

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI OUZOU
FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE ANIMALE ET VEGETALE.



Mémoire

De fin d'études.

En vu de l'obtention du diplôme de master en Biologie.

Spécialité : Diversité et écologie des peuplements animaux.

Thème

Contribution à l'étude qualitative et quantitative du régime alimentaire du Renard roux *Vulpes vulpes* L. 1758 dans la région d'Ait Zellal (Mekla, Tizi-Ouzou)

Présenté par :

M^{elle} Nait Bekkou Tinhinane

&

M^{elle} Allali Hayat.

Soutenue publiquement le : **17 Juillet 2017.**

Devant le jury composé de :

Mr Amroun M.	<i>Professeur</i>	<i>UMMTO</i>	<i>Président</i>
M^{elle} Mallil K.	<i>Maitre assistante A</i>	<i>UMMTO</i>	<i>Promotrice</i>
M^{elle} Metna F.	<i>Maitre de conférences A</i>	<i>UMMTO</i>	<i>Examinatrice</i>
M^{elle} Ait Mouloud S.	<i>Doctorante</i>	<i>UMMTO</i>	<i>Examinatrice</i>

2016/2017

Remerciement

Notre profond gratitude s'adresse à notre promotrice M^{elle} MALLIL K., maitre assistante à l'université Mouloud Mammeri d'avoir accepté de diriger ce travail, de nous permettre d'avancer dans nos travaux, de nous avoir accompagnées au laboratoire et sur le terrain, pour ses précieux conseils, ses orientations ainsi que sa disponibilité et ses encouragement durant toute la période de recherche.

Nous remercions ainsi Mr. AMROUN M., professeur à l'UMMTO, de nous avoir permis d'intégrer son laboratoire et d'y travailler dans la joie et la bonne humeur. Qu'il trouve ici Tout notre respect et notre profonde reconnaissance.

Nous remercions également Mr. AMROUN., pour nous avoir fait l'honneur d'accepter de présider le jury.

Nous tenons aussi remercions, M^{elle} METNA F., d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Nous adressons nos remerciement à Mme AIT MOULOUD S., d'avoir accepté de juger notre travail.

Nous remercions M^{elle} SELMOUN KATIA, pour ses précieux conseils, ainsi sa disponibilité.

Nous remercions chaleureusement notre camarade RAMDINI REMDANE d'avoir rendu le travail au laboratoire et sur le terrain moins pénible, et HADJI LYNDA ainsi sa famille.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents

Qui m'ont toujours soutenue, entourée et protégée, et pour leur soutien durant chaque étapes dans ma vie, je ne saurais trouver les mots qui seraient assez conséquents pour exprimer ma gratitude.

Mes sœurs princesses, Dylia à quelle je souhaite la guérison et la belle vie et Massissilia et son mari Amrane qui ne cessent jamais de m'encourager, et Ghenima.

Mon frère Chavane et sa femme Kamillia.

Ma grande mère Zahia.

A ce qui est toujours à mes côté pour avancer et être toujours souriante.

A toute l'équipe de laboratoire.

A tous mes amis(es) qui mon soutenus de près ou de loin dans les moments les plus délicats.

Toute la promotion Diversité et Ecologie des peuplements Animaux pour l'année 2016/2017.

A ma camarade Hayet et sa famille.

Tinhinane.

Dédicace.

Je dédie ce modeste travail

A mes chers parents qui m'ont toujours soutenue, entourée et protégée, et pour leur soutien durant chaque étape dans ma vie, je ne saurais trouver les mots qui seraient assez conséquents pour exprimer ma gratitude.

Mes très chers frères : Momouh, Jougou, Jouba. Et mes très chères sœurs :

- ♥ *Ma sœur Zakia et son mari Rizki et mes adorables : Lyna, Rima, Yanni.*
- ♥ *Ma sœur Djidji et son mari Djamal et mes adorables : Rayan et Milina.*
- ♥ *Ma sœur safia et son mari Moukhtar et mes adorables : Chefâa et Aicha.*
- ♥ *Ma sœur Lynda et son fiancé Amirouche.*
- ♥ *A Hacene et à toute sa famille.*
- ♥ *Mes très chères copines : Na3nou3a, kari, Rima, Sadjia, Djoudjou, Sabrina.*
- ♥ *A ma camarade Tina et sa famille.*
- ♥ *Toutes l'équipes de laboratoire.*

***Et enfin à toutes la promotion Diversité et Ecologie des peuplements
Animaux pour l'année 2016 /2017.***

HOOTA HA

Liste des figures

Fig.1 : Photo du Renard roux.....	03
Fig.2 : Crâne et denture du Renard roux	03
Fig.3 : Photo d'empreinte du Renard roux	04
Fig.4 : Crotte de Renard roux	05
Fig.5 : Répartition du Renard roux dans le monde.....	07
Fig.6 : Situation géographique de la région d'étude (Ait Zellal).....	09
Fig.7 : Paysage à Ait Zellal	11
Fig.8 : Différente étapes de traitement des fèces.....	14
Fig.9 : Composition du régime globale du Renard roux	19
Fig.10 : Part des Oiseaux dans le régime alimentaire global du Renard.....	20
Fig.11 : Part des Végétaux dans le régime alimentaire global du Renard à Ait Zellal.....	21
Fig.12 : Part des Mammifères dans le régime alimentaire global du Renard à Ait Zellal.....	22
Fig.13 : Part des Arthropodes dans le régime alimentaire global du Renard à Ait Zellal.....	23
Fig.14 : Part des déchets et autres dans le régime alimentaire global du Renard.....	24
Fig.15 : Variations saisonnières qualitatives du régime global du Renard	29
Fig.16 : Composition du régime saisonnier qualitatif en Oiseaux à Ait Zellal	30
Fig.17 : Composition du régime saisonnier qualitatif en Végétaux à Ait Zellal	31
Fig.18 : Composition du régime saisonnier qualitatif en Mammifères à Ait Zellal	32
Fig.19 : Compositions du régime saisonnier qualitatif en Arthropodes à Ait Zellal.....	33
Fig.20 : Comparaison des fréquences relatives et des biomasses relatives du régime global..	35
Fig.21 : Variation saisonnier globales des biomasses et des fréquences relatives des proies consommées par le Renard Ait Zellal	36

Liste des tableaux

Tab I : Coefficient de digestibilité de chaque catégorie alimentaire.....	17
Tab II : Nombre d'items par fèces à Ait Zellal	18
Tab III : Valeurs des indices de diversités (H') et d'équitabilité (E) pour le régime globale et le régime saisonnier du renard roux dans la régions d'études.....	38

Liste des abréviations.

Fig. : Figure.

Tab. : Tableau.

NA : Nombre d'apparition.

FR : Fréquence relative.

FA : Fréquence absolue.

Q : Qualité d'échantillonnage.

Déc. : Décembre.

Jan. : Janvier.

Fév. : Février.

Mar. : Mars.

Avr. : Avril.

°C : Degré Celsius.

Kg: Kilogramme.

I: Incisive.

C: Canine.

PM : Prémolaire.

M : Molaire.

Cm : Centimètre.

Ha : Hectares.

Km : Kilomètre.

Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Liste des abréviations	
Introduction	01
Chapitre I : Présentation du modèle biologique du Renard roux	
1-Position systématique.....	02
2-Morphologie du Renard	02
3-Formule dentaire	03
4-Dimorphisme sexuel et longévité	04
5-Indice de présence	04
6-Domaine vital	05
7-Reproduction	06
8-Régime alimentaire	06
9-Répartition géographique et habitat	06
10-Vie sociale et occupation de l'espace	07
Chapitre II : Présentation de la région d'étude	
1-Présentation de la région d'étude	09
2-Situation géographique	09
3-Le climat	10
4-Hydrologie	10
5-La flore	10
6-La faune	11
Chapitre III : Matériel et méthodes	
1-Techniques d'étude qualitative du régime alimentaire	12
1-1- Identification et récolte des fèces	12
1-2- Traitement et analyse des fèces	13
2-Techniques d'étude quantitative du régime alimentaire	15
2-1-Le nombre d'apparition (NA)	15
2-2- La fréquence relative d'apparition (<i>FR</i>).....	15
2-3- La fréquence absolue (FA)	15
2-4- L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER	15
2-5-L'indice d'équitabilité ou equirépartition	16
2-6-Le test statistique	16
2-7-Méthode de la biomasse relative	16

3-Qualité d'échantillonnage	17
-----------------------------------	----

Chapitre IV : Résultats et discussion

1-Qualité d'échantillonnage.....	18
2-Nombre d'items	18
3-Régime qualitatif.....	19
3-1-Régime alimentaire global du Renard roux	19
Discussion	24
3-2-Régime saisonnier.....	29
Discussion	33
4-Régime quantitative : Méthode des biomasses	35
4-1-Biomasse global.....	35
4-2-Biomasse saisonnière.....	35
Discussion	37
5-Indice de diversité de Shannon et Weaver et l'indice d'équitabilité	38
Conclusion.....	39
Références bibliographiques	41

Introduction

Introduction.

Sous l'influence du climat, l'environnement dans lequel va évoluer un animal est composé de différentes ressources. En biologie, ce terme peut englober différentes notions. La ressource peut être vue dans un cadre alimentaire ou être entendue en tant que 'besoin vital', pour l'animal et ainsi être reliée à l'utilisation de l'habitat (Selmoun, 2015).

Les carnivores, occupent une place importante dans la plupart des écosystèmes, en tant que régulateurs des populations proies (Ramdini et Korchi, 2015).

La plupart des carnivores de notre pays, subissent des perturbations diverses, notamment la chasse abusive, mais aussi la réduction des habitats, l'extension des villes et des villages,...etc (Ramdini et Korchi, 2015).

Le Renard roux est un carnivores appartenant aux canidés, au même titre que le Loup, le Chacal, le Fennec, le Chien....En Algérie, il cohabite avec plusieurs espèces, notamment le Fennec et le Renard famélique. Dans nos régions cependant, elle partage principalement son habitat avec le Chacal doré et quelques autres petits carnivores appartenant à d'autres familles.

En termes d'effectif, le Renard roux est une espèce assez rare en Kabylie. De ce fait, un grand effort de prospection a été fourni pour pouvoir localiser cette espèce. La région qui a donc été retenue pour la présente étude est le village d'Ait Zellal (commune de Mekla, Tizi-Ouzou).

L'objectif recherché est de déterminer les variations trophiques du régime de cette espèce, de les situer dans un contexte spatio-temporel précis, de rendre compte de ses interactions avec les autres espèces ainsi que le rôle qu'elle joue au sein de l'écosystème.

Dans un premier chapitre, une description de l'espèce est faite. Les deuxièmes et troisièmes chapitres porteront sur la description de la région d'étude. Ainsi que des matériels et méthodes utilisés lors de cette étude. Le quatrième chapitre est consacré aux résultats obtenus et à leur interprétation. Enfin, les principales conclusions de cette étude sont présentées dans le dernier volet et quelques éléments de perspectives sont proposés.

Chapitre I

Présentation du modèle Biologique

Dans ce chapitre, les différentes caractéristiques de notre modèle biologique, notamment les données bibliographiques et les données bioécologiques seront représentés.

1. Position systématique

Selon Linné (1758), le Renard roux est classé comme suit :

Embranchement : Vertébrés.

Classe : Mammifères.

Ordre : Carnivores.

Famille : Canidae.

Genre : *Vulpes*.

Espèce : *Vulpes vulpes* L.1758.

Le Renard roux (*Vulpes vulpes*), appelé aussi Renard commun, Renard rouge.

2- Morphologie du Renard

Le Renard roux est la plus grande espèce de genre *Vulpes*. Son poids peut atteindre 11 kg. Le Renard roux ressemble plus ou moins à un chien avec un corps allongé de 57 à 80 cm, sa hauteur au garrot est comprise entre 35 à 40 cm, de courtes pattes pour une queue très touffue de 33 à 43 cm. Ses oreilles mesurant 8 à 15 cm de long sont pointues, Les yeux sont de couleur fauve à jaune claire, à pupille ovale, Son museau est particulièrement allongé (figure.1), Le bout de la queue est plutôt noir. Le Renard s'identifie à sa fourrure rousse, l'extrémité des pattes et des oreilles tire sur le noir et contraste avec le blanc sale du ventre et de gorge. Cependant il n'est pas rare de voir des individus noir foncé, totalement bruns ou partiellement beiges. Son pelage subit deux mues, il est plus dense et plus épais en hiver, ce qui lui permet de résister aux intempéries ; en automne et au printemps il est moins fourni, plus clair et plus fin (Flament, 2004).



Fig.1 : Photo du Renard roux (Savouré-Soubelet, 2010).

3. Formule dentaire

Le Renard compte une denture complète. Les 42 dents sont inégalement réparties sur les deux mâchoires : 20 sur la mâchoire supérieure et 22 sur la mâchoire inférieure (figure 2). Sa formule dentaire est la suivante :

$I = 3/3$; $C = 1/1$; $PM = 4/4$; $M = 2/3$.

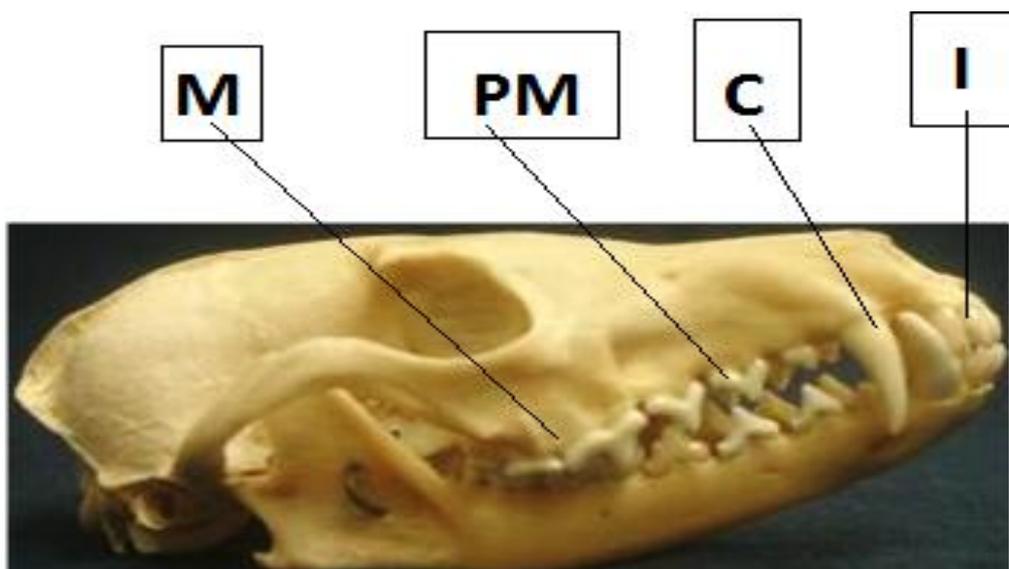


Fig. 2 : Crâne et denture du Renard roux (Chator, 2010)

On remarque que les canines sont longues et recourbées, les supérieures étant plus grandes que les inférieures, elles arrivent à la base de la mâchoire inférieure quand la gueule de renard est fermée. Plus en arrière on trouve les carnassières, qui correspondent à la dernière prémolaire supérieure et à la première molaire inférieure. Les dents puissantes, sont adaptées au régime alimentaire : elles peuvent d'un seul coup tuer la proie et la déchiqeter. (Chator, 2010 *in* Aouidad et Saib, 2015) (figure.2).

4. Dimorphisme sexuel et longévité

Chez le Renard, le dimorphisme sexuel est inapparent. Dans la nature 95% des Renards n'atteignent pas l'âge de cinq ans (Flament, 2004).

5. Indice de présence

Le pied du Renard laisse une empreinte à 4 pelotes digitales et une grande pelote plantaire. Elle mesure 5 à 6,5 cm de long, et 4 à 5,5 cm de large (figure 3).

L'empreinte du Renard peut être confondue avec celle du Chien domestique (allongée chez le Renard et elle est ronde chez le Chien).

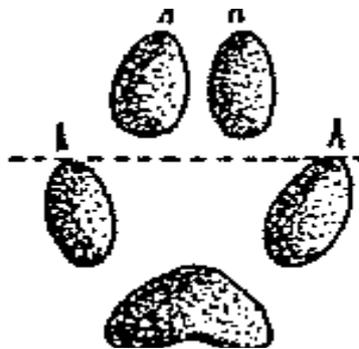


Fig.3: Photo d'empreinte du Renard (Artois et Le Gall, 1988 *in* Flament, 2004).

Le Renard est territorial, et utilise ses urines et ses fèces pour délimiter son territoire. Les crottes de Renard sont variables dans leur forme et leur taille. Elles sont généralement de deux types : le type 1 ayant la forme d'un « cigare » non fragmenté de 4,5 à 8 cm de long et 1 à 2 cm de large, et le type 2 celle d'un cigare fragmenté en plusieurs morceaux. L'une des extrémités du cigare est généralement arrondie, l'autre allongée, quel que soit le type de fèces. Les fèces de type 2 ont généralement une longueur totale supérieure à celles du type 1, et

proviendrait de la fragmentation de ce dernier. Ces laissées contiennent des poils, des plumes, des restes osseux (Lemarchand, 2003).



Fig.4 : Crotte de Renard (Originale, 2016).

Le terrier n'est utilisé chez les Renard que de façon exceptionnelle par les adultes ; il sert à la mise-bas pour les femelles ou de refuge si le Renard est poursuivi par des chiens. Le renard creuse le plus souvent son terrier sous les racines d'un arbre, sur les berges, au flanc d'un talus exposé au sud, en terrains sablonneux ou caillouteux (Aouidad et Saib ,2015).

Les griffes du renard non rétractiles sont généralement visibles (Lemarchand, 2003).

6. Domaine vital

Le domaine vital du Renard est une aire plus ou moins restreinte, à l'intérieur de laquelle un animal se déplace en réalisant ses activités journalières. Les domaines vitaux ont été définis par période de trois mois correspondant aux différentes phases de la reproduction du Renard et qui ont été déjà utilisés dans plusieurs études précédentes (Meia, 1994).

L'étendue de ce domaine vital est fonction des disponibilités alimentaires et peut varier de manière importante suivant les biotopes (50 ha à 1300 ha).

Pour défendre leur domaine, les Renards patrouillent et marquent leur territoire par des jets des urines et des fèces (Flament, 2004).

7. Reproduction

Chez le Renard l'activité reproductrice est cyclique et saisonnière.

L'accouplement est suivi d'une fécondation interne un ou plusieurs jours après l'ovulation.

La Renarde est pubère dès sa première année et est mono-œstrienne (elle n'a qu'une seule saison de chaleurs). La période des chaleurs des Renardes dure environ trois semaines, souvent entre la mi-décembre et la mi-février, mais elles ne sont fécondes que pendant trois jours au maximum (Flament, 2004).

La gestation dure 52 à 53 jours, la Renarde met bas à 4 ou 5 petits (on a trouvé un maximum de 12 embryons chez une Renarde) dans un terrier souterrain, entre Mars et Mai. L'effectif de la portée dépend directement de la quantité et de la qualité de la nourriture disponible.

8. Régime alimentaire

Le Renard est un prédateur omnivore, son régime est donc très varié et constitue de proies vivantes, de charognes, des végétaux et des déchets ménagers (Flament, 2004).

La composition de ce régime varie selon le biotope, la période de l'année et également, au cours de son existence, selon son âge, ses habitudes de chasse, ses besoins. Le Renard est très friand de rongeurs et particulièrement de campagnols des champs. Les invertébrés (lombrics, coléoptères) et les végétaux (baies, fruits) représentent également une part importante de son régime (Blander et Brochier, 2004).

9. Répartition géographique et habitat

Le Renard n'est pas un animal typiquement forestier, sa grande vivacité du renard roux et ses sens bien aiguisés lui permettent de vivre à proximité des habitations humaines sans se faire remarquer (ASPAS, 2002).

Dans les milieux naturels le Renard se rencontre dans des habitats divers : côtes, régions boisées, landes, montagnes, déserts. On le rencontre aussi bien en milieu ouvert et semi-ouvert qu'en milieu fermé. Il marque cependant une préférence pour les régions de bocage, les lisières, les taillis, les haies, les petits bois enclavés dans les terrains agricoles (De Blander et Brochier, 2004).

Le Renard roux est l'un des carnivores sauvages qui possède l'une des plus vastes aires de répartition. Actuellement, il est présent sur pratiquement l'ensemble du continent Eurasien, en Amérique du nord, en Afrique du nord et dans la vallée du Nil (De Blander et. Brochier, 2004) (figure 5).

En Afrique, son aire de répartition est restreinte le long de la méditerranée, sa distribution est effective dans le monde, algérienne et tunisienne.

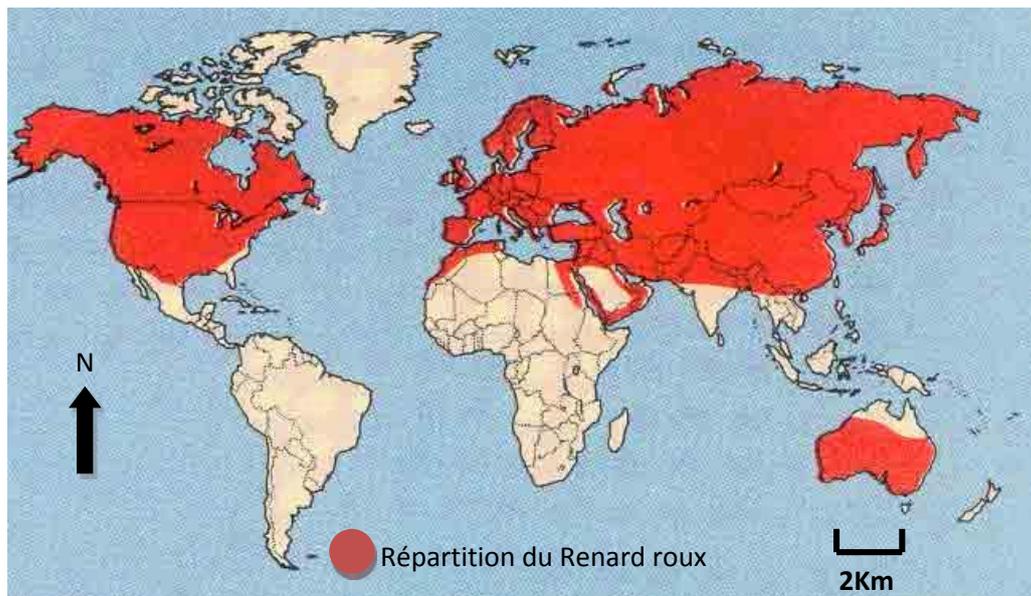


Fig-5. Répartition du Renard roux dans le monde (Google map 2017).

10. Vie sociale et occupation de l'espace

L'unité sociale de base chez le Renard est la plupart du temps le couple. Cependant, il arrive que des groupes d'animaux allant jusqu'à six individus, généralement un mâle et deux à cinq femelles partagent un même territoire. Ce territoire varie bien évidemment avec le type d'habitat occupé, pouvant aller de moins de 0,5 km² dans les zones urbaines à parfois plus de 50 km² dans les zones désertiques. Les renards roux sont des chasseurs solitaires, souvent nocturnes

ou crépusculaires, qui mettent à profit leurs excellents sens de la vision, de l'odorat, de l'audition et du toucher.

Les individus communiquent grâce à des expressions faciales, des sons et des marquages odorants. Ils concernent principalement l'urine, les fèces et les sécrétions des glandes anales, mais également les sécrétions des glandes supra caudales, ainsi que celles de glandes situées autour des lèvres, dans l'angle de la mâchoire ainsi qu'entre les doigts (Chator, 2010).

Dans les milieux pauvres en nourriture, les Renards sont généralement solitaires à l'exception de la période du rut durant laquelle les contacts entre individus sont fréquents. Dans les milieux plus favorables, ils vivent en couple toute l'année. Enfin, lorsque les ressources alimentaires sont abondantes, ils adoptent un mode de vie communautaire et peuvent former un groupe social hiérarchisé, constitué d'un mâle, d'une femelle dominante reproductrice et de plusieurs individus de rang subalterne. Ces Renards dominés sont le plus souvent des femelles non reproductrices qui participent au ravitaillement et à l'élevage des Renardeaux. Lorsque la disponibilité alimentaire est particulièrement élevée, il arrive que plusieurs femelles d'un même groupe social (ex : une mère et sa fille) se reproduisent (De Blander et Brochier, 2004).

Chapitre II

Présentation de la région d'étude

3- Le Climat

La région d'étude se caractérise par un climat méditerranéen, caractérisé par un été chaud et sec et un hiver doux et pluvieux.

Les données climatiques de la région permettent de la classer dans l'étage bioclimatique tempéré à hiver chaud. En effet, avec une température moyenne de 26,4°C, le mois d'Août est le moi le plus chaud de l'année ; tandis que les températures les plus basses sont enregistrées au mois de janvier avec 9,1°C. Les températures annuelles moyennes oscillent autour de 17°C (Anonyme, 2017).

Les précipitations annuelles moyennes sont de 880 mm, Juillet étant le mois le plus sec avec seulement 3 mm et Janvier le mois le plus pluvieux avec une moyenne de 151 mm.

La saison sèche s'étale du début Juin jusqu'au mi Septembre, et dure donc 4 mois (Anonyme, 2017).

4-Hydrologie

La région d'Ait Zellal présente un réseau hydrographique très important. Deux cours d'eau, à savoir l'oued Sébaou et Tassift Ait Khellili, constituent les limites naturelles de la commune. On y trouve aussi deux retenues collinaires importantes, servant principalement à l'irrigation.

5-La flore:

Le domaine forestier est inexistant dans le territoire de la commune de Souamaa toutefois, il y a présence de maquis.

La zone de maquis est dominée par le chêne vert à la limite Sud-est de la commune d'Ait Yahia, ainsi que des oliveraies exploitées et d'autre abandonnées. L'exploitation de ces milieux naturels se limite à l'extraction du bois de chauffage d'usage domestique.

La strate arborée est composé des formations naturelles comme le Chêne vert (*Quercus ilex*), Pin d'Alep (*Pinus halipensis*), de Caroubier (*Ceratonia siliqua*), l'Oléastre (*Olea europea*), et le Frêne (*Fraxinus angustifolia*).

Parmi la strate arbustive on peut citer quelques espèces ; le Calycotome (*Calycotum spinosa*), le Lentisque (*Pistacia lentiscus*), la Phyllaire (*Phyllirea angustifolia*), le Ciste de montpellier (*Cistus monspeliensis*) (PFTO, 2017).



Fig-7-Paysage à Ait Zellal (Original, 2017).

6-La faune

Notre région d'étude possède une faune assez riche qui offre une multitude de niches écologiques ,nous citerons donc le Renard roux (*Vulpes vulpes*),le Chacal doré (*Canis aureus*),la Genette (*Genetta genetta*),le Sanglier (*Sus scorfa*),le Hérisson (*Atelerix algirus*),le Mulot (*Apodemus sylvaticus*),le Rat noir (*Ratus ratus*),la Mangouste (*Herpestes icheneumon*),le Rat rayé (*Lemniscomys barbarus*),le Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*),la Musaraigne musette (*Crocidura russula*) et la Pachyure étrasque (*Suncus etruscus*) (PFTO ,2017).

Chapitre III

Matériel et Méthodes

Afin de déterminer le menu de régime trophique de Renard roux et ses variations saisonnières, nous avons utilisés les différentes techniques d'étude qualitatives et quantitatives.

1-Techniques d'étude qualitative du régime alimentaire

Il existe plusieurs méthodes pour étudier le régime alimentaire d'un animal et cerner les relations proies-prédateur. Pour notre cas nous avons opté pour la méthode d'analyse des fèces, et ce pour les nombreux avantages qu'elle présente :

- Les fèces sont largement disponibles et facilement reconnaissables ;
- La récolte de crottes n'a aucune influence négative sur les populations de l'espèce étudiée ;
- C'est une méthode non invasive et facile de réalisation ;
- Cette méthode reste la plus utilisée, puisqu'elle fournit des résultats fiables.

Cette technique passe par plusieurs étapes :

1-1 - Identification et récolte des fèces

La reconnaissance des fèces est très importante pour la présente étude, et on doit tenir compte de leurs formes et leurs odeurs caractéristiques. Certaines portions de pistes sont visitées plus régulièrement que d'autres par le Renard et y dépose donc ses fèces. Ceci est en rapport avec la disponibilité alimentaire et l'utilisation saisonnière de l'espace (Oubellil, 2011).

Les crottes sont récupérées dans des sachets en plastique avec des gants en plastique

La collecte se fait de manière à ce que les données comme la date et le lieu de récolte sont notés, et les fèces jugées trop vieilles ou frais ou récentes.

Ainsi, nous avons effectuée une sortie par mois pendant la période s'étalant de Décembre 2016 à Mai 2017, 113 fèces ont été collectées. Elles proviennent de plusieurs individus car elles sont de tailles différentes.

Les échantillons sont regroupés dans un sac en plastique et sont emmenés pour être décontaminés au sein du laboratoire en suivant le protocole ci-après.

1-2-Traitement et analyse des fèces :

Au laboratoire, les crottes sont pesées une à une avec une balance de laboratoire (précision 0,01 g). Elles sont ensuite mises dans des boîtes de pétri en verre pour les stériliser dans une étuve à 120°C pendant 2 à 3 h pour éliminer tout risque de contamination par les germes.

Après la stérilisation, les crottes sont repesées pour avoir leur poids sec, puis trempées dans des gobelets dans de l'eau pendant 24 à 48h, afin de les ramollir et faciliter.

Une fois les crottes dilacérées on verse le contenu des gobelets dans un tamis de mailles de 0.2mm, et on les lave sous l'eau pour enlever toute la matière fécale et séparer les éléments entre eux, les débris osseux des poils et des plumes. Les éléments restant sont étalés sur des feuilles pour les sécher à l'air libre pendant 48h, ensuite on les pèse à nouveau pour avoir déduire le poids sec des matières non digérées. Enfin, on les met dans des boîtes de pétri en plastiques numérotées pour être triées par la suite, celui-ci consiste à séparer le reste non digérée des différentes catégories alimentaire. Après le tri, chaque catégorie alimentaire sera pesée à part afin de calculer la biomasse par proie ou par item.

Les fragments osseux, poils, végétaux énergétique et non énergétique, mammifères, arthropodes, oiseaux, plumes, œufs et déchet obtenus après le tri sont identifiés à l'aide de clés de détermination ainsi que sur des collections de références.



1/ Récolte (site de défécation).



2/ Pesée des crottes.



3/ Stérilisation à l'étuve .



4 / Trempage .



5/Décortication, lavage au tamis.



6/ Séchage à l'air libre.



7/Mise en boîte, étiquetage.



8/ Tri en différentes catégories.

Fig-8 : Différente étapes de traitement des fèces (Originales, 2017).

22-Technique d'étude quantitative du régime alimentaire

Afin d'étudier et d'estimer les variations du régime alimentaire du Renard pendant la période d'étude et d'établir des comparaisons avec d'autres études, nous avons exprimés nos résultats en différents indices écologiques et utilisés des outils statistiques.

2-1-Le nombre d'apparition (NA) :

Nombre d'apparition : c'est le nombre de fois qu'une catégorie alimentaire se rencontre sur l'ensemble des fèces analysées.

2-2-La fréquence relative d'apparition (FR) :

Elle est calculée pour chaque catégorie de proie, à partir de la formule suivante :

$$FR = ni/Ni * 100$$

- ✓ ni : est le nombre d'apparition de chaque catégorie alimentaire
- ✓ Ni : est le nombre total d'apparition des catégories alimentaires.

La comparaison de ces fréquences a été utilisée dans le but de détecter des variations dans le comportement alimentaire en fonction des saisons et en fonction des habitats étudiés (Mallil, 2012).

2-3-La fréquence absolue (FA) :

Exprime le nombre d'apparition d'une catégorie alimentaire ou item sur le nombre des fèces analysées, dénommer ainsi indice de présence (IP) ou fréquence d'occurrence.

$$IP = FA = NA / fa * 100.$$

- ✓ NA = nombre d'apparition d'une catégorie considérée.
- ✓ fa = ensemble des fèces analysés.

2-4-L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER :

L'indice de Shannon-Weaver est d'un grand intérêt quant à l'étude de l'alimentation et de l'écologie des communautés, car il prend en compte de l'amplitude des niches écologiques et leur recouvrement. Il exprime l'importance relative du nombre des espèces abondantes dans un milieu donné. Ainsi, plus la proportion des espèces rares est forte et celle des espèces abondantes

réduite, plus l'indice de diversité est grand. L'indice est minimum quand chaque individu représente une espèce distincte. Il est exprimé par la formule suivante :

$$H = - \sum p_i \log_2 p_i$$

H : Indice de diversité de SHANNON et WEAVER, exprimé en bits.

P_i : la fréquence relative d'apparition de chaque catégorie alimentaire.

2-5-L'indice d'équitabilité ou d'equirépartition :

Elle est exprimée par le rapport suivant :

$$J' = H/H_{\max} \quad \text{dont } H_{\max} = \log_2 S.$$

Avec :

H : indice de diversité.

S : nombre total de catégories alimentaires.

Il varie de 0 à 1 en fonction du degré de spécialisation du régime. Les valeurs proches de 1 indiquent une tendance généraliste, et les valeurs proches de 0 une tendance spécialiste.

2-6-Le test statistique (²)

Ce test a été utilisé afin d'apprécier les variations du régime alimentaire du Renard roux en fonction des saisons

2-7-Méthode de la biomasse relative

La biomasse relative ou le pourcentage en poids (B%) est le rapport entre le poids des individus d'une espèce-proie déterminée P_i et le poids total des diverses proies P (Vivien, 1973 in Setbel, 2008).

$$B(\%) = P_i / P \times 100$$

B : biomasse relative.

P_i : poids total des individus de l'espèce i.

P : poids total des diverses proies présentées.

La biomasse des proies consommées est estimée en multipliant le poids sec des restes alimentaires par un coefficient de digestibilité. Ces derniers sont tirés de l'article de Carvalho et Gomes (2001) et sont présentés comme suit :

Tab. I- Coefficients de digestibilité de chaque catégorie alimentaire :

Proies	Coefficients
Micromammifères	23
Lagomorphes	43
Oiseaux	45
Arthropodes	5
Fruits	14
Cadavres	118

Le calcul des biomasses relatives est effectué en fonction des catégories alimentaires citées dans le tableau ci-dessus. Les proies n'ayant pas de coefficient de digestibilité sont écartées de cette analyse.

3-Qualité d'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage (Q) est calculée par le rapport du nombre d'espèces apparues une seule fois dans l'ensemble des items consommés sur le nombre des fèces analysées.

Chapitre IV

Résultats et discussions

1-Qualité d'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage (Q) est calculée par le rapport du nombre d'espèces apparues une seule fois dans l'ensemble des items consommés sur le nombre des fèces analysées.

$$Q = 17/113 = 0.15.$$

Cette valeur est proche de 0, ce qui signifie que la taille des échantillons est bonne

2-Nombre d'items

L'analyse de 113 fèces de Renard roux a permis d'identifier 333 items.

Le nombre d'items par fèces varie de 1 à 7, reflétant le nombre de catégories consommées (tableau II).

Tableau. II : Nombre d'items par fèces.

Nombre items.	Nombre de fèces par mois.						Total.	FR%.
	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.		
1	6	5	1	1	0	1	14	12.39
2	5	7	3	8	0	8	31	27.43
3	1	6	3	8	6	9	33	29.20
4	1	1	5	6	6	3	22	19.47
5	0	0	2	1	5	2	10	8.85
6	1	0	0	0	1	0	2	1.77
7	0	0	0	0	1	0	1	0.88
Total.	14	19	14	24	19	23	113	100

Nous constatons d'après ce tableau que 56% des fèces à Ait Zellal contiennent 2 à 3 items par fèces.

Le nombre maximal d'items par fèces est de 7 items à Ait Zellal.

Le nombre d'items reflète le nombre de catégorie alimentaire ingérée en une seule prise par le Renard. Par exemple, pour une fèces qui contient des Arthropodes, Mammifères, des Oiseaux, des Végétaux, nous parlerons de 4 items par fèces.

3- Régime qualitatif

3-1- Régime alimentaire global de Renard roux

Les résultats obtenus de l'analyse des fèces sont présentés dans la figure 9. Huit catégories alimentaires apparaissent. Les Végétaux énergétiques et les Végétaux non énergétiques (Graminées), les Oiseaux, les Mammifères, les Arthropodes, les Reptiles, les Déchets et autres.

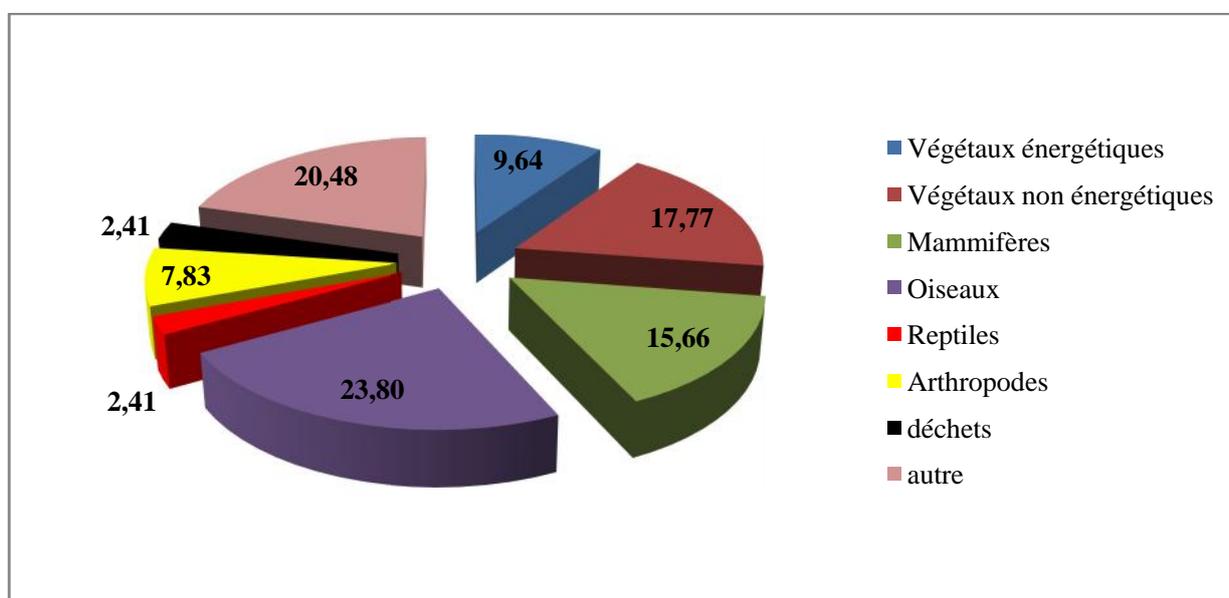


Fig-9- : Composition du régime global du Renard roux.

Les Oiseaux constituent la part la plus importante de la diète du Renard avec une fréquence relative de 23.80%, viennent ensuite les Végétaux non énergétique avec 17.77%, les Mammifère avec 15.66%, suivis des Végétaux énergétique avec 9.64%, des Arthropodes avec 7.83%, suivis des Reptiles et des déchets avec la même valeur de 2.41%.

La catégorie qui est dite ' autre' est représentée presque par l'argile, elle occupe une place importante dans la diète de Renard avec une fréquence de 20.48%.

3-1-1-Part des Oiseaux

Selon nos résultats, nous constatons que les Oiseaux occupent la partie la plus importante dans la diète de Renard, ils sont principalement partagés en Oiseaux domestiques et sauvages, la fréquence de ces derniers avec 8.33% est moins importante que celle des Oiseaux domestiques avec 91.67% (figure 10).

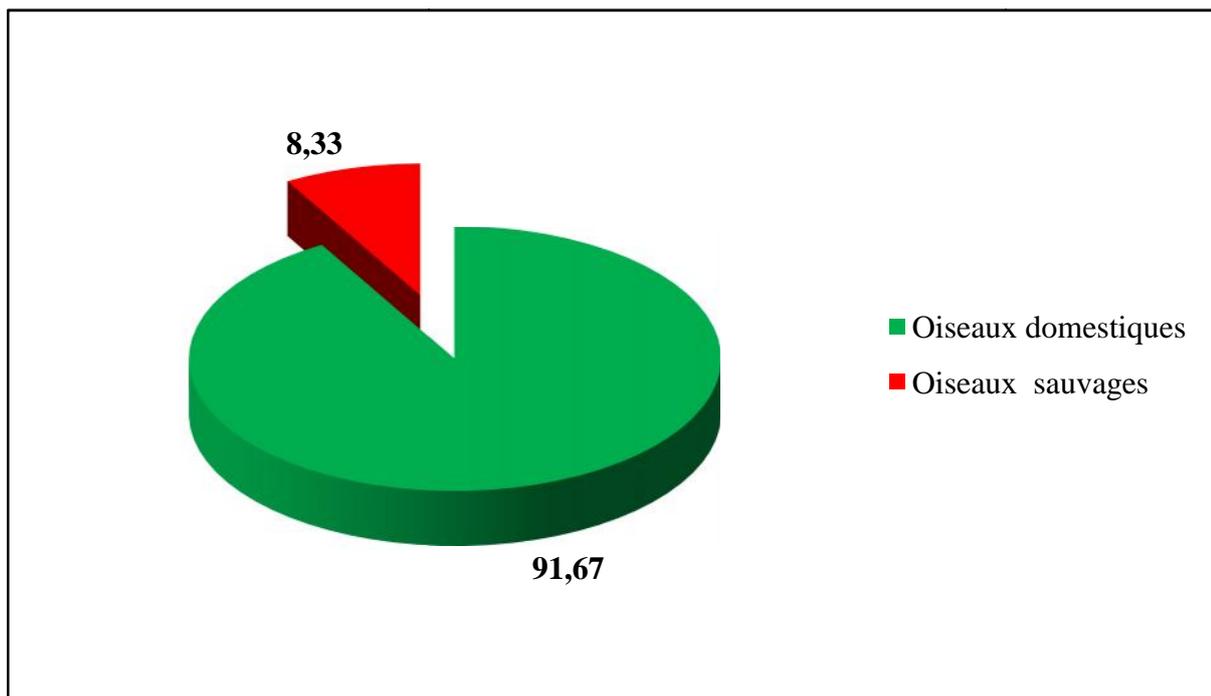


Fig-10-Part des Oiseaux dans le régime alimentaire global du Renard.

3-1-2-Part des Végétaux

Les Végétaux non énergétiques sont représentés par les Graminées avec 15.38%.

Les Végétaux énergétiques regroupent : les Caroubes (*Certonia siliqua*) avec 20,19%, suivi par les Olives (*Olea europaea*) avec 17,31%, et les Figues (*Ficus carica*) avec 28.85%. Viennent après les pommes (*Malus domestica*) avec 3.85% suivi par les Fèves (*Vicia faba*) avec 1,92%. En dernier nous retrouvons les espèces qui ne sont présentes qu'à des taux relativement faibles de 0.96%, et qui sont : le Myrte (*Myrtus communis*), la Tomate (*Lipersicon esculentum*), le Lentisque (*Pistacia lentiscus*), les Lentilles (*Lens culinaris*), l'Arachide (*Arachis hypogaea*) et l'Arbouse (*Arbutus unedo*) (figure 11).

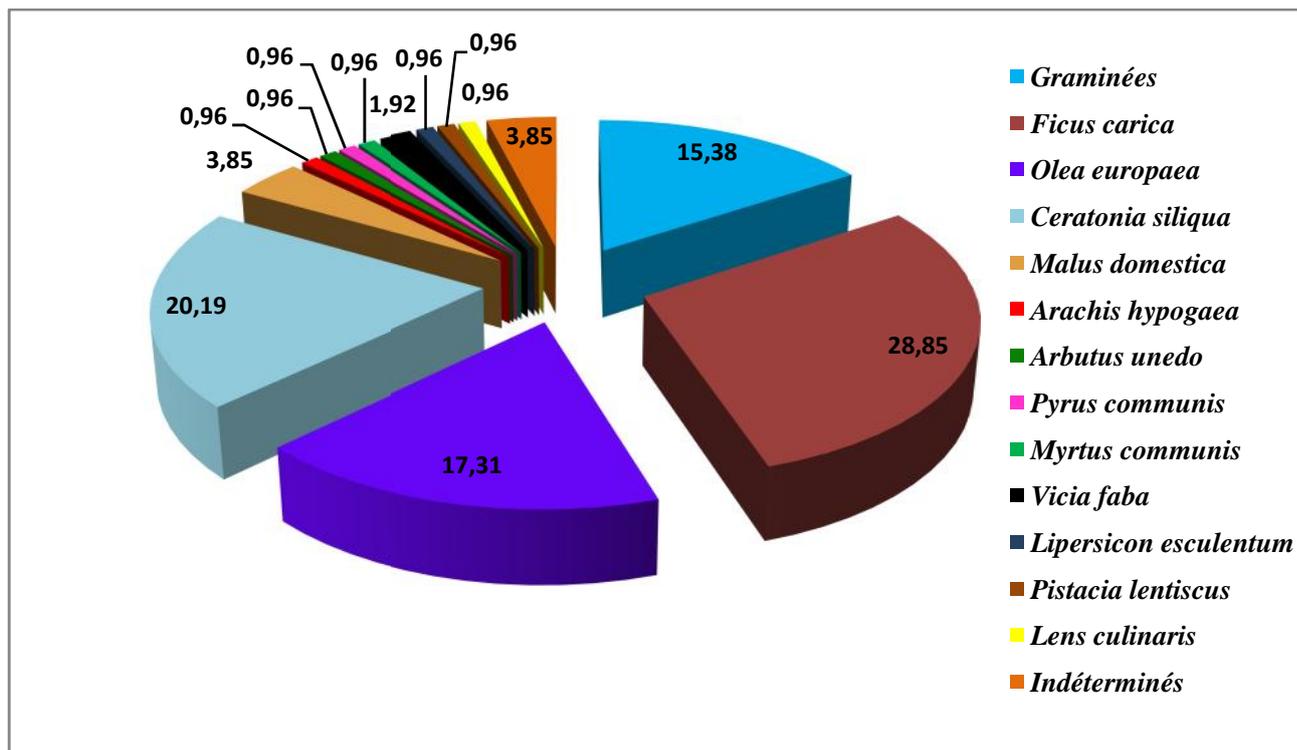


Fig-11- Part des Végétaux dans le régime alimentaire global du Renard à Ait Zellal.

3-1-3- Part des Mammifères :

Les résultats obtenus dans la figure 12 montrent que quatre espèces apparaissent avec une même fréquence de 12.5%, à savoir la Chèvre (*Capra hircus*), le Mouton (*Ovis aries*), le Lièvre (*Lepus capensis*) et l'Hérisson (*Atelerix algirus*); suivis respectivement par le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*) avec une fréquence de 10%, le Renard (*Vulpes vulpes*) et le Mulot (*Apodemus sylvaticus*) avec 7.5%, puis la Genette (*Genetta genetta*) et le Chacal (*Canis aureus*) avec la même fréquence de 5%. La Souris sauvage (*Mus spretus*), la Musaraigne (*Crocidura russula*), le Rat rayé (*Lemniscomys barbarus*), le Porc-épic (*Hystrix cristata*), la Vache (*Bos taurus*) et la Souris grise (*Mus musculus*) apparaissent tous avec la même fréquence de 2.5% (figure 12).

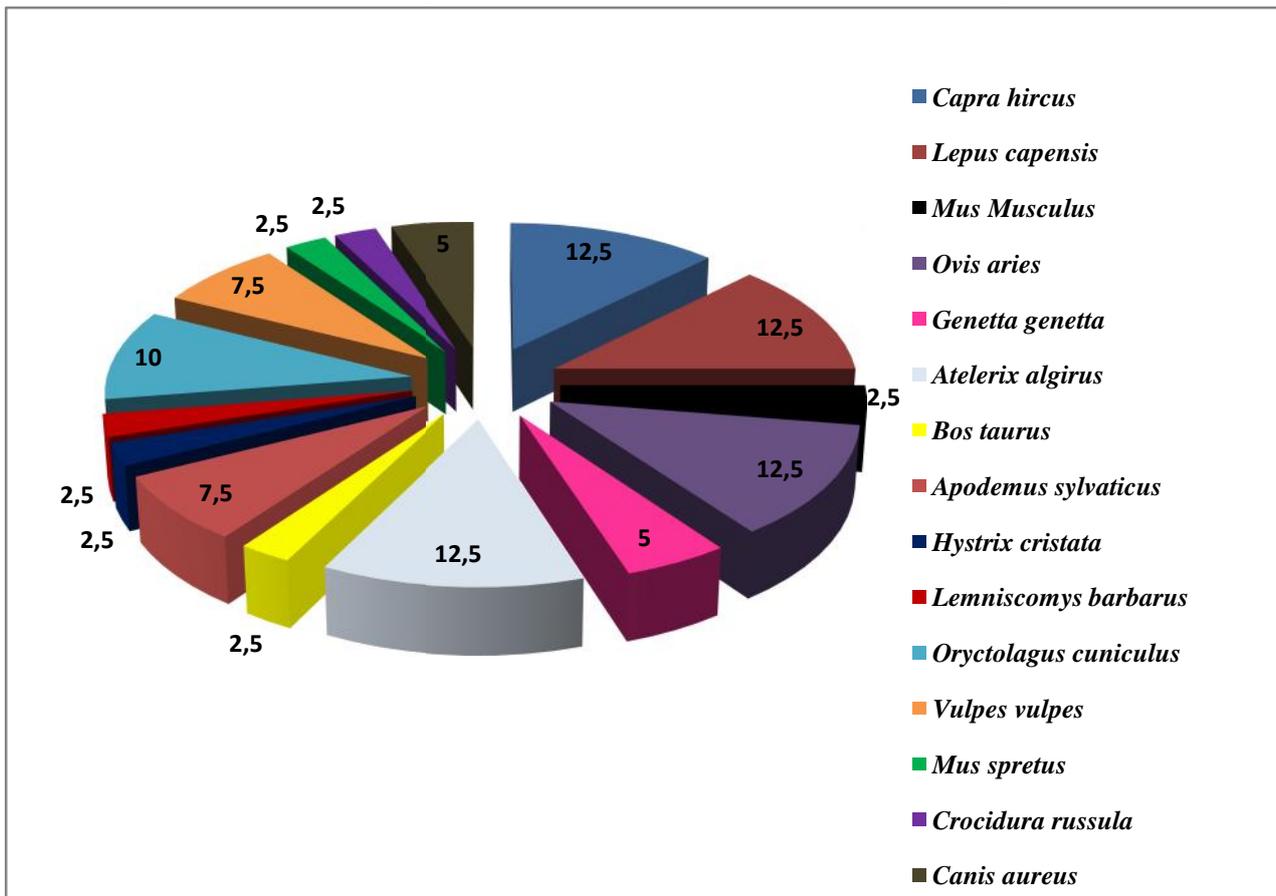


Fig-12- Part des Mammifères dans le régime alimentaire global du Renard à Ait Zellal

3-1-4-Part des Arthropodes

Les Arthropodes représentent une part assez importante dans le régime alimentaire global du Renard roux, ils se composent des Coléoptères en première position avec une fréquence de 71,79%, puis les Hyménoptères avec 15,38%, suivis par les Orthoptères avec 5,13%. En dernière position les Dictyoptères et Scorpionidae avec une faible fréquence de 2,56% (figure 13).

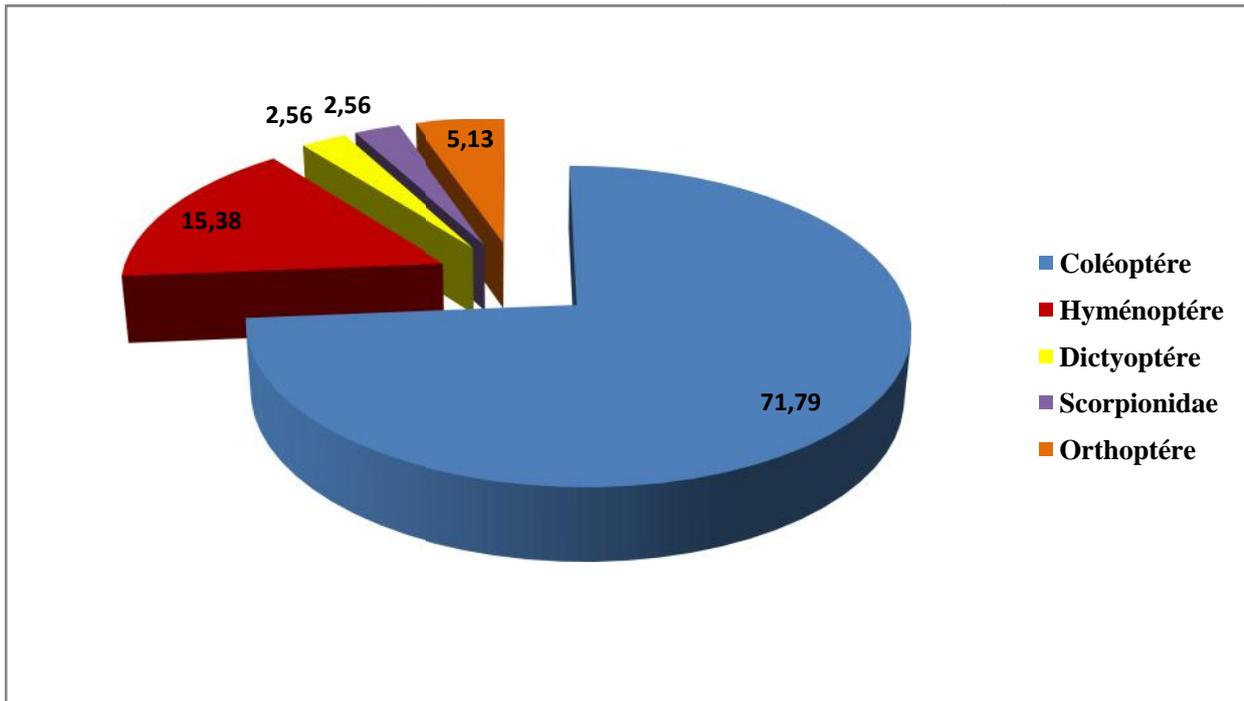


Fig-13- Part des Arthropodes dans le régime alimentaire global du Renard à Ait Zella.

3-1-5-Part des déchets et autre

Les résultats obtenus dans la figure 14, montrent que l'ensemble des déchets consommés sont représentés par l'argile avec 58.06%, suivis par le plastique avec 16.13%, l'aluminium et les cailloux avec 9.68%, en dernier des gants de jardinage et du carton avec la même fréquence de 3.23%.

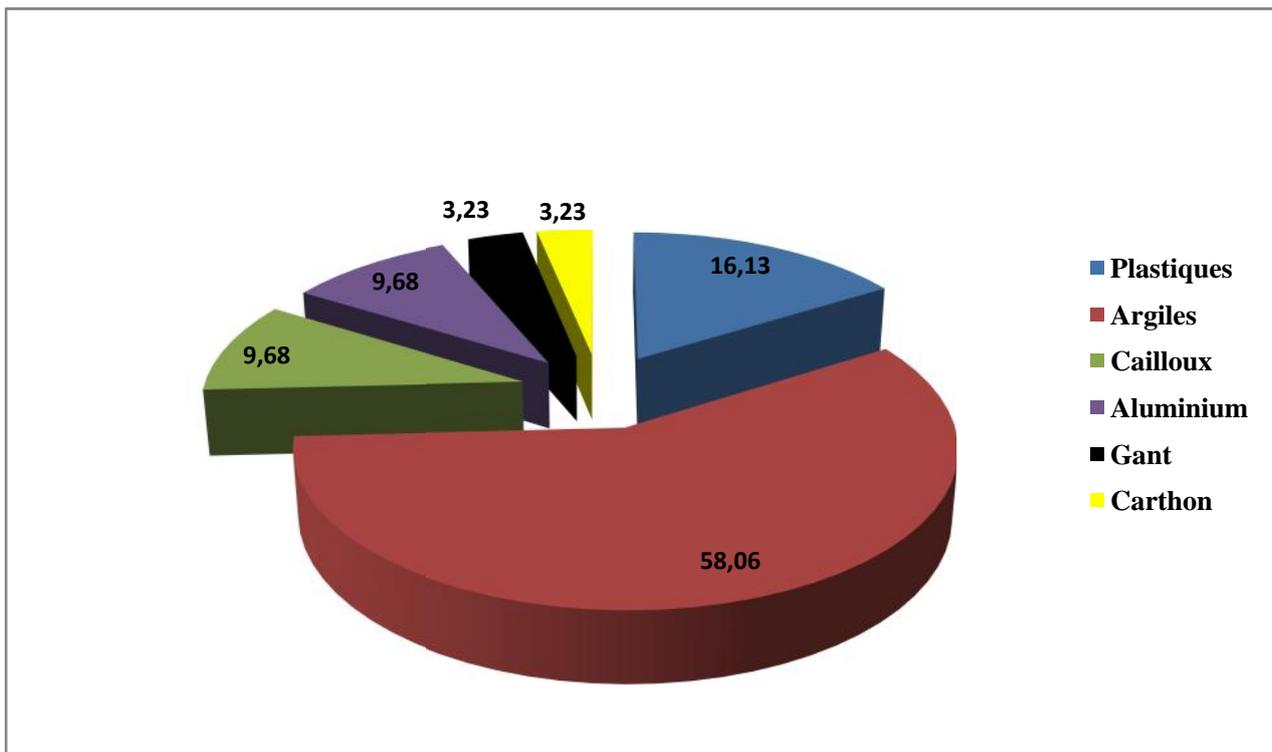


Fig-14- Part des déchets et autres dans le régime alimentaire du Renard.

Discussion :

Après avoir analysé le contenu des fèces du Renard, nous pouvons constater une consommation majoritaire des Oiseaux (les Oiseaux domestique plus consommés que les oiseaux sauvages), ces résultats sont différentes avec ceux de Aouidad et Saib (2015) et aussi avec Aziz et Boudjema (2016), qui ont trouvé que les proies mammaliennes prennent la première position dans le régime alimentaire de Renard roux, dans la même région d'étude.

Nous pouvons expliquer la cause de nos résultats par la présence de nombreux poulaillers dans notre région d'étude, ce qui ne pousse pas l'espèce à se rabattre sur des autres items, et ça s'explique que le Renard utilise les ressources les plus facilement accessibles. Cette proie constitue donc la base du régime alimentaire du Renard, cela est dû à la disponibilité des Oiseaux tout au long de l'année, ce qui permet à ce prédateur d'assurer la part la plus importante de sa diète. Nous pensons que le Renard fréquente aussi les décharges humaines où les humains jettent les restes des aliments comme le poulet, donc nous pouvons dire que le Renard fréquente les alentours des habitations voisines à notre site d'étude, et peut être justifié aussi par la

consommation des cadavres dans les décharges, ou bien par la capture d'individus évoluant en liberté aux abords des habitations.

Les Oiseaux contribuent efficacement dans l'apport énergétique journalier (Mallil, 2012).

D'après Kacimi (1994), les Oiseaux domestiques constituent une source importante de protéines et d'énergie complémentaire à celle apportée par les mammifères.

Le taux moyen de consommation des oiseaux sauvages pourrait être dû à l'aisance de la capture des jeunes et par le vol des individus capturés avec les pièges faites par les villageois de la région.

La consommation des Mammifères par le Renard, s'explique en partie par la valeur alimentaire élevée de cette catégorie.

L'abondance et la disponibilité des Mammifères durant toute l'année, permet au Renard d'assurer une partie non négligeable en énergie.

Les Mammifères aussi se présentent comme une catégorie importante dans le régime alimentaire de Renard, où les Mammifères les plus consommées par notre canidé sont : Les Chèvres, les Moutons, les Lièvres et les Hérissons, ce qui pourrait s'expliquer par l'abondance de ces espèces dans notre station, ainsi que par la présence de cadavres de bétail, ce qui s'explique et assure encore, que le Renard utilise les ressources les plus facilement accessibles. La consommation des autres espèces mammaliennes que nous avons trouvées en faible fréquence par notre canidé peut être due à la diminution d'effectif de proies mammaliennes que nous avons précité.

La forte consommation des espèces domestiques comme La Chèvre (*Capra hircus*) et le Mouton (*Ovis aries*), peut être dû à la disponibilité des pâturages dans la station d'étude, et aussi leur présence sous forme de cadavres dans les décharges.

La présence de bovins dans le régime n'est certainement pas le fruit d'une chasse active, mais de celle de la consommation des charognes.

Les Micromammifères sont consommés avec une faible fréquence par le Renard et ça peut s'expliquer par la présence des autres items les plus facilement accessibles, donc nous

pouvons les considérer comme compléments alimentaires pour notre canidé. La qualité médiocre de leur chair pourrait également être la cause de leur répulsion par le Renard.

La Musaraigne est représentée avec faible effectif. Ceci peut être dû au fait que ce type de proies soient peu attractives (Delattre, 1987 *in* Oubellil, 2011).

La consommation des Souris domestiques *M. musculus* malgré avec une faible fréquence s'explique par la fréquentation de la proximité des habitations par le Renard.

Le Porc-épic apparaît avec un taux relativement faible, il peut être consommé à l'état de cadavre ou chassé malgré que cette proie présente une protection rendant sa capture difficile. Néanmoins, les prédateurs ont développé des techniques permettant d'avoir l'accès à la proie.

Des poils du Renard ont été retrouvés dans les échantillons, nous pourrions l'attribuer à l'ingestion de poils lors du toilettage.

La consommation avec des taux faibles des autres espèces mammaliennes peut être due à la rareté de ces proies dans la région d'étude, ou bien à leur consommation accidentelles.

Les Végétaux constituent également une ressource importante, ils se composent essentiellement par les végétaux énergétiques et non énergétiques.

Les Végétaux non énergétiques sont les plus consommés et sont essentiellement représentés par les Graminées. Cette catégorie d'aliments se retrouve dans les fèces intactes et forment parfois la totalité de celles-ci. Son prélèvement aurait un rôle purement purgatif car à notre connaissance elle n'apporte pas de surplus énergétique (Oubellil, 2011). Par ailleurs, cette forte fréquence de ces Graminées serait en corrélation avec le fort prélèvement de Mammifères.

Aussi, les plantes non énergétiques faciliteraient la digestion des autres aliments (notamment en éliminant les poils du tractus digestif) et promouvraient l'élimination des toxines dans les tissus (Morris, 1996 ; Sanchez & Rodrigues, 2008 ; *in* Amroun et al, 2014).

Elles contribueraient également à l'apport d'eau journalier chez les Carnivores (Amroun *et al.*, 2014).

Les Végétaux énergétiques ou les fruits, sont ingérés par notre Carnivore en quantités importantes tout au long du cycle d'étude, dont les caroubes, les figues et les olives sont les fruits les plus abondants. Ils constituent un item important, grâce à l'apport nutritionnel qu'il procure

d'une part et d'autre part à la quantité d'eau non négligeable souvent indispensable aux animaux. Leur prélèvement est limité à leurs périodes de fructification (Kebbab, 2012).

Nous supposons, que le Renard consomme les Végétaux énergétiques pour compléter son régime, car sa consommation pour les Mammifères, les Végétaux non énergétiques, les Oiseaux, excède sa consommation pour les Végétaux énergétiques.

La consommation des figues par ce Canidé avec une fréquence importante est due à l'abondance des figuiers dans notre région d'étude, ce qui permet au Renard d'accéder à son fruit très facilement. Elle peut aussi être expliquée aussi par leur forte teneur énergétique, ainsi elles sont abondantes dans notre région d'étude.

L'apparition d'olive le long de la période d'étude dû à son abondance, du faite que la région d'étude est considérée comme une zone oléiculture.

Les Caroubes sont également importantes dans le régime végétal du Renard dans la région d'étude, donc ce fruit est abondant dans la région d'étude. Les graines du Caroubier, ou 'Caroubes', sont riches en amidon, protéines, tanins et sels minéraux, elles sont également faiblement sucrées. Ces propriétés leur confèrent une valeur énergétique non négligeable pour l'espèce. Les caroubes possèdent également des vertus astringentes et faciliteraient le transit intestinal (Selmoun, 2015).

Les faibles fréquences des autres espèces végétales, que nous avons trouvées peut être dû à leurs rareté dans notre région d'étude, et aux différentes périodes de fructification de chaque espèces.

La part des Arthropodes n'est que peu représentative dans la diète du Renard roux, cette faible présence serait due au fait que le Renard les ingère lors de la consommation de végétaux et de cadavres où à la présence de bouses de bovidés, utilisées en grande partie par les bousiers (Coléoptères). Par ailleurs, la faible consommation des Arthropodes par notre animal illustre qu'il évolue dans un milieu riche et diversifié lui offrant une ration alimentaire suffisante pour sa survie et son développement.

Parmi les Arthropodes nous remarquons que les Coléoptères sont les plus consommés, ce qui nous laisse supposer que le Renard exerce une recherche effective et non occasionnelle de cet item. Nous pouvons aussi supposer que le Renard roux n'éprouve pas de difficultés à capturer ces Coléoptères étant donné leur taille et leur lenteur.

Nous suggérons, que la consommation des hyménoptères, des Dictyoptères et des Scorpionidae pourrait être accidentels.

Les Arthropodes peuvent être attribués à la présence de chitine qui joue un rôle bénéfique dans le transit intestinal.

Nous pouvons aussi supposer que le Renard roux n'éprouve pas de difficultés à capturer ces Coléoptères étant donné leur taille et leur lenteur.

La part des œufs dans la diète du Renard roux est relativement faible. Leur apparition est généralement accompagnée de sachets en plastiques et de divers papiers d'emballages, ce qui confirme une fois de plus la fréquentation des décharges et l'exploitation des déchets humains par ce Carnivore. Cependant, cette observation ne peut pas exclure la possibilité de destruction des couvées d'Oiseaux sauvages déposées sur le sol.

Les Reptiles sont peu consommés par notre canidé, il semble ne pas apprécier la chasse de ce groupe d'animaux. Cette part est relativement faible dans notre région d'étude, donc nous pouvons dire qu'elle est considérée comme un aliment complémentaire.

Il se nourrit également des déchets, de carton, plastique, aluminium, sachet, ce qui nous confirme l'exploitation des décharges et des déchets humains par le Renard. Ces résultats sont en accord avec celles de l'Institut Bruxellois pour la gestion de l'environnement (IBGE, 2009), que le Renard se nourrit surtout des restes de nourriture au sol ou dans les poubelles.

Cette tendance à exploiter les déchets humains souligne le comportement alimentaire opportuniste de Renard et laisse penser que ce dernier exerce une recherche occasionnelle de cette catégorie.

La catégorie dite 'autre' est très présente durant la période d'étude. Elle comprend la plupart du temps de l'argile et des cailloux. Ce comportement alimentaire a déjà été signalé chez de nombreux carnivores, et semble être une habitude fréquente.

Elle serait prise comme aide vomitive ou pour améliorer le tractus intestinal (Bensidhoum, 2010).

3-2-Régime saisonnier

La figure 15, montre que les Végétaux énergétiques, les Mammifères et les Oiseaux sont plus consommés en Hiver qu'au Printemps. Les Végétaux non énergétiques sont consommés au Printemps avec une quantité plus importante qu'en Hiver. Et pour les autres catégories (les Reptiles, les Arthropodes, Déchets) leurs consommations est de faible quantité en Hiver ainsi qu'au Printemps.

La catégorie alimentaire dite 'autre' est consommée au Printemps avec une quantité plus importante qu'en Hiver.

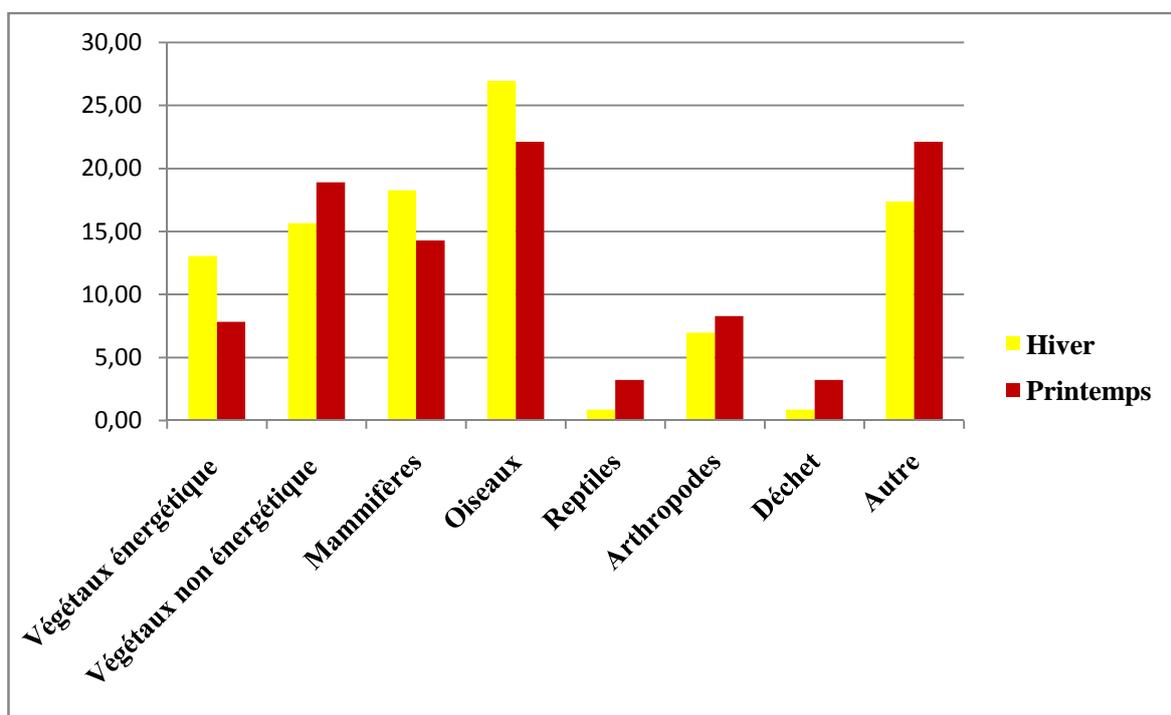


Fig-15- Variations saisonnières qualitatives du régime global du Renard roux.

Le test statistique χ^2 montre qu'il n'y a pas de dépendance significative entre les variations du régime global et les fluctuations saisonnières ($\chi^2 = 6.88$; VC = 11.07 ; ddl=5 ; seuil d'erreur=5%).

3-2-1-Part des oiseaux :

Nous remarquons que les Oiseaux domestiques sont les plus consommés par le Renard durant les deux saisons, Hiver et Printemps, que les Oiseaux sauvages (figure 16).

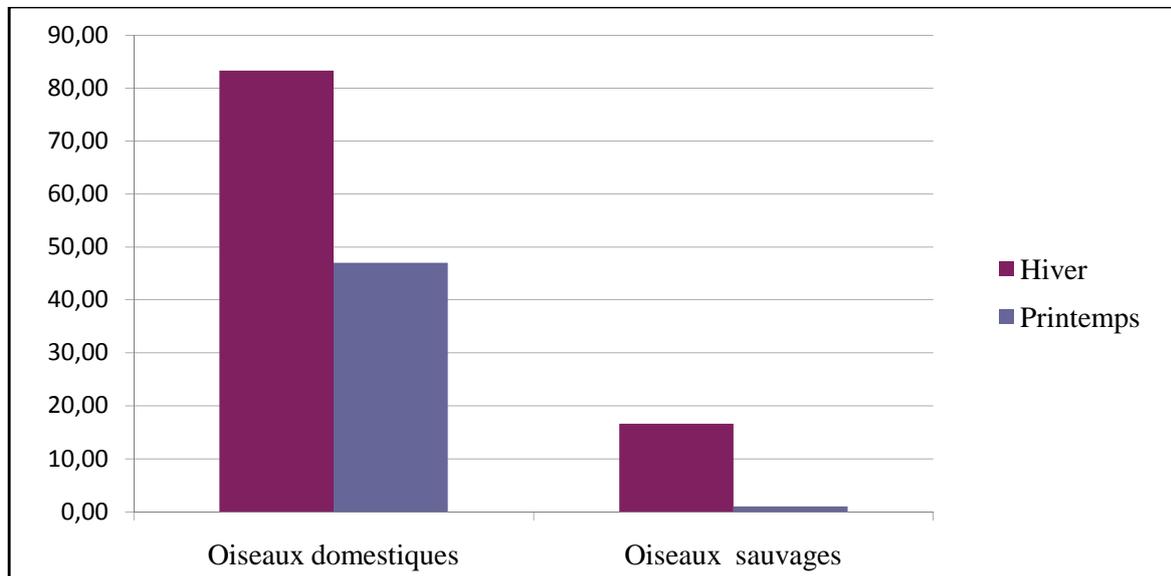


Fig-16- Compositions du régime saisonnier qualitatif en Oiseaux à Ait Zellal.

Le test de Khi^2 ne peut pas être appliqué parce que le nombre d'échantillons est petit.

3-2-2-Part des végétaux

Les Graminées sont consommées en quantité importante en hiver.

L'olive (*Olea europaea*) est consommée en quantité égale dans les deux saisons, ainsi les Caroubes (*Ceratonia siliqua*) et les Figes (*Ficus carica*) sont consommées en quantité importantes en Printemps. Les autres espèces sont faiblement représentées durant les deux saisons d'étude (figure 17).

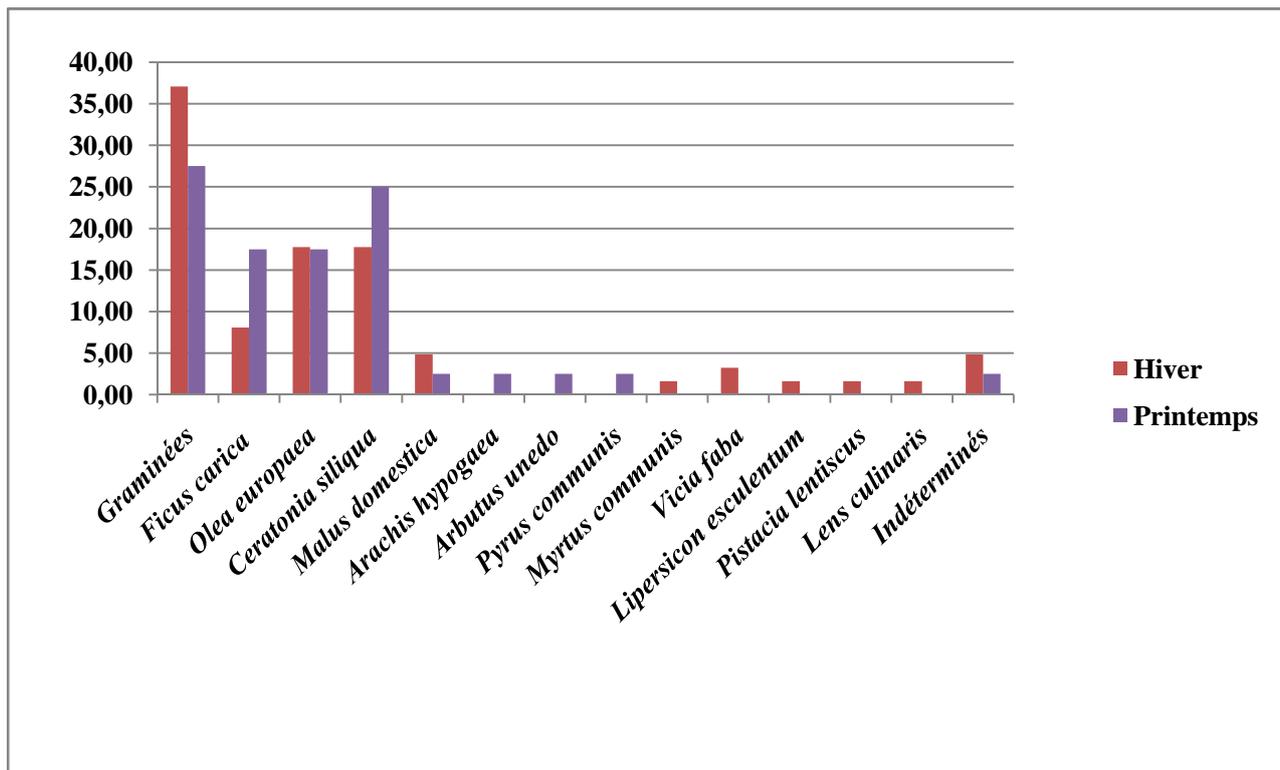


Fig-17- Composition du régime saisonnier qualitatif en Végétaux à Ait Zellal.

Le test statistique du Khi^2 montre qu'il n'y a pas une dépendance significative entre les variations du régime global et les fluctuations saisonnière ($\chi^2=1.24$; $\text{VC}=3.84$; $\text{ddl}=1$; seuil $=5\%$).

3-2-3 –Part des Mammifères

Les espèces domestiques à savoir la Chèvre (*Capra hircus*) et le Mouton (*Ovis aries*) sont plus consommées en Hiver avec une fréquence relative plus élevée qu'au Printemps, la Vache (*Bos taurus*) est marquée juste au Printemps et nulle en Hiver.

Selon la figure 18, nous constatons qu'il y a un groupe d'espèces dominantes dans le régime hivernal du Renard sont, à savoir : le Lièvre (*Lepus capensis*), la Souris grise (*Mus Musculus*), la Genette (*Genetta genetta*), L'hérisson (*Atelerix algirus*) ; et un autre groupe d'espèces qui ne sont consommés qu'au Printemps tel que : le Mulot (*Apodemus sylvaticus*), le Porc-épic (*Hystrix cristata*), le Rat rayé (*Lemniscomys barbarus*), le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*), le Renard (*Vulpes vulpes*), la Souris sauvage (*Mus spretus*), la Musaraigne (*Crocidura russula*), et le Chacal (*Canis aureus*).

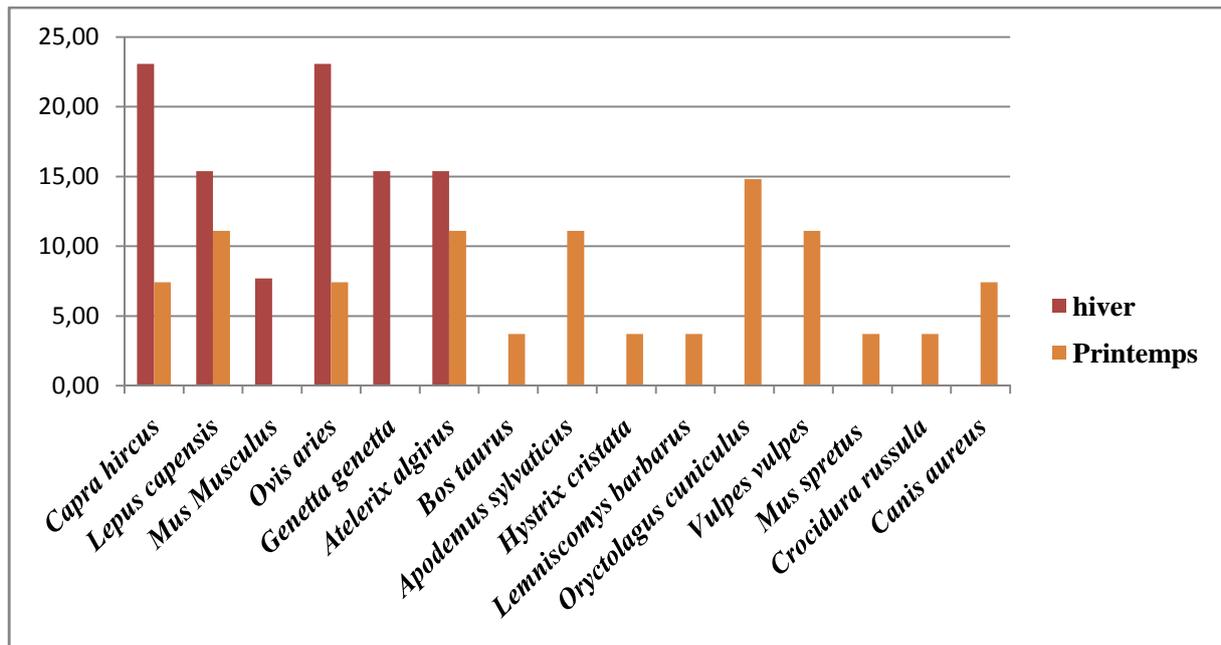


Fig-18- Composition du régime saisonnier qualitatif en Mammifères à Ait Zellal.

Le test de χ^2 ne peut pas être appliqué parce que le nombre d'échantillons est petit.

3-2-4-Part des Arthropodes

Selon la figure 19, nous constatons que les Coléoptères sont les plus consommées dans les deux saisons en Hiver et en Printemps. Les Hyménoptères sont plus consommés au Printemps qu'en Hiver. Les Dictyoptères sont consommés juste au Printemps et sont nulles en Hiver, les Orthoptères et les Scorpionidae sont consommés uniquement en Hiver.

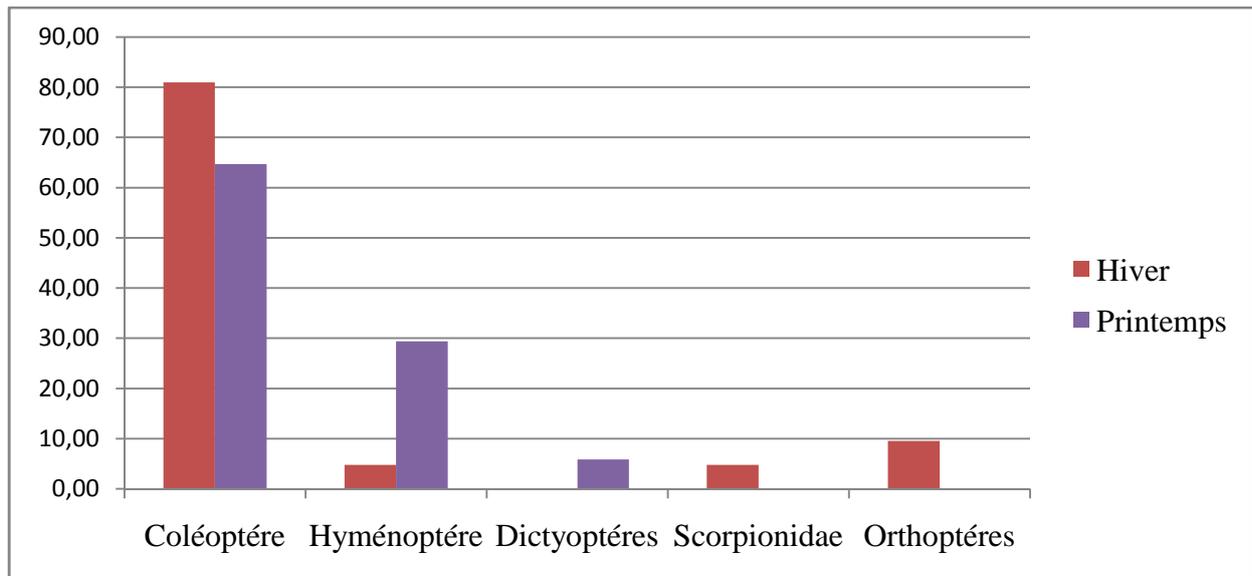


Fig-19- Composition de régimes saisonniers qualitatifs en Arthropode à Ait Zellal.

Discussion

Le taux de consommation des Oiseaux domestiques par le Renard est trop élevé durant toute la période d'étude, cela est dû à la disponibilité de cette proie tout au long de l'année, par la présence des poulaillers dans notre région d'étude, et peut être dû à leur consommation sous forme de cadavres dans les décharges.

Les Oiseaux sauvages sont très peu consommés au Printemps, comparativement à l'Hiver, ceci pourrait être dû à la présence de nombreuses espèces migratrices ou aux pièges pendais par les villageois.

Nous remarquons que les figues (*Ficus carica*), sont plus consommées en Hiver et en printemps malgré que ce n'est pas leur période de fructification. Nous pensons que la présence des figues (*Ficus carica*) en dehors de leurs période de fructification peut être attribuée à la consommation de proies elles même consommatrices de ce fruit, ainsi les grains se retrouveraient dans leurs estomac et plus tard dans les crottes. Ou encore par la destruction de réserves humaines des figues par le Renard, et ainsi par la consommation de ce fruit au niveau des décharges d'origine humains, ou bien peut aussi avoir lieu à sa forme sèche.

Nous expliquons la présence des Olives (*Olea europaea*) dans les crottes de Renard en hiver, parce que c'est la période de leurs fructifications. Leurs présences en dehors de la périodes de

fructifications peut être liée à la destruction aussi de réserves humaines (sachets remplis d'olives) par le Renard.

L'apparition d'Olives le long de la période d'étude dû à son abondance et de faite que la région est considérée comme une zone oléicole et dû à la récolte non complète de ce fruit.

Nous remarquons que le Myrte (*Myrtus communis*) est présent uniquement en Hiver. Ceci corrobore avec sa saison de fructification dans la nature, et donc son prélèvement en quantités importante. Ce fruit est également riche en sucre et consommés par différentes espèces animales, dont les canidés et les ongulés (Selmoun, 2015).

Nous remarquons que, la consommation des autres espèces végétales par le Renard roux est trop faible telle que les tomates, et les pommes, donc leurs apparitions dans la diète du Renard sont dues aux prélèvements de nourriture qu'il effectue au niveau des décharges.

L'alimentation du Renard repose principalement sur la chair de vertébrés (Anonyme, 2006), c'est ce que nous concluons dans notre étude par la consommation majoritaire des Mammifères aussi bien en Hiver qu'au Printemps.

Cette forte représentation des mammifères s'explique par la valeur alimentaire de cette catégorie.

Ces variations peuvent aussi être liées à la densité variable des proies, (Theberge et Wedeles, 1989 ; in Anonyme, 2006)

Nous pouvons expliquer la consommation des espèces mammaliennes tel que le Mouton (*Ovis aries*), la Chèvre (*Capra hircus*), le Lièvre (*Lepus capensis*), la Souris grise (*Mus Musculus*), la Genette (*Genetta genetta*), l'Hérisson (*Atelerix algirus*) en Hiver avec une grande quantité par l'abondance de ces proies dans la région d'étude, ce qui ne le pousse pas à rechercher d'autre types de proies ; sa consommation pour les autres espèces comme le Mulot (*Apodemus sylvaticus*), Porc-épic (*Hystrix cristata*), Rat rayé (*Lemniscomys barbarus*), Lapin (*Oryctolagus cuniculus*), Renard (*Vulpes vulpes*), la Souris sauvage (*Mus spretus*), Musaraigne (*Crocidura russula*), et Chacal (*Canis aureus*) au Printemps, par les faibles fréquences des espèces consommés en hiver en grande quantité, ce qui pousse le Renard à rechercher d'autre types de proies.

La forte représentation des Coléoptères durant les deux saisons est expliquée par Bensidhoum (2010), par la présence très remarquable de la bouse de bovidés qui constitue l'essentiel de la nourriture de ces Coléoptères, et aussi présente un apport énergétique notable.

Les espèces arthropodiennes qui apparaissent avec une faible fréquence peuvent être assimilés à leur apport énergétique négligeable, ou leurs consommation par notre canidé est accidentelle.

4-Régime quantitatif : méthodes de biomasse

4-1-Biomasse global

Une comparaison est effectuée entre les fréquences relative et les biomasses relative, afin de rendre compte des limites d'interprétation des résultats de chacune de ces méthodes.

Nous remarquons que les oiseaux restent la catégorie la plus prélevée par le Renard. Cependant, leur biomasse est beaucoup plus importante que le nombre d'apparition.

Nous remarquons aussi que la fréquence relative des Végétaux est plus importante que leur biomasse.

Pour les Mammifères de grande et de petite taille, leurs nombres d'apparition est plus important que leur biomasse.

Le même résultat apparait pour les Arthropodes et les micromammifères où le nombre d'apparition est important par rapport à la biomasse.

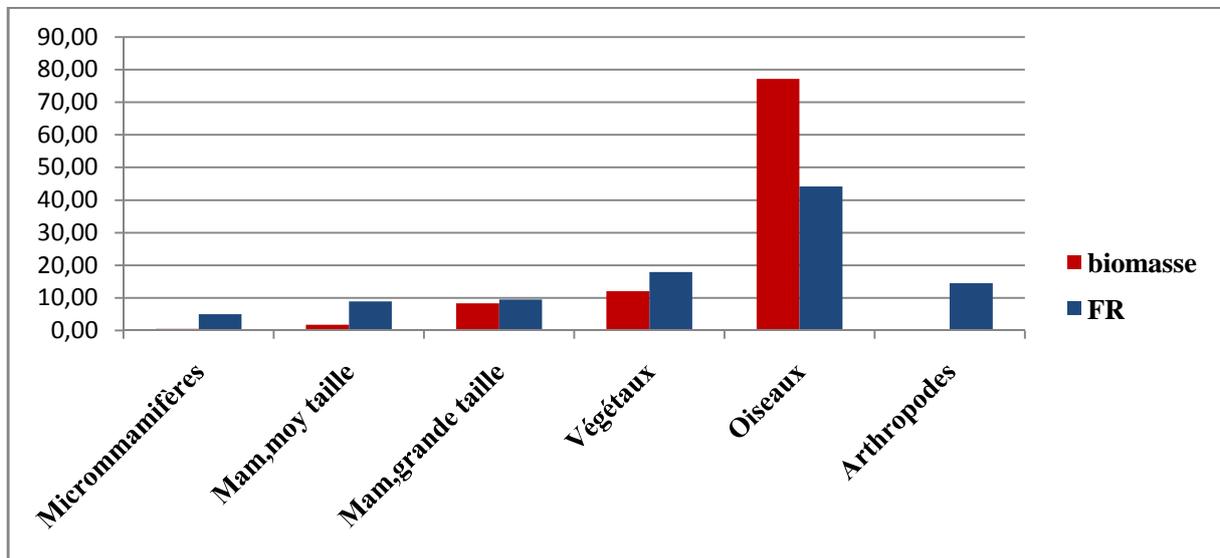


Fig-20- Comparaison des fréquences relatives et des biomasses relatives du régime global.

4-2- Biomasse saisonnière

La figure 21 nous renseigne, que la part des Micromammifères est marquée en fréquence relative mais nulle en biomasse que ce soit en Hiver ou au Printemps.

La part des Mammifères de taille moyenne est un peu marquée en fréquence relative et nulle en biomasse durant les deux saisons.

La part des Mammifères de grande taille est importante en fréquence relative en Hiver et au Printemps mais en biomasse elle est importante en Hiver et faible au Printemps.

Les Mammifères de grande taille consommés en hiver et au printemps sont : la Chèvre (*Capra hircus*) et le Mouton (*Ovis aries*), et en printemps seulement sont : la Vache (*Bos taurus*), le Chachal (*Canis aureus*), le Renard (*Vulpes vulpes*).

Les Végétaux représentent des valeurs importantes durant les deux saisons. Cependant, leur biomasse est toujours plus importante que leur nombre d'apparition.

En Hiver et au Printemps, la part des Oiseaux est beaucoup intéressante en termes de biomasse qu'en termes de fréquence relative.

En Hiver et au Printemps, la part des Arthropodes est importante en termes de fréquence relative qu'en termes de biomasse.

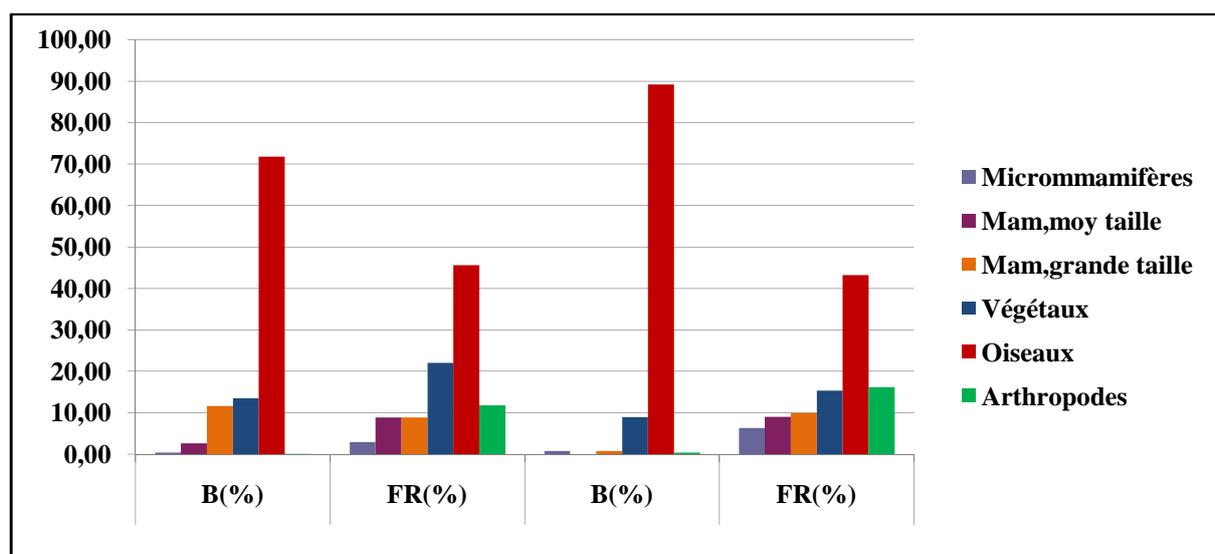


Fig-21- : Variations saisonnières globales des biomasses et des fréquences relatives des proies consommées par le Renard à Ait Zellal.

Discussion

L'importance de l'étude de la biomasse relative réside dans le fait d'attribuer l'apport énergétique exact à chaque catégorie alimentaire, Ceci voudrait dire d'une proie de grande masse corporelle apporte un surplus énergétique très important à l'animal.

Pour les Mammifères de grande et de petite taille, leurs nombres d'apparition est plus important que leur biomasse, parce que les parties consommées sont digérées en grande parties, et ne reste que quelques poils de poids insignifiant dans les crottes.

Le même résultat apparait pour les Arthropodes et les micromammifères où le nombre d'apparition est important par rapport à la biomasse, parce que le poids des parties non digérées est insignifiant.

Pour les Arthropodes, le corps de ceux-ci est composé principalement de chitine, qui est une substance non digérée par l'animal et n'apportent aucun surplus énergétique pour le Renard, c'est pour cela que leur fréquences d'apparition est plus importante que leur biomasse.

Les Mammifères de grande taille consommés en Hiver et au Printemps représentent avec une biomasse un peu importante parce qu'il ne reste que quelques poils de poids insignifiant dans les crottes malgré qu'ils se présentent en fréquence relativement importante surtout en Hiver ; et ceux consommés au Printemps uniquement sont représentés avec un nombre d'apparition important mais avec une biomasse trop faible parce que le poids des poils retrouvé dans les crottes est insignifiant.

La consommation des espèces domestiques seraient dûe à des prélèvements de cadavres. Et celle du Renard serait dûe à l'ingestion de poils lors du toilettage.

La fréquence relative et la biomasse des végétaux sont importantes. L'importance de la biomasse des végétaux est due à la présence de noyaux.

5-L'indice de diversité de SHANNON-WEAVER (H') et l'indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E) :

Les indices de diversité et d'équitabilité sont exprimés dans le tableau ci-dessous.

Tab.III : Valeurs des indices de diversité (H') et d'équitabilité (E) pour le régime global et le régime saisonnier du Renard roux dans la région d'étude.

L'indice.	Global.	Printemps.	Hiver.
H'	2.70	2.72	2.59
E	0.95	0.97	0.92

Selon le tableau (III), nous constatons que les valeurs de l'indice de diversité est toujours élevé, ils varie entre 2.59 à 2,72 que ce soit pour le régime global ou le régime saisonnier et ceci montre que le régime du Renard roux est toujours diversifié.

Les valeurs d'indice d'équitabilité varient de 0.92 à 0.97, elles se rapprochent de 1, ceci indique que les régimes sont équilibrés en termes de composition, et que le carnivores n'est pas spécialiste mais qu'il est généraliste.

Conclusion

Au terme de notre travail, nous concluons que le régime alimentaire de Renard roux est très diversifié dans notre région d'étude, comme en témoignent les indices de diversifié et d'équitabilité.

Le Renard possède un caractère généraliste et un opportunisme très accentué. Il est doté d'une grande capacité à utiliser les ressources alimentaires offertes par son milieu. Il utilise les ressources les plus facilement accessibles.

A Ait Zellal, les oiseaux occupent la première place dans le régime alimentaire de Renard roux dont les oiseaux domestiques sont les plus consommées, cet item principal est complété par d'autres catégories telles que les végétaux, les mammifères dont les chèvres, les lièvres, les mouton et l'hérissons sont les proies les plus consommées par le Renard avec la même fréquence ou bien constituent les premières proies mammaliennes du Renard et qui dominent les autres espèces. Les Arthropodes dont les coléoptères sont plus consommés. Les Reptiles, les déchets sont parmi les catégories alimentaires qui sont consommée par le Renard en quantité faible.

Les oiseaux représentent la catégorie qui apparait le plus en biomasse, cependant pour les autres catégories tels que les végétaux, les arthropodes, les mammifères de grande et de moyenne taille, les micromammifères, leurs nombre d'apparition est très important que leur biomasses.

Le test statistique révèle que la différence entre les variations saisonnières du régime globale et les catégories alimentaires principales n'est pas significative.

Malgré que notre travail est mené sur une courte période et avec un faible nombre de crottes, il montre l'opportunisme du Renard en tant que prédateur et régulateur des populations de certaines proies. Il joue de ce fait un grand rôle dans l'équilibre des écosystèmes. Ainsi, il sait s'adapter à son environnement et aux opportunités alimentaires qui s'offrent à lui.

Ce mammifère est rare dans notre région d'étude, et ça selon le nombre des échantillons récolté durant la période d'étude.

Les indices de présence du Renard roux comme les fèces indiquent, sa présence de notre région d'étude.

Perspectives :

Le Renard roux fait partie des espèces prédatrices et régulatrices des proies des populations, mais elle est rare et existe encore sur nos territoires donc sa préservation nécessite:

- Étaler la zone d'étude et réaliser des travaux dans des stations différentes que la notre,
- traitement d'un plus grand nombre d'échantillons;
- Mettre à jours la bibliographie concernant cette espèce ;
- Intégrer cette espèce dans des programmes de suivis des populations qui constituent l'objet d'études ultérieurs.

Références Bibliographique

Références bibliographique.

Amroun M., 2005.Compétition alimentaire entre le chacal doré *Canis aureus* et la genette *Genetta genetta* dans deux sites de Kabylie : conséquences prévisibles des modifications de milieux.Thèse de doctorat d'Etat en Biologie, UMMTO.107p.

Amroun M.,Oubellil D. et Gaubert P.,2014. Écologie trophique du Chacal doré dans le Parc National du Djurdjura (Kabylie, Algérie).Rev.Ecol.(Terre vie)(69) :304-307.

Anonyme, 2017.Climat : Ait Zellal.En ligne : <https://fr.climate-data.org/location/520679/>.

Anonyme, 2006.Paramètre d'exposition chez les mammifères-Renard roux, Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec.P8.

Aouidad S. et Saib H., 2015. Premières données sur le régime alimentaire et l'occupation spatiale du Renard roux *Vulpes Vulpes* L.1758 dans divers habitats dans le nord Algérien. Mémoire de master en écologie et diversité des peuplements animaux. UMMTO.70p.

ASPAS., 2002.Association pour la protection des animaux sauvages.

Audrey Savouré-Soubelet., 2010. Fiches de terrain pour les petits carnivores de Midi-Pyrénées, 2010, Nature Midi Pyrénées. 14p.

Bensidhoum M., 2010.Stratégie d'occupation de l'espace et écologie trophique de la Genette(*Genetta genetta* Linné .1758) dans le Djurdjura. Mémoire de Magister en biologie,UMMTO ,Algérie.100p.

Chator O., 2010. *Atlas anatomique du Renard Roux (Vulpes vulpes)*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.255p.

De Blander H et Brochier B., 2004. Le Renard urbain. Institut Pasteur de Bruxelles : 17p.

Références bibliographique.

Flament I., 2004. L'échinococcose alvéolaire chez le renard roux *Vulpes vulpes* en région Wallonne, et approche non exhaustive des helminthes des carnivores. En vue de l'obtention du titre de gradue en Agronomie. Haute école Provincial de Hainaut Occidental.54P.

Institut bruxellois pour la gestion de l'environnement IBGE., 2009.Le Renard *Vulpes vulpes*.Info fiche-biodiversité.5p.

Kacimi M., 1994. Ecologie trophique de deux espèces sympatriques de canidés,le Chacal doré (*Canis aureus* L. 1758) et le Renard roux *Vulpes vulpes* L .1758) dans la réserve naturelle de Mergueb (Wilaya de M'SILA°.Mémoire d'ingénieur d'état en Agronomie,INA,El Harrach,Alger.44p.

Kebbab L., 2012. Ecologie alimentaire et utilisation du milieu par la mangouste *Herpestes ichneumon* dans le parc national de Djurdjura.Mémoire de Magister en Ecologie et biodiversité Animales des écosystèmes continentaux.UMMTO.88P.

Korchi H et Ramdini R., 2015.Contribution à l'étude du régime alimentaire du Chacal doré *Canis aureus* algirensis Wagner (1841), dans une localité de la Kabylie (Ait Zellal, Tizi Ouzou). Mémoire d'ingénieur en Ecologie Animale, UMMTO, Algérie.53p.

Lemarchand C., 2003. Les petites Carnivores d'Auvergne. Les Carnivore d'Auvergne N°5 (le Renard roux- *Vulpes vulpes*) : 5-10.

Mallil K., 2012. Comparaison des caractéristiques du régime alimentaire et de l'occupation de l'espace de la Genette (*Genetta genetta* L.1758) dans deux milieux du Nord Algérien : Parcs Nationaux du Djurdjura et d'El-Kala. Mémoire de Magister en biologie. UMMTO.131p.

Meia J.S., 1994.Organisation sociale d'une population de Renard (*Vulpes vulpes*) en milieu montagnard. Thèse pour l'obtention du grade de docteur en sciences. Faculté des sciences de l'université de Neuchâtel.233p.

Références bibliographique.

Oubellil D., 2011.Sélection de l'habitat et écologie alimentaire du chacal doré *Canis aureus* algirensis dans le parc national de Djurdjura. Mémoire de Magister en biologie.UMMTO.69P.

PFTO, 2017 : Centre de Protection des forêts au niveau de la Wilaya de Tizi Ouzou.

Rivais C.et Artois M., 1996. Le Renard sauvage et familier, un miroir de l'homme. Courrier de l'environnement de l'INRA n°29 : 47-58.

Savouret-Soublelet A., 2010. Fiche de terrain pour les petites carnivores du Midi-Pyrénées.Nature Midi Pyrénées.14P.

Selmoun K., 2015. Approche quantitative et qualitative du régime alimentaire du chacal doré *Canis aureus* dans deux stations du Nord Algérien : El kala et Guenzet.Mémoire de master en biologie.UMMTO.62P.

Setbel S., 2008. Expansion du Héron garde-boeufs en Algérie : Processus, problèmes et Solutions.Thèse du diplôme du Doctorat en science Agronomique (zoologie) .Institut national Agronomique-El Harrach.286p.