

N° d'ordre :

N° de série :

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE**

**SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE ECHAHID HAMMA LAKHDAR D'EL-OUED**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE**

**DEPARTEMENT DE BILOGIE**

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDE**

**En vue de l'obtention du diplôme de licence académique**

**Filière : Sciences biologiques**

**Spécialité : Ecologie et Environnement**



## **THEME**

**Contribution à l'étude de l'écologie  
trophique du Fennec (*Vulpes zerda*) dans la  
région du Souf**

**Présenté par:**

- DJOUADI Sara
- LABSI Linda
- MESTOUR Achouak
- TIDJANI Kaouther

**Dirige par:**

KHECHEKHOUCHE EL Amine

**Année universitaire 2014/2015**

## *Remerciements*

Avant tout, nous remercions Dieu de nous avoir donné le courage, la patience et Lachance d'étudier et de suivre Le chemine de la science.

Mes sincères remerciements et ma profonde gratitude s'adressent mon promotrice Mr ; KHECHEKHOUCHE El Amine, pour avoir accepté de diriger ce travail, pour sa grande patience, ses encouragements, ses orientations et ses conseils précieux.

Ainsi, on adresse nos vifs remerciements à Mme. BRAHMI Karima (Maître de Conférences A, Univ. Tizi ouzou), , qui a bien voulu assurer le suivi de près de ce travail avec patience et vigilance. On la remercie non seulement pour le temps qu'elle a consacré au cours de la détermination des arthropodes-proies mais aussi pour ses précieux conseils et pour ses encouragements.

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 notre mémoire.

## Résumé

L'objectif de cette étude est de connaître le régime alimentaire du Fennec *Vulpes zerda*, dans la région du Souf (33° 22' N ; 6° 53' E.) et précisément au niveau de station Medhheba. On s'est basé sur l'analyse des crottes pour faire cette étude. Dans cette station, 72 individus ont été comptés et répartis entre 3 catégories trophiques où la qualité d'échantillonnage est égale à 0,3. En termes d'abondance, la classe d'Insecta occupe le premier rang avec 61 individus. (AR = 84.72%) suivie par Arachnide avec 7 individus (AR= 9.72%) et Mammalia avec 4 individus (AR= 5.65%). En fonction de biomasse, la catégorie Insecta prend souvent la première place dans la biomasse avec B = 39,80 % suivi par catégorie de Mammalia avec B = 34,40%, Arachnide avec B = 25,80%. D'après ces résultats les vertébrés sont dominants en termes de biomasse, ce que nous permet de dire que le Fennec adopte un régime alimentaire carnivore généraliste.

**Mots clés :** *Vulpes zerda*, Régime alimentaire, Medhheba, Souf, Abondance, biomasse

## SOMMAIRE

| <b>Titre</b>                                                          | <b>Page</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| Remerciement                                                          |             |
| Résumer et mots clé                                                   |             |
| Liste des tableaux                                                    |             |
| Liste des figures                                                     |             |
| Introduction                                                          |             |
| <b>Chapitre I : Présentation de la région d'étude</b>                 |             |
| I.1. – Situation géographique                                         | 13          |
| I.2. - Facteurs écologiques                                           | 13          |
| I.2.1. – Facteurs abiotiques                                          | 13          |
| I.2.1.1. – Sol                                                        | 13          |
| I.2.1.2. - Relief                                                     | 15          |
| I.2.1.3. – Hydrogéologie                                              | 15          |
| I.2.1.1.3.1. - Nappe phréatique                                       | 15          |
| I.2.1.1.3.2. - Nappe du Pontien inférieur                             | 15          |
| I.2.1.2. - Facteurs climatiques                                       | 15          |
| I.2.1.2.1. - Températures                                             | 15          |
| I.2.1.2.2. - Précipitation                                            | 16          |
| I.2.1.2.3. - Vent                                                     | 17          |
| I. 2.1.2.4. – Insolation                                              | 17          |
| I.2.1.2.5. – Humidité relative                                        | 17          |
| I.2.1.4.5. - Synthèse des facteurs climatique                         | 18          |
| I.2.1.4.5.1. - Diagramme Ombrothermique de Gaussen                    | 18          |
| I.2.1.2.6.2. - Climagrammepluviothermique d'Emberger                  | 18          |
| I.2.2 - Facteurs biotiques de la région du Souf                       | 20          |
| I.2.2.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région du Souf | 21          |
| I.2.2.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région du Souf | 21          |
| I.2.2.2.1. – Oiseaux                                                  | 21          |
| I.2.2. 2.2. - Invertébrées                                            | 21          |
| I.2.2. 2.3. - Mammifères et reptiles                                  | 22          |
| <b>Chapitre II : Matériels et Méthodes</b>                            |             |
| II.1. – Présentation du modèle biologique                             | 24          |

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.1.1 – Systématique                                                                             | 24 |
| II.1.2. - Présentation du modèle biologique ( <i>Vulpes zerda</i> )                               | 24 |
| II.2. - Méthode utilisée sur le terrain                                                           | 28 |
| 2.1.1. – Choix et description de la station d'étude                                               | 28 |
| 2.1.2. - Description de la station de Medhehba                                                    | 28 |
| 2.3. - Étude de régime alimentaire de Fennec                                                      | 30 |
| 2.3.1. - Analyse des crottes, ses avantages et inconvénients                                      | 30 |
| 2.3.2. - Principe de la méthode d'analyse des crottes de <i>Vulpes zerda</i>                      | 30 |
| 2.3.3. - Collecte des crottes de <i>Vulpes Zerda</i>                                              | 32 |
| 2.3.4. - Conservation des crottes de Fennec                                                       | 32 |
| 2.3.5. - Méthodes utilisées au laboratoire                                                        | 32 |
| 2.3.6. - Examen du contenu d'excréments                                                           | 32 |
| 2.3.6.1. - Méthode de décortication par la voie humide                                            | 32 |
| 2.3.6.1.1. - Macération                                                                           | 32 |
| 2.3.6.1.2. - Trituration                                                                          | 33 |
| 2.3.6.1.3. - Séparation                                                                           | 33 |
| 2.3.6.2. - Méthode de détermination des catégories et des espèces proies                          | 33 |
| 2.3.6.2.1. - Invertébré                                                                           | 33 |
| 2.3.6.2.2. - Vertébrés                                                                            | 35 |
| 2.3.6.2.1. - Reptile                                                                              | 35 |
| 2.3.6.2.2. - Oiseaux                                                                              | 35 |
| 2.3.6.2. 3. - Rongeurs                                                                            | 35 |
| 2.3.6.3. - Dénombrement des espèces-proies                                                        | 36 |
| 2.3.6.3.1. - Invertébrés                                                                          | 36 |
| 2.3.6.3.2. - Vertèbres                                                                            | 36 |
| 2.4. - Exploitation des résultats par la qualité d'échantillonnage et par des indices Écologiques | 36 |
| 2.4.1. - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies de Fennec                         | 36 |
| 2.4.2. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition                    | 37 |

|                                                                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4.2.1. - Richesses totale et moyenne                                                                                                                            | 37 |
| 2.4.2.1.1. - Richesse totale (S)                                                                                                                                  | 37 |
| 2.4.2.1.2. - Richesse moyenne (Sm)                                                                                                                                | 37 |
| 2.4.2.2. - Fréquences centésimales ou abondances relatives                                                                                                        | 38 |
| 2.4.2.3. - Fréquence d'occurrence et constance                                                                                                                    | 38 |
| 2.4.3. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure                                                                                      | 39 |
| 2.4.3.1. - Indice de diversité de SHANNON                                                                                                                         | 39 |
| 2.4.3.2. - Indice de diversité maximale                                                                                                                           | 39 |
| 2.4.3.3. - Indice d'équirépartition ou d'équitabilité                                                                                                             | 40 |
| 2.5. - Exploitation des résultats par l'indice Biomasse relative                                                                                                  | 40 |
| <b>Chapitre iii: Resultats</b>                                                                                                                                    |    |
| 3.1. - Station d' Medhheba                                                                                                                                        | 42 |
| 3.2- Etude de régime alimentaire de Fennec dans la station deMedhheba                                                                                             | 42 |
| 3.2.1. - Qualité de l'échantillonnage des espèces ingérées par le Fennec                                                                                          | 42 |
| 3.2.1.1- Exploitation des résultats du régime alimentaire du <i>Vulpes zerda</i> par des indices écologiques dans la station de Medhheba au cours de l'année 2013 | 43 |
| 3.2.1.2 - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition                                                                                   | 43 |
| 3.2.1.2.1 - Richesses totale et moyenne des espèces consommées par <i>Vulpes zerda</i> dans la station Medhheba                                                   | 43 |
| 3.2.1.2.2 – Abondance relative des éléments identifiés dans le régime alimentaire du <i>V. zerda</i> dans la station de Medhheba durant l'année 2013              | 44 |
| 3.2.1.2.3 – Fréquence d'occurrence ou constance des espèces ingérées par <i>v. zerda</i> dans la station de Medhheba                                              | 46 |
| 3.3. 1- Indice de diversité de SHANNON (H') appliqué aux éléments ingérés par le Fennec                                                                           | 48 |
| 3.3.2 - Equitabilité appliquée aux espèces recensées dans le régime alimentaire du fennec                                                                         | 49 |
| 3.3.3 - Biomasse des espèces consommées par le Fennec                                                                                                             | 49 |
| <b>Chapitre IV – Discussions sur les résultats de l'écologie trophique de <i>V. zerd</i> dans la stationMedhheba</b>                                              |    |
| 4.1. – Discussion sur la qualité de l'échantillonnage des espèces ingérées par le Fennec                                                                          | 52 |

|                                                                                                                                   |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.3. – Discussion sur l’inventaire des espèces consommées par le Fennec                                                           | 53 |
| 4.4. – Discussions des résultats obtenus sur le régime alimentaire du Fennec par des indices écologiques de composition           | 54 |
| 4.4.1. – Discussions sur les richesses totale et moyenne appliquées aux espèces trouvées dans le régime alimentaire du Fennec     | 54 |
| 4.4.2. - Discussions sur la fréquence centésimale ou l’Abondances relatives des espèces consommées par le Fennec                  | 55 |
| 4.4.3. - Discussions sur la Fréquence d’occurrence et constance des espèces trouvées dans les crottes de Fennec                   | 56 |
| 4.4.4. - Discussions des résultats obtenus sur le régime alimentaire de Fennec par les indices écologiques de structure           | 60 |
| 4.4.5. - Discussions sur les résultats obtenus sur le régime alimentaire de <i>Vulpes zerda</i> par l’indice de biomasse relative | 63 |
| Conclusion générale                                                                                                               |    |
| Références bibliographiques                                                                                                       |    |
| Annexes                                                                                                                           |    |
| Résumé et mots clés                                                                                                               |    |

# TABLEAU DES MATIÈRES

## LISTE DES TABLEAUX

| Numéro            | Titre                                                                                                                                                               | Page |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Tableau 1</b>  | Valeurs des températures maxima, minima et moyennes mensuelles<br>De la région d'Oued Souf durant l'année 2003 à 2013.                                              | 16   |
| <b>Tableau 2</b>  | Précipitations de la région d'Oued Souf durant pour la période 2003 à 2013.                                                                                         | 16   |
| <b>Tableau 3</b>  | Vitesse moyennes de vent (m/s) mensuelle pour la période 2003 à 2013.                                                                                               | 17   |
| <b>Tableau 4</b>  | Valeurs de l'insolation de la région du Souf durant d'année 2013.                                                                                                   | 17   |
| <b>Tableau 5</b>  | Humidité relative moyenne mensuelle d'Oued Souf durant l'année 2003 à 2013.                                                                                         | 18   |
| <b>Tableau 6</b>  | Valeur de la qualité d'échantillonnage des espèces- proies ingérées par<br><i>Vulpes zerda</i> dans la station de Medhheda durant l'année 2013.                     | 42   |
| <b>Tableau 7</b>  | Rapport global de richesse totale et moyenne des espèces consommées<br>par <i>v. zerda</i> durant la saison printemps 2013.                                         | 43   |
| <b>Tableau 8</b>  | Abondance relative des éléments identifiés dans le régime alimentaire<br>du <i>v. zerda</i> dans la station de Medhheda durant l'année 2013                         | 44   |
| <b>Tableau 9</b>  | Constance des espèces consommées par <i>le fennec</i> dans la station de<br>Medhheda.                                                                               | 46   |
| <b>Tableau 10</b> | - Indice de diversité de SHANNON ( $H'$ ), de la diversité maximale<br>( $H'_{max}$ ) et de L'équitabilité ( $E$ ) appliqués à l'espèce consommée par<br>le Fennec. | 48   |
| <b>Tableau 11</b> | -Valeurs de la biomasse des espèces consommées par fennec vulpes<br><i>zerda</i> .                                                                                  | 49   |

## LISTE DE FIGURES

| Numéro          | Titre                                                                                                     | Page |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| <b>Figure 1</b> | Situation géographique de la région d'Oued Souf                                                           | 14   |
| <b>Figure 2</b> | Diagrammes ombrothermique de GAUSSEN de la région du Souf durant L'année 2003 à 2013.                     | 19   |
| <b>Figure 3</b> | Place de la région du Souf dans le climagramme pluviométrique d'Emberger durant la période 2003 à 2013.   | 20   |
| <b>Figure 4</b> | - Un petit Fennec                                                                                         | 26   |
| <b>Figure 5</b> | - Un Fennec adulte, <i>Fennecus zerda</i> .                                                               | 26   |
| <b>Figure 6</b> | Aire globale de répartition de Fennec, <i>Vulpes zerda</i> (CUZIN ,1996).                                 | 27   |
| <b>Figure 7</b> | -Terrier du <i>vulpes zerda</i>                                                                           | 27   |
| <b>Figure 8</b> | -station de Medhehba (original) Aire globale de répartition de Fennec, <i>Vulpes zerda</i> (CUZIN ,1996). | 29   |
| <b>Figure 9</b> | - Étapes d'analyse des pelotes et des crottes ( <i>Vulpes zerda</i> ) station de Medhehba (original).     | 31   |
| <b>Figure10</b> | - Étapes d'analyse des pelotes et des crottes ( <i>Vulpes zerda</i> ).                                    | 33   |
| <b>Figure11</b> | -Abondances des espèces des catégories ingérées par le Fennec dans la station Medhehba.                   | 46   |
| <b>Figure12</b> | -Catégories d'espèces en fonction de la Fréquence d'occurrence.                                           | 47   |

# INTRODUCTION

## Introduction

Dans la nature, les espèces animales n'occupent pas le même rang, il y a des espèces sont abondantes, des moins abondantes et d'autres qui sont fragiles, rares ou menacées. Les espèces deviennent fragiles en raison des modifications qui touchent à leur habitat. Cependant, les espèces rares représentent de faibles populations ou des populations fractionnées en raison de la dislocation de l'aire de distribution, sous l'influence de facteurs naturels.

D'autres espèces nécessitent une attention particulière en raison de la spécificité de leur habitat qu'elles représentent bien et dont elles sont des indicateurs de bon fonctionnement et de pérennité. Le critère écologique est aussi important dans la mesure où certaines espèces sont représentatives d'un type de milieu et qu'à travers leur conservation, c'est celle de toute la biocénose qui est abordée (ABDELGUERFI et RAMDANE, 2003).

Les Fennecs font partie des espèces menacées vivants dans Sahara d'Afrique du Nord, de l'Atlantique jusqu'au Nord du Sinaï et dans le Sahara marocain, algérien, tunisien. (ABDELGUERFI et RAMDANE, 2003). En Algérie, le Fennec habite toutes les régions sableuses du Sahara, El Oued, Laghouat, M'zab, Touggourt, Ouargla, Biskra, Béni Abbés et Tassili (KOWALSKIE et RZEBIK-KOWALSKA, 1991). La présente étude est orientée vers la collecte d'informations sur le régime alimentaire de cette espèce protégée et son intérêt agricole. A travers le monde, peu de travaux abordent le sujet de le régime alimentaire du *Vulpes zerda*, c'est le cas des études menées par INCORVAIA en 2005, qui s'est intéressé au régime alimentaire du Fennec dans le sud-tunisien.

En Algérie, il y a un seul travail mené sur le régime alimentaire par KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) dans les régions Sahariennes (cas de la région du Souf et la cuvette d'Ouargla). Mais hors le régime alimentaire il y a de différents travaux tels que ceux de NOLL-BANHOLZER (1979) sur l'adaptation physiologique du Fennec à son environnement, ceux de ASA et VALDESPINO (1998) sur sa reproduction en captivité ainsi que les travaux de LARREVIERE (2002) sur les maladies des Fennecs en captivité. Notre choix est justifié par ce manque de travaux sur le régime alimentaire de *Vulpes zerda* et l'importance de cette espèce en équilibre naturel.

Notre document est réparti en quatre chapitres. Dans le premier, la présentation de la région d'étude est présentée ainsi que les facteurs abiotiques et biotiques. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation du model biologique, les stations d'étude et de la méthodologie utilisée sur le terrain sans oublier les indices écologiques et statistiques

appliquées à notre étude. Au sein du troisième chapitre, l'exploitation des résultats obtenus sur le régime alimentaire de *Fennecus zerda* est développée. Les discussions sont présentées à part, dans le quatrième chapitre. Et à la fin une conclusion générale assortie de perspectives clôture ce travail.

CHAPITRE I :

PRÉSENTATION DE  
LA RÉGION D'ÉTUDE

**Chapitre I – Présentation de la région d'étude**

Dans ce chapitre, nous présentons la situation géographique les facteurs écologiques (abiotiques et biotiques) qui caractérisent la région d'Oued Souf.

**I.1. – Situation géographique**

Le Souf est situé dans le Sahara algérien, au Nord-est du grand erg oriental ( $33^{\circ} 22' N$  ;  $6^{\circ} 53' E.$ ) (fig. 1). Cette région est limitée au Nord par la zone des chotts, au Sud par l'extension de l'erg oriental, à l'Est par la frontière tunisienne et à l'Ouest par la vallée d'Oued Ghir La région d'étude se trouve à environ 560 km au Sud-est d'Alger (NADJAH, 1971). Elle s'étend sur une superficie approximative de 350 000 hectares (SAIBI, 2003). Souf se trouve à une altitude de 70 mètre au niveau de la mer (BEGGAS, 1992).

**I.2. - Facteurs écologiques**

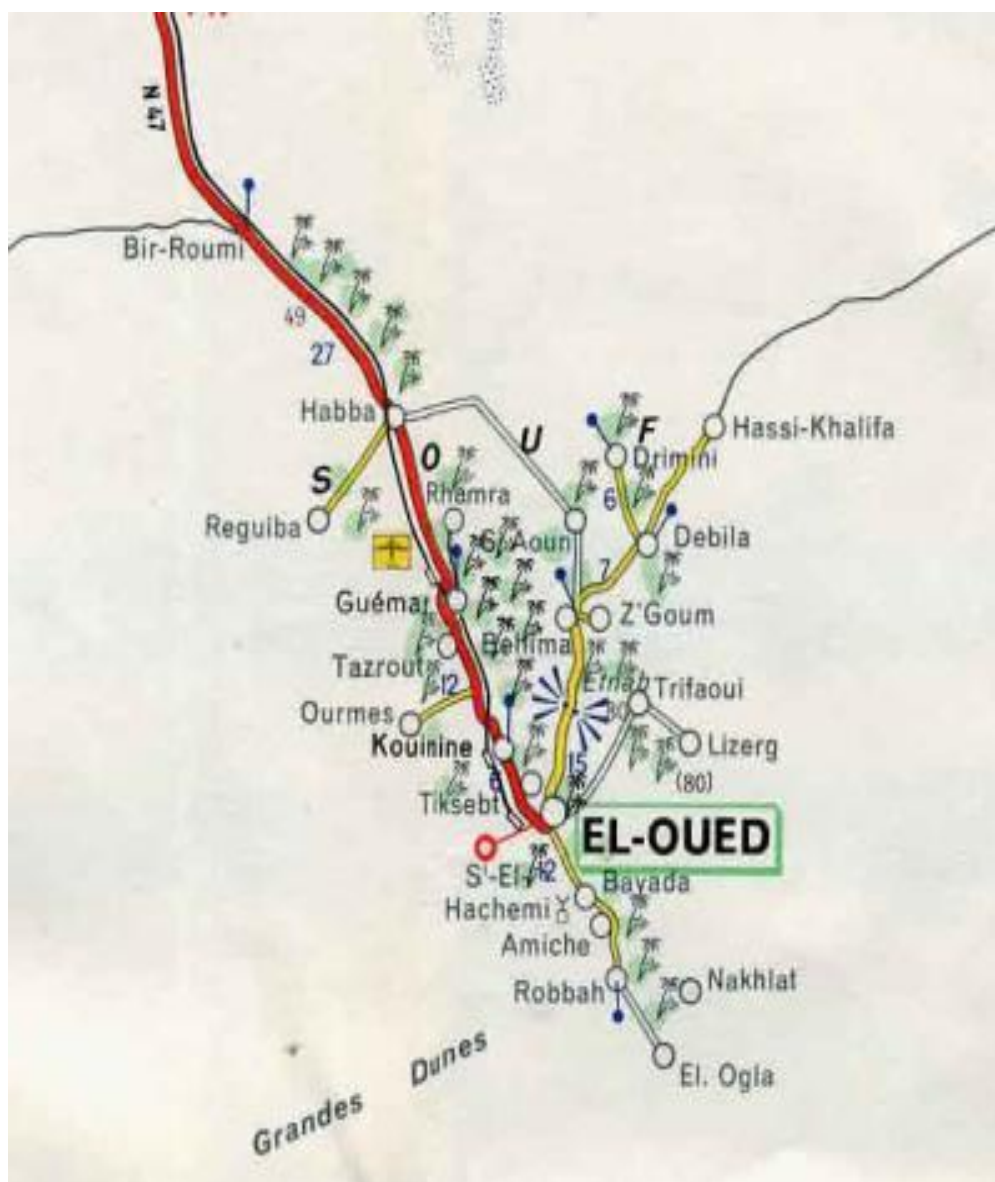
Les facteurs écologiques constituent une étape indispensable pour la compréhension du comportement et des réactions propres aux organismes, aux populations et aux communautés dans les biotopes auxquels ils sont inféodés (RAMADE, 2003). Il est classique de distinguer, en écologie, des facteurs abiotiques et des facteurs biotiques (DAJOZ, 1970).

**I.2.1. – Facteurs abiotiques**

Le type de sol, le relief, l'hydrogéologie et les facteurs climatiques sont les composants des facteurs abiotiques de la région du Souf.

**I.2.1.1. – Sol**

Selon HLISSE(2007) ; Le sol de la région du Souf est un sol typique des régions sahariennes. C'est un sol pauvre en matière organique, à texture sableuse et à structure caractérisée par une perméabilité à l'eau très importante.



**Figure1** :Situation géographique de la région d'OuedSouf (ALIA Z. et FERDJANI B., 2008)

### **I.2.1.2. - Relief**

La région du Souf prend deux aspects, le plus dominant est l'ensemble dunaire. Ce sont de grandes accumulations sableuses. L'autre aspect où la superficie du sol est parfois caillouteuse avec des croûtes gypseuses entourées par des hautes dunes (ACHOUR, 1995 cité par KACHOU, 2006).

### **I.2.1.3. – Hydrogéologie**

Dans la région du Souf, nous trouvons l'eau en surface, c'est la nappe phréatique, et l'eau en profondeur c'est la nappe dite du Pontien inférieur (VOISIN, 2004).

#### **I.2.1.1.3.1. - Nappe phréatique**

La nappe phréatique dans la région du Souf est la première nappe, dite libre, cette nappe correspond à la partie supérieure des formations continentales déposées à la fin du quaternaire. La profondeur de cette nappe varie entre 2 et 60 mètres, le résidu sec oscille entre 2 et 6 g/l selon les zones (KHADRAOUI, 1998). Elle est constituée principalement par des dépôts de sable quaternaire, son épaisseur atteint 67 mètres (ENAGEO, 1993 cité par KACHOU, 2006).

#### **I.2.1.1.3.2. - Nappe du Pontien inférieur**

Elle est constituée par le prolongement du continental intercalaire dit albien (NAJAH, 1971). Les forages du Souf exploitent la nappe dite du Pontien inférieur qui est constituée par des alluvions sableux déposés pendant le Miocène supérieur sur 200 à 400 m d'épaisseur (VOISIN, 2004).

### **I.2.1.2. - Facteurs climatiques**

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants (FAURIE et al. 1980). La température, la pluviométrie, le vent, l'insolation sont les facteurs importants pour caractériser le climat d'une région.

#### **I.2.1.2.1. - Températures**

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne, de ce fait, la répartition de

la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003). Une variation importante de température entre le jour et la nuit est notée, car le sable se refroidit beaucoup plus vite que la pierre ou l'argile (NAJAH, 1971). Les températures moyennes maximales et minimales caractérisant la région d'étude de l'année 2003 à 2013. Sont enregistrées dans le (tableau 1).

**Tableau 1** – Valeurs des températures maxima, minima et moyennes mensuelles  
De la région d'OuedSouf durant la période 2003-2013.

| Mois<br>paramètre | I     | II    | III   | IV    | V     | VI    | VII   | VIII | IX    | X     | XI    | XII   | moyen<br>ne |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------------|
| M                 | 17.59 | 19.31 | 24.04 | 28.6  | 33.31 | 39.04 | 41.61 | 41   | 35.42 | 30.58 | 22.97 | 17.92 | 29.28       |
| m                 | 5.04  | 6.37  | 10.65 | 14.65 | 18.77 | 23.95 | 26.66 | 26   | 22.59 | 17.57 | 10.21 | 6.07  | 15.69       |
| (M+m)/2           | 11.31 | 12.98 | 17.28 | 21.63 | 26.04 | 31.5  | 34.14 | 33.5 | 29    | 24.57 | 16    | 12    | 22.49       |

(O.N.M. El Oued, 2013)

- M : la moyenne mensuelle de températures maxima en (°C).
- m : la moyenne mensuelle de températures minima en (°C).
- M+m/2 : la moyenne mensuelle de températures en (°C).

La valeur de température moyenne la plus élevée est enregistrée en juillet avec 29.28°C., et la plus faible est mentionnée au mois de janvier avec 15.69°C. La valeur maximale est notée pour le mois de juillet (41.61 °C) et la minimale en janvier avec (5.04°C).

#### I.2.1.2.2. - Précipitation

Selon RAMADE (2003) ; les déserts se caractérisent par des précipitations réduites et un degré d'aridité d'autant plus élevé que les pluies y sont plus rares et irrégulières. La région d'Oued Souf reçoit le maximum de pluie en automne (HLISSE, 2007). Les précipitations de la région d'Oued Souf pour la période 2003 a2013 sont représentées dans le tableau 2.

**Tableau 2** - Précipitations de la région du Oued Souf durant pour la période 2003 à 2013.

| Mois<br>Paramètre | I     | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII | VIII | IX   | X    | XI   | XII  | somme |
|-------------------|-------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|------|-------|
| P                 | 19.73 | 4.33 | 7.06 | 8.76 | 1.59 | 1.19 | 0   | 2.63 | 7.60 | 7.46 | 6.99 | 7.70 | 75.04 |

(O.N.M. El Oued, 2013)

P : Précipitations mensuelle exprimées en mm.

La valeur de précipitation pour le mois le plus pluvieux est enregistrée en janvier avec (19.73 mm/an) et la valeur minimale au mois de juillet avec environ 0 mm.

### I.2.1.2.3. - Vent

Le vent est un élément caractéristique du climat, il est déterminé par sa direction, sa vitesse et sa fréquence (DUBIEF, 1964). Le vent du Souf Souffle de façon continue et son importance est considérable. Cependant, les statistiques indiquent que la moyenne annuelle des vitesses atteint 3,7m / s. Le vent d'Est est appelé Bahri, il est apprécié au printemps, le vent d'Ouest, ou Gharbi, est le vent froid et le vent du Sud, le Chihili, est un vent brûlant qui ne Souffle qu'une quinzaine de jours par ans (VOISIN, 2004). Les données mensuelles de la vitesse du vent pour la région d'étude pendant la période 2003à2013 sont regroupées au (tableau 3).

**Tableau3 :** Vitesse moyennes de vent (m/s)mensuelle pour la période 2003à2013.

| Mois | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI  | XII  | I    |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|
| V    | 4.04 | 5.22 | 5.62 | 6.68 | 6.62 | 5.63 | 4.55 | 4.49 | 3.51 | 2.21 | 2.4 | 2.95 | 4.49 |

(O.N.M. El Oued, 2013)

V : la vitesse du vent en m/s.

Les vents atteignent une vitesse maximale en avril avec 6.68 m/s et une vitesse minimale en octobre avec une valeur de 2.21 m/s.

### I. 2.1.2.4. – Insolation

Selon HLISSE (2007), la région du Souf reçoit une grande quantité de rayons solaires et la luminosité résulte de la grande pureté présente presque toute l'année de la couche d'ozone et la rareté de nuages et de nébulosité. Les heures de l'insolation en 2013 pour la région du Souf sont notées dans le (tableau 4).

**Tableau4 :** Valeurs de l'insolation de la région du Souf durant d'année 2013.

| Mois  | I     | II    | III   | IV    | V   | VI  | VII   | VIII  | IX    | X     | XI    | XII   |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Insol | 243,2 | 245,1 | 270,3 | 278,9 | 301 | 345 | 348,2 | 329,2 | 273,7 | 253,6 | 238,8 | 221,6 |

(O.N.M. El Oued ,2013).

Insol: Insolation

### I.2.1.2.5. – Humidité relative

D'après RAMADE (2003), elle désigne la teneur en vapeur d'eau de l'air, exprimée par mètre cube. Elle dépend de plusieurs facteurs, la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la forme de ces précipitations (orage ou pluie fine), de la température et de vents (FAURIE et al, 1980). Les données de l'humidité relative exprimées en pourcentage de l'année 2003à2013 pour la région du Souf sont reportées dans le (tableau 5).

**Tableau 5 :** Humidité relative moyenne mensuelle d'Oued Souf durant l'année 2003 à 2013.

| Mois  | I     | II    | III   | IV        | V     | VI    | VII  | VIII  | IX    | X     | XI    | XII | Moy   |
|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-----|-------|
| HR(%) | 62,54 | 51,75 | 45,38 | 41,8<br>6 | 35,72 | 30,83 | 4,55 | 32,45 | 44,25 | 51,06 | 57,06 | 64  | 45,51 |

(O.N.M. El Oued, 2013)

HR(%): l'humidité relative exprimée en pourcentage.

L'humidité relative maximale de la région d'étude durant l'année 2003 à 2013 est enregistrée au mois de décembre avec 64% et la valeur minimale au mois de juillet avec 4.55%.

#### **I.2.1.4.5. - Synthèse des facteurs climatique**

La classification écologique des climats est faite en utilisation essentiellement les deux facteurs les plus importants les mieux connus : la température et la pluviosité. La synthèse des facteurs climatiques fait intervenir les précipitations annuelles et les températures moyennes mensuelles. Donc nous avons utilisé le diagramme ombrothermique de Gaussen et le climagramme d'Emberger.

##### **I.2.1.4.5.1. - Diagramme Ombrothermique de Gaussen**

Selon FAURIE et *al.* (1980), le diagramme Ombrothermique (Ombro= pluie, hermo=température) de GAUSSEN considère que la sécheresse s'établit lorsque la pluviosité mensuelle, P exprimée en millimètres est inférieure au double de la température moyenne mensuelle T exprimée en degrés Celsius (DAJOZ, 1971). Le diagramme de la région d'eloued fait apparaître une période de sèche s'étale sur toute l'année.

##### **I.2.1.4.5.2. - Climagramme pluviothermique d'Emberger**

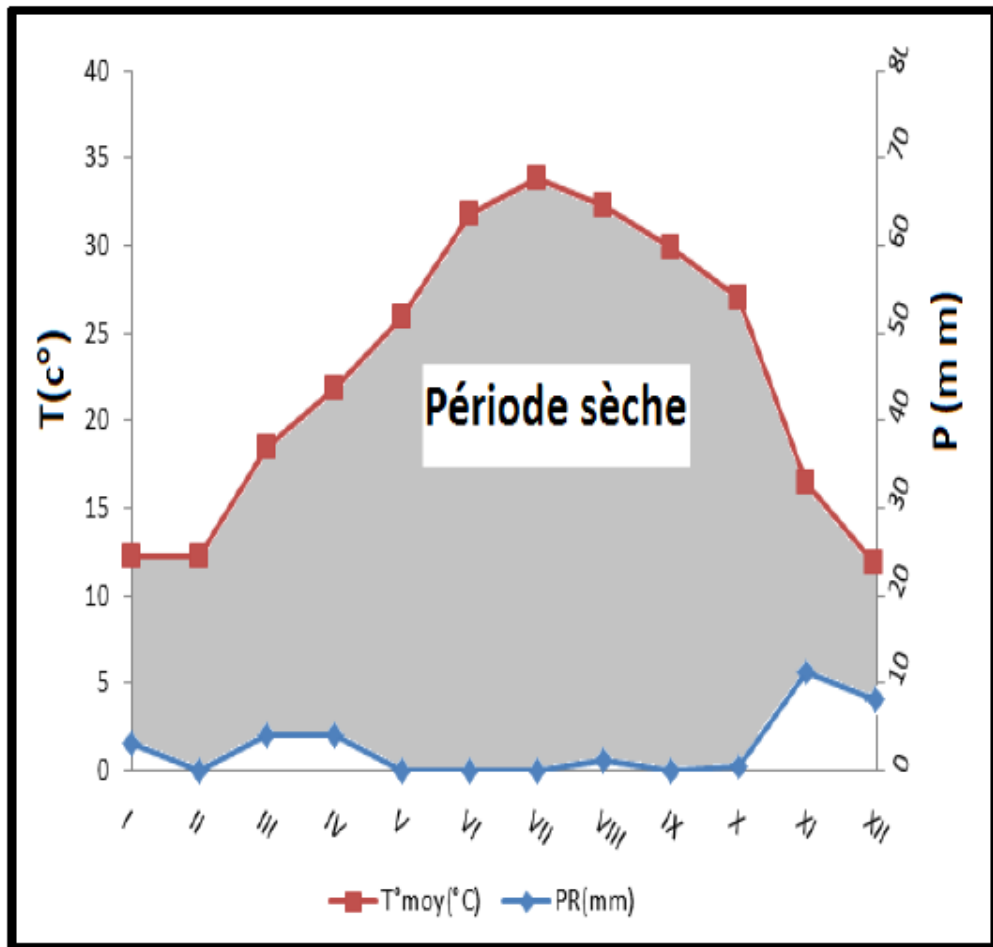
D'après (FAURIE et *al.*, 1980) Le climagramme d'Emberger est adaptée aux régions du pourtour de la méditerranée. Il permet la classification d'une région parmi les étages bioclimatiques. Le quotient pluviothermique est calculé par la formule suivante :

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

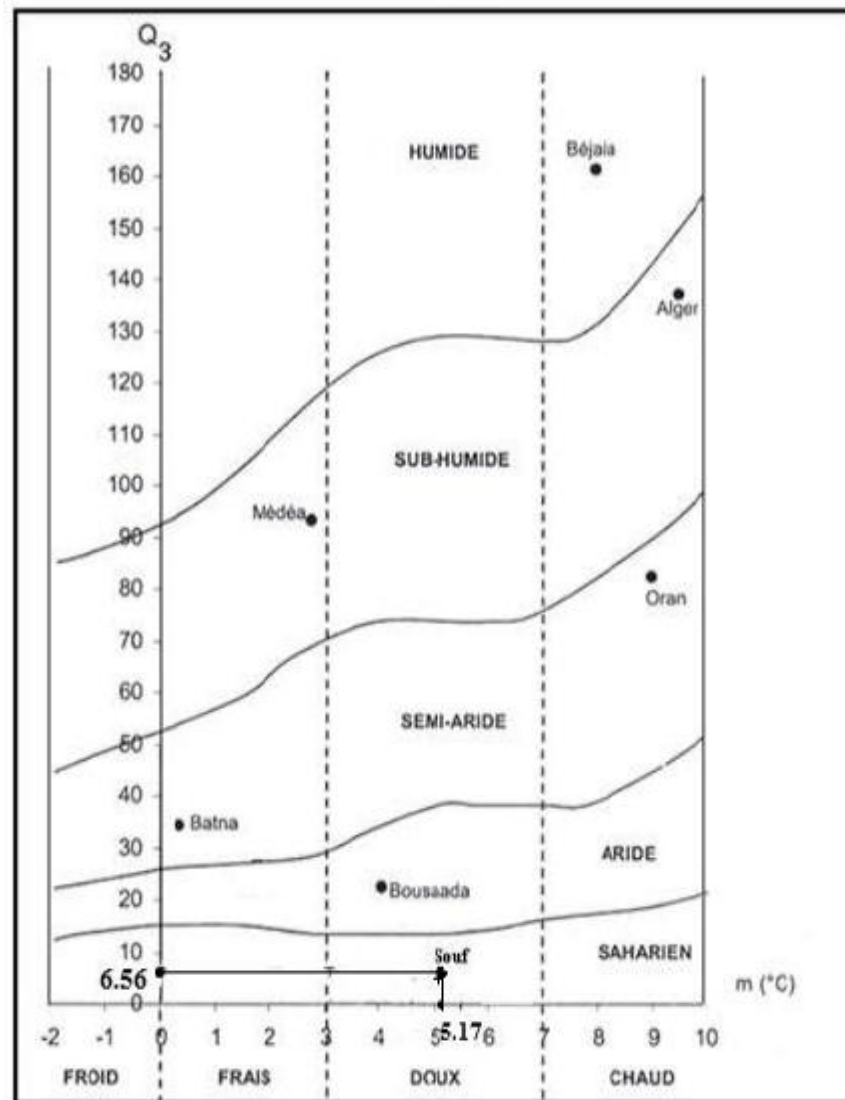
Q3 : quotient pluviothermique d'Emberger.

M : la moyenne des maxima des températures du mois le plus chaud de l'année exprimée en degré Celsius (°C).

m : la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année exprimée en degré Celsius (°C).



**Figure 2:** Diagrammes ombrothermique de GAUSSEN de la région du Souf durant L'année 2003 à 2013.



**Figure 3:** Place de la région du Souf dans le climagramme pluviométrique d'Emberger durant la période 2003 à 2013.

### I.2.2 - Facteurs biotiques de la région du Souf

D'après (FAURIE et *al.*, 1980), les facteurs biotiques représentent l'ensemble des êtres vivants, aussi bien végétaux qu'animaux, pouvant par leur prestance ou leur action modifier ou entretenir les conditions du milieu. Dans ce qui va suivre des données bibliographiques sur la flore et la faune de région d'étude sont exposées.

### **I.2.2.1. - Données bibliographiques sur la flore de la région du Souf**

Selon HLISSE (2007), le couvert végétal du Souf est ouvert, à une densité faible avec une diversité aussi faible présentée par des plantes spontanées qui sont caractérisées par la rapidité de croissance, la petite taille et l'adaptation vis-à-vis des conditions édaphiques et climatiques de la région. Il faut noter que la phoeniciculture traditionnelle du Souf est un ensemble des petites exploitations sous forme d'entonnoir «Ghoutts ». On peut citer des exemples pour les arborescentes comme le palmier dattier (*Phoenix dactylifera*, l'Olivier *Olea europaea*, les plantes cultivées comme la pomme de terre *Solanum tuberosum*, *Allium cepa*, *Nicotiana tabacum*, et comme plantes spontanées on peut noter *Malcolmia egyptica* et *Retama retam*. Il y a plusieurs auteurs qui ont travaillé sur la flore de la région du Souf tels que NADJAH (1971), VOISIN (2004), KACHOU (2006), HLISSE (2007) et LEGHRISSI (2007).

### **I.2.2.2. - Données bibliographiques sur la faune de la région du Souf**

VOISIN (2004), signale que le peuplement animal du Souf est presque essentiellement composé d'articulés ou des mammifères d'origines méditerranéennes et soudanaises. Ces animaux qui avaient déjà un patrimoine héréditaire leur permettant de supporter les dures conditions de vie imposées par le climat et le sol, ont su s'adapter aux sables, à l'absence d'eau et de végétation, ainsi qu'aux nécessités d'effectuer de grandes distances pour trouver leur nourriture. Les deux principaux embranchements représentés dans la région du Souf sont les articulés (insectes, arachnides) et les vertébrés (mammifères, oiseaux, reptiles).

#### **I.2.2.2.1. – Oiseaux**

ISENMANN et AÏSSA (2000), MOSBAHI et NAAM (1995) et VOISIN (2004) ont signalés 28 espèces d'oiseaux. On peut citer comme exemple, *Streptopelia senegalensis*, Grand corbeau *Corvus corax*, Pie grièche grise *Lanius excubitorides* et Moineau domestique *Passer domesticus*.

#### **I.2.2. 2.2. - Invertébrés**

Il y a plusieurs auteurs qui ont travaillé sur les arthropodes dans la région du Souf tels que (BEGGAS ,1992), (MOSBAHI et NAAM, 1995), VOISIN (2004), ALAL(2008), ALIA et FERDJANI(2008), CHERADID (2008) et ZERIG (2008). Ils ont noté 129 espèces d'Arthropodes appartenant de 14 ordres différents dans la majorité des cas sont des insectes (Annexe 4).

**I.2.2. 2.3. - Mammifères et reptiles**

Les mammifères et les reptiles ont été traités par plusieurs auteurs tels que LEBBER (1990,1989) et VOISIN (2004). Parmi les mammifères on peut citer le Fennec vulpes zerda qui attiré nos attention pour étudier leur régime alimentaire, le dromadaire *Camelusdromedaries*, *Gazella dorcas*, *Canis aureus*, *Poecilictislibyca* et comme *Rodentia*, *Gerbillusgerbillus*, *Gerbillustarabuli*, *Jaculusjaculus* et comme Reptilia tels que le poisson de sable *Scincusscincus*, *Tarentolaneglecta* et *Sphenps sepoides*(Annexe2).

CHAPITRE II :

MATÉRIEL

ET

MÉTHODES

**Chapitre II – Matériel et Méthodes**

Pour l'étude de régime alimentaire du Fennec (*Vulpes zerda*) nous allons présenter le modèle biologique, le choix de la station, les méthodes utilisées sur le terrain et au laboratoire. Par la suite l'exploitation des résultats par indices écologiques.

**II.1. – Présentation du modèle biologique**

Dans cette partie on peut rattacher la systématique, description générale, biométrie,

Terrier, reproduction et répartition géographique de fennec *Vulpes zerda*.

**II.1.1 – Systématique**

LARIVIERE (2002) classe le Fennec selon la position systématique suivante.

Règne : Animalia

Embranchement : Vertebrata

Classe : Mammalia

Ordre : Carnivora

Famille : Canidae

Genre : *Vulpes*

Espèce : *Vzerda*(Zimmermann, 1780).

Nom commun : Fennec

**II.1.2. - Présentation du modèle biologique (*Vulpes zerda*)**

Le Fennec comme un très petit renard de couleur claire, plus petit qu'un chat domestique, à grandes oreilles larges et triangulaires à poids corporel : de 0,8 à 1,5 kg.

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. Le tour des yeux, le front et les joues sont de couleur crème. Le ventre, le côté interne des pattes et l'intérieur des oreilles sont blanchâtres, pâles et crèmes (LE BERRE, 1990).

Le Fennec possède des mœurs nocturnes, sociales et fouisseuses. Il choisit un très bon abri qu'il creuse très rapidement. Quand il est poursuivi, il se cache dans le sable. Son terrier est tapissé d'un ensemble de matériaux moelleux tels que fourrure ou plume. Pendant les heures les plus chaudes de la journée, il s'abrite du soleil, au fond de son terrier, creusé au pied des dunes. S'il tue plus qu'il ne peut manger, il enterre les restes pour les retrouver lorsque la nourriture sera plus rare. Il ne boit pratiquement jamais. Seule, la rosée matinale lui offre le minimum de liquide nécessaire à sa subsistance. La capacité des Fennecs à se passer d'eau pour des durées indéterminées résulte de leur adaptation (ABDELGUERFI et RAMDANE, 2003). LARIVIERE (2002), signale que cette espèce appartient à la classe de Mammalia à l'ordre des Carnivora et à la famille

des Canidae. D'après CUZIN (1996), le Fennec est classé traditionnellement dans le groupe du genre *Vulpes*, dont il est l'unique représentant. C'est Zimmermann qui dénommait l'espèce, *Vulpes zerda*, en 1780. D'après LE BERRE (1990), l'accouplement commence entre le mois de janvier et février, la gestation dure 51 jours et il y a 2 à 5 petits par portée. Il semble qu'en Algérie, il y ait deux portées par an, l'une en printemps et l'autre en automne.

Les jeunes ouvrent les yeux à 12-20 jours. Ils atteignent la taille adulte à quatre mois et la maturité à six mois. Ils peuvent vivre onze ans en captivité.

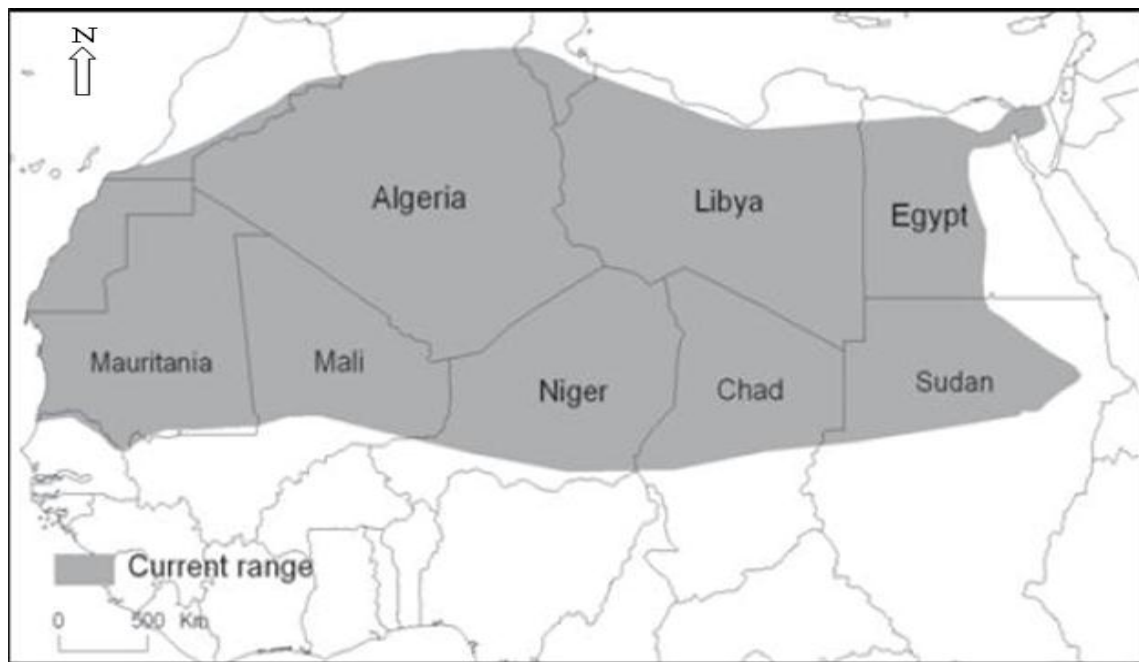
INCORVAIA (2005), note que les Fennecs vivent dans les déserts de sable et dans les semi-déserts d'Afrique du Nord, de l'Atlantique jusqu'au Nord du Sinaï et dans le Sahara marocain, algérien et tunisien. En Algérie, Le Fennec habite toutes les régions sableuses de Sahara : El Oued, Laghouat, Mzab, Touggourt, Ngoussa, Ouargla, Biskra, Bani Abasse, Tassili (KOWALSKIE et RZEBIK-KOWALSKA, 1991).



**Figure.4** - Un petit Fennec (DUBIE j, 1964)



**Figure.5** - Un Fennec adulte, *Vulpes zerda* (DUBIE j, 1964)



**Figure.6** - Aire globale de répartition de Fennec, *Vulpes zerda* (CUZIN ,1996)



**Figure.7-** Terrier du *vulpes zerda* (KACHOU T., 2006)

---

**II.2. - Méthode utilisée sur le terrain**

L'étude du régime alimentaire du Fennec (*Vulpes zerda*) est réalisée par différentes étapes. Premièrement, sur le terrain par le choix des stations d'étude, la collecte et la conservation des excréments puis le travail au laboratoire.

**2.1.1. – Choix et description de la station d'étude**

Une station, celles de Sanderouce et de Nayma le Fennec, *Vulpes zerda* et étudiée dans la région de Souf.

**2.1.2. - Description de la station de Medhehba**

(KHACHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI O., 2008) Medhehba est située au Nord-Ouest de la région de Souf, elle se trouve à une altitude de 84m, (33°32' N. et 7°00'E.). Le sol à Medhehba est un sol à texture sablonneuse. Cette station est caractérisée par des terrains plats avec la présence des nombreuses dépressions (Fig.8).



**Figure.8**-station duMedhehba (KHACHEKHOUCHE et  
MOSTEFAOUI O., 2008)

### 2.3. - Étude de régime alimentaire de Fennec

#### 2.3.1. - Analyse des crottes, ses avantages et inconvénients

FezzaiK ,(2011) Les méthodes permettant l'étude du régime alimentaire d'une espèce animale sont nombreuses. On peut citer, l'observation directe de l'animal en train de se nourrir, ou l'analyse du contenu du tube digestif ce qui implique le sacrifice du sujet ou encore l'analyse des résidus de la digestion. Nous citerons telles que les excréments d'un Reptilia ou d'un Mammalia et les pelotes de régurgitation de certaines espèces ariennes notamment les rapaces, d'Ardeidae et de Laridae. Dans le cas présent, il est difficile d'observer le Fennec en train de capturer ses proies durant la nuit, car c'est un animal discret. Il faut écarter la possibilité de sacrifier les Fennecs étant donné leur protection par un décret. Il reste l'examen des crottes, méthode qui ne perturbe en aucune manière la vie de l'animal ni la biocénose dans laquelle il évolue. 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 ingurgités comme les vers de terre dont il ne reste aucune trace dans les excréments.

#### 2.3.2. - Principe de la méthode d'analyse des crottes de *Vulpes zerda*

(GOURI O., 2009) Le principe de cette méthode consiste à faire ressortir de la crotte les pièces les plus importantes et qui contiennent la plus grande masse d'informations, nécessaires, à l'identification des proies, à savoir les os (avant crâne, mâchoires, fémurs, humérus.....etc.) pour les vertébrés et les fragments sclérotinisés (pattes, mandibules, têtes....etc.) pour les arthropodes. Après la mensuration de la crotte, cette dernière est macérée pendant quelques minutes dans une boîte de Pétri en verre contenant un peu d'eau, puis on sépare les pièces osseuses, les fragments d'insectes et le reste des déchets (poils, plumes...) à l'aide de deux pinces. Après la séparation des os, 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, on utilise une loupe binoculaire, et du papier millimétré pour l'estimation de la taille des arthropodes et des ossements trouvés dans la crotte (Fig. 9).



**Figure.9.** Crotte de Fennec FezzaiK ,(2011)

### 2.3.3. - Collecte des crottes de *Vulpes zerda*

Les crottes de *Vulpes Zerda* sont facilement identifiées grâce à différents indices. Les excréments ont une forme de fuseau et présentent une couleur brune et quelques fois 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. Durant la période de récolte des excréments de Fennec, nous avons été confrontés à des contraintes, essentiellement le vent de sable qui provoque l'enterrement et les individus de genre *Pimelia* qui décomposent les fèces de *Vulpes zerda*. La collecte des crottes de Fennec a été effectuée pendant l'année 2013 dans la station de Medhheba.

### 2.3.4. - Conservation des crottes de Fennec

Chaque crotte est mise à part dans un cornet en papier sur lequel le lieu et la date de 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 champignons.

### 2.3.5. - Méthodes utilisées au laboratoire

Elles sont essentiellement basées sur l'examen du contenu des crottes de *Vulpes zerda*.

### 2.3.6. - Examen du contenu d'excréments

L'analyse des contenus des crottes de *v. zerda* est basée sur la décortication, la séparation des différents éléments tels que les ossements, les plumes, les poils ainsi que les fragments sclérotinisés des arthropodes. L'étape suivante est la détermination, ensuite le dénombrement des espèces proies qu'ils contiennent.

#### 2.3.6.1. - Méthode de décortication par la voie humide

Elle se résulte en trois opérations, la macération, la trituration et la séparation de différentes pièces.

##### 2.3.6.1.1. – Macération

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

#### **2.3.6.1.2. – Trituration**

Elle se fait par l'utilisation d'une pince et d'une aiguille. La crotte est triturée avec beaucoup d'attention pour faire apparaître les différents éléments enchevêtrés dans les poils et dans les plumes.

#### **2.3.6.1.3. – Séparation**

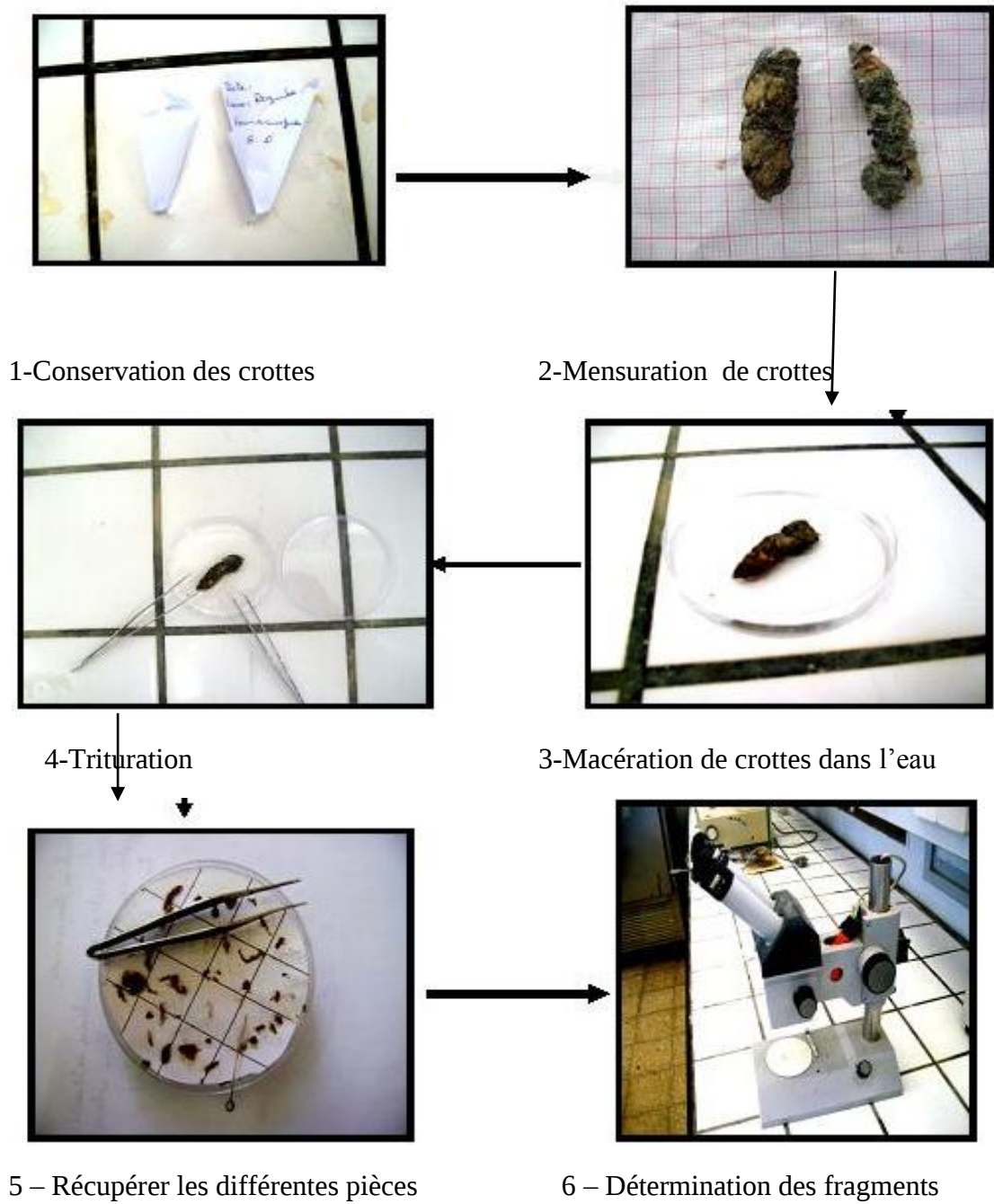
Elle consiste à récupérer les différentes pièces, les poils, les plumes et les ossements des vertébrées, de pièces sclérotinisées d'arthropodes et des débris de végétaux ainsi que les fruits. Les éléments semblables sont collectionnés. Puis, ils sont observés sous la loupe binoculaire.

#### **2.3.6.2. - Méthode de détermination des catégories et des espèces proies**

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

##### **2.3.6.2.1. - Invertébrés**

La présence de cette catégorie-proie dans les crottes du Fennec est signalée suite à la présence de pièces sclérotinisées telles que les têtes, les thorax, les pattes, les abdomens, les chélicères, les anneaux de queue, les cerques et les élytres. La détermination des espèces proies des invertébrées se fait à partir des différents éléments appartenant à des niveaux taxonomiques variables (famille, ou genre et quant on a la chance on peut atteindre 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.



**Figure10**– Différentes étapes d'analyse des crottes de *Vulpes zerda*

**2.3.6.2.2. - Vertébrés**

La présence d'ossements (avant crâne, mâchoire, fémur, tibia.....etc.) dans les crottes du Fennec est certainement due à la consommation, de ce canidé, des vertébrés-proies. Ces éléments squelettiques peuvent appartenir à plusieurs catégories notamment, les oiseaux et les rongeurs.

**2.3.6.2.1. - Reptiles**

La présence des reptiles est décelée par la forme caractéristique des ossements céphaliques (os frontal, demi-mâchoires...) et par les condyles à l'extrémité du fémur et de l'humérus.

**2.3.6.2.2. - Oiseaux**

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

**2.3.6.2. 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, arrondi 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 ainsi que dans les crottes, les crânes des espèces-proies sont rarement intacts et souvent incomplètes et les mandibules sont isolées (SEKOUR et *al.*, 2006).

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

### 2.3.6.3. - Dénombrement des espèces-proies

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

#### 2.3.6.3.1. - 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 nous mesurons la pièce trouvée dans le but d'estimer la taille de la proie et sa biomasse.

#### 2.3.6.3.2. - Vertèbres

Le dénombrement des vertébrés est basé en premier lieu sur la présence de l'avant-crâne. Lorsque celui-ci est absent, on recherche les mâchoires ensuite les os longs comme référence. Chez les mammifères le fémur, le péronéotibius, l'humérus, le radius et le cubitus sont recherchés. Pour les oiseaux, on tient 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.

### 2.4. - 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 des techniques d'analyses statistiques.

#### 2.4.1. - Qualité d'échantillonnage appliquée aux espèces-proies de Fennec

C'est le rapport entre le nombre d'espèces contactées 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'individus vus une seule fois.

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

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

#### **2.4.2. - Exploitation des résultats par des 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 constance.

##### **2.4.2.1. - 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.

###### **2.4.2.1.1. - 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 de 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 d'étude présent N correspond au nombre de crottes utilisées pour l'étude du régime alimentaire de Fennec.

### 2.4.2.2. - Fréquences centésimales ou abondances relatives

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

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

AR % Abondance relative. 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 travail *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, c'est le pourcentage calculé pour chaque espèce-proie ingérée par rapport au peuplement total.

### 2.4.2.3. - Fréquence d'occurrence et constance

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

Elle est calculée selon la formule suivante.

$$Ci \% = \frac{ri \times 100}{R}$$

*Ci* : indice d'occurrence de l'espèce *i* exprimé en pourcentage.

*ri* : 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 Struge est utilisée (SCHERRER, 1984 cité par BRAHMI, 2005). Le nombre de classes est calculé par la formule suivante :

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

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

n représente le nombre d'espèces présentes.

L'intervalle pour chaque classe est de 100 % / N (classe), soit X %.

#### **2.4.3. - Exploitation des résultats par des indices écologiques de structure**

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

##### **2.4.3.1. - 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 SHANNON est calculé selon de la formule suivante :

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

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, on conclut que ce prédateur consomme une large gamme de proies. Il est alors qualifié d'opportuniste (SI BACHIR, 2007).

##### **2.4.3.2. - Indice de diversité maximale**

BLONDEL (1979) exprime la diversité maximale par la formule suivante :

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

$H'_{\max}$  : diversité maximale

S : richesse totale.

### 2.4.3.3. - Indice d'équirépartition ou d'équitabilité

Selon BLONDEL (1979), 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.

S est le nombre d'espèces (richesse spécifique).

RAMADE (1984) signale que L'équitabilité varie entre 0 et 1. Lorsqu'il tend vers zéro, cela signifie que la quasitotalité des effectifs tend à être concentrée sur une seule espèce. Il est égal à 1 lorsque toutes les espèces ont la même abondance (BARBAULT, 1992).

Lors de l'interprétation de l'indice d'équitabilité calculé pour un peuplement de proies, le prédateur est qualifié de spécialiste lorsque E tend vers zéro (SI BACHIR, 2007). Dans ce cas, la quasitotalité 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.

### 2.5. - Exploitation des résultats par l'indice 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 cité par BRAHMI, 2005)

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

B : Biomasse relative.

P<sub>i</sub> : Poids total des individus de la proie i.

P : Poids total des diverses proies.

CHAPITRE III :

RÉSULTATS

### Chapitre III – Résultats sur le régime alimentaire du Fennec, *Vulpes zerda*

Dans ce chapitre on peut exploiter les résultats sur le régime alimentaire du *Fennecus zerda*, dans la région du Souf et précisément au niveau de nos stations d'étude de Medhheba par la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques et les méthodes statistiques.

#### 3.1. - Station d'Medhheba

Au sein de cette partie, vont être exploités les résultats du régime alimentaire du *Fennecus zerda* dans la station d' Medhheba par la qualité d'échantillonnage, les indices écologiques et l'analyse factorielle des correspondances.

#### 3.2- Etude de régime alimentaire de Fennec dans la station de Medhheba

Après la présentation des espèces notées dans les fèces de *V.zerda* dans la Station de Medhheba, les résultats obtenus sur le régime alimentaire du Fennec sont traités d'abord par la qualité d'échantillonnage. Puis par des indices écologiques de composition comme la richesse totale, la richesse moyenne, l'abondance relative et la fréquence d'occurrence, ainsi que par des indices de structure comme l'indice de diversité de Shannon ( $H'$ ) et de l'équitabilité ( $E$ ), l'indice de sélection.

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

Dans la station Medhheba, la valeur de la qualité d'échantillonnage du régime alimentaire de *Vulpes zerda* pendant l'année 2013 est de 0,3 (Tableau 6). La valeur de  $a/N$  est trop faible ce qui reflète une bonne qualité d'échantillonnage. Mais, il faut augmenter le nombre de crottes à décortiquer à fin de connaître l'ensemble des espèces-proies du Fennec.

**Tableau 6** – Valeur de la qualité d'échantillonnage des espèces- proies ingérées par *Vulpes zerda* dans la station de Medhheba durant l'année 2013

| Valeurs | Paramètres                               |
|---------|------------------------------------------|
| 10      | Nombre de crottes (N)                    |
| 3       | Nombre d'espèces vues une seule fois (a) |
| 0,3     | Qualité d'échantillonnage (Q)            |

N : Nombre des crottes décortiquées ; a : Nombre d'espèces vues une seule fois; Q : Qualité d'échantillonnage

### 3.2.1.1- Exploitation des résultats du régime alimentaire du *Vulpes zerda* par des indices écologiques dans la station de Medhheba au cours de l'année 2013

Dans cette partie, l'exploitation des résultats par des indices écologiques de composition et de structure des espèces ingérées de *Vulpes zerda* dans la station du Medhheba va être développée.

#### 3.2.1.2 - Exploitation des résultats par des indices écologiques de composition

Il a fait appel aux richesses totale et moyenne, à la fréquence d'occurrence, à l'abondance relative et à la biomasse pour exploiter les résultats portant sur les espèces ingérées trouvées dans les excréments de fennec.

##### 3.2.1.2.1 - Richesses totale et moyenne des espèces consommées par *Vulpes zerda* dans la station Medhheba

Les valeurs des richesses totales (S) et des richesses moyennes (Sm) des résultats du régime alimentaire du *Vulpes zerda* sont enregistrées dans le (tableau 7).

**Tableau 7** – Rapport global de richesse totale et moyenne des espèces consommées par *F. zerda* durant la saison Automne 2013.

| Paramètres            | Automne 2013 |
|-----------------------|--------------|
| Richesse totale (S)   | 22           |
| Richesse moyenne (Sm) | 6.4          |

S : Richesse totale ; Sm. : Richesse moyenne

Le tableau 7 montre une richesse totale de 22 espèces consommées et identifiées dans le régime alimentaire du fennec à Medhheba et une valeur de richesse moyenne égale à 6.4 espèces. Les éléments ingérés par le fennec appartiennent à 3 classes du phylum Animalia et quelques fragments des végétaux ont été trouvés (Tableau7).

### 3.2.1.2.2 – Abondance relative des éléments identifiés dans le régime alimentaire du *V. zerda* dans la station de Medhheba durant l'année 2013

Le tableau 10 présente les espèces trouvées dans les crottes du *Vulpes zerda* pendant la période d'étude.

**Tableau 8** – Abondance relative des éléments identifiés dans le régime alimentaire du *V. zerda* dans la station de Medhheba durant l'année 2013

| Classe    | Ordre             | Famille           | Espèces                         | Effectifs | AR%   | FO% |
|-----------|-------------------|-------------------|---------------------------------|-----------|-------|-----|
| Arachnide | Arachnide         | Buthidae          | <i>Buthidaesp.ind.</i>          | 7         | 9,72  | 70  |
|           | Orthoptera        | Grylidae          | <i>Brachytrupesmegacephalus</i> | 7         | 9,72  | 60  |
|           |                   | Acridudae         | <i>Acrididaesp. 1 ind.</i>      | 1         | 1,39  | 10  |
|           | Coleoptera        | Carabidae         | <i>Carabidaesp.ind.</i>         | 6         | 8,33  | 20  |
|           |                   |                   | <i>Harpalus</i> sp.             | 2         | 2,78  | 20  |
|           |                   | Scarabidae        | <i>Scarabidaesp.ind.</i>        | 2         | 2,78  | 20  |
|           |                   |                   | <i>Hybosorus</i> sp.            | 2         | 2,78  | 10  |
|           |                   | Tenebionidae      | <i>Pimeliaangulata</i>          | 10        | 13,89 | 90  |
|           |                   |                   | <i>Pimelia grandis</i>          | 4         | 5,56  | 40  |
|           |                   |                   | <i>Prionothecacoronata</i>      | 2         | 2,78  | 20  |
|           | Insecta           |                   | <i>Mesostenaangustata</i>       | 3         | 4,17  | 30  |
|           |                   |                   | <i>Blaps</i> sp.                | 2         | 2,78  | 20  |
|           |                   |                   | <i>Trachydermahispida</i>       | 5         | 6,94  | 50  |
|           |                   |                   | <i>Cryptophagus</i> sp.         | 2         | 2,78  | 20  |
|           | Isopoda           |                   | <i>Isopterasp.ind 1</i>         | 2         | 2,78  | 20  |
|           |                   |                   | <i>Isopterasp.ind 2</i>         | 3         | 4,17  | 30  |
|           |                   |                   | <i>Messor</i> sp.               | 1         | 1,39  | 10  |
|           |                   |                   | <i>Pheidole</i> sp.             | 1         | 1,39  | 10  |
|           |                   |                   | <i>Monomorium</i> sp.           | 2         | 2,78  | 20  |
|           | <i>Dermaptera</i> | Dermaptera        | <i>Dermapterasp.ind.</i>        | 1         | 1,39  | 10  |
|           | <i>Hymenopter</i> | <i>Hymenopter</i> | <i>Hymenopterasp.ind.</i>       | 3         | 4,17  | 20  |
| Insecta   |                   |                   |                                 | 61        | 84,72 |     |

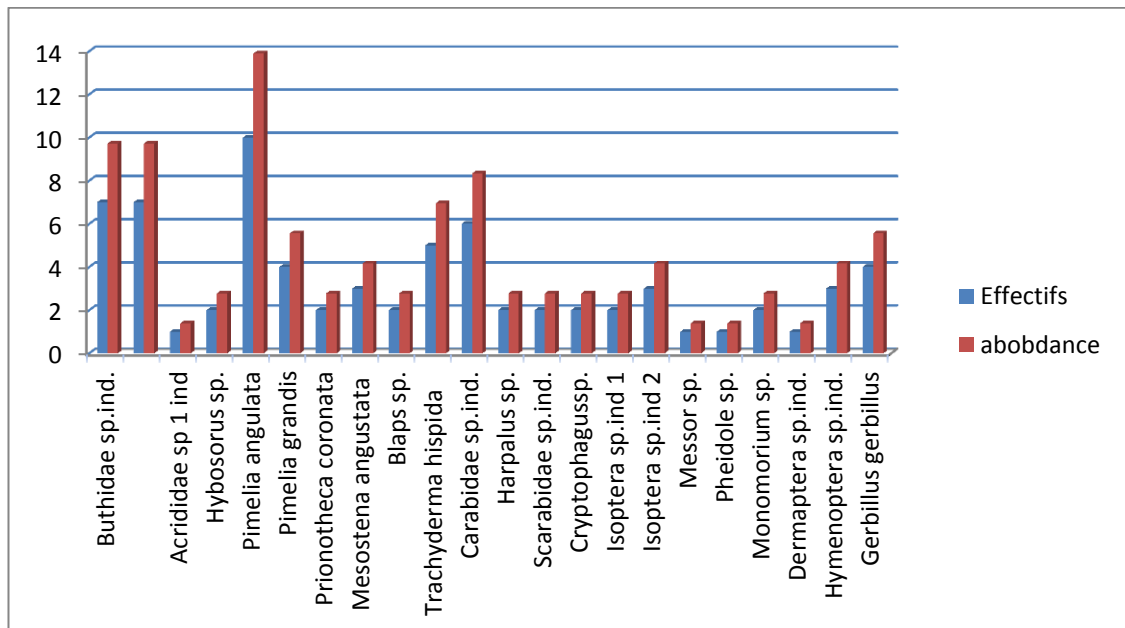
|          |          |         |                           |    |        |    |
|----------|----------|---------|---------------------------|----|--------|----|
| Mammalia | Rodentia | Muridae | <i>Gerbillusgerbillus</i> | 4  | 5,56   | 40 |
| Total    |          |         |                           | 72 | 100,00 | -  |

Ni : nombre total des individus d'une espèce i prise en considération ; AR %: abondances relatives.

L'étude de 10 crottes donne 72 individus regroupés en 3 catégories. La classe Insecta domine avec 61 individus soit AR%= 84,72(tableau. 10) suivie par Arachnida avec 7 individus soit 9,72%. En dernière place vient Rodentia avec 4 individus (AR%=5,56) (tableau.10).

En fonction d'individus,*Carabidaesp* et *Harpalus*sp, *Scarabidaesp* et *Prionotheacoronata* et *Blaps* sp ;*Cryptophagus*sp ;*Isopterasp* ;

*Monomorium*sp *Hymenopterasp*; sont des espèces dominante dans le menu trophique du *V. zerda*avec 4 individus (AR = 40.90%) suivie par*Acrididaesp* et *Hybosorus*sp ; *Messor*sp ;*Pheidole*sp ; *Dermaptera*sp. Avec 2 items (22.72%). *Mesostenaangustata*et *Isoptera* sp.ind 2 occupent la troisième avec 2 soit (9.09%puis) *Gerbillusgerbillus*, *Pimelia grandis* (AR%= 9.09%). Les reste des items ingérés et déterminés sont faiblement présentés en effectifs.



**Figure11** :Abondances des espèces des catégories ingérées par le Fennec dans la station Medheba.

### 3.2.1.2.3 – Fréquence d’occurrence ou constance des espèces ingérées par *V. zerda* dans la station de Medheba

Après la détermination de différents éléments trouvés dans 10 crottes du *Vulpes zerda* dans la station de Medheba, Les fréquences d’occurrence (C%) totales et saisonnières de chaque espèce sont insérées dans le tableau10.

**Tableau 9** - Constance des espèces consommées par *le vulpes* dans la station de Medheba.

| Classe          | FO%     | Nombre des espèces |
|-----------------|---------|--------------------|
| Très rare       | (0-11)  | 5                  |
| Rare            | (11-22) | 9                  |
| Assez rare      | (22-33) | 2                  |
| Accidentelles   | (33-44) | 2                  |
| Accessoire      | (44-55) | 1                  |
| Regulière       | (55-66) | 1                  |
| Constante       | (66-77) | 1                  |
| Assez constante | (77-88) | 0                  |

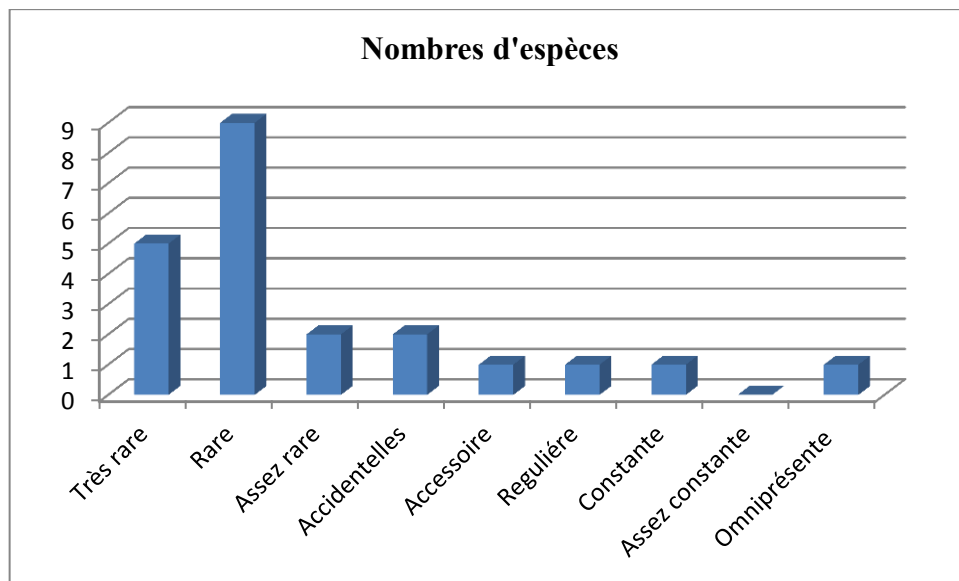
|              |          |   |
|--------------|----------|---|
| Omniprésente | (88-100) | 1 |
|--------------|----------|---|

Les espèces sont insérées dans le (tableau 9). Pour déterminer le nombre de classes qui existe dans le régime alimentaire du fennec la règle de Struge est utilisée. Le nombre de classes est égal à :

- En Medhheba, le nombre de classes est égal à :

$$N (\text{classe}) = 1 + (3,3 \log n) = 1 + (3,3 \log 126) = 8,73$$

n : représente le nombre d'espèces présentes. N (class.) est arrondi par défaut à 9 classes de constance.



**Figure 12 :** Catégories d'espèces en fonction de la Fréquence d'occurrence.

L'intervalle pour chaque classe est de  $100 \% / 9$ , soit 11,11 %.

[Omniprésente ( $88,88 \% < F.O. \leq 100 \%$ ), assez constante ( $77,77 \% < F.O. \leq 88,88 \%$ ), constante ( $66,66 \% < F.O. \leq 77,77 \%$ ), régulière ( $55,55 \% < F.O. \leq 66,66 \%$ ), accessoire ( $44,44 \% < F.O. \leq 55,55 \%$ ), accidentelle ( $33,33 \% < F.O. \leq 44,44 \%$ ), assez rare ( $22,22 \% < F.O. \leq 33,33 \%$ ), rare ( $11,11 \% < F.O. \leq 22,22 \%$ ), très rare ( $0 < F.O. \leq 11,11 \%$ )].

En Medhheba, 9 classes d'occurrence ont été constatées sur 9 théoriquement possible. La classe des espèces très rares qui domine par rapport aux autres classes avec 5 espèces, par exemple *Hybosorussp.* (22.72%), *Dermapterasp.ind* ; *Pheidole*sp; *Messor*sp ; *Hybosorussp* ; *Acrididaesp.* 1 ind avec 2 ind (22.72). Les espèces considérées comme rares et assez rares sont les mieux présentées en deuxième position avec 11

espèces *Hymenopterasp.ind* ; *Monomoriumsp* ; *Isopterasp.ind* 1 ; *Cryptophagussp* ; *Blaps sp* ; *Prionoethecacoronata* ; *Scarabidaesp.ind* ; *Harpalus* ; *Carabidaesp.ind*, *Isopterasp.ind* 2 ; *Mesostenaangustata* (4.54%); présentent les espèces contient dans de la classe assez rares.

Deux espèces accidentelles ont été signalées, sont *GerbillusgerbillusPimelia grandis* ; *Trachydermahispida* (9.09%) est la seule espèce accessoire. La classe régulière est remarquée seulement par *Brachytrupesmegacephalus*(4.54%), ainsi que la classe des espèces constantes et la classe des espèces omniprésente, ils sont signalés par une seule espèce.

Les espèces appartient aux classes très rare, rare et assez rare sont les mieux représentées dans le menu trophique de *V. zerda* ce qui suppose que ce prédateur ne préfère pas ses proies. Contrairement, il avale tous ce que autour de lui quelque soit animale (vertébrées et/ou invertébrés) ou végétale.

### 3.3. 1- Indice de diversité de SHANNON (H') appliqué aux éléments ingérés par le Fennec

Dans le tableau 10, 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 Medhheba sont rassemblées.

**Tableau 10** - Indice de diversité de SHANNON (H'), de la diversité maximale (H'max) et de l'équitabilité (E) appliqués aux espèces consommés par le Fennec.

| Paramètres                 | Valeurs |
|----------------------------|---------|
| Indice de diversité (H')   | 9,38    |
| Diversité maximale (H'max) | 4,46    |
| Equitabilité (E)           | 0,86    |

À partir des résultats enregistrés dans le tableau 10, le rapport global de l'indice de diversité de SHANNON durant l'année d'étude est égal à 9.38 bits. La valeur de l'indice de diversité maximale est de 4.46. La diversité des éléments consommés par *V. zerda* est élevée .

### 3.3.2 - Equitabilité appliquée aux espèces recensées dans le régime alimentaire du Fennec

La valeur de l'indice de diversité de SHANNON ( $H'$ ) est de 0,86 bits (Tableau. 10). Cette valeur tend vers 1, ce qui indique l'absence d'une seule espèce dominante. Contrairement, il y a plusieurs espèces qui ont des effectifs bien équilibrés au sein de régime trophique du Fennec. Ce prédateur est qualifié d'opportuniste.

### 3.3.3 - Biomasse des espèces consommées par le Fennec

L'application de l'indice de biomasse c'est la meilleure méthode pour préciser le régime alimentaire d'une espèce, puisque les nombres des individus pas toujours donnent le bon résultat, et dans nos cas malgré le nombre des individus de catégorie Mammalia pas grand par rapport Insecta mais elles sont occupent la première place dans le régime alimentaire de *Fennecus vulpes zerda* avec une biomasse  $B = 34,40\%$ . Malgré les grands nombres d'individus d'Insecta sont placées en première position en terme de biomasse avec  $B = 39,80\%$  suivi par catégorie de Mammalia avec  $B = 34,40\%$ , Arachnide avec  $B = 25,80\%$ . (Tableau 11).

**Tableau 11 :** Valeurs de la biomasse des espèces consommées par fennec vulpes zerda

| Ordre     | Famille        | Espèces                         | Effectifs | Biomasses (%) |
|-----------|----------------|---------------------------------|-----------|---------------|
| Arachnide | Buthidae       | <i>Buthidaesp.ind.</i>          | 7         | 25,80         |
|           |                | <i>Brachytrupesmegacephalus</i> | 7         | 10,75         |
|           | Acrididae      | <i>Acrididaesp 1 ind</i>        | 1         | 0,61          |
|           |                | <i>Hybosorussp.</i>             | 2         | 0,00          |
|           |                | <i>Pimeliaangulata</i>          | 10        | 9,21          |
|           |                | <i>Pimelia grandis</i>          | 4         | 3,69          |
|           |                | <i>Prionoethecacoronata</i>     | 2         | 1,84          |
|           |                | <i>Mesostenaangustata</i>       | 3         | 0,92          |
|           |                | <i>Blapssp.</i>                 | 2         | 2,70          |
|           |                | <i>Trachydermahispida</i>       | 5         | 4,30          |
|           | Carabidae      | <i>Carabidaesp.ind.</i>         | 6         | 3,69          |
|           | Scarabidae     | <i>Harpalus sp.</i>             | 2         | 0,09          |
|           |                | <i>Scarabidaesp.ind.</i>        | 2         | 1,23          |
|           | Cryptophagidae | <i>Cryptophagus sp.</i>         | 2         | 0,61          |
|           | Isoptera f ind | <i>Isopterasp.ind 1</i>         | 2         | 0,02          |
| Isoptera  |                | <i>Isopterasp.ind 2</i>         | 3         | 0,04          |
|           |                | <i>Messor sp.</i>               | 1         | 0,01          |
|           |                | <i>Pheidole sp.</i>             | 1         | 0,01          |
|           |                | <i>Monomorium sp.</i>           | 2         | 0,02          |

|             |                   |                           |    |       |
|-------------|-------------------|---------------------------|----|-------|
| Dermatera   | Dermaptera f ind  | Dermapterasp.ind.         | 1  | 0,01  |
| Hymenoptera | HymenopteraF.ind. | Hymenopterasp.ind.        | 3  | 0,04  |
| Insecta     |                   |                           | 61 | 39,80 |
| Rodentia    | Muridae           | <i>Gerbillusgerbillus</i> | 4  | 34,40 |
| totaux      |                   |                           | 72 | 100   |

CHAPITRE IV :

DISCUSSIONS

## Chapitre IV – Discussions sur les résultats de l'écologie trophique de *V zerda* dans la station Medhheba

Le présent chapitre est consacré essentiellement aux discussions sur les résultats obtenus sur le régime trophique du Fennec, *vulpes zerda* dans la station medhheba sont détaillées dans ce qui va suivre et comparés avec les différents travaux qui sont réalisés.

### 4.1. – Discussion sur la qualité de l'échantillonnage des espèces ingérées par le Fennec

Dans la station de medhheba, au cours de l'année 2013, la valeur de la qualité d'échantillonnage est égale à 0.3 avec 22 espèces vues une seul fois, c'est une bonne qualité donc l'échantillonnage est suffisant mais on doit augmenter le nombre des crottes a analysées afin de cerner l'ensemble des espèces-proies.

Chez KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) qui ont travaillé sur le régime alimentaire de *V. zerda* dans les stations de Guémar, Sanderouce (région de Souf) et Bamendil (la région d'Ouargla) ont trouvé des valeurs de la qualité d'échantillonnage du régime alimentaire du Fennec très élevées. Elle est égal à 2,5 dans la station de Guémar 5 fois plus grande que celle signalée dans le présent travail, Q égale à 2,3 (4 fois plus grande que la mienne) dans la station de Sanderouce et Q égale à 2,6 dans la station de Bamendil.

De ce fait on peut dire que nos résultats sont peu mieux que ces deux travaux.

Par ailleurs GORI (2009) qui a travaillé sur le même sujet dans le Souf a mentionné une valeur de Q égal à 0,23 dans la station d'Enadhour (2.46 fois moins que notre valeur). Par contre, elle est égale à 1,1 dans la station d'Oued Alenda qu'est presque la même valeur que HAMADI (2010) dans station de Galli Gallos (la région de Bordj Omar Driss, la wilaya d'Illizi, Q=1,2).

Par contre FEZZAI (2011), après l'analyse de 91 crottes de Fennec dans la station d'Oued N'sa a montrée 48 espèces contacte un seul foie le rapport de la qualité de l'échantillonnage  $Q = 0,52$  ce qualité est bon, dans les quatre saisons le Q est varie été  $Q = 1,5$ , automne  $Q = 1,1$ , et printemps  $Q = 1,13$  ces qualités sont infusant, mais en hiver la décortication de 33 crottes de fennec donne  $Q = 0,66$  il est bon qualité par a pour les autres saisons. Les résultats du présent travail sont comparable avec ceux de GORI (2009) en deux station Endhour la qualité de l'échantillonnage total est égale à 0,23. Elle est de bonne qualité, et les saisons les valeurs de Q sont presque le même, été  $Q = 1,14$ , automne  $Q = 1,1$ ,

en hiver 2008/2009 et printemps 2009 la qualité de l'échantillonnage  $Q = 1,4$ , ces valeurs sont tout élevées, il y a de mauvaises qualités et d'échantillonnage est insuffisant. Par contre FEZZAI (2011) ces qualités sont insuffisantes, mais en hiver la décortication de 33 crottes de fennec donne  $Q = 0,66$  il est bonne qualité par rapport aux autres saisons. Pour GORI et FEZZAI la valeur est presque la même.

#### **4.3. – Discussion sur l'inventaire des espèces consommées par le Fennec**

L'analyse des 10 crottes du *vulpes zerda* dans la station medhheba pendant l'étude qui s'étale au cours d'année 2013 a donné 72 individus classés en 3 catégories trophiques.

On peut remarquer la catégorie la plus fréquente dans le régime alimentaire du *vulpes zerda* est d'Insecta avec une abondance relative est égale à 84,72 % et 61 individus, suivis par Arachnide de  $F\% = 70\%$  avec 7 individus, on suit Mammalia avec 4 individus  $F = 40\%$ . Dans les quatre saisons les trois catégories sont égales la même abondance relative. Par contre KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) ont trouvé après l'analyse de 19 crottes dans la station de Guémar, 61 espèces identifiées réparties entre 7 catégories alimentaires, 486 items animale et végétale réparties en 124 espèces, 19 familles et 7 catégories dans la même station de Sanderouche (37 crottes analysées) et dans la station de Bamendil, Le nombre total des espèces présentées dans 57 crottes de Fennec est de 195 espèces animales et végétales réparties entre 8 catégories.

GORI (2009) a trouvé après la décortication des 120 crottes, 109 espèces avec 1029 individus regroupés en 27 familles et en 8 catégories alimentaires à Enadhour. Même auteur a trouvé, après la détermination de contenu de 16 crottes du *Fennecus zerda* dans la station d'Oued Alenda, 112 individus repartaient entre 27 espèces et regroupées dans 6 catégories trophiques.

Ces résultats de KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) et GORI (2009) apparaissent comme très riches en espèces, mais ces chiffres ne reflètent pas la réalité de chose par ce que dans la plus part des cas, au niveau de la détermination, ils sont arrêtés au niveau des ordres comme le cas des Rodentia et Insecta et au niveau de phylum pour les fragments végétales.

#### **4.4. – Discussions des résultats obtenus sur le régime alimentaire du Fennec par indices écologiques de composition**

Les discussions concernent les résultats obtenus sur le régime alimentaire du *Vulpes zerda* sont exploités par des indices écologiques de compositions qui sont la richesse totale, la richesse moyenne, la fréquence centésimales ou abondance relative et la fréquence d'occurrence.

##### **4.4.1. – Discussions sur les richesses totale et moyenne appliquées aux espèces trouvées dans le régime alimentaire du Fennec**

La richesse totale du régime alimentaire de Fennec à Souf est de l'ordre de 22 espèces. Dans la station Medhheba, la richesse globale atteint 22 espèces identifiées ( $Sm = 6,4$  espèce). KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) ont trouvé 61 espèces ( $Sm = 3,2$ ) à Guémar dans 19 crottes, 124 espèces ( $Sm = 3,3$  espèce) à Sanderouche dans 37 crottes et 207 espèces à Bamendil (la région d'Ouargla) dans 57 crottes. Par ailleurs, GORI (2009) à la station d'Enadhour, a signalé une richesse totale de 109 espèces et à Oued Alenda une richesse de 27 espèces ( $Sm = 1,7$  espèce) 16 excréments.

HAMADI (2010) a compté 81 espèces après la décortication de 29 crottes de Fennec dans la station de Galli Gallos (la région de Bordj Omar Driss, la wilaya d'Illizi), où Insecta occupe le premier rang avec une richesse totale de l'ordre de 48 espèces ( $Sm = 2$  espèces) suivie par Rodentia par 13 espèces ( $Sm = 0,4$  espèces) et Arachnida avec 7 espèces ( $Sm=0,2$  espèces) occupe la troisième position. Aves est représenté par 3 espèces ( $Sm = 0,1$  espèces). Les deux groupes Myriapoda et Reptilia sont signalés par une seule espèce chacune.

Ces résultats des auteurs cités précédemment apparaissent comme très riche en espèces, mais ces chiffres ne reflètent pas la réalité de chose par ce que dans la plus par de cas, au niveau de la détermination, ils sont arrêtées au niveau des ordres comme le cas des Rodentia surtout KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) et Insecta et au niveau de phylum pour les items végétales. Ce qui augmente le nombre total des espèces identifiées.

#### 4.4.2. - Discussions sur la fréquence centésimale ou l'Abondances relatives des espèces consommées par le Fennec

L'analyse des 10 crottes du *Vulpes zerda* dans la station de Medhheba pendant d'année l'2013, a donné 22 espèces avec 72 individus regroupés en 3 catégories. La classe Insecta domine avec 84.72% soit 61 individus suivie par Arachnide (*Buthidae sp.ind.* présente la seule espèce de cette catégorie) avec 7 individus soit (9.72%). Rodentia avec (5.65%) et 4 individus. Par ailleurs INCORVAIA (2005), qui est réalisé une étude sur le régime alimentaire de Fennec à partir de 21 crottes ramassées dans le Sud tunisien, Cette auteur a signalé que la classe d'Insecta occupe le premier rang avec 67% suivis par l'abondance relative des items d'origine végétal (AR% = 25) les rongeurs et les reptiles chacun avec (AR% = 4 %) vient en troisième position. Il ne signale pas le nombre total des individus trouvés dans les crottes décortiquées.

Les résultats se rassemblent aux celles d'KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008), ont signalé que le nombre total des espèces ingérées dans la station de Guémar est égal à 158 répartis entre 7 catégories, 486 individus répartis aussi entre 7 catégories à Sanderouce. A Bamendil on a 1246 individus répartis entre 8 catégories trophiques. La catégorie la plus fréquente dans les trois stations est celle des Insecta (AR% = 58,8 %; N = 93) à Guémar, à Sanderouce (AR% = 77,4 %; N = 376) et à Bamendil (AB% = 88,1; N = 1098). INCORVAIA (2005), qui est réalisé une étude sur le régime alimentaire de Fennec à partir de 21 crottes ramassées dans le Sud tunisien, Cette auteur a signalé que la classe d'Insecta occupe le premier rang avec 67% suivis par l'abondance relative des items d'origine végétal (AR% = 25) les rongeurs et les reptiles chacun avec (AR% = 4 %) vient en troisième position.

Il ne signale pas le nombre total des individus trouvés dans les crottes décortiquées. Semblablement aux derniers résultats GORI (2009) a remarqué que la catégorie la plus abondante dans le régime alimentaire du *V. zerda* est d'Insecta avec une abondance relative évaluée à 67,1 % avec 690 individus, suivis par Plantae de AR% = 23,7 avec 244 individus puis Rodentia de AR% = 4,4 avec 46 individus, la classe d'Arachnida est placée en quatrième position AR% = 1,7 avec 18 individus, Reptilia de AR% = 1,5 avec 16 individus, Aves d'abondance relative égale à 0,9 % avec 10 individus, Crustacea avec une AR%

égale à 0,4 avec 4 individus. La catégorie de Myriapoda est présentée par 1 individu (AR% = 0,1).

Même auteur dans la station d'Oued Alenda a signalé dans 16 crottes analysées ont renfermé 112 individus répartis en 6 catégories, la classe Insecta domine avec AB% = 72,3 et 81 individus, Plantae (AR% = 13,4) avec 15 individus, Rodentia (AR% = 8) avec 9 individus, Aves (AR% = 3,5), Arachnidae (AR% = 1,8) avec 2 individus et Reptilia (AR% = 1,2) avec 1 individu.

Identiquement aux derniers résultats, HAMADI (2010) a remarqué que la catégorie abondante dans le régime alimentaire du *V.zerda* est Insecta par 199 individus (AR % = 79,6%) suivi par Mammalia avec 8,8 % (22 individus), Arachnida a occupé la troisième place avec AR égale à 8,4 % soit avec 21 individus. Aves et Plantae sont représentés par une abondance relative de l'ordre de 1,2 % soit avec 3 individus. Myriapoda et Reptilia sont les moins abondants avec 0,4% (1 individu).

#### **4.4.3. - Discussions sur la Fréquence d'occurrence et constance des espèces trouvées dans les crottes de Fennec**

La fréquence d'occurrence est étudiée pour chaque espèce consommée par *V. zerda* dans la région de Souf en fonction de stations d'étude (Medhheba). Sur 72 Vertébrés, Invertébrés et items végétales ingérés dans la station de Medhheba, *Pimelia angulata* est l'espèce la plus chassée. Avec un taux de 13.89%, elle apparaît comme une espèce omniprésente. Elle est suivie par une espèce constante en pourcentage important *Buthidae sp* (9.72%), et la même chose pour l'espèces régulière *Brachytrupes megacephalus* (9.72%). Neuf espèces ont apparu comme espèces rare : *Carabidae sp* (8.33%), *Hymenoptera* (4.17%) et *Monomorium* (2.78%), aussi Isoptera, *Cryptophagus*, *Blaps*, *Prionotheca coronata*, *Scarabidae*, *Harpalus sp*, *Carabidae sp*, avec même abandonce (2.78%). *Gerbillus gerbillus* (5.56%) au sein d'espèce accidentelle. La classe très rare est moins riche par rapport à la classe rare avec 1 seule espèces telle que; *Hybosorus sp* (2.78%); *Acrididae sp*. 1 ind. (1.39%), et *Messor sp*, *Pheidole sp*, *Dermaptera sp*.ind a la même abondance (1.39%). Enfin, les espèces qui ne remarquent aucune espèce n'est l'espèce assez constante.

Comparablement aux résultats de GORI (2009) qui a classé *Phoenix dactylifera* autant qu'une espèce régulière (C% = 73,3) dans la station d'Enadhour. Elle est qualifiée comme espèce accessoire à Oued Alenda (C% = 31,2), à Sanderouce (C% = 48,7%), à

Bamendil (40,4%) et elle est signalée autant qu'une omniprésente à la station de Guémar (KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI, 2008). Mais dans notre étude *Phoenix dactylifera* est classée dans la catégorie des espèces accidentelles à Sanderouche (C% = 35,5%) et à Nayma (C% = 45,4%).

Les variations saisonnières pour le nombre d'apparition exprimées en pourcentage montrent que les espèces très rares et rares sont les dominants par rapport aux autres espèces de différentes catégories au cours de quatre saisons d'étude. En Automne, l'espèce le mieux apparu est une seule espèce accessoire qui est présentée par *Brachytrupes megacephalus* (70,7 %). En hiver, l'espèce le plus recensée est classée dans le groupe des espèces accessoires, c'est *Brachytrupes megacephalus* (61,1%). En printemps, Quatre espèces signalées comme accessoires sont *Brachytrupes megacephalus* (39,3%), *Pimelia angulata* (42,9%), *Mesostena angustata* (42,9%) et *Trachyderma hispida* (46,4%). Par contre GORI (2009) a trouvé que *Phoenix dactylifera* est la seule espèce constante durant les saisons automne et printemps avec C% = 86,7 et en hiver C% = 80.

En automne, HAMADI (2010) a annoncé que 5 espèces accidentelles ont été déterminées qui sont : *Tachyderma hispida* (C%=11,9) suivie par *Isoptera* sp. (C % =10,9), *Mesostena angustata* (C % = 8,9), *Pimelia angulata* (C% = 6,9) et *Brachytrupes megacephalus* (C%=5,9). Le reste des espèces sont placées dans la catégorie de espèces rares (C% <5). Même auteure ajoute qu'en printemps, 4 espèces qui sont considérées comme accidentelles : *Trachyderma hispida* (C % =13,1) suivie par *Isoptera* sp. (C%=11,5), *Brachytrupes megacephalus* (C%= 9,8) et *Galaodes* sp. (C%=8,0). Les autres espèces sont classées dans le groupe rare.

Par ailleurs en été, les espèces ingérées par le Fennec sont partagées en cinq classes. Les biens apparus sont *Mesostena angustata* (46,2%) et *Cataglyphis bombycina* (46,2%) sont classées dans la classe accidentelle. Exclusivement, *Brachytrupes*. Par contre chez les résultats se rassemblent aux celles d'KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008), Sur 93 Vertébrés, Invertébrés et items végétales ingérés dans la station de Sanderouche *Brachytrupes megacephalus* est l'espèce la plus chassée. Avec un taux de 55,3%, elle apparaît comme une espèce régulière. Elle est suivie par une espèce accessoire en pourcentage important *Mesostena angustata* (40,8%). Au sein des espèces accidentelles, il

y a *Trachyderma hispida* (39,5%), *Gerbillus nanus* (32,9%) et *Phoenix dactylifera* (35,5%). Deux espèces ont apparu comme espèces assez rare : *Pimelia angulata* (28,9%) et *Messor arenarius* (25%). La classe rare est moins riche par rapport à la classe très rare avec 12 espèces telle que; *Acrididae* sp. 1 ind. (15,8%), *Carabidae* sp.ind. (11,8%), *Pentodon* sp. (19,7%) et *Cataglyphis bombycina* (10,5%). Enfin, Les espèces qui sont appartiennent de la catégorie très rare sont les plus nombreuses avec 74 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%).

De même à En Nayma, la classe des espèces très rares qui domine par rapport aux autres classes avec 23 espèces dans le régime alimentaire de Fennec, par exemple *Gryllulus* sp.(9,09%), *Pemilia* sp. ind. (9,09%), *Reptilia* sp.1(9,09%), *Aves* sp.1ind. (9,09%), *Mus* sp. (9,09%) et *Psamomus obesus* (9,09%). Les espèces considérées rares et assez rares sont les mieux présentées en deuxième position avec 5 espèces. *Galeodes* sp. (18,2%), *Acrididae* sp. 1 ind. (18,2%), *Dermaptera* sp. ind. (18,2%), *Anthia sexmaculata* (18,2%) et *Isoptera* sp.ind 1(18,2%) sont les espèces rares. *Acrididae* sp.2 ind. (36,4%), *Rhizotrogus* sp. (27,3%), *Hybosorus* sp. (27,3%), *Isoptera* sp. 2 ind. (27,3%) et *Gerbillus nanus* (36,4%) montrent les espèces classées dans de la catégorie assez rares. Les trois espèces accidentelles qui sont signalées, sont *Brachytrupes megacephalus* (45,45%), *Mesostena angustata* (45,45%) et *Phoenix dactylifera* (45,45%). La classe régulière est remarquée seulement par deux espèces *Pimelia grandis* (63,6%) et *Trachyderma hispida* (C% = 72,7). *Pentodon* sp. (C% = 81,8) est la seule espèce contient dans la classe régulière. Ces résultats montrent que le Fennec ne préfère pas ses proies.

Contrairement, il avale tous ce que autour de lui quelque soit animale (vertébrées et invertébrés) ou végétale. Les résultats de KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) confirment que les espèces des catégories rares et très rares sont les mieux représentées au sein de la bio écologie trophique de Fennec. Ils ont signalé que la fréquence d'occurrence est étudiée pour chaque espèce consommée par *Fennecus zerda*. Dans la station de Guémar 8 classes de constance sont déterminées 33 % des espèces appartiennent à la classe qualifiée de très rare. Suivis par les espèces rares *Brachytrupes megacephalus* (15,8%), *Tenebrionidae* sp. ind, *Messor* sp. et *Pheidole* sp. avec 21,1% pour chaque espèce, puis *Rhizotrogus* sp. (31,6%) et *Heterogamodes* sp. (26,3%) comme espèces assez rares.

*Hybocerus* sp. (52,6%) est la seule espèce accessoire, ainsi *Pimelia* sp. comme espèces régulière avec 63,2% mais l'espèce la plus représentée ou l'omniprésente dans le régime alimentaire du Fennec dans la station de Guémar est *Phoenix dactylifera* avec 89,5%, ce qui montre que le Fennec à une grande direction vers la consommation des fruits.

A Sanderouce, les espèces qui font partie de la classe de constance sont désignée très rare correspondant à 97 %, suivies par les espèces rares qui sont Scarabeidae sp. ind., Tenebrionidae sp. ind., *Pimelia* sp., *Prionotheca coronata*, *Blaps* sp., *Camponotus* sp., Isoptera sp. ind. et *Heterogamedes* sp. Ce qui concerne la catégorie assez rare on a *Mesostena angustata* (29,7%) *Asida* sp. (27%), *Hybocerus* sp. (21,6%) et accidentelle la seule est *Trachyderma hispida*. *Phoenix dactylifera* avec 48,7% est l'espèce de la classe de constance qualifiée d'accessoire. *Pimelia angulata* comme espèce régulière (59,5%) et *Brachytrupes megacephalus* représente la catégorie la très régulière avec 62,2%.

À Bamendil, les espèces accessoires sont présentées seulement par *Phoenix dactylifera* (40,4%). Elles sont suivies par des espèces assez rares, où on trouve *Pimelia* sp. (28,1 %) et *Rhizothrogus* sp. (26,3%). Puis 8 espèces considérées comme espèces rares les suivantes *Gryllotalpa gryllotalpa*, Tenebrionidae sp. Isoptera sp.ind. et *Camponotus* sp. Chacune d'elles avec 10,5%. Les autres espèces sont regroupées dans la catégorie des espèces très rares.

Par contre, GORI (2009) a signalé que *Phoenix dactylifera* est la seule espèce régulière avec (C% = 73,3) dans le régime alimentaire du *Fennecus zerda*. Elle est suivie par *Brachytrupes megacephalus* comme une seule espèce accessoire (42,5%) après l'analyse des crottes du *Fennecus zerda* dans la station d'Enadhour. 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%), Isoptera sp. , *Gerbillus* sp.1 avec (12,5%), *Plagiographus* sp. (11,7%), *Pentodon* sp. (9,1%), *Gerbillus* sp. et *Erodium* sp. avec (7,5%), *Camponotus* sp. (5,8).et *Gerbillus tarabuli* (5%). On peut prendre comme exemple pour les espèces rares sont *Gerbillus gerbillus*, *Gerbillus nanus*, *Pheidole* sp. *Pimelia grandis*, Scarabeidae sp. *Heterogamodes* sp. Avec (C% = 4,1), Lepidoptera sp. *Androctonus* sp. Avec (3,3%), *Cyclorrhapha* sp. *Asida* sp, Muridae sp., *Harpalus* sp. et *Gryllus* sp. avec (2,5%),

*Braciceae* sp., *Jaculus jaculus* et *Andoctonus amoureux* avec (0,8%). Au sein de l'étude effectuée HAMADI (2010) a trouvé que les espèces les plus fréquentes sont de la classe Insecta. Ils sont cinq espèces accidentelles tel que : *Tachydroma hispidus* (C% =12,4) suivie par Isoptera sp. avec (C%=11,1), *Brachytripes megacephalus* (C%=7,4), *Mesostena angustata* (C % = 6,8) et *Pimelia angulata* (C%=6,7). Les autres espèces sont classées dans la classe rare (C% <5).

Comparablement aux résultats de GORI (2009) qui a classé *Phoenix dactylifera* autant qu'une espèce régulière (C% = 73,3) dans la station d'Enadhour. Elle est qualifiée comme espèce accessoire à Oued Alenda (C% = 31,2), à Sanderouce (C% = 48,7%), à Bamendil (40,4%) et elle est signalée autant qu'une omniprésente à la station de Guémar (KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI, 2008). Mais dans notre étude *Phoenix dactylifera* est classée dans la catégorie des espèces accidentelles à Sanderouce (C% = 35,5%) et à Nayma (C% = 45,4%).

Les variations saisonnières pour le nombre d'apparition exprimées en pourcentage montrent que les espèces très rares et rares sont les dominants par rapport aux autres espèces de différentes catégories au cours de quatre saisons d'étude. En Automne, l'espèce le mieux apparu est une seule espèce accessoire qui est présentée par *Brachytripes megacephalus* (70,7 %). En hiver, l'espèce le plus recensée est classée dans le groupe des espèces accessoires, c'est *Brachytripes megacephalus* (61,1%). En printemps, Quatre espèces signalées comme accessoires sont *Brachytripes megacephalus* (39,3%), *Pimelia angulata* (42,9%), *Mesostena angustata* (42,9%) et *Trachyderma hispidus* (46,4%).

#### **4.4.4. - Discussions des résultats obtenus sur le régime alimentaire de Fennec par les indices écologiques de structure**

La valeur de l'indice de diversité de Shannon (H') appliqué au régime alimentaire de *V. zerda* est de 9.38 bits à Medhheba. Ces valeurs sont élevées. On peut en déduire que le milieu est riche en sites nombreux et diversifiés permettant à un grand nombre d'espèces-proies de s'y installer et d'y vivre.

Par contre KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) ont signalé des valeurs très faible par rapport aux ceux signalées dans la présente étude. Elle est égale = 1,3 bits à

Sanderouce 0,8 bits à Bamendil, mais elle demeure semblable à la station de Guémar 4,8 bits. GORI (2009) a montré dans la station d'Enadhour une diversité de Shannon de l'ordre de 4,9 bits, elle est une valeur élevée par rapport à celle rapportée dans la station d'Oued Alenda ( $H' = 3,1$ bits). HAMADI (2010) a trouvé une valeur importante de l'indice de diversité de Shannon égal à 4,2 bits.

GORI (2009) a montré dans la station d'Enadhour une diversité de Shannon de l'ordre de 4,9 bits, elle est une valeur élevée par rapport à celle rapportée dans la station d'Oued Alenda ( $H' = 3,1$ bits). HAMADI (2010) a trouvé une valeur importante de l'indice de diversité de Shannon égal à 4,2 bits.

Concernant la variation de l'indice diversité de Shannon en fonction des saisons. Elle est égal à 4,6 bits en hiver 2009-2010. 4,9 bits en été et 5 bits en automne (2009) et en printemps (2010). Ces valeurs sont élevées ce qui reflète un équilibre entre les différentes espèces consommées.

Seulement GORI en 2009 a étudié les variations saisonnières de l'indice de diversité de Shannon. Il a trouvé que  $H'$  est égal à 4,4 bits en automne (2008), 4,4 bits en hiver (2008-2009), 4,3 bits en printemps et 4,6 bits en été (2009) dans la station d'Enadhour. Ce dernier indice est égal 2,8 bits en automne (2008), ( $H' = 2,6$ ) bits en hiver (2008-2009) et ( $H' = 1,2$ ) bits en printemps (2009), dans la station d'Oued Alenda. Ces dernières valeurs sont plus faibles que les miennes. Ce qui signifie qu'on a une diversité meilleure que celle de GORI (2009).

En printemps, HAMADI (2010) a signalé une valeur de l'indice de diversité de SHANNON égale à 4,1bits plus importante à celle calculée en automne (3,7 bits). Concernant les variations saisonnières, aucun autre auteur n'a travaillé sur cet indice de diversité de Shannon.

Semblablement aux valeurs de l'indice diversité de Shannon, les valeurs de l'indice de diversité de maximale sont élevées et très proches l'une par rapport aux autres, les valeurs de la diversité maximale sont très proches. En total, la diversité maximale est de l'ordre de 4.46 bits à Medhheba. KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) ont signalée une diversité maximale égale à 5,9 bits à Guémar et 7 bits à Sanderouce. Mais la valeur la plus forte de la diversité maximale ( $H'_{max}$ ) est signalé à Bamendil avec 7,7 bits. Selon GORI (2009), cette valeur atteint 6,7 bits dans la station d'Enadhour plus importante

que celle rapportée dans la station d'Oued Alenda ( $H'_{\max} = 4,7$  bits). Il est clair que tous les auteurs ont signalé des valeurs importantes de la diversité maximale.

L'équitabilité ( $E$ ) est de 0,86 à Medhheba pour le régime alimentaire de Fennec dans la région d'étude. Elles se rapprochent de 1, ce qui implique que les effectifs des différentes espèces animales et végétales ingurgitées par l'espèce étudiée ont tendance à être en équilibre entre eux. Aucune espèce ingérée ne domine les autres par des effectifs élevés, ni n'est dominée. *Vulpes zerda* ne semble pas choisir les espèces à ingérer et consomme un grand nombre d'espèces.

De même KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) à Guémar ont noté que la valeur de l'équitabilité ( $E$ ) est de 0,8, elle se rapproche de un. Avec des valeurs plus faibles que ceux signalées, GORI (2009) a montré que l'équitabilité ( $E$ ) des deux stations est presque la même valeur. Elle est égale à 0,7 dans la station d'Enadhour et 0,6 dans la station d'Oued Alenda,

De même HAMADI (2010) a montré que l'équitabilité est de l'ordre de 0,7. Par contre KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) dans la station de Sanderouce, L'équitabilité ( $E$ ) se rapproche de zéro avec une valeur égale à 0,2. Ce qui implique que les différentes espèces ingérées par le Fennec ont tendance à être en déséquilibre entre eux donc, il y a la présence d'une espèce dominante.

À l'échelle saisonnière, l'équitabilité de quatre saisons d'étude présentée dans la station de Sanderouce est égale à 0,9 en automne, en hiver, en printemps et en été. Par ailleurs GORI (2009) dans la station d'Enadhour a trouvé qu'elle est égale à 0,7 en automne, en hiver et en printemps. Mais en été, elle équivaut à 0,8. C'est la valeur qui se rapproche de celles signalées à Sanderouce. HAMADI (2010) a présenté des valeurs saisonnières de l'équitabilité de l'ordre de 0,7 pour l'automne et le printemps.

#### 4.4.5. - Discussions sur les résultats obtenus sur le régime alimentaire de *Fennecus zerda* par l'indice de biomasse relative

Bien que les insectes en effectifs soient fortement ingérés par le Fennec, il ne reste pas moins que leur apport en termes de biomasse et d'énergie demeure faible par rapport aux vertébrés. Pourtant ces derniers sont peu représentés dans les crottes du Fennec alors que leur biomasse est élevée. En effet le groupe Insecta qui participe le plus en termes de biomasse relative avec un pourcentage égale à 39,40%. En second place, Mammalia intervient avec un taux de 34,40% suivis par la classe d'Arachnide (B%=25,80). En dernière position, Arachnida qui participe par la plus faible biomasse relative.

Plus précisément, à l'échelle d'espèce, il est noté qu'à Medhheba, *Gerbillus gerbillus* est l'espèce la plus dominante en biomasse relative avec une proportion égale à 34,40%. De plus le nomdre totaux du biomasse des espèces d'insecta (B= 39,80%), *Brachytrupes megacephalus* (B= 10,75%) et *Pimelia angulata* de biomasse relative avec un pourcentage égale à (9,21%), *Trachyderma hispida* (B= 4,30%) et *Pimelia grandis*, *Pimelia grandis* avec même biomasse (B= 3,69%), puis *Scarabidae sp.ind.* (B= 1,23%), *Prionothea coronata* (B= 1,84%), *Acrididae sp 1 ind.*, *Hybosorus sp* et *Mesostena angustata*, *Harpalus sp*, *Cryptophagussp*, *Isoptera sp.ind 1*, *Isoptera sp.ind 2*, *Messor sp* et *Pheidole sp*, *Monomorium sp*, *Dermaptera sp.ind*, *Hymenoptera sp.ind*. ces espèces sont presque le même biomasse entre (0,1 et 0,6%). Suivie par la classe le moin biomasse que l'insecta on a un seule espèce *Gerbillus gerbillus* (B=34,40%).et enfin *Buthidae sp.ind* a une faible biomasse que les deux autre classe des espèces.

Par contre KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) qui ont montré que la biomasse des l'espèce présentées dans le régime alimentaire du *V.zerda* dans la station de Guémar, il y a une forte consommation des végétaux par *Fennecus zerda*, ces derniers occupent la première place avec 49 éléments ingérés avec une biomasse de 37,4 %. Elle est suivie par Aves avec 5 individus et une biomasse de 29,9 %. Les Rodentia sont représentées par 2 individus et une biomasse de 14,9 %, les Reptilia avec 2 individus (9 %). Les Insecta représentent une biomasse de 8,2% (93 individus). Les autres proies notamment les Crustacea et Arachnida constituent un appoint trophique. GORI (2009) a signalé aussi que la valeur la plus importante de la biomasse est enregistrée pour la catégorie de Rodentia (B% = 47,1) suivie par Plantae avec (B = 23,4 %). Malgré leur grands nombres, Insecta

sont classées en troisième classe avec ( $B = 18\%$ ), Aves avec ( $B\% = 7,3$ ), Reptilia avec ( $B = 2,9\%$ ), la catégorie d'Arachnidae de biomasse ( $B\% = 1,7$ ) et les autres catégories Myriapode et Crustacea sont de biomasse supplémentaires.

Même auteur a trouvé que suite à l'application de l'indice de biomasse à Oued Alenda pendant leur période d'étude que la catégorie Rodentia est faiblement signalée en termes des effectifs par rapport aux effectifs de la classe d'Insecta, les rongeurs occupent la première place dans le régime alimentaire du *Fennecus zerda* avec biomasse ( $B\% = 56,9$ ). Malgré les grands nombres des individus de la classe d'Insecta mais elles sont placées en deuxième position avec ( $B\% = 29,9$ ) suivi par la catégorie de Plantae (essentiellement représentées par les dattes) avec ( $B\% = 29,6$ ), l'Aves avec ( $B\% = 16,4$ ), Scorpionidae avec ( $B\% = 2$ ) et la classe de Reptilia avec ( $B\% = 16,4$ ) dans la station d'Oued Alenda.

HAMADI (2010) a trouvé dans la station de Galli Gallos (la région du Bordj Omar Driss, wilaya d'Illizi) qu'Insecta domine en termes des effectifs et en termes de biomasse relative ( $B\% = 39$ ) durant l'intervalle d'étude. Arachnide vient en deuxième position avec un taux égale à 23,1% suivi par la biomasse relative appartient du phylum Plantae avec un pourcentage égale à 16,7. Aves arrive en quatrième place avec une biomasse de l'ordre de 14,7%. Rodentia et Reptilia sont les moins participées quantitativement dans le menu trophique de Fennec.

Il est à noter que la biomasse relative interviennent de Plantae est plus importante que la mienne chez KHECHEKHOUCHE et MOSTEFAOUI (2008) à Guémar et chez GORI (2009) dans ses deux stations d'étude. Il est possible que l'ingestion de végétaux précisément les Poaceae, favorise le transit intestinal, mais ce qui concerne la consommation des dattes, le Fennec cherche un apport énergétique pour compléter leur régime alimentaire.

Dans la station de Sanderouce, ces derniers auteurs ont montré 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 Plantae possède une biomasse de 13% répartie entre 39 espèces végétales. les Insecta ont une valeur de 3 % (376 individus). Aves avec 3 individus soit avec une biomasse relative de l'ordre de 9 %. Enfin les Arachnida (3 %) et les Crustacea sont représentées avec une valeur très faible. De même, dans la station de Bamendil, ces sont les Rodentia

qu'interviennent le plus avec une biomasse de 58,6 % alors que les Insecta avec 1098 individus et une biomasse relative égale à 5,2 %. Les Aves occupent la deuxième place avec 20 individus correspond à une biomasse est de 25,7 %. La partie végétale B = 4,5% répartie entre 41 espèces. Les Reptilia avec 5 individus et une biomasse de 3,6%.

Même ABDELGUERFI et RAMDANE (2003) ont confirmé ces résultats, ils ont signalé que le Fennec est avant tout est un carnivore et son régime alimentaire est varié. Il chasse les petits rongeurs et les lézards et mange aussi des insectes, surtout les criquets du désert, ainsi que toutes les plantes et fruits avec une prédilection pour les dattes.

Contradictionnelle ment aux résultats obtenus par les différents auteurs qu'ont travaillés sur la bio écologie trophique de Fennec, INCORVAIA (2005) signale que le Fennec a un régime alimentaire insectivore.

Plus précisément, à l'échelle d'espèce, il est noté qu'à Sanderouce, *Gerbillus nanus* est l'espèce la plus dominante en biomasse relative avec une proportion égale à 18,9 %. Les deux espèces de la classe Reptilia: Reptilia sp. 2 ind. (B% =12,9) et Reptilia sp.1 ind. (B%=11,3) occupe la deuxième et le troisième rangée respectivement. Il est à remarquer que la dominance des espèces du groupe Reptilia a été signalée durant la période printanière et estivale. Ce dernier est synchronise avec la période d'activité saisonnière des reptiles. *Psamomus obesus* et *Phoenix dactylifera* présentent une biomasse égale à 7,2%.

À Nayma, *Psamomus obesus* (B% = 19) est l'espèce qui participe le plus en terme de biomasse dans régime alimentaire de Fennec avec une biomasse égale à 19%. *Gerbillus nanus* occupe la deuxième rangée par une biomasse égale à 16%. En troisième position, *Gerbillus pyramidum* participe avec une B% égale à 8,0 suivit Aves sp.1ind. Rodentia sp.1 ind. et Rodentia sp.2 ind. contribuent avec une B% égale à 5,5. Les autres espèces participent avec des pourcentages moins importants que celle des espèces dominantes. GORI (2009) a cité dans la station d'Enadhour qu'en fonction d'espèce ; c'est *Phoenix dactylifera* est la plus grande biomasse (B% = 23,4) avec (B% = 14,9) en été, en automne (B = 26,8%), en hiver (B = 27,3%) et en printemps (B = 23,5%), suivie par *Gerbillus* sp. 1ind. (B = 14,1%), *Gerbillus* sp. 2 ind. (B% = 8,5) *Gerbillus tarabuli* (B% = 7,5), *Brachytrupes megacephalus* (B% = 6 ), *Gerbillus gerbillus* avec(B = 5,39%), *Rattus* sp. (B% = 3,7), *Gerbillus nanus* (B% = 3,1). Les autres catégories ont une biomasse faible par rapport aux Rodentia, Plantae et Insecta. Mais dans la station d'Oued alenda, il a indiqué

que l'espèce *Brachytrupes megacephalus* qui possède la biomasse la plus importante de l'ordre de 22,5 %. Suivie par *Gerbillus* sp.1 ind qui présente une biomasse relative égale à 21,5%. Puis, il a trouvé une autre espèce de groupe Rodentia ; *Gerbillus* sp. 2 ind. Avec une biomasse égale à 17,2 %. Ces derniers résultats se différencient légèrement aux nos résultats surtout au niveau de la biomasse relative des items de phylum Plantae.

# CONCLUSION GÉNÉRALE

## Conclusion générale

Cette étude a pour but l'étude du régime alimentaire du Fennec, *Vulpes zerda*, dans la région du Souf et précisément au niveau de la station de Medhheba au cours d'année 2013. La méthode adoptée est l'analyse des crottes. Les résultats obtenus après la décortication de 10 crottes de Fennec sont 72 individus avec une richesse totale égale à 22 espèces ( $sm = 6,4$ ).

Les espèces animales sont réparties entre 3 catégories trophiques et la qualité d'échantillonnage est égale à 0,3. Dans la station Medhheba, Les Insecta occupent le premier rang avec 61 individus ( $AR = 84,72\%$ ) et  $N = 20$  espèces de richesse totale. Suivie par Arachnide avec 7 individus ( $AR = 9,72\%$ ) et  $N = 1$  espèce de richesse totale. Puis Mammalia avec 4 individus ( $AR = 5,65\%$ ) et  $N = 1$  espèce de richesse totale.

L'indice de diversité de Shannon-Weaver est égal à 9,38 bits. La diversité maximale est de 6,7 bits. Alors l'insecta occupe la première place avec 20 espèces comme suivants *Pimeliaangulata* avec 10 individus ( $AR = 13,89\%$ ), *Brachytrupesmegacephalus* soit 7 individus ( $AR = 9,72\%$ ). Puis *Carabidaesp.ind.* Avec 6 individus ( $AR = 8,33\%$ ), suivie par *Trachydermahispida* soit 5 individus ( $AR = 6,94\%$ ), et *Hymenopterasp.ind.*, *Isopterasp.ind* 2 et aussi *Mesostenaangustata* avec le même nombre d'individus 3 et la même abondance relative ( $AR = 4,17\%$ ).

Puis *Monomoriumsp.*, *Isopterasp.ind* 1 et *Cryptophagussp.*, *Blaps sp.*, *Prionotheca* et *Hybosorussp.*, *Scarabidaesp.ind.*, *Harpalussp.* avec le même nombre d'individus aussi 2 et ( $AR = 2,78\%$ ), suivie par *Acrididaesp. 1 ind* et *Messorsp.*, *Pheidolep.*, *Dermapterasp.ind.* avec un seul individu (même nombre d'individus de ces espèces et même abondance relative) ( $AR = 1,39\%$ ). Et ensuite Arachnide contient un seule espèce *Buthidaesp.ind.* soit 7 individus ( $AR = 9,72\%$ ). Et dernière classe on a Mammalia a une espèce *Gerbillusgerbillus* avec 4 individus ( $AR = 5,56\%$ ).

En termes de biomasse, la catégorie d'Insecta ou les rongeurs prend souvent la première place dans la biomasse avec  $B = 39,80\%$  suivi par catégorie de Mammalia avec  $B = 34,40\%$ , Arachnide avec  $B = 25,80\%$ . à l'échelle d'espèce, il est noté qu'à Medhheba, *Gerbillusgerbillus* est l'espèce la plus dominante en biomasse relative avec une proportion égale à  $34,40\%$ . De plus le nombre totaux de biomasse des espèces d'Insecta ( $B = 39,80\%$ ), *Brachytrupesmegacephalus* ( $B = 10,75\%$ ) et *Pimeliaangulata* avec une biomasse relative égale à ( $9,21\%$ ), *Trachydermahispida* ( $B = 4,30\%$ ) et *Pimelia grandis*, *Pimeliagrandis* avec même biomasse ( $B = 3,69\%$ ), puis *Scarabidaesp.ind.* ( $B = 1,23\%$ ), *Prionothecacoronata* ( $B = 1,84\%$ ), *Acrididaesp* 1 ind, *Hybosorussp.* et *Mesostenaangustata*, *Harpalussp.*, *Cryptophagussp.*, *Isopterasp.ind* 1, *Isopterasp.ind* 2, *Messorsp.* et *Pheidolep.*,

*Monomorium* sp., *Dermapterasp.* ind., *Hymenopterasp.* ind. ces espèces sont presque le même biomasse entre ( 0,1 et 0,6%). Suivie par la classe le moins biomasse que l'insecta on a une seule espèce *Gerbillus gerbillus* . (B=34,40%). et enfin *Buthidaesp.* ind a une faible biomasse que les deux autres classes des espèces.

D'après cette étude du régime alimentaire du Fennec (*Vulpes zerda*) dans la station Medhheba, nous remarquons que les espèces invertébrées sont les plus fréquentes en termes d'effectif.

### 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 des insectes, des rongeurs, des scorpions qui ont un effet néfaste sur l'homme, sur son agriculture et sur son environnement ...etc.

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 alimentaires des différentes catégories alimentaires, en particulier pour celles des arthropodes, des rongeurs, des oiseaux et des reptiles. Ceci dans l'objectif de mieux cerner l'impact de la prédation et la sélection de *Fennecus zerda* vis-à-vis de ses proies

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 augmentant le nombre de stations explorées.

3. Par ailleurs, il serait intéressant 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 intéressant d'élargir les études de la biologie du *Fennecus zerda* pour cerner certains aspects en relation avec son éco-éthologie, à savoir ses déplacements et son comportement au cours de sa croissance et 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 grand Sahara.

7. Le suivi de cette espèce dans son milieu naturel nécessite du temps et des besoins logistiques (matériel, véhicule,...) donc des collaborations avec des partenaires institutionnels.

# RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## Références bibliographiques

- 1- ABDELGUERFI A. et RAMDANE S. A., 2003 - *La Conservation in situ et ex situ en Algérie*. MATE-GEF/PNUD : Projet ALG/97/G31, TOME IV, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.
- 2- ACHOUR A., 1995 - Diagnostic de l'état du patrimoine phoenicicole Algérien et essai d'analyse du coût de production dattiers, cas de palmerie du Souf, Thèse, Ing, Agro, INFS/AF Ouargla. 65 p.
- 3- ALIA Z. et FERDJANI B., 2008 - *Inventaire de l'entomofaune dans la région d'Oued Souf (cas de deux stations-Dabadibe et Ghamra)*. Mém. Ing. agro. saha. Ouargla. 160 p.
- 4- ALLAL M., 2008 - *Régime trophique de la Pie grièche grise *Laniusexcubitor elegans* Swainson, 1831 dans la palmeraie de Debila (Souf) et L'ex-I.T.A.S (Ouargla)*. Mém. Ing. agro. saha. Ouargla. 122 p.
- 5- BEGGAS Y., 1992 - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El oued –régime alimentaire d'Ochilidiatibilis*, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53p.
- 6- BEGGAS Y., 1992 - *Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthoptérologiques dans la région d'El oued –régime alimentaire d'Ochilidiatibilis*, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53p.
- 7- BLONDEL J., 1979 – *Biogéographie et écologie*. Ed. Masson, Paris, 173 p.
- 8- 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.
- 9- CHEHMA A., 2006 - *Catalogues des plantes spontanées du Sahara septentrional Algériens*, labo ECO-SYS, Univ de Ouargla, 140 p.
- 10- CHERADID Z., 2008 – *Inventaire des orthoptéroïdes dans la région de Djamaa*. Mém. Ing. agro. saha. Ouargla. 122 p.
- 11- CHOPARD L. 1943 – *Orthoptéroïdes de l'Afrique du Nord*. Ed. Larose, Paris, Coll. Faune de l'empire français, I, 450.

- 12- **CUZIN F. 1996** - *Répartition actuelle et statut des grands mammifères sauvages du Maroc (Primates, Carnivores, Artiodactyles)*. Mammalia, Vol. II .124 p.
- 13- **DAJOZ R., 1971** - *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 14- **DAJOZ R., 1971**- *Précis d'écologie*. Ed. Dunod, Paris, 434 p.
- 15- **DEJONGHE J. F., 1983** – *Les oiseaux des villes et des villages*. Ed. Le Point Vétérinaire, Paris, 296 p.
- 16- **DUBIE j, 1964** - *Le climat du Sahara*. Mémoires série. Tome I. Institut de recherche Saharienne. Algérie. 312p.
- 17-**DUBOST D., 2002** -*Écologie, Aménagement et développement Agricole des oasis algériennes*. Ed Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides, Thèse Doctorat. 423 p.
- 18- **ENAGEO, 1993** - *Rapport sur l'étude géographique dans la région Souf*. 25 p.
- 19- **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX J., HEMPTINNE J. L, 2003** - *Ecologie approche scientifique et pratique*. Ed. Lavoisier, Paris, 407 p.
- 20- **FAURIE C., FERRA Ch., MEDORI P., DEVAUX J., 1998** - *Ecologie – Approche scientifique et pratique*. Ed. J-B.Bailliere. Paris, 339 p.
- 21- **FezzaiK ,(2011)**, Ecologie trophique du Fennec du Sahara *Fennecus zerda*(Zimmermann, 1780) dans Saharaseptentrional (N'goussa, Ouargla) , Ing., Agro., Univ., Ouargla, 60 P.
- 22- **GOURI O., 2009** – *Contribution à l'étude de régime alimentaire du Fennec Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans la région du Souf*.Mém., Ing., Agro., Univ., Ouargla, 80p.
- 23- **GUEZOUL O., DOUMANDJI S., BAZIZ B. et SOUTTOU K., 2002** – Aperçu sur l'avifaune nicheuse des palmeraies de la cuvette d'Ouargla. *Ornithologiaalgerica*, Vol. II (1) : 31-39.
- 24- **Hammedi S, (2010)**- Contribution à l'étude du régime alimentaire de Fennec *Fennecus zerda* (Zimmermann, 1780) dans la région d'Illizi (Bordj Omar Driss), Ing., Agro., Univ., Ouargla, 79p.
- 25- **INCORVAIA G., 2005**-*Etude des facteurs potentiellement limitant de la répartition des fennecs, Fennecus zerda, dans le sud-tunisien*. Thèse de Docteur Vétérinaire.Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, 150 p.
- 26- **INCORVAIA Gaël., 2005** - *Etude des facteurs potentiellement limitant de la répartition des fennecs, Fennecus zerda, dans le sud-tunisien*. Thèse de Docteur Vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon, 150 p.

- 27- **ISENMANN P. et MOALI A., 2000** - *Oiseaux d'Algérie*. Ed. Buffon, Paris, 336 p.
- 28- **KACHOU T., 2006** - *Contribution à l'étude de la situation de l'arboriculture fruitière dans la région du Souf*, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 95 p.
- 29- **KHACHEKHOUCHE E et MOSTEFAOUI O., 2008** - *Ecologie trophique de Fennecus zerda (Zimmermann, 1780) dans les régions sahariennes cas de la région du souf et la cuvette d'Ouargla*, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 173 p.
- 30- **KHADRAOUI A., 1998** – *Contribution à l'étude de la nappe phréatique du Souf (Wilaya d'El Oued)*. Ed. (A.N.R.H) Agence National des Ressource Hydraulique, Ouargla, 14p.
- 31- **KOWALSKI K et RZEBIK-KOWLSKA., 1991**- *Mammals of Algeria*. Ed Ossolineum, Wroclaw, 353 p.
- 32- **LARIVIERE S., 2002** - *Vulpes zerda*. Mammalian species. American Society of Mammalogists, 714(3):1–5.
- 33- **LE BERRE M., 1989**- *Faune du Sahara. Poissons - Amphibiens - Reptiles*. Ed. Rymond Chabaud, T. 1, Paris, 332 p.
- 34- **LE BERRE M., 1990** - *Faune du Sahara. Mammifères*. Ed. Rymond Chabaud, T. 2, Paris, 359 p.
- 35- **LEGHRISSI I., 2007**- *la place d'un système ingénieux (ghot) dans la nouvelle dynamique –cas de la région de Souf*. Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 149 p.
- 36- **MOSBAHI L. et NAAM A., 1995** - *Contribution à l'étude de la faune de la palmeraie du Souf et synthèse des travaux faunistiques effectués au Sud algérien*. Mémoire Ing. agro., Inst. nati. form. sup. agro. sah., Ouargla, 153 p.
- 37- **NADJAH A., 1971** - *Le Souf des oasis*. Ed. maison livres, Alger, 174 p.
- 38 - **PERRIER R. et DELPHY J., 1932** – *La faune de la France – Coléoptères (deuxième partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 6, 229 p.
- 39- **PERRIER R., 1923** – *La faune de la France – Myriapodes, Insectes inférieurs*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 158 p.
- 40- **PERRIER R., 1927** – *La faune de la France – Coléoptères (première partie)*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, fasc. 5, 192 p.

- 41- **PERRIER R., 1935** – *La faune de la France – Hémiptères, Anoploures, Mallophages, Lépidoptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 243 p.
- 42- **PERRIER R., 1937** – *La faune de la France – Diptères*. Ed. Librairie Delagrave, Paris, 219 p.
- 43- **RAMADE F., 1984** - *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. McGraw-Hill, Paris, 397p.
- 44- **RAMADE F., 2003** - *Eléments d'écologie-écologie fondamentale*. Ed. Dunod. Paris, 690p.
- 45- **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 université de Houari Boumediene.160p.
- 46- **SAOUDI A., 2007**- *La biodiversité de la faune de la région de laghouat*. Mémoire.Ing. agro. Univ et THELDJI Amar , Laghouat, 97 p.
- 47- **VIERA DASILVA J., 1979** - *Introduction à la théorie écologique*. Ed. Masson. Paris, 30 p.
- 48- **VIVIEN M.L., 1973** – *Régime et comportement alimentaire de quelques poissons des récifs coralliens Tuléar (Madagascar)*. Rev. Ecol.(Terre et vie);T. 27(4): 551- 577.
- 49- **VOISIN P., 2004** – *Le Souf*. Ed. El-Walide, El-Oued, 190 p.
- 50- **ZERIG H., 2008** – *Inventair de l'arthropode associée aux cultures maraicheres dans deux stations d'étude dans la région de Souf*, Mémoire Ing. Agro. ITAS. Ouargla, 105 p.

حليس يوسف. 2007. الموسوعة النباتية لمنطقة سوف. إنتاج الوليد للطباعة 'الوادي', 252 ص -51

# ANNEXES

**Annexe-01-**

Liste des plantes spontanées et plantes cultivées de la région du Souf recensées par NADJAH (1971), OZENDA (1983), VOISIN (2004), KACHOU (2006), HLISSSE (2007) et LEGHRISSI (2007).

| Types des plantes      | Famille        | Espèces                          | Noms communs    |
|------------------------|----------------|----------------------------------|-----------------|
| Cultures maraichères   | Cucurbitaceae  | <i>Cucumis sativus</i> L1753     | Concombre       |
|                        |                | <i>Cucumis melo</i> L1753        | Melon           |
|                        | Chenopodiaceae | <i>Beta vulgaris</i> L1753       | Betterave       |
|                        | Liliaceae      | <i>Allium cepa</i> L1753         | Oignon          |
|                        |                | <i>Allium sativum</i> L1753      | Ail             |
|                        | Apiaceae       | <i>Daucus carota</i> L1753       | Carotte         |
|                        | Solanaceae     | <i>Solanum tuberosum</i> L1753   | Pomme de terre  |
|                        |                | <i>Lycopersicum exulentum</i>    | Tomate          |
|                        |                | <i>Capsicum annum</i> L1753      | Poivron         |
| phoeniciculture        | Arecaceae      | <i>Phoenix dactylifera</i> L1753 | Palmier dattier |
| Les arbres fruitiers   | Oliaceae       | <i>Olea europaea</i> L1753       | Olivier         |
|                        | Ampelidaceae   | <i>Vitis vinifera</i> L 1753     | Vigne           |
|                        | Rosaceae       | <i>Malus domestica</i> 1768      | pommier         |
|                        |                | <i>Prunus armeniaca</i> L1753.   | Abricotier      |
|                        |                | <i>Pirus communis</i> L1753      | Poirier         |
|                        | Rutaceae       | <i>Citrus sp</i>                 | Agrume          |
| Cultures industrielles | Solanaceae     | <i>Nicotiana tabacum</i>         | Tabac           |

|                      |                 |                                              |                  |
|----------------------|-----------------|----------------------------------------------|------------------|
|                      |                 | L(1753)                                      |                  |
| Cultures fourragères | Fabaceae        | <i>Medicago sativa</i> L1753.                | Luzerne          |
|                      | Poaceae         | <i>Hordium vulgare</i> L                     | Orge             |
|                      |                 | <i>Avena sativa</i> L1753                    | Avoine           |
|                      | Asteraceae      | <i>Brocchia cinerea</i> (Vis)                | Sabhete Elibil   |
|                      |                 | <i>Atractylis serratuloides</i> (Sieber)     | Essor            |
|                      |                 | <i>Ifloga spicata</i> (vahl) C.H.Schults.    | Bou ruisse       |
| Plantes spontanés    | Boraginaceae    | <i>Arnedia Deconbens</i> (Vent) Coss et Kral | 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> (Del) Asch et schw | Khninete alouche |
|                      | Chenopodiaceae  | <i>Bassia muricata</i> (L) Asch              | 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<br>Plumbaginaceae | <i>Plantago albicans</i> L                | Fagous inim |
|  |                                  | <i>Plantago ciliata</i> (Desf)            | Alma        |
|  | Plumbaginaceae                   | <i>Limoniastrum guyonianum</i> (Dur)      | Zeeta       |
|  | Poaceae                          | <i>Aristida Acutiflora</i> (Trinet Ruper) | Saffrar     |
|  |                                  | <i>Aristida Pungens</i> (Desf)            | Alfa        |
|  |                                  | <i>Cutandia Dichotoma</i> (FORSK) Trab    | Limas       |
|  |                                  | <i>Danthonia Forskahlii</i> (VAHL) Br.K.  | Bachna      |
|  |                                  | <i>Schismus barbatus</i> (L) Thell        | Khafour     |
|  | Polygonaceae                     | <i>Calligonum comosum</i> (L'her)         | Arta        |
|  | Zygophyllaceae                   | <i>Zygophyllum album</i> L                | Bou guriba  |

## Annexe-02 –

Liste systématique des principales espèces mammifères et des reptiles de la région du Souf cité par LEBBER (1989,1990) et VOISIN (2004).

| Classe   | Ordres       | Familles | Espèces                                | Noms communs |
|----------|--------------|----------|----------------------------------------|--------------|
| Mammalia | Artiodactyla | Bovidae  | <i>Gazella dorcas</i> (LINNAEUS, 1758) | Ghazel       |
|          | Carnivora    | Canidae  | <i>Canis aureus</i> (LINNAEUS, 1758)   | Dib          |
|          |              |          | <i>Vulpes zerda</i>                    | Fennec       |

|          |           |            |                                                          |                |
|----------|-----------|------------|----------------------------------------------------------|----------------|
|          |           |            | (ZIMMERMAN, 1780)                                        |                |
|          |           |            | <i>Poecilictis libyca</i> (HEMPRICHT ET EHRENBURG, 1833) | Sefcha         |
|          |           |            | <i>Felis margarita</i> (LOCHE, 1858)                     | Qat el kla     |
|          | Tylopodia | Camellidae | <i>Camelus dromedaries</i> (LINNAEUS, 1758)              | Jamal          |
|          | Rodentia  | Muridae    | <i>Gerbillus campestris</i> (LE VAILLANT, 1972).         | Jerbil         |
|          |           |            | <i>Gerbillud gerbillus</i> (OLIVIER, 1800)               | Beyoudi        |
|          |           |            | <i>Gerbillus tarabuli</i> (TOMAS ; 1902)                 | Grand gerbil   |
|          |           |            | <i>Gerbillus nanus</i> (BLANFORD, 1875)                  | Jerbil         |
|          |           |            | <i>Gerbillus pyramidum</i> (I.GEOFFROY, 1825).           | Demsey         |
|          |           |            | <i>Meriones crassus</i> (SUNDEVALL, 1842).               | Zaboud         |
|          |           |            | <i>Meriones libycus</i> (LICHTENSTEIN, 1823).            | Zaboud         |
|          |           |            | <i>Psammomys obesus</i> (CRETZSCHMAR, 1828)              | Jarada         |
|          |           | Dipodidae  | <i>Jaculus jaculus</i> (LINNAEUS, 1758)                  | Gerbouh        |
| Reptiles | Lézards   | Agamidae   | <i>Agama mutabilis</i> (Merrem, 1820)                    | Agama variable |
|          |           |            | <i>Uromastix acanthinurus</i> (Bell, 1825)               | Fouette queue  |
|          |           |            | <i>Stenodactylus</i>                                     | Bois Abiod     |

|  |          |            |                                                                 |                           |
|--|----------|------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|
|  |          |            | <i>sthenodactylus</i><br>(LCHTENSTEIN,<br>1823)                 |                           |
|  |          |            | <i>Tarentola neglecta</i><br>(STAUCH, 1895)                     | Wzraa                     |
|  |          | Lacertidae | <i>Acanthodactylus<br/>paradilis</i><br>(LCHTENSTEIN,<br>1823)  | Lizard léopard            |
|  |          |            | <i>Acanthodactylus<br/>scutellatus</i><br>(AUDOUIN, 1829)       | Acanthodactye<br>doré     |
|  |          |            | <i>Acanthodactylus<br/>scutellatus</i><br>(AUDOUIN, 1829)       | Nidia Lizard              |
|  |          |            | <i>Mesalina<br/>rubropunctata</i><br>(LCHTENSTEIN,<br>1823)     | Erémias à<br>points rouge |
|  |          | Scincidae  | <i>Mabuia vittata</i><br>(OLIVIER, 1804)                        | Scinque rayé              |
|  |          |            | <i>Scincopus fascatus</i><br>(PETERS, 1864)                     | Scinque fasciés           |
|  |          |            | <i>Scincus scincus</i><br>(LINNAEUS, 1758)                      | Poisson de<br>sable       |
|  |          |            | <i>Sphenps sepoides</i><br>(AUDOUIM, 1829)                      | Dasasa                    |
|  |          | Varanidae  | <i>Varanus griseus</i><br>(DAUDIN, 1803)                        | Varan de désert           |
|  | Serpents | Colubridae | <i>Lytorhynchus<br/>diadema</i><br>(DUMERIL ET<br>BIBRON, 1854) | Lytorhynque<br>diadème    |
|  |          | Viperidae  | <i>Cerates cerates</i><br>(LINNAEUS, 1758).                     | Lefaa                     |

**Annexe3**-Liste de l'avifaune de la région du Souf cité par MOSBAHI et NAAM (1995), ISENMANN et MOALI (2000) et VOISIN(2004).

| amilles      | Noms scientifiques                                     | Noms communs             |
|--------------|--------------------------------------------------------|--------------------------|
| Ardeidae     | <i>Egretta garzetta</i><br>(LINNAEUS, 1766)            | Aigrette garzette        |
| Accipitridae | <i>Circus pygargus</i> (LINNAEUS, 1758)                | Busard cendré            |
| Falconidae   | <i>Falco peregrinoides</i><br>(TEMMINCK.1829)          | Faucon de barbarie       |
|              | <i>Flaco biarmicus</i><br>(TEMMINCK.1825)              | Faucon lanier            |
|              | <i>Flaco naumanni</i><br>(FLEISCHER.1818)              | Faucon crécerellette     |
| Rallidae     | <i>Gallinula chloropus</i><br>(LINNAEUS, 1758)         | Gallinule poule d'eau    |
| Columbidae   | <i>Columba livia</i> (GMELIN, 1789)                    | Pigeon bisect            |
|              | <i>Streptopelia senegalenisis</i> (LINNAEUS ,1766)     | Tourterelle des palmiers |
|              | <i>Streptopelia turtur</i> (LINNAEUS, 1758)            | Tourterelle des bois     |
| Strigidae    | <i>Strix aluco</i> (LINNAEUS, 1758)                    | Chouette hulotte         |
|              | <i>Athene noctua</i><br>(KLEINSCHMIDT, O) 1909         | Chouette chevêche        |
| Sylviidae    | <i>Sylvia cantillans</i> (PALLAS, 1764)                | Fauvette passerinette    |
|              | <i>Sylvia atricapilla</i> (LINNAEUS, 1758).            | Fauvette à tête noire    |
|              | <i>Sylvia nana</i> (HEMPRICH ET EHRENBURG, 1833)       | Fauvette naine           |
|              | <i>Phylloscopus trochilus</i> (LINNAEUS ,1758)         | Puillot fitis            |
|              | <i>Achrocephalus schoenobaenus</i><br>(LINNAEUS, 1758) | Phragmite des joncs      |
|              | <i>Sylvia deserticola</i> (TRISTRAM, 1859)             | Fauvette du désert       |
|              | <i>Phylloscopus collybita</i><br>(VIEILLOT, 1817).     | Puillot véloce           |
|              | <i>Phylloscopus trachilus</i>                          | Puillot fitis            |
| Corvidae     | <i>Corvus corax</i> (LINNAEUS, 1758)                   | Grand corbeau            |

|            |                                                  |                           |
|------------|--------------------------------------------------|---------------------------|
|            | <i>Corvus ruficollis</i> (LESSON ,1830)          | Corbeau brun              |
| Passeridae | <i>Passer montanus</i> (LINNAEUS, 1758)          | Moineau blanc             |
| Laniidae   | <i>Lanius excubitor elegans</i> (LINNAEUS, 1758) | Moineau friquet           |
|            | <i>Lanius senator</i> (LINNAEUS, 1758)           | Pie grièche grise         |
|            | <i>Lanius senator</i> (LINNAEUS, 1758)           | Pie grièche à tête rousse |
| Timaliidae | <i>Turdoides fulvus</i> (DESFONTAINES, 1789)     | Cratérope fauve           |
| Ploceidae  | <i>Passer domesticus</i> (LINNAEUS, 1758)        | Moineau domestique        |
| Upupidae   | <i>Upupa epops</i> (LINNAEUS, 1758).             | Huppe fasciée             |

## Contribution à l'étude de l'écologie trophique du Fennec (*Vulpes zerda*) dans la région du Souf

### Résumé

L'objectif de cette étude est de connaître le régime alimentaire du Fennec *Vulpes zerda*, dans la région du Souf (33° 22' N ; 6° 53' E.) et précisément au niveau de station Medhheba. On s'est basé sur l'analyse des crottes pour faire cette étude. Dans cette station, 72 individus ont été comptés et répartis entre 3 catégories trophiques où la qualité d'échantillonnage est égale à 0,3. En termes d'abondance, la classe d'*Insecta* occupe le premier rang avec 61 individus (AR = 84.72%) suivie par *Arachnide* avec 7 individus (AR= 9.72%) et *Mammalia* avec 4 individus (AR= 5.65%). En fonction de biomasse, la catégorie *Insecta* prend souvent la première place dans la biomasse avec B = 39,80 % suivi par catégorie de *Mammalia* avec B = 34,40%, *Arachnide* avec B = 25,80%. D'après ces résultats les vertébrés sont dominants en termes de biomasse, ce que nous permet de dire que le Fennec adopte un régime alimentaire carnivore généraliste.

**Mots clés :** *Vulpes zerda*, Régime alimentaire, Medhheba, Souf, Abondance, biomasse

### المساهمة في دراسة النمط الغذائي للفنك في منطقة سوف

#### ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على النظام الغذائي للفنك (*Vulpes zerda*) في منطقة سوف (33° 22' شمالا 6° ; 53' شرقا). على وجه التحديد منطقة مذهبية حيث تم في هذه الدراسة تحليل فضلات الفنك, بحيث تحصلنا على 72 فرد مستهلك مقسمة بين 3 أصناف تحتل الحشرات الرتبة الأولى تقدر ب 61 فرد (84.72%), وفي المرتبة الثانية العنكبوتيات تقدر ب 7 أفراد (9.72%), وفي المرتبة الثالثة صنف الثدييات تقدر ب 4 افراد (5.65%). واما من ناحية الكتلة الحيوية فان الحشرات هي التي تسيطر بنسبة 39,80 % ويليهما الثدييات بنسبة 34,40% والعنكبوتيات بنسبة 25,80%. استنادا إلى هذه النتائج نستنتج ان الفنك لديه نظام غذائي لاحم.

**الكلمات المفتاحية:** *Vulpes zerda*, النظام الغذائي, مذهبية, سوف, الوفرة, الكتلة الحية