

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



Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques
Département de Biologie



MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme Master en Biologie.

Spécialité : Biologie de la Conservation

THEME

*Étude comparative du régime alimentaire du
Chacal doré (*Canis aureus algirensis* Wagner, 1841)
dans deux stations : Forêt de Yakouren et
Oliverie d'Ait-Zellal (Tizi-Ouzou ; Algérie).*

Réalisé par : **RAMDINI Ramdane & REDOUANI Ourdia**

Soutenu devant le jury composé de :

Mr. BOUKHEMZA M.	Professeur	U.M.M.T.O.	Président.
Mr. AMROUN M.	Professeur	U.M.M.T.O.	Promoteur.
Melle. MALLIL K.	Maitre assistante	U.M.M.T.O.	Co-promoteur.
Mme. CHAOUCHI-TALMAT N.	Maitre assistante A	U.M.M.T.O.	Examinatrice.

2016-2017

*Grand merci au bon Dieu, le clément et le miséricordieux.
Au terme de ce travail, il nous est agréable d'adresser nos
remerciements à :*

- ② Notre promoteur, Mr. **AMROUN M.** Professeur à l'UMMTO, de nous avoir permis d'intégrer son laboratoire. Je le remercie également d'avoir accepté de diriger ce travail et de me permettre d'avancer dans mes travaux.
- ② Notre Co-promoteur, Melle **MALLIL K.**, maitre conférence à l'UMMTO, de nous avoir accompagnée au laboratoire et sur le terrain et aussi pour son aide et ses conseils qui nous ont servis.
- ② **Mr. BOUKHEMZA M.**, professeur à l'UMMTO de m'avoir fait l'honneur d'acceptée de présider le jury.
- ② **Mme. CHAOUCHI-TALMAT N.**, Maitre de conférences A à l'UMMTO, d'avoir acceptée d'examiner notre travail.
- ② **Mr. Mamou R.** doctorant à UMMTO, pour ses précieux conseils et son aide.
- ② **Melle. Djenoun D.** et **Selmoun K.** doctorantes à UMMTO pour leurs aides précieuses et accompagnement sur le terrain.
- ② **Mr. HADJI A.** (dite **Da hmimi**) et **sa famille**, d'avoir consacré son temps pour nous accompagner sur le terrain et nous encourager à aller encore plus loin et à donner le meilleur.
- ② A toutes l'équipe de laboratoire : **Nassima, Fatima O. et Imane, Lynda H. et Hayet K. Hamid M. et Melissa G, Kamilia et Safia, Sabrina A. et Samia T., Lylia R. et Sabrina M., Tina et Hayet, Kahina et Lydia (Parasito),** et les inséparables **Lidya M. et Lydia H.** pour leurs patiences qui ont rendus le travail moins pénible.



*Je dédie ce travail à mes très chers parents pour
leurs encouragements et leurs soutenance ;*

À mes frères et sœurs et leurs enfants ;

À tous mes ami(e)s ;

*À toute la promo de la biologie de la
conservation ;*

*À tous ceux qui ont contribué à la réalisation de
ce travail de près ou de loin ;*

Et à ma chère Siham pour son soutien.

Ramdane

Je dédis ce modeste travail à ;

- ♥ *Ma chère maman, la plus belle perle du monde que j'adore beaucoup, qui a consacré son existence à bâtir la mienne moi et mes frères et sœurs, pour son soutien pour son amour sa tendresse et sa patience. Et son encouragement tous le temps pour notre réussite, et qui sans elle ma réussite n'aurait pas eu lieu « que dieu la protège inchallah »*
- ♥ *A la mémoire de mon cher et regretté père qui nous a quittés « que son âme repose en paix »*
- ♥ *Mes deux chers frères idir, hamza et sa mariée priscelia*
- ♥ *Mon cher mari aïssa (massi) et ma belle-mère dalila, mon beau père farid et mon beau-frère rabañ*
- ♥ *Ma chère âme_sœur naima, Mes chères sœur et leurs enfants et maris*
- ♥ *Malika et mes adorables yazid sarah maya*
- ♥ *Dahbia et mes adorables ahmed chahinez zineddine aya*
- ♥ *Samia et mes adorables anis et ines*
- ♥ *Rebiha et mes adorables imen et lilía*
- ♥ *Dalila et mes adorable ryma et lyna (thiziri)*
- ♥ *Nadia et son mari youcef*
- ♥ *Razika et son mari rabañ*
- ♥ *Mes adorable amies-sœurs katia malika razikazohra*
- ♥ *A mon binôme remdane et à toute sa famille et tous mes camarades surtout ceux de la promotion 2017*
- ♥ *A tous mes enseignants surtout m^{elle} mallil et m'amroune*
- ♥ *A tous personne qui m'a aidé à franchir un horizon dans ma vie...*

♥♥♥ *Silia redouani (ourdia)*



Sommaire

Sommaire

Remerciement

Dédicaces

Glossaire

Introduction 1

Chapitre I : Présentation des stations d'études

I.	Site de Yakouren	2
1.	Situation géographique.....	2
2.	Facteurs abiotiques	3
2.1.	Climat.....	3
2.2.	Hydrologie	3
3.	Facteurs biotiques	3
3.1.	Fore	3
3.2.	Faune	3
4.	Action anthropique	3
II.	Site d'Ait-Zellal	4
1.	Situation géographique.....	4
2.	Facteurs abiotiques	4
2.1.	Climat.....	4
2.2.	Hydrologie	4
3.	Facteurs biotiques.....	5
3.1.	Faune	5
3.2.	Flore	5
4.	Action anthropique	6

Chapitre II : Présentation du modèle biologique

1.	Systématique	7
2.	Distribution géographique.....	7
2.1.	Dans le monde et en Afrique.....	7
2.2.	En Algérie	8
3.	Description du chacal doré	8
4.	Dimorphisme sexuel et reproduction	8
5.	Habitat et domaine vital	9

Chapitre III : Matériels et méthodes

1.	Technique d'études qualitative du régime alimentaire.....	10
2.	Reconnaissance et récolte des fèces	10
3.	Traitement au laboratoire	10
3.1.	Stérilisation	10
3.2.	Trempage.....	11
3.3.	Lavage et séchage	11
3.4.	Tri.....	11
3.5.	Pesée.....	11

Sommaire

4.	Identification des catégories alimentaire	12
4.1.	Analyse qualitative	12
4.2.	Évaluation quantitative	13
4.2.1.	Nombre d'apparition (NA).....	13
4.2.2.	Fréquence relative d'apparition (FR).....	13
4.2.3.	Fréquence relative d'occurrence (FA)	13
4.2.4.	Indice de diversité de Shannon-Weaver (H').....	13
4.2.5.	Indice d'équitabilité (J').....	14
4.2.6.	Qualité d'échantillonnage (Q).....	14
4.2.7.	Biomasse	14
5.	Analyse statistique des données	14

Chapitre IV : Résultats et Discussion

I.	Résultats.....	15
1.	Évaluation quantitative du régime alimentaire de chacal doré.....	15
1.1.	Qualité d'échantillonnage (Q).....	15
1.2.	Indice de diversité de Shannon et Weaver (H')	15
1.3.	Indice d'équitabilité (J').....	15
2.	Analyse qualitative du régime global du chacal doré	15
2.1.	Les différentes catégories alimentaire présentes dans le spectre alimentaire du chacal doré.....	15
2.2.	Aspect global du régime alimentaire.....	16
2.2.1.	Région de Yakouren.....	16
2.2.2.	Région d'Ait-Zellal	16
2.2.3.	Comparaison des fréquences d'apparitions et des biomasses	17
2.3.	Richesse spécifique du régime global du chacal doré.....	17
2.3.1.	Région de Yakouren.....	17
2.3.1.1.	Les mammifères	17
2.3.1.2.	Les végétaux	18
2.3.1.3.	Les arthropodes.....	19
2.3.1.4.	Les oiseaux	20
2.3.1.5.	Les autres catégories.....	20
2.3.2.	Région d'Ait-Zellal	20
2.3.2.1.	Part des mammifères dans la diète du chacal	20
2.3.2.2.	Part des végétaux	21
2.3.2.3.	Part des arthropodes.....	22
2.3.2.4.	Part des proies aviaires dans le régime alimentaire du chacal doré.....	23
2.3.2.5.	Part des autres catégories.....	23
3.	Régime saisonnier du chacal doré	23
3.1.	Région de Yakouren.....	23
3.1.1.	Variations saisonnières du régime global du chacal doré	23
3.1.2.	Variations saisonnières des proies mammaliennes	24
3.1.3.	Variations saisonnières des végétaux.....	25
3.1.4.	Variations saisonnières des proies arthropodiennes.....	26

Sommaire

3.1.5. Variations saisonnières des proies aviaires	27
3.2. Région d'Ait-Zellal	27
3.2.1. Variations saisonnières du régime global	27
3.2.2. Variation saisonnières des proies mammaliennes.....	28
3.2.3. Variations saisonnières des végétaux.....	29
3.2.4. Variations saisonnières des arthropodes	30
3.2.5. Variations saisonnières des proies aviaires	30
4. Comparaison des régimes des deux stations	31
4.1. Régimes globaux du chacal doré.....	31
4.2. Les régimes saisonniers dans les deux stations.....	32
4.2.1. Le régime hivernal	32
4.2.2. Le régime printanier.....	32
II. Discussion	
1. Régime global	33
2. Régime saisonnier	35
3. Les biomasses.....	37
Conclusion.....	38
Résumé	

Liste des Figures

Figure 1 : Situation géographique des stations d'étude.....	2
Figure 2 : Carte hydrologique d'Ait-Zellal	5
Figure 3 : Chacal doré	7
Figure 4 : Carte de distribution du Chacal doré dans le monde et en Afrique	7
Figure 5 : Carte de distribution du Chacal doré en Algérie.....	8
Figure 6 : Différentes étapes de traitement des fèces	11
Figure 7 : Comparaison des fréquences relatives et des biomasses des différentes proies animales et végétales du Chacal doré à Yakouren et Ait-Zellal.....	17
Figure 8 : Représentation des fréquences relatives du régime alimentaire du Chacal doré en proies mammaliennes	18
Figure 9 : Part des végétaux dans le régime alimentaire du Chacal doré à Yakouren	19
Figure 10 : Composition du régime alimentaire du Chacal doré en proies arthropodiennes à Yakouren	20
Figure 11 : Part des oiseaux dans la diète du Chacal doré à Yakouren.....	20
Figure 12 : Richesse du régime alimentaire du Chacal doré en proies mammaliennes à Ait-Zellal.....	21
Figure 13 : Part des végétaux dans le régime alimentaire du Chacal doré à Ait-Zellal	22
Figure 14 : Part des arthropodes dans la diète du Chacal doré à Ait-Zellal	23
Figure 15 : Part des oiseaux dans le régime alimentaire du chacal à Ait-Zellal	23
Figure 16 : Variations saisonnières des différentes catégories alimentaires à Yakouren...	24
Figure 17 : Variations saisonnières des proies mammaliennes dans la diète de chacal	25
Figure 18 : Variation saisonnières des végétaux à Yakouren.....	26
Figure 19 : Variations saisonnières des arthropodes dans le régime alimentaire de chacal doré à Yakouren	26
Figure 20 : Variations saisonnières des proies aviaires à Yakouren	27
Figure 21 : Variations saisonnières du régime global à Ait-Zellal.....	28
Figure 22 : Variations saisonnières des proies mammaliennes à Ait-Zellal	29
Figure 23 : Variations saisonnières des végétaux à Ait-Zellal	29
Figure 24 : Variations saisonnières des proies arthropodiennes à Ait-Zellal	30
Figure 25 : Variations saisonnières des proies aviaires à Ait-Zellal.	31

Liste des Figures

Figure 26 : Comparaison des fréquences relatives d'apparitions des catégories alimentaires entre les deux régions (Yakouren et Ait-Zellal)..... 31

Figure 27 : Comparaison des régimes saisonniers dans les deux stations..... 32

Introduction

Introduction

Avec 5416 espèces reconnues en 2005, les mammifères ne constituent pas le groupe animal le plus nombreux, mais ils sont, avec les oiseaux, les organismes les plus étudiés (Aulagnier et *al.*, 2008).

L'Algérie, grâce à ses climats variés du littoral au désert et la mosaïque de ses reliefs, abrite un trésor faunistique très important, il compte 107 espèces de mammifères parmi lesquelles se trouve 54 dans la Kabylie, soit 50% du patrimoine national (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1990).

Bien évidemment, parmi les 107 espèces, les carnivores qui doivent faire face, dans nos régions, à des conditions de vie difficiles en raison des modifications saisonnières des facteurs climatiques, nutritionnelles et environnementales.

Le chacal doré *canis aureus* L. 1758, est l'espèce la plus répandue des canidés (Stoynove, 2012), il occupe le sommet de la pyramide des prédateurs en Algérie (Amroun, 2005). En tant que régulateurs des populations proies, occupent une place importante dans la plupart des écosystèmes ce qui leur confère une hyper fragilité pouvant aboutir à la régression draconienne voire l'extinction complète de certaines espèces.

Il est très important de mettre en question ce carnivore et de mener des recherches et d'études pour bien comprendre son comportement alimentaire et sa répartition écologiques.

Dans cet ordre d'idée, cette étude s'inscrit dans un contexte de recherche de l'écologie trophique du chacal doré *canis aureus algirensis* Wagner (1841), dans deux sites de la région de la Kabylie (Tizi-Ouzou) au nord de l'Algérie.

Une synthèse d'étude menée sur l'écologie trophique du chacal doré durant une période de trois saisons dans la forêt de Béni-ghobri à Yakouren, et de deux saisons dans les maquis d'Ait-Zellal à Souama, a pour objectif de déterminer la composition quantitative et qualitative du régime alimentaire de ce canidé, et mettre en évidence les variations saisonnières.

Un travail composé en quatre chapitres, le premier présente les stations d'études et ses facteurs caractéristiques (biotiques et abiotiques). Le deuxième consiste en une synthèse bibliographique sur l'espèce étudiée.

Le troisième est consacré pour la présentation des matériaux utilisés et les méthodes d'études du régime alimentaire. Le dernier chapitre présente, dans un premier temps, les résultats des travaux du terrain et de laboratoire et les analyses statistiques d'indépendance, et ensuite une discussion des résultats obtenus.

En fin, on clôture notre travail par une conclusion générale et quelques perspectives de recherche.

Chapitre 1

Présentation des stations d'étude

Notre étude a été réalisée en Kabylie, dans la wilaya de Tizi-Ouzou, au niveau de deux sites (figure 1), l'un de type forestier dans le massif de Yakouren (forêt de Béni-ghobri), et l'autre, agroécosystème dans la région d'Ait-Zellal (commune de Souama).

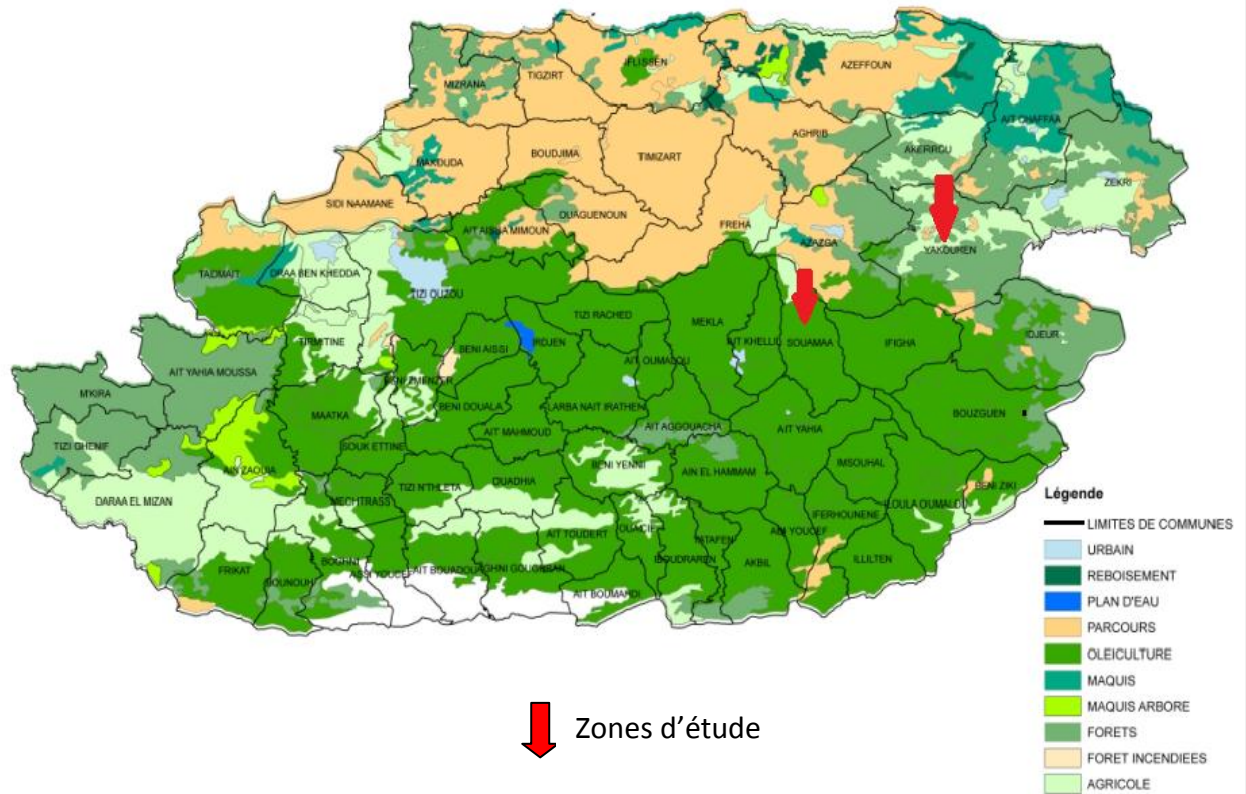


Figure 1 : Situation géographique des stations d'études

I. Site de Yakouren :

1. Situation géographique :

Il se localise à l'Est de la wilaya de Tizi-Ouzou, à 100 Km à l'Est d'Alger, avec les coordonnées angulaires $36^{\circ}42'$ à $36^{\circ}46'$ de latitude nord et $4^{\circ}22'$ à $4^{\circ}27'$ de longitude Est, au centre de l'Atlas tellien et sur le versant nord de la chaîne du Djurdjura (Amroun, 2005). La station d'étude se situe à l'entrée Ouest de la forêt de Yakouren, elle totalise une superficie d'environ 5700 ha (Meddour, 2010).

Le site est délimité par :

- Au Nord, le mont de Tamgout.
- Au Sud, le village de Cherfa n Bahlloul et Chebel.
- A l'Est, la forêt d'Akfadou.
- A l'Ouest, la ville d'Azzazga.

2. Facteurs abiotiques :

a) Climat :

Comme le reste de l'Algérie, la forêt de Béni-ghobri fait partie du macroclimat méditerranéen (Rivas-martinez, 2005). D'après Meddour (2010) la wilaya de Tizi-Ouzou est l'une des régions les plus humides d'Algérie, Yakouren se localise dans les zones les plus arrosées avec une moyenne annuelle de précipitations de 1109.5 mm, ce qui la classe dans l'étage bioclimatique Humide.

b) Hydrologie :

Le canton de Z'raib est caractérisé par un réseau hydrographique plus au moins important de type détritique, conditionné par la raideur des pentes et la longueur des versants. On note la présence d'un seul cours d'eau permanent (Ighzar Aboud), ou se déversent plusieurs ruisseaux (Aitboudrare et Blibek, 1998).

3. Facteurs biotique :

a) Flore :

La forêt de Béni-ghobri se présente généralement sous forme de futaie dense à sous-bois peu développé, parfois même nul. La strate arborescente est dominée par trois espèces de chêne : *Quercus suber*, *Quercus canariensis* et *Quercus afares*. Ces derniers sont représentés dans des proportions relativement différentes et variables en fonction de l'altitude, l'exposition et la nature de sol (Rahmani, 2012).

Plusieurs espèces arbustive y accompagnent le chêne, principalement : la Bruyère (*Erica arborea*); le Genêt (*Genista tricuspidata*); l'Arbousier (*Arbutus unedo*); le Myrte (*Myrtis communis*).

b) Faune :

D'après Kowalski et Rzebik-Kowalski (1991), la diversité mammalienne compte environ 107 espèces, parmi cette faune on site : le Singe Magot (*Macaca sylvanus*); le Chacal doré (*Canis aureus*); le Renard roux (*Vulpes vulpes*); la Mangouste (*Herpestes ichneumon*); le Sanglier (*Sus scrofa*); la Genette (*Genetta genetta*), le Hérisson (*Erinaceus algirus*). Les micromammifères dominants sont : le Mulot (*Apodemus sylvaticus*); le Rat Rayé (*Lemniscomys barbarus*) et la Souris sauvage (*Mus spretus*).

Ce qui concerne la faune aviaire, le recensement établi par Akil (1998), dans le massif de l'Akfadou et de Yakouren fait état de 47 espèces d'oiseaux. 30 sont sédentaires dans le milieu forestier de Yakouren (Amroun, 2006), on peut citer : la perdrix et le milan royal.

4. Action anthropique :

L'histoire nous apprend que la cette forêt a fait l'objet d'exploitations abusives pour les besoins de la colonisation notamment durant les années 1915-1939 et 1939-1945 (1^{er} et 2^{eme}

guerre mondiale), la forêt demeure néanmoins parmi celle réputée qui fournisse le meilleur liège de l'Afrique du nord. (Conservation des Forêt).

De nos jours la mauvaise exploitation des ressources naturelles demeurent le majeur problème de nos forêt, l'augmentation du nombre des unités d'élevages agricole surtout le poulet aux dépens des habitats naturels, le coupe de bois et la surexploitation de liège et les constructions des grands axes routiers (Amroun, 2005).

II. Site d'Ait-Zellal :

1. Situation géographique :

Cette station est située autour du village d'Ait-Zellal situé à environ 6 kms de Souama dans la wilaya de Tizi-Ouzou. Elle est traversée par le chemin de wilaya 25, elle s'étale sur une superficie de 150 ha, avec des coordonnées angulaires ($36^{\circ} 39'$ - $36^{\circ} 15'$) latitude Nord et ($4^{\circ} 9'$ - $4^{\circ} 52'$) longitude Est.

Elle est délimitée par :

- Au Nord : Fréha, Azazga.
- A l'Est : Ait-Khellil, Souama.
- Au Sud : Ait-Agguacha, Ait-Yahia.
- A l'Ouest : Ait-Oumalou, Tizi-Rached.

2. Facteurs abiotiques :

a) Climat :

La région d'étude est soumise à un climat de type méditerranéen, qui est caractérisé par un hiver froid et humide durant lequel les pluies sont abondantes, et un été chaud et sec. La région est rarement enneigée.

La saison sèche s'étale du début juin à la fin septembre. La saison humide du la fin septembre au début juin. Ce qui la fait appartenir à l'étage bioclimatique Subhumide à hiver tempéré avec une moyenne de précipitation de 790 mm (Meddour, 2010).

b) Hydrologie :

La région présente un réseau hydrographique varié grâce à sa position géographique qui se situe entre deux cours d'eau principaux. (Figure 2).

A l'est : Oued Sébaou ;

A l'ouest : Tassift n'Ath Khellili.

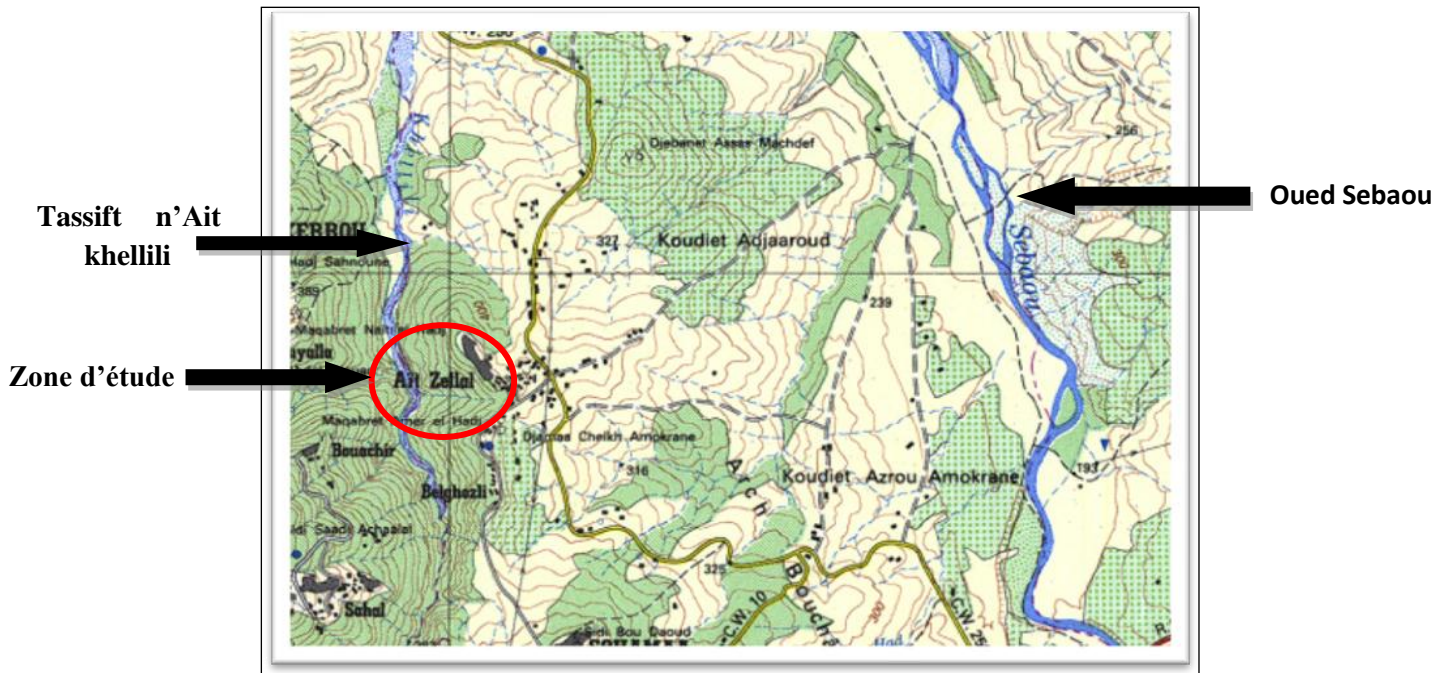


Figure 2 : Carte hydrologique d'Ait-Zellal (Google map, 2016).

3. Facteurs biotiques :

a) Faune :

La faune mammalienne de cette région est très diversifiée, on cite comme exemple le Hérisson (*Atelerix algirus*), la Mangouste (*Herpestes ichneumon*), le Sanglier (*Sus scrofa*), Porc-épic (*Hystrix cristata*), la Genette (*Genetta genetta*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*), le Chacal doré (*Canis aureus*), le Mulot (*Apodemus sylvaticus*), la Musaraigne (*Crocidura russula*), le Rat rayé (*Lemniscomys barbarus*), le Lérot (*Eliomys quercinus*), la Belette (*Mustela nivalis*), le Rat brun (*Rattus norvegicus*), le Rat noir (*Rattus rattus*), la Souris grise (*Mus musculus*).

Plusieurs espèces d'oiseaux existent dans cette région et pour exemple nous citerons : la perdrix, le chardonneret, la fauvette à tête noire, la chouette, le hibou, le héron garde bœuf, le corbeau, la chouette et le Hibou.

b) Flore :

La strate arborée est dominée par l'olivier (*Olea europaea*) constituant les vastes oliveraies de la région, le caroubier (*Ceratonia siliqua*). On retrouve aussi le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le Frêne (*Fraxinus excelsior*), le Figuier (*Ficus carica*) et le quelque pieds de Chêne liège (*Quercus suber*).

La strate arbustive est dense et diversifiée, composée essentiellement du Genêt (*Calycotome spinosa*), l'Églantier (*Rosa canina*), l'Aubépine (*Crataegus monogyna*), Phyllaire (*Phyllaria angustifolia*), le Ciste de Montpellier (*Cistus albidus*), la Ronce (*Rubus ulmifolium*), le lentisque (*Pistacia lentiscus*), le Genêt d'Espagne, la Bruyère (*Erica arborae*), le Ciste à feuille de sauge (*Cistus salviifolius*), l'Asphodèle (*Asphodelus albus*), la lavande (*Lavandula stoechas*), l'Arbousier, le Lierre (*Hedera canariensis*), le Myrte (*Myrtus communis*).

4. Action anthropique :

Dans notre site d'étude les actions humaines sont minime par rapport à celle décrites dans d'autre point de la Kabylie, elle se manifeste principalement par :

Coupe de bois qui n'est pas très réponsus, pâturage et les feux qui sont rares mais des opérations de brulis sont observées régulièrement notamment en automne.

Chapitre II

Présentation du modèle biologique

1. Systématique :

Selon Grassé (1975), le genre *canis* comprends les chiens (sauvages, domestiques), les loups, les chacals, les coyotes et les dingos en Australie.

D'après Linné (1758), le chacal doré (*canis aureus*) est classé comme suite :

Classe :	Mammifère
Sous-classe :	Euthérien
Superordre :	Carnivore
Ordre :	Fissipède
Superfamille :	Canoïde
Famille :	Canidé
Sous-famille :	Caniné
Genre :	<i>Canis</i>
Espèce :	<i>Canis aureus</i>



Figure 3 : Chacal doré

D'après Sillero-zubiri et *al.*, (2004), huit (8) sous-espèces peuvent être distinguées :

Canis aureus algerensis; *Canis aureus anthus*; *Canis aureus aureus*; *Canis aureus bea*; *Canis aureus lupaster*; *Canis aureus maroccanus*; *Canis aureus riparius*; *Canis aureus soudanicus*.

2. Distribution géographique

2.1. Dans le monde et en Afrique

Le chacal doré est réparti au nord et au nord-est africain, survenant à partir du Sénégal sur la côte ouest de l'Afrique à l'Égypte en est, comprenant le Maroc, l'Algérie, la Tunisie et la Libye dans le nord, en Niger, Tchad et la Tanzanie au sud. Ils ont augmenté leur aire de répartition jusqu'à la péninsule arabique en Europe de l'ouest jusqu'à l'Autriche et la Bulgarie, et vers l'est en Turquie, Syrie, Iraq, Iran, Asie centrale, l'ensemble du sous-continent indien, puis l'est et le sud de Sri Lanka, Birmanie, Thaïlande et une partie de l'Indochinois (Sillero-zubiri, 2004).

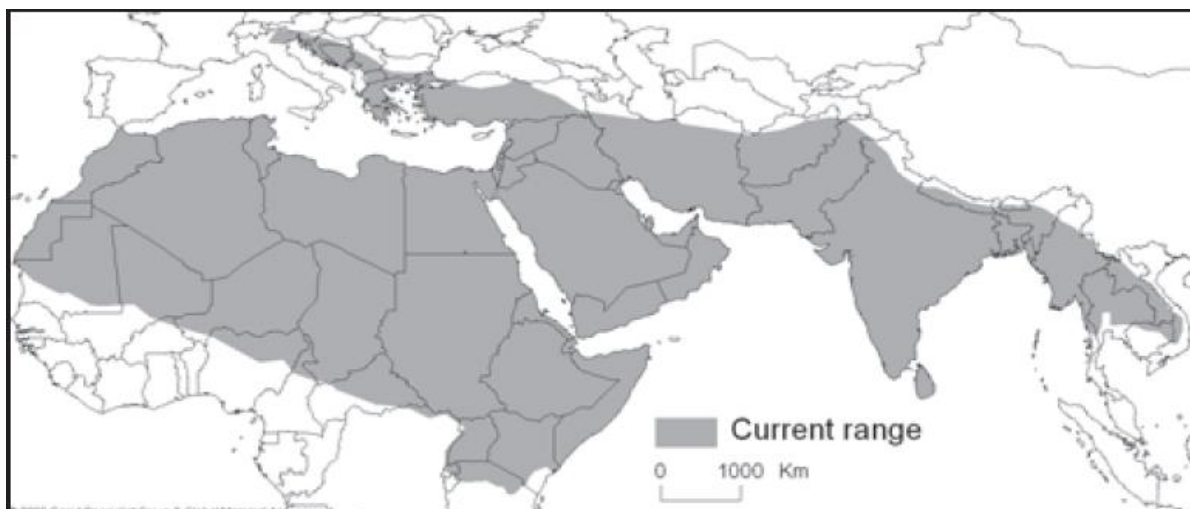


Figure 4 : Carte de distribution du chacal doré dans le monde et en Afrique (Sillero-zubiri, 2004).

2.2. En Algérie

Le chacal est très réparti dans le nord algérien, à partir des côtes à la limite du désert et dans les montagnes du centre saharien (Hoggar et Tassili), il pénètre dans le vrai désert et parfois se trouve à 100 km de la source d'eau (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991).

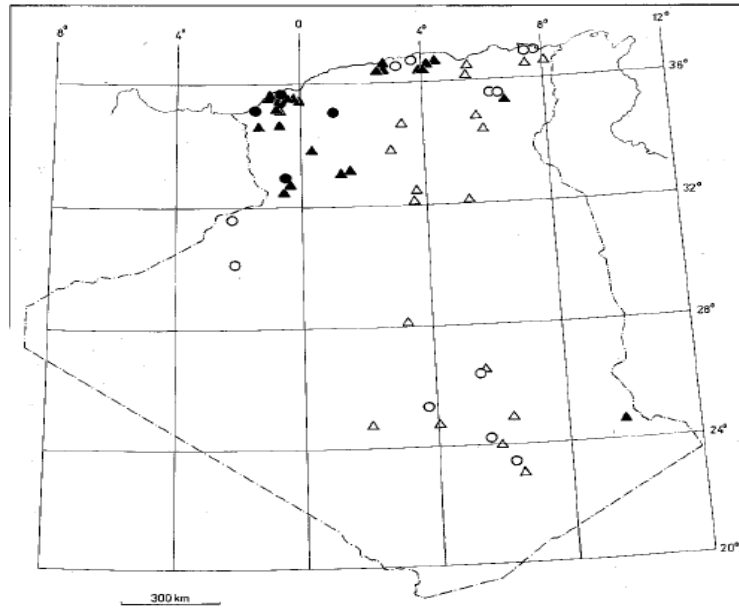


Figure 5: Carte de distribution de chacal doré en Algérie (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991).

3. Description du chacal doré

Le chacal doré ressemble au chien; ils sont classés dans la même famille grâce à leurs canines (canidés). Il présente un corps robuste de petite taille avec une tête triangulaire et un museau pointu. L'espèce est dotée d'oreilles grandes et pointues et plus écartées que chez les autres canidés. Son pelage est d'un aspect gris plus au moins jaunâtre, il varie suivant les saisons et les régions, Sa taille varie de 35 à 70 cm, la queue mesure à elle seule de 20 à 30 cm, sa hauteur au garrot est de 40 à 42 cm (Khidas, 1989). Il se distingue des autres espèces de chacal par la pointe noire à la queue (Kingdon, 1988 et Estes, 1992).

4. Dimorphisme sexuel et reproduction

Chez le Chacal doré il n'existe pas de dimorphisme sexuel. Cependant, un nombre de traits directs permet de distinguer les deux sexes, cette distinction est plus aisée avec l'habitude, les femelles présentent un museau plus pointu et plus fin, donnant à la tête un aspect plus large que chez les mâles, ajouter à cela le ventre des femelles qui paraît plus lourd (Khidas, 1986). C'est cette dernière qui est la plus adoptée par la majorité des auteurs travaillant sur les carnivores (Amroun, com. Pers).

Le Chacal doré est monogame, le couple reproducteur occupe un territoire qui est régulièrement marqué et défendu contre les intrus (Alden et *al.*, 1996 et Macdonald, 2006).

La reproduction a lieu une seule fois par an (Khidas, 1990). Cette période de reproduction commence en novembre, c'est là que les couples se forment, et c'est aussi durant cette période que les anciens couples renforcent leurs liens. A partir de ce mois les marques

d'affection sont de plus en plus tendres entre les deux partenaires, il s'ensuit une copulation en janvier, février ou mars (Khidas, 1998). Six à huit jeunes viennent au monde après une gestation de 57 à 63 jours (LE Berre, 1990).

Selon Macdonald (2006), la reproduction a lieu en général pendant les périodes à forte disponibilité alimentaire.

La longévité maximale du Chacal doré est de 10 à 12 ans dans la nature et de 15 ans en captivité (LE Berre, 1990).

5. Habitat et domaine vital :

Le chacal doré (*Canis aureus*) peut occuper tous types d'habitats terrestres, y compris les déserts extrêmes et les forêts denses (Mahmood et al., 2013).

Il a une grande capacité d'adaptation à différents types de milieux. On le retrouve en plaine (Amroun, 2005), et en montagne jusqu'à 2200 m d'altitude en Kabylie (Khidas, 1986). Il fréquente tous les biotopes rencontrés dans la région, forêt, maquis, prairies découvertes et terrains cultivés. Toutefois, il exige un minimum de couvert végétal, qui lui permet de s'y abriter pendant la période de repos ou d'inactivité. Il peut parcourir de très longues distances pour revenir à son gîte (Khidas, 1998).

En Algérie, le Chacal se rencontre jusqu'à environ 1800 m d'altitude (Tikjda, Tala Guilef) où des empreintes ont été relevées (Amroun, 2005)

Le Chacal exploite un espace vital de manière différentielle, c'est-à-dire que l'intensité des différentes parties du domaine de cet animal n'est pas uniforme (Khidas, 1986).

Chapitre III

Matériels et Méthodes

L'étude du régime alimentaire des animaux sauvages dans leur milieu naturel, leur répartition géographique ainsi que l'interaction existante entre eux est très difficile à évaluer, diverses méthodes peuvent être mises en œuvre (Dajoz, 1985) pour y répondre.

Le rythme d'activité nocturne du chacal doré (Dorst et Dondelot, 1976), rend l'étude de son comportement alimentaire assez difficile, ce qui nous a conduits à utiliser la méthode dite indirecte pour étudier le régime alimentaire de ce canidé, une étude basée sur l'analyse des laissées de cet animal (fèces) comme rapportée par Brunner et *al.*, 1975 et Khidas (1989).

1. Techniques d'études qualitatives de régime alimentaire

Notre étude a été menée dans deux stations dans le nord Algérien (Kabylie), une à deux sorties ont été effectuées régulièrement dans chacune des stations chaque mois. Pour chacune des stations, 30 échantillons ont été récoltés chaque mois.

Un total de 206 crottes récoltées à la forêt de Yakouren pour la période allant du mois de novembre 2016 au mois de mai 2017, alors que pour la station d'Ait-zellal 180 échantillons ont été récoltés pour la période décembre 2016-mai 2017.

2. Reconnaissance et récolte des fèces

La reconnaissance des fèces est très importante dans notre étude, on les trouve la plupart du temps déposées sur les végétaux bas, sur les pierres et au niveau des pistes. On doit tenir compte de leurs formes qui sont généralement longue (entre 2 à 30 cm selon l'âge), elles sont généralement enroulées en spirale avec une extrémité effilée, dégageant une odeur caractéristique. Leur couleur varie du marron, vert, noir au blanc selon les types d'aliments consommés.

Le ramassage des échantillons se fait à l'aide de gants en plastique, nous les mettons dans de petits sachets dans lesquels certaines données sont mentionnées (date et lieu de récolte, état de fraîcheur...).

3. Traitement au laboratoire

La désagrégation du contenu des fèces se fait par deux méthodes expérimentales :

-Une analyse par voie sèche, qui consiste en la désagrégation à l'état sec, néanmoins celle-ci ne permet pas la séparation des pièces chitineuses des arthropodes, des mandibules des mammifères...

-Une analyse par voie humide, qui permet la séparation des différents éléments des crottes compactes, sans détruire les restes osseux (Amroun, 2005).

Nous avons opté dans ce travail pour l'utilisation de la voie humide qui permet la dilacération des poils et des plumes. Les échantillons ramassés suivent plusieurs étapes de traitement :

➤ Stérilisation

Après une pesée, on pose le contenu des sachets dans des boîtes de pétri en verre, puis on les stérilise dans une étuve à 120°C pendant 30 minutes pour éliminer tout risque de contamination par les germes pathogènes éventuellement présents lors de la manipulation.

➤ **Trempage**

Après la stérilisation, les crottes sont mises dans des gobelets en plastique remplis d'eau afin qu'elles s'imprègnent pendant 24 à 48 heures pour être dilacérées.

➤ **Lavage et Séchage**

Une fois les crottes dilacérées, on verse la totalité des contenus des gobelets dans un tamis de mailles 0.2 mm, on les lave sous un jet d'eau afin d'éliminer les impuretés. Elles sont ensuite décortiquées afin d'éliminer tous les fragments non identifiables puis séparer les éléments entre eux. Les éléments restants sont étalés sur des feuilles et mis à sécher à l'air libre pendant 48 heures.

➤ **Tri**

Le tri, une opération qui consiste à séparer les restes non digérés des différentes catégories alimentaires, dans des boîtes de pétri avant de procéder à leurs identifications.

Nous avons pu distinguer sept (8) catégories alimentaires : Végétaux (énergétiques et non énergétiques), Mammifères, Arthropodes, Mollusques, Oiseaux, Reptiles, œufs et Déchets.

➤ **Pesé**

Une pesée après séchage est effectuée. Après le tri, chaque catégorie alimentaire sera pesé à part afin de calculer la biomasse.

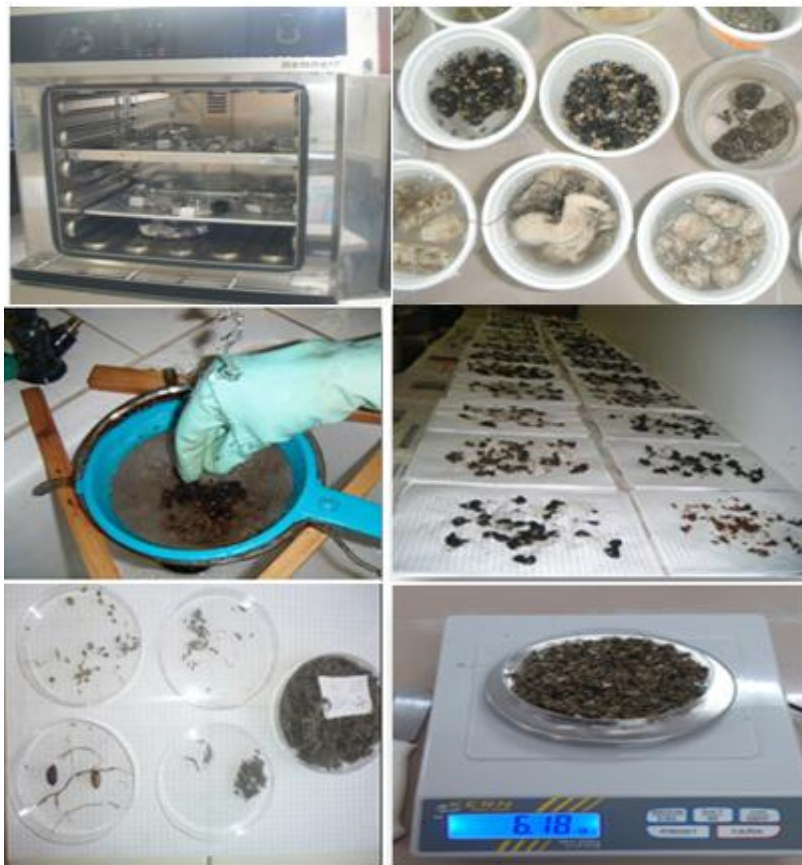


Figure 6 : Différentes étapes de traitement des fèces (stérilisations, trempages, lavages, séchages, tris et pesés) (Originales, 2016).

4. Identification des catégories alimentaires

4.1. Analyses qualitatives

Les items alimentaires sont analysés au niveau macroscopique et microscopique, plusieurs clés de détermination ont été utilisées pour l'identification, des poils de mammifères (Derbot *et al.*, 1982); des plumes (Day, 1966); des dents et des os (Rolland, 2008); les végétaux et les graines ont été identifiés par comparaison avec des collections sur le terrain.

➤ Les mammifères

Une catégorie identifiable à partir des poils et des restes osseux.

• les poils

Cette détermination des espèces proies à partir de leurs poils se fait par examen microscopique de la cuticule écaillée du poil qui permet l'identification l'espèce mammalienne consommée (Hamdine, 1991). Suivant ce protocole :

- Lavage des poils avec de l'eau chaude, pour éliminer les saletés et démêler les poils les uns des autres.

- Lavage des poils avec de l'éthanol, pour éliminer les graisses.

- Disposition de ces poils sur des lames enduite d'une mince couche de vernis à ongles transparent, qu'on retire ensuite délicatement (Derbot *et al.*, 1982).

- Observation au microscope photonique au grossissement X400, nous comparons les coupes obtenues à une clé de détermination (Derbot *et al.*, 1982), afin d'identifier l'espèce.

• Reste osseux

Les restes osseux et les dents examinés à la loupe binoculaire (Gx40) confirment les résultats obtenus par l'analyse des poils. La structure des usures des dents jugales est comparée à celle des catalogues de référence.

➤ Les oiseaux

L'analyse des plumes s'est opérée par un classement grossier en oiseaux sauvages et domestiques, l'absence de clés de détermination précise des plumes et l'absence de collecte des références ne nous a pas permis une identification précise des oiseaux consommés.

➤ Reptiles

A l'aide des mâchoires et des écailles caractéristiques présentes dans les crottes, on identifie les espèces consommées.

➤ Mollusques et œufs

Les restes des coquilles d'œufs qui sont souvent très fragmentés qui rend la reconnaissance très difficile, et des restes des mollusques permettent leur reconnaissance.

➤ Arthropodes

La comparaison des pièces chitineuses telles que les pattes, les élytres, les têtes et les mandibules à une clé d'identification et une collection de référence permet de les identifier au niveau d'ordre, parfois même au niveau de l'espèce.

➤ Les restes végétaux

Les végétaux énergétiques sont reconnus à partir des noyaux et des graines retrouvées dans les fèces dont la plupart sont facile à identifier et cela par une comparaison à des collections récoltées dans les sites d'études.

Les végétaux non énergétiques constitués essentiellement de feuilles de graminées, d'arbres et d'arbustes.

➤ Déchets

Ils correspondent à tous les types de déchets ménagers, ainsi qu'aux cadavres d'animaux consommés, nous y trouvons : papier, plastique, aluminium, peaux d'animaux...

4.2. Évaluation quantitative :

Afin d'étudier les variations mensuelles et saisonnières des régimes alimentaires du chacal doré et d'établir des comparaisons avec d'autres études similaires, nous avons réalisé une série de mesures et d'analyses qui s'appuient sur des outils statistiques.

4.2.1. Nombre d'apparition (NA)

C'est le nombre de fois qu'un item ou une catégorie alimentaire se rencontre dans l'ensemble des fèces analysées.

4.2.2. Fréquence relative d'apparition (FR)

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

$$FR = \frac{Ni}{Nt} * 100$$

Ni= le nombre d'apparition de chaque catégorie alimentaire.

Nt= le nombre total d'apparition des catégories alimentaires.

4.2.3. Fréquence d'occurrence (FA)

Appelée aussi indice de présence (IP) ou fréquence absolue, elle exprime le nombre d'apparitions (Ni) de chaque catégorie alimentaire ou item sur l'ensemble des fèces analysés :

$$Fa = \frac{Ni}{N} * 100$$

N= l'ensemble des fèces analysés.

4.2.4. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

Cet indice rend compte de l'amplitude des niches écologiques et de leurs recouvrements, il exprime l'importance relative du nombre des espèces présentes dans un milieu donné (Mallil, 2012). Il est représenté par la formule suivante :

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

Avec : **Pi** : ni/N

4.2.5. Indice d'équitabilité (J')

Il est exprimé par la formule suivante :

$$J' = \frac{H'}{H_{max}}$$

H' : Indices de Shannon-Weaver.

Hmax : diversité maximale.

Avec **H_{max} = log₂S** où **S** : nombre total de des catégories alimentaires.

L'indice d'équitabilité varie de 0 à 1 en fonction du degré de spécialisation du régime. Les valeurs proches de 1 indiquent une tendance généraliste, et les proches de 0 une tendance spécialiste (Mallil, 2012).

4.2.6. Qualité d'échantillonnage (Q)

C'est le rapport entre le nombre de catégorie alimentaire apparue une seule fois dans la diète du chacal et le nombre total des fèces traitées

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

Où (**a**) est le nombre de catégorie apparue une seule fois, et (**N**) est le nombre total des crottes analysées.

Plus le **Q** est petit, plus que la qualité d'échantillonnage est bonne.

4.2.7. Biomasse

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, 1937 in Setbel, 2008).

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

5. Analyse statistique des données

Les fréquences relatives d'apparitions des items proies ont été comparées en utilisant le test du Khi-deux (X^2). Il permet d'apprécier les variations des régimes alimentaires en fonction des stations et des saisons. Une valeur de (X^2) très petite signifie une liaison entre les items et les saisons.

Chapitre IV

Résultats et discussion

I. Résultats

1. Évaluation quantitative du régime alimentaire du chacal doré

Dans le présent travail plusieurs indices ont été calculés :

1.1. Qualité d'échantillonnage (Q)

Elle est déterminée par le rapport entre le nombre d'espèces apparues une seule fois dans l'ensemble des items consommés et le nombre total des fèces analysées :

$$Q_{\text{Yakouren}} = \frac{8}{206} = 0.03$$

$$Q_{\text{Ait-zellal}} = \frac{5}{180} = 0.02$$

Les valeurs tendent vers 0, ce que nous renseigne sur la taille des échantillons qui sont dans ce cas satisfaisante.

1.2. Indice de diversité de Shannon-Weaver (H')

$$H'_{\text{Yakouren}} = 2,5$$

$$H'_{\text{Ait-zellal}} = 2,65$$

Les indices de diversité obtenus pour les deux sites d'études sont élevés. 2,5 pour Yakouren et 2,65 pour Ait-Zellal, ceci montre que le régime alimentaire du chacal doré est diversifié dans les deux régions.

1.3. Indice d'équitabilité (J')

$$J'_{\text{Yakouren}} = 0,83$$

$$J'_{\text{Ait-zellal}} = 0,88$$

Le calcul de cet indice donne des résultats proches de 1. Nous obtenons la valeur de 0,83 pour Yakouren et 0,88 pour Ait-Zellal. Ces valeurs confirment la diversité du régime alimentaire du chacal doré lequel est un carnivore généraliste.

2. Analyse qualitative de régime alimentaire global du chacal doré

2.1. Les différentes catégories alimentaires présentes dans le spectre alimentaire du chacal doré

Durant la période d'étude qui va de novembre 2016 à mai 2017, nous avons pu récolter 206 crottes à Yakouren et 180 à Ait-Zellal. L'analyse de ces échantillons au laboratoire a permis de classer les items retrouvés et identifiés en 9 catégories alimentaires, qui sont comme suit : Mammifères, Arthropodes, Oiseaux (sauvages et domestiques), Végétaux énergétiques, Végétaux non énergétiques, Reptiles, Mollusques et Déchets.

L'analyse qualitative et quantitative des échantillons nous a permis d'établir le tableau ci-dessous, qui nous montre les nombres d'apparitions (NA), les fréquences d'apparitions (FR) et les fréquences d'occurrences (FA).

Tableau 1 : différentes catégories alimentaire et les fréquences d'apparitions et d'occurrences

Catégorie	Yakouren			Ait-Zellal		
	NA	FR(%)	FA(%)	NA	FR(%)	FA(%)
Végétaux non énergétiques	139	22,49	67,48	89	15,89	49,44
Végétaux énergétiques	95	15,37	46,12	99	17,68	55,00
Mammifères	163	26,38	79,13	140	25,00	77,78
Arthropodes	54	8,74	26,21	75	13,39	41,67
Oiseaux	118	19,09	57,28	106	18,93	58,89
Mollusques	0	0,00	0,00	10	1,79	5,56
Reptiles	4	0,65	1,94	11	1,96	6,11
Œufs	1	0,16	0,49	0	0,00	0,00
Déchets	44	7,12	21,36	30	5,36	16,67

2.2. Aspect globale de régime alimentaire de chacal doré

2.2.1. Région de Yakouren

La lecture du tableau précédent (tableau 1) montre la remarquable diversité des proies, ce qui témoigne de l'eury-phagie du chacal doré.

Les mammifères occupent la plus grande partie de la diète de *C. aureus* avec une fréquence relative d'apparition de 26,38%, et qui sont présent dans 79,13% du total des crottes analysées, suivis par les végétaux non énergétiques avec une fréquence relative de 22,49%, et une présence dans 67,48% du nombre total des crottes. Les oiseaux et les végétaux énergétiques viennent à la troisième place avec des fréquences d'apparition respectives de 19,09% et 15,37%. Les arthropodes sont moins fréquents que les catégories précédentes, ils sont présents avec une fréquence de 8,74%, et se retrouvent dans 26,21% du total des crottes.

Les déchets ont aussi leur part dans l'écologie trophique du chacal doré mais avec une fréquence d'apparition infime soit 7%. D'autres catégories alimentaires insignifiantes apparaissent les taux de 0,65% et 0,16%, ce sont les fréquences d'apparitions respectives des reptiles et les œufs.

2.2.2. Région d'Ait-Zellal

Comme la région précédente, les mammifères gardent la première place avec une fréquence relative d'apparition de 25%, ils sont présents dans 77,78% du total des crottes, suivis par les oiseaux avec 18,93% et une présence de 58,89% du nombre total des crottes analysées.

La troisième place, est occupée par les végétaux (énergétique: 17,68% et non énergétiques: 15,89%), suivis par les arthropodes avec une fréquence d'apparition de 13,39%

Les déchets participent avec un taux faible ne dépassant pas les 5%. Les reptiles et les mollusques constituent des fréquences dans l'ordre 1,96% pour les reptiles et 1,79% pour les mollusques.

2.2.3. Comparaison des fréquences d'apparitions et les biomasses

La figure 7 représente la part des 4 catégories alimentaires estimées en FA et biomasses.

Les mammifères ont la majeure part en biomasse dans les 2 régions d'étude, soit 51% à Yakouren et 38% à Ait-Zellal, les végétaux viennent en deuxième position dans cette dernière avec une biomasse de 36.78% suivis par les oiseaux avec 24.35%. A Yakouren, les végétaux occupent la troisième place avec 19.51% de biomasse totale après les oiseaux avec un taux de 29.18%

Les arthropodes, par contre, ont des fréquences relatives plus grandes que les biomasses dans les deux stations.

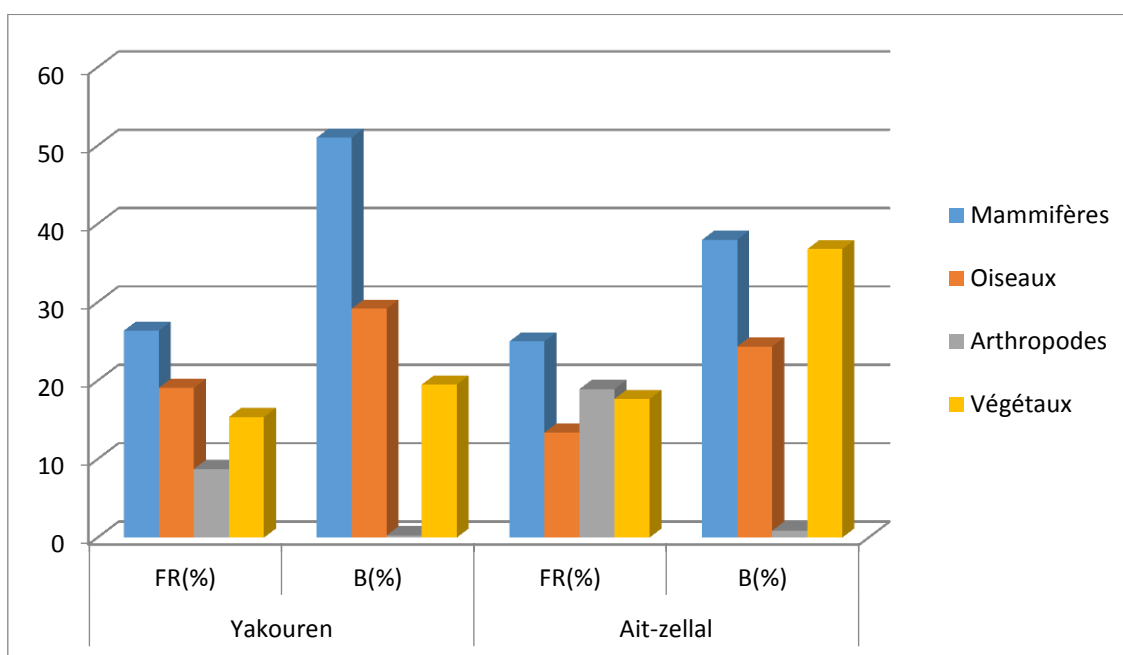


Figure 7: Comparaison des fréquences relatives et des biomasses des différentes proies animales et végétales du chacal à Yakouren et Ait-Zellal.

2.3. Richesse spécifique de régime global de chacal doré

2.3.1. Région de Yakouren

2.3.1.1. Les Mammifères

Par leur position importante dans le régime alimentaire, la richesse spécifique compte environs 18 espèces différentes (Figure 8).

Le Sanglier (*Sus scrofa*) occupe la première place avec une fréquence relative d'apparition de 22.28%, suivi par le Hérisson (*Atelerix algirus*) qui apparaît avec une fréquence de 18.32%.

Les Bovins (*Bos sp.*), les Ovins (*Ovis sp.*), le Magot (*Macaca sylvanus*), la Genette (*Genetta genetta*), le mulot (*Apodemus sylvaticus*), et la mangouste (*Herpestes ichneumon*), sont les espèces les moins consommées dont les fréquences relatives sont comprises entre 4% et 7%.

Viennent ensuite les espèces qui sont très peu présentes dans la diète et qui complètent le régime alimentaire du chacal, nous citerons le Surmulot (*Rattus norvegicus*), le Rat noir (*Rattus rattus*), la Souris sauvage (*Mus spretus*) et le Porc-épic (*Hystrix cristata*), dont les fréquences oscillent entre 1% et 4%.

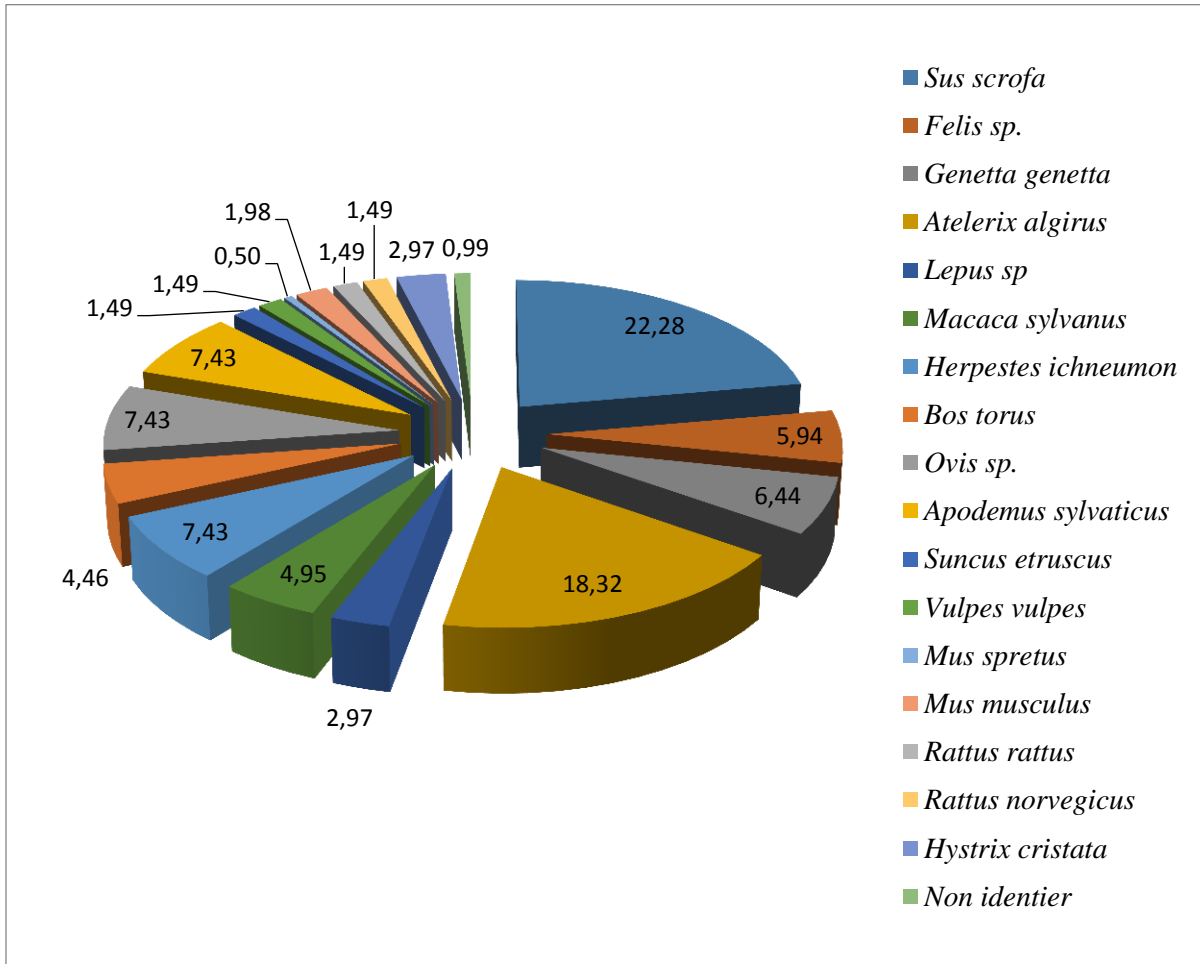


Figure 8: Représentation des fréquences relatives du régime alimentaire du chacal doré en proies mammaliennes.

2.3.1.2. Les végétaux

Les végétaux sont bien présents dans le régime alimentaire, ils sont repartis en 11 familles. Les Poacés et les Myrtacées avec des fréquences d'apparition respectives de 57.2% et 29.63% occupent le premier rang, suivis par les Moracées et les Éricacées avec des taux d'apparitions respectifs de 3.29% et 4.53%

Viennent ensuite les familles, qui sont très peu consommées ou accidentellement, avec des fréquences d'apparitions variant entre 0.5% et 2.5% (Figure 9).

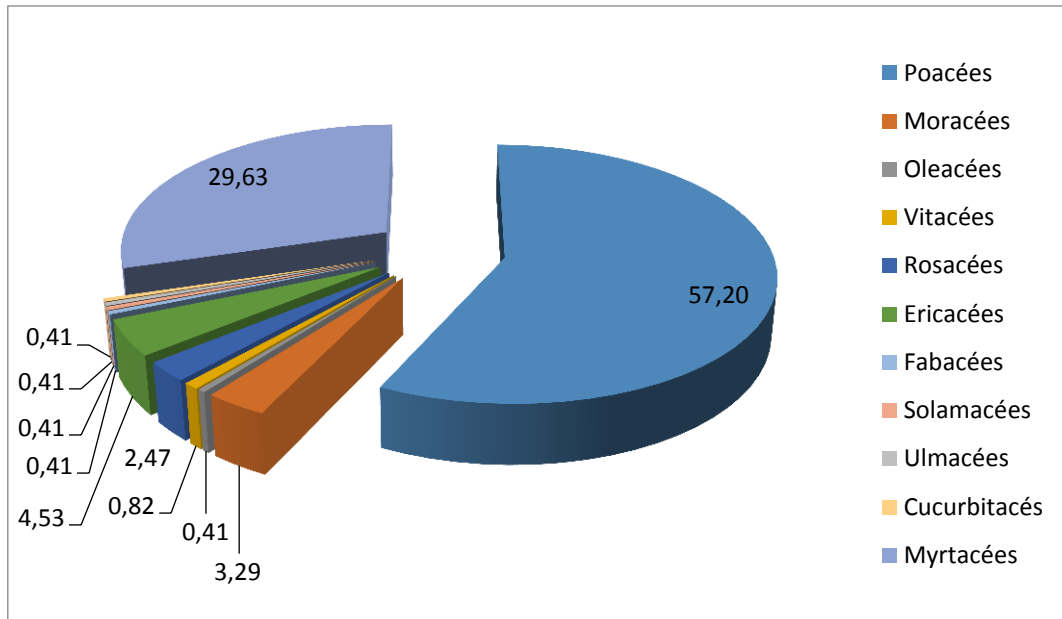


Figure 9 : Part des végétaux dans le régime alimentaire du Chacal doré à Yakouren

2.3.1.3. Les arthropodes

Avec un taux de 8.74%, ils ne sont pas très fréquents dans la diète du chacal, ils sont représentés par 7 familles.

La grande part est occupée par les Scarabéidés avec 35.23%, suivis par les Carabidés avec un taux de 23.86%. À la troisième place on trouve les Formicidés présents avec une fréquence de 17%.

Les Acrididés, les Geotropidés et les Curculionidés sont des familles très peu représentées dans la diète, leurs fréquences relatives respectives sont 5.68%, 3.41% et 1.41%.

Les arthropodes non identifiés du fait d'une fragmentation très sévère comptent pour 12.50% (Figure 10).

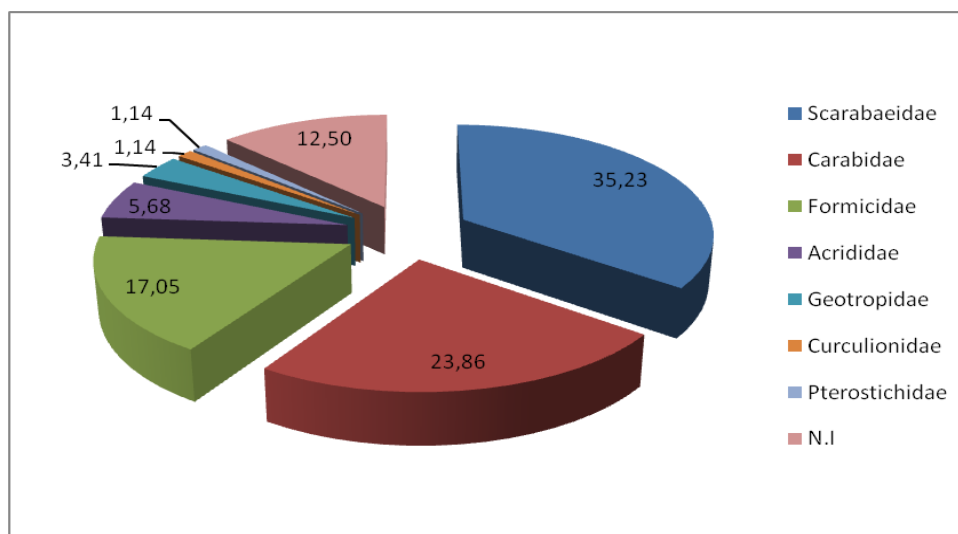


Figure 10 : Composition du régime alimentaire du chacal doré en proies arthropodiennes à Yakouren

2.3.1.4. Les oiseaux

Les oiseaux occupent la troisième place dans l'écologie trophique du chacal doré avec un prélèvement de 19.09% après les mammifères et les végétaux alors qu'en biomasse, ils sont en deuxième position après les mammifères avec un taux de 29.18%.

Les oiseaux domestiques dominent avec un taux de présence qui touche les 61%, contre les 39% pour les oiseaux sauvages (Figure 11).

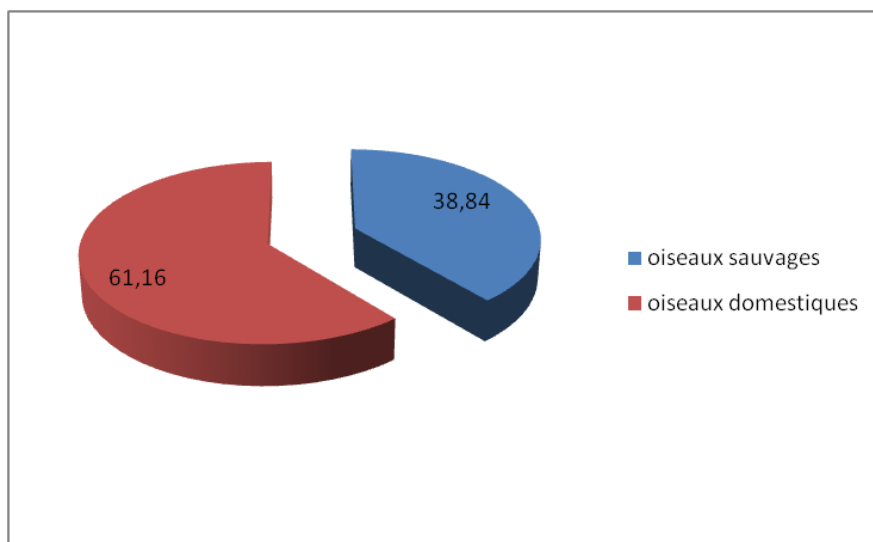


Figure11 : Part des oiseaux dans la diète du Chacal doré à Yakouren.

2.3.1.5. Les autres catégories

Les déchets de différente nature (papier, plastique, aluminium...) constituent une part non négligeable du régime du chacal soit un taux de 7.12% du total.

D'autre part, les œufs et les reptiles sont moins recherchés par cet animal et semble être des catégories alimentaire secondaires (Tableau 1).

2.3.2. Région d'Ait-Zellal

2.3.2.1. Part des mammifères dans la diète du chacal

Dans cette deuxième région, les mammifères constituent la part la plus importante (tableau 1). En effet, trois espèces occupent la première position, elles sont comme suit : les Ovins (*Ovis sp.*) avec une fréquence de 17.31%, le Sanglier (*Sus scrofa*) avec 16.83% et la mangouste (*Herpestes ichneumon*) avec un taux de 16.35%.

Le deuxième rang est occupé par le Hérisson (*Atelerix algirus*) et la Genette (*Genetta genetta*) avec des fréquences relatives d'apparitions de l'ordre de 10.5%, le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) lui apparait avec une fréquence de 6.73%.

A la dernière position, les espèces qui complètent l'éventail alimentaire du chacal avec des fréquences relatives qui se situent entre 1 et 4%, on citera : le Renard (*Vulpes vulpes*), la Souris sauvage (*Mus spretus*), le Rat noir (*Rattus rattus*) et le Porc-épic (*Hystrix cristata*) (Figure 12).

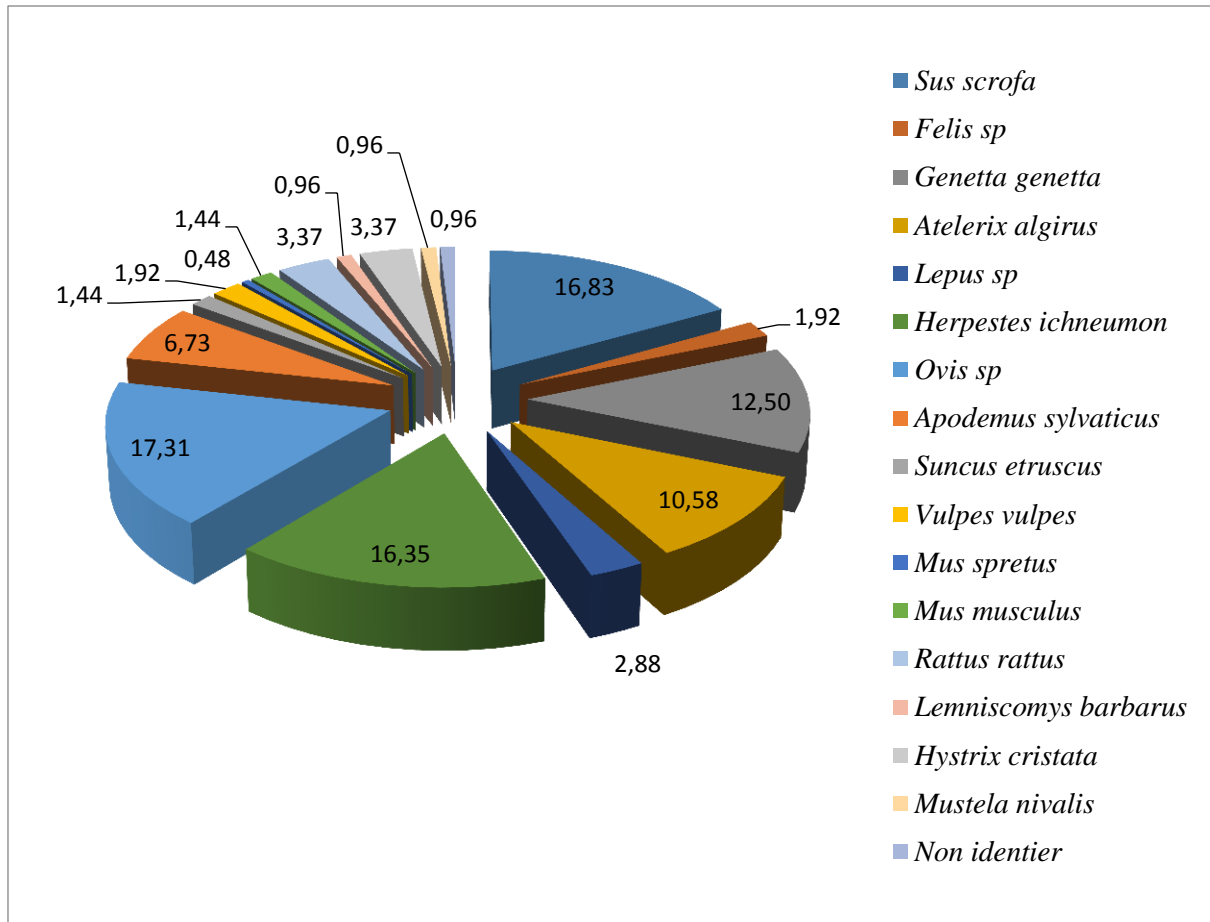


Figure 12 : Richesse du régime alimentaire globale du chacal doré en proies mammaliennes à Ait-Zellal.

2.3.2.2. Part des végétaux

Les végétaux sont très fréquents. Si on considère les végétaux énergétiques et non énergétiques comme une seule catégorie, elle occupera la première place avant les mammifères. Les végétaux ont été divisés en 7 familles. (Figure 13).

Les Poacés dominent avec un taux de 43.54%, suivis par les Fabacées avec une fréquence de 35.41%. Les Oléacées et les Moracées sont moins fréquentes avec des taux respectifs de 11.48% et 6.22%.

Certaines familles sont très peu prélevées voir rarement par *Canis aureus* ce sont surtout les Rosacés, les Solanacées et les Myrtacées avec un taux qui ne dépasse pas les 2%.

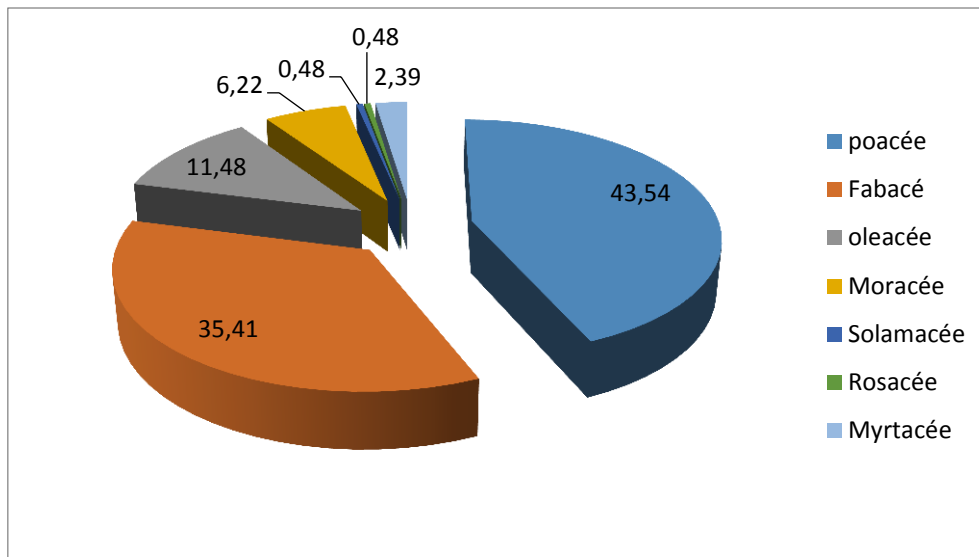


Figure13 : Part des végétaux dans le régime alimentaire du chacal doré à Ait-Zellal.

2.3.2.3. Part des arthropodes

Avec les 8 familles présentes, les arthropodes sont prélevés avec un taux de 13% (Tableau 1).

D’après la figure 14, on constate que les Scarabéidés prennent la tête avec un taux d’apparition de 33.33% du total des proies arthropodiennes, suivis par les Carabidés avec une fréquence d’apparition de 23.33%.

Les Formicidés et les Acrididés complètent le spectre alimentaire avec des fréquences moins importantes qui sont respectivement de 14.44% et 8.89%.

On remarque aussi que les Geotropidés et les Pterostichidés ont la même fréquence d’apparition (2.22%), alors que les Mantidés et les Curculionidés sont des espèces rares dans le régime alimentaire du chacal et dont la fréquence d’apparition est de 1.11%. La catégorie « Non identifiée » regroupe les fragments très réduits impossible à identifier. (Figure 14).

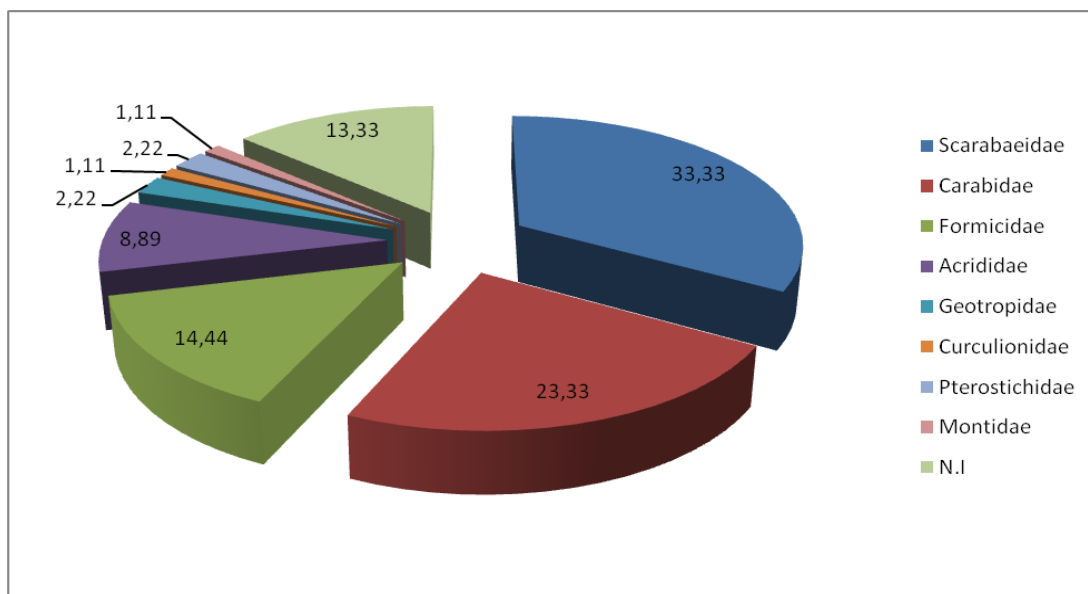


Figure 14 : Part des arthropodes dans la diète du chacal à Ait-Zellal.

2.3.2.4. Part des proies aviaires dans le régime alimentaire du chacal

Les oiseaux qui occupent la troisième place, après les mammifères et les végétaux, avec un taux de 18.93%, ont aussi la troisième place en biomasse avec 24.35%.

Les oiseaux domestiques occupent plus que la moitié des items soit 66.37% de l'ensemble et 33.63% pour les oiseaux sauvages (Figure 15).

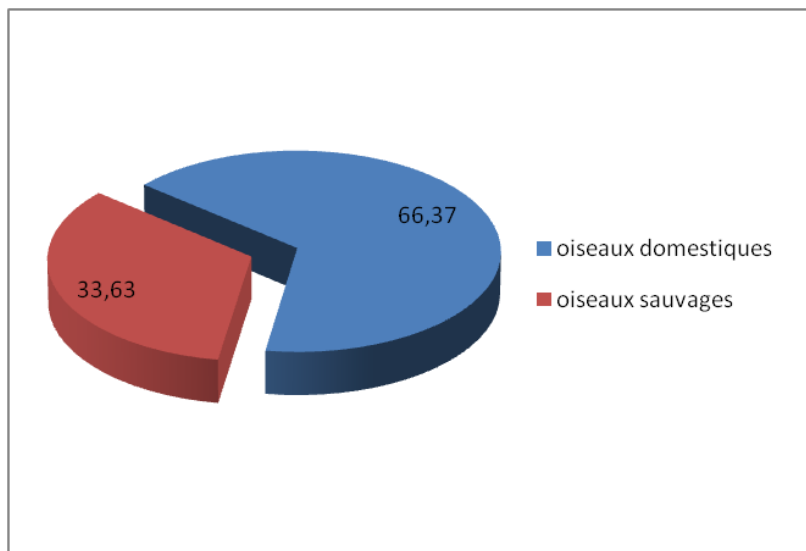


Figure 15 : Part des oiseaux dans le régime alimentaire du chacal à Ait-Zellal.

2.3.2.5. Part des autres catégories

Ces catégories sont minoritaires dans la diète de chacal, les reptiles contribuent avec un taux de 1.96% du régime total, les mollusques quant à eux sont consommés avec une fréquence d'apparition moins importante soit 1.79% du total (Tableau 1).

Les déchets, sont présents dans le régime alimentaire du chacal avec une fréquence d'apparition relative de 5.36%.

3. Régime saisonnier du chacal doré

3.1. Région de Yakouren

3.1.1. Variations saisonnières du régime global

La consommation des mammifères est dominante durant toutes les saisons, avec un maximum au printemps (28.62%), une baisse marquée en hiver pour toucher les 24.23%. En deuxième lieu viennent Les végétaux non énergétiques montrent un pic au printemps avec une fréquence de 23.79% avec une remarquable baisse en automne (16.85%), suivie par les végétaux énergétique qui ont un maximum enregistré en hiver avec une fréquence de 21.54% et une baisse très accentué en printemps jusqu'elle atteint le 9%.

Les arthropodes qui sont très fréquents au printemps, ont leur minimum en hiver avec 3.85% pour connaître une augmentation au printemps (10.41%). Les reptiles sont présents au printemps avec une fréquence de 1.49%.

Les déchets sont peu présents dans le régime alimentaire du chacal doré, durant les trois saisons d'études sont présent avec des faibles fluctuations soit un maximum en hiver (8.08%), et un minimum en automne (4.49%). (Figure 16).

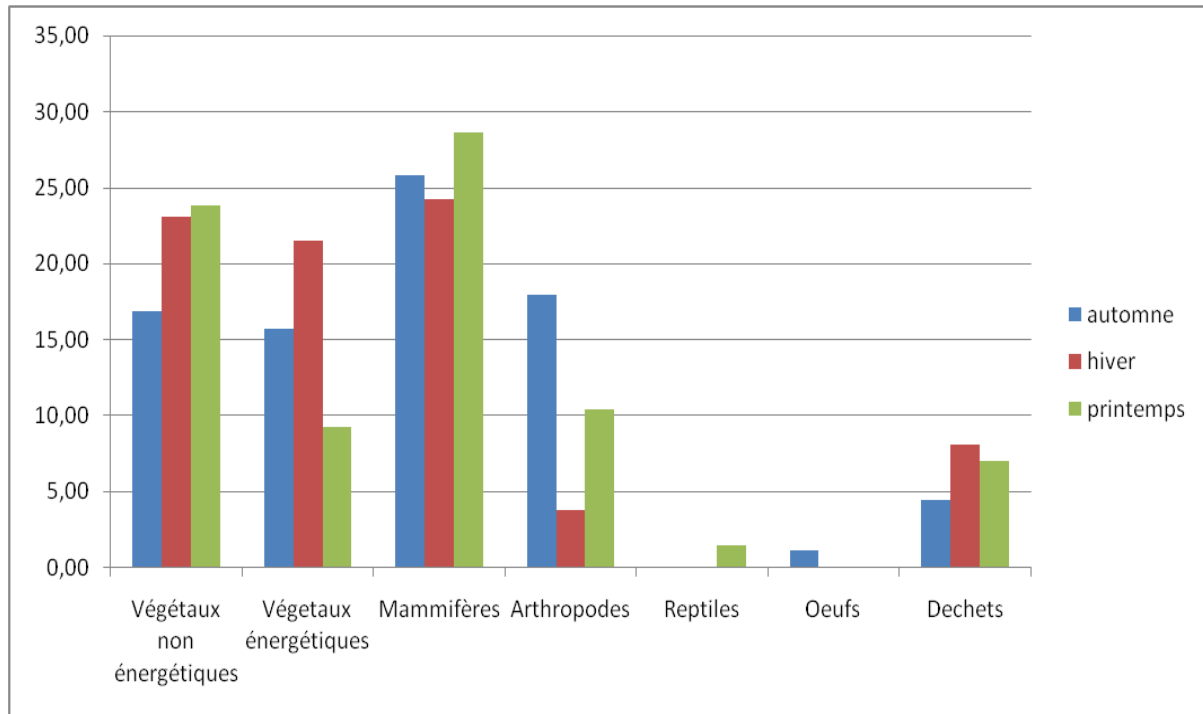


Figure 16 : Variations saisonnières des différentes catégories alimentaires à Yakouren.

Afin d'établir un lien entre les fluctuations saisonnières du régime alimentaire du chacal, le test d'indépendance (χ^2) a été appliqué. Les résultats montrent qu'il y a une dépendance significative entre les proies et les saisons au seuil de 5% ($\chi^2=18.45$ et $ddl=34$ et $p\text{-value}=0.04$).

3.1.2. Variations saisonnières des proies mammaliennes

La saison automnale, est dominée par quatre espèces, avec un maximum de consommation pour le Hérisson (*A. algirus*) avec une fréquence de 36%. A la deuxième position on trouve le Sanglier (*S. scrofa*) avec une fréquence relative de 20%, suivis par le magot (*M. sylvanus*) et le Chat sauvage (*F. sylvestris*) avec une fréquence de 16% chacun.

La saison hivernale, est dominée par le Sanglier (32.26%), suivi du Hérisson (14.54%) et de *G. genetta* (11.29%). Des rongeurs (Mulot, Rat noir et Rat surmulot) rentrent dans le régime avec des fréquences faibles qui ne dépassent pas les 6%.

Enfin, la saison printanière est beaucoup plus riche en espèces que les saisons précédentes, avec une dominance du Sanglier et de le Hérisson avec des fréquences relatives d'apparition respective 17.24% et 16.38%. La mangouste (*H. ichneumon*), le Mulot (*A. sylvaticus*) et les Ovins retrouvent leurs apogées en cette saison avec une fréquence de 9.48% chacune (Figure 17).

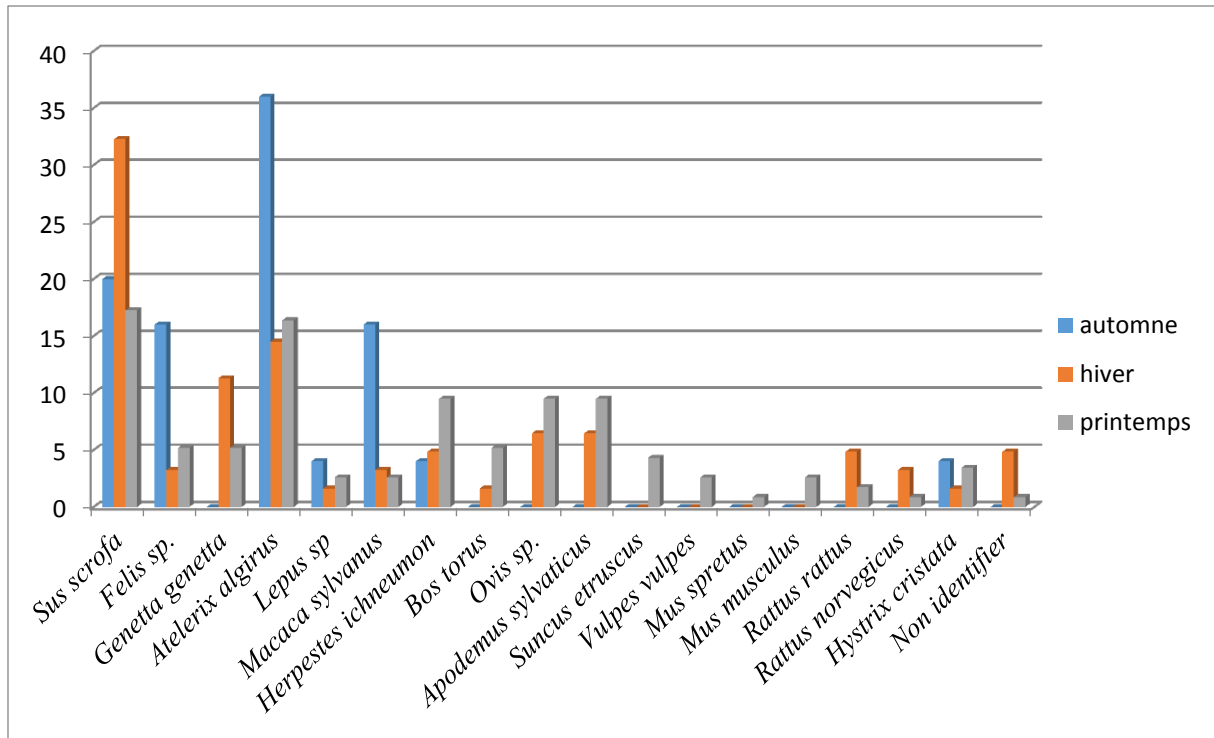


Figure 17 : Variations saisonnières des proies mammaliennes dans la diète de chacal.

Le test du Khi-deux montre une dépendance significative entre les proies mammaliennes et les saisons au seuil de 5% ($X^2=54.45$, $ddl=34$, $p\text{-value}=0.044$).

3.1.3. Variations saisonnières des végétaux

Les Poacés prédominent dans la catégorie des végétaux, avec un maximum au printemps avec une fréquence de 71.91%, un recul en hiver et en automne est noté.

Les Moracées et les Rosacées se montrent avec importance en automne avec des fréquences respectives 20.59% et 14.71%.

Les Myrtacées, apparaissent en hiver avec son maximum de 40.34%, puis survient une importante baisse au printemps pour atteindre son minimum de 26.97%. Les autres catégories sont très faiblement représentées et ne présentent aucune fluctuation. (Figure 18).

Le test statistique montre une dépendance très hautement significative entre les végétaux et les saisons au seuil de 5% ($X^2=121.7$; $ddl=20$; $p\text{-value}=0.0000$).

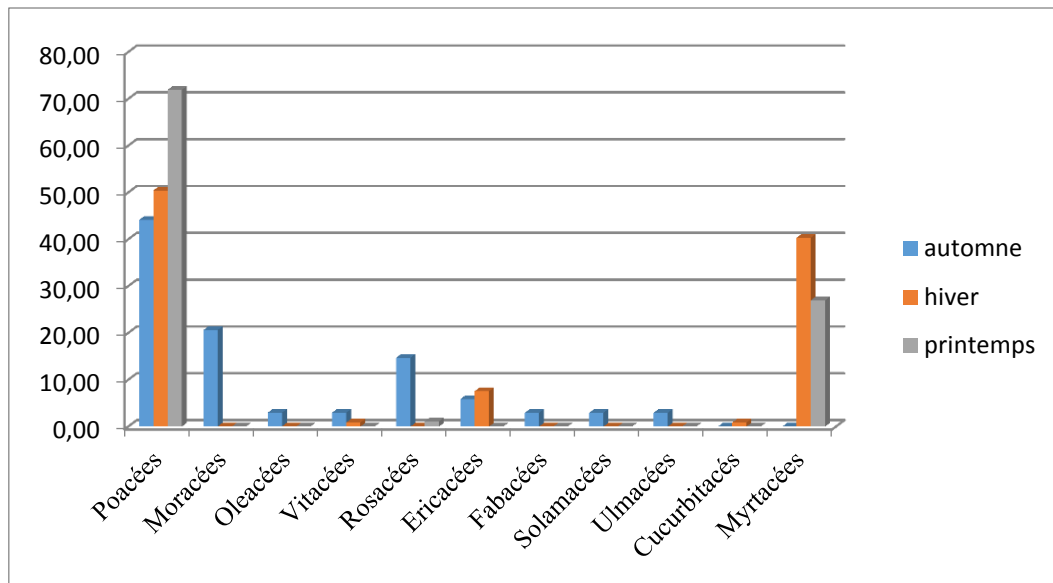


Figure 18 : variations saisonnières des végétaux à Yakouren.

3.1.4. Variations saisonnières des proies arthropodiennes

Il ressort que 3 items dominent le régime en toutes saisons: scarabéidés, carabidés et formicidés.

Les scarabéidés sont dominants au printemps avec une fréquence de 45.24%, suivis par les carabidés (25.19%). Les formicidés et les acrididés viennent à la troisième place avec une fréquence relative respectives 9.52% et 7.14%.

Durant la saison hivernale, les carabidés dominent le régime avec une fréquence de 28%, suivis par les scarabéidés avec 24%, et 20% pour les formicidés. Les acrididés montrent une légère baisse en hiver.

Au printemps, les formicidés et les scarabéidés occupent première place avec une fréquence de 28.57%. Les carabidés arrivent en deuxième position (14%). (Figure 19).

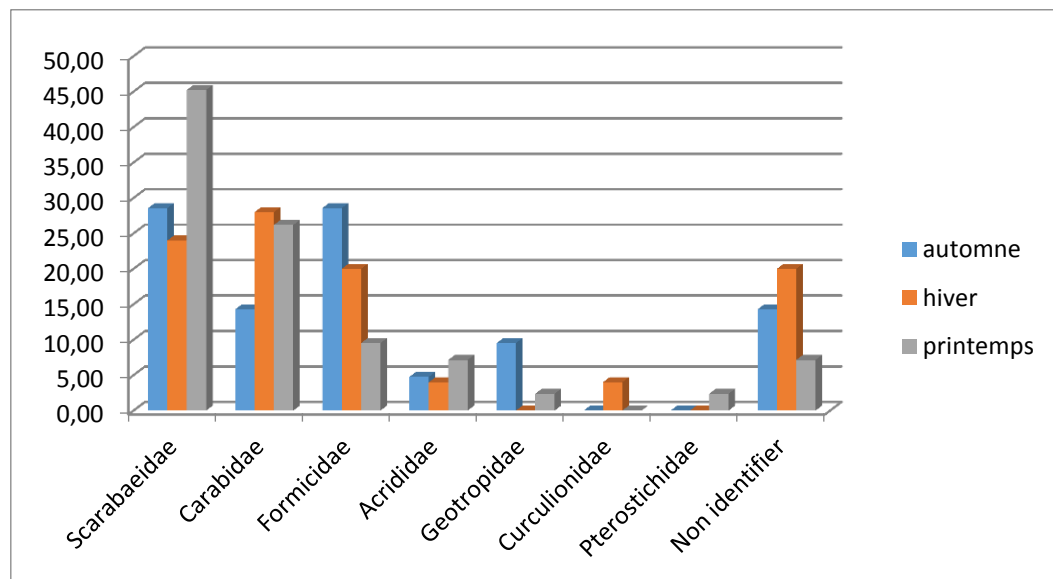


Figure 19 : Variations saisonnières des arthropodes dans le régime alimentaire de chacal doré à Yakouren.

Le khi-deux montre une différence non significative entre les proies arthropodiennes et les saisons au seuil de 5% ($X^2=15.95$; ddl=14; p-value=0.3).

3.1.5. Variations saisonnières des proies aviaires

La consommation des oiseaux sauvages prédomine en automne avec une fréquence de 55.56%. Une baisse remarquable est observée en hiver et au printemps pour se stabiliser au seuil de 36%.

Les oiseaux domestiques qui sont relativement faibles en automne (44%) prennent la première position en hiver et au printemps avec une fréquence d'apparition de 64% (Figure 20).

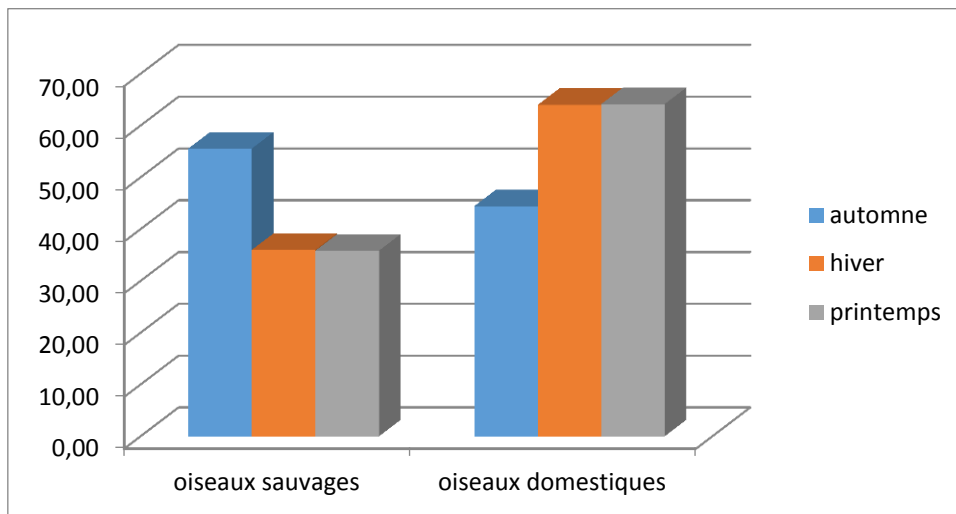


Figure 20 : Variations saisonnières des proies aviaires à Yakouren.

Le test de khi-deux montre qu'il n'a pas une dépendance significative entre les proies aviaires et les saisons au seuil de 5% ($X^2=6.77$; ddl=2; p-value=0.28).

3.2. La région d'Ait-Zellal

3.2.1. Variations saisonnières du régime global

La période hivernale est dominée par les végétaux énergétiques avec une fréquence relative d'apparition de 25%, suivis des mammifères (23%) et les oiseaux (17%). Les végétaux non énergétiques viennent en quatrième position avec les arthropodes soit une fréquence d'apparition d'ordre de 13%.

On à l'apparition Les mollusques apparaissent durant cette période avec une fréquence faible (4%).

Les mammifères dominent largement les consommations printanières avec un taux de 27%, suivis par les oiseaux avec 20%. Les végétaux non énergétiques, prennent la troisième position avec les arthropodes alors que les végétaux énergétiques sont en quatrième position avec une fréquence de 11%. On note l'apparition des reptiles durant la période printanière.

Les déchets apparaissent durant les deux saisons avec des taux faibles. (Figure 21).

Le test de khi-deux montre une dépendance hautement significative entre les catégories alimentaires et les saisons au seuil de 5%, soit un $X^2=40.22$ et ddl=7 et une p-value=0.000001.

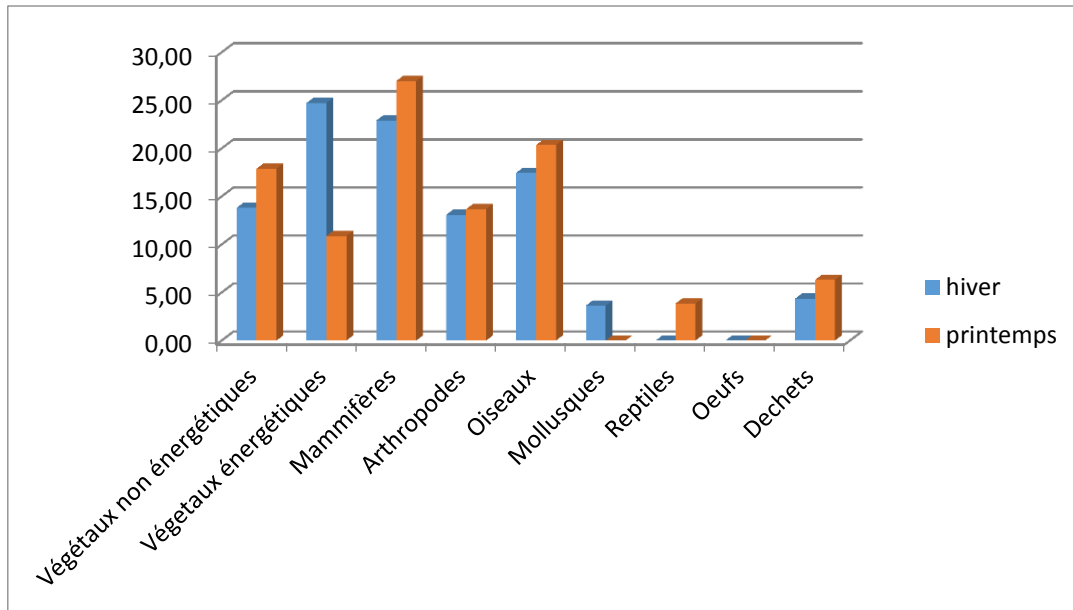


Figure 21 : variations saisonnières du régime global à Ait-Zellal.

3.2.2. Variations saisonnières des proies mammaliennes

D'après la figure 22, on constate que l'éventail alimentaire du chacal doré est très diversifié en proies mammaliennes, il est dominé par les ovins en hiver avec 25% du total, ils connaîtront une importante baisse à la période printanière (12.88%). La mangouste est la seconde proie elle atteint son maximum en hiver (19.74%) alors qu'au printemps il est de 14.39%. Le sanglier est représenté avec 17.11% des consommations hivernales, il connaîtra une légère baisse au printemps. Le cas aussi de la genette aussi suit la même tendance soit un taux de 13.16% en hiver et 12.12% au printemps.

Le hérisson qui est peu représenté en hiver (3.95%) atteint son maximum en printemps (14.39%), le mulot sylvestre qui est peu représenté en hiver (6.5%) augmente légèrement pour atteindre 6.83%.

On note aussi, l'apparition de renard et le rat noir en printemps avec des taux de consommations relativement faibles.

Le khi-deux montre une dépendance non significative entre les proies mammaliennes et les saisons au seuil de 5%, avec un $X^2=18.45$ un ddl=16 et une p-value=0.29.

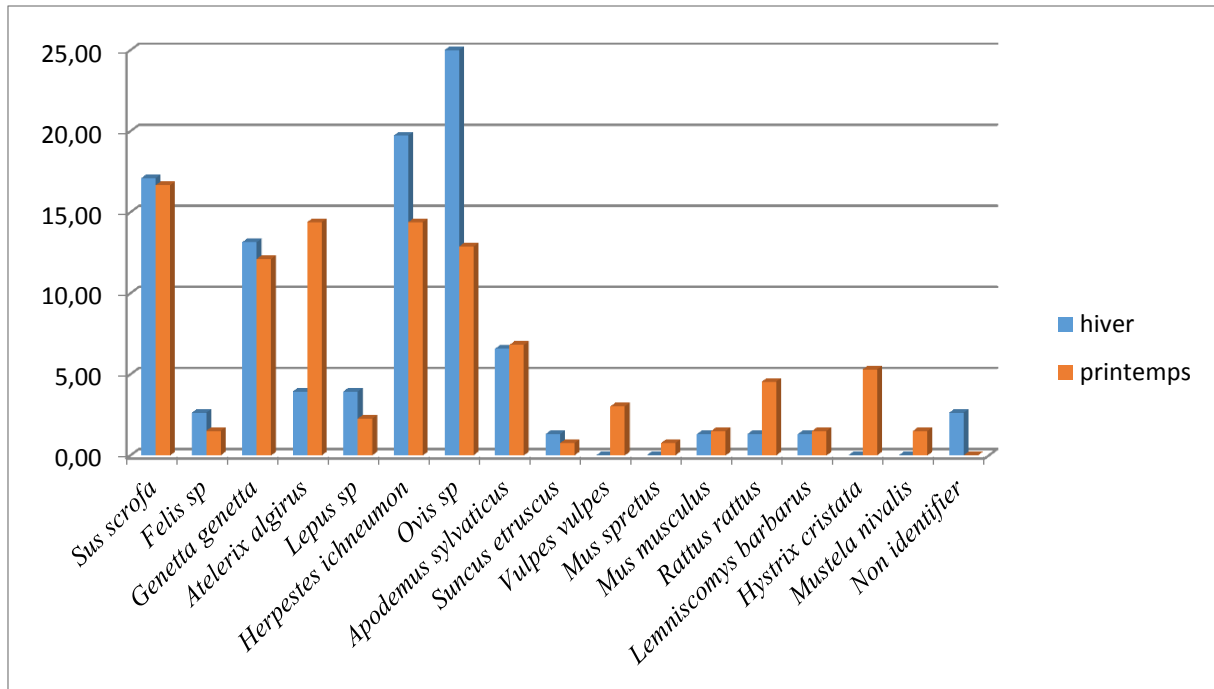


Figure 22 : Variations saisonnières des proies mammaliennes à Ait-Zellal.

3.2.3. Variations saisonnières des végétaux

La figure 23 montre que, pour la saison hivernale, les fabacées dominent le régime alimentaire en items végétaux avec un taux de 40.8%, suivis des placées avec une fréquence de 30.4%. Les oléacées viennent à la troisième place avec une fréquence relative de 16%.

Pour la saison printanière, les placées occupent le premier rang avec plus de 63% du total des végétaux. Les fabacées diminuent à cette période pour atteindre un taux de 28%, suivis par les oléacées qui régressent à leur tour pendant cette saison. Les moracées, les solanacées, les rosacées et les myrtacées sont des catégories très peu représentées dans l'éventail trophique de chacal doré dans la région d'Ait-Zellal.

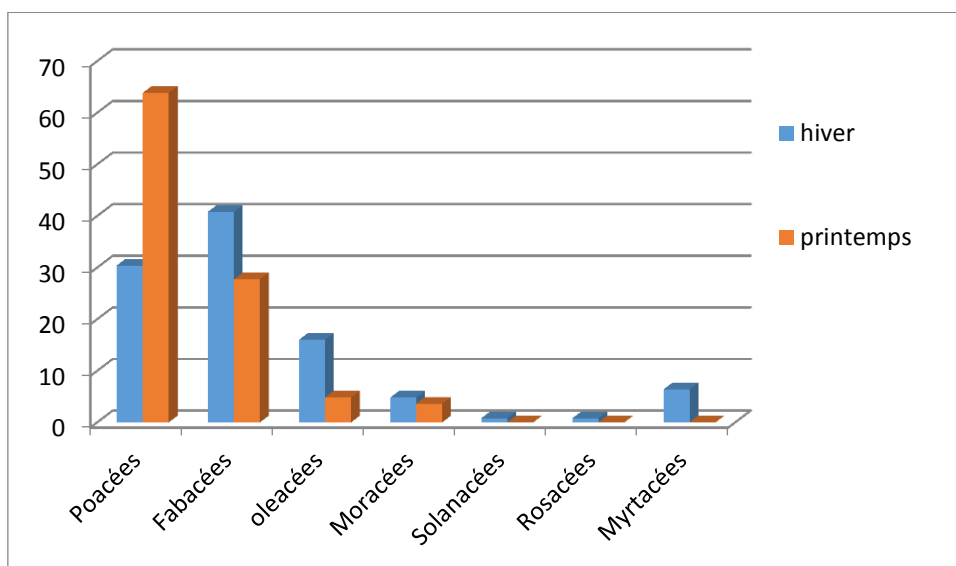


Figure 23 : Variations saisonnières des végétaux à Ait-Zellal.

Le test statistique montre que la dépendance entre les végétaux et les saisons est très hautement significative au seuil de 5% avec $X^2=27.37$ et $ddl=6$; $p\text{-value}=0.0001$.

3.2.4. Variations saisonnières des arthropodes

Les scarabéidés dominent l'écologie trophique du chacal doré en proies arthropodiennes, avec 25.53% du total des consommations hivernales, alors qu'au printemps il est présent avec une fréquence relative d'apparitions de 41%. Les carabidés qui restent quasi-constants montrent une fréquence de l'ordre de 23%, ils marqueront une légère baisse au printemps.

Les formicidés et les acrididés qui sont plus importants en hiver, subissent une baisse au printemps. Les autres catégories sont faiblement représentées (Figure 24).

Le khi-deux montre une dépendance très hautement significative entre les arthropodes et les saisons au seuil de 5 % ($X^2=70.47$; $ddl=14$ et $p\text{-value}=0.0000$).

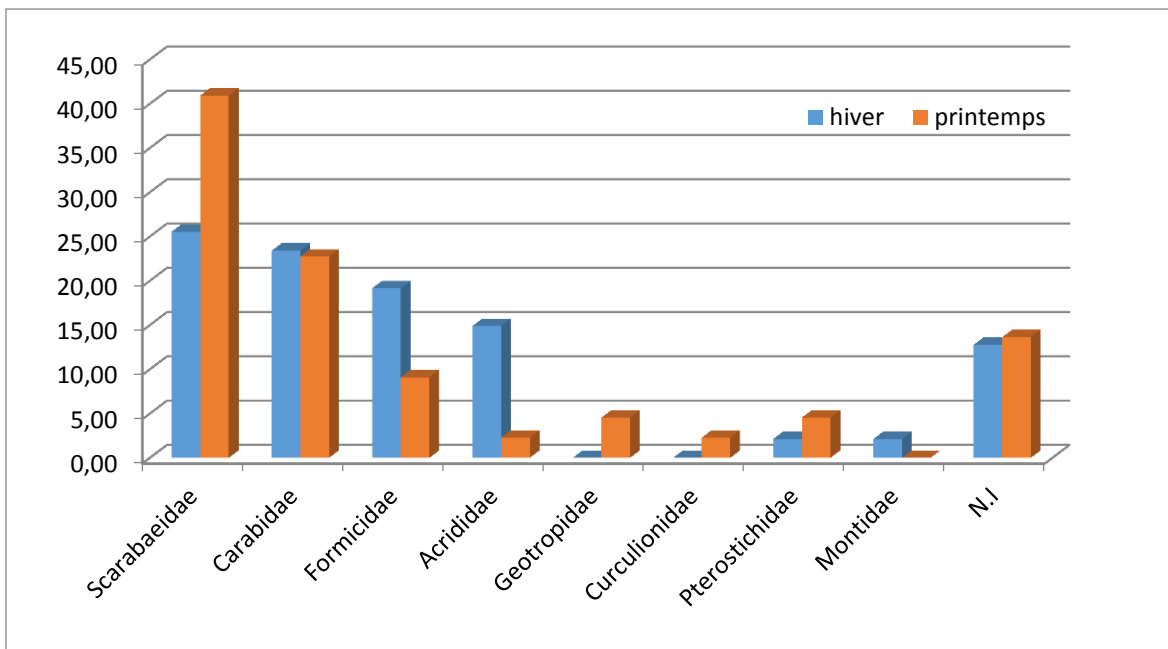


Figure 24 : Variations saisonnières des proies arthropodiennes à Ait-Zellal.

3.2.5. Variations saisonnières des proies aviaires

Les oiseaux occupent une place très importante dans la diète du chacal doré dans la région d'Ait-Zellal, la deuxième après les mammifères, soit une fréquence de 18.93% du régime global.

En effet, les oiseaux domestiques sont les plus consommés durant les deux saisons d'études avec un écart important au printemps (Figure 25).

Le test statistique montre une dépendance significative entre les saisons et les proies aviaires au seuil de 5% ($X^2=6.77$; $ddl=1$ et $p\text{-value}=0.0009$).

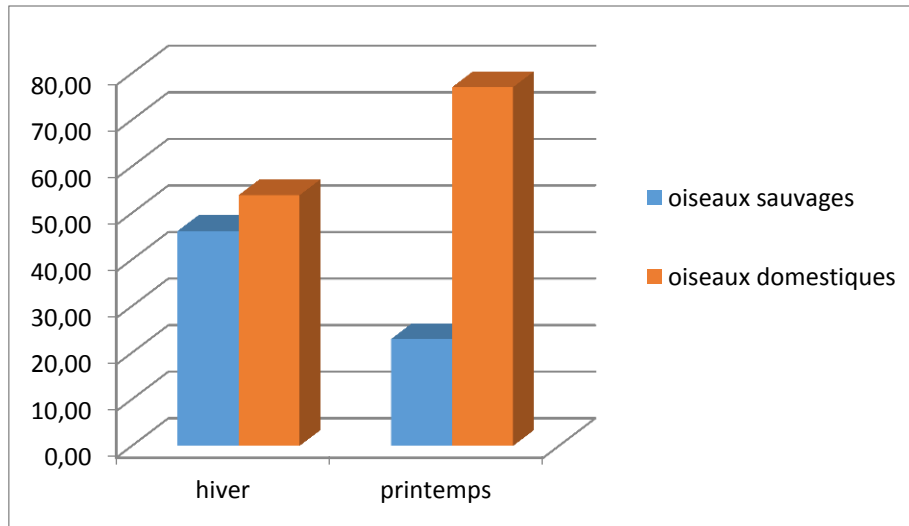


Figure 25 : Variations saisonnières des proies aviaires à Ait-Zellal.

4. Comparaison des régimes des deux stations

4.1. Régimes globaux du chacal doré

L'analyse statistique à l'aide du test du Khi^2 nous a permis de montrer qu'il n'y a pas de variation significative du régime alimentaire de chacal doré dans les deux régions d'études au seuil de 5% ($\text{Khi}^2=102$, $\text{ddl}=8$, $p=0.23$).

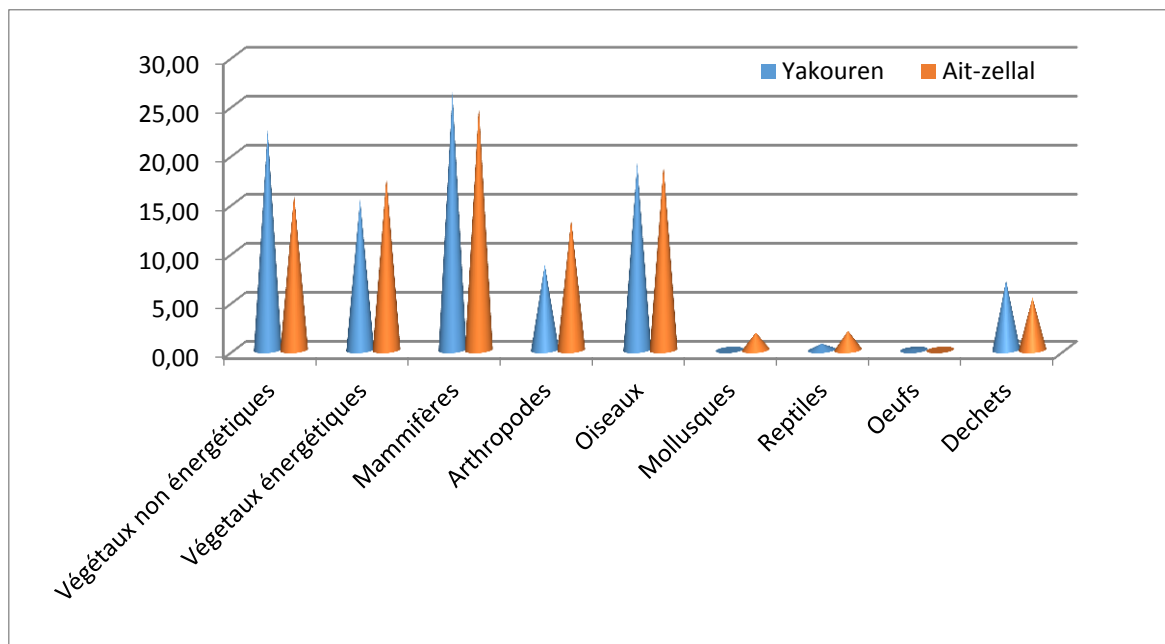


Figure 26 : Comparaisons des fréquences relatives d'apparition des catégories alimentaires entre les deux régions (Yakouren et Ait-Zellal).

4.2. Les régimes saisonniers dans deux stations

4.2.1. Le régime hivernal

Les items les plus prélevés dans les deux sites sont les mammifères et les végétaux énergétiques. Les végétaux non énergétiques sont plus importants à Yakouren, qu'à Ait-Zellal. Les oiseaux sont prélevés avec des taux importants et quasi-égaux dans les deux régions.

Cependant, les arthropodes sont très fréquents à Ait-Zellal alors qu'à Yakouren ils sont présents avec une fréquence très basse.

Enfin, les mollusques n'apparaissent qu'à Ait-Zellal et seulement en saison hivernale avec une faible fréquence (Figure 27).

Le test de khi-deux (X^2) montre qu'il y'a une dépendance hautement significative dans les deux stations durant la période hivernale au seuil de 5% avec $X^2=28.86$ et $ddl=6$ et $p\text{-value}=0.000065$.

4.2.2. Le régime printanier

Une forte consommation de mammifères est remarquée durant le printemps dans les deux sites d'étude. Les végétaux non énergétiques sont beaucoup plus consommés dans la région de Yakouren, tandis que la part des végétaux énergétiques est pratiquement réduite et semblable pour les deux sites, avec une légère différence en faveur d'Ait-Zellal. Les déchets sont prélevés dans des proportions très réduites dans les deux sites.

Les reptiles apparaissent à cette période, avec des taux faibles; leur maximum étant à Ait-Zellal (3.86%). Cependant, les mollusques n'ont été prélevés à Yakouren qu'avec un faible taux (3.86%) (Figure 27).

Le test statistique du khi-deux montre une dépendance très hautement significative entre le régime printanier et les stations d'étude au seuil de 5% avec $X^2=161.07$; $ddl=6$ et $p\text{-value}=0.00000$.

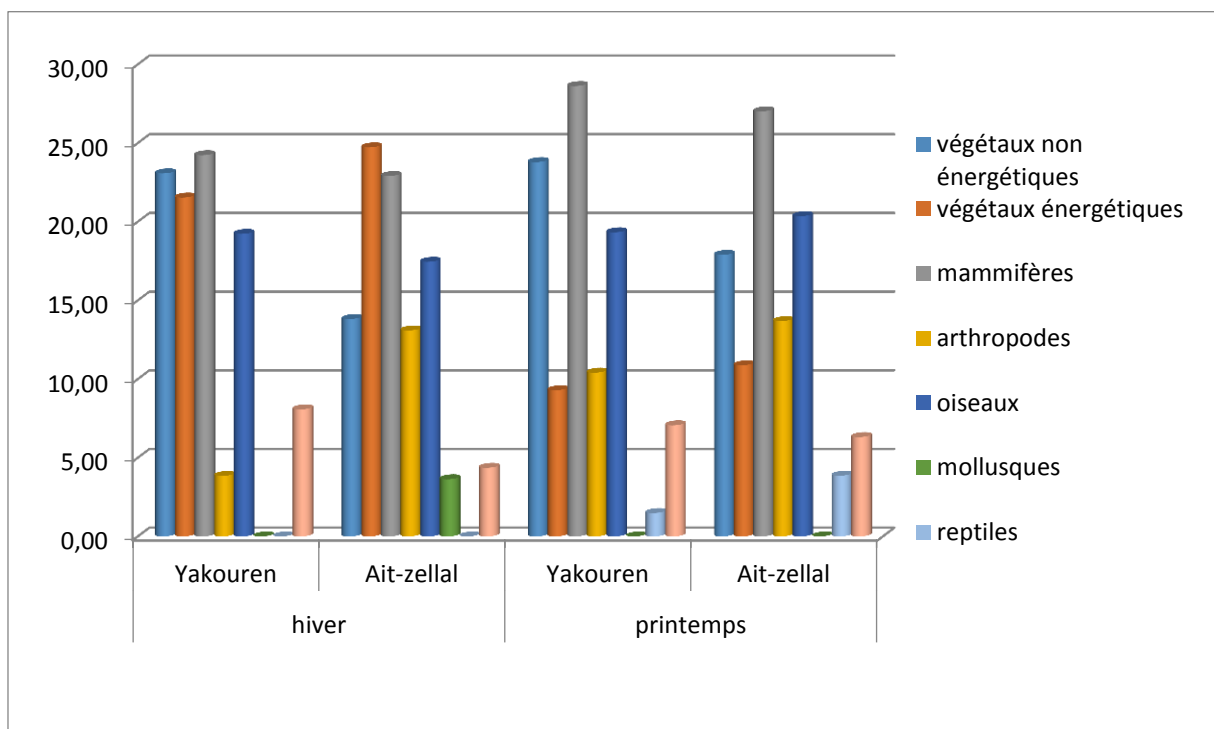


Figure 27 : Comparaison des régimes saisonniers dans les deux stations.

II. Discussion

1. Régime global

L'analyse du contenu de 386 crottes récoltées dans la forêt de Yakouren et les maquis d'Ait-Zellal (Souama), révèle la présence de 1178 items. Ce nombre est jugé suffisant et représentatif des variations du régime global d'un site à l'autre (Mallil, 2012).

La lecture et l'interprétation de nos résultats nous laisse dire que le chacal doré, dans les deux stations, présente un spectre alimentaire large. Une diversité élevée des aliments a été constatée (Mammifères, matière végétale, oiseaux, arthropodes et même des déchets ménagers). Cette grande variété de proies ingérées est une preuve de la capacité du chacal à utiliser les ressources alimentaires offertes par son milieu, et classe cette espèce dans le rang des carnivores généralistes et opportunistes. Ces résultats sont conformes aux travaux sur le régime alimentaire du chacal dans différentes localités (Amroun, 2005 à Yakouren; Amroun et *al.*, 2006 à Yakouren et Sebaou, Lanszki et *al.*, 2010 en Hongrie; Khidas, 1998 en Kabylie; Mahmood et *al.*, 2013 au Pakistan; Mondal et *al.*, 2012 en Inde).

D'une manière globale, les mammifères constituent la plus importante ressource alimentaire du chacal doré. Une fréquence relative d'apparition de 26% à Yakouren alors qu'en termes de biomasse elle est de l'ordre de 51%. A Ait-Zellal, un taux de mammifères de 25% correspondant à une biomasse de 38%.

Michael (1988) estime que la quantité de nourriture nécessaire pour un animal dépend de sa taille corporelle mais aussi de son activité. D'après Lozé (1984) les prédateurs s'investissent dans la chasse des espèces les plus rentables. En effet, le choix des mammifères s'explique par leurs disponibilités durant l'année (Oubellil, 2010), et leurs valeurs énergétiques (Amroun, 2014). Dans cette étude, le sanglier, les ovins, la mangouste, la genette et le hérisson sont les proies mammaliennes les plus prélevées dans les deux stations.

Lanszki et Heltai (2002) signalent que les rongeurs ont une place importante dans la diète du chacal doré. Dans le présent travail, les rongeurs qui sont assez présents dans le régime alimentaire du chacal doré ont une fréquence de 15% à Ait-Zellal et 14% à Yakouren sur le total des proies mammaliennes. Ces résultats montrent que le chacal développe une préférence pour le mulot (*A. sylvaticus*), en dépit de son abondance et de sa disponibilité dans les milieux naturels comme le confirme les travaux de Amrouche-Larabi et *al.*, 2015.

D'autres rongeurs sont consommés mais avec des proportions moins importantes complétant ainsi sa liste de proies secondaires tout en faisant varier son menu. Ce comportement est une réponse immédiate à son besoin alimentaire, d'où résulte une diminution de sa pression de prédation sur les populations de mulot qui probablement sont à leur niveau d'abondance le plus bas.

Les lagomorphes représenté par le lièvre brun (*Lepus capensis*), apparaît dans les deux régions avec une fréquence relative de l'ordre de 2%, ceci nous amène à dire que c'est une espèce présente mais avec des effectifs très faibles dans les milieux naturels de Kabylie, ce qui fait que cette espèce est ingérée accidentellement.

L'apparition du renard roux (*V. vulpes*) a été signalée pour la première fois par Oubellil (2010) au P.N.D avec un taux de 1.5%. Dans le présent travail il apparaît avec la même fréquence (1.5% à 2%), ce qui rend l'explication difficile sur l'origine de l'espèce à savoir si elle a été chassée ou ingérée à l'état de charogne vue qu'elle est carnivore. Mais la présence de cette espèce dans les milieux naturels confirme le bon état des milieux et leurs grandes capacités d'accueil. (Bensidhoum, 2010).

La deuxième catégorie, en termes de fréquence relative est représentée par les végétaux durant toute l'année et avec des taux importants. Ces résultats correspondent à ceux de Amroun, 2005 à Yakouren, Lanszki et *al.*, 2009 en Grèce et Oubellil, 2010 à Darna (P.N.D).

Cette catégorie est subdivisée en deux groupes, végétaux énergétiques et non énergétiques.

Les végétaux non énergétiques (deuxième place à Yakouren 22.5% et quatrième à Ait-Zellal 17.6%), sont représentés par les Poacées (graminées), une catégorie qui apporte une quantité non négligeable d'eau pour ces carnivores (Kamba et Skinner, 2003 in Amroun, 2005), et aide aussi à la régulation des aliments indigestes.

Les végétaux énergétiques et les fruits, est une catégorie qui apporte une part importante d'énergie pour ce canidé. Les myrtacées sont les dominantes dans la région de Yakouren (30% du total des végétaux) avec une légère apparition des moracées, des rosacées et des éricacées. A Ait-Zellal, les fabacées prennent la tête avec un taux de 35% suivis des oléacées et des moracées. Ces résultats reflèteraient exactement les disponibilités alimentaires en matière végétale et plantes à fruit.

Les oiseaux sauvages apparaissent avec des taux très faibles comparés à ceux des oiseaux domestiques, cela peut être dû aux difficultés de captures des oiseaux sauvages (Oubellil, 2010).

La forte anthropisation des milieux et le nombre élevé des unités d'élevage de poulet et les décharges incontrôlées, rend l'accessibilité à cette catégorie très facile pour le chacal. Il représente ainsi une source d'énergie très importante, facile d'accès notamment durant les périodes où les ressources sont rares.

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

Les arthropodes sont retrouvés durant toute la période d'étude dans les deux sites. D'après Amroun (2005), ceci implique leur disponibilité dans les milieux du fait d'un climat propice à leur développement.

Ils sont représentés par une fréquence d'apparition non négligeable voir importante (13% du régime globale à Ait-Zellal). En termes de la biomasse, les arthropodes ne constituent pas une source importante et on pourrait la considérer comme négligeable. Les scarabéidés et les carabidés sont les catégories les plus consommées. Bensidhoum (2010), explique la forte représentation de ces coléoptères dans les milieux par la présence intense de bovins dont les excréments sont utilisés comme nourriture par ces arthropodes.

Les formicidés, sont moins importants que les précédents, cela est dû probablement à leur faible taux d'énergie. Les autres catégories sont faiblement représentées, soit à cause de leur faible disponibilité dans les milieux, soit par leur faible apport énergétique. Ces résultats rejoignent ceux de Hamdine (1991).

Les déchets ménagers sont peu présents dans les deux sites, soit un taux de l'ordre de 7% à Yakouren et 5% à Ait-Zellal du régime total. Un suivi des lieux de dépôt des déchets et leurs natures apporterait sans doute un peu plus de précision quant à leur participation à la diète des carnivores dans la région de Kabylie. Ceci pourrait avoir un rôle important pour les espèces qui en profitent comparées aux autres dans le cas où les ressources venaient à devenir rares ou moins disponibles (Amroun, Com. Pers.).

Selon Amroun (2005), les décharges humaines peuvent constituer une source importante de calories, ceci est signalé par plusieurs auteurs Khidas (1986), Jaeger et *al.*, 2007.

2. Régime saisonnier

Des variations saisonnières apparaissent d'une part, dans chacune des stations d'études, et d'autre part entre les sites. Les tests statistiques révèlent également des différences significatives pour certaines catégories et non significatives pour d'autres.

A Yakouren, les mammifères sont plus consommés durant toute la période d'étude, les végétaux non énergétiques apparaissent plus en hiver et au printemps. Les végétaux énergétiques et les fruits ont leurs maximums en hiver, alors que les mammifères connaissent une baisse. Les arthropodes sont très abondants en automne, ils reculent pour atteindre leurs minimums en hiver. Les reptiles apparaissent seulement au printemps.

Les oiseaux ne montrent pas de variation saisonnière significative. A Ait-Zellal, les mammifères sont prélevés avec le taux le plus élevé au printemps, alors que les végétaux énergétiques le sont en hiver, et ce pour compenser la baisse des mammifères en cette saison. Les arthropodes sont prélevés de manière constante, alors que les végétaux non énergétiques le sont plus au printemps. Les mollusques et les reptiles ne marquent leurs présences qu'au printemps. Les déchets ont un faible taux d'apparition durant toutes les saisons, leurs fluctuations saisonnières sont non significatives.

La consommation des mammifères dans les deux sites est très diversifiée, elle fluctue d'une saison à l'autre et d'une région à l'autre.

A Yakouren, le sanglier (*S. scrofa*) domine la consommation en hiver et au printemps, par contre la saison automnale reste marquée par l'apparition du hérisson (*A. algirus*), cette période coïncide avec l'entrée de cette espèce en hibernation et rend sa capture facile pour le chacal. Le singe magot (*M. sylvanus*) et le chat sauvage (*Felis sp.*) est plus consommé en automne, ceci peut être expliqué par l'installation progressive des conditions hivernales rudes pour ces espèces ce qui les rend vulnérables et accessibles pour le chacal.

A la saison automnale, le mulot (*A. sylvaticus*), la mangouste (*H. ichneumon*) et les ovins viennent en troisième position des consommations.

A Ait-Zellal, la mangouste (*H. ichneumon*) et les ovins dominent l'éventail alimentaire en proies mammaliennes en hiver, ceci donne une idée sur l'abondance de la mangouste et le pâturage. Le sanglier (*S. scrofa*), la genette (*G. genetta*) et le mulot (*A. sylvaticus*) sont prélevés d'une façon homogène d'où ils ne présentent pas de fluctuations saisonnières significatives, ces résultats reflètent la disponibilité de ces espèces dans la station d'étude.

Le hérisson (*A. algirus*) est très représenté au printemps, coïncidant avec la période de sortie d'hibernation et l'augmentation de ses effectifs dans le milieu. La consommation des ovins et des bovins s'explique par le pâturage libre et/ou aux cadavres retrouvés dans les décharges.

La consommation des végétaux énergétiques et les fruits, à Yakouren, est orientée vers les moracées et les rosacées en automne, et vers les myrtacées au printemps et en hiver. A Ait-Zellal, cette consommation est dominée en hiver par les fabacées avec un recul au printemps pour être remplacés par les oléacées en cette saison où ils marquent leur apogée. Ces fluctuations sont très marquées du fait qu'elles correspondent à leurs fortes disponibilités et à leurs périodes de fructification.

Les végétaux non énergétiques, qui dominent le régime alimentaire en matière végétale, connaissent leurs maximums au printemps, à la période de prospérassions des graminées.

La part des arthropodes dans la diète de notre carnivore subit des variations significatives. A Yakouren, en effet les scarabéidés et les formicidés dominent la consommation automnale, les carabidés augmentent pour atteindre le maximum de prélèvements en hiver, où ils complètent le recul des formicidés en cette période. La période printanière est bien clairement dominée par les scarabéidés, quand les carabidés baissent.

A Ait-Zellal, les scarabéidés dominent les consommations arthropodiennes en hiver. Avec un taux moins important, les formicidés et les acrididés viennent en deuxième position pour baisser au printemps et laisser la place aux scarabéidés pour prendre la tête des consommations arthropodiennes. Les carabidés sont prélevés avec une fréquence constante pendant ces deux saisons d'étude et ne présentent pas de fluctuations saisonnières significatives.

Ces résultats peuvent s'expliquer par la disponibilité des arthropodes dans les milieux, à la sélectivité du ce canidé pour les espèces ou par leurs périodes d'activité. Selon Lucherini et *al.*, 2006, la consommation des arthropodes peut être attribuée à la présence de chitine qui joue un rôle bénéfique dans le transit intestinal.

Par contre, les oiseaux ne connaissent pas de variations saisonnières. Les oiseaux domestiques dominent le prélèvement dans les deux stations et en toute saison, excepté la saison automnale à Yakouren, où les oiseaux sauvages apparaissent avec plus d'intensité. Nous constatons que le prélèvement d'oiseaux est plus facilité pour ceux retrouvés à l'état de cadavres ou au niveau des décharges, l'espèce s'investit moins dans la chasse aux oiseaux.

L'anthropisation et les décharges sauvages disséminés dans la région font que le poulet d'élevage apparaît avec de forts taux dans le régime du chacal.

Enfin, les déchets ménagers apparaissent dans la diète du chacal doré dans les deux stations mais avec des variations saisonnières moins importantes.

Ces variations ont été observées et démontrées par plusieurs auteurs dans différentes localités (Amroun, 2005 à Yakouren ; Amroun et *al.*, 2007 à Yakouren et Sebaou; Mahmood et *al.*, 2012 au Pakistan et Oubellil, 2010 dans PND).

3. Les biomasses

Les mammifères représentent la principale source énergétique, 44.25% du total de biomasse à Yakouren. Comme il a été constaté dans des études précédentes, notamment en Afrique, la dominance des mammifères de taille moyenne dans le régime alimentaire du chacal en biomasse (26.28%), ce qui est conforme aux résultats des études de Khidas (1990); Amroun et *al.*, 2006; Amroun et *al.*, 2014. A Ait-Zellal, les oiseaux viennent en première place en termes de biomasse (39.99%), et les mammifères en deuxième position avec un taux de biomasse de 24%.

La consommation des macro-mammifères comme le sanglier est soutenue par son abondance dans les milieux et son apport important en énergie grâce à leurs chairs grasses faciles à digérer et transformées en énergie. A Yakouren le sanglier seul représente 16% de taux total des biomasses alors qu'à Ait-Zellal il est de 8.5%, ceci peut être dû aux différences d'abondances de cette espèce

Les arthropodes sont moins intéressants en termes de biomasse malgré une forte présence dans le régime du fait que leur apport en chitine en fait un item pauvre en énergie.

Les mollusques et les reptiles sont moins consommés malgré leurs apports énergétiques ceci peut être dû à la difficulté de capturé.

Conclusion

Conclusion

Notre étude s'est penchée pour analyser le régime alimentaire du chacal doré dans deux sites du Nord Algérien (Tizi-Ouzou), pour une période de sept mois (de novembre 2016 à mai 2017). Deux zones d'étude différentes (forêt de Yakouren et maquis de Souama (Ait-Zellal)) ont été choisies en vue de faire une comparaison.

Dans ces milieux, comme dans le reste de son aire de répartition, le chacal doré se caractérise par un éclectisme et une extrême faculté d'adaptation.

A Yakouren, le régime alimentaire du chacal est dominé par les mammifères, suivis par les végétaux non énergétiques, les oiseaux et les végétaux énergétiques, et enfin les arthropodes. A Ait-Zellal, les mammifères occupent la première place, suivis par les oiseaux, les végétaux énergétiques, les végétaux non énergétiques, puis les arthropodes.

Le sanglier (*S. scrofa*), le hérisson (*A. algirus*), la mangouste (*H. ichneumon*), semblent être les espèces proies préférées de ce carnivore, avec des fluctuations selon les saisons et les disponibilités dans les divers biotopes.

Dans les deux sites, les oiseaux occupent une place importante dans la diète du chacal doré, notamment les oiseaux domestiques, dont leurs disponibilités sont élevées dans nos régions d'étude. L'apport énergétique et protéique important de cette catégorie et l'accessibilité à cette alimentation fait d'elle une catégorie importante dans l'écologie trophique de ce carnivore.

Les végétaux énergétiques et les fruits sont consommés selon leurs disponibilités dans les milieux suivant les saisons, la consommation des fruites cultivés (figue, raisin...), fait preuve de l'utilisation du chacal des milieux anthropisés. Les végétaux non énergétiques, représentés essentiellement par les graminées, présents durant toute la période d'étude, n'apportent aucune calorie pour le canidé, une catégorie qui joue un rôle dans la digestion.

Une autre catégorie qui prouve l'approche de chacal des habitations humaines et son adaptation aux divers habitats, sont les déchets ménagers, que l'on retrouve dans sa diète avec des taux non négligeables, selon le taux d'anthropisation du milieu.

Cependant, il présente aussi la capacité de changer de comportement alimentaire et à s'orienter vers d'autres types de proie tels que les arthropodes, qui ont l'avantage d'être présents une bonne partie de l'année mais aussi constituent une part importante à Ait-Zellal qu'à Yakouren. Toutefois leur apport en énergie reste très faible.

Des variations saisonnières apparaissent dans la diète du chacal, hautement significative pour les végétaux, les arthropodes et les oiseaux à Ait-Zellal et non significative pour les mammifères dans la même station. Une variation significative pour les mammifères et non significative pour les autres catégories est remarquée à Yakouren.

Cette étude montre d'une côté, la tendance Généraliste, grâce à la plasticité du régime alimentaire du chacal doré, qui ne semble pas avoir de préférences pour une proie précise. D'un autre côté, nos résultats font ressortir que les espèces-proies dominantes dans l'éventail alimentaire, le sont aussi dans les biotopes notamment le sanglier (*S. scrofa*), le hérisson (*A.*

Conclusion

algirus), le mulot (*A. sylvaticus*), la mangouste (*H. ichneumon*), ce qui confirme son comportement Opportuniste.

Enfin, les modifications des habitats, l'anthropisation accrue des milieux naturels, force ce canidé à s'approcher des habitations humaines, et par conséquent, s'attaque aux espèces domestiques, profite des déchets ce qui accentue le conflit Homme-chacal malgré son importante place dans les chaînes trophiques, autant que super-prédateur et régulateur des populations proies.

En guise de prospective, nous estimons utile d'approfondir les connaissances génétiques, biologique et écologique de ce carnivore, et pour cela nous proposons l'utilisation de marqueurs (radio tracking).

Évaluer la structure et la dynamique des populations du chacal en Algérie, et mettre à jour sa distribution.

Il sera utile de mener d'autres études comparatives pour mieux comprendre son comportement alimentaire et territorial.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

- Alden, P.C., Estes, R.D., Schlitter, D. ET Mc Bridge, B., 1996:** Collins guide to African wildlife. Harper Collins Publisher, London.
- Aitboudrare, G.H. et Blibek, T., 1998 :** contribution à l'étude de l'introduction du Faisan commun (*Phasianus colchicus* L.) dans le contons du Bou-Ifane, forêt domaniale de Tamgout, région d'Azazga. Mémoire d'ingénieur d'État en biologie. Université de Tizi-Ouzou. 53p.
- Amrouche-Larabi, L., Denys, C., Boukhemza, M., Bensidhoum, M., Hamani, A., Nicolas, V., Khifer, L., Mamou, R., 2015 :** Inventaire des petits vertébrés terrestres de quelques localités du Nord Algérien. Travaux de L'institut scientifique, Série générale (8) :85-95.
- Amroun, M., 2005 :** Compétition alimentaire entre le chacal *Canis aureus* et la genette *Genetta genetta* dans deux sites de Kabylie : conséquences prévisibles des modifications de milieux. Thèse de doctorat d'État en Biologie. Université de Tizi-Ouzou. 107p.
- Amroun, M., Giraudoux, P. ET Delattre, P., 2006:** A comparative study of the diets of two sympatric carnivores, the golden jackal (*Canis aureus*) and the common genet (*Genetta genetta*), in kabylia, Algeria. Mammalia(40) : 247-254p.
- Amroun, M., Oubellil, D. et Gaubert, P., 2014 :** Ecologie trophique du chacal doré dans le parc national du Djurdjura (Kabylie, Algérie). Rev. Ecol. (Terre Vie) (69) : 304 – 317.
- Aulanier, S., Haffner, P., Mitchell-Jones, A.J., Moutou, F., Zima, J., 2008 :** Guide des mammifères d'Europe, d'Afrique du Nord et du Moyen Orient. Edition Delachaux et Niestlé SA. Paris. 272p.
- Bensidhoum, M., 2010 :** Stratégie d'occupation de l'espace et écologie trophique de la Genette (*Genetta genetta* L.) dans le Djurdjura. Mémoire de Magister en Biologie. UMMTO, Algérie. 100p.
- Bronnur, H., Liyod, and J.W. ET Comon B.J., 1975:** Fox scat analysis in a forest park in south eastern Australia. Australia wildres. (2): 147-154.
- Dajoz, R., 1985:** Précis d'écologie, 8^{ème} édition, Dunod, 631p.
- Day, M.G., 1966:** Identification of hair and feather remains in the get and feces of stoats and

Références Bibliographiques

- weasels. *Journal zool.* London, 148. 201-217.
- Debrot, S. Fivaz, G. Mermod, C. et Weber, J.M. 1982 :** Atlas des poils de Mammifère d'Europe. Inst. Zool. Univ. Neuchâtel. 208 p.
- Dorst, J. et Dondelot P., 1976 :** *Guide des grands mammifères d'Afrique.* Edition Delachaux ET Niestlé, Neuchâtel, 281p.
- Estes, R.D., 1992:** The behavior guide to Africa mammals: Including hoofed mammal's carnivores, primates. University of California press, Berkley, California.
- Grassé, P., 1975 :** précis de zoologie III, Reproduction, Biologie, Évolution et Systématique (oiseaux et mammifères). Masson, Paris
- Hamdine, W., 1991 :** Ecologie de la Genette (*Genetta genetta L.*) dans le Parc National du Djurdjura, station de Tala-Guilef. Thèse de Magister. Institut National Agronomique El Harrach, Alger. 166p.
- Jaeger, M.M., Haque, E., Sultana, P. ET Bruggers, R.L., 2007:** Daytime cover, diet and space-use of golden jackals (*Canis aureus*) in agro-ecosystems of Bangladesh. *Mammalia*(16): 1–10.
- 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 Maghreb (Wilaya de M'SILA). Thèse d'Ingénieur d'État en Agronomie, l'INA, El Harrach, Alger. 44p.
- Khidas, K., 1986 :** Étude de l'organisation sociale et territoriale du chacal *Canis aureus* Wagner 1941, dans le parc national di Djurdjura. Thèse de Magister, USTHB (Alger). 82p.
- Khidas, K., 1989 :** Alimentation du chacal doré dans le parc national et une zone périurbaine de Kabylie. 2^{ème} journée d'étude et de protection de la faune et des végétaux. Institut national agronomique, Alger.
- Khidas, K., 1990 :** Contribution à la connaissance du chacal doré. Facteur modulant l'organisation sociale et territoriale de la sous-espèce algérienne (*Canis aureus algerensis* Wagner, 1841). *Mammalia*, 54 (3).

Références Bibliographiques

- Khidas, K., 1998** : Contribution et normes de sélection de l'habitat chez les mammifères terrestres de la Kabylie du Djurdjura. Thèse de Doctorat en biologie. Université de Tizi-Ouzou. 135p.
- Kingdon, J., 1988**: East African mammals: An atlas of evolution in Africa. Volume 3. Part A: Carnivore. University of Chicago press. Chicago.
- Kowalski, K ET Rzebik-Kowalska B., 1991**: mammals of Algeria. Cracovie, Pologne: Institute of systematic and evolution of mammals. 370p.
- Lanszki, J. ET Heltai, M., 2002**: Feeding habits of golden jackal and red fox in southwestern Hungary during winter and spring. *Mammalian Biology*, (67): 129–136.
- Lanszki, J., Giorgos G., Heltai, M., and Legakis, A., 2009**: Diet Composition of Golden Jackals during Cub-Rearing Season in Mediterranean Marshland in Greece. *Mammalian Biology*.
- Le Berre, M., 1990** : La faune du Sahara 2: mammifères. Paris, édition Raymond Chabaud-Le chevalier. 359p.
- Lozé, I., 1984**: Régime alimentaire et utilisation de l'espace chez le Genette (*Genetta genetta*). Mémoire D.E.A de la biologie du comportement, Université de Paris VII. 22 p.
- Macdonald, D., 2006**: The encyclopedia of mammals. Oxford University press, Oxford.
- Mahmood, T., Niazi, F. and Nadeem, S.M., 2013**: Diete composition of Asiatic jackal (*Canis aureus*) in Margallah National Park, Islamabad, PAKISTAN. *JAPS, Journal of Animal and Plant Sciences* 23: 444–56.
- 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, Université de Tizi-Ouzou. Algérie. 131p.
- Mondal, P.C.K., Sankar, K. et Qureshi, Q., 2012**: Food Habits of Golden Jackal (*Canis aureus*) and Striped Hyena (*Hyaena hyaena*) in Sariska Tiger Reserve, Western India. *World Journal of Zoology* 7 (2) : 106-112.

Références Bibliographiques

- Meddour, R., 2010** : Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie, Exemple des groupements forestiers et pré forestiers de la Kabylie Djurdjurienne, Thèse de doctorat d'État en Sciences Agronomiques. Université de Tizi-Ouzou. 397p.
- Michael, C., 1988**: *Killers of wild. Edition Salamander Books ltd.* London.213p
- Oubellil, D., 2010**: Sélection de l'habitat et l'écologie alimentaire du chacal doré (*Canis aureus alegendis*, wagner, 1841) dans le parc national. Thèse de Magister en Biologie. Université de Tizi-Ouzou. Algérie. 73p.
- Rahmani, A.M., 2012** : Étude de l'activité cambiale chez le chêne zeen (*Quercus canariensis* Wild), au niveau de la forêt des Ait-Ghobri. Thèse de Magister en Biologie. Université de Tizi-Ouzou. 61p.
- Rivas-Martinez, S., 2004** : Global bioclimatics (Classification bioclimatica de la terra). Phytosociological research center.
- Setbel, S., 2008** : Expansion d'Héron garde-bœufs en Algérie : processus, problèmes et solutions. Thèse doctorat en sciences agronomiques (Zoologie), El Harrach, Algérie. 250p.
- Sillero-Zubiri, C., Hauffmann, and M. ET Macdonald, D.W., 2004**: Canids: Foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan.IUCN/SSC Canid specialist group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, Ukraine.
- Stoyanov, S., 2012**: Golden jackal (*Canis aureus*) in Bulgaria, current status, distribution, demography and diet. International symposium on hunting, modern aspect of sustainable management of game population.Zemun- Belgrade, Serbia. (22): 22-24.

Résumé

L'étude de l'écologie trophique du chacal doré *Canis aureus* a été menée dans les régions d'Ait-Zellal et Yakouren. De novembre 2016 à mai 2017.

L'analyse de 386 fèces (180 à Ait-Zellal et 206 à Yakouren) montre un régime alimentaire diversifié pour ce canidé avec une préférence pour les mammifères, les végétaux et les oiseaux (notamment les oiseaux domestiques) dans les deux stations.

Les mammifères prédominent toutes les autres catégories dans les deux sites suivis par les graminées à Yakouren et les oiseaux à Ait-Zellal.

Les déchets, présentent dans les deux régions ce qui montre sont fréquentation des décharges et les alentours habitation humaine, cela démontre qu'il présente la tendance du généraliste.

Des fluctuations saisonnières du régime alimentaire sont notées, selon des disponibilités, ce qui met l'accent son comportement opportuniste.

Le calcul des biomasses des catégories alimentaires dénotent les résultats obtenus.

Mots Clés : Ecologie trophique, Yakouren, Ait-Zellal, *Canis aureus*, Fluctuations saisonnières, biomasse.

Abstract

The study of the trophic ecology of the golden jackal *Canis aureus* was carried out in the regions of Ait-zellal and Yakouren. November 2016 to May 2017

Analysis of 386 feces (180 at Ait-zellal and 206 in Yakouren) shows a diverse diet for this canid with a preference for mammals, plants and birds (including domestic birds) in both stations.

Mammals predominate in all other categories in the two sites followed by grasses at Yakouren and birds at Ait-zellal.

The waste, present in both regions which shows are frequentation of landfills and the human habitation surroundings, it shows that it presents the tendency of the generalist.

Seasonal fluctuations in diet are noted, depending on availability, which emphasizes opportunistic behavior.

The calculation of the biomass of the food categories indicates the results obtained.

Key words: trophic ecology, Yakouren, Ait-zellal, *Canis aureus*, Seasonal fluctuations, biomass.