.7 %) and birds (1.2 %). Similar patterns were observed among the seasons, but the frequencies of the main contributing taxa were significantly different. Autumn was the season when mammals were the most consumed; in winter Isoptera were the most numerous preys; in spring Orthoptera and Arachnida were abundantly fed upon, whereas predation of Coleoptera, squamates and birds were similar along the seasons. These results confirm that the fennec fox is an opportunistic predator.

RÉSUMÉ.— Les variations saisonnières du régime alimentaire du Fennec, *Vulpes zerda*, ont été étudiées à partir de crottes collectées à Ben Ahmed, région de Ghardaïa (Sahara septentrional algérien). De l'automne 2010 au printemps 2011, 130 crottes ont livré 726 proies animales appartenant à 17 ordres, 30 familles et 75 espèces. Les proies principales ont été les Insectes (554 individus), suivis par les Mammifères (142 individus) et les Arachnides (14 individus). Cependant, en biomasse les Mammifères ont été les proies dominantes (86,5 %) devant les Insectes (10,7 %) et les Oiseaux (1,2 %). Un spectre semblable a été trouvé au cours des trois saisons étudiées, toutefois les fréquences des principaux groupes ont varié significativement. L'automne a été la saison de plus forte prédation sur les Mammifères, en hiver les Isoptères ont été les proies les plus nombreuses, au printemps ce furent les Orthoptères et les Arachnides. La prédation des Coléoptères, Squamates et Oiseaux a été stable au fil des saisons. Ces résultats confirment que le Fennec est un prédateur opportuniste.

Chez les Mammifères, et plus particulièrement les Carnivores, il existe un gradient trophique entre des prédateurs spécialistes et des prédateurs généralistes, souvent opportunistes (Sillero-Zubiri, 2009). Ainsi, le Loup d'Abyssinie *Canis simensis* est un prédateur de rongeurs diurnes (Sillero-Zubiri & Gottelli, 1994), le Furet à pieds noirs *Mustela nigripes* est un prédateur de chiens de prairie *Cynomys* spp. (Powell *et al.*, 1985), le Lynx pardelle *Lynx pardinus* dépend des populations de Lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* (Delibes *et al.*, 2000), le Renard chenu *Pseudalopex vetulus* consomme 85 % d'insectes, termites essentiellement (Lemos & Facure, 2011). D'autres carnivores ont un régime diversifié, incluant notamment des végétaux, comme le Loup à crinière *Chrysocyon brachyurus* (Bueno *et al.*, 2002), l'Ours brun *Ursus arctos* (Per, 1999) ou le Blaireau européen *Meles meles* (Roper, 1994). Les *Felidae* sont essentiellement carnivores (Sunquist & Sunquist, 2009) alors que le régime des *Canidae* est plus diversifié, avec des carnivores stricts et des espèces qui consomment moins de 5 % de protéines (Sillero-Zubiri, 2009). Les *Canidae* de taille petite à moyenne sont majoritairement des prédateurs opportunistes à

tendance omnivore, se nourrissant de mammifères, oiseaux, squamates, insectes, fruits et charognes (Sillero-Zubiri, 2009). Tel est le cas du Fennec *Vulpes zerda*, espèce typique des environnements arides d'Afrique du Nord (Gauthier-Pilters, 1967 ; Asa & Cuzin, 2013). En 1867, Loche rapportait déjà la consommation, en Algérie, de gerboises (*Jaculus* spp.), gerbilles (*Gerbillus* spp.) et autres petits rongeurs, de petits oiseaux, de lézards comme le "poisson de sable" (*Scincus scincus*) et d'insectes, régime complété avec des fruits. Plus récemment plusieurs auteurs ont confirmé la prédation de rongeurs (incluant des *Meriones* spp., *Mus* spp., etc.), d'oiseaux (œufs et jeunes), de lézards, de scorpions, d'insectes, comme les Coléoptères et les Orthoptères, mais aussi l'ingestion de fruits, de feuilles et de racines (Le Berre, 1991 ; Dragesco-Joffé, 1993 ; Incorvaia, 2005 ; Brahmi *et al.*, 2012).

Pour les espèces à large répartition une variabilité spatiale du régime peut être observée. Chez le Renard roux *Vulpes vulpes* dont la répartition holarctique s'étend de la Scandinavie jusqu'au Sahara, de la Sibérie jusqu'au Vietnam ou de l'Alaska jusqu'en Floride (Sillero-Zubiri, 2009), le régime est éminemment variable (MacDonald, 1977), aucune proie potentielle n'ayant une telle distribution. Par exemple, en Finlande, Dell'Arte *et al.* (2007) ont observé une consommation majoritaire de campagnols, surtout des *Microtus*, tant en hiver qu'en été, tout comme au nord-est de la Pologne (Kidawa & Kowalszyk, 2010). En Hongrie, les Rongeurs dominant encore le régime mais, dans une étude en milieu forestier, mulots (*Apodemus* spp.) et Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*) sont majoritaires et la consommation de restes d'ongulés importante (Lanszki *et al.*, 2007). Dans la péninsule ibérique, les Lagomorphes, les invertébrés et les fruits sont très souvent au menu du Renard roux (Diaz-Ruiz *et al.*, 2011). Enfin, en Tunisie (Djerba) les insectes sont les proies les plus nombreuses, Coléoptères et Orthoptères principalement, avec une consommation notable de scorpions (Dall'Arte & Leonardi, 2005).

Une telle variabilité spatiale ou plus précisément stationnelle a également été rapportée pour le Fennec dans le nord du Sahara algérien (Brahmi *et al.*, 2012). Elle peut être complétée par les données disponibles dans les mémoires non publiés d'étudiants (Khechekhouché & Mostefaoui, 2008 ; Gori, 2009 ; Hemmadi, 2010 ; Fezzai, 2011 ; Khechekhouché, 2011) et l'article de Loumassine *et al.* (2014).

Pour une espèce et un lieu donnés le régime peut également varier avec les saisons et la disponibilité des proies. Pour le Renard roux, une telle variation a été rapportée, entre autres, par Kolb & Hewson (1979) dans le nord-est de l'Ecosse, Cavallini & Volpi (1996) dans la province de Pisa (Italie), Dell'Arte *et al.* (2007) dans l'ouest de la Finlande, Hartova-Nentvichova *et al.* (2010) en Tchéquie, Murdoch *et al.* (2010) en Mongolie, Diaz-Ruiz *et al.* (2013) dans la péninsule ibérique, Needham *et al.* (2014) en Norvège, Bakaloudis *et al.* (2015) en Turquie ou Sovada *et al.* (2016). Par exemple, Kolb & Hewson (1979) ont noté une occurrence des lagomorphes significative en automne et en hiver qui laisse place aux oiseaux au printemps, Cavallini & Volpi (1996) ont rapporté un régime alimentaire dominé par les vertébrés en hiver et au printemps, par les fruits en été et en automne.

Pour le Fennec, cette source de variabilité, bien que présente en filigrane dans plusieurs mémoires (Gori, 2009 ; Hemmadi, 2010 ; Fezzai, 2011 ; Khechekhouché, 2011), n'a jamais été étudiée. Pourtant la disponibilité des proies pour ce prédateur nocturne varie avec leur cycle biologique et leur niveau d'activité. Comme les insectes (en occurrences) et les rongeurs (en biomasse) composent l'essentiel du régime (Brahmi *et al.*, 2012), nous supposons que les insectes sont les proies principales en automne, saison encore chaude propice à leur activité, après l'arrêt estival de la reproduction des rongeurs et qu'au contraire ces derniers sont les proies majeures en hiver lorsque leur densité a augmenté et que les basses températures réduisent l'activité des insectes. Enfin, le printemps devrait induire un régime intermédiaire. Afin de vérifier ces hypothèses, nous avons étudié les variations saisonnières du régime alimentaire de fennecs dans une localité du nord du Sahara algérien.

SITE D'ÉTUDE

La wilaya de Ghardaïa est située au centre du nord du Sahara septentrional et à l'ouest du bassin secondaire du bas-Sahara, sur un plateau subhorizontal. Les altitudes varient de 550 à 650 m au nord et au nord-ouest, et de 330 à 450 m au sud et au sud-est (A.N.R.H., 2007). Son chef-lieu, Ghardaïa, est à 600 km au sud d'Alger (32°28' N, 3°42' E), limité au nord par une daya, au sud-est par le Grand Erg Oriental, au sud par le plateau du Tademaït et à l'ouest par le Grand Erg Occidental (Dubost, 1991).

La région de Ghardaïa présente un climat de type saharien, qui se distingue par une grande amplitude de température entre le jour et la nuit, l'été et l'hiver. La température minimale moyenne et la température maximale sont de 4,1°C et 16,2°C en janvier, 24,6°C et 42,3°C en juillet. Au cours de l'année d'étude la température moyenne mensuelle a varié entre 10,9°C en janvier et 36,4°C en juillet selon l'Office National de Météorologie de Ghardaïa. Les précipitations sont rares (moyenne pluviométrique de 68 mm par an) et irrégulières avec de fortes variations d'un mois à l'autre (maximum de 13 mm en novembre) et d'une année à l'autre (Tab. I). L'année d'étude a été une année sèche avec un cumul de 37,4 mm de septembre 2010 à août 2011 avec des pluies en octobre, janvier, mars et avril. Enfin, la région est soumise à des vents forts et constants, dont l'influence est renforcée par le manque d'obstacles au sol, l'absence de reliefs et la rareté de la végétation.

TABLEAU I

Précipitations mensuelles (en mm) à Ghardaïa (Algérie) de 2009 à 2011

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Cumul
2009	62,7	0,5	10,6	5,0	0	4,6	2,8	1,0	34,2	0	0	0	121,4
2010	7,4	0	1,0	0	4,6	8,1	10,7	0	1,5	9,1	0	0	42,4
2011	9,9	2,0	5,6	7,1	0	2,0	0	0	3,4	0,3	5,6	0	35,9

La station d'étude, Ben Ahmed, est un lit d'oued entre 32° et 33° de latitude Nord, 3° et 4° de longitude Est. Elle est limitée au nord-ouest par Ras Ben Ahmed, au sud par Oued Metlili et au sud-ouest par Oued Slimane Ben Ahmed, à l'est par Daia Sedra et Ouedei et à l'ouest par la route nationale de Ghardaïa à El Menia. C'est une zone de pastoralisme à végétation éparse composée principalement de *Stipagrostis pungens*, *Ilenophyton deserti*, *Cucumis colocynthis*, *Deverra scoparia*, *Salsola vermiculata*, *Euphorbiagyniana* sp., *Coroilla juneca*, *Poterium magnoli* (Chehema, 2006). Les terriers des fennecs sont creusés le long de l'oued, les entrées situées sous les touffes ensablées des arbustes.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les crottes de Fennec ont été collectées d'octobre 2010 à mai 2011 à proximité immédiate de 10 terriers occupés (confirmation par observation directe) distants de 5 à 15 km pour une surface de 100 km². La longueur des crottes a varié entre 10 et 56 mm en mai et décembre respectivement, et le diamètre entre 5 et 10 mm en novembre (Tab. II). Trois saisons ont été échantillonnées : l'automne (n = 30 crottes ; 10 octobre, 20 novembre), l'hiver (n = 60 crottes ; 20 décembre, 20 janvier, 20 février) et le printemps (n = 40 crottes ; 13 mars, 11 avril, 16 mai). Durant la période estivale, du 21 juin au 21 septembre, plusieurs visites ont été effectuées, mais aucune crotte n'a pu être collectée ; des fragments d'insectes (Coléoptères et Orthoptères) et des ossements étaient répandus tout autour des terriers, les crottes étant probablement dispersées par les vents de sable.

TABLEAU II

Dimensions moyennes mensuelles (en mm) des crottes de *Vulpes zerda* récoltées dans la station de Ben Ahmed (Wilaya de Ghardaïa, Algérie)

	Automne 2010		Hiver 2010/2011		Printemps 2011	
	Longueur	Diamètre	Longueur	Diamètre	Longueur	Diamètre
Moyenne	27,75	7,5	37,33	7,67	18,5	7,33
Minimum	16,5	5,5	22,7	6,0	4,7	6,0
Maximum	39,0	9,5	52,0	9,3	32,3	8,7

Au laboratoire les crottes ont été conditionnées et analysées selon la méthode décrite par Brahmi *et al.* (2012) ; seules les proies animales ont été identifiées. Les résultats ont été exprimés en abondance relative (AR%), nombre d'items d'un taxon rapporté au nombre total d'items identifiés, et par la biomasse relative (B%), biomasse d'un taxon rapporté à la biomasse totale de tous les taxa identifiés (les biomasses ont été déterminées à l'aide d'une base de données implémentée par des captures locales pour les insectes ou la bibliographie pour les vertébrés, notamment Happold (2013) pour les Rongeurs). Les fréquences d'occurrence (FO) des espèces consommées, rapports du nombre de crottes contenant une espèce donnée sur le nombre total de crottes, ont été calculées et regroupées en classes selon Faurie *et al.* (2003) d'après la règle de Sturge (Diomande *et al.*, 2001) : omniprésente (FO = 83-100 %), constante (FO = 67-83 %), régulière (FO = 50-67 %), accessoire (FO = 33-50 %), accidentelle (FO = 17-33 %) et rare (FO < 17 %). Les effectifs saisonniers d'items des quatre groupes principaux (Arachnides, Hexapodes, Squamates / Oiseaux, Mammifères) ont été comparés par un test de Chi-carré suivi d'un test de comparaisons multiples *ad-hoc* (Scherrer, 1984). Une Analyse Factorielle des Correspondances (A.F.C.) a complété cette comparaison des effectifs saisonniers regroupés en principaux ordres. Cette analyse a été réalisée avec le logiciel Minitab.

RÉSULTATS

L'examen de 130 crottes a permis de dénombrer un total de 726 items, répartis entre 6 classes, 17 ordres, 30 familles et 75 espèces. Les Insectes sont les plus nombreux avec 554 items (AR% = 76,3 %), les espèces dominantes étant un Isoptère non identifié (*Isoptera* sp. 1, AR% = 14,4 %), *Pimelia interstitialis* (AR% = 7,5 %) et *Trachyderma hispida* (AR% = 7,0 %). Les Mammifères occupent le deuxième rang avec 142 items (AR% = 19,6 %) avec *Gerbillus gerbillus* (AR% = 8,7 %) et *G. henleyi* (AR% = 3,4 %). Les Arachnides (n = 14 ; AR% = 1,9 %), dont *Androctonus australis* (AR% = 0,6 %), les Oiseaux (n = 10 ; AR% = 1,3 %) et les Squamates (n = 5 ; AR% = 0,6 %) complètent le régime (Fig. 1A).

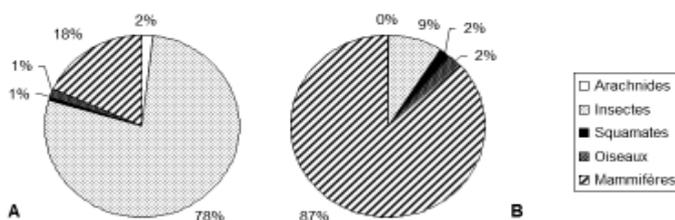


Figure 1.— Régime alimentaire annuel du Fennec à Ben Ahmed (Wilaya de Ghardaïa, Algérie).
A – Abondance relative, B – Biomasse relative des principaux groupes de proies.

En biomasse ce sont les Mammifères, principalement des Rongeurs et plus précisément des Gerbillidés, qui représentent l'essentiel du régime (B% = 86,5 %). *Gerbillus gerbillus* est l'espèce majeure (B% = 30,9 %), devant *Meriones crassus* (B% = 20,8 %) et *Meriones* sp. (B% = 17,6 %). Les Insectes (10,7 %) et les Oiseaux (1,2 %) complètent la biomasse consommée (fig. 1B). En fréquence d'occurrence, cinq espèces sont accidentelles (*Erodium* sp. - 18,5 %, *Pimelia grandis* - 19,2 %), Isoptera sp. 1 - 20,8 %, *Gerbillus henleyi* - 20,0 % et *Mesostena angustata* - 30,0 %), deux espèces sont accessoires (*Trachyderma hispida* - 36,2 % et *Pimelia interstitialis* - 37,7 %). Une seule espèce apparaît régulière : *Gerbillus gerbillus* (51,5 %).

En automne (Fig. 2A), 119 items ont été dénombrés dans 30 crottes pour une richesse spécifique de 39 taxa. Les Insectes sont les plus nombreux (n = 76 ; AR% = 63,9 %), suivis par les Mammifères (n = 35 ; AR% = 29,4 %), principalement *Gerbillus gerbillus* (n = 21 ; AR% = 13,3 %). Les autres taxa sont faiblement représentés dans le régime. En biomasse (Fig. 2B), les Rongeurs dominent (B% = 85,3 %) avec *Gerbillus gerbillus* (B% = 43,0 %) suivie par *Meriones crassus* (B% = 28,3 %), *Gerbillus henleyi* (B% = 5,2 %) et *Meriones* sp. (B% = 5,2 %). Les Insectes ne représentent que 7,5 % de la biomasse, les Squamates et les Oiseaux 3 %. En fréquence

d'occurrence, les espèces rares dominent avec 34 taxa, quatre espèces sont accidentelles (*Mesostena angustata* - 23,3 %, *Gerbillus henleyi* - 23,3 %, *Pimelia grandis* - 30,0 % et *Trachyderma hispida* - 30,0 %) ; *Gerbillus gerbillus* (70,0 %) est la seule espèce constante.

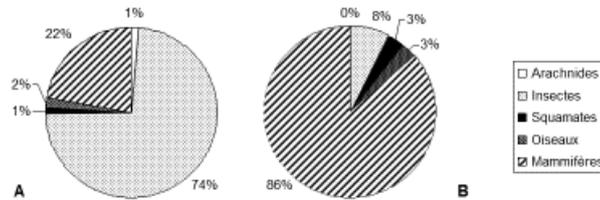


Figure 2.— Régime alimentaire automnal du Fennec à Ben Ahmed (Wilaya de Ghardaïa, Algérie).
A – Abondance relative, B – Biomasse relative des principaux groupes de proies.

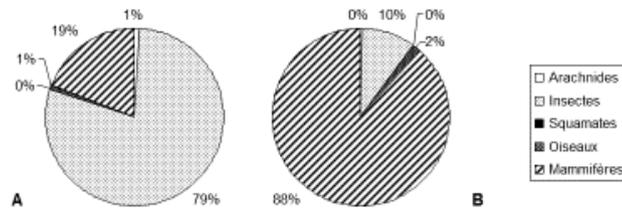


Figure 3.— Régime alimentaire hivernal du Fennec à Ben Ahmed (Wilaya de Ghardaïa, Algérie).
A – Abondance relative, B – Biomasse relative des principaux groupes de proies.

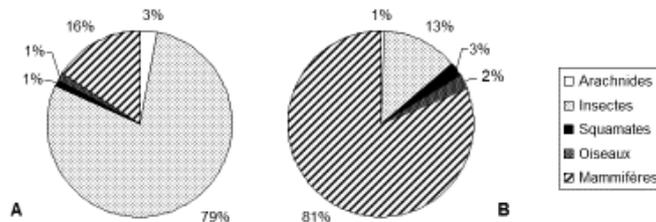


Figure 4.— Régime alimentaire printannier du Fennec à Ben Ahmed (Wilaya de Ghardaïa, Algérie).
A – Abondance relative, B – Biomasse relative des principaux groupes de proies.

En hiver (Fig. 3A), 319 items ont été identifiés dans 60 crottes pour une richesse spécifique de 51 taxa. Les Insectes sont encore consommés en nombre ($n = 252$; AR% = 79,0 %), suivis par les Mammifères ($n = 61$; AR% = 19,0 %). Au niveau spécifique *Isoptera* sp. 1 domine ($n = 60$; AR% = 18,8 %) suivie par *Pimelia interstitialis* ($n = 34$; AR% = 10,7 %) et *Gerbillus gerbillus* ($n = 29$; AR% = 9,1 %) devant *Trachyderma hispida* (AR% = 7,2 %) et *Mesostena angustata* (AR% = 6,9 %). En biomasse (Fig. 3B), les Rongeurs dominent (B% = 88,4 %) avec *Gerbillus gerbillus* (B% = 33,1 %) et *Meriones* sp. ($32,1$ %), suivis par les Insectes (B% = 9,7 %) et les Oiseaux (B% = 1,7 %). En fréquence d'occurrence 44 taxa sont rares, trois sont accidentels (*Meriones* sp. - 18,3 %, *Isoptera* sp. 1 - 25,0 % et *Erodium* sp. - 28,3 %) et quatre sont accessoires (*Mesostena angustata* - 35,0 %, *Trachyderma hispida* - 35,0 %, *Pimelia interstitialis* - 48,3 % et *Gerbillus gerbillus* - 48,3 %).

Au printemps (Fig. 4A), 288 items ont été recensés dans 40 crottes pour une richesse spécifique de 58 taxa. Les Insectes occupent encore la première position (n = 226 ; AR% = 78,5 %), devant les Mammifères (n = 46 ; AR% = 16,0 %) et les Arachnides (n = 9 ; AR% = 3,1 %). *Isoptera* sp. 1 est encore l'espèce dominante (n = 31 ; AR% = 10,8 %), suivie par *Trachyderma hispida* (n = 20 ; AR% = 6,9 %), *Pimelia interstitialis* (n = 19 ; AR% = 6,6 %) et les *Tenebrionidae* (n = 18 ; AR% = 6,3 %). En biomasse (Fig. 4B), les Rongeurs dominent encore (B% = 85,3 %) avec *Meriones crassus* (B% = 34,5 %), *Gerbillus gerbillus* (B% = 21,1 %) et *Pachyuromys duprasi* (B% = 11,0 %), devant les Insectes (B% = 16,7 %), les Squamates et les Oiseaux (B% = 1,2 %). En fréquence d'occurrence, 46 taxa sont rares, neuf sont accidentels (*Prionothea coronata* - 17,5 %, *Erodium* sp. - 17,5 %, *Pentodon* sp. - 20,0 %, *Pimelia grandis* - 20,0 %, *Meriones crassus* - 20,0 %, *Gryllus* sp. - 22,5 %, *Isoptera* sp. 1 - 22,5 %, *Mesostena angustata* - 27,5 % et *Gerbillus henleyi* - 25,0 %) et trois sont accessoires (*Pimelia interstitialis* - 37,5 %; *Trachyderma hispida* - 42,5 % et *Gerbillus gerbillus* - 42,5 %).

Si la différence des effectifs saisonniers des quatre groupes principaux de taxa s'est avérée très significative (chi-carré = 18,96 ; ddl = 6 ; p < 0,01) avec une forte contribution du nombre de Mammifères (Rongeurs) consommés en automne, les tests de comparaisons multiples, très conservateurs, n'ont pas identifié une saison différente des deux autres (chi-carré = 11,10 (automne / hiver), 10,86 (automne / printemps), 6,73 (hiver / printemps) ; ddl = 6 ; p > 0,05). L'AFC sépare plus nettement les trois saisons avec une contribution forte de l'automne sur le premier axe (0,714), du printemps sur le deuxième (0,604). À l'automne sont associés un nombre élevé de Mammifères (Rongeurs), quelques Squamates et Oiseaux, et surtout le très faible nombre d'Isopètes, qui sont abondamment consommés en hiver (Fig. 5). Au printemps la consommation d'Orthoptères et d'Arachnides compense la faible contribution des Rongeurs au régime alimentaire. Le nombre de Coléoptères est relativement constant au fil des saisons.

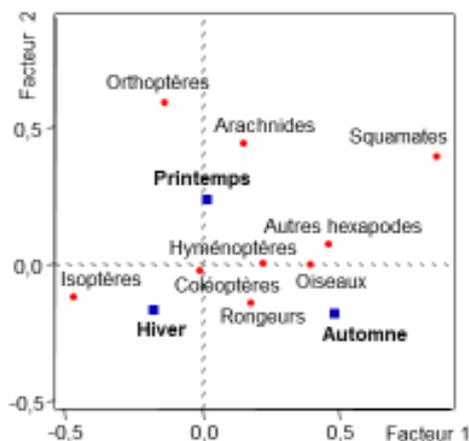


Figure 5.— Régime alimentaire du Fennec à Ben Ahmed (Wilaya de Ghardaïa, Algérie). Premiers axes d'une analyse factorielle des correspondances sur les effectifs saisonniers des principaux ordres/groupes (axe 1 : 56,7 % d'inertie, axe 2 : 43,3 % d'inertie).

DISCUSSION

Le régime alimentaire du Fennec à Ben Ahmed repose sur l'identification de 726 items animaux pour 130 crottes analysées. En moyenne une crotte contient 5,6 items mais quand le Fennec ingère des insectes ce nombre peut s'élever jusqu'à 20 alors que l'ingestion d'un

micromammifère (un rongeur) peut en faire une proie unique, avec parfois quelques fragments d'insectes et de végétaux, probablement restés dans l'intestin. Gori (2009) a trouvé un nombre de proies légèrement supérieur (8,5) dans 120 crottes.

Au total des trois saisons, 75 taxa animaux ont été identifiés à Ben Ahmed, contre 97 pour 120 crottes à Enadhour (Gori, 2009), 92 pour 76 crottes à Sanderouce en 2009 (Khechekhouche, 2011), 47 pour seulement 19 crottes à Guémar, 116 pour 37 crottes à Sanderouce en 2007-2008, 156 pour 57 crottes à Bamendil (Brahmi *et al.*, 2012). Enfin, Loumassine *et al.* (2014) ont trouvé 34 taxa dans 93 crottes à Timimoun. Cette variabilité peut être liée à la diversité des espèces d'insectes disponibles avec par exemple 56 taxa sur 75 à Ben Ahmed (AR% = 76,3 %), 127 taxa sur 195 à Bamendil (AR% = 88,1 % ; Brahmi *et al.*, 2012). Le plus faible nombre de taxa à Ben Ahmed par rapport à Bamendil pourrait être expliqué par l'absence de collecte de crottes en été. Toutefois, le régime dans les deux sites qui ont fait l'objet de collectes à toutes les saisons (Bamendil et Timimoun), indique que la différence est surtout stationnelle, l'oasis de Ouargla où est située la station de Bamendil étant plus riche en espèces que les dunes du Grand Erg Occidental au sud de Timimoun. Le régime pluviométrique pourrait aussi être une source de différence, cette variable devra être prise en compte dans le cadre d'une future étude comparative.

Les espèces les plus consommées par le Fennec à Ben Hamed ont été un Isoptère indéterminé, le Rongeur *Gerbillus gerbillus*, les Coléoptères *Pimelia interstitialis* et *Trachyderma hispida*. Un Isoptère était aussi la proie principale à Bamendil (AR% = 62,1 %), Sanderouce en 2007-2008 (AR% = 18,4 % ; Brahmi *et al.*, 2012) et à l'oued N'sa (Fezzai, 2011). Dans le sud de la Tunisie, Incorvaia (2005) a noté la dominance des Coléoptères sur les Orthoptères. Dans la région algérienne du Souf (Enadhour) les proies principales étaient un Lépidoptère indéterminé (AR% = 9,5 %) et l'Hyménoptère *Messor arenarius* (AR% = 9,2% ; Gori, 2009), espèce également principale à Sanderouce en 2009 (Khechekhouche, 2011). La présence d'un Rongeur parmi les proies les plus consommées est exceptionnelle, elle est le reflet d'une forte prédation sur ce groupe (AR% = 19,6 %) alors qu'elle est moins fréquente dans tous les autres sites échantillonnés, de AR% = 3,7 % à Bamendil (Brahmi *et al.*, 2012) à 5,9 % à Sanderouce en 2009 (Khechekhouche, 2011). L'absence de collecte de crottes en été ne peut encore seule expliquer cette différence, qui relève plus d'une variabilité stationnelle. En biomasse, les Rongeurs représentent toutefois une part majoritaire dans tous les sites où elle a été évaluée, 56,6 % à Sanderouce en 2007-2008 et 63,5 % à Bamendil, sauf à Guemar où ils sont devancés par les oiseaux (29,9 %) (Brahmi *et al.*, 2012). Enfin, les Arachnides (AR% = 1,8 %), essentiellement des scorpions, sont moins consommés que dans la plupart des autres sites où ils représentent jusqu'à 4,4 % des proies (Timimoun, Loumassine *et al.*, 2014).

À Ben Hamed le régime s'est diversifié de l'automne au printemps avec 39 et 58 taxa respectivement (51 taxa en hiver) en relation avec la diversité des insectes, dont de nombreuses espèces émergent en fin d'hiver et au printemps suivant la phénologie de la végétation. Dans les autres sites échantillonnés en toutes saisons, Enadhour (Gori, 2009), Sanderouce en 2009 (Khechekhouche, 2011) et Oued N'sa (Fezzai, 2011), c'est aussi la période de consommation maximale d'insectes en dehors de l'été. En parallèle, à Ben Hamed, la consommation de Rongeurs a diminué en nombre de proies (AR% = 22,1 à 16,0 %), mais pas en biomasse avec 85,3 % (automne et printemps) et 88,4 % (hiver), l'espèce principale en automne et hiver, *Gerbillus gerbillus*, étant devancée au printemps par *Meriones crassus*, proie de plus grande taille. Outre la plus faible prédation de Rongeurs déjà abordée, c'est au printemps qu'elle est la moins fréquente tant à Sanderouce en 2009 (AR% = 3,1 % contre 12,7 % en hiver, Khechekhouche, 2011) qu'à Enadhour (3,1 % contre 4,8 % en automne, Gori, 2009) et à Oued N'sa (8,2 % contre 14,0 % en automne, Fezzai, 2011).

L'analyse factorielle des correspondances a associé un type de proies à chaque saison, les Rongeurs en automne, surtout des *Gerbillus* de petite taille, les Isoptères en hiver, les Orthoptères et Arachnides au printemps. Si la prédation de Rongeurs est aussi nettement supérieure en

automne à l'Oued N'sa (Fezzai, 2011), ce n'est pas le cas dans les deux autres sites. En hiver, les Isoptères sont également des proies saisonnières à Enhadour (Gori, 2009) et à l'Oued N'sa (Fezzai, 2011) où cette saison est marquée par la présence de nombreux *Oniscidae*. Au printemps, les sites paraissent tous différents, avec une forte consommation de Dermaptères à Enadhour (Gori, 2009), de *Messor* sp. à Sanderouce en 2009 (Khechekhouché, 2011). Les autres proies, notamment les Coléoptères qui composent une fraction importante du régime en toute saison ou les Lépidoptères abondants en hiver et au printemps à Sanderouce en 2009 seulement (Khechekhouché, 2011), ne peuvent être associées à une saison. Tout ceci illustre la grande variabilité, tant saisonnière que stationnelle, du régime alimentaire du Fennec et son opportunisme.

Alors que le régime du Renard roux est éminemment variable, y compris à l'échelle d'un pays (Díaz-Ruiz *et al.*, 2013), celui des autres renards qui occupent les aires désertiques d'Afrique du Nord et du Proche Orient est assez semblable à celui du Fennec. Le Renard de Blanford *Vulpes cana*, parapatrique avec le Fennec, est toutefois plus insectivore et frugivore (Ilany, 1979) ; Geffen *et al.* (1992) ont rapporté des occurrences de 98,1 et 92,5 % dans deux localités d'Israël avec une forte consommation de Coléoptères, Orthoptères et *Formicidae*. Le Renard de Rüppell *Vulpes rueppellii*, partiellement sympatrique avec le Fennec, est aussi sensiblement plus insectivore à Abu Dhabi avec une préférence pour les Coléoptères (Murdoch *et al.*, 2007) et en Egypte avec surtout des Coléoptères et des Orthoptères (Kowalski, 1988), alors qu'il consomme une forte quantité de rongeurs en Arabie Saoudite (Lenain *et al.*, 2004), voire une majorité de rongeurs (et de lézards) à Oman (Lindsay & Macdonald, 1986). Comme pour le Fennec, cette variabilité stationnelle du régime peut s'accompagner de variations saisonnières, plus rarement évaluées. Seuls Geffen *et al.* (1992) rapportent une plus forte consommation de rongeurs en été qu'en hiver à l'inverse des Coléoptères, les autres types de proies (Orthoptères, *Formicidae*, Isoptères, Scorpionides) montrant des patrons différents dans les deux sites échantillonnés. En Europe méditerranéenne, Italie (Cavallini & Volpi, 1996) et Espagne (Díaz-Ruiz *et al.*, 2013), le Renard roux consomme au contraire des Coléoptères et des Orthoptères surtout en été, des rongeurs en hiver et au printemps. Ce patron saisonnier est plus proche de celui du Fennec à Ben Hamed, en lien avec la dynamique des populations de ces proies, émergence printanière des insectes, reproduction automnale et hivernale des rongeurs.

CONCLUSION

Comme il a été établi précédemment (*e.g.* Brahmi *et al.*, 2012 ; Loumassine *et al.*, 2014), tant la diversité des proies que les variations saisonnières du régime alimentaire à Ben Ahmed confirment le comportement de prédateur opportuniste du Fennec. Il est peu probable qu'il sélectionne ses proies, consommant celles qui sont disponibles dans son proche environnement afin de minimiser le temps et l'énergie dans un biotope où les ressources sont assez rares. Ainsi la capture de nombreux Isoptères est facile tant le nombre de termitières est important dans la région d'étude, celle de *Gerbillus gerbillus*, autre proie majeure, relève également d'un bilan énergétique favorable. Déterminer l'abondance des proies pour tester cette hypothèse est un vrai défi tant elles sont nombreuses et nécessitent des méthodes de recensement différentes.

En outre, le Fennec est potentiellement sympatrique avec d'autres prédateurs : Renard de Rüppell, Chacal du Sénégal *Canis anthus*, Chat des sables *Felis margarita*, voire Zorille de Libye *Ictonyx libyca*. Il serait intéressant de réaliser des études comparatives de régime alimentaire afin d'identifier une éventuelle compétition entre ces espèces et une source de variabilité autre que stationnelle liée au biotope ou saisonnière comme celle qui a été révélée à Ben Hamed.

RÉFÉRENCES

- ASA, C.S. & CUZIN, F. (2013).— *Vulpes zerda* Fennec fox. Pp 74-77 in: J. Kingdon & M. Hoffmann (eds). *Mammals of Africa. Volume V. Carnivores, pangolins, equids and rhinoceroses*. Bloomsbury Publ., London.

- BAKALOUDIS, D.E., BONTZORLOS, V.A., VLACHOS, C.G., PAPAOKOSTA, M.A., CHATZINIKOS, E.N., BRAZIOITIS, S.G. & KONTSIOTIS, V.J. (2015).— Factors affecting the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in a heterogeneous Mediterranean landscape. *Turk. J. Zool.*, 39: 1151-1159.
- BRAHMI, K., KHECHEKHOUCHE, E., MOSTEFAOUI, O., DOUMANDJI, S., BAZIZ, B. & AULAGNIER, S. (2012).— First quantitative data on the diet of the fennec fox *Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780) in Algeria. *Folia Zool.*, 61: 61-70.
- BUENO, A. DE A., BELENTANI, S.S.C. & MOTTA-JUNIOR, J.C. (2002).— Feeding ecology of the maned wolf, *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815) (Mammalia: Canidae), in the ecological station of Itirapina, São Paulo state, Brazil. *Rev. Biota Neotrop.*, 2: 1-9.
- CAVALLINI, P. & VOLPI, T. (1996).— Variation in the diet of red fox in a mediterranean area. *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 51: 173-189.
- CHEHMA, A. (2006).— *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien*. Laboratoire Eco-SYS, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
- DELIBES, M., RODRIGUEZ, A. & FERRERAS, P. (2000).— Action plan for the conservation of the Iberian lynx in Europe (*Lynx pardinus*). *Nature Environ.*, 111: 1-50.
- DELL'ARTE, G.L., LAAKSONEN, T., NORRDAHL, K. & KORPIMÄKI, E. (2007).— Variation in the diet composition of a generalist predator, the red fox, in relation to season and density of main prey. *Acta Oecol.*, 31: 276-281.
- DELL'ARTE, G.L. & LEONARDI, G. (2005).— Effects of habitat composition on the use of resources by the red fox in a semi arid environment of North Africa. *Acta Oecol.*, 28: 77-85.
- DÍAZ-RUIZ, F., DELIBES-MATEOS, M., GARCÍA-MORENO, J.L., LÓPEZ-MARTÍN, J.M., FERREIRA, C. & FERRERAS, P. (2013).— Biogeographical patterns in the diet of an opportunistic predator: the red fox *Vulpes vulpes* in the Iberian Peninsula. *Mammal Rev.*, 43: 59-70.
- DIOMANDE, D., GOURÈNE, G. & TITO DE MORAIS, L. (2001).— Stratégies alimentaires de *Synodontis bastiani* (Siluriformes : Mochokidae) dans le complexe fluvio-lacustre de la Bia, Côte d'Ivoire. *Cybium*, 25: 7-21.
- DRAGESCO-JOFFÉ, A. (1993).— *La vie sauvage au Sahara*. Delachaux & Niestlé, Paris.
- DUBOST, D. (1991).— *Écologie, aménagement et développement des oasis algériennes*. Thèse d'État de l'Université de Tours, France.
- FEZZAI, K. (2011).— *Écologie trophique du Fennec du Sahara Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans Sahara septentrional (N'goussa, Ouargla)*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
- GAUTHIER-PILTERS, H. (1967).— The fennec. *Afr. Wild Life*, 21: 117-125.
- GEFFEN, E., HEFNER, D., MACDONALD, D.W. & UCKO, M. (1992).— Diet and foraging behavior of the Blanford's fox, *Vulpes cana*, in Israel. *J. Mammal.*, 73: 395-402.
- GORI, O. (2009).— *Contribution à l'étude du régime alimentaire du Fennec Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans la région du Souf*. Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
- HAPPOLD, D.C.D. (Ed.) (2013).— *Mammals of Africa. Volume III. Rodents, hares and rabbits*. Bloomsbury Publishing, London.
- HEMMADI, S. (2010).— *La place des insectes dans le régime alimentaire du Fennec, Fennecus zerda, dans la région de Bordj Omar Driss*. Mém. Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
- HARTOVA-NENTVICOVA, M., SALEKA, M., CERVENYBC, J. & KOUBEKB, P. (2010).— Variation in the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*) in mountain habitats: effects of altitude and season. *Mammal. Biol.*, 75: 334-340.
- ILANY, G. (1983).— Blandford's fox, *Vulpes cana* Blandford, 1877, a new species to Israel. *Israel J. Zool.*, 32: 150.
- INCORVAIA, G. (2005).— *Etude des facteurs potentiellement limitants de la répartition des fennecs, Fennecus zerda, dans le sud-tunisien*. Thèse de Docteur Vétérinaire, École Nationale Vétérinaire de Lyon, France.
- KHECHEKHOUCHE, E. (2011).— *Écologie trophique du Fennec Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans le Sahara septentrional (cas de la région du Souf)*. Mémoire Magistère Écologie, Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
- KHECHEKHOUCHE, E. & MOSTEFAOUI, O. (2008).— *Écologie trophique de Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes, cas de la région du Souf et la cuvette d'Ouargla*, Mémoire Ing. Agro., Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie.
- KIDAWA, D. & KOWALCZYK, R. (2011).— The effects of sex, age, season and habitat on diet of the red fox *Vulpes vulpes* in northeastern Poland. *Acta Theriol.*, 56: 209-218.
- KOLB, H.H. & HEWSON, R. (1979).— Variation in diet of foxes in Scotland. *Acta Theriol.*, 24: 69-83.
- KOWALSKI, K. (1988).— The food of the sand fox *Vulpes rueppelli* Schinz, 1825 in the Egyptian Sahara. *Folia Biol. (Kraków)*, 36: 89-94.
- LANSZKI, J., ZALEWSKI, A. & HORVÁTH, G. (2007).— Comparison of red fox *Vulpes vulpes* and pine marten *Martes martes* food habits in a deciduous forest in Hungary. *Wildl. Biol.*, 13: 258-271.
- LE BERRE, M. (1990).— *Faune du Sahara. 2. Mammifères*. Raymond Chabaud, Paris.
- LEMOS, F.G., & FACURE, K.G. (2011).— Seasonal variation in foraging group size of crab-eating foxes and hoary foxes in the Cerrado biome, Central Brazil. *Mastozool. Neotrop.*, 18: 239-245.

- LENAIN, D.M., OLFERMANN, E. & WARRINGTON, S. (2004).— Ecology, diet and behaviour of two fox species in a large, fenced protected area in central Saudi Arabia. *J. arid Environ.*, 57: 45-60.
- LINDSAY, I.M. & MACDONALD, D.W. (1986).— Behaviour and ecology of the Rüppell's fox *Vulpes rueppelli*, in Oman. *Mammalia*, 50: 461-474.
- LOUMASSINE, H.A., BOUNACEUR, F., DOUMANDJI, S.E. & MAGHNICHE, F. (2014).— Écologie trophique du Fennec *Vulpes zerda* (Zimmermann, 1780) et du Hérisson du désert *Paraechinus aethiopicus* (Ehrenberg, 1833) dans la région du Grand Erg Occidental « Timimoun ». *Rev. Ecol.-Environ.*, 10: 56-60.
- MACDONALD, D.W. (1977).— On food preference in the red fox. *Mammal Rev.*, 7: 7-23.
- MURDOCH, J.D., MUNKHZULB, T., BUYANDELGERC, S., READINGD, R.P. & SILLERO-ZUBIRI, C. (2010).— Seasonal food habits of corsac and red foxes in Mongolia and the potential for competition. *Mammal. Biol.*, 75: 36-44.
- NEEDHAM, R., ODDEN, M., LUNDSTADSVEN, S.K. & WEGGE, P. (2014).— Seasonal diets of red foxes in a boreal forest with a dense population of moose: the importance of winter scavenging. *Acta. Theriol.*, 59: 391-398.
- PER, C. (1999).— What size were *Arctodus simus* and *Ursus spelaeus* (Carnivora: Ursidae)? *Ann. Zool. Fennici*, 36: 93-102.
- POWELL, R.A., CLARK, T.W., RICHARDSON, L. & FORREST, S.C. (1985).— Black-footed ferret *Mustela nigripes* energy expenditure and prey requirements. *Biol. Conserv.*, 34: 1-15.
- ROPER, T.J. (1994).— The European badger *Meles meles*: food specialist or generalist? *J. Zool.*, 234: 437-452.
- SCHERRER, B. (1984).— *Biostatistique*. Gaëtan Morin, Boucherville.
- SILLERO-ZUBIRI, C. (2009).— Family Canidae (dogs). Pp 352-446 in: R.A. Mittermeier, A.B. Rylands & D.E. Wilson (eds). *Handbook of the Mammals of the World. 1. Carnivores*. Lynx, Barcelona.
- SILLERO-ZUBIRI, C. & GOTTELLI, D. (1994).— *Canis simensis*. *Mammal. Spec.*, 485: 1-6.
- SILLERO-ZUBIRI, C., HOFFMANN, M. & MACDONALD, D.W. (Eds) (2004).— *Action plan for the conservation of biological diversity. Canids: foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan*. IUCN / SSC, Canid and Wolf Specialist Group, Gland - Cambridge.
- SOVADA, M.A., ROY, C. & TELESKO, D. (2016).— Seasonal food habits of swift fox (*Vulpes velox*) in cropland and rangeland landscapes in Western Kansas. *Ann. Midl. Nat.* 145: 101-111.
- SUNQUIST, M.E. & SUNQUIST, F.M. (2009).— Family Felidae (cats). Pp 54-168 in: R.A. Mittermeier, A.B. Rylands & D.E. Wilson (eds). *Handbook of the Mammals of the World. 1. Carnivores*. Lynx, Barcelona.

ANNEXE

Régime alimentaire saisonnier du Fennec à Ben Ahmed (Wilaya de Ghardaïa, Algérie) : taxa identifiés (ordres, espèces), nombre d'individus, abondance relative (AR%), biomasse relative (B%) et fréquence d'occurrence (FO).

Ordres	Espèces	Automne 2010				Hiver 2010/11				Printemps 2010/11				Total			
		Ni	AR%	B%	FO	Ni	AR%	B%	FO	Ni	AR%	B%	FO	Ni	AR%	B%	FO
Aranea	Aranea sp.	1	0,63	0,00	3,3	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,13	0,00	0,8
	Dysdera sp.	1	0,63	0,00	3,3	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,13	0,00	0,8
Solifugea	<i>Galeodes</i> sp.	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,35	0,17	2,5	1	0,13	0,06	0,8
	<i>Galeodes arabs</i>	0	0	0	-	1	0,31	0,01	1,7	3	1,04	0,05	5,0	4	0,52	0,02	2,3
Scorpionida	<i>Androctonus australis</i>	0	0	0	-	2	0,62	0,20	3,3	3	1,04	0,33	7,5	5	0,65	0,20	3,9
	Scorpionidae sp.1	0	0	0	-	0	0	0	-	2	0,69	0,05	5,0	2	0,26	0,02	1,5
Thysanorata	<i>Thysanorata</i> sp.	1	0,63	0,00	3,3	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,13	0,00	0,8
Dermaptera	Dermaptera sp.	1	0,63	0,00	3,3	0	0	0	-	1	0,35	0,00	2,5	2	0,26	0,00	1,5
Blattaria	<i>Blatta</i> sp.	0	0	0		1	0,31	0,00	1,7	1	0,35	0,00	2,5	2	0,26	0,00	1,5
Blattoptera	Blattoptera sp.	1	0,63	0,00	3,3	1	0,31	0,00	1,7	0	0	0	-	2	0,26	0,00	1,5
Orthoptera	Gryllidae sp.	0	0	0	-	0	0	0	-	2	0,69	0,04	5	2	0,26	0,02	1,5

	<i>Brachytripes megacephalus</i>	1	0,63	0,21	3,3	3	0,94	0,35	5,0	2	0,69	0,25	5	6	0,78	0,28	4,6
	<i>Gryllus</i> sp.	1	0,63	0,03	3,3	8	2,50	0,15	13,3	20	6,94	0,41	22,5	29	3,77	0,22	13,9
	<i>Gryllus bimaculatus</i>	0	0	0	-	2	0,62	0,05	1,7	11	3,82	0,28	2,5	13	1,69	0,12	1,5
	Acrydidae sp.	0	0	0	-	2	0,62	0,03	3,3	2	0,69	0,03	5,0	4	0,52	0,02	3,1
	<i>Pyrgomorpha</i> sp.	0	0	0	-	1	0,31	0,01	1,7	2	0,69	0,03	5,0	3	0,39	0,02	2,3
Coleoptera	Coleoptera sp. 1	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,35	0,00	5,0	1	0,26	0,00	1,5
	Coleoptera sp. 2	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,35	0,00	2,5	1	0,13	0,00	0,8
	Carabidae sp.	1	0,63	0,00	3,3	2	0,62	0,00	3,3	0	0	0	-	3	0,39	0,00	2,3
	<i>Harpalus</i> sp.	0	0	0	-	1	0,31	0,00	1,7	0	0	0	-	1	0,13	0,00	0,8
	<i>Scarites</i> sp.	2	1,27	0,01	6,7	4	1,25	0,01	6,7	1	0,35	0,00	2,5	7	0,91	0,01	5,4
	<i>Scarites gigas</i>	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,35	0,13	2,5	1	0,13	0,05	0,8
	<i>Pheropsophus africanus</i>	1	0,63	0,01	3,3	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,13	0,001	0,8
	Scarabidae sp.	1	0,63	0,03	3,3	2	0,62	0,04	3,3	1	0,35	0,02	2,5	4	0,52	0,03	3,1
	<i>Geotrupes</i> sp.	0	0	0	-	1	0,31	0,02	1,7	1	0,35	0,03	2,5	2	0,26	0,02	1,5
	<i>Rhizotrogus</i> sp.	4	2,53	0,17	13,3	5	1,56	0,12	8,3	5	1,74	0,13	12,5	14	1,82	0,13	10,8
	<i>Hybosorus</i> sp.	0	0	0	-	1	0,31	0,01	1,7	0	0	0	-	1	0,13	0,00	0,8
	<i>Pentodon</i> sp.	0	0	0	-	4	1,25	0,18	6,7	8	2,78	0,39	20,0	12	1,56	0,21	9,2
	Tenebrionidae sp.	0	0	0	-	0	0	0	-	18	6,25	0,18	5,0	18	2,34	0,07	1,5
	<i>Pimelia</i> sp.	2	1,27	0,25	6,7	6	1,88	0,42	10,0	2	0,69	0,15	5,0	10	1,30	0,28	7,7
	<i>Pimelia angulata</i>	3	1,90	0,53	10,0	5	1,56	0,49	6,7	3	1,04	0,43	10,0	11	1,69	0,51	9,2
	<i>Pimelia interstitialis</i>	5	3,16	0,79	16,7	34	10,66	3,01	48,3	19	6,60	1,83	37,5	58	7,53	2,07	37,7
	<i>Pimelia grandis</i>	9	6,33	1,71	30,0	8	2,50	0,85	13,3	8	2,78	0,92	20,0	25	3,25	1,07	19,2
	<i>Prionotheca coronata</i>	3	1,90	0,75	10,0	7	2,19	0,98	11,7	8	2,78	1,22	17,5	18	2,34	1,02	13,1
	<i>Asida</i> sp.	1	0,63	0,01	3,3	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,13	0,00	0,8
	<i>Erodium</i> sp.	0	0	0	-	19	5,95	0,17	28,3	8	2,78	0,08	17,5	27	3,51	0,10	18,5
	<i>Mesostena angustata</i>	7	6,16	0,06	23,3	22	6,89	0,06	35,0	12	4,17	0,04	27,5	41	5,84	0,05	30,0
	<i>Zophosis plana</i>	0	0	0	-	0	0	0	-	6	2,08	0,01	7,5	6	0,78	0,00	2,3
	<i>Trachyderma</i> sp.	3	1,9	0,35	10,0	0	0	0	-	0	0	0	-	3	0,39	0,08	2,3
	<i>Trachyderma hispida</i>	9	6,33	1,17	30,0	23	7,21	1,50	35,0	20	6,94	1,49	42,5	52	7,01	1,42	36,2
	<i>Blaps</i> sp.	5	3,16	0,92	16,7	4	1,25	0,41	6,7	1	0,35	0,11	2,5	10	1,30	0,41	7,7
	Scaurus sp.	0	0	0	-	2	0,62	0,01	3,3	1	0,35	0,00	2,5	3	0,39	0,00	2,3
	Curculionidae sp.	0	0	0	-	1	0,31	0,01	1,7	1	0,35	0,01	2,5	2	0,26	0,00	1,5
	<i>Plageographus</i> sp.	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,35	0,00	2,5	1	0,13	0	0,8
	<i>Hypera</i> sp.	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,35	0,01	2,5	1	0,13	0,00	0,8
	Chrysomelidae sp	0	0	0	-	2	0,62	0,01	3,3	1	0,35	0,01	2,5	3	0,39	0,01	2,3

	<i>Chryptophagus</i> sp.	0	0	0	-	1	0,31	0,00	1,7	0	0	0	-	1	0,13	0	0,8
Isoptera	Isoptera sp. 1	2	12,66	0,33	6,7	60	18,81	0,56	25,0	31	10,76	0,30	22,5	93	14,42	0,42	20,8
Hymenoptera	Hymenoptera sp.	0	0	0	-	1	0,31	0,00	1,7	2	0,69	0,00	5,0	3	0,39	0,00	2,3
	Formicidae sp	0	0	0	-	1	0,31	0,01	1,7	2	0,69	0,02	2,5	3	0,39	0,01	1,5
	<i>Messor</i> sp.	1	0,63	0,00	3,3	2	0,62	0,00	3,3	1	0,35	0,00	2,5	4	0,52	0,00	3,1
	<i>Messor arenarius</i>	3	10,13	0,11	10,0	2	0,62	0,01	3,3	6	2,08	0,02	10,0	11	3,12	0,04	6,9
	<i>Cataglyphis bombycina</i>	1	1,27	0,01	3,3	6	1,88	0,01	5,0	2	0,69	0,00	5,0	9	1,30	0,01	4,6
	<i>Monomorium</i> sp.	5	4,43	0,01	16,7	1	0,31	0,00	1,7	3	1,04	0,00	7,5	9	1,43	0,00	6,9
	<i>Componotus</i> sp.	1	0,63	0,00	3,3	4	1,25	0,01	5,0	0	0	0	-	5	0,65	0,00	3,1
	<i>Tapinoma</i> sp.	0	0	0	-	1	0,31	0,00	1,7	0	0	0	-	1	0,13	0	0,8
	<i>Tapinoma negerinum</i>	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,35	5,07	2,5	1	0,13	0	0,8
	<i>Pheidole</i> sp.	0	0	0	-	0	0	0	-	2	0,69	0,00	5	2	0,26	0	1,5
	<i>Polistes gallicus</i>	1	0,63	0,00	3,3	0	0	0	-	1	0,35	0,00	2,5	2	0,26	0	1,5
Diptera	<i>Lucilia</i> sp.	1	0,63	0,05	3,3	1	0,31	0,03	1,7	0	0	0	-	2	0,26	0,02	1,5
Odonata	Odonata sp.	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,35	0,30	2,5	1	0,13	0,11	0,8
	<i>Corcothenis erythraea</i>	0	0	0	-	1	0,31	0,28	1,7	0	0	0	-	1	0,13	0,11	0,8
Neuroptera	Myrmellionidae sp.	1	0,63	0,03	3,3	0	0	0	-	4	1,39	0,08	5,0	5	0,65	0,04	2,3
Squamata	Reptilia sp.	2	1,27	3,00	6,7	0	0	0	-	3	1,04	2,73	7,5	5	0,65	1,69	3,9
Aves	Aves sp. 1	3	1,9	3,00	10,0	1	0,31	0,57	1,7	2	0,69	1,23	5,0	6	0,78	1,38	4,6
	Aves sp. 2	0	0	0	-	2	0,62	1,14	3,3	2	0,69	1,23	5,0	4	0,52	0,92	3,1
Mammalia	Mammalia sp.	1	0,63	1,00	3,3	0	0	0	-	0	0	0	-	1	0,13	0,24	0,8
	<i>Gerbillinae</i> sp.	0	0	0	-	3	0,94	2,78	5	2	0,69	2,02	5,0	5	0,65	1,88	3,9
	<i>Gerbillus gerbillus</i>	21	13,29	43,00	70,0	29	9,09	33,10	48,3	16	5,56	21,11	42,5	66	8,70	30,86	51,5
	<i>Gerbillus tarabuli</i>	1	0,63	3,50	3,3	2	0,62	4,00	3,3	0	0	0	-	3	0,39	2,40	2,3
	<i>Gerbillus henleyi</i>	7	4,43	5,20	23,3	9	2,82	3,77	15,0	10	3,47	4,56	25,0	26	3,38	4,40	20,0
	<i>Gerbillus amoenus</i>	0	0	0	-	4	1,25	4,65	6,7	2	0,69	2,53	5,0	6	0,78	2,82	4,6
	<i>Pachyuromys duprasi</i>	0	0	0	-	2	0,62	4,05	3,3	5	1,74	11,02	12,5	7	0,91	5,72	5,4
	<i>Meriones</i> sp.	1	0,63	5,20	3,3	11	3,44	32,02	18,3	3	1,04	9,56	7,5	15	1,95	17,62	11,5
	<i>Meriones crassus</i>	4	2,53	28,40	13,3	1	0,31	4,00	1,67	8	2,78	34,47	20,0	13	1,69	20,77	10,0

Écologie du Fennec (*Vulpes zerda* Zemmermain, 1781) dans les régions de Oued Souf-Ghardaïa

Résumé

La bioécologie du Fennec est étudiée dans les régions de Oued Souf (33° 22' N.; 6° 52' E.) et Ghardaïa (32° 29' N. ; 3° 41' E.). Elle consiste à chercher à préciser le régime trophique de ce Canidae. De plus, elle permet de connaître la faune des régions du Souf et de Ghardaïa, par examen des contenus des crottes du Fennec des stations de Sanderouce (Souf) et de Ben Ahmed (Ghardaïa). Dans la station de Sanderouce, après la décortication de 76 crottes du Fennec, un total de 94 espèces appartenant à 17 ordres et 42 familles est mis en évidence. Sur les 748 items ingérés par le Fennec dans cette station, la classe des Insecta détient le maximum d'effectifs avec 591 individus, suivie par le phylum Plantae qui est représenté par exceptionnellement par 56 fruits consommés (*Phoenix dactylifera*). En troisième position arrive le groupe de rongeurs avec 45 individus suivi par la classe de Reptilia avec 27 individus et par Arachnida avec 26 individus. Les taxa les plus sélectionnées sont *Phoenix dactylifera* (A.R. % = 7,5%), *Brachytrupes megacephalus* et *Cataglyphis bombycina* (A.R. % = 6,2 %) et *Messor arenarius* (5,6 %). En termes de biomasses, Mammalia domine avec 48,4%, suivie par Reptilia (24,2%), Insecta (15,6%), Plantae (7,3%), Aves (3,1%) et Arachnida (1,2%). *Gerbillus nanus* (B. = 30,5%), *Acanthodactylus* sp. (B. = 14 %), *Phoenix dactylifera* (B. = 13,3%). Rodentia sp.3 ind. (B. = 9 %). Dans la station de Ben Ahmed, sur 130 crottes étudiées, 75 espèces appartenant à 12 ordres et 32 familles ont été identifiées. Sur 726 individus, Insecta domine en effectifs avec 554 individus, suivie par a avec Mammalia 42 individus, Arachnida avec 14 items et Aves avec 10 individus. Reptilia et Thysanorata sont faiblement représentées. Les espèces proies les plus consommées sont Termitoidea sp. 1 ind. (A.R. % = 14,4 %), *Gerbillus gerbillus* (A.R. % = 8,7%), *Pimelia interstitialis* (A.R. % = 8,7%), *Trachyderma hispida* (A.R. % = 7 %) et *Mesostena angustata* (A.R. % = 5,8 %).

En biomasse, les Mammalia est la classe la plus profitable avec une biomasse de 86,7%. Elle est suivie par les Insecta (9%), les Aves (2,3%), les Reptilia (1,7 %) et les Arachnida (0,3%). Les vertébrés étant plus importants en termes de biomasse que les invertébrés. Les indices de diversité sont plus élevées à Sanderouce ($H' = 5,6$ bits ; $E = 0,9$) et à Ben Ahmed ($H' = 5$ bits ; $E = 0,8$). Il est peu probable que le Fennec sélectionne les espèces à ingérer et consomme celles qui sont disponibles dans son proche environnement afin de minimiser le temps et l'énergie dans un biotope où les ressources sont assez rares. À l'instar de cette étude, le Fennec peut être considéré comme étant un prédateur généraliste opportuniste.

Mots clés : régime alimentaire, canidé, crottes, indices de diversité, généraliste, opportuniste.

Ecology of the Fennec (*Vulpes zerda* Zemmermain, on 1781) in the regions of Oued Souf-Ghardaïa

Abstract

The study of the bio-ecology of the Fennec was realized in two stations of the Souf region's (33 ° in 34 ° N.; 6 ° in 8 ° E) and Ghardaïa (30° 25' à 30° 59' N. ; 2° à 3° E.). It is essentially based on the knowledge of the diet of this canine. Besides, it allows us to have an outline on the fauna of Souf region generally, through the sampling made in the stations of Sanderouce (Oued Souf) and Ben Ahmed (Ghardaïa).

In the station of Sanderouce, after the decortication of 76 dropping of the Fennec, a total of 94 species belonging to 17 orders and 42 families was determined. On 748 items ingested by the Fennec in this station, the class of Insecta holds the maximum of staff with 591 individuals, followed by the palm tree date palm (*Phoenix dactylifera*) which represents the only species of the phylum. In the third position arrives the group of Mammalia with 45 individual's follow-up by the class of Reptilia with 27 individuals and by Arachnida with 26 individuals. In terms of biomasses, it is Mammalia who dominates with 48,4 %, followed by Reptilia (24,2 %), Insecta (15,6 %), Plantae (7,3 %), Aves (3,1 %) and Arachnida (1,2 %).

In the station of Ben Ahmed, among 130 studied dropping, 75 species belong to 12 orders and 20 families were identified. On 726 individuals, Insecta dominates in staff with 554 individuals, followed by Mammalia with 142 individuals, Arachnida with 14 items, Arachnida with 14 individuals and Aves with 10 individuals. Reptilia and Thysanorata is weakly represented. The species the most consummate preys are *Termitoidea* sp. 1 ind. (A.R. % = 14,4 %), *Gerbillus gerbillus* (A.R. % = 8,7 %), *Pimelia interstitialis* (A.R. % = 8,7 %), *Trachyderma hispida* (A.R. % = 7 %) and *Mesostena angustata* (A.R. % = 5,8 %). In terms of biomass, Mammalia is the most dominating category with a biomass about 86,7%. It is followed by Insecta (9 %), then Aves (2,3 %), Reptilia (1,7 %) and Arachnida (0,3 %). Vertebrates are more important in terms of biomass than invertebrates.

It is not very probable that the Fennec selects the species to be ingested and consumes those who are available in its close environment to minimize the time and the energy in a biotope where the resources are rather rare. On the hight of this study, the Fennec can be considered as was an archetypal opportunist carnivore.

Keywords: Diet, canine, dropping, indications of diversity, generalist, opportunist

دراسة البيئة الحيوية للفنك (*Vulpes zerda* Zemmermain, 1781) في منطقتي واد سوف و غرداية

ملخص

أجريت دراسة البيئة الحيوية (دراسة النمط الغذائي خصوصا) للفنك في منطقتين، منطقة واد سوف (33° إلى 34° شمالا، 6° إلى 8° جنوبا) و غرداية (30° 25° إلى 30° 59° شمالا، 2° إلى 3° جنوبا). وتستند أساسا على معرفة النمط الغذائي لهذا الكلب. كما أنها تتيح لنا أخذ نظرة عامة حول حيوانات منطق تي الدراسة، وذلك من خلال تحليل عينات الفضلات في محطتي سندروس (واد سوف) بن أحمد (غرداية).

في محطة سندروس بعد تحليل 76 من روث الفنك، تم تحديد ما مجموعه 94 نوعا تنتمي إلى 17 رتبة و 42 أسرة. من بين 748 عنصر تناولها الفنك في هذه المحطة، تحتل فئة الحشرات المرتبة الأولى ب 591 عنصر ثم تمر النخيل ب 56 ثمرة مستهلكة هو النوع النباتي الوحيد تليها تليها الثدييات (45 فردا) و العناكب (27 فرد). فيما يخص الأنواع الأكثر انتقاء هم *Phoenix dactylifera* و *Brachytrupes megacephalus* و *Cataglyphis bombycina* و *Messor arenarius*. من حيث الكتلة الكلية فإن الثدييات هي المهيمنة ب 48.4% تليها الزواحف ب 24.2% و الحشرات (15.6%) و النباتات (7.2%) و بدرجة أقل الطيور (3.1%) و العناكب (1.2%).

في محطة بن أحمد، من أصل 130 روث مدروسة، تم تحديد 75 نوعا تنتمي إلى 12 رتبة و 20 أسرة. من بين 726 عنصر إستهلكها الفنك، تهيمن الحشرات ب 554 فرد، تليها القوارض (142 فرد) و العناكب (14 فرد) و الطيور (10 أفراد). في ما يخص الكتلة الكلية، القوارض هي الفئة المهيمنة (86.7%) تليها الحشرات (9%) و الطيور (2.3%) و الزواحف (1.7%) هم *Termitoidea* sp. 1 ind. و *Gerbillus gerbillus* و *Pimelia interstitialis* و *Mesostena angustata* و *Trachyderma hispida*. الأنواع الأكثر استهلاكها من الملاحظ أن الفقريات أكثر أهمية من حيث الكتلة الحيوية من اللافقاريات في النمط الغذائي للفنك.

ليس من المحتمل جدا أن الفنك يختار أنواع محددة من الفرائس بل يستهلك ما هو متوفر في بيئته و ذلك من أجل الوقت و الطاقة المبذولة في بيئة تتميز بشح مصادر الغذاء المتاحة. استنادا على هذه الدراسة، يمكن اعتبار الفنك حيوان أكل لحوم متنوع إنتهازي.

الكلمات الدالة: النظام الغذائي، أكل لحم، الروث، مؤشرات التنوع، متنوع، إنتهازي.