



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



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

Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme Master
En
Biologie
Spécialité : Ecologie animale

Thème

**Régime trophique qualitatif et quantitatif du loup doré
africain(*Canis lupaster*) Hemprich et Ehrenberg.1832, dans
la régions de Yakouren(Tizi-Ouzou) et le Parc National de
Taza (Jijel)**

Réalisé par : M^{elle} LAZIB Sara & M^{elle} OUALI Ourida

Soutenu devant le jury composé de :

M ^{me} CHAOUCHI-TALMAT N	Maitre de conférences A	Présidente	UMMTO
M ^r AMROUN M.	Professeur	Promoteur	UMMTO
M ^{elle} MALLIL K.	Maitre assistante A	Co-promotrice	UMMTO
M ^{me} TALBI-KHAMMES N .	Maitre assistante A	Examinatrice	UMMTO
M ^{elle} HADJI Lynda	Doctorante	Invitée	UMMTO



Promotion : 2018/2019

Remerciements

La réalisation de ce mémoire a été rendue possible grâce à la contribution de plusieurs personnes auxquelles on souhaiterait témoigner toute notre reconnaissance.

Notre promoteur, Mr AMROUN.M Professeur à l'Université Mouloud MAMMERI Tizi-Ouzou de nous avoir permis d'intégrer son laboratoire d'écologie des écosystèmes terrestres EBIOT, nous le remercions également d'avoir accepté de diriger ce travail dans les meilleures conditions possibles, pour ses encouragements ainsi que pour ses commentaires utiles et pertinents qu'il retrouve ici toute notre profonde gratitude et notre respect.

Notre Co-promotrice, M^{elle} MALLIL.K, Maitre assistante A à l'UMMTO, on ne sait par où commencer tellement on a à vous remercier. Veuillez accepter notre profonde gratitude pour l'aide considérable que vous nous avez apportées durant ces années d'études, de votre grande disponibilité, votre soutien, vos encouragements aux bons moments et de votre implication tout au long de ce travail. Sa passion et son enthousiasme à aider les étudiants dans leurs parcours universitaire méritent d'être soulignés. Qu'il nous soit permis à travers ce travail de vous témoigner notre estime et notre redevance.

M^{elle} HADJI.L ainsi que M^{elle} KORCHI.H, Doctorantes à l'UMMTO, de nous avoir accompagnées sur le terrain aussi pour leur aide et leurs conseils, pour leurs encouragements à aller encore plus loin.

M^{elle} DJENNOUN.D, Docteur en Biologie de nous avoir accompagnées sur le terrain ainsi que pour son aide au laboratoire.

Nous remercions vivement la Directrice du Parc National de Taza M^{me} BEDOUHANE pour son aide matérielle et son accueil ainsi que son personnel, nous remercions par la même occasion chaleureusement Mr. BOUCHAREB.A, qui nous a facilité notre travail et a mis à notre disposition toutes les informations concernant le parc et de nous avoir accompagné sur le terrain.

Sans oublier de remercier M^r GHERIBI Azzedine et tous les forestiers du Secteur Aftis, en particulier M^r LAGHMIZI Ilyes et Mounir de nous avoir accompagner sur le terrain, nous leurs serons éternellement redevables pour avoir partager leur savoir démesuré et leurs conseils précieux sur le terrain, et d'avoir rendu nos expéditions plus enrichissantes que jamais.

Mme CHAOUCHI-TALMAT, Maitre de conférence A à l'UMMTO. C'est avec amabilité et spontanéité que vous avez accepté de présider le jury. Qu'il nous soit permis de vous remercier et de vous exprimer notre profond respect.

Nos vifs remerciements s'adressent à Mme TALBI-KHAMMES.N, Maitre assistante A à l'UMMTO de nous avoir accordé de son temps pour lire et juger ce travail.

On remercie toute l'équipe du laboratoire Krime, Amrane, Mustapha, Amine pour leur aide précieuse ainsi que pour tous les bons moments passés ensemble.

On ne peut passer outre notre reconnaissance à 'Ammou Hafidh ' pour son accueil chaleureux, qu'il retrouve ici toutes les marques de gratitude ainsi qu'à toute la communauté d'El Aouana de Jijel.

A mes parents, qui m'ont toujours appris que la volonté de
réussir est plus importante que tout, puissent-ils trouver dans ce
mémoire le fruit de tous leurs efforts

A ma sœur et mes frères

A la mémoire de ma Grand-mère et Lyes

A mes amis

Ourida

A mes chers parents qui m'ont toujours soutenu, et qui m'ont appris là où il ya une volonté, il y a un chemin.

A mes sœurs et mon frère, On se bagarre, on se chamaille, mais pour faire des bêtises on est toujours d'accord ! Fâchés pour un jour... frère et sœurs pour toujours !

A tous mes proches qui ont été là pour moi, et à la mémoire de mon oncle qui nous à quitter si brusquement.

A mes amis.

Sara

Sommaire

Introduction	1
Chapitre I : Présentation du modèle biologique	
1. Description et systématique du loup doré africain	3
2. Distribution géographique	4
2.1. Distribution en Afrique	4
2.2. Distribution en Algérie	5
3. Description morphologique	6
4. Indices de présences	7
4.1. Les fèces	7
4.2. L'odeur des urines	7
4.3. Les empreintes	7
4.4. Les cris	8
4.5. Autres indices	8
5. Bio-écologie	9
5.1. Habitat	9
5.2. Organisation sociale	9
5.3. Rythme d'activité	9
5.4. Chasse et recherche de nourriture	10
5.5. Reproduction	10
Chapitre II : Régions d'étude	
1. Choix des régions d'étude	11
2. Choix de Yakouren	11
2.1. Situation géographique	11
2.2. Facteurs abiotiques	13
2.2.1. Climat	13
2.2.2. Géologie et pédologie	13

2.2.3. Hydrologie	13
2.3. Facteurs biotiques	14
2.3.1. Flore	14
2.3.2. Faune	14
2.4. Actions anthropiques	14
3. Parc National de Taza(PNT)	15
3.1. Historique et localisation	15
3.2. Facteurs abiotiques	18
3.2.1. Climat	18
3.2.2. Géologie et géomorphologie	18
3.2.3. Relief et pente	19
3.2.4. Hydrologie	19
3.3. Facteurs biotiques	20
3.3.1. Flore	20
3.3.2. Faune	20

Chapitre III : Matériels et méthodes

1. Choix de l'espèce	22
2. Choix des stations d'étude	22
3. Méthodes d'étude du régime alimentaire	23
3.1. Méthode qualitative	24
3.1.1. Reconnaissance et récolte des fèces sur le terrain	24
3.1.2. Traitement et analyse des échantillons au laboratoire	25
3.1.3. Identification des différents items alimentaires	27
3.1.3.1. Mammifères et micromammifères	28
3.1.3.2. Les oiseaux	28
3.1.3.3. Les reptiles	28
3.1.3.4. Les mollusques	28

3.1.3.5. Les arthropodes	28
3.1.3.6. Les restes végétaux	28
3.1.3.7. Les déchets	28
3.2. Méthode quantitative : biomasses relatives	28
4. Traitement des données	29
4.1. Qualité de l'échantillonnage(Q)	29
4.2. Nombre d'apparition (NA)	29
4.3. Fréquence relative d'apparition (FR)	30
4.4. Fréquence absolue (FA)	30
4.5. Indice de diversité de SHANNON	30
4.6. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E)	31
4.7. Test statistique Khi-deux (χ^2)	31

Chapitre IV : Résultats d'analyse du régime

1. Nombre d'items	32
1.1. Qualité d'échantillonnage	33
2. Analyse du régime alimentaire du loup doré pour la région de Yakouren	33
2.1. Régime global	33
2.1.1. Végétaux	34
2.1.2. Oiseaux	35
2.1.3. Mammifères	36
2.1.4. Arthropodes	37
2.1.5. Déchets	38
2.1.6. Autres catégories (œufs, mollusques et reptiles)	39
2.2. Régime saisonnier du loup à Yakouren	39
2.2.1. Variations saisonnières globales	39
2.2.2. Végétaux non énergétiques	40
2.2.3. Végétaux énergétiques	41

2.2.4. Oiseaux	41
2.2.5. Mammifères	42
2.2.6. Déchets	42
2.2.7. Arthropodes	43
2.2.8. Autres (Cailloux, œufs, mollusques et reptiles)	44
2.3. Test Statistique	44
3. Analyse du régime alimentaire du loup doré pour la région de Jijel	45
3.1. Régime global	45
3.1.1. Mammifères	46
3.1.2. Végétaux	48
3.1.3. Arthropodes	48
3.1.4. Oiseaux	49
3.1.5. Déchets	49
3.1.6. Autres catégories	50
3.2. Régime saisonnier	50
3.2.1. Mammifères	51
3.2.2. Végétaux	53
3.2.3. Arthropodes	53
3.2.4. Oiseaux	54
3.2.5. Déchets	54
3.2.6. Autres catégories	55
3.3. Test statistique	56
4. Comparaison entre les deux régions	56
4.1. Comparaison du régime global	56
4.1.1. Mammifères	57
4.1.2. Végétaux non énergétiques	59
4.1.3. Végétaux énergétiques	59

4.1.4. Oiseaux	60
4.1.5. Déchets	61
4.1.6. Arthropodes	61
4.1.7. Autres catégories	62
4.2. Test statistique	63
4.3. Comparaison des régimes saisonniers dans les deux sites	63
4.3.1. Régime global dans les deux stations	63
4.3.2. Mammifères	64
4.3.3. Végétaux	65
4.3.4. Arthropodes	66
4.3.5. Oiseaux	67
4.3.6. Déchets	67
4.3.7. Autres catégories	68
5. Evaluation quantitative des régimes par la méthode des biomasses	69
5.1. Méthode des biomasses dans la région de Yakouren	69
5.1.1. Test statistique	71
5.2. Méthode des biomasses pour la région de Jijel	72
5.2.1. Test statistique.....	73
6. Indice de diversité et d'équitabilité	74

Chapitre V : Discussion

1. Région de Yakouren	75
1.1. Régime global à Yakouren	75
1.2. Régime saisonnier à Yakouren	79
2. Région de Jijel	80
2.1. Régime global à Jijel	80
2.2. Régime saisonnier à Jijel	83
3. Comparaison entre les deux sites	85

4. Méthode des biomasses	86
4.1. Biomasse relative à Yakouren	86
4.2. Biomasse relative à Jijel	87
5. Indice de diversité et d'équitabilité	89
Conclusion	90
Références bibliographiques.....	93
Annexes	

Liste des figures

Figure 1 : Le loup doré d’Afrique.....	4
Figure 2 : Carte de distribution du loup doré africain.....	5
Figure 3 : Carte de distribution du Loup africain en Algérie.....	6
Figure 4 : Différents emplacements des crottes du Loup doré.....	7
Figure 5 : Empreinte du Loup doré sur un sol boueux.....	8
Figure 6 : Griffures du Loup africain sur le sol.....	8
Figure 7 : Géographique de la station d’étude à Yakouren	11
Figure 8: Localisation géographique du transect parcouru dans la station de Yakouren.....	12
Figure 9 : Quelques photos de la station d’étude de Yakouren.....	12
Figure 10 : Vue du cours d’eau Ighzer Aboud.....	13
Figure 11 : Situation géographique générale du Parc National de Taza.....	16
Figure12 : Localisation géographique du transect parcouru dans la station du village de Chréa.....	17
Figure 13 : Localisation géographique du transect parcouru dans la station du sentier pédestre de Chréa.....	17
Figure 14 : Quelques photos de la station d’étude à chréa.....	18
Figure 15 : Oued-Dar-El Oued.....	19
Figure 16 : Oued Taza.....	19
Figure 17 : décharge sauvage à Ath Ghorbi.....	23
Figure 18 : : Décharge sauvage au village de Chréa.....	23
Figure 19 : Lieu de repos (Chréa).....	23
Figure 20 : étapes de traitement des fèces.....	26
Figure 21 : fréquences relatives composant le spectre alimentaire global du loup doré africain à Yakouren.....	33
Figure 22 : composition du régime global du loup doré en végétaux non énergétiques à Yakouren.....	34
Figure 23 : fréquences relatives du régime global du loup doré en végétaux énergétiques à Yakouren.....	35

Figure 24 : fréquences relatives des oiseaux dans le régime global du loup doré en à Yakouren.....	35
Figure 25 : fréquences relatives des différents groupes de mammifères consommés par le Loup à Yakouren.....	36
Figure 26 : fréquences relatives des proies mammaliennes ingérées par le loup à Yakouren.....	36
Figure 27 : fréquences relatives des arthropodes dans le régime global du loup à Yakouren.....	38
Figure 28 : fréquences relatives des déchets dans le régime global du loup.....	38
Figure 29 : composition du régime global du loup en autres catégories mollusques, œufs et reptiles.....	39
Figure 30 : Variations saisonnières du régime alimentaire global du loup à Yakouren.....	40
Figure 31 : Composition du régime saisonnier du loup en végétaux non énergétiques à Yakouren.....	40
Figure 32 : Composition du régime saisonnier du loup en végétaux énergétiques.....	41
Figure 33 : Composition du régime saisonnier du loup en oiseaux à Yakouren.....	41
Figure 34 : Composition du régime saisonnier du loup en mammifères à Yakouren.....	42
Figure 35 : Composition du régime saisonnier du loup en déchets.....	43
Figure 36 : Composition du régime saisonnier du loup en arthropodes.....	43
Figure 37 : Composition du régime saisonnier du loup en autres catégories alimentaires....	44
Figure 38 : Spectre alimentaire global du loup doré africain à Jijel.....	46
Figure 39 : Composition du régime alimentaire du loup doré en mammifères à Jijel.....	47
Figure 40 : Composition du régime global du loup doré en Mammifères à Jijel.....	47
Figure 41 : Composition du régime global du loup doré en végétaux à Jijel.....	48
Figure 42 : Composition du régime global du loup doré en arthropodes à Jijel.....	49
Figure 43 : Composition du régime alimentaire du loup en oiseaux à Jijel.....	49
Figure 44 : Composition du régime alimentaire global du loup en déchets.....	50
Figure 45 : Compositions du régime global du loup en autres catégories alimentaires à Jijel	50

Figure 46 : Variations saisonnières du régime global du loup doré à Jijel.....	51
Figure 47 : Variations saisonnières des ordres mammaliennes dans le régime du loup doré africain.....	52
Figure 48 : variations saisonnières des proies mammaliennes dans le régime du loup doré africain à Jijel.....	52
Figure 49 : Variations saisonnières des végétaux dans le régime du loup doré africain à Jijel.....	53
Figure 50 : Variations saisonnières des arthropodes dans le régime du loup doré africain.....	54
Figure 51 : Variations saisonnières des oiseaux dans le régime du loup doré africain à Jijel.....	54
Figure 52 : Variations saisonnières des déchets dans le régime du loup doré africain.....	55
Figure 53 : Variations saisonnières des autres catégories dans le régime du loup à Jijel.....	55
Figure 54 : Comparaison du régime global du loup doré entre les deux sites.....	57
Figure 55 : Comparaison du régime global du loup en mammifères (par espèce) entre les deux sites.....	58
Figure 56 : Comparaison du régime global du loup en mammifères (par ordres) entre les deux sites.....	59
Figure 57 : Comparaison du régime global du loup en végétaux non énergétiques entre les deux sites.....	59
Figure 58 : Comparaison du régime global du loup en végétaux énergétiques entre les deux sites.....	60
Figure 59 : Comparaison du régime global du loup en oiseaux entre les deux sites.....	60
Figure 60 : Comparaison du régime global du loup en déchets entre les deux sites.....	61
Figure 61 : comparaison du régime global du loup en arthropodes entre les deux sites.....	62
Figure 62 : Comparaison du régime global du loup en autres catégories entre les deux sites.....	62
Figure 63 : Comparaison des régimes saisonniers globaux dans les deux stations.....	64
Figure 64 : Comparaison des variations saisonnières des mammifères dans les deux sites.....	65

Figure 65 : Comparaison des variations saisonnières des végétaux dans les deux stations.....	66
Figure 66 : Comparaison des variations saisonnières des arthropodes dans les deux sites.....	67
Figure 67 : Comparaison des variations saisonnières des oiseaux dans les deux sites.....	67
Figure 68 : Comparaison des variations saisonnières des déchets dans les deux stations.....	68
Figure 69 : Comparaison des variations saisonnières des autres catégories dans les deux sites	69
Figure 70 : Comparaison des fréquences d'apparition et des biomasses relatives à Yakouren	70
Figure 71 : Comparaison des fréquences d'apparition et des biomasses relatives à Jijel.....	72

Liste des Tableaux

Tableau I : Récapitulatif du nombre de fèces récoltées par station et par saison.....	24
Tableau II : Coefficients de digestibilité des proies du chacal doré appliqué sur le loup doré africain	29
Tableau III : Nombre d'items trouvés par fèces, dans chacun des deux sites.....	32
Tableau IV : fréquences d'occurrence des items alimentaires composant le régime global du Loup africain à Yakouren	33
Tableau V : résultats du test khi-deux appliqué aux variations saisonnières du régime du loup africain à Yakouren.....	44
Tableau VI : Part des différents items alimentaires dans le régime alimentaire global du loup doré africain dans la région de Jijel.....	45
Tableau VII : résultats du test khi-deux appliqué aux variations saisonnières du régime du loup africain à Jijel.....	56
Tableau VIII : résultats du test khi-deux appliqué aux comparaisons des régimes globaux et spécifiques du loup africain entre Yakouren et Jijel.....	63
Tableau IX : variations saisonnières des biomasses et fréquences relatives des items consommés par le loup à Yakouren	70
Tableau X : résultats du test khi-deux appliqué à la comparaison entre les biomasses relatives et les fréquences relatives du régime du Loup à Yakouren.....	71
Tableau XI : Variation saisonnières des biomasses et des fréquences relatives des items consommés par le loup à Jijel.....	73
Tableau XII: résultats du test khi-deux appliqué à la comparaison entre les biomasses relatives et les fréquences relatives du régime du Loup à Jijel.....	73
Tableau XIII : indices de diversité et d'équitabilité des régimes saisonniers et globaux du Loup africain	74

Annexe I : PNT (Parc National de Taza)

Annexe II : Régions d'études

Annexe III : Matériels et Méthodes

Liste des abréviations

a : Nombre d'espèces animales ou végétales consommées une seule fois par le chacal dans toute les fèces analysés

B : biomasse relative

Cm : centimètre

c.lupaster :canis lupaster

C° : degré Celsius

E : Indice d'équitabilité

E : est

FA : fréquences absolues

Fig : figure

FR : fréquences relatives d'apparition

g : gramme

h : heure

ha : hectare

H' : Indice de diversité de SHANNON

H_{max} : Diversité maximale

INA : institut national d'agronomie

Km : kilomètre

m : mètre

mm : millimètre

N : Nord

N : nombre de toutes les fèces analysées

NA : nombre d'apparition

N_i : nombre d'apparition de chaque catégorie alimentaire

PNT : Parc National de Taza

P : poids total de diverses proies présentées

P_i : poids total des individus de l'espèce i

Q : qualité de l'échantillonnage

Unesco : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

UMMTO : Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou

(x²) : Khi-deux

Les premiers témoignages humains relatifs à la faune nord africaine remontent à la préhistoire. En raison de sa situation géographique, constituant une zone de transition, ses climats variés et la mosaïque de ses reliefs, cette région constitue un biotope de prédilection pour de nombreuses espèces.

Les carnivores, en tant que régulateurs des populations proies, occupent une place importante dans la plupart des écosystèmes, ce qui leur confère une hyper fragilité vis-à-vis des modifications sans cesse croissante de leur environnement, ce qui aboutit dans de nombreux cas à la régression draconienne voire l'extinction complète de certaines espèces.

Plusieurs espèces de canidés comme le Chacal doré (*Canis aureus*) et le renard roux (*Vulpes vulpes*) jouent un rôle d'espèces prédatrices de premier ordre au niveau des chaînes trophiques en Algérie. Ils ont de ce fait souvent suscité un grand intérêt parmi les communautés scientifiques. Les principaux travaux menés en Algérie ont été initiés par Khidas (1986), Kowalski et Rzebik-Kowalska (1991), Hamdine (1993), Amroun (2005), etc.

Par ailleurs, un autre enjeu de taille se pose aujourd'hui : depuis la découverte du loup doré africain en Afrique du nord (en Algérie notamment) (Gaubert et *al.*, 2012), une incertitude entoure le statut écologique du chacal doré (Amroun et *al.*, 2014). Nous sommes donc confrontés à un problème majeur, qui est de caractériser chacune de ces espèces et d'établir un statut de conservation adéquat à chacune d'entre elles.

C'est dans cette optique que nous avons souhaité caractériser le régime alimentaire du phénotype loup doré africain (*Canis lupaster*), ainsi que ses éventuelles variations saisonnières en rapport avec la disponibilité des ressources dans le parc national de Taza (PNT) et dans la région de Yakouren, en Algérie.

Plusieurs travaux réalisés au sein de l'université de Tizi-Ouzou, et plus particulièrement au niveau du laboratoire d'Ecologie et Biologie des Ecosystèmes Terrestres (LEBIOT), ont porté sur le Chacal doré, qui n'est jusqu'à preuve du contraire que le même morphotype que le Loup doré africain. Nous citons les travaux de Ammrouche et Ammar Khodja (2010), Oubellil (2011), Ait Seddik et Ait Djebbara (2012), Chetouane et Khemri (2013), Ramdini et Korchi (2015), Selmoun (2015), Ben Bouazza et Meziane (2016), Ramdini et Redouani (2017), Kettaf (2018). Les aspects ayant été abordés sont souvent le régime alimentaire et les modes d'utilisation spatiale.

Notre étude n'est qu'une continuité de ces travaux qui tend à rendre un service écologique aussi minime soit-il en ajoutant quelques informations à celles déjà données dans les études antérieures.

Le présent travail se veut comme objectif l'étude du comportement alimentaire du loup doré d'Afrique *Canis lupaster*, afin de rendre compte de sa capacité d'adaptation à ces nouveaux enjeux environnementaux. Dans un comparatif entre le comportement alimentaire de cette espèce dans deux milieux forestiers, le premier étant le Parc National de TAZA qui est un milieu d'une extrême richesse, tant sur le plan faunistique, floristique que sur le plan écosystémique. Aucune étude n'a été faite auparavant dans cette région sur le loup ; le second est la station de Beni Ghobri à Yakouren dans la wilaya de Tizi-Ouzou, située à un étage bioclimatique et altitudinal différent, et représentant des structures paysagères différentes. La détermination du régime alimentaire de cette espèce s'est faite à travers la récolte saisonnière des crottes. Deux méthodes complémentaires sont ensuite utilisées pour évaluer les variations du régime : une méthode qualitative qui consiste à comptabiliser le nombre d'apparition de chaque proie ou item alimentaire ; une méthode dite quantitative qui passe par l'évaluation des biomasses ingérées par le carnivore.

Le travail est scindé en quatre parties. Un premier chapitre traite la synthèse bibliographique de ce canidé et une actualisation de sa position systématique. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de la région d'étude qui est une caractérisation précise des stations parcourues, en rendant compte à chaque fois de la nature du milieu, de sa richesse floristique et faunistique et surtout de son degré de perturbation anthropique. Ceci nous permet par la suite de mettre en relation le comportement alimentaire et d'utilisation de l'habitat du loup et du degré de dégradation des milieux. Le troisième chapitre est consacré à la description du protocole expérimental et de la méthodologie de travail, aussi bien sur le terrain qu'au laboratoire, ainsi que les indices écologiques utilisés pour communiquer nos résultats. La quatrième partie comporte les résultats obtenus ; à savoir, le régime global et le régime saisonnier, la comparaison entre les deux stations et celles des saisons. Dans le dernier chapitre, les résultats sont discutés et interprétés, des hypothèses sont émises ainsi que des perspectives de recherche, étant donné la place qu'occupe cette espèce en Algérie. Enfin, les principaux résultats sont repris dans une conclusion.

I. Présentation du modèle biologique

1. Description et systématique du Loup doré africain

Les canidés représentent un groupe zoologique extrêmement diversifié de par leur grande variabilité génétique, leur faculté d'adaptation à différents types de milieux et leur grande aire de répartition. La systématique du genre *Canis* fait l'objet de très nombreuses controverses et évolue constamment en fonction de la progression des études génétiques. Selon de récentes études (Gaubert et *al.*, 2012 ; Koepfli et *al.*, 2015 ; Rueness et *al.*, 2015 ; Viranta et *al.*, 2017), il existe une lignée cryptique endémique d'Afrique du Nord dénommée *Canis lupaster* Hemprich & Ehrenberg, 1832. Cette espèce est passée inaperçue jusque là, et ce à cause de ses ressemblances morphologiques et comportementales avec le Chacal doré *Canis aureus* Linné, 1758, avec lequel ils se partagent les mêmes habitats et les mêmes aires de répartition. Ces deux espèces ont jusqu'alors été confondues.

Le loup africain, largement réparti dans tout le nord de l'Afrique, notamment en Algérie, a d'abord été classé comme une sous-espèce de Chacal doré endémique d'Egypte, *C. aureus lupaster* Schwarz, 1926 (Fergusson et *al.*, 1981). Par la suite, il s'est avéré être plus apparenté au Loup gris et a porté le nom de *C. lupus lupaster*, lignée endémique d'Afrique (Rueness et *al.*, 2011 ; Gaubert et *al.*, 2012). Plus récemment, des analyses mitochondriales ont permis de classer cette lignée comme espèce à part entière, *Canis anthus* Cuvier, 1820 (Koepfli et *al.*, 2015 ; Rueness et *al.*, 2015). Viranta et *al.* (2017) considèrent ce dernier comme un *nomen dubium* (nom d'espèce non valide) et retiennent *Canis lupaster* comme premier nom d'espèce valide.

Canis lupaster présente actuellement la classification suivante :

Règne :	Animalia
Embranchement :	Vertebrata
Classe :	Mammalia
Sous classe :	Eutheria
Super ordre :	Carnivora
Ordre :	Fissipède
Super famille :	Canoidae
Famille :	Canidae
Sous famille :	Caninae
Genre :	<i>Canis</i>
Espèce :	<i>C. lupaster</i> Hemprich and Ehrenberg, 1832



Figure 1 : Le loup doré d'Afrique (photographie Raouf GUECHI)

2. Distribution géographique

Il convient de distinguer la répartition du Chacal doré et celle du Loup africain. Jusqu'à là, aucun statut de répartition n'est reconnu à cette dernière. Néanmoins, nous retiendrons que le Chacal doré a une répartition eurasiennne, tandis que le Loup africain se répartit en Afrique.

2.1. Distribution en Afrique

Tout comme la plupart des espèces de Canidés, le loup africain possède de grandes facultés d'adaptation à différents types d'habitats tels que les écosystèmes arides, désertiques et montagnards, ce qui lui confère une vaste aire de répartition (Yalden et *al.*, 1996).

Le loup d'Afrique est répandu dans le nord et le nord-est de l'Afrique. Il s'étend du Sénégal et du Maroc à l'ouest à l'Égypte, à l'Éthiopie et à la Somalie à l'est, puis s'étend vers le sud jusqu'au nord du Nigeria, au nord du Cameroun, au nord de la République centrafricaine et au nord de la Tanzanie (Jhala et Moehlman, 2004 ; Gaubert et *al.*, 2012 ; Moehlman et Jhala, 2013 ; Moehlman et Hayssen, 2018) (fig. 2).

L'espèce n'a été reconnue que récemment comme distincte, du point de vue morphologique et moléculaire, du Chacal doré et par conséquent, l'aire de répartition du Chacal doré en Afrique, telle qu'elle était comprise auparavant, est censée représenter l'aire de répartition du loup d'Afrique.



Figure 2: Carte de distribution du loup doré africain (Hoffmann & Atickem, 2019)

2.2. Distribution en Algérie

Le Loup d'Afrique se répartit dans toute l'Algérie, depuis le littoral jusqu'aux limites méridionales, en plaine comme en haute montagne, jusqu'au 2200 mètre d'altitude (Khidas, 1989) (fig. 3). Il vit aussi dans les régions steppiques, semi-désertiques, voire désertiques dans un rayon de 100km des sources d'eau (Kowalski & Rzebik-Kowalska, 1991), mais aussi aux alentours des habitations humaines (Amroun, 2005).

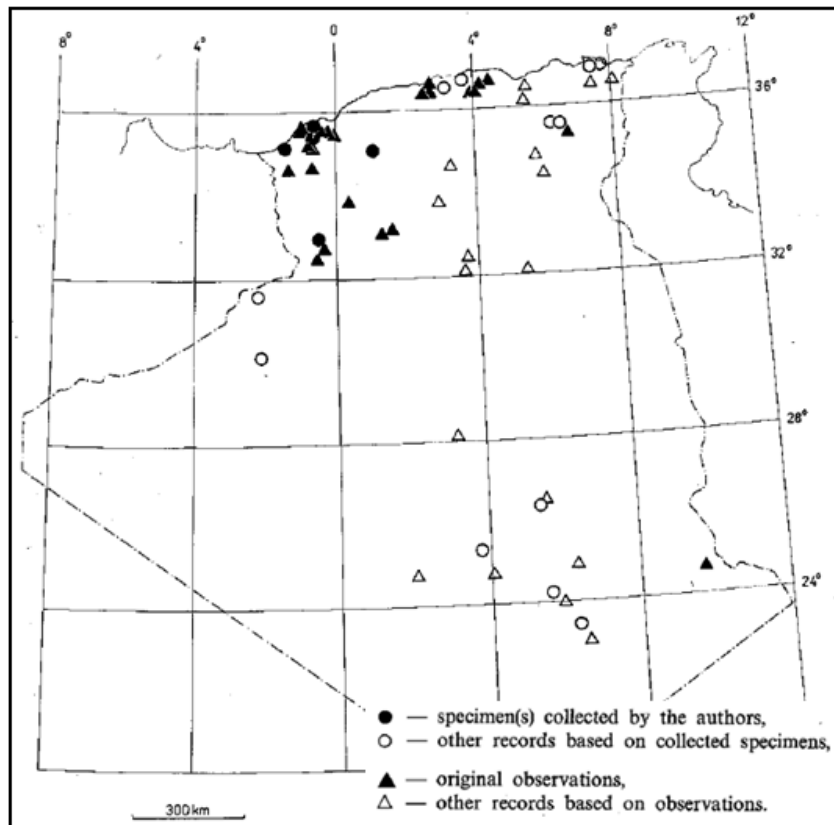


Figure 3 : Carte de distribution du Loup africain en Algérie (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991).

3. Description morphologique

Le Loup doré d'Afrique possède une taille moyenne généralement proche d'un chien. Il est plus petit que le plus petit Loup gris (*Canis lupus*) et plus grand que les deux chacals africains (*Lupulella adusta* et *Lupulella mesomelas*) (Viranta et al., 2017). Selon Khidas (1986), cette espèce atteint les 35 à 70 cm de longueur, une hauteur au garrot de 35 à 45 cm et un poids corporel variant entre 7 et 10 kilogrammes. Il possède une tête triangulaire et un museau pointu, les oreilles grandes et pointues et plus écartées que chez les autres canidés.

C. lupaster est fauve ou roux avec du noir et du gris sur le dos. Il montre une variation considérable de la taille et de la couleur du pelage, mais ne montre pas de dimorphisme sexuel apparent (Viranta et al., 2017).

La formule dentaire du Loup doré africain est commune à celles du Loup gris et du Renard roux. En partant de l'avant de la mâchoire, et en allant vers la droite ou la gauche, il a successivement 3 incisives, 1 canine, 4 prémolaires et 2 molaires par demie-mâchoire

supérieure, et 3 incisives, 1 canine, 4 prémolaires et 3 molaires par demie-mâchoire inférieure, pour un total de 42 dents.

4. Indices de présence

Le Loup africain peut se reconnaître à différents indices : les fèces, les empreintes, l'odeur d'urine et aussi par ses cris.

4.1. Les fèces

L'identification des espèces par ce biais et dans cette présente étude a été basée sur la forme, parfois le contenu, et, quand cela peut aider, l'odeur des crottes (Khidas, 1998).

Les crottes du loup présentent une forme cylindrique et étirée. Elles sont généralement déposées le long des pistes et des sentiers et sur des rochers ou sur des monticules de végétation basse (fig. 4).



Figure 4 : Différents emplacements des crottes du Loup doré (Originales, 2019).

A gauche : sur un rondin de bois ; au milieu : sur de la végétation ; à droite : sur une roche.

4.2. L'odeur des urines

L'urine du Loup a une forte odeur, très particulière et facile à reconnaître (Belkhenchir, 1989). Ce procédé est utilisé particulièrement pour étudier la territorialité et le mode d'occupation de l'espace chez le loup (Khidas 1987, 1990).

4.3. Les empreintes

Chaque espèce est caractérisée par une forme, une taille et des dessins caractéristiques de son empreinte qui permettent de l'identifier sans même qu'elle ne soit observée. Le loup est une espèce digitigrade, il se caractérise par :

- des membres antérieurs se terminant par cinq doigts ;
- le pouce placé très haut et ne laisse pas de marque sur le sol ;
- les membres postérieurs ont quatre doigts (fig. 5).

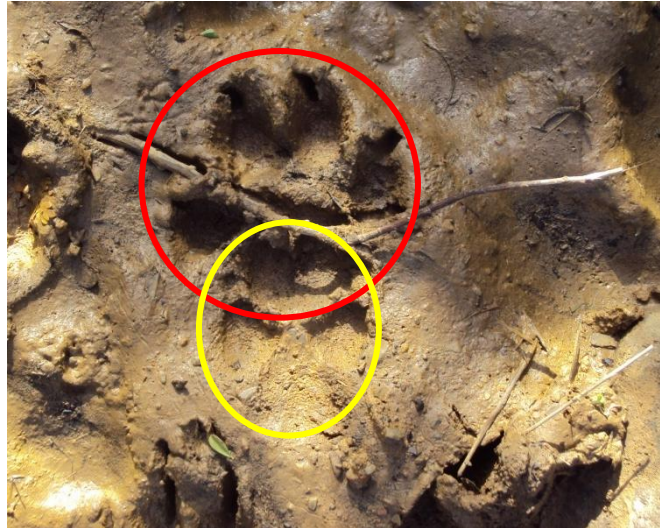


Figure 5 : Empreinte du Loup doré sur un sol boueux (Originale 2019, Yakouren).

Cercle rouge : empreinte de la patte avant ; cercle jaune : empreinte de la patte arrière.

4.4. Les cris

La communication orale est importante chez le Loup, il émet un hurlement ou parfois des glapissements. Il émet un reniflement à l'approche du danger et un long hurlement perçant en courant, entrecoupé d'abolements très courts qui servent à rassembler la meute avant la chasse (Khidas, 1986).

4.5. Les autres indices

On peut déterminer la présence d'un loup avec d'autres indices de présence, à l'exemple des traces des griffes (fig. 6), des tanières et des cadavres.



Figure 6 : Griffures du Loup africain sur le sol (Originale, 2019 Yakouren).

5. Bio-écologie

5.1. Habitat

En raison de leur tolérance aux habitats secs et de leur régime alimentaire omnivore, les loups d'Afrique peuvent vivre dans une grande variété d'habitats (Macdonald, 1979). Celles-ci vont du désert aux forêts de feuillus en Asie, des prairies et des savanes semi-désertiques, courtes à moyennes en Afrique, des habitats forestiers, mangroves, agricoles, ruraux et semi-urbains en Inde et au Bangladesh (Yalden et *al.*, 1996 ; Mahmood et *al.*, 2013; Hoffmann & Atickem, 2019). En raison de leur opportunisme trophique, ils s'aventureront la nuit dans des habitations humaines pour se nourrir de déchets.

Les loups africains sont capables de s'adapter à de très hautes altitudes. Sillero-Zubiri (1996) les a signalés à une altitude de 3 800 m dans les montagnes de Bale en Éthiopie et se sont bien établis autour des stations de montagne situées à 2 000 m en Inde (Prater, 1971). Dans le Djurdjura, Khidas (1988) les signale à 2 200 m d'altitude.

Toutefois, cet animal exige un minimum de couvert végétal lui permettant de s'y cacher pendant les périodes d'inactivité ou de repos prolongé. Il fait de longues incursions dans des zones complètement dénudées et peut parcourir de très longues distances pour revenir à son gîte (Khidas, 1986).

En Algérie, il est répandu dans tout le pays, depuis le littoral jusqu'à la limite méridionale et occupe divers biotopes (Khidas, 1988).

5.2. Organisation sociale

En Afrique, l'unité sociale des loups dorés est le couple reproducteur avec les jeunes de l'année, et parfois les jeunes de l'année précédente. Ainsi, les adultes vivent habituellement en couple et protègent un territoire (Alden et *al.*, 1996 et Macdonald , 2006). Le loup doré peut chasser seul, en couple ou en groupe, pour augmenter ses chances de capturer des proies plus grandes (Andru et *al.*, 2017). En fonction des conditions démographiques et de l'accessibilité aux ressources, les loups peuvent avoir un mode de vie solitaire ou semi-grégaire (Moehlman & Jhala, 2013).

5.3. Rythme d'activité

D'après Giannatos (2004), durant la journée, le Loup doré utiliserait les habitats denses pour se reposer et se déplacerait peu. Il peut être observé dans des habitats protégés ou éloignés des activités humaines (Rahim, 2009).

5.4. Chasse et recherche de nourriture

Le Loup doré d'Afrique est un prédateur qui occupe le sommet de la chaîne trophique au sein de son habitat (Amroun et *al.*, 2014). D'après Khidas (1986), ce prédateur peut adopter deux modes de recherches alimentaires :

- Le premier consiste en la consommation d'aliments sans chasse. Le Loup les trouve par hasard ou par connaissance des lieux ;
- Le deuxième consiste en une chasse active, c'est-à-dire la recherche et la mise à mort de proies mobiles susceptibles de fuir à grande vitesse ou de faire face à leur poursuivant.

Qualitativement, on constate que les loups dorés chassent principalement des proies de taille moyenne, généralement inférieures à 500 grammes (Lanszki et *al.*, 2010), ce qui correspond à une stratégie de recherche et une chasse principalement solitaire (Lanszki et *al.*, 2006).

Dans certains cas, ils se regrouperaient pour chasser des proies plus imposantes. Des prédatons occasionnelles sur des jeunes cerfs sont ainsi probables (Bošković et *al.*, 2013 ; Lanszki et *al.*, 2015). Dans l'ensemble, les mammifères de grande taille semblent être consommés sous forme de carcasse.

Ce comportement caractérise un régime alimentaire opportuniste, qui confère à cette espèce un fort potentiel adaptatif, lui permettant d'adapter son régime alimentaire en fonction de la disponibilité en ressources.

5.5. Reproduction

La reproduction a lieu une seule fois par an (Khidas, 1990), sauf dans des cas rares où il peut y avoir deux portées par an (Haltenorth et *al.*, 1985). La maturité sexuelle chez le loup doré est tardive, 11 mois pour les femelles et de 2 à 5 ans pour les mâles (Rahim, 2009). La période de reproduction commence en novembre, c'est là que des couples monogames se forment, et c'est aussi durant cette période que les anciens couples renforcent leurs liens. Il s'ensuit une période d'accouplements s'étalant de janvier à mars (Khidas, 1998). Six à huit jeunes viennent au monde après une gestation de 57 à 63 jours (Le Berre, 1990 ; Sheldon, 1992). La période de lactation a lieu pendant 8 à 10 semaines et les jeunes commencent à se nourrir d'aliments régurgités par les adultes, avant d'accompagner les adultes à la recherche de nourriture à partir de 14 semaines (Jhala & Moehlman, 2004).

II. Régions d'étude

1. Choix des régions d'étude

Notre étude s'est déroulée de Décembre 2018 à Mai 2019 dans deux sites forestiers, le premier étant situé dans le massif de Yakouren (forêt d'Ath Ghobri) à Tizi-Ouzou (fig. 7 et 8), le second situé à Chréa (Ziamma Mansouriah) dans le parc national de Taza (Jijel) (fig. 11).

2. Région de Yakouren

2.1. Situation géographique

Le site de Yakouren se situe dans la forêt de Béni-Ghobri à 46 Km à l'est de la wilaya de Tizi-Ouzou (36° 45' N et 4° 23' E) (Rahmani, 2011). Sur le plan géographique, la forêt se situe entre la commune d'Azazga et Yakouren. La forêt s'étale sur une superficie de 5705 ha dont l'altitude varie entre 280m (Tizi-Bouchen) à 1340 m (Djebel Afroun). Notre étude a été réalisée uniquement sur le versant sud de la forêt soit une superficie de 200 ha, en face de l'établissement hospitalier public d'Azazga (hôpital Meghnem Lounes), où un transect de plus de 4 km sur la piste forestière qui relie Taqentart Tabarkant à Ath Aissi (Hadji & Korchi, 2017) est parcouru à chaque sortie (fig. 8). Ce site est caractérisé par un milieu forestier à relief accidenté, il est traversée par plusieurs pistes forestières qui mènent vers différents villages (Hendou, Tamassit et Ait Aissi) (fig. 9) (Amroun, 2005 ; Djennoune, 2019).

La station d'étude est délimitée :

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

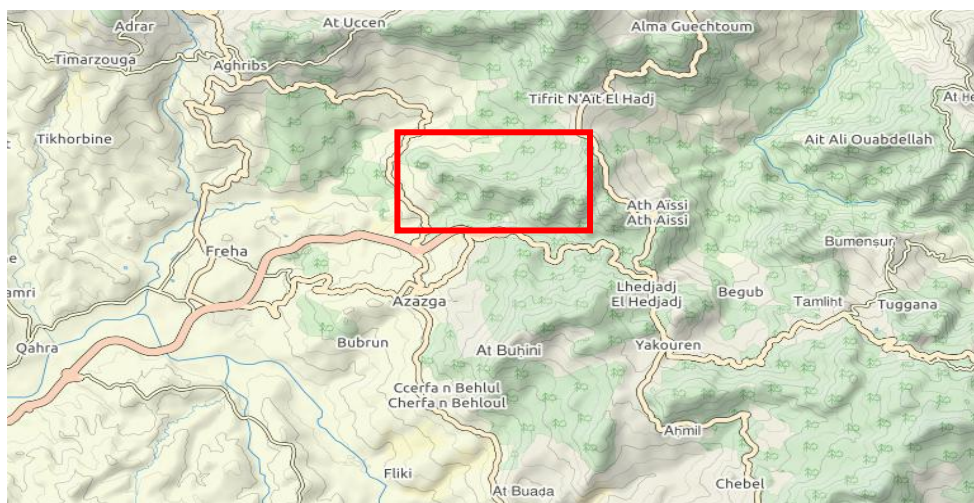


Figure 7: Situation géographique de la station d'étude à Yakouren (1/20000) (Djennoune, 2019)

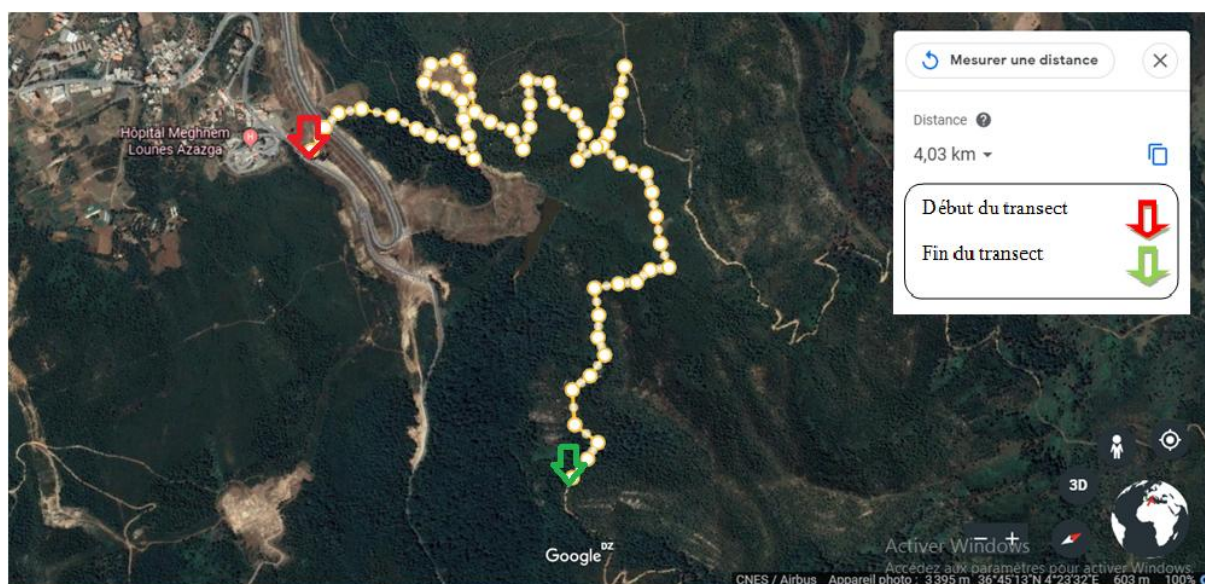


Figure 8 : Localisation géographique du transect parcouru dans la station de Yakouren (Google Earth, 2019).



Figure 9 : Quelques photos de la station d'étude de Yakouren (Originales, 2019).

2.2. Facteurs abiotiques

2.2.1. Climat

La région de Yakouren bénéficie d'un climat méditerranéen de type tempéré chaud. L'hiver se caractérise par des précipitations bien plus importantes qu'en été. La température moyenne annuelle est de 15.0 °C à Yakouren. Le mois le plus chaud de l'année est celui d'Août avec une température moyenne de 24.6 °C. Janvier est le mois le plus froid de l'année avec une température moyenne de 7.4 °C à cette période (Anonyme, 2019).

Les précipitations moyennes annuelles dans cette région sont de l'ordre de 1053 mm par an. La différence de précipitations entre le mois le plus sec et le mois le plus humide est de 177 mm (Anonyme, 2019).

2.2.2. Géologie et pédologie

D'un point de vue pédologique, les sols sont dans la plupart des cas de type brun forestier (Allalou, 1986 *in* Rahmani, 2011). Selon Gelard (1978 ; *in* Rahmani, 2011), le massif forestier d'Ath-Ghobri repose sur trois types de substrata géologiques :

- Les grès numidiens, dominant et occupant toutes les crêtes ;
- Les argiles sous numidiennes de l'oligocène ;
- Les flyschs à micro brèche du Sénonien.

2.2.3. Hydrologie

On note la présence d'un seul cours d'eau permanent (Ighzer Aboud), où se déversent plusieurs ruisseaux (fig. 10) (Ait boudrare & Blibek, 1998 *in* Ramdini & Redouani, 2017).



Figure 10 : Vue du cours d'eau Ighzer Aboud (Originales, 2019)

2.3. Facteurs biotiques

2.3.1. Flore

La végétation de la forêt d'Ath-Ghobri est formée de trois strates : Arborescente, arbustive et herbacée (Meddour, 1993 *in* Guettas, 2012).

Trois essences principales forment la strate arborescente, le chêne liège (*Quercus suber*), le chêne zeen (*Quercus canariensis*) et le chêne afarès (*Quercus afares*). Ces essences forestières sont fréquemment mélangées et présentent des variations selon l'altitude (Mimoun, 2007).

La strate arbustive est composée essentiellement de cytise (*Cytisus triflorus*), bruyère arborescente (*Erica arborea*), ronces (*Rubus ulmifolius*, *Rubus fruticosus*), virone tin (*Viburnum tinus*), aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*), arbousier (*Arbutus unedo*) et phyllaire (*Phillyrea angustifolia*). Quant à la strate herbacée inventoriée, elle regroupe les espèces sylvatiques montagnardes caractéristiques de la classe des *Quercetea pubescentis* et les espèces sylvatiques de basse altitude caractérisant la classe des *Quercetea ilicis* (Messaoudène et al., 2008).

2.3.2. Faune

D'après les indices de présence et les observations directes, la faune de cette station semble être très riche et diversifiée. Les principaux mammifères qui colonisent cette région sont le singe magot (*Macaca sylvanus*), le sanglier (*Sus scrofa*), le chacal doré (*Canis lupaster*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), la genette commune (*Genetta genetta*), la mangouste d'Egypte (*Herpestes ichneumon*), le porc-épic (*Hystrix cristata*), le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) ainsi que de nombreuses espèces de rongeurs tels que le mulot (*Apodemus sylvaticus*), la souris sauvage (*Mus spretus*), le rat noir (*Rattus rattus*), le rat surmulot (*Rattus norvegicus*), le rat rayé (*Lemniscomys barbarus*), les musaraignes (*Crocidura sp.*), la pachyure étrusque (*Suncus etruscus*).

Ce milieu forestier constitue un centre de prédilection pour de nombreux oiseaux, reptiles et amphibiens, ainsi que de nombreux insectes (Hadji & Korchi, 2017) .

2.4. Actions anthropiques

L'évolution récente des paysages sous la pression des activités humaines est considérée comme l'une des causes majeures de l'érosion de la biodiversité (Amroun, 2005). L'histoire nous apprend que cette forêt a fait l'objet d'exploitations abusives pour les besoins de la

colonisation notamment durant les années 1915-1918 et 1939-1945 (1^{ère} et 2^{ème} guerre mondiale), cette forêt demeure néanmoins parmi celles réputées qui fournit le meilleur liège de l'Afrique du Nord (Messaoudène et *al.*, 2008).

Les actions humaines se manifestent par :

- **Le pâturage**

Il est observé sur toute la zone d'étude mais il n'a pas d'impact négatif sur la végétation. Toutefois, la présence humaine et du bétail perturberait l'activité des animaux sauvages. Par ailleurs, le cheptel ovin et bovin peut représenter une source alimentaire potentielle pour les carnivores.

- **La coupe de bois**

Ce phénomène est répandu sur tout le site.

- **Les incendies**

La région étudiée est souvent victime d'incendies qui modifient le couvert végétal et détruisent la matière organique.

- **Les poulaillers**

Il existe plusieurs bâtiments d'élevage de poulets de chair et de poules pondeuses. Ces pratiques engendrent beaucoup de déchets rejetés à même la nature. Ils offrent des sources alimentaires importantes pour les loups et les autres carnivores de la région.

3. Parc National de Taza (PNT)

3.1. Historique et localisation

Le Parc National de Taza a été créé par l'arrêté gouvernemental du 28 août 1923 sous la dénomination de parc national de Dar El Oued et Taza sur une superficie de 230 ha répartis entre les forêts domaniales de Dar El Oued (130 ha), de Guerrouch (70 ha) et des terrains (melks) (30 ha), dépendant ainsi des communes mixtes de l'Oued Marsa et de Djidjelli (ancien nom de Jijel) qui fut un arrondissement de Bougie (Djerad, 2009).

Après l'indépendance du pays, il est re-proclamé par le décret présidentiel n°84-328 du 03 novembre 1984 parc national, son écosystème est à la fois terrestre et marin. S'étendant sur une superficie terrestre de 3807 ha auxquels s'ajoutent 2428 ha (superficie de transition ajoutée par le wali) soit un total de 6253 ha. La superficie de la zone marine est de 9603ha (fiche signalétique du parc national de Taza, 2017). Du fait de sa grande diversité, le parc Taza est reconnu par l'UNESCO en 2004 comme réserve mondiale de la biosphère.

Le parc national de Taza fait partie de la Petite Kabylie des Babors et est situé à l'est de la wilaya de Bejaïa (60 kms) et à l'Ouest de la ville de Jijel. Le PNT occupe 50% de sa superficie de la commune de Selma Benziada, 27% de la commune de Ziam Mansouria et le reste soit 23% de la commune d'El-Aouana (Aribi, 2012) (fig. 11).

Le PNT est subdivisé en cinq classes (zones) : *réserve intégrale* (716.5ha), *primitive ou sauvage* (926.7ha), *à faible croissance* (448.4ha), *tampon* (1481.9ha) et *périphérique* (233.5ha) (Anonyme, 2009). (Annexe I .carte 2)

Le régime juridique des terres est déterminé par la prédominance des portions de forêts domaniales de Guerrouche et de Dar-El-Ouad alors que les terrains privés ne sont pas négligeables. La zone montagneuse d'altitude est relativement peu élevée, le pic de Djebel El Karn situé à 1121 mètres d'altitude est son point culminant (Anonyme, 2009).

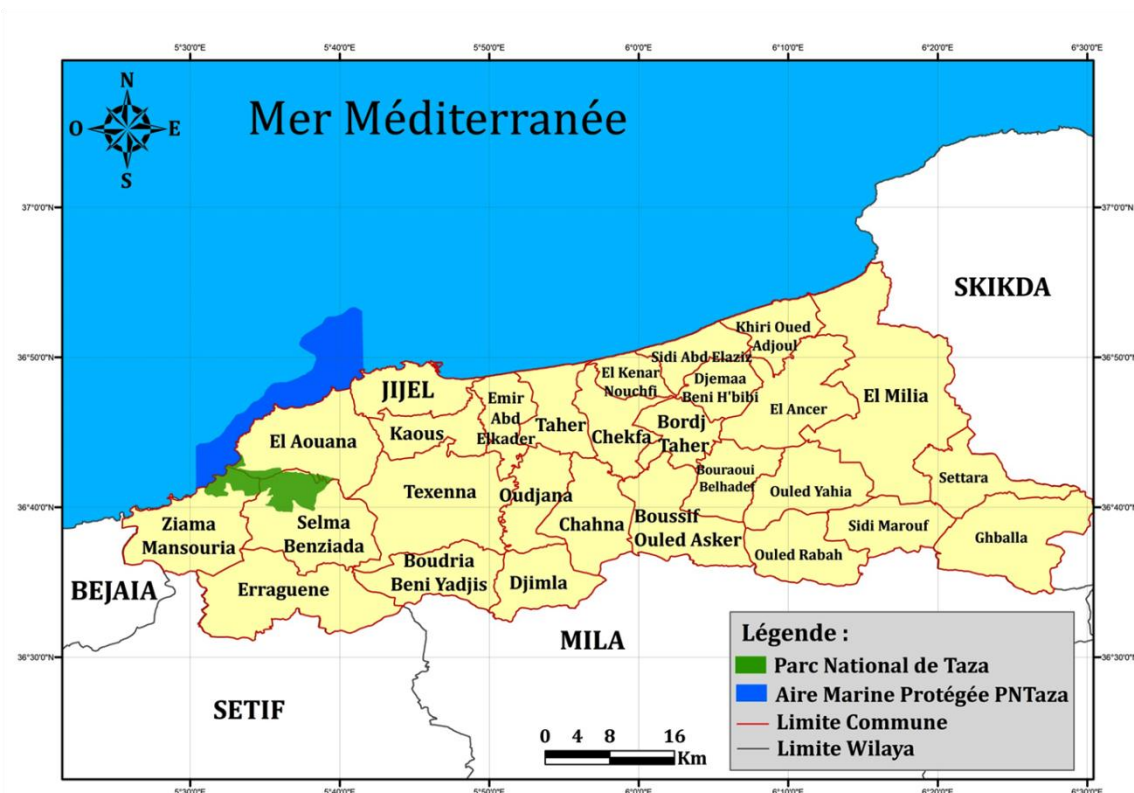


Figure 11 : Situation géographique générale du Parc National de Taza (PNT, 2014).

Nous avons retenu pour la collecte des fèces la station de Chréa, situé dans la commune de Béni Aissi et entièrement comprise dans le périmètre du parc national de Taza. Deux transects sont parcourus durant nos missions, ils couvrent les deux versants opposés de la station (fig. 12).

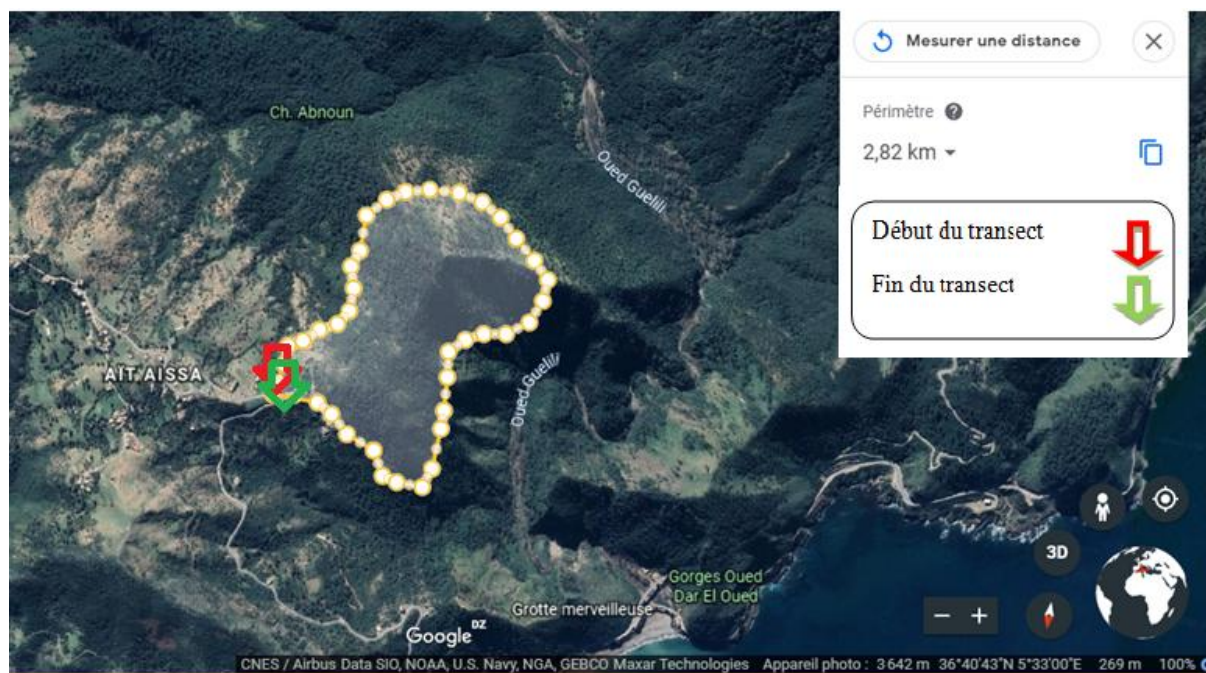


Figure 12 : Localisation géographique du transect parcouru dans la station du village de chréa
(Google Earth, 2019).

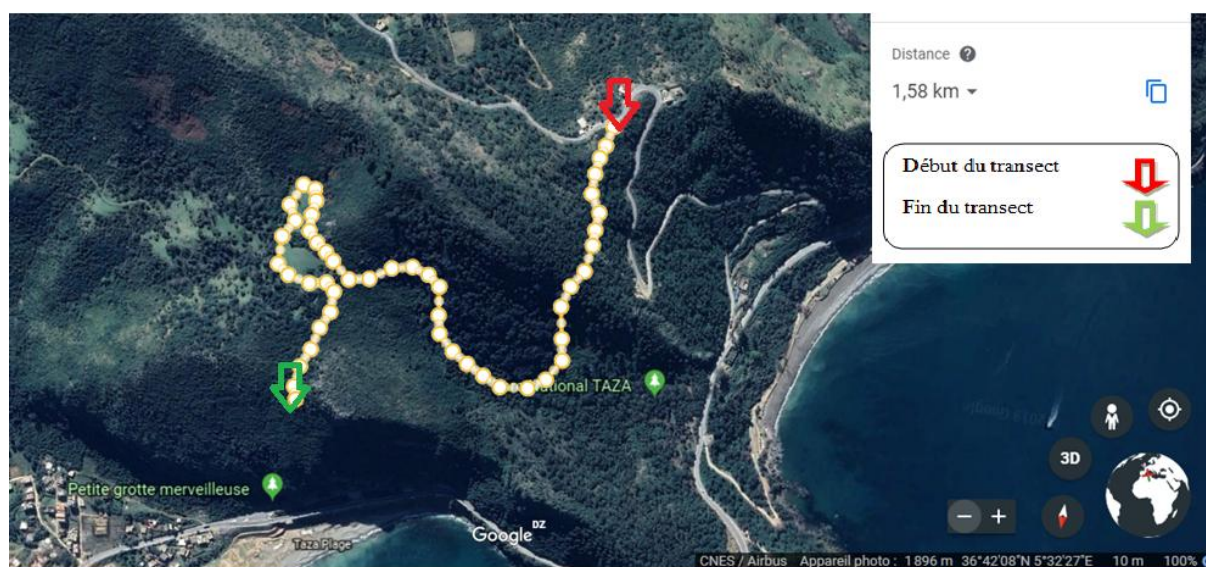


Figure 13 : Localisation géographique du transect parcouru dans la station du sentier pédestre
de chréa
(Google Earth, 2019).



Figure 14 : Quelques photos de la station d'étude (Originales Chréa, 2019)

3.2. Facteurs abiotiques

3.2.1. Climat

La région de Jijel est caractérisée par un climat méditerranéen, pluvieux et froid en hiver, chaud et humide en été. Elle se situe dans l'étage bioclimatique humide à hiver doux. La température annuelle moyenne à Jijel est de 18.61°C. Les mois les plus chauds sont juillet et août avec des températures maximales respectives de 30.5°C et de 31.14°C. Les mois les plus froids sont janvier et février avec des températures minimales respectives de 7.34°C et 8.11°C (Ahmim, 2014).

D'après les données climatiques de 2006-2011 citées par Ahmim (2014), la région de Jijel reçoit environ 1020.7 mm par an. Elle figure parmi les régions les plus pluvieuses d'Algérie (Benyettou et Bouklikha, 2017). C'est le mois de décembre qui est le plus pluvieux avec 161.66 mm. Le minimum de précipitation est noté durant la période estivale au mois de juillet avec 0.5 mm. La saison des pluies dure environ 6 mois.

3.2.2. Géologie et géomorphologie

Le site du parc national de Taza a subi d'importants mouvements géotectoniques qui ont généré une géomorphologie remarquable : corniche, gorges, grottes, cols, avens, pics de

montagnes... Du point de vue géologique, le PNT est situé à l'extrême nord-est de la chaîne calcaire des Babors et au sud du massif éruptif d'El Aouana (Loukkas, 2006).

3.2.3. Relief et pente

Le relief, caractérisé par des pentes raides et des dénivellations importantes, est structuré en chaînons orientés d'ouest en est. Les pentes se déterminent par la prédominance de la classe supérieure à 25% (soit 80% de la superficie totale). L'exposition nord domine au PNT (BNEF, 1986).

3.2.4. Hydrologie

Le site est drainé d'est en ouest par un réseau hydrographique constitué par le principal affluent Oued-Dar-El Oued (fig.13) qui se localise dans la partie sud-ouest et qui se déverse dans la mer au niveau des grottes merveilleuses. Un second affluent important est l'Oued de Taza (fig.14) alimenté par trois effluents : Oued Bou-Mennar, Oued –Fessiou et Oued T'boula. Il constitue le plongement de Oued Taza qui donne naissance à Djebel El-Kern (Aribi, 2012).

Le site est riche en cours d'eau temporaire et sources, avec des débits très variables d'une saison à l'autre.



Figure 15 : Oued-Dar-El Oued (Originales, 2019)



Figure 16 : Oued Taza (Originales, 2019)

3.3. Facteurs biotiques

3.3.1. Flore

Le PNT présente l'unique aire classée à l'échelle nationale, renfermant des formations de chêne zéen et de chêne afarès pures et mixtes. Elles couvrent une vaste étendue de 1670 ha. Ce parc à vocation forestière, comporte une des plus belles forêts de chênes en Algérie, en l'occurrence la forêt domaniale de Guerrouch, constituée en majorité de chênaies caducifoliées à chêne zéen et à chêne afarès. La répartition de ces deux essences semble obéir à une loi assez rigoureuse, le chêne zéen occupe les zones plus fraîches et plus humides. Elles peuvent descendre dans les vallées humides jusqu'à une altitude voisine de zéro, pour monter ailleurs jusqu'au point culminant à 1121 m (Djebel El Kern) (PNT, 2014).

Le chêne zéen se rencontre soit à l'état pur, soit en mélange avec le chêne afarès ou le chêne liège voire même les deux à la fois. Le chêne liège, quant à lui, se trouve généralement dans les basses altitudes, contrairement au chêne zéen qui préfère les hauteurs (PNT, 2014).

Comme espèces secondaires, nous citons les ripisylves à peuplier noir et blanc (*Populus nigra*, *P. alba*), l'orme champêtre (*Ulmus campestris*), l'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*), le merisier (*Prunus avium*), le saule (*Salix pedicellata*), le frêne (*Fraxinus angustifolia*), les érables obtus et champêtre (*Acer obtusatum* et *A. campestris*), le chêne kermès (*Quercus coccifera*), l'oléastre (*Olea europea*), etc. (PNT, 2009).

La strate herbacée est diversifiée, elle est représentée par le carex espacé (*Carex remota*), la violette (*Viola sylvestris*), le polypode vulgaire (*Polypodium vulgare*), la pervenche (*Vinca difformis*), etc. (PNT, 2014).

3.3.2. Faune

Le listing des espèces faunistiques du PNT est loin d'être exhaustif, estimé à 953 espèces (y compris la faune marine) ; des recherches plus approfondies et des travaux de recensement et d'identification méticuleux devraient mettre en évidence la richesse réelle de la région.

- **Les mammifères**

Sur les 20 espèces les mammifères terrestres inventoriées, 12 espèces sont protégées par la loi : le singe magot (*Macaca sylvanus*) , le renard roux (*Vulpes vulpes*), la hyène rayée (*Hyaena hyaena*), le loup doré africain (*Canis lupaster*), la genette commune (*Genetta genetta*), la mangouste (*Herpestes ichneumon*), le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*), la belette (*Mustela nivalis numidica*), le porc-épic (*Hystrix cristata*)... (PG 2014, 20PNT).

- **Les oiseaux**

Le nombre d'espèces d'oiseaux inventoriées est de 154, dont 72 passereaux, 24 rapaces, 23 espèces marines, 19 espèces d'eau, 16 autres espèces d'oiseaux et 23 espèces d'oiseaux marins (INA 2002-2007). Parmi elles, 54 sont protégées par la loi.

Parmi les espèces protégées par la loi, on cite l'espèce la plus emblématique du parc et celle qui lui a valu son statut actuel, en l'occurrence la Sittelle kabyle (*Sitta ledanti*), elle fut découverte en 1975 au Djebel Babor (petite Kabylie) par J.P. Ledant, elle est endémique à la région nord-est de l'Algérie.

D'autres espèces protégées figurent également sur la liste du parc : le Vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*), l'Aigrette garzette (*Egretta garzetta*), le Cormoran huppé (*Phalacrocorax aristotelis*), la Huppe fasciée (*Upupa epops*) (PG 2014, 2019 du PNT).

- **Les amphibiens et les reptiles**

Les amphibiens (ou batraciens) et les reptiles du parc sont encore peu connus : on citera 04 espèces d'amphibiens : la grenouille rieuse (*Rana ridibunda*), le discoglosse peint (*Discoglossus pictus*), le Crapaud berbère (*Bufo mauritanicus*) et la Salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*).

Pour les reptiles, on note 10 espèces: la tortue mauresque (*Testudo graeca*), la Tarente de Mauritanie ou Gecko (*Tarentula mauritanica*) , le Caméléon commun (*Chamaeleo vulgaris*), la couleuvre vipérine et la couleuvre fer à cheval (*Coluber hippocrepis*), le Scinque ocellé (*Chalcides ocellatus tiligugu*), le Lézard hispanique (*Podarcis vaucheri*), le lézard des murailles (*Podarcis muralis*), le psammodrome algire (*Psammodromus algirus*) et la tortue caouanne ou marine (*Caretta caretta*). En matière de conservation, les deux espèces de reptiles terrestres, à savoir, le Caméléon commun et la Tortue mauresque bénéficient d'une protection légale en Algérie (JORA, 2012) en plus de la Tortue marine (caouanne) qui bénéficie de la réglementation internationale (PG 2014, du PNT).

III. Matériels et méthodes

L'étude du comportement d'une espèce passe par la compréhension de ses interactions avec les éléments de son habitat. De ce fait, l'étude de son régime alimentaire s'avère être une étape décisive pour comprendre l'influence des disponibilités alimentaires environnementales sur son comportement. D'un autre côté, l'expansion de la pollution dans les milieux naturels pourrait influencer la dynamique de ses populations.

Le présent travail est consacré à l'analyse des fèces du loup, récoltées dans deux régions d'étude différentes, ayant un gradient de perturbation/pollution variable. D'une part, une comparaison des régimes alimentaires globaux et saisonniers est effectuée entre les deux régions d'étude (Yakouren et Taza), et d'autre part entre les fréquences qualitatives et les biomasses relatives du régime.

1. Choix de l'espèce

L'espèce sur laquelle porte l'étude est le loup doré africain *Canis lupaster*. Ce choix est motivé par sa position très importante au sommet des chaînes trophiques, ce qui lui confère le rang de régulateur des populations proies, mais aussi sa vulnérabilité vis-à-vis des changements de son environnement direct (l'influence des perturbations du milieu et la présence de déchets).

L'espèce sur laquelle porte l'étude est le loup doré africain *Canis lupaster*, vu son rôle important au sein des écosystèmes. Ce choix est motivé par plusieurs critères :

- Son rang très important au sommet des pyramides trophiques, jouant de ce fait le rôle de régulateur des populations proies ;
- Cette même position lui confère une vulnérabilité accrue vis-à-vis des changements de son environnement, et de ce fait, la moindre perturbation de l'écosystème se répercute sur son comportement et sur la dynamique de ses populations ;
- Il a une très large valence écologique, peut s'adapter à tous les types de milieux et se trouve en abondance dans la plupart des régions d'Algérie ;
- Le changement de son comportement alimentaire en fréquentant de plus en plus les milieux anthropisés à la quête de ressources alimentaires plus faciles d'accès (déchets ménagers).

2. Choix des stations d'étude

Plusieurs facteurs ont été pris en considération dans le choix des sites d'étude, tels que la présence du modèle biologique, l'accessibilité et la sécurité, la structure paysagère et la pression anthropique exercée sur le biotope.

Au niveau de la station d'Ath Ghobri, se trouve une décharge sauvage (fig. 15) mais aussi des aires de repos diverses qui confèrent aux touristes un bien être, la région est donc soumise à des pressions anthropiques importantes.



Figure 17 : décharge sauvage à Ath Ghorbi (Originales, décembre 2018)

Les habitants du village de Chréa (Taza) ont tendance à se débarrasser des déchets ménagers en créant des décharges anarchiques (fig. 16). Un sentier pédestre est fréquenté par les nombreux touristes fréquentant les aires de repos qui laissent leurs déchets sur place (fig. 17). La comparaison entre les deux milieux nous permet donc de définir les conditions les plus favorables à l'existence de l'espèce.



Figure 18 : Décharge sauvage au village de Chréa (Originale, décembre 2018)



Figure 19 : lieu de repos (Chréa) (Originale, décembre 2018)

3. Méthodes d'étude du régime alimentaire

Le régime alimentaire du Loup doré africain est déterminé à partir de la récolte de 241 fèces, réparties sur deux régions et durant deux saisons distinctes. La répartition de ces fèces est représentée dans le tableau I. Les sorties d'échantillonnage ont été réalisées de décembre 2018 à mai 2019, couvrant ainsi la saison hivernale et la saison printanière.

Deux volets sont abordés dans cette étude :

- Une comparaison des régimes qualitatifs (fréquences relatives et absolues) entre les régions et entre les saisons est établie ;
- Une comparaison entre les régimes qualitatifs et les biomasses pour les mêmes stations et les mêmes saisons complète la première partie.

Tableau I : Récapitulatif du nombre de fèces récoltées par station et par saison

	Jijel		Yakouren	
	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps
Chrèa (versant 1)	12	2	—	—
Chrèa (versant 2)	—	57	—	—
Yakouren	—	—	114	56
Total	12	59	114	56

3.1. Méthode qualitative

La méthode qualitative est une méthode indirecte qui consiste à analyser le contenu des fèces de l'animal étudié et identifier les fragments d'aliments non digérés. Elle fournit une idée précise sur le nombre d'items consommés, mais sans prendre en considération la biomasse de chacun et de ce fait l'apport énergétique fourni par chaque type de proie.

Contrairement à l'analyse des contenus stomacaux (méthode directe), cette méthode a l'avantage de ne pas perturber l'espèce étudiée ou son écosystème. Elle est également facile à appliquer puisque les fèces sont très faciles à trouver et abondantes.

La méthode qualitative d'analyse des fèces suit les étapes suivantes :

3.1.1. Reconnaissance et récolte de fèces sur le terrain

La reconnaissance des fèces est très importante dans notre étude. On doit tenir compte de plusieurs critères pour les identifier :

- *Le lieu de dépôt*, la plupart du temps elles sont déposées sur les végétaux bas, sur les pierres ou le long des pistes forestières ;

- *La forme*, qui est généralement longue (entre 2 à 30 cm selon l'âge), enroulée en spirale avec une extrémité effilée ;
- *L'odeur*, caractéristique et la couleur varie selon le type d'aliments consommés (marron, vert, noir ou blanc).

Afin de récolter les crottes nécessaires à l'analyse du régime alimentaire du loup africain, nous avons parcouru des transects traversant nos stations d'étude de manière régulière durant les saisons d'étude. Les fèces jugées trop vieilles, trop dégradées ou prêtant à confusion ne sont pas ramassées.

Le ramassage des échantillons se fait à l'aide d'une paire de gants en latex, de petits sachets en plastique transparents étiquetés, sur lesquels sont mentionnés la date de récolte, le lieu de récolte et le numéro d'échantillon.

3.1.2. Traitement et analyse des échantillons au laboratoire

Une fois au laboratoire, les échantillons sont traités selon la méthode sèche, qui permet de se débarrasser de toute matière fécale et de séparer les fragments solides. Cette méthode s'avère efficace dans ce genre d'étude et est privilégiée par plusieurs auteurs (Khidas, 1986 ; Amroun, 2005 ; Eddine, 2017...). Les étapes suivies dans cette méthode sont étayées ci-dessous et illustrées dans la planche 18 :

- *Pesée des échantillons* : les fèces sont pesées 3 fois durant leur analyse, à l'aide d'une balance de paillasse (de précision de 0,01g). La première pesée s'effectue après le ramassage, afin d'obtenir le poids brut de l'échantillon ; la seconde est effectuée après la fin du processus de stérilisation/déshydratation ; la dernière est réalisée après le lavage des échantillons à l'eau et leur séchage à l'air, afin d'obtenir le poids sec des éléments non digérés.
- *Stérilisation* : elles sont ensuite mises dans des boîtes pétri en verre pour être stérilisées dans une étuve à 120°C pendant 2 à 3 heures afin d'éliminer tout risque de contamination par les germes pathogènes lors de la manipulation.
- *Trempage* : les échantillons sont disposés dans des gobelets numérotés, que l'on remplit d'eau afin de les ramollir et faciliter leur lavage.
- *Lavage* : une fois les crottes dilacérées, le contenu de chaque gobelet est versé individuellement dans un tamis de maille 0.2 mm, puis lavé sous un jet d'eau afin

d'éliminer tous les fragments non identifiables, la matière fécale et séparer les gros fragments (débris osseux, poils, plumes, graines...).



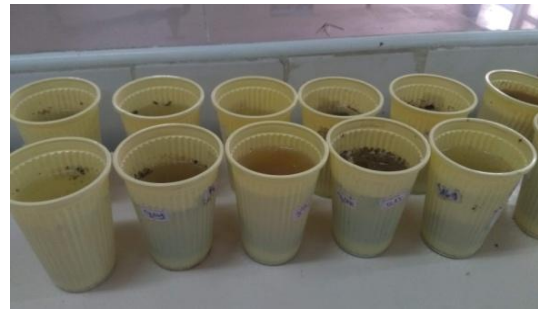
1. Récolte



2. Pesée



3. Stérilisation à l'étude, dans des boîtes de pétri en verre



4. Trempage



5. Lavage



6. Séchage à l'air libre



7. Mise en boîtes après pesée



8. Tri des items alimentaires

Figure 20 : étapes de traitement des fèces (Originales, 2019)

- *Séchage* : les éléments restants sont étalés sur des feuilles de papier pour sécher à l'air libre pendant 48 à 72 h. Une fois secs, ils sont rangés dans des boîtes de pétri en plastique individuelles pour être triés par la suite.
- *Tri des différentes catégories alimentaires* : les restes non digérés sont séparés en huit catégories alimentaires : les mammifères, les oiseaux (domestique, sauvage), les arthropodes, les végétaux énergétiques, les végétaux non énergétiques, les déchets, les reptiles et les mollusques.

3.1.3. Identification des différents items alimentaires

L'identification des ces items alimentaires se base sur plusieurs clés de déterminations mais aussi sur des collections de références préalablement établies. (Annexe III)

3.1.3.1. Mammifères et micromammifères

La présence de mammifères est démontrée par la présence de poils ou d'ossements que l'on identifie en comparaison à des clés d'identification spécifiques (Debrot et *al.*, 1982) ou des catalogues de référence.

L'identification des poils se fait suivant le protocole suivant :

- 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 à 94° afin de nous débarrasser des graisses présentes sur le poil ;
- Disposition des poils sur une lame enduite d'une mince couche de vernis à ongle transparent ; laisser sécher et retirer le poil ;
- Observation au microscope photonique au grossissement X400 l'empreinte laissée par le poil sur le vernis et comparaison avec les modèles des clés de référence.

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

3.1.3.2. Les oiseaux

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

3.1.3.3. Les reptiles

Les mâchoires et les écailles caractéristiques présentes dans les crottes, permettent d'identifier les espèces consommées.

3.1.3.4. Les mollusques

A partir des restes de coquilles, on peut reconnaître aisément les mollusques consommés.

3.1.3.5. Les arthropodes

La comparaison des pièces chitineuses telles que les pattes, les mandibules, les élytres et la tête à l'aide d'une loupe binoculaire Gx40 à la collection de références permet de les identifier au niveau ordinal et parfois même au niveau de l'espèce.

3.1.3.6. Les restes végétaux

Les végétaux énergétiques sont identifiés à partir des graines et des noyaux ou de la pelure retrouvées dans les fèces dont la plupart sont faciles à identifier et cela pour une comparaison à des collections récoltées dans le site d'étude.

Les végétaux non énergétiques sont constitués dans la majorité des cas par des feuilles d'arbres, de graminées, d'arbustes, de petits bouts de tiges ou branches.

3.1.3.7. Les déchets

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

3.2. Méthode quantitative : biomasses relatives

La biomasse relative ou 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).(Mallil,2012)

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

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 le coefficient de digestibilité. Celles-ci sont présentées dans le tableau II, proposées par Lanszki et Heltai (2002) pour le Chacal doré *Canis aureus* et sont présentés comme suit :

Tableau II : Coefficients de digestibilité des proies du chacal doré appliqué sur le loup doré africain.

Catégories	Coefficients de digestibilité
Micromammifères	23
Mammifères de taille moyenne	50
Sanglier	118
Végétaux	14
Oiseaux	35
Arthropodes	5
Reptiles	18

4. Traitement des données

Afin d'étudier et d'estimer les variations du régime alimentaire du loup doré africain pendant la période d'étude et établir des comparaisons avec d'autres études, nous avons utilisés différents indices écologiques et outils statistiques.

4.1. Qualité de l'échantillonnage (Q)

Il est représenté par le rapport du nombre d'espèces apparues une seule fois dans l'ensemble des items consommés sur le nombre de fèces analysées.(Mallil,2012)

$$Q = a / N$$

- ✓ **a** : Nombre d'espèces animales ou végétales consommées une seule fois par le loup dans toutes les fèces analysées.
- ✓ **N** : Nombre total des fèces.

Si a / N est grand, il faut augmenter le nombre de relevés.

Plus le rapport a / N est petit, plus la qualité d'échantillonnage est bonne.

4.2. 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.

4.3. Fréquence relative d'apparition (FR)

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

$$FR = ni / Ni \times 100$$

- ✓ **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 utilisés par le prédateur. (Mallil, 2012)

4.4. Fréquence absolue (FA)

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

$$IP = FA = (NA / \sum fa) \times 100$$

- ✓ **NA** : nombre d'apparition d'une catégorie considérée
- ✓ **$\sum fa$** : ensemble des fèces analysées.

4.5. Indice de diversité de SHANNON

L'indice de Shannon est d'un grand intérêt quant à l'étude de l'alimentation et de l'écologie des communautés, car il rend compte de l'amplitude des niches écologiques et leur recouvrement. Il exprime l'importance relative du nombre d'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 :

$$H' = - \sum_{i=1}^s [Pi \log_2 Pi]$$

- ✓ **H'** = Indice de diversité de Shannon –Weaver **l'unité** : bits /individus
- ✓ **Pi** = ni / N
- ✓ **Pi** : Fréquence relative d'apparition de chaque catégorie alimentaire.

$H' \approx 0$ le régime n'est composé que d'une seule catégorie alimentaire.

$H' \approx 5$ le régime est très diversifié en catégories alimentaires.

4.6. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E) :

L'équitabilité constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité (Ramade, 1984). C'est la distribution des catégories alimentaires sur l'ensemble du régime. Elle est le rapport entre l'indice de diversité H' et la diversité maximale $H_{\max}$. Elle s'exprime comme suit :

$$E = H' / H_{\max}$$

$$\text{Avec : } H_{\max} = \text{Log}_2 (S)$$

S: nombre total de catégories alimentaires.

✓ **H'**: indice de Shannon (diversité de catégories alimentaires)

✓ **S** : nombres de 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 valeurs proches de 0 attestent d'une tendance spécialiste. (Mallil, 2012)

4.7. Test statistique Khi-deux (χ^2)

Ce test a été utilisé afin d'apprécier les variations du régime alimentaire du loup doré d'Afrique en fonction des saisons. (Mallil, 2012)

IV. Résultats d'analyse du régime alimentaire du Loup africain

La détermination de la composition du spectre trophique du Loup doré a été effectuée sur la base de l'analyse de 241 crottes, récoltées au cours de la période de décembre 2018 à mai 2019 entre les deux régions d'étude. Les résultats sont exprimés en termes de nombre d'apparition, de fréquences relatives et de fréquences d'occurrence.

1. Nombre d'items

L'analyse des 241 fèces (71 pour Jijel et 170 pour Yakouren) nous a permis l'identification de 805 items alimentaires (217 pour Jijel et 588 items pour Yakouren), répartis en sept catégories alimentaires distinctes :

- Mammifères
- Végétaux énergétique
- Végétaux non énergétique
- Arthropodes
- Oiseaux
- Déchets
- Autres (mollusques, reptiles, cailloux...).

Le nombre d'items par fèces varie d'une saison à l'autre et d'une région à l'autre. Le tableau III récapitule le nombre d'items rencontrés par fèces. Les items contenus par fèces varient de 1 à 7. La plupart des crottes soit 78.92 % contiennent 2 à 4 items. Les fèces à 4 items sont les plus abondantes avec une fréquence de 31.40 %. Les fèces à un seul item ou dépassant les cinq items sont plus rares.

Tableau III : Nombre d'items trouvés par fèces, dans chacun des deux sites

Nombres d'items /fèces	Jijel		Yakouren		TOTAL	FR (%)
	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps		
01 item	01	07	06	02	16	06.612 %
02 items	01	14	28	06	49	20.25 %
03 items	05	19	26	16	66	27.27 %
04 items	04	15	35	22	76	31.40 %
05 items	02	03	11	06	22	09.09 %
06 items	00	01	06	05	12	04.96 %
07 items	00	00	01	00	01	0.41 %
Total	13	59	113	57	242	100 %

1.1. Qualité d'échantillonnage

La qualité d'échantillonnage est calculée pour les deux sites d'études comme suit :

$$Q_{\text{Yakouren}} = 8/170 = 0.0470$$

$$Q_{\text{Jijel}} = 8/71 = 0.112$$

Les Valeurs tendent vers 0, les échantillons sont donc suffisamment représentatifs.

2. Analyse du régime alimentaire du loup doré pour la région de Yakouren

2.1. Régime global

Les résultats de l'analyse des fèces sont transcrits dans le tableau IV et la figure 21.

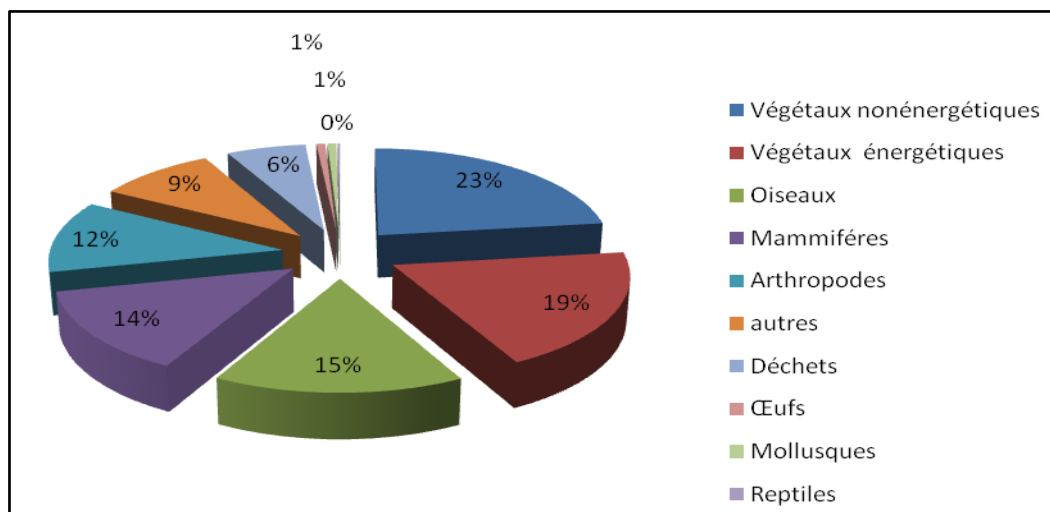


Figure 21 : fréquences relatives composant le spectre alimentaire global du loup doré africain à Yakouren

Tableau IV: fréquences d'occurrence des items alimentaires composant le régime global du Loup africain à Yakouren

Items	NA	FA
Végétaux non énergétiques	135	79.41
Végétaux énergétiques	114	67.06
Oiseaux	91	54.53
Mammifères	80	47.06
Arthropodes	69	40.59
Autres	54	31.76
Déchets	36	21.18
Œufs	4	2.35
Mollusques	4	2.35
Reptile	1	0.59
Total	588	--

Dix (10) catégories alimentaires sont représentées ; les végétaux non énergétiques constituent la part la plus importante de la diète du loup doré, car ils apparaissent dans

79,41% des fèces analysées et avec une fréquence relative d'apparition de 23 % de l'ensemble des items. Ils sont suivis des végétaux énergétiques avec une fréquence relative de 19%. Les oiseaux sont représentés avec un taux de 15% et apparaissent dans plus de la moitié des fèces analysées (54,53%). Les mammifères occupent la quatrième position du régime global avec une fréquence d'occurrence de 47,6% et relative de 14%. Viennent par la suite les arthropodes avec une fréquence relative de 12%, la catégorie autres regroupant les cailloux, les bouses de vache, les œufs et les reptiles avec 9%, les autres catégories alimentaires sont représentés avec des taux d'apparition relativement faibles soit : 6% pour les déchets, 1% pour les œufs ainsi que pour les mollusques et 0,59% pour les reptiles.

2.1.1. Végétaux

Les végétaux non énergétiques sont présents dans 79.41% des fèces analysées. La figure 22 montre la composition spécifique de cette catégorie.

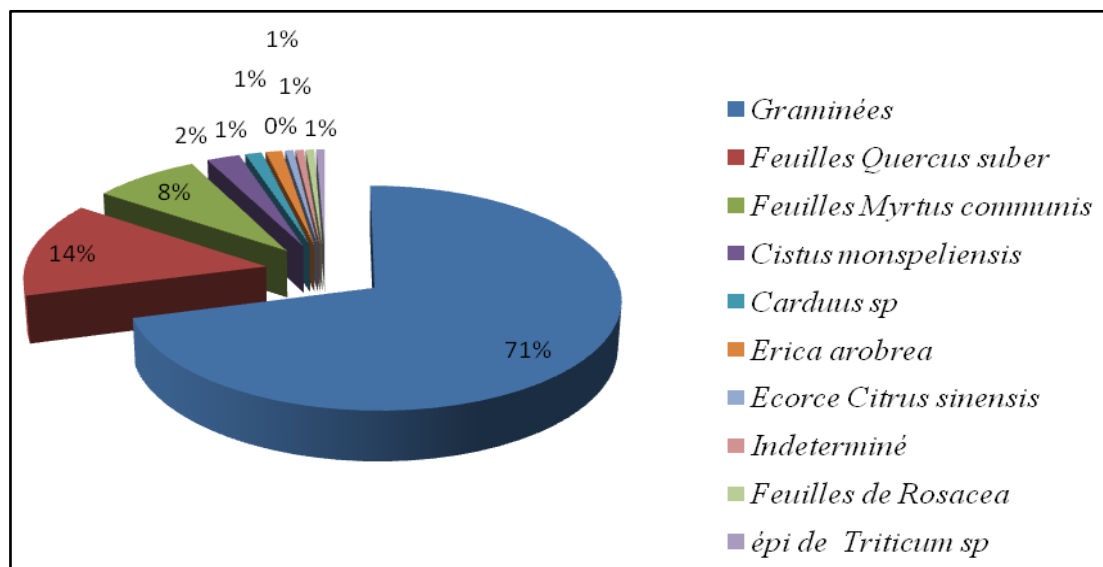


Figure 22 : composition du régime global du loup doré en végétaux non énergétiques à Yakouren

La figure 22 montre une prédominance des graminées avec une fréquence relative de 71%, suivit des feuilles de chênes (*Quercus suber*) avec un taux de 14%, le ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*) est représenté avec une fréquence relative de 8%. Quant aux végétaux non déterminés, leur taux est égal à 2%. Les autres catégories sont faiblement représentées avec un taux de 1%.

Par ailleurs, les végétaux énergétiques se classent à la deuxième position (FO = 67,06%) du spectre alimentaire global. Leur composition spécifique est illustrée dans la figure 23.

Nous constatons d'après cette figure la prépondérance du myrte (*Myrtus communis*) avec une fréquence égal à 78%, viennent ensuite les glands avec un taux de 5%, les autres

catégories apparaissent par ordre décroissant comme suit : le maïs (*Zea mays*) 3%, les olives (*Olea europaea*) et la pomme (*Malus sp*) 2% chacun et 1% pour chacune des catégories restantes (soit piment, datte, orange, céréales...).

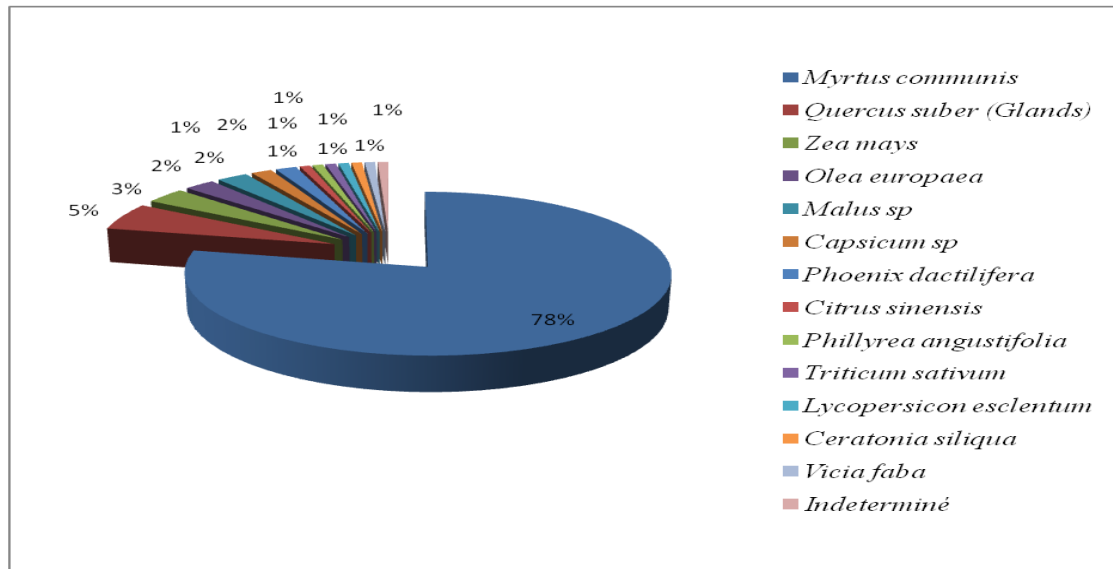


Figure 23 : fréquences relatives du régime global du loup doré en végétaux énergétiques à Yakouren

2.1.2. Oiseaux

Les oiseaux occupent la troisième place du régime alimentaire du loup doré (FO = 54.53%). Ils sont composés pour une partie de 81% d'oiseaux domestiques et 19% d'oiseaux sauvages (fig. 24).

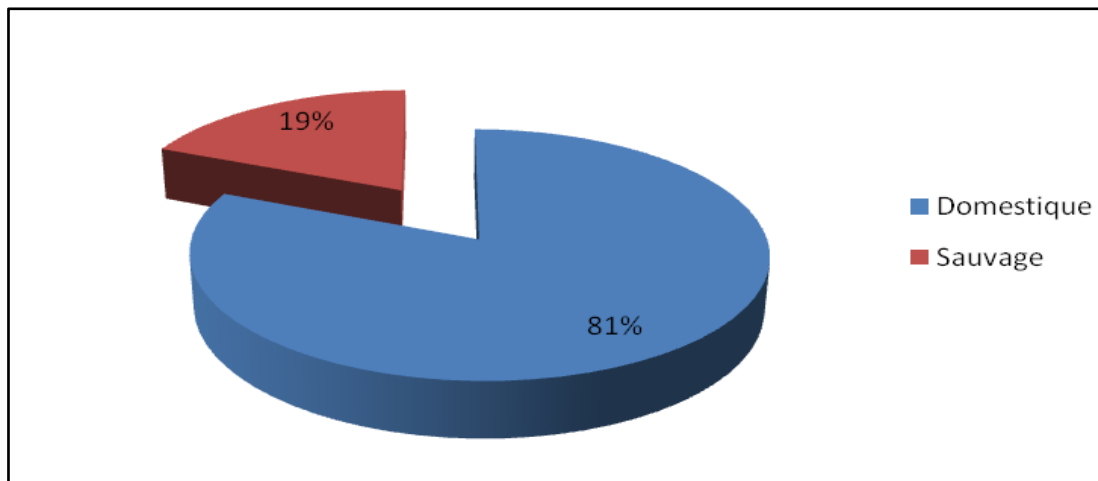


Figure 24 : fréquences relatives des oiseaux dans le régime global du loup doré en à Yakouren

2.1.3. Mammifères

L'identification des poils retrouvés dans les fèces montre que dix-huit (18) espèces de mammifères sont consommées par le loup dans la station de Yakouren (figure 26), comptent parmi elles des espèces sauvages et des espèces domestiques. Ces espèces sont regroupées soit par ordres ou par groupes d'affinité dans la figure 25.

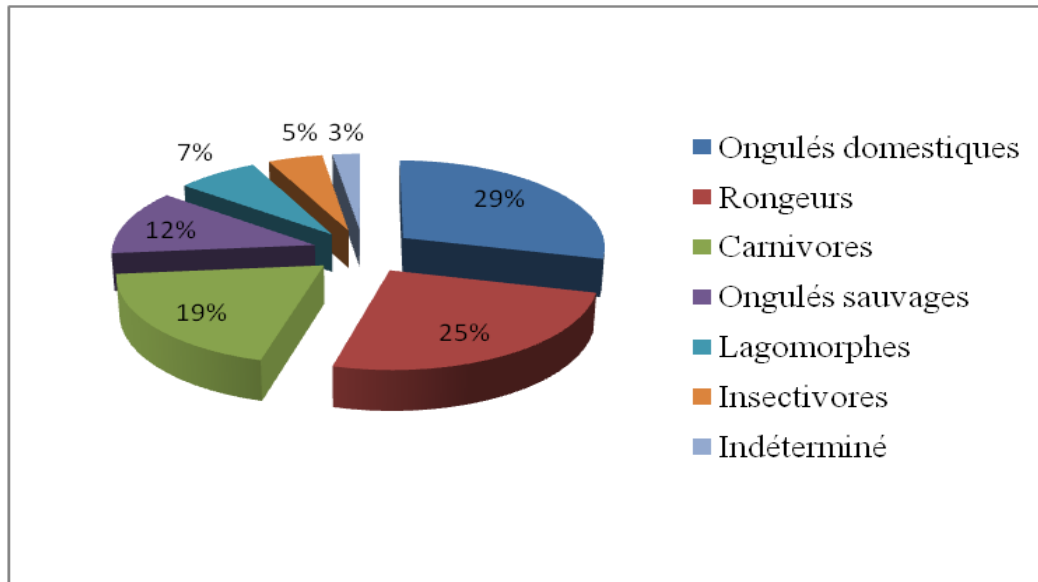


Figure 25 : fréquences relatives des différents groupes de mammifères consommés par le Loup à Yakouren

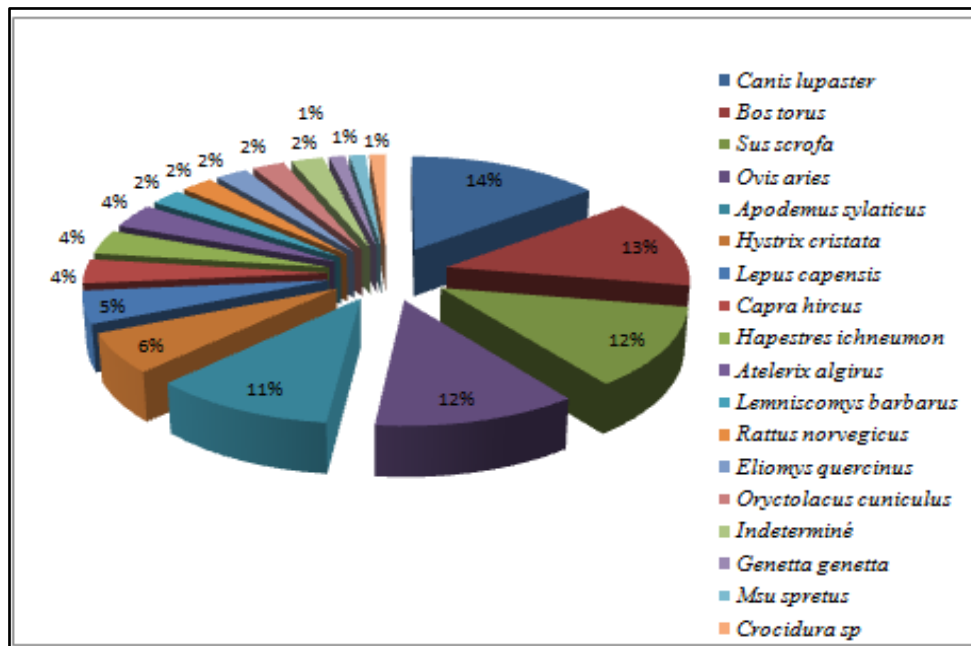


Figure 26 : fréquences relatives des proies mammaliennes ingérées par le loup à Yakouren

La lecture des figures 25 et 26 montre que 29% de l'ensemble des mammifères est représenté par les ongulés domestiques, parmi lesquels prédominent les bovidés *Bos taurus* avec une fréquence de 13%, suivis des ovins (mouton) *Ovis aries* avec un taux de 12% et la troisième place est occupée par les caprins (chèvre) *Capra hircus* avec une fréquence de 4%.

Les rongeurs sont consommés à une fréquence de 25%, ils sont prédominés par le mulot *Apodemus sylvaticus* avec une fréquence de 11%, suivi du porc-épic *Hystrix cristata* avec un taux de 6%, le rat rayé *Lemniscomys barbarus*, le surmulot *Rattus norvegicus* et l'érot *Eliomys quercinus* apparaissent avec un taux 2%, suivis d'une fréquence de 1% pour la souris sauvage *Mus spretus*.

Les carnivores occupent la troisième place avec une fréquence élevée de 19 %, ils sont représentés par trois espèces : le loup doré africain *Canis lupaster* avec une fréquence de 14% du régime global en mammifères, suivi d'un taux de 4% pour la mangouste *Haplestes ichneumon*, la genette *Genetta genetta* apparaît avec un taux de 1%.

La catégorie des ongulés sauvages est représentée par le sanglier *Sus scrofa* avec une fréquence relative de 12%.

La cinquième place est occupée par les lagomorphes avec des fréquences relatives de 7% pour le lièvre *Lepus capensis* et de 2% pour le lapin *Oryctolagus cuniculus*.

La fréquence relative des insectivores est égale à 5% avec des taux respectifs de 4% pour le hérisson *Atelerix Algorus* et 1% pour la musaraigne *Crocidura sp.*

Quant aux espèces indéterminées elles sont représentées par un taux de 3%.

2.1.4. Arthropodes

Les arthropodes sont prélevés avec une fréquence de 40.59% (tableau IV) correspondant à cinq ordres (fig. 27).

Les coléoptères sont prélevés avec un taux de 86%, ils regroupent 3 espèces à savoir les *Rhizotrogus sp.*, *Macrothorax sp.* et *Scarabaeidae sp.* avec des fréquences relatives respectives de 23%, 16% et 1% ; suivis par les Orthoptères avec une fréquence de 8% composés principalement d'Acrididae. On note une fréquence de 3% pour les Scolopandres (mille-pattes). Les hyménoptères, dictyoptères et les espèces indéterminées sont prélevées avec une fréquence de 1% chacune.

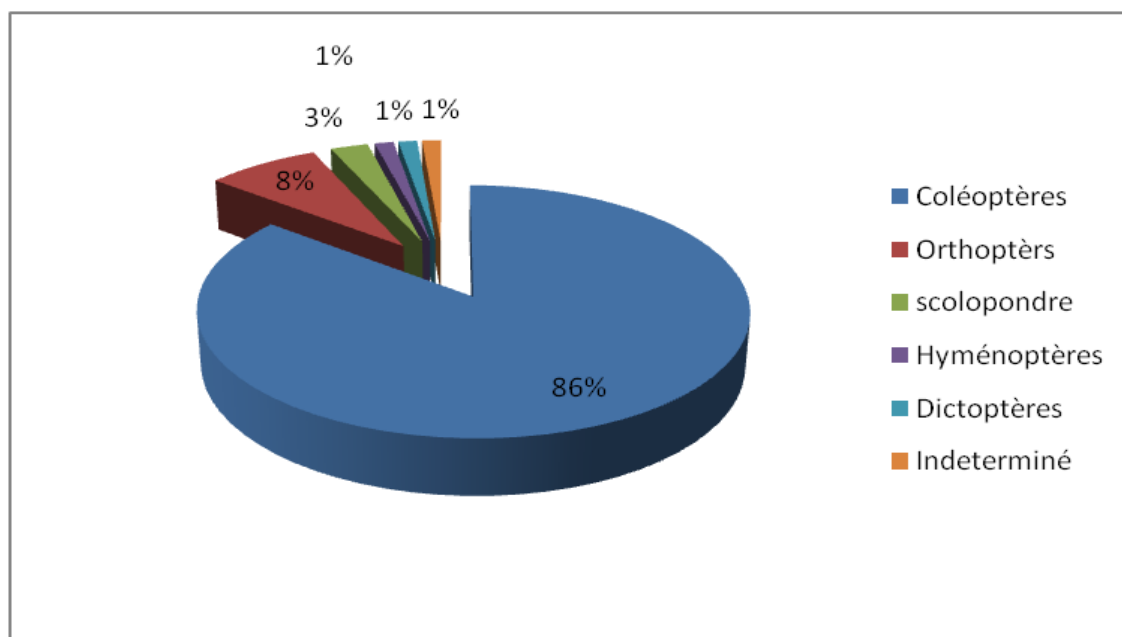


Figure 27 : fréquences relatives des arthropodes dans le régime global du loup à Yakouren

2.1.5. Déchets

Les déchets occupent la septième place dans le tableau des fréquences d'apparition avec un taux de 21.18%.

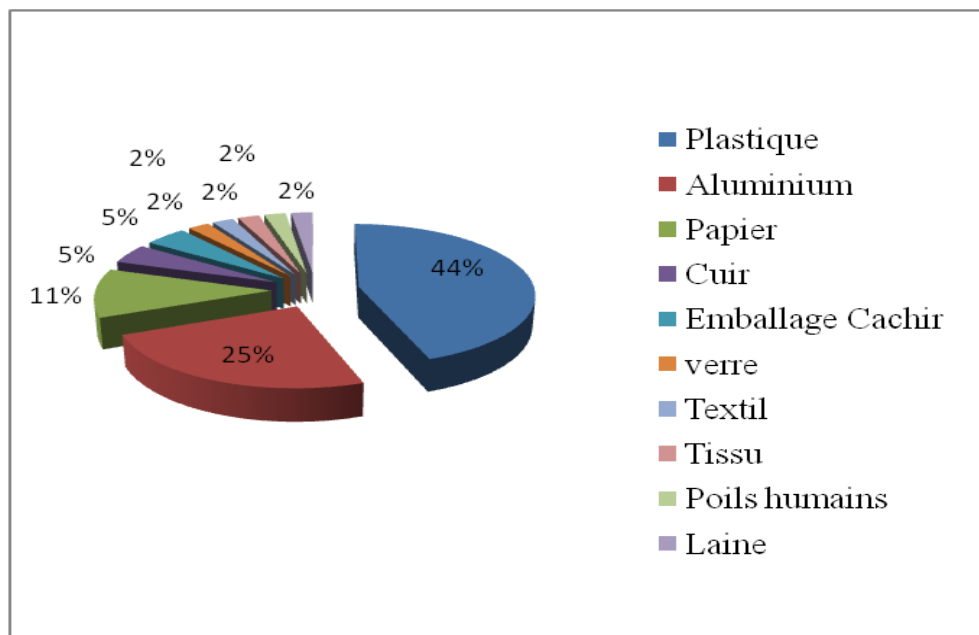


Figure 28 : fréquences relatives des déchets dans le régime global du loup à Yakouren

Nous constatons qu'il y a une forte consommation de plastiques de différente nature en particulier les sachets (44%), vient ensuite l'aluminium avec 25%, le papier occupe la troisième place avec une fréquence relative de 11%. On y trouve le cuir et l'emballage de

cachir avec des taux de 5% chacun, puis les autres déchets (verre, textile, tissus, poils humains et laine) avec des taux équivalents à 2% (fig.28).

2.1.6. Autres catégories (œufs, mollusques et reptiles)

Les autres catégories représentent 31.76 % des fèces récoltées, sont principalement composées de cailloux. Ils apparaissent avec une fréquence relative de 86%.

Les mollusques (escargots) et les œufs sont représentés avec une fréquence relative de 6% chacune, suivis des reptiles avec 2% (fig.29).

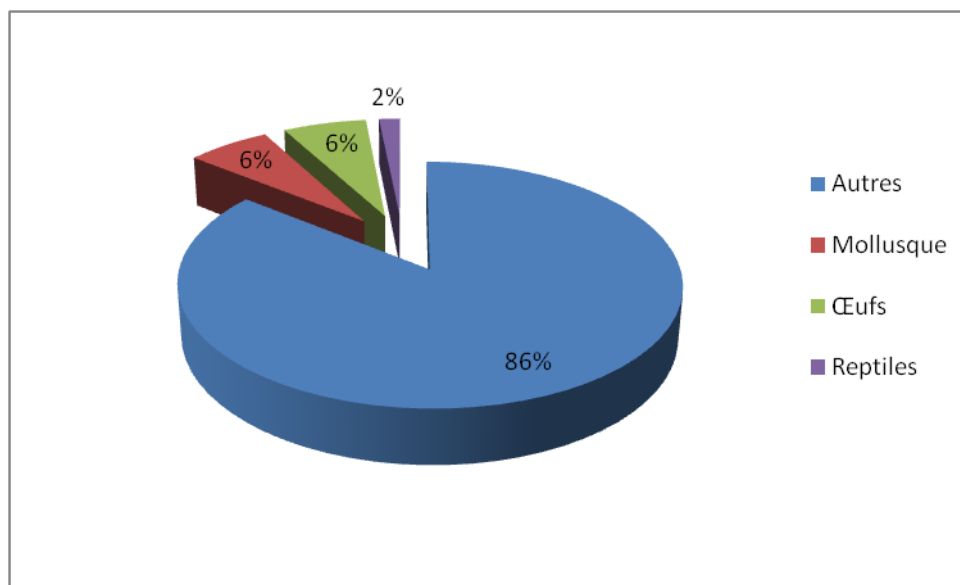


Figure 29: composition du régime global du loup en autres catégories mollusques, œufs et reptiles à Yakouren

2.2. Régime saisonnier du loup à Yakouren

2.2.1. Variations saisonnières globales

Nous constatons à partir de la figure 30 que les végétaux énergétiques, qui atteignent les 25%, sont les plus consommés en hiver qu'au printemps. Concernant les végétaux non énergétiques, on note une consommation élevée en hiver et un léger recul au printemps.

Les oiseaux occupent la troisième position, ils sont plus ingérés au printemps qu'en hiver. On note que les mammifères, les arthropodes (atteignent un taux de 20%) ainsi que les autres catégories sont consommés beaucoup plus au printemps qu'en hiver.

Pour ce qui est des déchets, ils sont consommés dans les deux saisons avec un léger recul au printemps.

Les reptiles, mollusques et œufs sont ingérés en faible quantités.

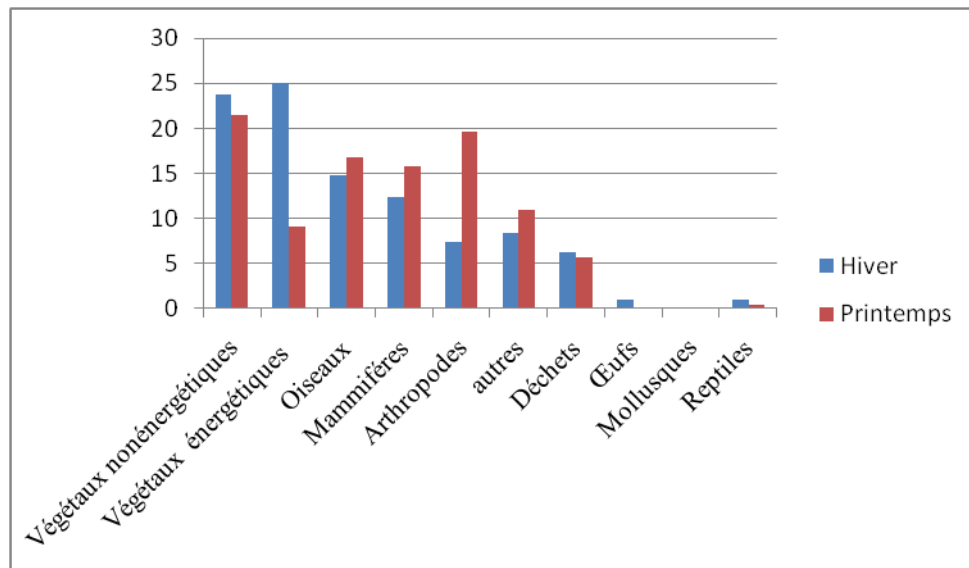


Figure 30 : Variations saisonnières du régime alimentaire global du loup à Yakouren

2.2.2. Végétaux non énergétiques

Nous remarquons que la consommation des graminées est la plus élevée comparativement aux autres espèces, ils sont les plus ingérés au printemps (FR=71.93 qu'en hiver (FR=70.09), pareil pour les feuilles de chêne (*Quercus suber*).

Concernant le ciste de Montpellier (*Cistus monspeliensis*) il est plus consommé en hiver, les espèces indéterminées sont plus consommées au printemps qu'en hiver. Concernant les autres espèces elles sont faiblement représentées en hiver et absentes au printemps (fig. 31).

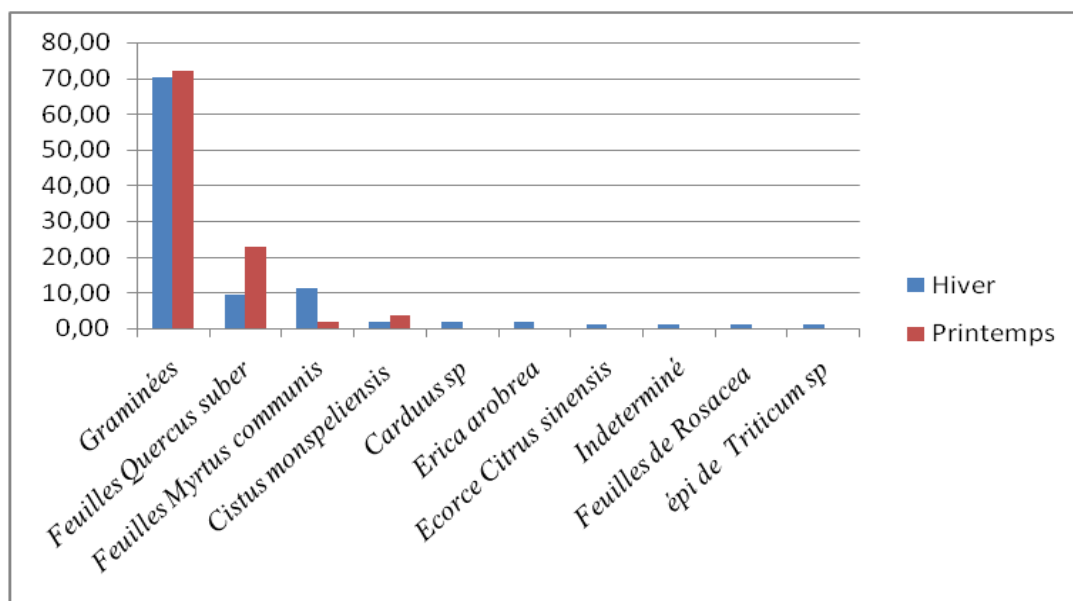


Figure 31 : composition du régime saisonnier du loup en végétaux non énergétiques à Yakouren

2.2.3. Végétaux énergétiques

Le myrte (*Myrtus communis*) prédomine dans le régime saisonnier du loup en végétaux énergétiques avec un taux de 83% en hiver contre 50% au printemps.

Les glands suivent avec un taux égal en hiver et au printemps. Quant au maïs (*Zea mays*) il est plus consommé au printemps avec une fréquence relative de 11.11%. Les olives (*Olea europaea*) viennent à la quatrième position, consommées uniquement en hiver. Les autres espèces sont consommées beaucoup plus au printemps (fig.32).

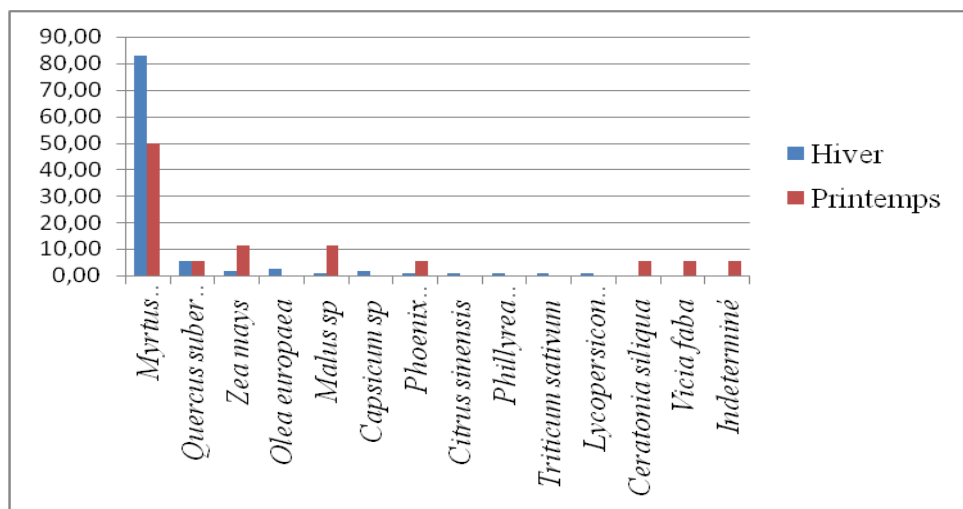


Figure 32: composition du régime saisonnier du loup en végétaux énergétiques à Yakouren

2.2.4. Oiseaux

La figure ci-dessous montre que les oiseaux sont consommés dans les deux saisons, avec une prédominance des oiseaux domestiques. Ces derniers sont plus ingérés au printemps, alors que les oiseaux sauvages sont plus consommés en hiver.

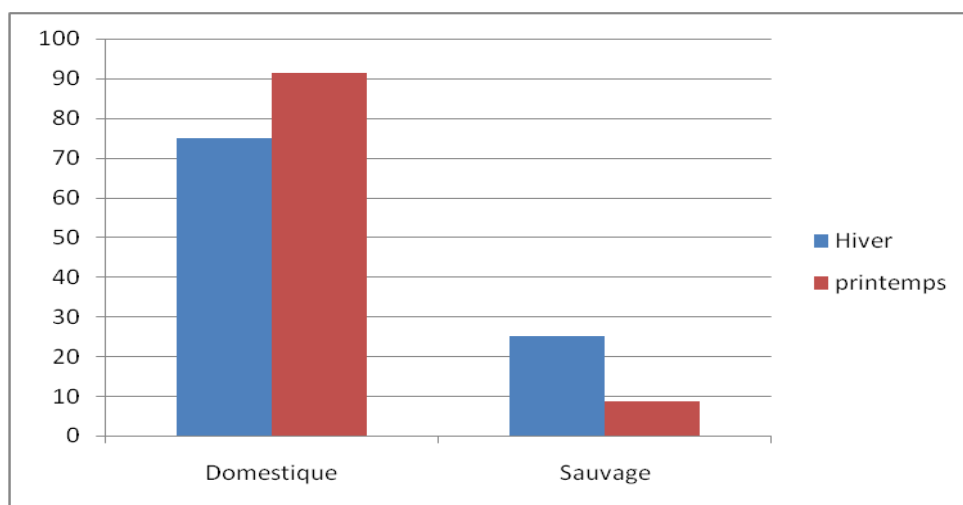


Figure 33 : composition du régime saisonnier du loup en oiseaux à Yakouren

2.2.5. Mammifères

Nous constatons que la vache (*Bos taurus*), le mulot (*Apodemus sylvaticus*) ainsi que la mangouste (*Herpestes ichneumon*) dominent durant la saison printanière avec comme valeur optimale une fréquence de 17.65%, pour la vache et le mulot. Le sanglier qu'on retrouve en troisième position est consommé durant les deux saisons avec une légère hausse en hiver. Le porc-épic est présent en hiver avec un taux de 8.16%. On retrouve à la quatrième position le mouton, qui est ingéré durant les deux saisons en particulier en hiver. Le lièvre, le surmulot et la musaraigne sont présents uniquement au printemps avec des taux respectifs de 11.76%, 5.88% et 2.94%, contrairement au hérisson qui est consommé uniquement en hiver. La genette, la souris grise et les espèces indéterminées sont quasi absentes en hiver. Les autres espèces sont faiblement représentées (fig. 34).

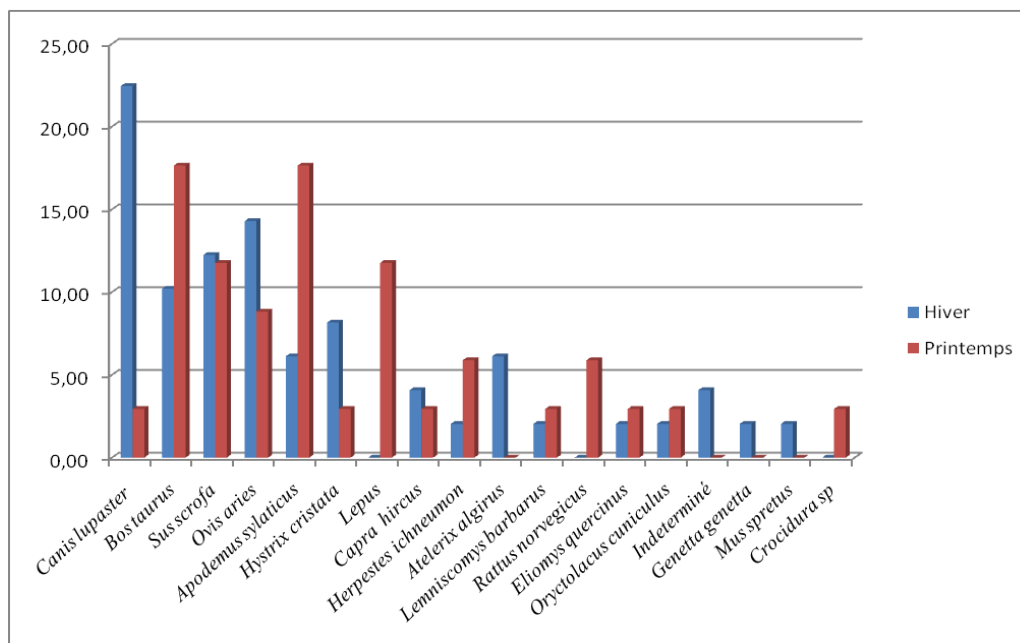


Figure 34 : composition du régime saisonnier du loup en mammifères à Yakouren

2.2.6. Déchets

Nous constatons que le plastique prédomine (soit 46.66 en hiver et 40% au printemps), suivi de l'aluminium ingéré en hiver avec une régression au printemps. Quant au papier, on note un taux de 10% en hiver et 13.33% au printemps.

Le cuir apparait uniquement en hiver contre l'emballage de cachir qui lui apparait sauf au printemps. Concernant le verre, les textiles, et les tissus, ils sont faiblement représentés et n'apparaissent qu'au printemps, suivi des poils humains et de la laine qui ne comptent que pour 6.66% (fig. 35).

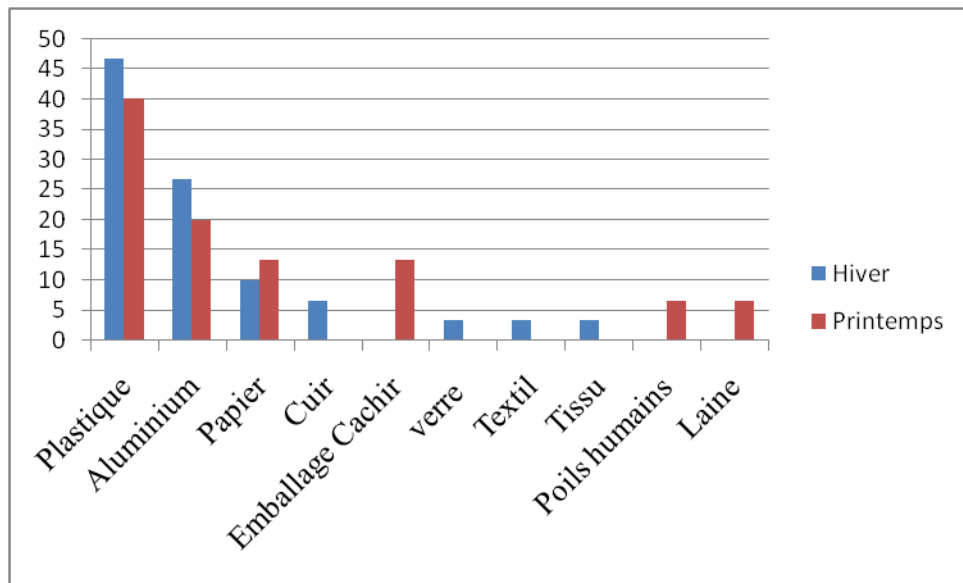


Figure 35 : composition du régime saisonnier du loup en déchets

2.2.7. Arthropodes

La figure 36 indique que le loup montre une préférence pour les coléoptères, ils sont consommés en hiver et au printemps avec des taux égaux soit 86%. Les orthoptères comptent pour 10% en hiver et 8% au printemps. Concernant les scolopendres, elles sont représentées avec un taux de 3%, les autres catégories ne comptent que pour 1%.

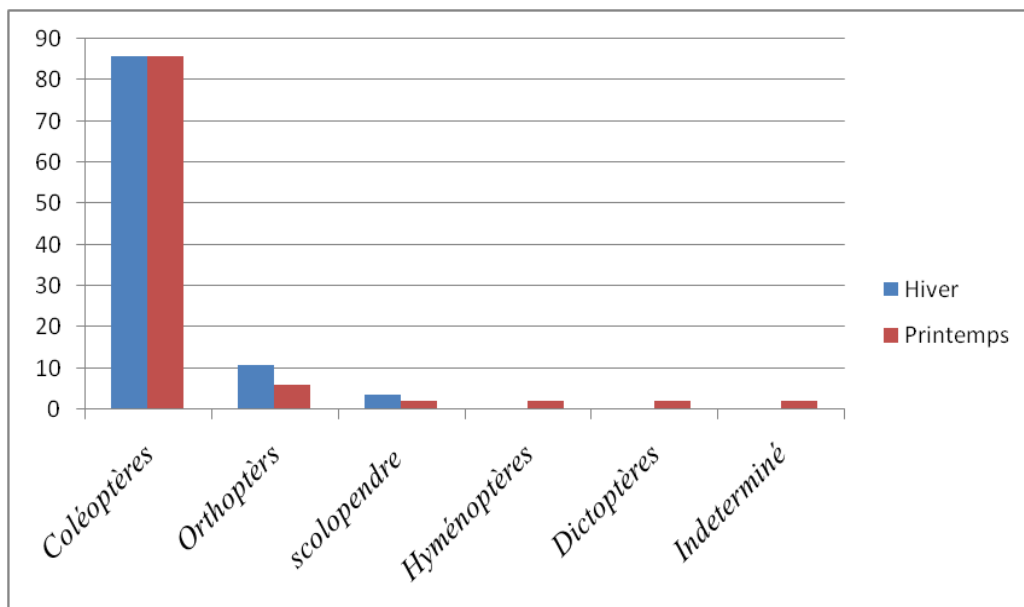


Figure 36 : composition du régime saisonnier du loup en arthropodes

2.2.8. Autres (cailloux, œufs, mollusques et reptiles)

Les cailloux sont prélevées avec des taux très élevés soit 80% en hiver et 95.63% au printemps. Les mollusques et les œufs sont consommés uniquement en hiver, avec une fréquence relative égale à 10% pour chacun, les reptiles uniquement au printemps (soit 4.35%) (fig.37).

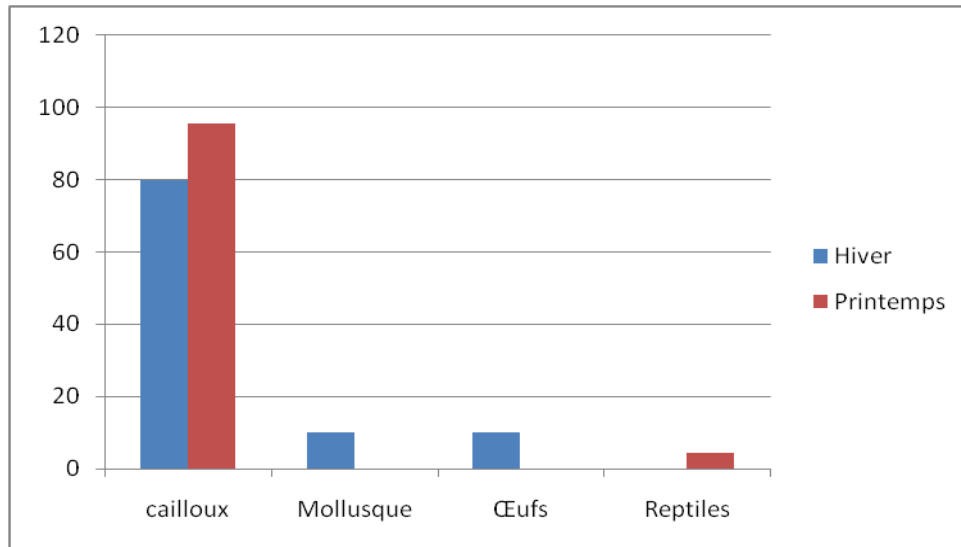


Figure 37 : composition du régime saisonnier du loup en autres catégories alimentaires à Yakouren

2.3. Test statistique

Afin de savoir si il existe des variations significatives du régime alimentaire saisonnier du Loup africain à Yakouren, nous avons appliqué le test du χ^2 aussi bien sur les items globaux que sur les items spécifiques. Les résultats sont transcrits dans le tableau suivant :

Tableau V : résultats du test khi-deux appliqué aux variations saisonnières du régime du loup africain à Yakouren

	χ^2 calculé	χ^2 théorique (ou valeur critique VC)	ddl	Seuil d'erreur (%)	Résultat	Interprétation
Global	36,84	12,59	6	5	$\chi^2 > VC$	Différence significative
Mammifères	7,96	5,99	2	5	$\chi^2 > VC$	Significative
Végétaux	16,41	3,84	1	5	$\chi^2 > VC$	Significative
Oiseaux	3,83	2,71	1	10	$\chi^2 > VC$	Significative

Les résultats du test χ^2 montrent qu'il y a une **dépendance significative** entre les fluctuations saisonnières et toutes les variables alimentaires testées, à savoir le régime global, les mammifères, les végétaux et les oiseaux.

Cependant, le test n'a pas pu être appliqué dans le cas des arthropodes et des déchets, car le nombre d'items est insuffisant.

3. Analyse du régime alimentaire du loup doré pour la région de Jijel

3.1. Régime global

Les résultats du régime alimentaire du loup doré à Jijel sont exprimés dans le tableau VI (fréquences relatives et d'occurrence). Les fréquences relatives sont reprises dans l'histogramme circulaire de la figure 38.

La lecture du tableau nous montre que les végétaux non énergétiques occupent la première place dans la diète du loup, avec une fréquence d'occurrence de 76%. S'en suivent les mammifères avec une apparition de 69% sur l'ensemble des fèces analysées. Les arthropodes et les déchets avec respectivement 39% et 35%. Nous retrouvons ensuite les végétaux énergétiques avec une occurrence de 30%. La catégorie « autre » (regroupant cailloux et briques, crottes de mouton, ectoparasites) apparaît dans 33% des fèces. Les autres catégories alimentaires sont faiblement représentées.

Tableau VI : Part des différents items alimentaires dans le régime alimentaire global du loup doré africain dans la région de Jijel.

catégories	NA	FR%	FA%
végétaux non énergétiques	54	24,77	76,06
Mammifères	49	22,48	69,01
Arthropodes	28	12,84	39,44
Déchets	25	11,47	35,21
végétaux énergétiques	21	9,63	29,58
Autres	24	11,01	33,80
Oiseaux	8	3,67	11,27
Mollusque	5	2,29	7,04
Reptiles	2	0,92	2,82
Œufs	2	0,92	2,82
Total	218	100,00	—

Les fréquences relatives représentées dans la figure 38 suivent les mêmes tendances que les fréquences d'occurrence. En effet, il y a prédominance des végétaux non énergétiques

avec une fréquence de 25%, suivi par les mammifères avec 22%, les arthropodes avec 13%, ensuite les déchets avec 11%, les végétaux énergétiques avec un taux de 10% et les oiseaux avec 10%. Les autres catégories sont dites accidentelles et sont représentées par des fréquences négligeables.

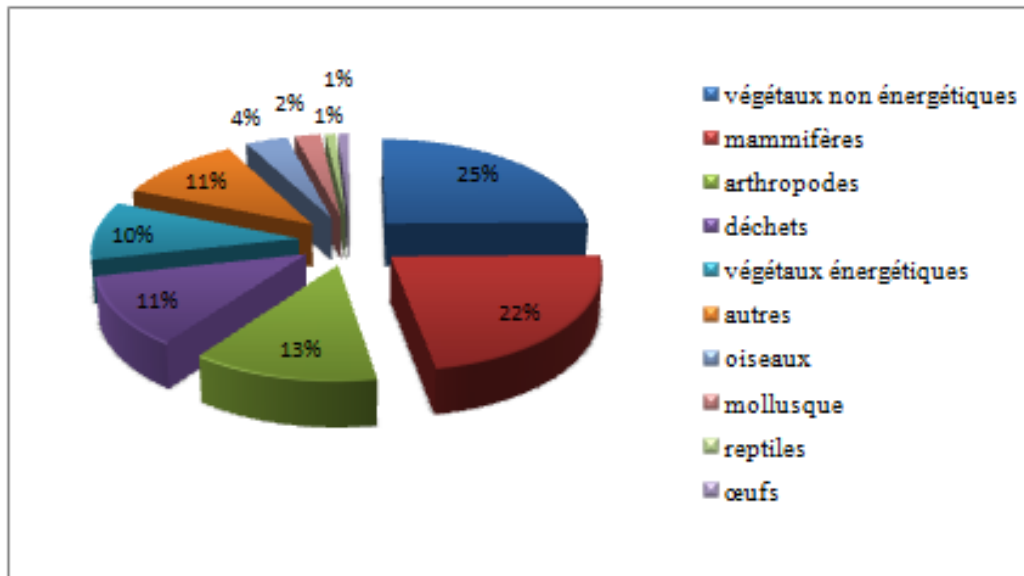


Figure 38 : Spectre alimentaire global du loup doré africain à Jijel

3.1.1. Mammifères

Les proies mammaliennes consommées par le loup à Jijel sont regroupées en plusieurs groupes. Elles comptent parmi elles des ongulés domestiques (bovins, ovins, caprins) avec un taux de 32%, suivi par les ongulés sauvages (sangliers) et les rongeurs (porcs-épics, mulots, lérots, souris sauvages, rats noirs et surmulots) avec une fréquence de 24 %. Les ordres des carnivores (loups, mangoustes), lagomorphes (lapins), insectivores (hérissons) sont présents avec des fréquences moins importantes. Les espèces indéterminées représentent un pourcentage de 4% (fig. 39).

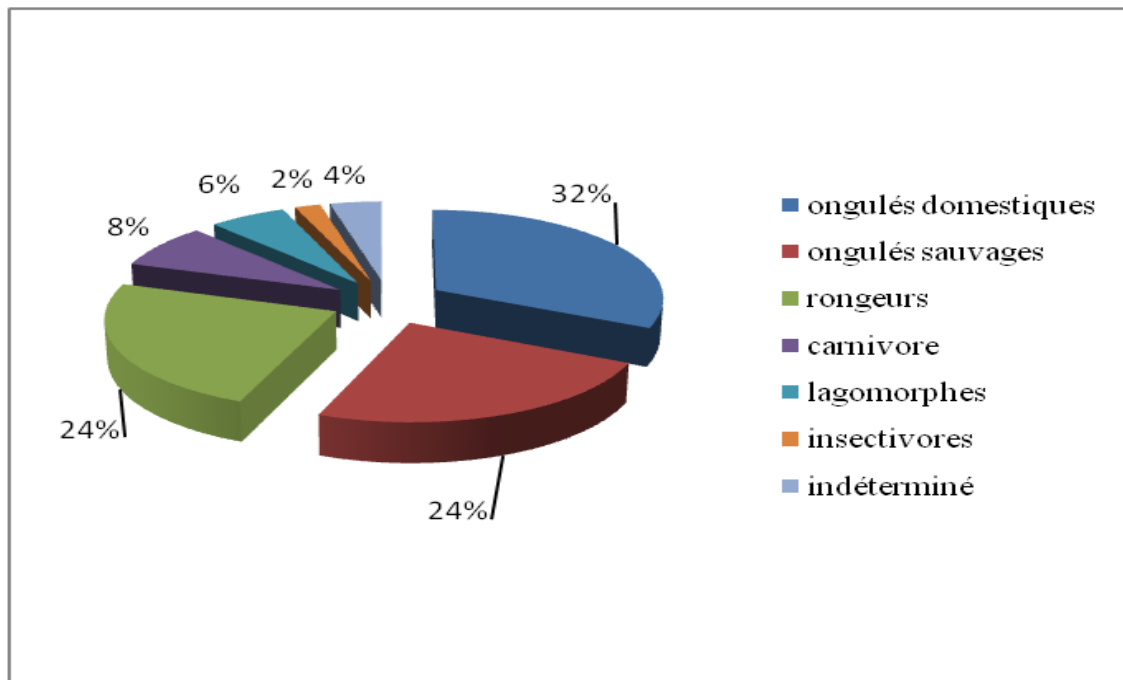


Figure 39 : Composition du régime alimentaire du loup doré en mammifères à Jijel

Les groupes de mammifères consommés par le loup sont détaillés dans la figure ci-dessous. Nous constatons que le sanglier *Sus scrofa*, seul représentant des ongulés sauvages, est le plus consommé d'un point de vue spécifique avec un pourcentage de 24%. Il est suivi des ovins *Ovis aries* avec 16%, puis du mulot *Apodemus sylvaticus*, puis des bovins *Bos taurus* à 12%. Les autres espèces sont faiblement représentées (Fig. 40).

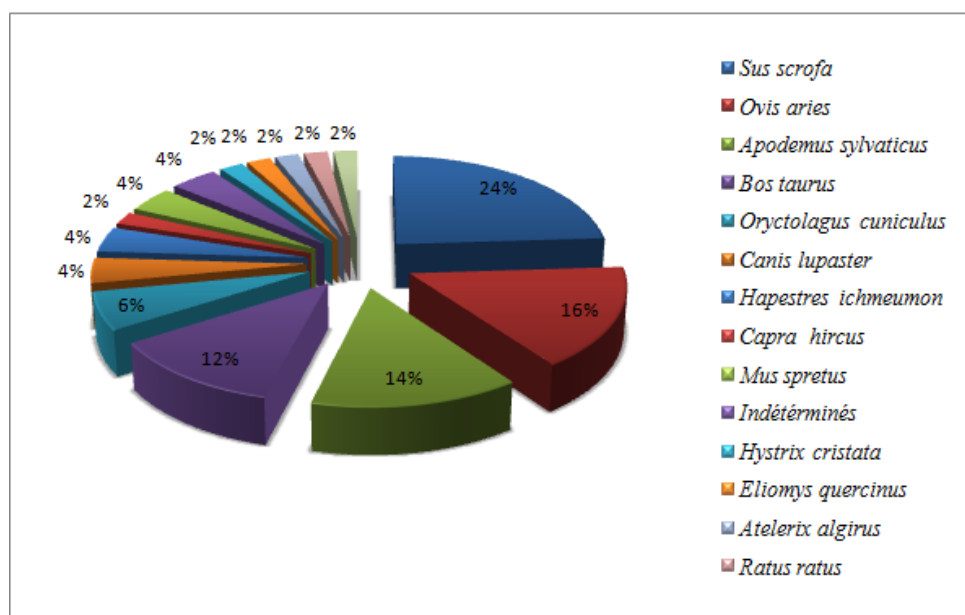


Figure 40 : Composition du régime global du loup doré en Mammifères à Jijel

3.1.2. Végétaux

Cette catégorie est dominée par les végétaux non énergétiques avec un taux de 69%, composé principalement de graminées avec une fréquence de 55% et de feuilles de chêne avec 14%. Puis viennent les végétaux énergétiques avec un taux de 31% représentées essentiellement par les glands de chêne 7%, le piment 7%, les olives 7%, suivis par les fruits avec un faible pourcentage qui varie entre 3% et 1% (fig. 41).

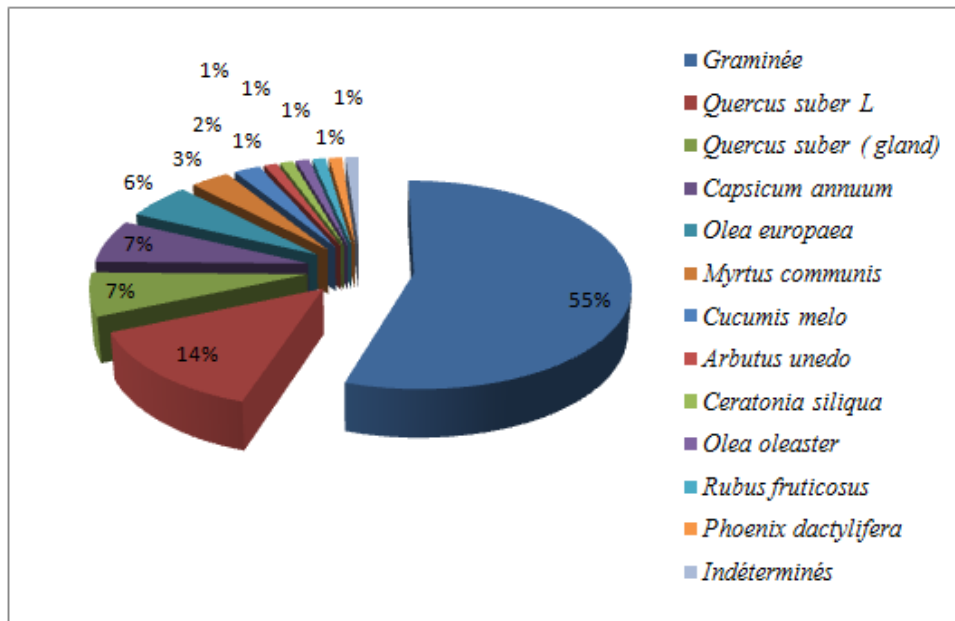


Figure 41 : Composition du régime global du loup doré en végétaux à Jijel

3.1.3. Arthropodes

Les arthropodes sont représentés par cinq groupes principaux, dont les coléoptères occupant un taux de 55%, suivi par les hyménoptères d'un taux de 17 %, ensuite les orthoptères et les larves d'une fréquence de 11%, pour ce qui est des dictyoptères d'un taux de 3%. Les indéterminés représentent un taux faible de 3% (fig. 42).

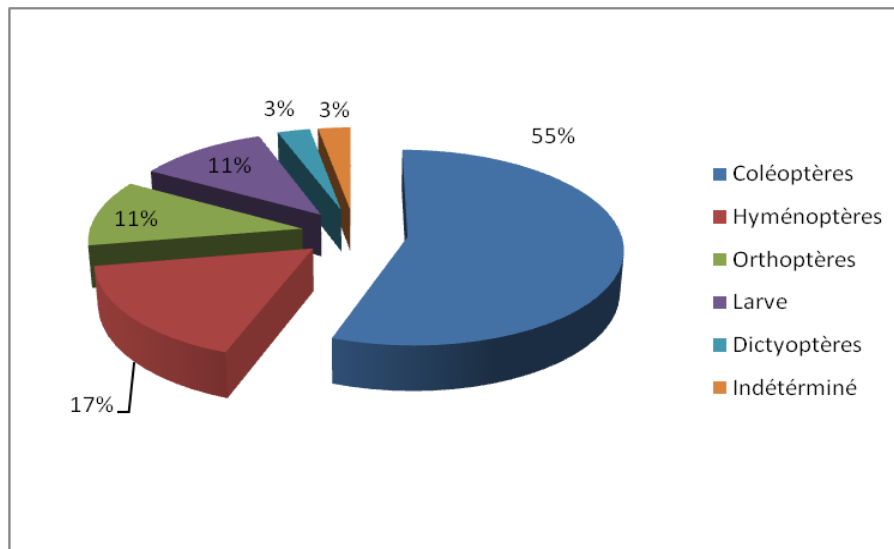


Figure 42 : Composition du régime global du loup doré en arthropodes à Jijel

3.1.4. Oiseaux

Les oiseaux sont classés en deux catégories : les oiseaux sauvages et oiseaux domestiques. On observe une prédominance des oiseaux sauvages avec une fréquence qui atteint les 71% tandis que les oiseaux domestiques sont représentés avec 29% (fig. 43).

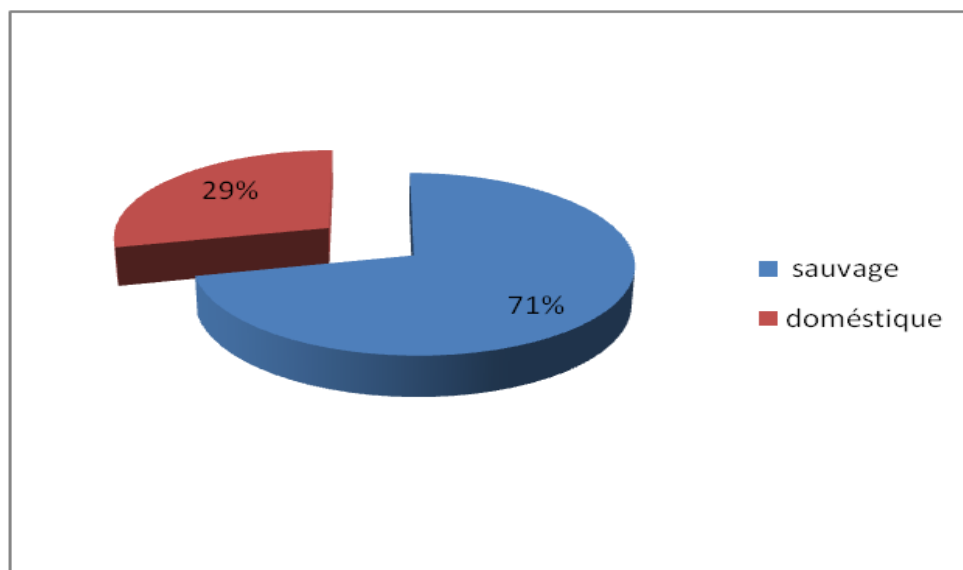


Figure 43 : Composition du régime alimentaire du loup en oiseaux à Jijel

3.1.5. Déchets

Nous constatons qu'il y a une forte consommation du plastique de différente nature (surtout les sacs en plastique) : 76%, vient ensuite l'aluminium avec 14%, puis les textiles avec un pourcentages de 4% , le verre et les déchets sanitaires avec une fréquence d'apparition taux de 3% (fig. 44).

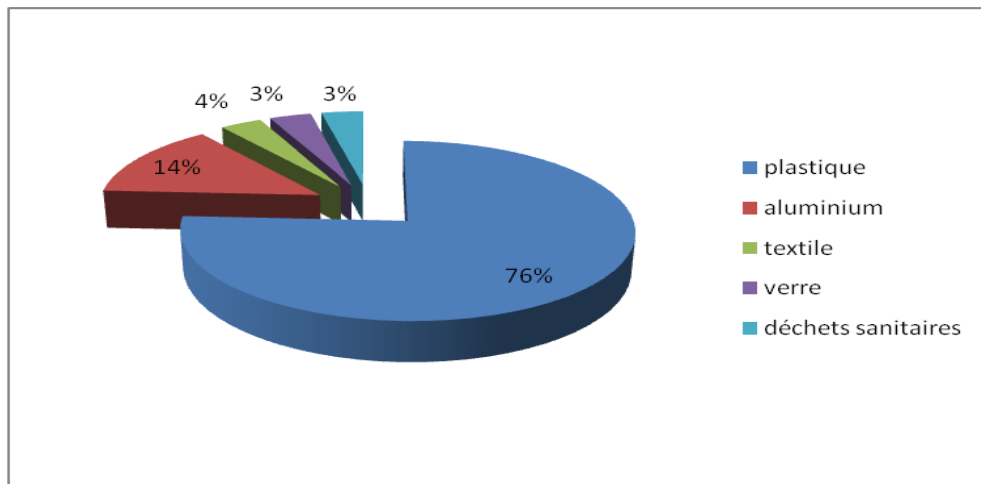


Figure 44 : Composition du régime alimentaire global du loup en déchets

3.1.6. Autres catégories

Les résultats obtenus dans la figure 41 montrent que les cailloux sont présents à 63%, suivi de crottes de mouton avec un taux de 15%. Les ectoparasites (les tiques), les briques ont une fréquence de 11%. Les mollusques (15.63%), les œufs (3.13%), les reptiles (3.13%) sont faiblement représentés (fig. 45)

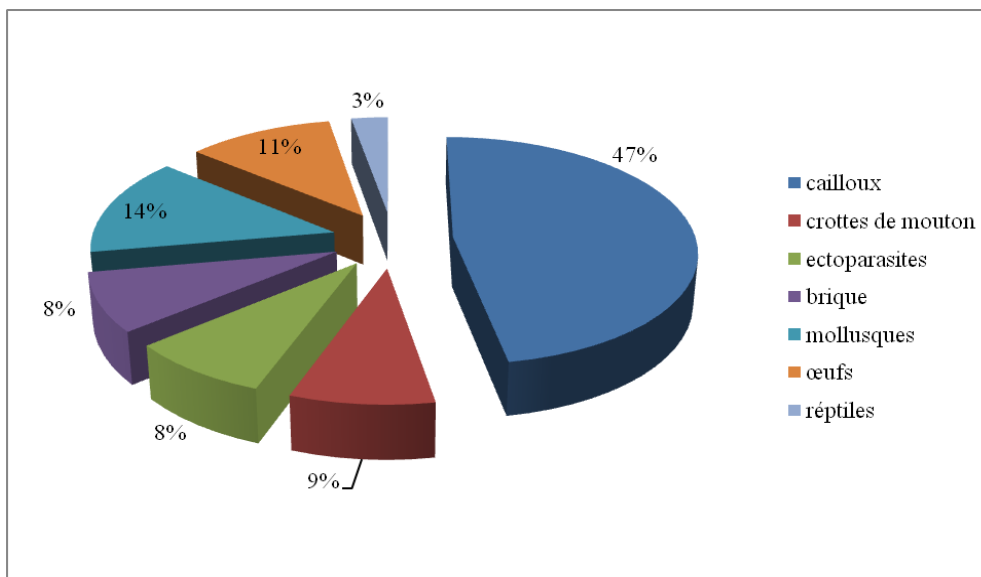


Figure 45 : Compositions du régime global du loup en autres catégories alimentaires à Jijel

3.2. Régime saisonnier

D'après la figure 46, on déduit que les mammifères sont les plus consommés durant la période hivernale avec un taux de 25%, avec un léger recul au printemps (21.84%).

Les végétaux non énergétiques sont consommés par le loup en hiver une fréquence de 22.37% et une légère augmentation durant la saison printanière avec 25.29%. La prise des arthropodes fluctuent d'une saison à une autre avec des fréquences relatives de 11.36% en hiver et 13.64% au printemps. Les végétaux énergétiques sont consommés avec un taux de 13.64% en hiver et connaissent un recul au printemps avec 8.62%. Concernant les déchets la consommation est plus élevée en hiver. Quant aux oiseaux, mollusques, reptiles, œufs, ils sont consommés beaucoup plus au printemps.

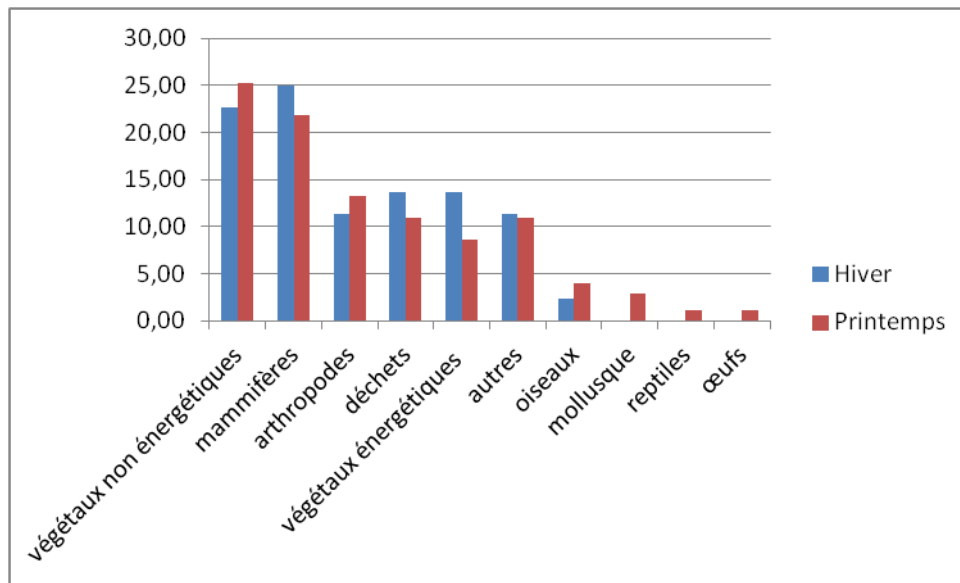


Figure 46 : Variations saisonnières du régime global du loup doré à Jijel

3.2.1. Mammifères

D'après la figure 47 les ongulés domestiques (ovins *Ovis aries*, bovins *Bos taurus*, caprins *Capra hircus*) sont plus consommés en hiver qu'au printemps avec des fréquences saisonnières respectives de 45.45% et 28.21%, contrairement aux ongulés sauvages (*Sus scrofa*) où une forte consommation est observée au printemps (28.21%). La classe des rongeurs (le mulot *Apodemus sylvaticus*, le porc épic *Hystrix cristata*, la souris grise *Mus sprutus*, rat noir *Ratus ratus*, surmulot *Rattus norvegicus*) est consommée beaucoup plus en hiver avec un taux de 27.27% et connaît un recul de 23.08% durant la saison printanière. L'ordre des carnivores (le loup doré *Canis lupaster* et la mangouste *Herpestes ichneumon*) sont beaucoup moins appréciés que les deux autres classes précédentes, et connaît de légères fluctuations durant les deux saisons. Les autres ordres comme les lagomorphes (le lapin de garenne *Oryctolagus caniculus*), les insectivores (le hérisson *Atelerix algirus*) présentent une faible proportion et ils sont consommés en printemps.

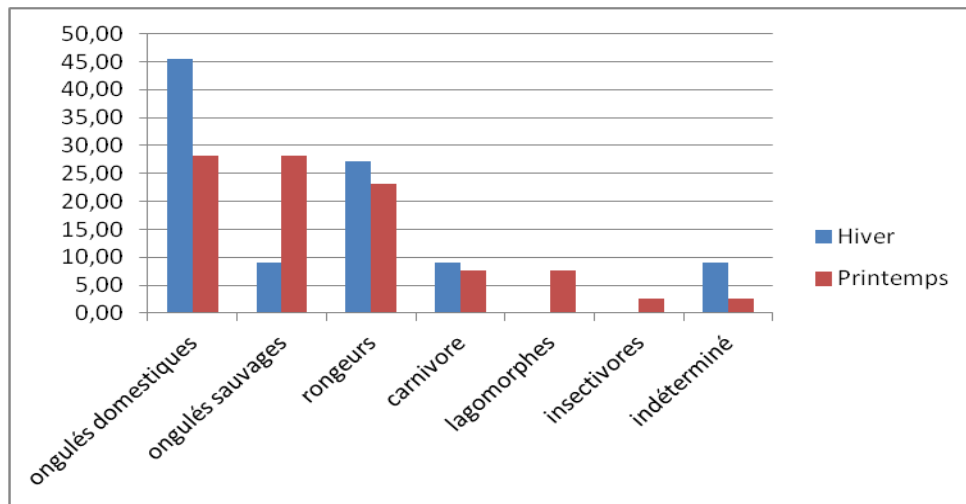


Figure 47 : Variations saisonnières des ordres mammaliennes dans le régime du loup doré africain

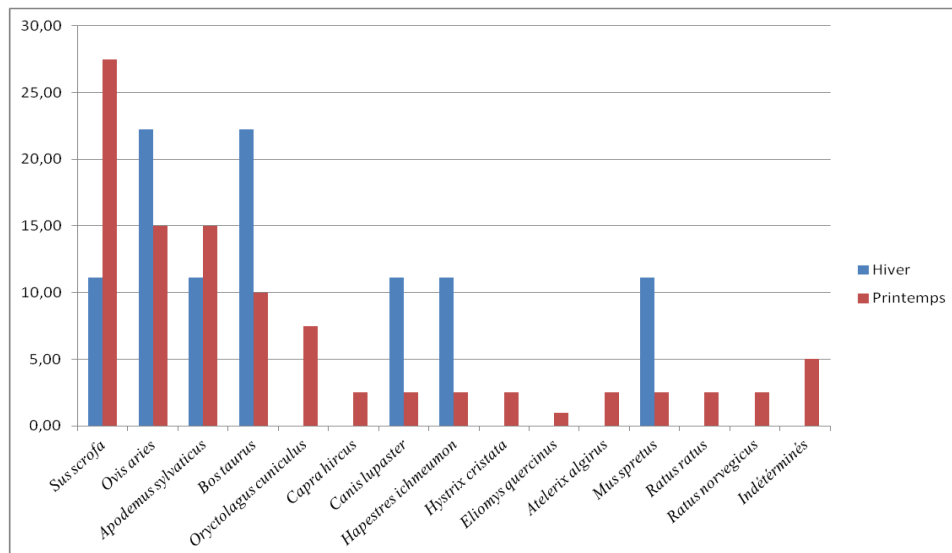


Figure 48 : variations saisonnières des proies mammaliennes dans le régime du loup doré africain à Jijel

Concernant les fréquences spécifiques des mammifères consommés, la figure 48 nous indique que le sanglier *Sus scrofa* est le plus ingéré dans le spectre alimentaire du loup doré avec un taux de 27.5 % au printemps, à l'opposé de l'hiver 11.11%. Viennent ensuite *Ovis aries* et *Bos taurus*, plus prisés en hiver qu'au printemps (22 %). Le mulot suit avec une fréquence printanière plus importante de 15%. Le loup africain *Canis lupaster* et la mangouste *Herpestes ichmeumon* sont consommés en hiver avec une fréquence respective 11.11 %. Pour les caprins *Capra hircus* (2.5%), le porc-épic *Hystrix cristata* (2.5%), le lérot *Eliomys quercinus* (1%), les hérissons *Atelerix algirus* (2.5%), le rat noir *Rattus rattus* (2.5%),

le surmulot *Rattus norvegicus* (2.5%), elles sont consommées au printemps d'une façon presque égale. Les indéterminés sont plus présents au printemps.

3.2.2. Végétaux

On remarque que les graminées sont en première position au printemps avec un taux 63.64 %, et en hiver avec un taux de 31.8% ; suivies par les feuilles de chênes *Quercus suber*, beaucoup plus consommés en hiver 18.18% et connaît un recul 12.12% au printemps. Les glands *Quercus suber* sont consommés uniquement au printemps avec une fréquence de 9%. Les olives *Olea europaea* sont consommées d'un taux de 22.73% en hiver. Le myrte *Myrtus communis* et le piment *Capsicum annum* sont consommés en hiver avec des fréquences relatives de 4.55 % et 9.09% connaissant une baisse au printemps. Pour ce qui est des autres fruits, nous constatons qu'ils sont ingérés en faible quantité durant les deux saisons (fig.49).

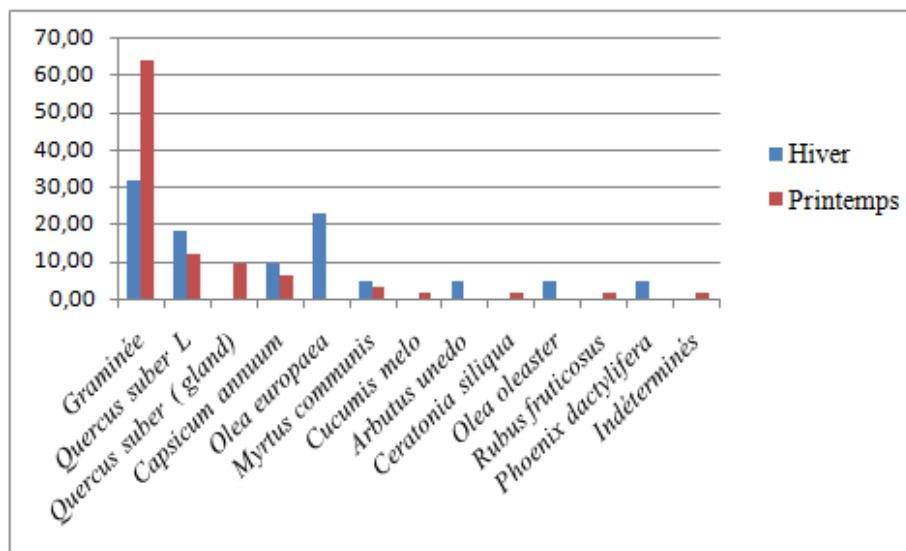


Figure 49 : Variations saisonnières des végétaux dans le régime du loup doré africain à Jijel

3.2.3. Arthropodes

Le taux le plus élevé revient en premier lieu aux coléoptères avec un taux de 68.87% durant la saison printanière. Pour les hyménoptères avec un taux de 25% en hiver et connaît une baisse au printemps (14%). Les orthoptères 12%, les hyménoptères 25% et larves 25% sont plus consommées en hiver qu'au printemps, contrairement aux dictyoptères qui sont quant à eux consommés avec un taux de 12.5% en hiver (fig.50)

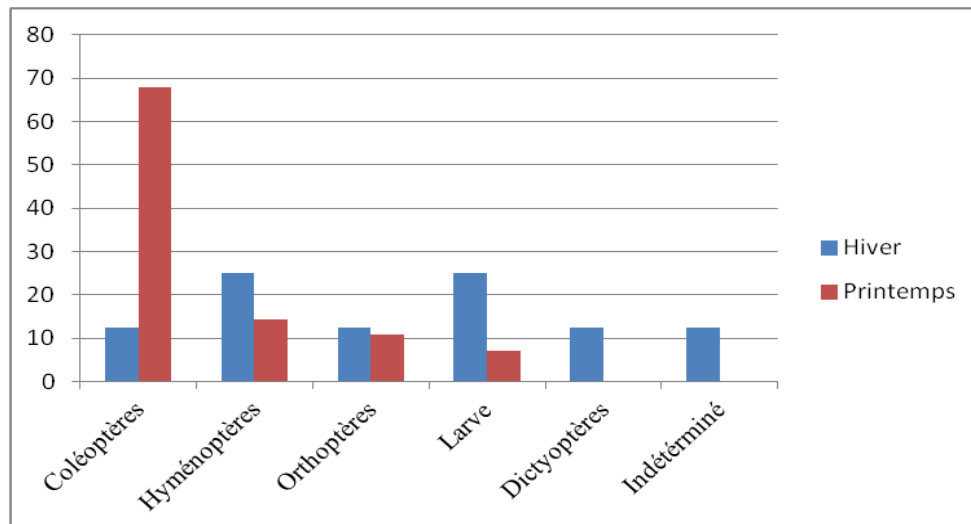


Figure 50 : Variations saisonnières des arthropodes dans le régime du loup doré africain

3.2.4. Oiseaux

En hiver, seuls les oiseaux domestiques apparaissent avec 100% des consommations du loup à Jijel. Au printemps par ailleurs, les oiseaux sauvages sont plus prélevés que les précédents (fig. 51).

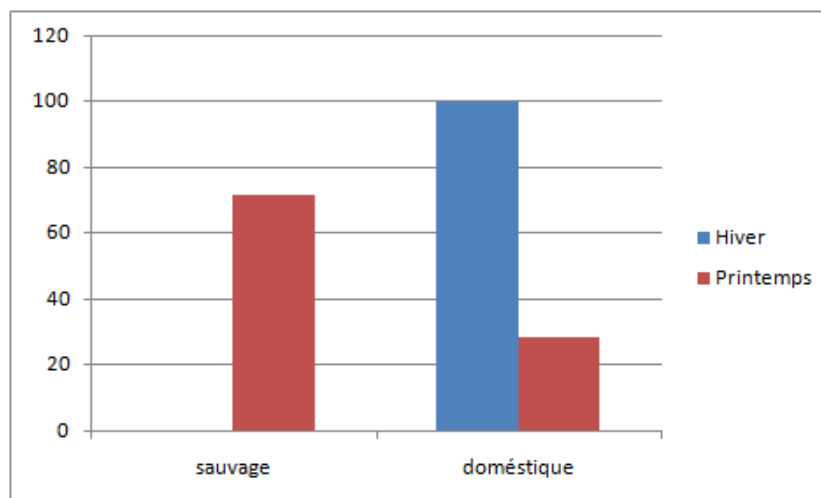


Figure 51 : Variations saisonnières des oiseaux dans le régime du loup doré africain à Jijel

3.2.5. Déchets

Nous constatons d'après la figure 52 que le plastique est le plus prisé des déchets avec un taux de 35.29% en hiver et connaît une augmentation au printemps soit 80%. Le verre est plus retrouvé dans les crottes du loup en hiver avec un taux de 35.29% et d'une fréquence moindre au printemps (5%). L'aluminium est consommé en hiver avec un taux de 5.85 % et augmente

jusqu'à 15% au printemps. Les déchets sanitaires et les textiles quant à eux sont consommés uniquement en hiver avec des fréquences respectives de 17,65% et 5,88%.

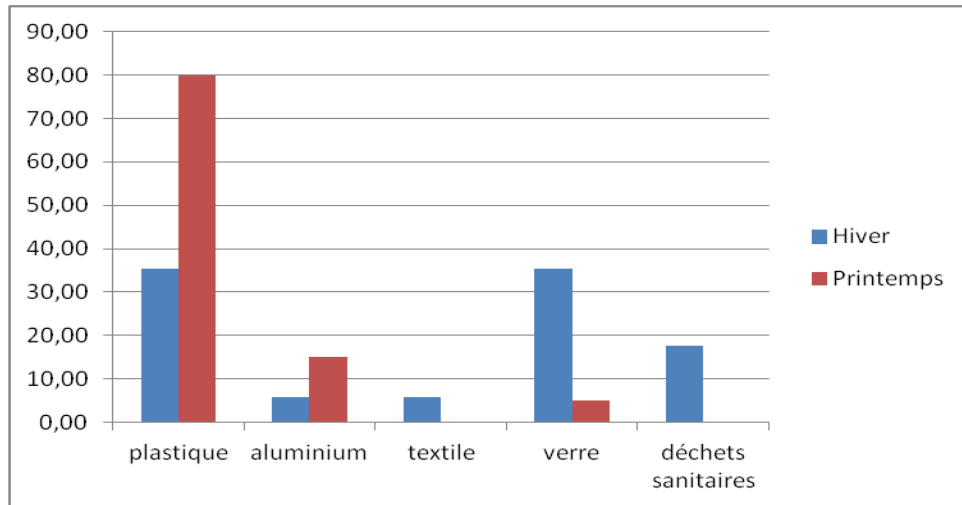


Figure 52 : Variations saisonnières des déchets dans le régime du loup doré africain

3.2.6. Autres catégories

Selon la figure 53, les cailloux sont présents avec un taux élevé de 59% durant la période hivernale et d'une quantité moins importante au printemps.

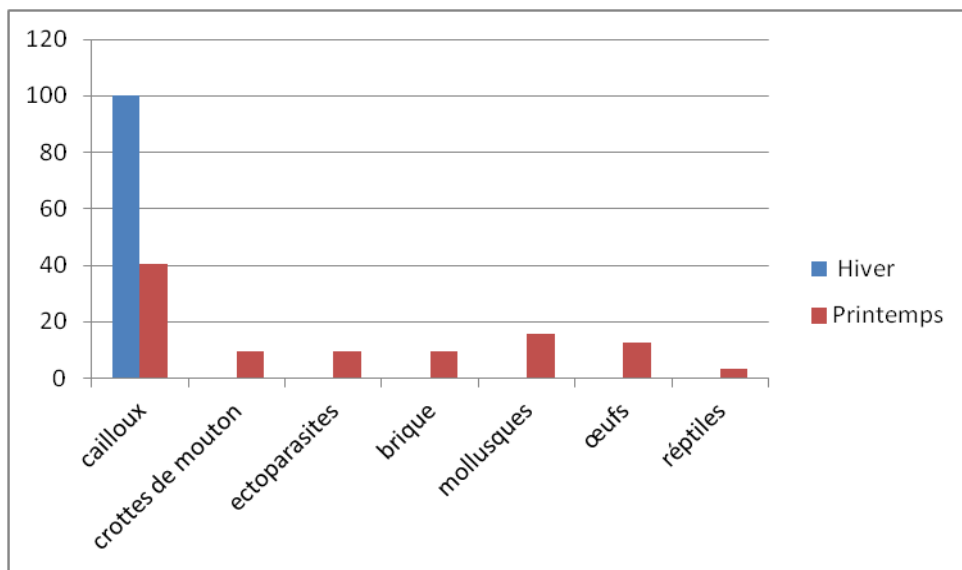


Figure 53 : Variations saisonnières des autres catégories dans le régime du loup à Jijel

Concernant les crottes de mouton (15%), les ectoparasites (tiques), les briques (11%), les mollusques (15,63%), les reptiles (3,13%) et les œufs (3,13%) sont présents uniquement au printemps.

3.3. Test statistique

Les résultats du test χ^2 montrent qu'il y a une **dépendance significative** entre les fluctuations saisonnières et les variations du régime global, ainsi que celles des végétaux (Tableau VII).

Cependant, nous n'avons pas pu tester la dépendance des variables du régime des mammifères, des oiseaux, des arthropodes et des déchets. Ceci est dû au manque d'échantillons durant la saison hivernale.

Tableau VII : résultats du test khi-deux appliqué aux variations saisonnières du régime du loup africain à Jijel

	χ^2 calculé	χ^2 théorique (ou valeur critique VC)	ddl	Seuil d'erreur (%)	Résultat	Interprétation
Global	6,81	11,07	5	5	$\chi^2 > VC$	Différence non significative
Végétaux	5,15	3,84	1	5	$\chi^2 > VC$	Différence significative

4. Comparaison entre les deux régions

4.1. Comparaison du régime global

La figure 54 montre que chacun des items, végétaux non énergétiques et mammifères, est plus consommé à Jijel, avec des taux respectifs de 24,77% et 22,48%. Les arthropodes sont consommés de façon différente sur les deux sites et sont plus présents à Yakouren (soit 15,48% et 12,84% à Jijel). Les déchets sont plus présents à Yakouren, prélevés avec un taux de 13,60 % contre 11,47% à Jijel. Les végétaux énergétiques montrent des fréquences assez majeures dans le régime du loup doré à Yakouren (11,73%) et 9,63% à Jijel.

La catégorie « autre » est plus présente à Jijel avec un taux de 11,01% contre 9,18% à Yakouren. Les oiseaux sont plus consommés à Yakouren (soit 6,12%) qu'à Jijel (3,67 %). La consommation des mollusques est assez faible en la comparant à celle des autres items retrouvés dans la diète du loup, néanmoins elle est plus élevée à Jijel (soit 2,29%). Les reptiles sont faiblement consommés dans les deux sites, ils apparaissent avec un taux de 0,92% pour Jijel et 0,68% pour Yakouren. Les œufs quant à eux sont faiblement prélevés.

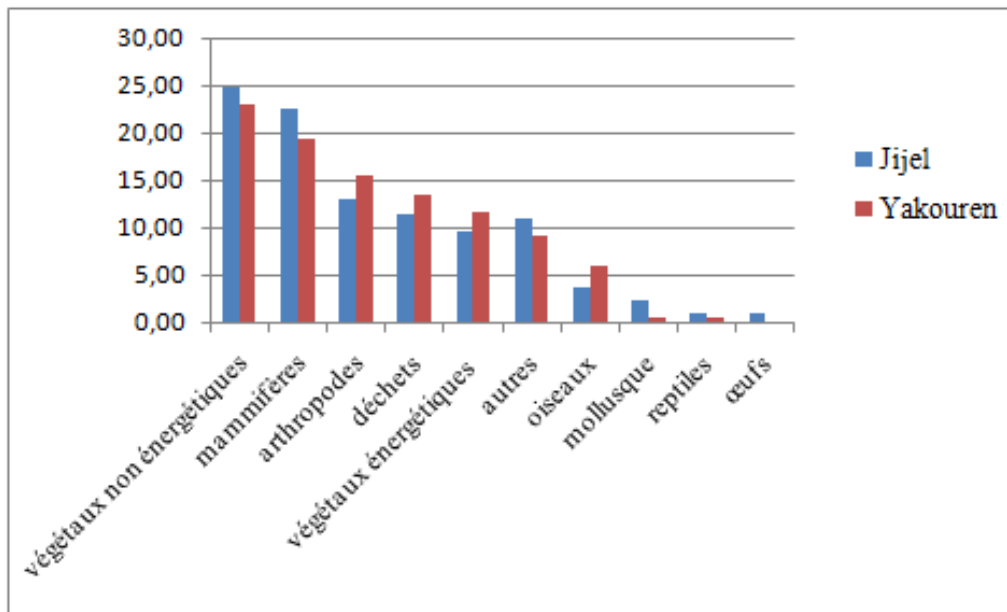


Figure 54 : Comparaison du régime global du loup doré entre les deux sites

4.1.1. Mammifères

La proportion des mammifères prélevée dans les deux stations demeure assez élevée, la figure 55 montre que la prédation du loup sur les mammifères est orientée vers cinq espèces principales : le sanglier, le mouton, le mulot et la vache, rajouté à ceux là le loup qui est la proie dominante à Yakouren, ce dernier est représenté avec une fréquence de 14.46%. Toutefois, certaines espèces sont consommées dans un site et pas dans l'autre, c'est le cas de *Rattus rattus* qu'on retrouve uniquement à Jijel ; le lièvre, le rat rayé, la genette et la musaraigne qu'on ne retrouve qu'à Yakouren.

D'autres espèces présentent des variations minimales, dans les deux stations, c'est le cas du porc-épic qui est plus exploité à Yakouren, alors que *Mus spretus* lui est plus consommé à Jijel.

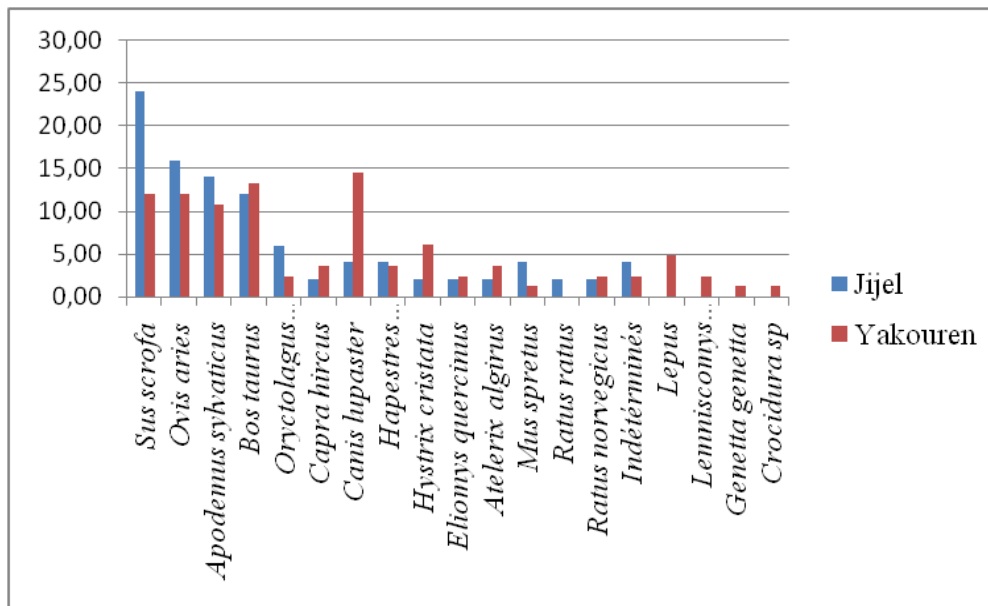


Figure 55 : comparaison du régime global du loup en mammifères (par espèce) entre les deux sites

Une comparaison entre groupes de mammifères est effectuée dans la figure 56. Les ongulés domestiques prédominent dans les deux stations (FR=32% à Jijel et 29% à Yakouren). Les rongeurs occupent la deuxième place, cette catégorie est prédominée par le mulot où l'on constate sa consommation élevée dans les deux sites. Toutefois, on note un taux un peu plus élevé à Yakouren. Les carnivores suivent, ils sont plus abondants à Yakouren (FR=19.28%). On constate que le loup est la proie préférentielle dans cette station avec un taux de 14.46%. Quant aux ongulés sauvages, qui sont représentés par le sanglier, ils présentent un taux élevé à Jijel (soit 24%). Il représente d'ailleurs la proie dominante dans cette station, contre 12.05% à Yakouren. Les lagomorphes (*Lepus sp* et *Oryctolagus cuniculis*) représentent un taux minime comparé aux catégories précédentes avec une légère hausse à Yakouren (FR=7.23%). Concernant les insectivores et les espèces indéterminées, ils sont faiblement représentés dans les deux stations.

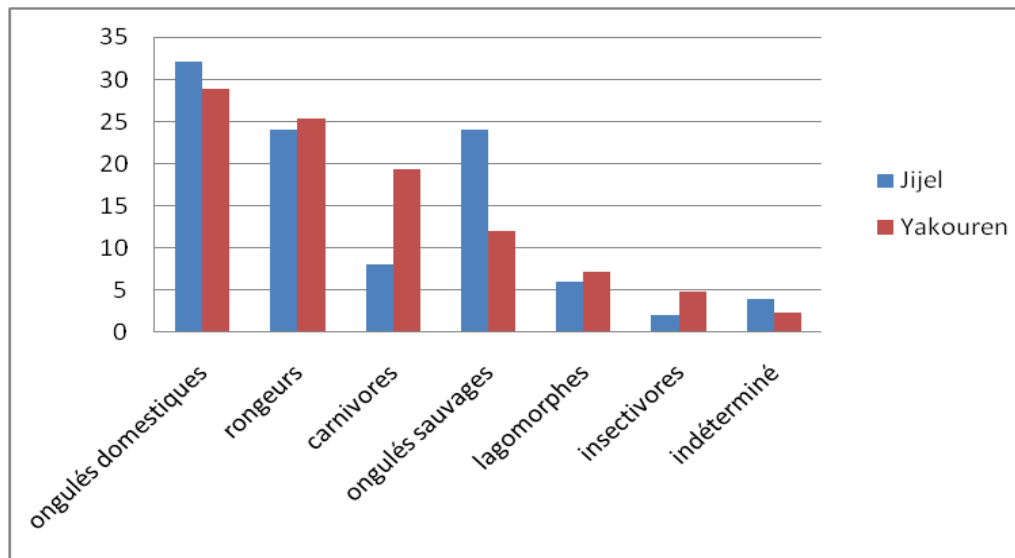


Figure 56 : comparaison du régime global du loup en mammifères (par ordres) entre les deux sites

4.1.2. Végétaux non énergétiques

Les graminées dominent dans les deux stations avec un taux plus élevé à Jijel (80%), suivi du chêne lui aussi est bien représenté à Jijel. Les autres espèces sont faiblement représentées et se retrouvent uniquement à Yakouren (fig.57).

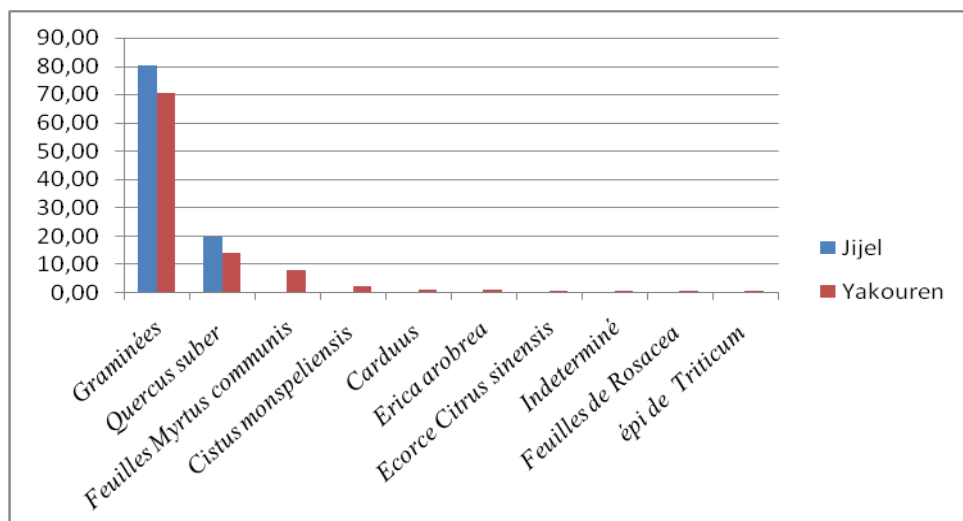


Figure 57 : comparaison du régime global du loup en végétaux non énergétiques entre les deux sites

4.1.3. Végétaux énergétiques

La figure 58 montre que le myrte est plus consommé à Yakouren, il atteint une fréquence de 78.29% contrairement à la région de Jijel où son taux ne dépasse pas les 3%. Le maïs ainsi

que la pomme ne sont consommées qu'à Yakouren avec de faibles proportions. Les autres espèces sont faiblement représentées (glands, olives, dattes). Les catégories restantes sont presque nulles, certaines sont présentes à Jijel et d'autres à Yakouren.

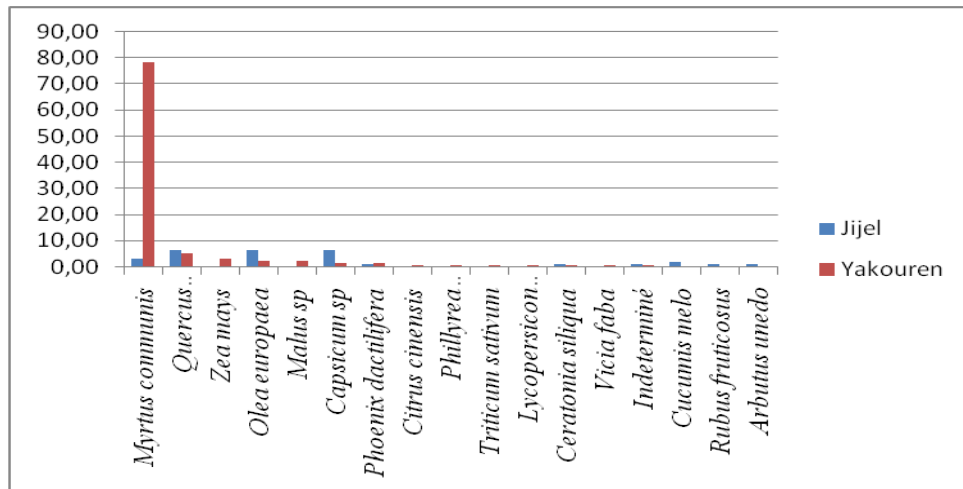


Figure 58 : comparaison du régime global du loup en végétaux énergétiques entre les deux sites.

4.1.4. Oiseaux

Les oiseaux sont consommés dans les deux sites mais avec des fréquences différentes. La consommation des oiseaux domestiques est plus élevée à Yakouren avec une fréquence relative de 81.32%, par contre à jijel elle est égal à 37.50%. A l'inverse des oiseaux sauvages qui, sont plus ingérés à Jijel qu'à Yakouren (FR=62.5% à Jijel et 18.68% à Yakouren) (fig.59).

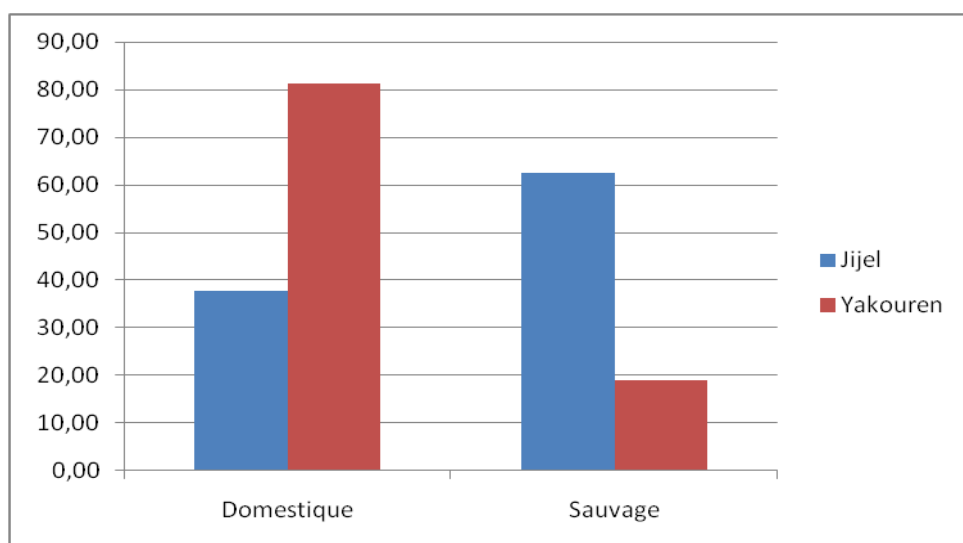


Figure 59 : comparaison du régime global du loup en oiseaux entre les deux sites

4.1.5. Déchets

Cette catégorie constitue une part relativement importante dans le régime global du loup. Elle est présente durant les deux saisons et les deux sites étudiés. Le plastique est le plus répandu dans cette catégorie, sa consommation atteint le maximum à Jijel (soit FR=75,86%, contre 44,44% à Yakouren). L'aluminium, quant à lui, est plus consommé à Yakouren avec une fréquence relative de 24,44% et 13,79% pour Jijel. Concernant les textiles et le verre on les retrouve à Yakouren et Jijel avec les mêmes fréquences 3.45% et 2.2%. Les déchets sanitaires ne sont présents qu'à Jijel. Le cuir, le papier, l'emballage de cachir, le tissu, les poils humains et la laine ,quant à eux ne se trouvent qu'à Yakouren (fig.60).

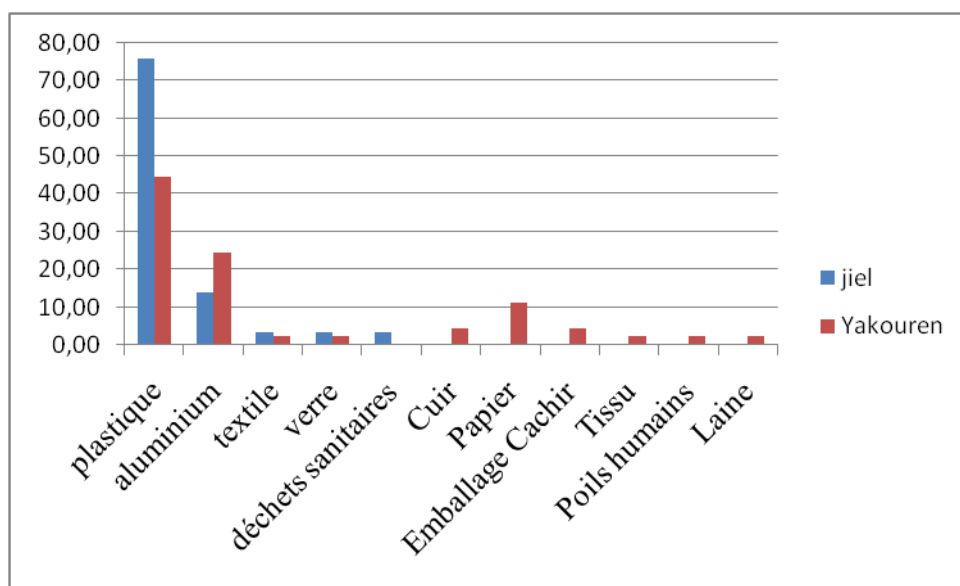


Figure 60 : Comparaison du régime global du loup en déchets entre les deux sites

4.1.6. Arthropodes

Les valeurs obtenues (fig. 61) montrent une prépondérance des coléoptères dans les deux stations, avec des fréquences très importantes (85.71% pour Yakouren et 55.56% pour Jijel). Les hyménoptères et les orthoptères sont plus répandus à Jijel avec des fréquences respectives de 16.67% et 11.11%, elles présentent des valeurs minimales à Yakouren. Les larves ne sont représentées qu'à Jijel avec une fréquence de 11.11%, contre les scolopendres qu'on retrouve qu'à Yakouren avec un taux de 2.60%. Les dictyoptères ainsi que les espèces indéterminées sont faiblement représentées dans les deux stations.

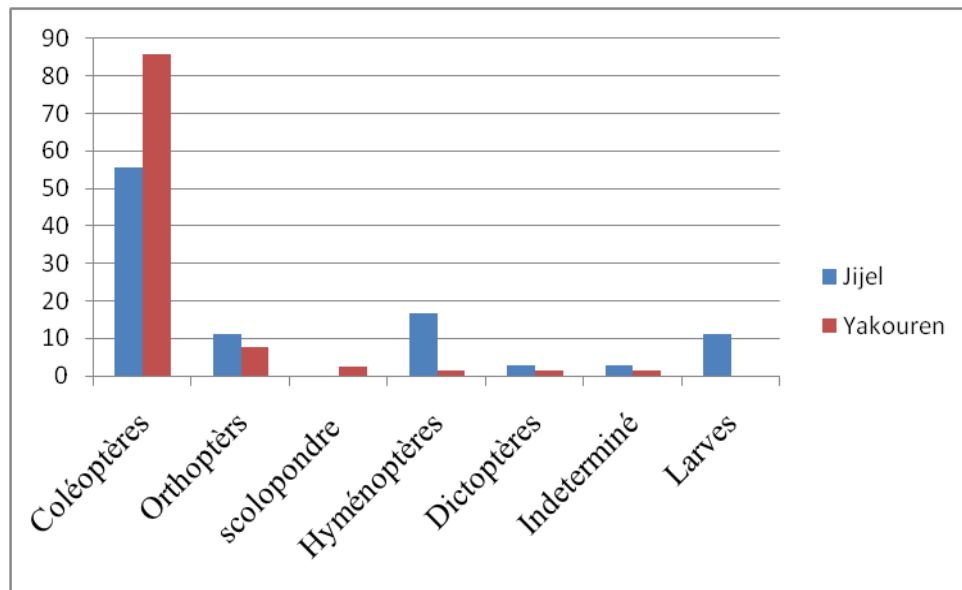


Figure 61 : comparaison du régime global du loup en arthropodes entre les deux sites

4.1.7. Autres catégories

On constate que les cailloux sont présents dans les deux sites étudiés avec différents taux dont 47.22% pour Jijel et 78.13% pour Yakouren. Nous remarquons aussi que le loup doré, consomme même la bouse de vache et ceci uniquement à Yakouren. Les mollusques, les œufs et les reptiles sont plus consommés à Jijel. On retrouve les crottes de mouton, les ectoparasites et la brique uniquement à Jijel (fig.62).

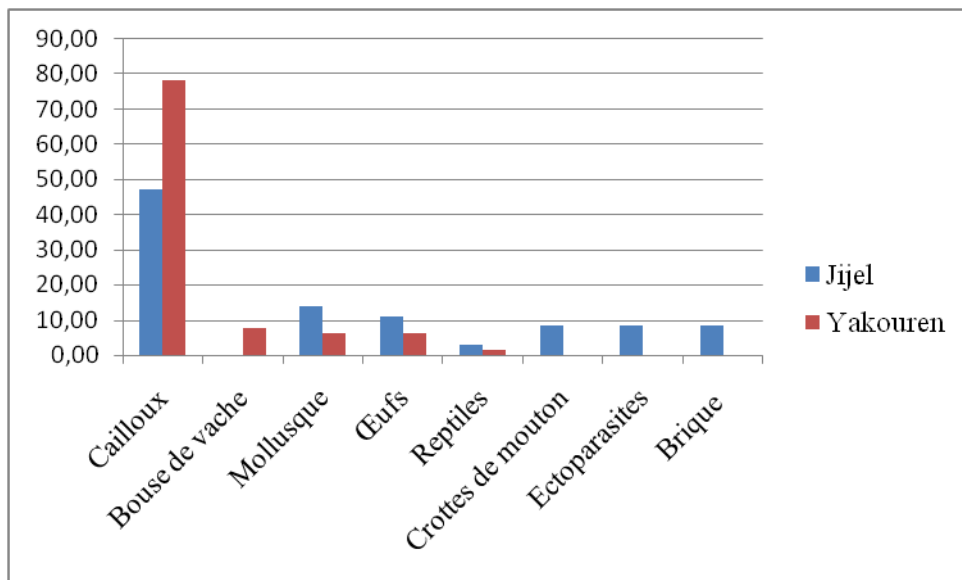


Figure 62 : Comparaison du régime global du loup en autres catégories entre les deux sites

4.2. Test statistique

Nous avons testé la significativité des différences de régime entre les deux régions d'étude avec le test du χ^2 . Les résultats se présentent comme suit (tableau VIII) :

Tableau VIII : résultats du test khi-deux appliqué aux comparaisons des régimes globaux et spécifiques du loup africain entre Yakouren et Jijel

	χ^2 calculé	χ^2 théorique (ou valeur critique VC)	ddl	Seuil d'erreur (%)	Résultat	Interprétation
Global	48,04	14,07	7	5	$\chi^2 > VC$	Différence significative
Mammifères	5,61	9,49	4	5	$\chi^2 < VC$	Non significative
Végétaux	42,44	7,81	3	5	$\chi^2 > VC$	Significative
Arthropodes	12,27	3,84	1	5	$\chi^2 > VC$	Significative
Déchets	7,36	5,99	2	5	$\chi^2 > VC$	Significative

Le tableau nous montre que toutes les variables testées, à savoir le régime global, les végétaux, les arthropodes et les déchets marquent des **différences significatives** entre les régions de Yakouren et de Jijel, excepté les **mammifères** où les différences ne sont pas significatives.

Concernant les oiseaux, le test n'a pu être appliqué à cause d'un manque d'items.

4.3. Comparaison des régimes saisonniers dans les deux sites

4.3.1. Régime global dans les deux stations

D'après la figure 63 les différences de consommation des catégories alimentaires entre les deux sites est notable en fonction des saisons.

En effet il y a une prédominance des végétaux non énergétiques qui se présentent avec un taux élevé durant la période hivernale et printanière dans les deux stations. Nous constatons que les mammifères sont présents avec des fréquences importantes dans les deux stations quelque soit la saison.

La consommation des arthropodes, des végétaux énergétiques augmente au printemps avec des fréquences relatives de 13.22 % à Jijel et de 19.62% à Yakouren. Les oiseaux sont consommés d'une façon distincte avec une forte consommation à Yakouren. Concernant Les déchets consommés ils apparaissent plus dans la région de Jijel avec un taux 13.64 % en

hiver. Les catégories alimentaires mollusques, reptiles, œufs sont faiblement consommées dans les deux saisons d'étude.

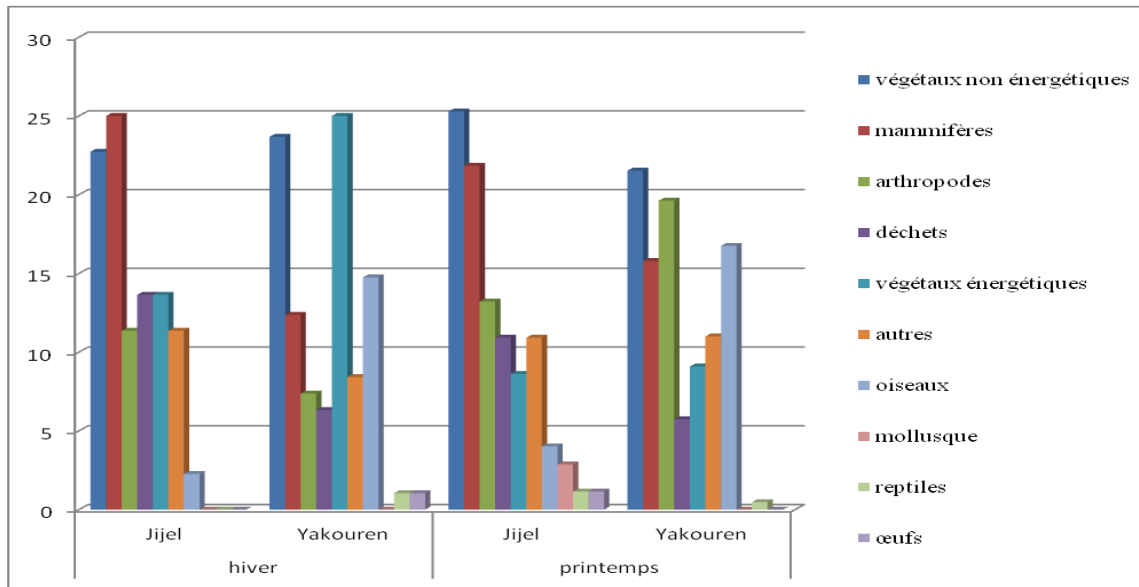


Figure 63 : Comparaison des régimes saisonniers globaux dans les deux stations

4.3.2. Mammifères

D'après la figure 64, on constate que l'éventail alimentaire du loup doré est très diversifié en proies mammaliennes, il est dominé par le sanglier *Sus scrofa* avec un taux de 27.5% au printemps dans la station de Jijel et le loup doré *Canis lupaster* 22.45% en hiver dans la station de Yakouren.

Les bovins *Bos taurus* reste les mieux consommés des ongulés domestiques des avec des fréquences respectives de 22.22% en hiver et connaît une baisse 10% à Jijel contrairement à Yakouren où le taux est représenté par un taux de 10.20% en hiver et la consommation augmente au printemps avec un taux de 17.65%. Quant aux ovins *Ovis aries* le pourcentage est de 22.5% en hiver, connaît une diminution à la période printanière (15%) à Jijel, inversement pour la station de Yakouren où le taux est de 6.12% en hiver et connaît un accroissement de 17.65% au printemps.

Dans la part des rongeurs le mulot *Apodemus sylvaticus* est le mieux consommé avec un taux de 15% en hiver et de 17.65% au printemps à Yakouren, tandis que le pourcentage est de 11.11% en hiver et connaît une diminution au printemps avec une fréquence de 6.12% à Jijel. La mangouste *Haplestes ichneumon* est peu présente avec un pourcentage de 11.11% et

connaît une baisse au printemps (5.88 %) à Jijel tandis que dans la station Yakouren le taux est de 2.04% augmente légèrement pour atteindre (2.55%).

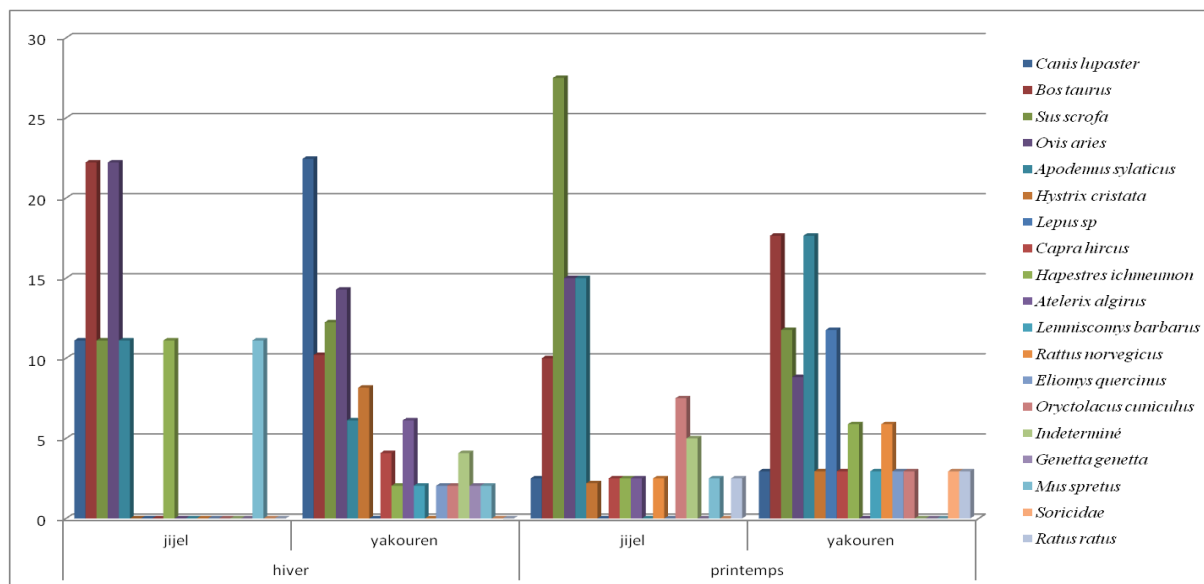


Figure 64: Comparaison des variations saisonnières des mammifères dans les deux sites

4.3.3. Végétaux

On constate une variation marquée dans la consommation des végétaux en premier lieu, les Graminées dominant dans les deux stations ajouter à cela les feuilles de chêne *Quercus suber* avec une fréquence presque égale dans les deux stations avec un taux élevé de 70% sauf pour la période hivernale de Jijel (31.8%). Le ciste de Montpellier est consommé par le loup durant les deux saisons dans la station de Yakouren. Le myrte *Myrtus communis* est le plus prisé à Yakouren avec une fréquence de 82.88% en hiver et de 50% au printemps tandis qu'à Jijel il est consommé avec un taux de 4.88% en hiver et de 3.08%. L'olive *Olea europaea* qui est consommé avec une fréquence de 27.27% à Jijel et d'une faible fréquence de 2.70% à Yakouren.

Les glands de chênes sont consommés dans les deux stations sauf pour la période hivernale de Jijel. Le piment *Capsicum annuum* est consommés quelque soit la saison dans les deux stations. L'arbose *Arbutus unedo* (4.55%), le melon *Cucumis melo* (1.54 %) sont consommés en hiver à Jijel uniquement.

Pour les céréales *Triticum sp* (0.93%), la tomate *Solanum lycopersicum* (0.90%), l'orange *Citrus sinensis* (0.90 %) sont consommés en hiver, la fève *Vicia faba* (5.55%) au printemps à Yakouren.

Le maïs *Zea mays* et la pomme *Malus domestica* sont consommés avec les fréquences respectives comme suit (1.8%) et (0.90%) en hiver et (11.1%) au printemps à Yakouren (fig. 65)

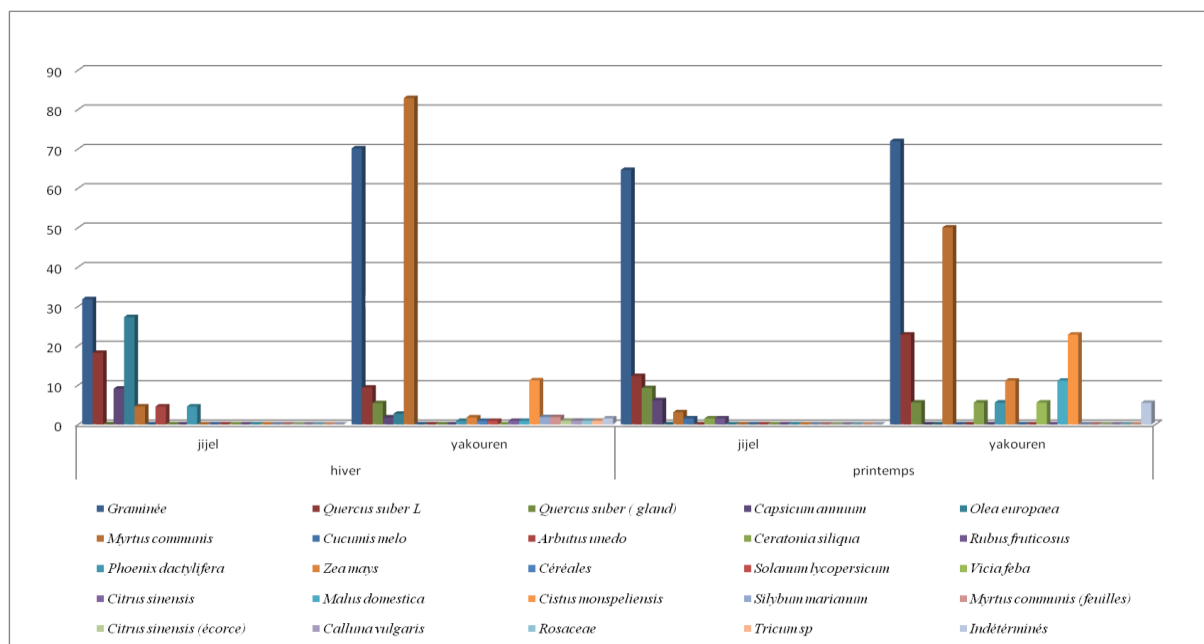


Figure 65 : Comparaison des variations saisonnières des végétaux dans les deux stations

4.3.4. Arthropodes

D'après la figure 66 nous constatons que les Coléoptères sont largement dominants durant les deux saisons dans la station de Yakouren avec une fréquence de 85.71% pour les deux saisons tandis qu'à Jijel on note 12.5% pour l'hiver et 67.86% au printemps. Les Orthoptères sont consommés dans les deux stations durant les deux saisons. Les Hyménoptères semblent être consommés plus à Jijel qu'à Yakouren. Les Dictyoptères apparaissent plus en hiver à la station de Jijel qu'à Yakouren au Printemps. Les scolopendres sont consommées à Yakouren. les laves sont consommées uniquement à Jijel.

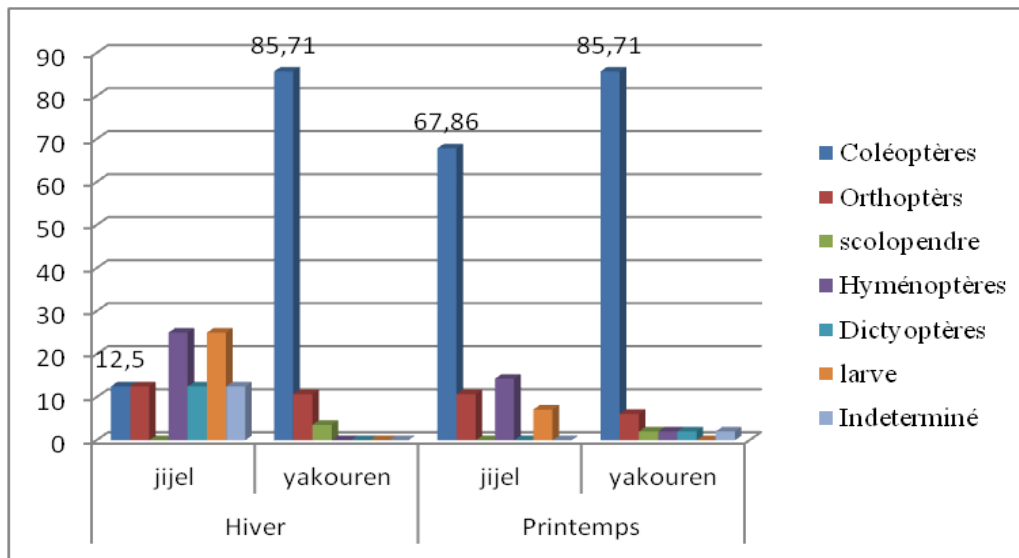


Figure 66 : Comparaison des variations saisonnières des arthropodes dans les deux sites

4.3.5. Oiseaux

Nous constatons que les Oiseaux domestiques sont largement dominants dans les deux stations. Les oiseaux sauvages sont présents sauf que nous signalent l'absence totale de ses derniers en hiver à Jijel (fig.67).

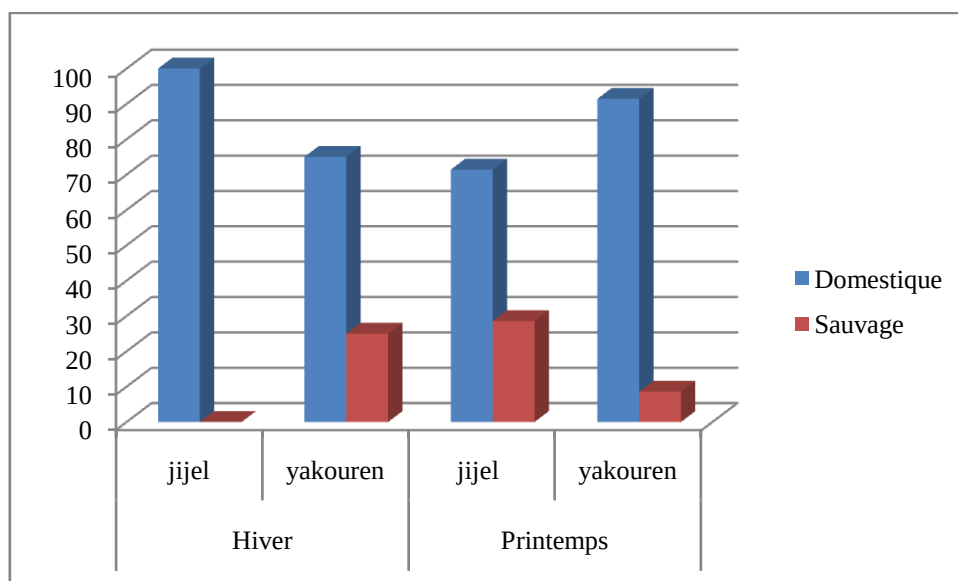


Figure 67 : Comparaison des variations saisonnières des oiseaux dans les deux sites

4.3.6. Déchets

Nous constatons dans la figure 68 que la nature des déchets consommés dans les deux régions d'étude est variée, excepté le verre qui n'apparaît que dans les crottes de Jijel durant la période hivernale et printanière avec des fréquences respectives de 35.29% et de 5%. Par

ailleurs, le plastique qui est largement dominant, est représenté la plupart du temps par des sachets avec des fréquences respectives de 35.29% en hiver et de 80% au printemps à Jijel, il est de même à Yakouren avec un taux de 46.67% en hiver et de 40% au printemps. L'aluminium est le mieux prisé à Yakouren avec des fréquences respectives de 26.67% en hiver et de 20% au printemps, concernant la station de Jijel les fréquences sont comme suit : 5.88% en hiver et augmente jusqu'à 15% au printemps.

Le papier est présent avec 10% en hiver et connaît une élévation jusqu'à 13.5% au printemps à Yakouren. Le cuir (6.67%), la laine (6.67%), le tissu (3.33%), les poils humains (6.67%) apparaissent en hiver dans la station de Yakouren.

Les textiles apparaissent avec des fréquences relatives de 5.88 % en hiver et 3.33 % au printemps à Jijel. Quant aux déchets sanitaires, ils sont notés avec un taux de 17.65% en hiver.

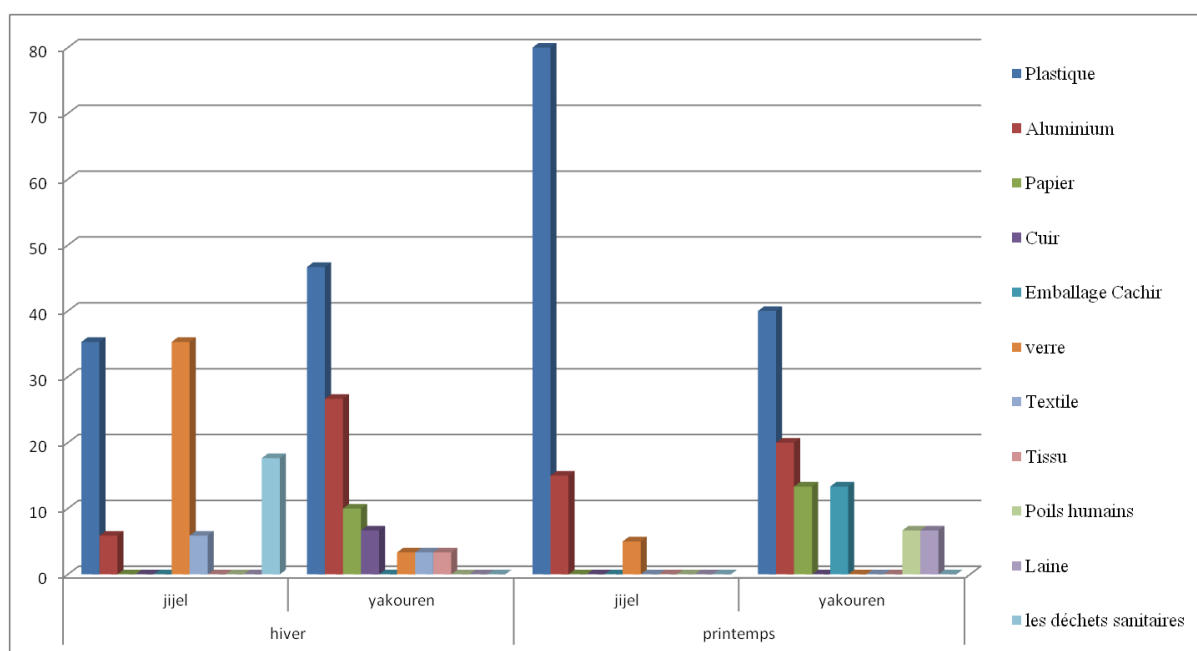


Figure 68 : Comparaison des variations saisonnières des déchets dans les deux stations

4.3.7. Autres catégories

Nous observons dans la figure 69 qu'il y a une consommation élevée de cailloux dans les deux stations. Le taux de briques (9.38%) et les crottes de moutons (9.38%) sont consommés à Jijel au printemps. La bouse de vache est présente à 5% en hiver et 12.5% au printemps dans la station de Yakouren uniquement. Les ectoparasites sont présents dans station de Jijel avec un taux de 9.38%. Les catégories mollusques, œufs et reptiles restent peu consommée dans les deux stations.

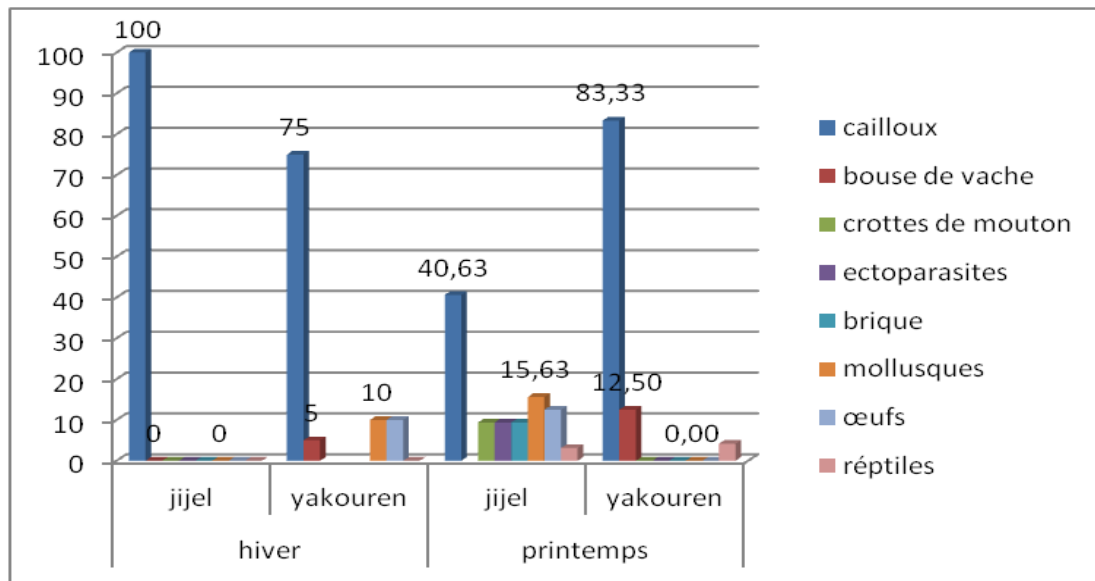


Figure 69 : Comparaison des variations saisonnières des autres catégories dans les deux sites

5. Evaluation quantitative des régimes par la méthode des biomasses

Le régime alimentaire quantitatif du loup doré a été et comparé au régime qualitatif. Les proies ont été regroupées selon leur taille et le coefficient de digestibilité. Ainsi sont regroupés en micromammifères : le mulot (*A. sylvaticus*), le rat rayé (*L. barbarus*), le surmulot (*R. rattus*), le lérot (*E. quercinus*), la souris sauvage (*M. spretus*) et la musaraigne (*Crocidura sp.*) ; les mammifères de taille moyenne contiennent le loup (*C. lupaster*), les ovins (*O. aries*), les caprins (*C. hircus*), le porc-épic (*H. cristata*), la mangouste (*H. ichneumon*), la genette (*G. genetta*), le hérisson (*A. algirus*), le lapin de garenne (*O. cuniculus*) et le lièvre (*L. capensis*) ; les mammifères de grande taille contiennent les bovins (*B. taurus*) et le sanglier (*S. scrofa*).

Pour les végétaux on ne prend en considération que les végétaux énergétiques (fruits). Les oiseaux, les arthropodes et les reptiles représentent chacune une catégorie à part. Les autres catégories présentes dans l'analyse qualitative ne sont pas prises en compte puisque n'ayant pas de coefficients de digestibilité disponibles.

5.1. Méthode des biomasses dans la région de Yakouren

La figure suivante montre la proportion des biomasses de chaque catégorie alimentaire par rapport à leur fréquence d'apparition.

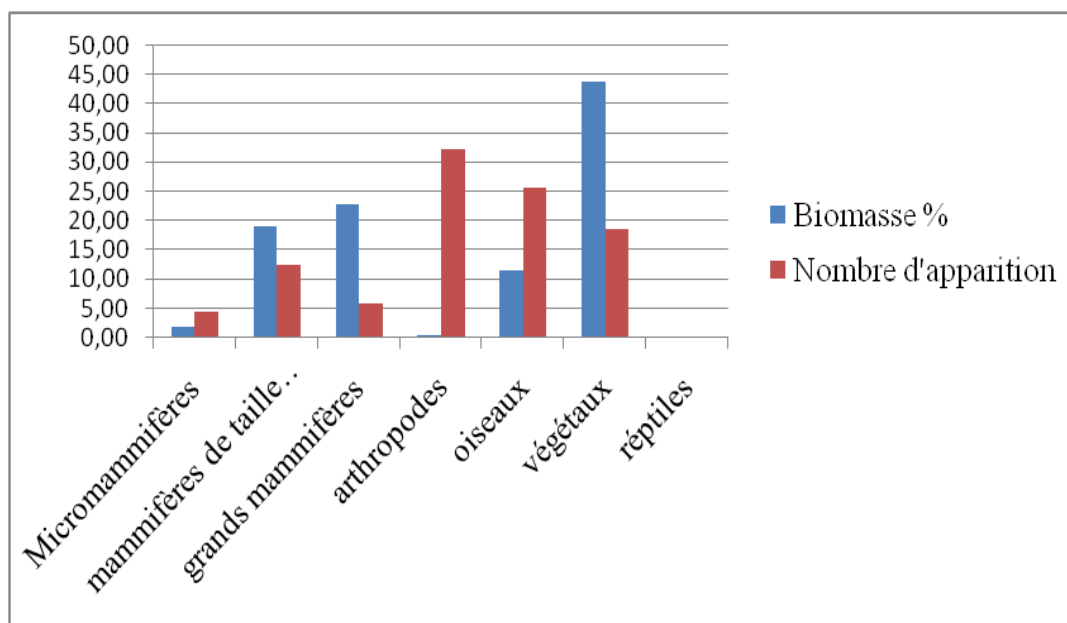


Figure 70 : Comparaison des fréquences d'apparition et des biomasses relatives à Yakouren

Nous constatons qu'il y a des variations importantes entre les fréquences relatives d'apparition et les biomasses relatives. Les végétaux présentent des biomasses plus importantes (43.94%) que les fréquences d'apparition. Les grands mammifères ainsi que les mammifères de taille moyenne présentent des biomasses plus élevées que leur taux d'apparition avec des valeurs respectives de 22.91% et 19.15%, contrairement aux micromammifères qui voient leur nombre d'apparition plus élevé que leur biomasse relative.

Les arthropodes ont une fréquence d'apparition plus importante que la biomasse. Quant aux reptiles, ils ne représentent qu'un taux négligeable (fig. 70).

Le tableau IX englobe les biomasses et les fréquences relatives saisonnières de certaines catégories alimentaires.

Tableau IX : variations saisonnières des biomasses et fréquences relatives des items consommés par le loup à Yakouren

Saisons	Hiver		Printemps	
	Biomasse(%)	FR(%)	Biomasse(%)	FR(%)
Mammifères	28.20	21.43	82.22	26.19
• Micromammifères	0,69	2.68	4.64	7.94
• Mammifères de taille moyenne	10,16	13.39	41.09	11.11
• Mammifères de grande taille	17,35	5.36	36.49	7.14
Végétaux	60.33	12.05	1.33	15.08
Oiseaux	11.42	24.55	11.99	27.77
Arthropodes	0.05	41.96	3.93	30.16
Reptiles	0	0	0.54	0.79

Nous remarquons d'après ce tableau que les végétaux (fruits) représentent la biomasse la plus élevée en hiver avec un taux de 60.33%, contrairement à l'hiver où leur nombre d'apparition est plus élevé que leur biomasse.

Les mammifères (toutes catégories confondues) représentent la seconde catégorie après les végétaux, ils présentent des valeurs élevées aussi bien pour les biomasses que pour les fréquences. Néanmoins leur biomasse est plus élevée au printemps (82.22%).

Les mammifères de grande taille présentent une biomasse élevée en hiver, quant au printemps c'est les mammifères de taille moyenne qui l'emportent avec 41.09%.

En termes de biomasse, les arthropodes atteignent leur valeur maximale en hiver (60.33%) contre 3.93% au printemps.

Les oiseaux occupent une très bonne place dans le régime du loup, ils sont beaucoup plus représentés en termes de nombre d'apparition qu'en biomasse dans les deux saisons. Néanmoins, nous constatons que le nombre d'apparition est plus élevé au printemps qu'en hiver.

Les reptiles n'apparaissent qu'au printemps avec un taux d'apparition et une biomasse négligeables.

5.1.1. Test statistique

Les différences entre biomasses relatives et fréquences relatives pour la région de Yakouren ont été testées grâce au test du χ^2 . Les résultats sont transcrits dans le tableau X.

Tableau X : résultats du test khi-deux appliqué à la comparaison entre les biomasses relatives et les fréquences relatives du régime du Loup à Yakouren

	χ^2 calculé	χ^2 théorique (ou valeur critique VC)	ddl	Seuil d'erreur (%)	Résultat	Interprétation
Global	301,95	11,07	5	5	$\chi^2 > VC$	Différence significative
Hiver	373,003	11,07	5	5	$\chi^2 > VC$	Significative
Printemps	27,63	12,59	6	5	$\chi^2 > VC$	Significative

Nous pouvons remarquer à travers les résultats de ce test que les différences entre les deux méthodes utilisées pour évaluer le régime alimentaire du loup à Yakouren sont **très hautement significatives**, et ce aussi bien pour le régime global que pour les régimes saisonniers.

5.2. Méthodes des biomasses pour la région de Jijel

La figure suivante montre la proportion des biomasses de chaque catégorie alimentaire par rapport à leur fréquence d'apparition.

Selon les valeurs obtenues on constate que les micromammifères (4.85%), les mammifères de tailles moyennes (35.97%), les grands mammifères (54.93%) ainsi que les oiseaux (2.14%) présentent des biomasses plus importantes que leurs fréquences d'apparitions, contrairement aux autres catégories alimentaires où le nombre d'apparitions est plus élevé chez les arthropodes (24.76%), les végétaux (19.05%) et les reptiles (01.19%), tandis que les biomasses sont négligeables. L'item le plus abondant reste les mammifères de tailles moyennes, suivi des grands mammifères.

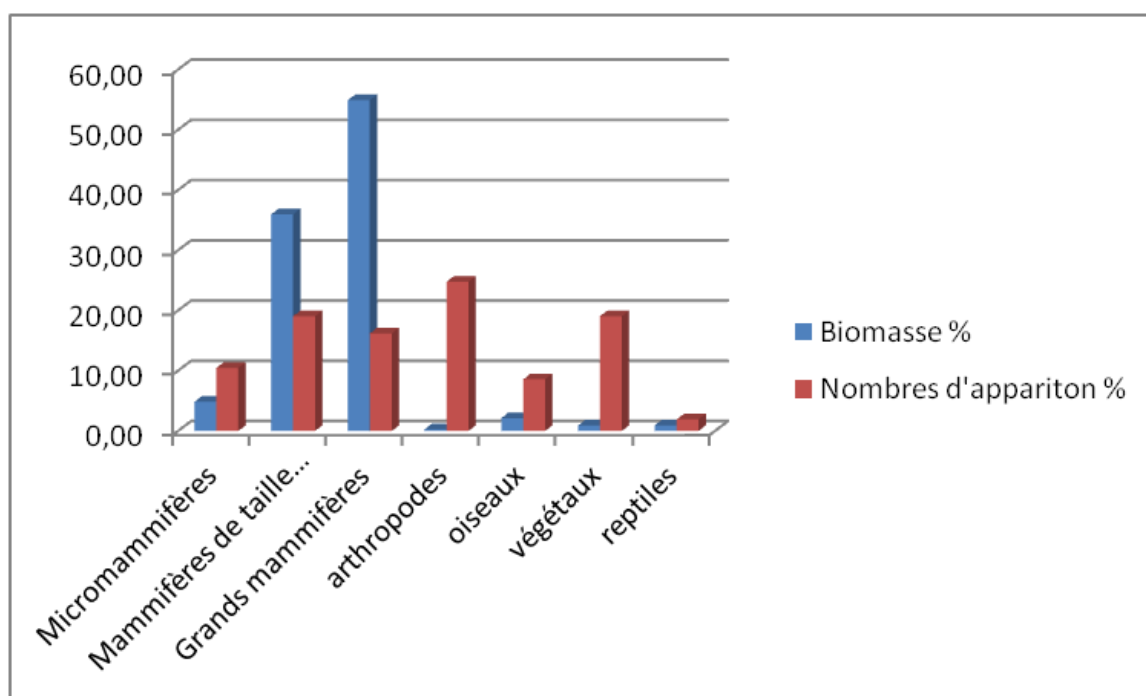


Figure 71 : Comparaison des fréquences d'apparition et des biomasses relatives à Jijel

Le tableau XI englobe les biomasses et les fréquences relatives saisonnières de certaines catégories alimentaires dans la région de Jijel.

Nous remarquons que les mammifères représentent la principale source énergétique des catégories alimentaires, cet item est consommé d'un taux élevé dans les deux saisons.

La part des grands mammifères est importante en biomasses en hiver (51.41%) et au printemps (56.98%) mais la fréquence relative est plus importante au printemps (18.52%) qu'en hiver (8.33%). Concernant la part des mammifères de tailles moyennes, elle est

marquée en biomasses et moins en fréquences relatives. Les micromammifères sont peu marqués en biomasse mais avec une fréquence plus élevée durant les deux saisons.

En hiver et au printemps, la part des arthropodes est plus importante en termes de fréquence relative qu'en termes de biomasse.

Les oiseaux représentent une fréquence plus élevée par rapport à la biomasse relative qui en hiver est négligeable (0.41%).

La part des végétaux est relativement faible en biomasses, cependant leur fréquence d'apparition est plus importante en hiver et au printemps.

Les reptiles apparaissent uniquement au printemps, avec une biomasse négligeable et avec de faibles fréquences d'apparitions.

Tableau XI : Variation saisonnières des biomasses et des fréquences relatives des items consommés par le loup à Jijel.

Saisons	Hiver		Printemps	
	Biomasse%	FR %	Biomasse%	FR %
Mammifères	98.19	37.5	94.3	24
• Micromammifères	04,09	12.50	05,30	9.88
• Mammifères de taille moyenne	42,69	16.67	32,02	19.75
• Grands mammifères	51,41	8.33	56,98	18.52
Arthropodes	00	29.27	00,44	23.46
Oiseaux	00,41	8.33	03,15	8.64
Végétaux	01,38	25	00,61	17.28
Reptiles	00	00	01,47	02.47

5.2.1. Test statistique

Les différences entre biomasses relatives et fréquences relatives pour la région de Jijel ont été testées grâce au test du χ^2 . Les résultats sont transcrits dans le tableau XI-.

Tableau XII: résultats du test khi-deux appliqué à la comparaison entre les biomasses relatives et les fréquences relatives du régime du Loup à Jijel

	χ^2 calculé	χ^2 théorique (ou valeur critique VC)	ddl	Seuil d'erreur (%)	Résultat	Interprétation
Global	39,41	11,07	5	5	$\chi^2 > VC$	Différence significative
Hiver	13,09	9,49	4	5	$\chi^2 > VC$	Significative
Printemps	20,56	11,07	5	5	$\chi^2 > VC$	Significative

Nous pouvons remarquer à travers les résultats de ce test que les différences entre les deux méthodes utilisées pour évaluer le régime alimentaire du loup à Jijel sont **significatives**, et ce aussi bien pour le régime global que pour les régimes saisonniers.

6. Indices de diversité et d'équitabilité

Les indices de diversité et d'équitabilité sont calculés aussi bien pour les régimes globaux que pour les régimes saisonniers, et ce pour chacune des stations d'étude. Les résultats sont rapportés dans le tableau ci-après :

Tableau XIII : indices de diversité et d'équitabilité des régimes saisonniers et globaux du Loup africain

Indices	Régions	Régime global	Régime saisonnier	
			Hiver	Printemps
H'	Yakouren	2,79	2,74	2,73
	Jijel	2,82	2,61	2,85
H_{max}	Yakouren	3,32	3,17	3,00
	Jijel	3,32	2,81	3,32
E	Yakouren	0,84	0,86	0,91
	Jijel	0,85	0,93	0,86

La lecture du tableau XII indique que l'indice de diversité (H') varie de 2,73 à 2,79 pour Yakouren et de 2,61 à 2,85 pour Jijel. De ce fait, il est plus important pour cette dernière région. L'indice d'équitabilité (E) quant à lui, varie de 0,84 à 0,91 pour Yakouren et de 0,85 à 0,93 pour Jijel et est légèrement en faveur de cette dernière région.

V. Discussion des résultats

1. Région de Yakouren

Les valeurs obtenues de la présente étude nous renseigne sur l'hétérogénéité du régime alimentaire de ce canidé, aussi bien à Jijel qu'à Yakouren.

Le loup africain (*Canis lupaster*) adapte son régime alimentaire en fonction des ressources disponibles et il présente un certain nombre de proies préférentielles. Il ressort des différences dans les distributions des fréquences d'apparition de ces espèces dans les régimes alimentaires dans les deux zones.

Sept catégories alimentaires composent son spectre alimentaire : les mammifères, les végétaux énergétiques et non énergétiques, les oiseaux, les mollusques, les arthropodes et les déchets. Ce résultat a déjà été signalé par plusieurs auteurs dans différentes régions de son aire de répartition. Nous citons McShare et Grettenberger (1984) au Niger ; Amroun (2005), Amroun et *al.* (2006) à Yakouren et au Sébaou ; Oubellil (2011) à Darna ; Selmoun (2015) à Guenzet et El Kala ; Eddine (2017) à Tlemcen.

Cette constatation corrobore celle des différents auteurs qui ont souligné le caractère généraliste et l'opportunisme trophique de ce carnivore (Larbes, 1990 ; Khidas, 1986 ; Amroun, 2005 ; Amroun et *al.*, 2006 ; Oubellil, 2011).

L'analyse de 241 fèces montre que le loup ne se limite pas à un seul type d'aliment par repas, mais préfère diversifier son menu avec 3 à 4 items différents pour chaque prise (résultats du tableau III). Ceci lui procure une énergie considérable et lui permet de profiter des ressources alimentaires qui s'offrent à lui dans chaque cas de figure. Cependant, il ne préfère pas consacrer un grand coût énergétique à la recherche de plus de 4 items, car cela lui serait défavorable en termes de bilan énergétique de gain/coût.

Le nombre de fèces analysées est jugé largement suffisant et représentatif des variations du régime global et saisonnier d'un site à l'autre. La qualité d'échantillonnage en témoigne favorablement.

1.1. Régime global à Yakouren

Nous constatons que la catégorie des végétaux non énergétiques est la plus prisée par le loup (soit 23% du régime global) et ce indépendamment des deux saisons, mais raison de la présence des conditions optimales qui permettent leur croissance. Ils sont essentiellement représentés par les graminées, les feuilles de chênes et le ciste de Montpellier, ceci s'explique

par le fait que ces derniers soient abondants, disponibles et facile d'accès. Par ailleurs, ils sont retrouvés dans les fèces dans leur état originel, malgré leur passage à travers le système digestif. Le rôle qu'on leur attribue de ce fait serait de faciliter la digestion des autres aliments, notamment en éliminant les poils du tractus digestif, de contribuer à l'élimination des toxines des tissus (Morris, 1996 ; Sanchez et Rodriguez, 2008) et d'apporter une quantité d'eau non négligeable et souvent indispensable aux carnivores (Kaunda et Skinner, 2003 *in* Amroun, 2005).

Les résultats de Amrouche et Ammar Khodja (2010) concordent avec les nôtres, où les végétaux non énergétiques occupent la première place dans le régime de ce carnivore ; à la différence des résultats des études antérieures de Khidas (1988), Amroun (2005), Oubellil (2011).

Les végétaux énergétiques sont consommés à hauteur de 19% , le fruit le plus ingéré est le myrte avec 78% suivi par les glands et les olives, ceci s'explique par le fait que la grande diversité végétale offre au loup des possibilités de recours à ces items qui sont consommés en quantités importantes (Amroun, 2005) et au fait qu'ils aient un grand apport calorique pour l'animal, et contribuent à couvrir une partie de ses besoins énergétiques journaliers.

L'ingestion du piment, des pépins de pommes et d'oranges, des noyaux de dattes, des fèves, de la tomate et des céréales, issus soit des milieux cultivés ou bien des décharges sauvages, implique inévitablement la fréquentation du loup pour les milieux anthropisés et les décharges sauvages.

La caroube et la phyllaire sont des espèces accidentelles, elles sont d'ailleurs présentes à un taux négligeable (1%). Elles ne jouent de ce fait aucun rôle important dans le régime de l'animal.

La catégorie alimentaire qui vient en troisième position de par sa présence dans la diète du loup avec une fréquence de 14% n'est autre que les oiseaux. Les oiseaux domestiques occupent la quasi-totalité de cette catégorie avec pour fréquence 81%, ceci pourrait être dû à la présence de nombreux poulaillers dans la région d'étude, ils sont donc soit volés ou bien consommés sous forme de cadavres jetés dans les décharges. Les oiseaux domestiques représentent une source de protéines accessible pour le loup et qui souligne son opportunisme trophique. Les oiseaux sauvages sont consommés en faibles proportions en raison de difficulté d'accessibilité. Ce résultat rejoint celui de Amroun (2005) à Yakouren, mais s'oppose à ceux

de Ben Bouazza et Meziane (2016), Ait Seddik et Ait Djebbara (2012), qui indiquent que les oiseaux sauvages sont les plus consommés.

Le loup montre une préférence pour les grands mammifères ainsi que les mammifères de taille moyenne. Les ongulés domestiques sont prélevés avec une fréquence de 29%, ceci pourrait être dû à la chasse en pâturage car notre station est fréquentée par les bergers. Ces attaques doivent être en rapport avec des périodes où la nourriture serait moins disponible (Oubellil, 2011), ou bien par la consommation de charognes et déchets rejetés par l'homme.

Les rongeurs sont représentés principalement par le mulot qui est consommé avec une quantité notable. Ce résultat est appuyé par celui de Korchi et Ramdini (2015) pour la même région. Ce qui s'explique par le fait que notre région d'étude héberge ce rongeur dans la majorité des milieux et à longueur d'année (Amroun, 2005) et qui nous laisse penser que le loup consomme le mulot en raison de sa grande disponibilité.

Le porc-épic est lui aussi consommé avec un taux de 6%, le hérisson avec 4% qui peuvent être consommés à l'état de cadavres ou chassés en développant des techniques qui permettent leur capture même si ces derniers présentent des moyens de défense très efficaces, n'empêche que le loup trouvent un moyen de les chasser. D'ailleurs, les épines de ces espèces ont été retrouvées plusieurs fois dans les fèces analysées.

Concernant les autres espèces composant la catégorie des rongeurs (surmulot, lérot...etc.) un pourcentage infime dans le régime alimentaire du loup est noté, ce qui s'expliquerait par la rareté de ces espèces dans la région d'étude ou leur difficulté à les chasser.

Les carnivores quant à eux sont représentés par trois espèces dont prédomine le loup avec un taux de 14% de l'ensemble des mammifères consommé, ce qui nous amène à penser qu'il y a eu un taux remarquable de mortalité des individus de cette espèce et qu'il aurait consommé des cadavres, ou que le phénomène de cannibalisme existe au sein de l'espèce, comme auparavant supposé par Selmoun (2015). Boitani (2003) souligne que lorsqu'une intrusion se produit au sein des *Canis*, elle peut entraîner des comportements violemment agressifs et une mortalité intra-spécifique. Nous pourrions attribuer également la présence de cet item à l'ingestion de poils lors du toilettage, ou encore, à l'arrachage de poils lors de la défécation (Selmoun, 2015).

La mangouste et la genette ne sont représentées qu'avec un taux de 1% ceci est dû à la diversité du milieu en proies mammaliennes et du fait que leur apport énergétique soit moindre que celui des grands mammifères.

Le sanglier qui a un taux de 12% occupant la troisième position du total des mammifères consommés, ceci peut être mis en relation avec l'abondance de cette espèce dans la forêt de Yakouren lui procurant les conditions optimales pour son développement. En plus du fait qu'il confère un apport énergétique non négligeable.

Les lagomorphes ne représentent qu'un taux faible, on suppose que leur abondance est faible et/ou leur agilité les rend durs à chasser. La musaraigne représente un faible taux ceci peut être dû au fait qu'elle soit une proie non attractive pour les carnivores.

La consommation des arthropodes par le loup s'élève à une fréquence d'apparition de 12% du régime global, elle peut être attribuée à la présence de chitine qui joue un rôle bénéfique dans le transit intestinal (Lucherini et *al.*, 2006 in Amroun et *al.*, 2014). De plus, cette catégorie est représentée en grande partie par des coléoptères (86%), dont font partie plusieurs espèces de scarabées bousiers. L'interprétation que nous pouvons donner à cela c'est l'abondance des bouses de vache qui constituent la nourriture essentielle de ces insectes (Bensidhoum, 2010).

Les déchets constituent 6% de la diète du loup. Par ailleurs, cette valeur est fortement sous-estimée car les déchets carnés de type cadavres d'espèces domestiques, poules, etc., et d'origine végétale tels que les fruits cultivés (dattes, pommes, etc.) ou les légumes maraichers (tomates, poivrons, etc.) sont considérés dans leurs catégories respectives (mammifères, oiseaux, végétaux énergétiques). L'apparition des déchets d'origine anthropique dans la diète du loup a été signalée auparavant par plusieurs auteurs : Khidas (1986) au Djurdjura, Amroun (2005) à Yakouren et Sébaou ; Oubellil (2011) à Darna ; Selmoun (2015) et Ben Bouazza et Meziane (2016) à El Kala ; Eddine (2017) à Tlemcen ... Ce comportement alimentaire nous laisse penser que le loup exerce une recherche effective et non occasionnelle de cette catégorie et conduit à la satisfaction de la théorie du « moindre effort » (Amroun, 2005 ; Oubellil, 2011).

La catégorie « autre » apparaît avec un taux assez élevé 13.76% du régime global constituée en majeure partie par les cailloux (86%), ceci pourrait être expliqué par le fait que les cailloux sont ingérés pour faciliter la digestion ou ingurgités accidentellement lors de la prise d'aliments.

Les mollusques, les reptiles et les œufs sont représentés avec des taux très faibles, ils sont dits accidentels et ne constituent pas un repas privilégié par le loup.

1.2. Régime saisonnier à Yakouren

La consommation des végétaux est élevée, les végétaux énergétiques sont plus consommés en hiver, on retrouve le myrte en première position qui est plus consommé en hiver ce qui correspond à sa période de fructification. Nos résultats sont appuyés par ceux de Amrouche et Ammar Khoudja (2010) à Darna.

Quant aux glands, on les retrouve avec de faibles taux égaux dans les deux saisons, ceci pourrait s'expliquer par la présence d'une diversité en fruits du milieu étudié ce qui laisse le loup se pencher sur les autres catégories. Le maïs est plus consommé au printemps cela pourrait être dû à une consommation dans les déchets humains ou bien par la consommation des proies ayant déjà mangé le maïs tels que les rongeurs.

Les autres items ne représentent que des taux minimes et apparaissent uniquement au printemps.

Les végétaux non énergétiques sont consommés durant les deux saisons avec des taux plus au moins égaux, les graminées prédominent dans cette catégorie avec un taux un peu plus élevé au printemps, ce qui correspond à la période de prospérité des graminées. Quant aux feuilles de chêne et de myrte elles sont probablement ingurgitées lors de la consommation des fruits (myrte et gland).

Les autres items n'apparaissent qu'en hiver avec de faibles taux, ceci est peut être dû à la diversité des essences forestières de notre station. Nous notons aussi que la consommation des végétaux non énergétiques aide à la régurgitation des aliments indigestes.

Nous retrouvons les oiseaux durant les deux saisons. Néanmoins, les oiseaux domestiques sont plus consommés au printemps qu'en hiver, ce qui nous pousse à dire que l'aisance de leur capture a fait qu'ils soient les plus consommés. Contrairement aux oiseaux sauvages, qui sont moins consommés que les oiseaux domestiques mais avec un taux plus élevé en hiver. Ceci s'explique par l'importante activité des espèces aviaires durant cette saison.

On retrouve les mammifères dans la quatrième catégorie, le loup représente la première espèce ingérée avec un taux très élevé en hiver (soit 22.45%), cette valeur baisse jusqu'à 2.94% au printemps, ce qui appuie l'hypothèse suscitée qu'un fort taux de mortalité aurait

touché les populations de loups, en particulier durant la saison hivernale. Toutefois, nous n'avons retrouvés aucun cadavre au cours de notre période d'échantillonnage.

La baisse de consommation du sanglier au printemps pourrait être dû à une baisse des effectifs en raison de sa chasse. En effet, nous avons observé de nombreux indices de sa présence, mais aussi une laie avec ses marcassins traverser la forêt. Le loup est connu pour son rôle de régulateur des effectifs de la population du sanglier. Rajouté à cela, le sanglier dispose d'un fort pourcentage de graisses et de chair et selon Lozé (1984) et Lachat Feller (1993), les prédateurs semblent choisir les proies les plus rentables.

Les ovins, les caprins et le porc-épic sont plus consommés en hiver, ceci est peut être dû à leur disponibilité, ou à la consommation des charognes.

Les arthropodes ont une fréquence relative de 12%, constitués pour leur majorité de coléoptères qui apparaissent avec une valeur égale dans les deux saisons, ceci pourrait s'expliquer par le fait qu'ils soient présents tout au long de l'année (Amroun, 2005).

La présence de larves dans les crottes analysées laisse supposer soit leur consommation directe en tant que tel, soit que les insectes coprophages soient venus pondre leurs œufs dans les crottes et que celles-ci se soient développées en larves.

Les cailloux sont présents avec des taux élevés dans les deux saisons. Néanmoins on constate un taux plus élevé au printemps, ceci pourrait s'expliquer par leur consommation pour la digestion ou peut être qu'ils sont ramassés avec les crottes.

Les œufs ne sont consommés qu'en hiver, ils sont probablement retrouvés dans les décharges. De même, les mollusques ne sont consommés qu'en hiver, on suppose que leur consommation est accidentelle malgré leur apport énergétique. Quant aux reptiles, ils ne sont consommés qu'au printemps avec une faible fréquence, ce qui correspond à la période où ils sortent de l'hibernation.

2. Région de Jijel

2.1. Régime global à Jijel

Comme pour Yakouren, le régime du loup africain dans la région de Jijel est hétérogène, ce qui traduit sa capacité à utiliser les ressources alimentaires offertes par le milieu.

Les végétaux non énergétiques, constituent l'item le plus constant et ingéré par cet animal, sauf que l'apport énergétique qui lui procurent est négligeable. Ils sont essentiellement représentés par les graminées les feuilles de chêne liège. Ces plantes ne sont

d'aucun intérêt énergétique pour le loup, il les consomme cependant comme tous les autres carnivores pour faciliter la digestion, aider à éliminer les poils de l'intestin, induire des régurgitations pour éliminer les toxines ingérées, alléger les inflammations de la gorge et de l'estomac, ou comme source d'acide folique (Cugnasse et Riols, 1984 ; Morris, 1996 ; Sanchez et *al.*, 2008 in Mallil 2012).

Les mammifères viennent en seconde position et étaient les plus consommés. Suivi par les arthropodes, les déchets humains, les végétaux énergétiques, les oiseaux, les mollusques, les reptiles ainsi que les œufs. Les items les moins consommés sont accidentels dans le régime du loup.

La majorité des études réalisées sur le régime alimentaire du loup dans les différentes localités (McShare et Grettenberger, 1984 au Niger ; Khidas, 1986 à Tikjda ; Amroun, 2005 et Amroun et *al.*, 2006 à Yakouren et au Sébaou ; Oubellil, 2011 à Darna ; Selmoun, 2015 à El Kala) montrent que la plupart des proies de ce canidé sont des mammifères. A la différence des résultats des études antérieures (Amroun, 2005 et Amroun, et *al.*, 2006) qui indiquent que les petits Mammifères (Rongeurs et Insectivores) sont les proies les plus prisées par le loup , les nôtres font ressortir une forte consommation des mammifères de tailles moyennes tels que les ovins avec un taux de 16% ainsi que les grands mammifères tels que le sanglier (*Sus scrofa*) de fréquences d'abondance de 24% et les bovins 12% pourrait s'expliquer par le fait que ces derniers soient plus abondants et plus faciles d'accès. Le prédateur semble choisir les proies les plus rentables afin d'acquérir son énergie dans cette catégorie vu que ces derniers ont un fort pourcentage de graisse et de chair.

Nous soulignons que la part des rongeurs n'est pas négligeable, ils sont représentés par le Mulot (*Apodemus sylvaticus*) avec une fréquence relative de l'ordre de 14 % qui occupe la troisième position du total des mammifères ingérés par ce canidé. Le loup a développé une préférence alimentaire pour ce muridé en dépit de son abondance et de sa disponibilité dans le milieu. Ces premiers résultats sont en accord avec ceux de Oubellil (2011) où le Mulot représenté par 12,86% de total des mammifères.

La consommation des arthropodes peut être attribuée à la présence de chitine qui jouent un rôle bénéfique dans le transit intestinal (Lucherini et *al.*, 2006 in Amroun et *al.*, 2014) et contribue à une action antimicrobienne et antifongique. Ce composé permet de lutter contre le développement de certaines espèces de bactéries et de champignons.

Les Végétaux énergétiques ou les fruits sont ingérés par notre carnivore en quantités assez importantes tout au long du cycle d'étude d'un taux d'apparition de 29.58%. Leur consommation apporte une énergie considérable et une quantité d'eau non négligeable souvent indispensable aux animaux. Ils sont essentiellement représentés par le piment, l'olive, myrte, melon. Cependant, leur prélèvement est limité à leurs périodes de fructification mais aussi leur consommation peut aussi avoir lieu dans les décharges d'ordures ménagères.

Les oiseaux ne constituent qu'une faible proportion du régime alimentaire du loup. Ceci peut être expliqué d'une part par la richesse du milieu en d'autres proies énergétiques (mammifères notamment) et d'autre part par la difficulté de leur capture.

Cette catégorie est subdivisée en deux groupes : les oiseaux domestiques et les oiseaux sauvages. On note que les oiseaux sauvages sont d'une fréquence élevée en la comparant aux oiseaux domestiques, ce résultat est en accord avec celui d'Oubellil (2011) à Darna , Korchi et Ramdini (2015) , Selmoun (2015).

Les mollusques, les reptiles et les œufs sont consommés uniquement au printemps, malgré l'apport énergétique de ces derniers, cela peut s'expliquer par le fait que notre canidé n'apprécie pas la chasse de ces catégories, néanmoins la capture des reptiles reste difficile.

Dans la présente étude, les déchets anthropiques apparaissent d'une fréquence très importante de 11%, la nature des déchets consommés par le loup est très diverse. Plus de 76% de cette catégorie est composée de déchets plastiques. Il s'agit dans la plupart des cas de sac en plastique, souillés par des restes de nourriture et jetés en forêt. L'aluminium vient en seconde position avec une fréquence 14% dans la plupart des cas, ils proviennent des emballages des produits laitiers tels que les fromages. Le verre représente 3% des déchets constitué par des fragments de bouteilles de boissons alcoolisées. Les déchets sanitaires sont consommés à partir des décharges sauvages.

Nous avons noté la présence des cailloux d'un taux élevé de 59% et les briques d'un taux de 13%. Deux hypothèses peuvent être émises : soit le loup les mange pour faciliter la digestion des aliments consommés, soit ces cailloux ont été ramassés avec les crottes.

Une autre hypothèse peut être émise, si le loup mange des choses non nutritives, non comestibles ou inhabituelles, comme du sable, de l'herbe, des cailloux, de la terre, du plastique ou qu'il mange des crottes, c'est qu'il est atteint d'un trouble du comportement nommé syndrome de Pica. Les individus atteints par la maladie de Pica ont leur estomac qui les gratte. Pour se soulager, ils ingurgitent toutes sortes de choses présentes

dans leur environnement. D'ailleurs, la coprophagie (manger des crottes) peut être une forme de Pica, dès lors qu'elle s'explique par le besoin pour l'animal de combler un déficit nutritionnel, surtout s'il reçoit une alimentation canine riche en amidon et en hydrates de carbone, mais pauvre en gras et en fibres.

En ce qui concerne les ectoparasites, leur présence peut être justifiée par le fait que le loup pourrait les ingérer lors de la consommation des autres espèces proies contaminées, ou lors de sa propre toilette qui lui-même en question est contaminé.

2.2. Régime saisonnier à Jijel

Nous avons parcouru deux versants opposés durant notre étude à Jijel. En hiver, nous avons parcouru le sentier du village Chréa, nous avons pu ramasser les crottes de notre canidé, paradoxalement à la saison printanière, la collecte des crottes était nulle dans ce sentier, nous étions dans l'obligation de parcourir un versant opposé qui est la Mechta de Chréa, où nous avons pu trouver suffisamment de fèces du loup. Cette distribution saisonnière des indices de présence de l'animal est capitale pour comprendre son mode d'exploitation du milieu. En effet, les loups effectueraient des migrations saisonnières locales à la recherche de conditions climatiques et trophiques plus clémentes.

La migration du loup doré est indépendante de sa volonté. Le loup suit en fait la migration des proies dont il se nourrit. Il ne revient pas forcément dans sa région de départ au retour du printemps : il peut suivre d'autres pistes de gibiers, selon l'opportunité qui se présente.

La consommation des mammifères varie en fonction des saisons, car elle est proportionnelle à la disponibilité des proies, qui varie également. En effet, cette consommation atteint son minimum en hiver, ceci peut être attribué à l'abondance de ces proies facile à chasser en cette saison. Selon nos résultats, le loup attaque le bétail, les ongulés domestiques (ovins et caprins) ainsi que les bovins atteignent le maximum en hiver, ce qui pourrait s'expliquer par le fait que le loup attaque les troupeaux de moutons ou de chèvres ou le risque d'attaque sur du gros bétail (bovins) est largement plus faible. En raison de leur taille, les vaches adultes et en bonne santé ne sont que rarement des proies pour les loups. Les veaux fraîchement nés et encore maladroits peuvent, surtout en l'absence passagère de leur mère, être attaqués par des loups. Ils peuvent aussi être consommés sous forme de cadavre, en dépit de leur taille.

Concernant les ongulés sauvages (*Sus scrofa*), l'observation des fréquences relatives d'apparition des différentes proies mammaliennes montre que le Sanglier est la proie la plus prisée durant la saison printanière.

La part des rongeurs (porc-épic, mulot, rat noir, rat rayé,...), les lagomorphes (lapin) et les insectivores (hérisson) sont moins présents en hiver, ceci serait dû aux conditions climatiques rudes (basses températures, neige...etc.). Le taux le plus élevé est atteint au printemps, probablement à cause du retour des conditions favorables, et la sortie d'hibernation des proies potentielles.

On retrouve le piment et le myrte durant les deux saisons avec des proportions plus importantes en hiver. Le myrte est riche en sucre et consommés par différentes espèces animales dont les canidés et les ongulés (Selmoun, 2015).

L'apparition d'olives durant la période hivernale est expliquée par la coïncidence avec la saison de fructification mais aussi du fait que la région est considérée comme une zone oléicole.

Il est de même pour l'arbose qui est présent qu'en hiver qui est normalement un fruit d'automne il est de même pour les dattes qui sont consommés en hiver ce qui laisserait croire que le loup pourrait bien les dénicher dans les poubelles. Concernant le melon, la caroube, les mûrons quant à eux sont présents exclusivement au printemps avec des fréquences faibles.

La part des arthropodes est faiblement présente en hiver laquelle correspond à la période d'hibernation de la plupart des arthropodes. Le retour de la saison favorable se manifeste par la hausse de consommation des arthropodes.

La consommation des oiseaux domestiques atteint son maximum pendant l'hiver, c'est durant cette saison que l'animal a besoin de plus d'énergie pour faire face aux conditions climatiques difficiles caractérisant les hauteurs de Chréa à Jijel. Soit ce canidé les déniche donc comme dépouille dans des poubelles ou il les cherche dans des poulaillers.

Concernant les oiseaux sauvages le taux de consommation est élevé au printemps et cela pourrait être dû à la présence de nombreuses espèces migratrices qui viennent nidifier dans la région, toute source d'énergie disponible avec facilité est exploitée par le carnivore.

La consommation des déchets plastiques est plus élevée au printemps. Elle témoigne des dégradations subies par ces milieux au quotidien surtout en période favorable, au péril des espèces sauvages.

3. Comparaison entre les deux sites

Les proportions des différentes catégories alimentaires présentes dans la diète du loup sont très contrastées entre les deux régions d'étude qui varient en fonction des saisons.

La première différence significative réside dans l'item le plus consommé dans chacune des régions. En effet, les mammifères sont plus consommés à Jijel, tandis qu'à Yakouren leur fréquence baisse au détriment des végétaux énergétiques en hiver. Toutefois, ces deux items connaissent une régression au printemps, ceci pourrait être expliqué par le fait que les mammifères sont plus faciles à chasser en raison des conditions climatiques que connaît notre région d'étude (Jijel).

Nous constatons que les végétaux non énergétiques sont consommés dans les deux stations avec des fréquences très élevées, plus au moins égales. Cette forte consommation des végétaux non énergétiques serait en corrélation avec le fort prélèvement des mammifères en hiver, sa diminution au printemps est peut être dû à l'abondance des végétaux énergétiques qui assure à la fois l'apport en eau et en énergie. En effet, l'hiver et le printemps sont les saisons durant lesquelles les végétaux sont les plus présents dans la nature.

Les larves quant à elles apparaissent à Jijel exclusivement, ce qui pourrait nous laisser croire qu'elles sont ingérées à partir des fruits.

Les reptiles ne constituent pas une source alimentaire très exploitée par le loup et n'apparaît qu'au printemps exclusivement à Jijel malgré leur abondance dans la région, ce qui peut être justifié par la difficulté de leur capture.

Nous constatons que les oiseaux domestiques dominent dans les deux saisons et dans les deux stations, ce qui pourrait s'expliquer d'une part par la compensation des autres catégories manquantes dans ce régime, l'absence des oiseaux sauvage à Jijel en hiver est due aux migrations.

L'apparition des déchets d'origine anthropique dans la diète du loup est assez élevée dans les deux stations, ce qui nous laisse penser que ce canidé exerce des recherches de nourriture dans des décharges, autour des zones habitées et au sein des aires de repos. Nous constatons une variabilité de déchets dans les deux stations. Néanmoins, le plastique apparaît avec un taux plus élevé au printemps dans la station de Jijel, ceci coïncide avec la saison où le climat est favorable aux pique-niques.

4. Méthode des Biomasses

L'étude quantitative des biomasses nous a permis de compléter les résultats obtenus par la méthode qualitative des régimes (fréquences relatives ou nombre d'apparitions) et de mettre en évidence l'apport énergétique de chaque proie ou aliment consommés. Les deux méthodes sont donc complémentaires puisque la première fournit une évaluation qualitative et la deuxième une évaluation quantitative.

4.1. Biomasse relative à Yakouren

Concernant les biomasses dans le site de Yakouren, nous notons des différences significatives. Certaines catégories présentent des biomasses plus élevées que leur nombre d'apparition. Tandis que d'autres présentent des nombres d'apparition plus élevés que la biomasse procurée.

L'alimentation d'ordre végétal est prédominante en termes de biomasse alimentaire du loup doré avec un taux de (43.94 %), leur fréquence varie selon leur disponibilité dans le milieu. Par ailleurs, nos résultats sont comparés à ceux de Lanszki et Heltai (2002), qui notent une biomasse végétale de 0,31% et 0,07% dans leurs deux stations d'étude situées en Hongrie. Une telle différence de proportions peut être expliquée par la disponibilité ou la rareté des catégories alimentaires.

Les mammifères procurent une biomasse très importante par rapport à leurs fréquences d'apparition. Ceci revient à la taille de ces proies et donc au fort pourcentage énergétiques qu'elles procurent au loup. On note que les grands mammifères prédominent dans cette catégorie avec une biomasse relative égale à 22.91%, suivis par les mammifères de taille moyenne avec un taux de (19.15%). Il a été démontré que les mammifères de taille moyenne et de grande taille procurent un apport énergétique très élevé, ce qui justifie la préférence du loup pour cette catégorie (Lanszki et Heltai, 2002 ; Amroun, 2005).

Quant aux micromammifères, leur nombre d'apparition est plus élevé que leur biomasse qui n'est que de 1.84%. Ceci peut être expliqué par la diversité des mammifères dans notre station d'étude mais aussi par le fait que le loup sélectionne les proies les plus rentables en termes de biomasse.

Les oiseaux présentent un taux d'apparition plus élevé que la biomasse, ce qui justifie un apport énergétique minime comparé aux autres catégories.

Les arthropodes ont une fréquence d'apparition plus élevée (15.08%) que la biomasse, ils sont fréquemment consommés mais leur biomasse reste minime, du fait que leur apport en chitine en fait un item pauvre en énergie.

Les reptiles sont insignifiants en terme de biomasse dans notre cas, ceci est peut être dû à leur difficulté de capture. Nos résultats concernant les catégories végétaux, arthropodes et reptiles corroborent avec ceux de Carvalho et Gomes (2001).

Toutefois, ces biomasses présentent des variations selon les saisons. On constate que la biomasse des végétaux (fruits) est la plus élevée en hiver avec un taux de 60.33% et un très faible taux au printemps, ceci revient au fait que les fruits consommés en hiver sont charnus et possèdent donc un poids plus important et donc un apport énergétique conséquent.

Les mammifères eux aussi représentent des taux élevés durant les deux saisons avec un taux maximal au printemps (82.22%). Les grands mammifères ont une biomasse élevée durant l'hiver (17.35%), contrairement au printemps où les mammifères de taille moyenne représentent la biomasse la plus élevée (41.09%), ce qui peut être justifié par les fluctuations de leur abondance durant les deux saisons ; autrement dit, le déficit en biomasse mammalienne est compensé par les végétaux en hiver.

Les oiseaux présentent durant les deux saisons une fréquence d'apparition plus élevée que la biomasse. Ce qui peut être dû au fait que le loup consomme les proies les plus rentables en termes de biomasse.

Quant aux arthropodes, ils présentent une faible biomasse durant les deux saisons. Ceci est imputable à leur taille et à leur apport énergétique négligeable.

Les reptiles n'apparaissent qu'au printemps avec une faible biomasse en raison de leur difficulté à capturer.

4.2. Biomasse relative Jijel

Les mammifères représentent la principale source énergétique avec un taux de 95% du total de biomasse à Jijel. La dominance des grands mammifères et des mammifères de tailles moyennes dans la diète du loup en biomasse avec des taux respectifs de 54.93% et de 42.69%, cependant les proies en proportion moindres, peuvent représenter un apport de biomasse important en énergie. Ce qui est conforme aux résultats des études menées par Khidas (1990), Amroun et *al.* (2006), Amroun et *al.* (2014), Selmoun (2015), Ramdini et Redouani (2017).

Ce résultat concorde avec celui de Lanszki et Heltai (2002) qui rapportent que la biomasse du sanglier domine largement celle des autres espèces (insectivores, rongeurs, mustélidés ...). De même que les ongulés domestiques peuvent être assimilés au sanglier en termes de taille et d'apport énergétique pour le loup.

Les micromammifères quant à eux sont d'une biomasse moindre par rapport aux nombres d'apparition. Des études théoriques montrent que chez les carnivores, la transition de la consommation des petites (<2Kg) aux grands proies (>10Kg) peut être prédite par la maximisation du gain d'énergie net entre le coût énergétique net de la chasse et l'apport en quantité de biomasse (Carbone *et al.*, 1999, 2007 *in* Amroun *et al.*, 2014), mais aussi par le fait que ces micromammifères sont digérés en grandes parties et la quantité de poils et os retrouvés sont d'un poids insignifiant, ce qui laisse leurs nombres d'apparitions plus important.

La biomasse végétale (fruits) est relativement faible dans le spectre alimentaire du loup, une telle proportion peut être expliquée par la disponibilité ou la rareté des catégories alimentaires.

Chez les oiseaux on a une faible apparition de cette catégorie, ce qui justifie une contribution très mineurs en biomasse donc en protéine.

Les arthropodes sont moins intéressants en termes de biomasse (0.28 %) paradoxalement aux nombres d'apparitions qui est d'un taux assez élevé (24.76%), du fait que leur apport en chitine est très élevé mais pauvre en énergie.

Les reptiles apparaissent uniquement au printemps avec une biomasse négligeable et une faible apparition, malgré leur apport énergétique ceci peut être dû à la difficulté de capture ou le canidé n'apprécie pas ces proies.

A travers l'analyse de ces biomasses, nous pouvons conclure que dans les deux régions prospectées, le loup répond parfaitement à la théorie de l' « Optimum foraging » qui consiste à rechercher la proie optimale avec le moins de contraintes possibles. Autrement dit, trois conditions sont nécessaires pour que la proie choisie soit optimale :

- (i) la sélection de la proie en fonction de sa qualité et non de son abondance,
- (ii) la spécialisation du prédateur dans le choix de la proie la plus abondante, même si son régime comporte plusieurs types de proies ;

(iii) le choix d'accepter ou de rejeter la proie selon qu'elle participe ou non au régime du prédateur. L'animal choisit donc préférentiellement le régime alimentaire lui offrant une meilleure quantité d'énergie et moindre coût de capture, c'est-à-dire le régime optimal.

5. Indices de diversité et d'équitabilité

Les indices de diversité et d'équirépartition calculés sont toujours élevés pour les deux régions. Ils varient respectivement entre 2,73 et 2,79 ; 0,84 et 0,91 à Yakouren, et entre 2,61 et 2,85 ; 0,85 et 0,93 à Jijel. Ils sont tout de même plus élevés à Jijel, ce qui traduit une plus grande diversité du régime. Nos résultats sont comparables à ceux de la littérature. Nous citons par exemple ceux de Amroun (2005) pour la région de Yakouren, il enregistre des H' entre 1,99 et 2,35, et des E variant entre 0,60 à 0,709. Les différences sensibles entre ces résultats obtenus sont expliquées par le nombre d'items considérés dans chaque analyse. Ils reflètent toutefois un régime bien diversifié et une exploitation optimale des ressources disponibles dans le milieu. Aussi, les valeurs d'équitabilité témoignent que les régimes sont équilibrés en termes de composition, et que le carnivore n'est pas spécialisé dans un seul type de proies, mais qu'il est plutôt généraliste.

Dans les deux sites, le loup n'exploite pas un item principal, mais présente la capacité de changer de comportement et à s'orienter vers d'autres types d'items tels que les arthropodes ou les déchets, selon l'habitat et selon les saisons. Ceci montre à la fois sa capacité d'adaptation et la plasticité de son comportement alimentaire.

En conséquence, à la lumière de ces résultats, et sur les deux sites d'étude, nous pouvons dire que le loup présente un comportement **généraliste au spectre alimentaire très large**, et au **caractère opportuniste** dans le choix de ses aliments.

De notre travail, résultant d'une étude entreprise au sein du Parc National de Taza (Chr  a) et de la forêt de Yakouren (Beni-Ghobri), durant deux saisons (hiver et printemps) allant de Décembre 2018    Mai 2019, nous avons essayé d'étudier l'un des volets de la bio-écologie du loup doré africain (*Canis lupaster*) qui est le comportement alimentaire.

Le premier objectif que nous avons fixé était de contribuer à une meilleure connaissance du comportement alimentaire du loup africain dans deux stations du nord Algérien, ainsi que l'impact de l'anthropisation des milieux naturels sur ce dernier.

Au vu du nombre de proies ingérées, nous concluons que le régime alimentaire du loup est très diversifié comme en témoignent les indices de diversité et d'  quitabilit  . Il se caractérise par un comportement généraliste et opportuniste accentué. Il apparait comme une espèce à forte valence écologique, capable de coloniser des milieux variés grâce à la plasticité de son régime alimentaire. Néanmoins, il présente une prédilection pour les fruits issus des milieux forestiers et pour les mammifères de grande taille.

Les végétaux non énergétiques sont les aliments les plus prisés par loup aussi bien à Jijel qu'à Yakouren, seulement leur apport énergétique reste négligeable. Cependant, ils sont consommés afin de faciliter le transit intestinal.

A Yakouren, les végétaux énergétiques viennent en deuxième position, et parmi lesquels le myrte constitue une part prépondérante. Contrairement    Jijel où cette catégorie est moins importante.

Les mammifères dominent    Jijel, notamment le sanglier, qui constitue une bonne partie du régime alimentaire. Le loup est considéré comme son principal prédateur dans la région.

Les oiseaux, les arthropodes, les mollusques, les œufs et les reptiles représentent un complément du régime trophique de notre canidé dans les deux stations.

La diète du loup montre des variations saisonnière. Ces dernières indiquent d'un côté la tendance généraliste de ce carnivore qui ne semble donc pas avoir de préférence pour des espèces précises, mais qui oriente son alimentation selon les disponibilités offertes par son milieu. Nos observations montrent que le loup ne parcourt pas son domaine au hasard, mais se déplace en fonction de certains paramètres tels que la distribution des ressources alimentaires, les conditions climatiques (enneigement, ensoleillement...) ainsi que la tranquillité des lieux.

Nos résultats font ressortir que le loup est le plus consommé à Yakouren, ce qui est un phénomène étrange qui peut renvoyer à l'hypothèse du cannibalisme et/ou un taux de mortalité élevé suite à une maladie. Ceci dit ces derniers ont probablement été consommés sous forme de charogne.

Nos régions d'étude sont caractérisées par la présence de merveilleux paysages, les autochtones et les touristes qui ne respectent pas les règles de propreté et de nuisance des milieux naturels qu'ils fréquentent, en l'espace d'une journée ou d'un moment, contribuent à la destruction des habitats en transformant le milieu en un véritables tas d'ordures conduisant ainsi le loup à se nourrir des poubelles au lieu de chasser. Malgré son rôle important dans les chaînes trophiques comme prédateur, surtout dans les milieux où il remplace les grands prédateurs jadis.

Un trouble de comportement chez le loup peut conduire à la consommation accentuée des déchets, des choses non comestibles et/ou non nutritives ce qui nous conduit à adopter l'hypothèse du syndrome de Pica.

La méthode des biomasses relatives s'avère être un complément pertinent à la méthode des fréquences relatives, les végétaux (fruits) représentent le taux le plus élevé à Yakouren, paradoxalement à Jijel, où les proies mammaliennes sont les plus consommées en termes de biomasses relatives.

Cependant nos résultats ne peuvent pas être généralisés vu que les données récoltées ne donnent qu'un aperçu limité du comportement alimentaire de ce canidé, puisque notre étude a été menée dans une aire limitée et pendant une courte période (deux saisons).

Cette étude se veut être un préambule pour des études ultérieures portant sur des aspects plus pertinents et approfondis sur cette espèce nouvellement décrite qu'est le loup doré africain, afin de mettre à jour la bibliographie concernant cette espèce, de permettre une meilleure appréciation de son rôle, et de ce fait, l'établissement d'un meilleur statut de conservation, et enfin de sensibiliser les populations autochtones et faciliter leur cohabitation.

- Il serait plus intéressant d'étaler la zone d'étude dans plusieurs stations aux structures paysagères différentes et durant des cycles pluriannuels ;
- Pister ce canidé en utilisant la méthode de radiopistage ou des caméra-pièges ;
- Etudier la dynamique des populations de cet animal ;
- Envisager des analyses approfondies en toxicologie de son organisme ;

- Pousser les recherches dans l'écologie microbienne et le parasitisme afin d'avoir une connaissance sur les maladies qui touchent ce canidé.

Références bibliographique :

- Ahmim M., 2014.** *Ecologie et Biologie de la conservation des Chiroptères de la région de la Kabylie des Babors (Algérie)*. Thèse de doctorat. Université Abderrahman Mira, Bejaia. 150p.
- Ailloud J., 2012.** *Le retour du loup (Canis lupus) en France, vingt ans après. Enjeux scientifiques, socio-économiques et politiques, cas particulier des Alpes-Maritimes*. Thèse de docteur vétérinaire. 45p.
- Ait seddik Y et Ait Djebbara A., 2012 :** Etude du régime trophique du Chacal doré *Canis aureus algirensis* , et des stratégies d'occupation de l'espace par le sanglier *Sus scrofa* dans le Parc National du Djurdjura ,forêt de Darna.
- Amrouche S, et Ammar Khoudja M.,2010 :**Contribution à l'étude du régime alimentaire du Chacal doré *Canis aureus algerensis* Wagner 1841 dans la Parc National du Djurdjura (Forêt de Darna)
- 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., 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.
- Andru J., Ranc N. et Guinot-Ghestem M., 2017.** *Statut, biologie, écologie et gestion d'une espèce de canidés en rapide expansion en Europe : le chacal doré, Canis aureus (Linnaeus 1758)*. ONCFS – NT/2017/DRE/UPAD/06. 76p.
- Anonyme, 2009.** Phase A du Plan de Gestion III (Plan quinquennal 2010-2014) : Approche descriptive et analytique. Direction Générale des Forêts. Parc National de TAZA. 29p.
- Anonyme, 2017.** Fiche signalétique
PNT http://www.dgf.org.dz/sites/default/files/fiche_signalétique-taza_0.pdf
- Anonyme, 2019.** Climat Yakouren. <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tizi-ouzou/yakouren-325148/#climate-graph>

- Aribi I., 2012.** *Etude ethnobotanique de plantes médicinales de la région de Jijel : Etude anatomique, Photochimique, et recherche d'activités biologiques de deux espèces.* Mémoire DEA. UHB Jijel. 120 p.
- Ben Bouazza T. et Meziane K., 2016.** *Contribution à l'étude du régime alimentaire du chacal doré *Canis aureus* L.1758, dans trois régions du Nord Algérien : EL Kala ; Ait Zellal et Ighil Bougueni.* Mémoire de master en Biologie, UMMTO. 49p.
- Bensidhoum M., 2010.** *Stratégies d'occupation de l'espace et écologie trophique de la genette *genetta genetta* linne, 1758 dans la forêt de Darna, Djurdjura oriental, Algérie.* Mémoire de Magister en Ecologie Animale, UMMTO. 101 p.
- Benyettou M.A. et Bouklikha A., 2017.** *Variations et tendances des températures et des précipitations journalières en Algérie.* Mémoire de master en hydraulique, université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. 80p.
- Boitani,L.,Corsi,F.Biose,A.,Carranga,ID.,Ravagli,M.ReggianiG.,Sinibaldi,L.,TrapaneseP.,1999** :A data for the conservation and management of the African mammals. Roma : instituto di Ecologia applicata : 544-545.
- BOŠKOVIĆ L., ŠPERANDA M., FLORIJAČIĆ T., ŠPREM N., OZIMEC S., DEGMEČIĆ D., JELKIĆ D., 2013** .Dietary habits of the golden jackal (*Canis aureus* L.) in the Eastern Croatia .Angic.Conspec.Sci .ACS 78 ,245-245.
- Djennoune D., 2019.** *Modes d'utilisation des ressources et des milieux par le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) dans divers habitats naturels du nord algérien.* Thèse de doctorat 3^e cycle en biologie, UMMTO. 138p.
- Eddine A., 2017.** *Eco-éthologie et diversité génétique du Loup doré d'Afrique (*Canis anthus*) en Algérie.* Thèse de doctorat en foresterie. Université de Tlemcen. 150p.
- Ferguson, W.W, 1981.**The systematic position of *Canis aureus lupaster* (Carnivora : Canidae) and occurrence of *Canis lupus* in North Africa ,Egypte and Sinaï ;Mammalia 45,459-466.
- Gaubert P., Bloch C., Benyacoub S., Abdelhamid A., Pagani P., Djagoun C.A.M.S., Couloux A. and Dufour S., 2012.** Reviving the African Wolf *Canis lupus lupaster* in North and West Africa: A mitochondrial lineage ranging more than 6,000 km wide. *PLoS ONE* 7 (8) : 1 – 10.
- Giannatos ,2004.** Conservation action plan of the golden jackal *Canis aureus* L.

- Guettas A., 2012.** *Caractérisation de deux taillis de chêne liège (Quercus suber) de la forêt de Béni-Ghobri cas des cantons d'Ahmil et Tala N'Rbea (Yakouren).* Thèse de Magister, ENSA, Alger, 82p.
- Hadji L. et Ouhocine F., 2015.** *Inventaire des mammifères terrestres sauvage (hors chiroptères) dans différentes stations des parcs nationaux du Nord algérien: Djurdjura, Taza, El Kala.* Mémoire ingéniorat en biologie, UMMTO, Algérie. 95p
- Haltenorth T., Dillerr H., Cuisin M., 1985.** Mammifères d'Afriques et de Madagascar .Edition Delachaux et Niestlé S.A, Neuchâtel-Paris .393p
- Hoffmann M. et Atickem A., 2019.** *Canis lupaster.* The IUCN Red List of Threatened Species 2019.eT118264888A118265889.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20191.RLTS.T118264888A118265889.en>
- Jhala, Y.V. and Moehlman, P.D. 2004.** Golden Jackal *Canis aureus* Linnaeus, 1758. In: S.. **Sillero-Zubiri, M. Hoffmann and D.W. Macdonald (eds), Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan,** pp. 156-161. IUCN, Gland.
- J.O.R.O ,2012.** Décret exécutif du 18 Janvier 2012 ,Complétant la liste des espèces végétales non cultivées et protégées .Journal Officiel de la République Algerienne N°3-12/12 du 18-01-2012
- Khidas K., 1986.** *Etude de l'organisation sociale et territoriale du chacal (Canis aureus algeriensis, Wagner, 1841) dans le Parc National de Djurdjura.* Thèse de Magister, Université Houari Boumediene, Alger, 82 p.
- Khidas, K., 1990.** Contribution à la connaissance du chacal doré. Facteur modulant l'organisation sociale et territoriale de la sous-espèce algérienne (*Canis aureus algeriensis*, Wagner, 1841). *Mammalia*, 54 (3).
- Khidas K., 1998.** *Distribution et normes de sélection de l'habitat chez les Mammifères terrestres de la Kabylie du Djurdjura.* Thèse de Doctorat en Biologie. Univ. de Tizi-Ouzou, Tizi-Ouzou 235p.
- Koepfli K.P., Pollinger J., Godinho R., Robinson J., Lea A., Hendricks S., Schweizer R.M., Thalmann O., Silva P. Fan Z., Yurchenko A.A., Dobrynin P., Makunin A., Cahill J.A., Shapiro B., Alvares F., Brito J.C., Geffen E., Leonard J.A., Helgen K.M., Johnson W.E., O'Brien S.J., Valkenburg B.V. et Wayne R.K., 2015.** Genome-wide Evidence Reveals that African and Eurasian Golden Jackals Are Distinct Species. *Curr. Biol.*, 25 : 2158–2165.

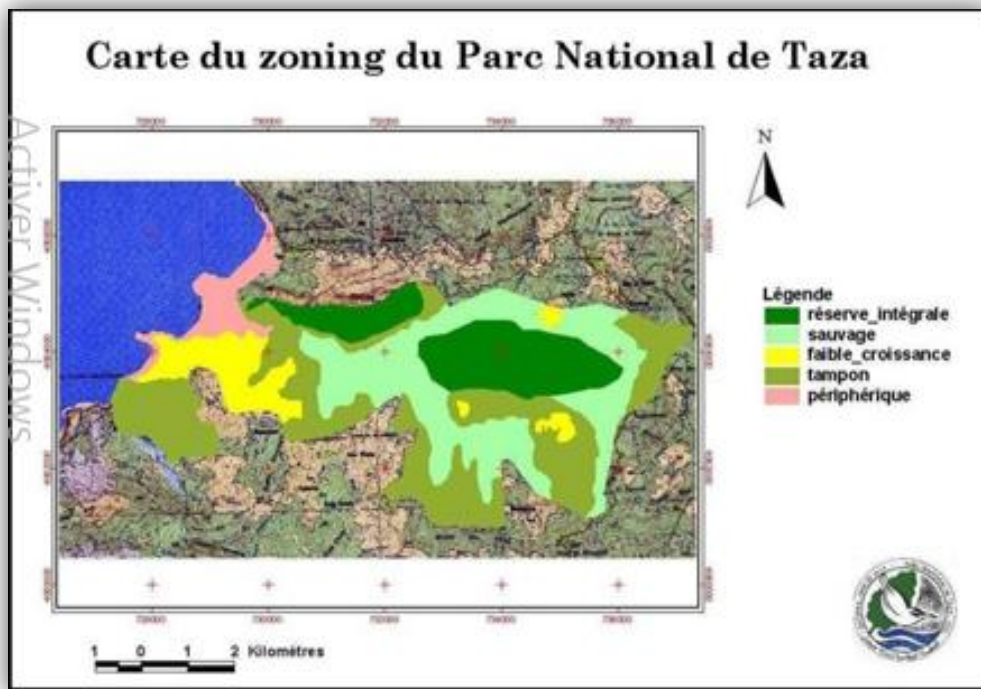
- Korchi H. et Ramdini R., 2017.** *Contribution à l'étude de régime alimentaire du Chacal doré Canis aureus algerensis (wagner, 1841) dans la région d'Ait-Zellal.* Mémoire de master en écologie, université Tizi-Ouzou. 63p.
- Kowalski K. et Rzebik-Kowalska B., 1991.** Mammals of Algeria. Wroclaw : Polish Academy of Science. 351 p.
- Lachat Feller N.,1993 :** Régime alimentaire de la fouine (*Martes foina*) durant un cycle de pullulation du campagnol terrestre (*Arvicola terrestris Sherman*) dans le Jura suisse .Z. sâugetierkunde.58 :273-280.
- Lanszki J. et Heltai M., 2002.** Feeding habits of golden jackal and red fox in south-western Hungary during winter and spring. *Mamm. Biol.* 67: 129-136.
- Lanszki J., Giannatos G., Heltai M. & Legakis A., 2009.** Diet composition of golden jackal during cub-rearing season in Mediterranean marshland in Greece. *Mammalian Biology*, 74 : 72-75.
- Lanszki J., Heltai M., Szabo L., 2006.** Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian Ecoregion (Hungary). *Can. J. Zool.* 84, 1647–1656.
- Larbes S., 1990.** Contribution à l'étude du régime alimentaire du chacal doré (*Canis aureus* L.) en relation avec la disponibilité et du comportement prédateur. Mémoire de D.E.S. en biologie. Tizi-Ouzou. 70p.
- LeBerre, M., 1990.** *La faune du Sahara 2: mammifères.* Paris, édition Raymond Chabaud-Lechevalier. 359p.
- Loukkas A., 2006.** *Atlas des parcs nationaux algériens.* Edition Diwane, 91p.
- Lozé I.,1984 :** Régime alimentaire et utilisation de l'espace chez la genette *Genetta genetta* .Mémoire D.E.A de la biologie du comportement .Université Paris VII.22 P.
- Macdonald, D.W. 1979.** The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 5: 17-38.
- Mahmood T., Niazi f., Nadeem M.S, 2013.** Diet composition of Asiatic jackal (*Canis aureus*) in margallah hills national park, Islamabad, Pakistan. *The journal of animal and plant sciences*, 23(2): 444 – 456.

- 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 : Parc national du Djurdjura et d'El Kala.* Mémoire de magister. UMMTO. 131p.
- Messaoudène M., 2008.** Propriétés physiques du bois du chêne zéen de la forêt des Aït Ghobri (Algérie). *Bois et forêts des tropiques*, 298 (4) : 37 – 48.
- Moehlman P.D. et Jhala Y.V., 2013.** Golden jackal (*Canis aureus*). In: Kingdon, J. & Hoffmann, M. (eds.), *Mammals of Africa*. Vol.5. Carnivores, Pangolins, Equids and Rhinoceroses. pp 35-38. Bloomsbury , London, UK.
- Moehlman P.D. et Hayssen V., 2018.** *Canis aureus* (Carnivore: Canidae). *Mammalian Species* 50: 14-25.
- Morris .D.1996.** Cat word : A feline encyclopaedia .Edbury Press, London.
- Oubellil D., 2011.** *Sélection de l'habitat et écologie alimentaire du chacal doré Canis aureus algeriensis dans le Parc national du Djurdjura.* Mémoire de magister en biologie, UMMTO. 73p.
- Prater, S. 1971.** *The Book of Indian Animals.* Bombay Natural History Society, Bombay, India.
- Rahim N., 2009.** *Contribution à l'étude spatio-temporelle des habitats par quatres espèces de mammifères :le chacal doré Canis aureus, le sanglier Sus scrofa, le lièvre brun Lepus capensis et le porc épic Hystrix cristata au niveau de deux stations de Kabylie :etude comparative.* Mémoire d'ingéniorat, UMMTO. 105p.
- Rahmani A., 2011.** *Etude de l'activité cambiale chez le chêne zeen (Quercus canariensis Willd) au niveau de la forêt des Ait-Ghobri.* Thèse de Magister, Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 61p.
- Ramade F., 1984.** *Eléments d'écologie : écologie fondamentale.* Edition Mc Graw Hill : 229 – 236 p.
- Ramdini R. et Redouani O., 2017.** *Etude comparative du régime alimentaire du chacal doré (Canis aurus algeriensis Wgner,1841).* Mémoire de Master en biologie ,Université Mouloud Mammeri, Tizi-Ouzou. 60p.
- Rosalino L.M., et Santos-Reis M., 2009.** Fruit consumption by carnivores in Mediterranean Europe. *Mammal Rev.*, 39 (1): 67-78.

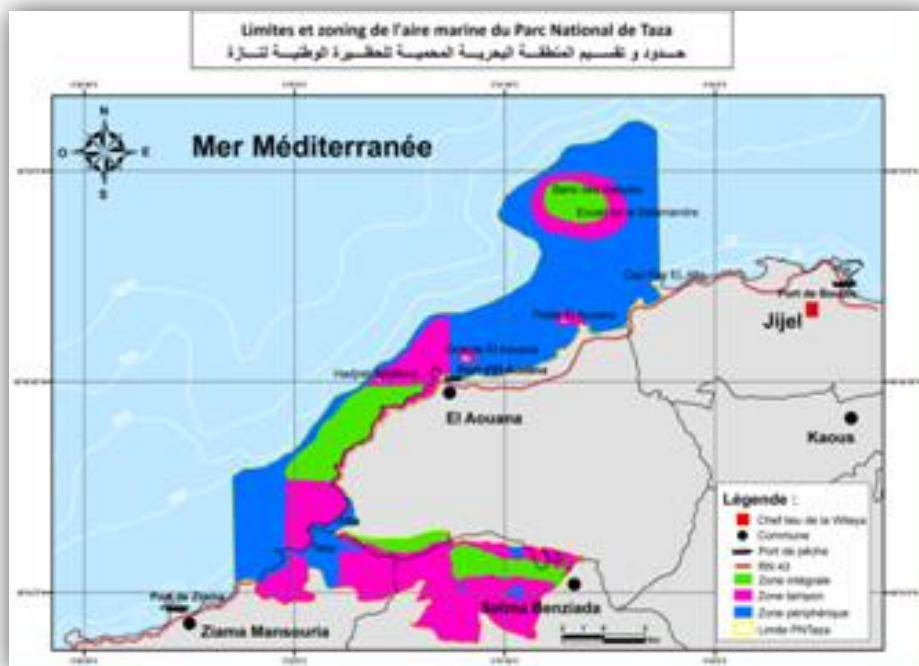
- Selmoun K., 2015.** *Approche quantitative et qualitative du régime alimentaire du chacal doré Canisaureus dans deux stations du Nord Algérien : El Kala et Guenzet.* Mémoire de master en biologie, UMMTO, Algérie.58p.
- Sheldon ,J.W.1992.** *Wild dogs : the naturel history of the non-domestic .Canidae .*Academic Press, Chicago ,Illinois .
- Sillero-Zubiri M., Hoffmann and D.W. Macdonald (eds), Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs.** *Status Survey and Conservation Action Plan*, pp. 156-161. IUCN, Gland.
- Yalden D.W., Largen M.J., Kock D. et Hillman J.C., 1996.** Catalogue of the mammals of Ethiopia and Eritrea. Revised checklist, zoogeography and conservation. *Tropical Zoology* 9 : 73-164.

ANNEXE I

PNT



Carte 01 : Plan de gestion III du Parc National de Taza 2010-2014



Carte 02: Plan de gestion III du Parc National de Taza 2010-2014

ANNEXE II : Régions d'études



Photographie 01 : Vue sur le cours d'eau de Oued-Dar-Oued vue de Chréa (Originale,2019)



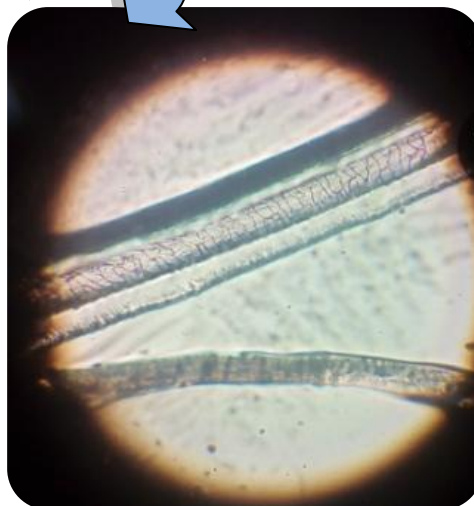
Photographie 02 : Vue sur mer du pédestre de Chréa (Originale,2019)



Photographie 03 : vue sur l'ensemble de la forêt de Yakouren (Beni -Ghorbi)
(Originale ,2019)

ANNEXE II : matériels et méthodes

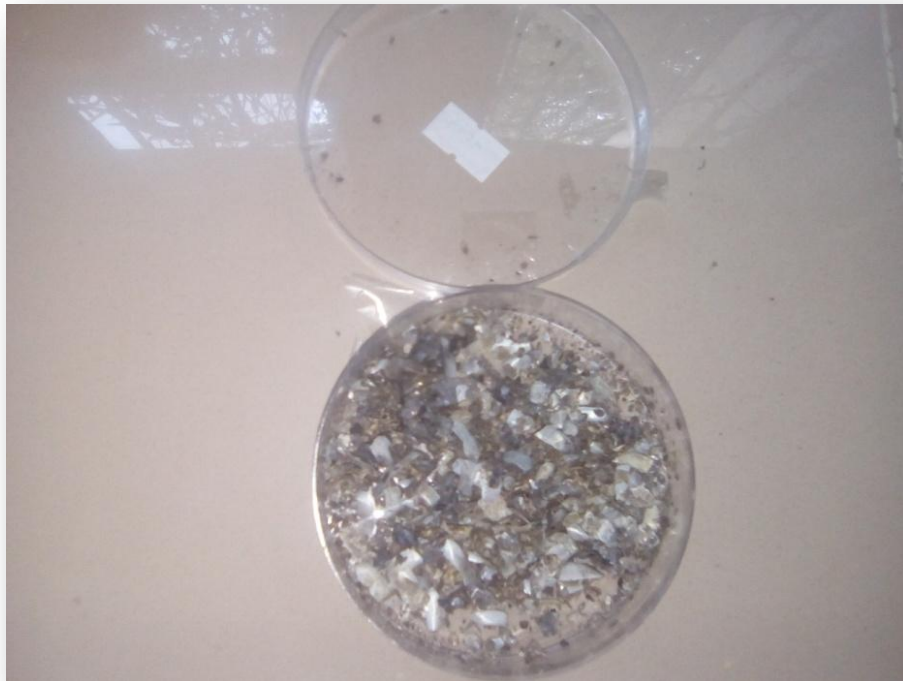
1 : Identification des poils à l'aide d'un microscope optique



2 : Identification des dents à l'aide d'une loupe binoculaire



3. Identification des écailles de reptiles



4. Identification des types de déchets



Résumé

L'écologie trophique du loup africain *Canis lupaster* a été étudiée de Décembre 2018 à Mai 2019, l'étude s'intéresse à deux populations : l'une se trouve dans le Parc National de Taza l'autre à Yakouren.

L'analyse de 241 fèces révèle un régime diversifié comptant 217 items à Jijel et 588 à Yakouren. Elle a également révélé un régime alimentaire généraliste, Opportuniste, avec une large préférence pour certains items. D'une part, les graminées, ensuite viennent les fruits issus des milieux forestiers, suivis des mammifères et les oiseaux qui sont consommés avec des taux assez élevés. Les autres catégories alimentaires, telles que les arthropodes, œufs, reptiles, mollusques...etc., ne représentent qu'un faible pourcentage.

Des fluctuations saisonnières ont été mises en évidence dans le régime des deux régions d'étude. Le résultat du calcul des indices de diversité et d'équirépartition s'est avéré élevé pour les deux sites.

Le calcul des biomasses des catégories alimentaires a conforté les résultats obtenus avec la Méthode dite conventionnelle dite du calcul du nombre d'apparition.

Mot-clé : *Canis lupaster*, écologie trophique, biomasse, fluctuation saisonnière, Jijel, Yakouren

Abstract

The trophic ecology of the golden wolf was studied from December 2018 to May 2019, the study was interested for two populations : the first located in National Park of Jijel, the second in Yakouren.

The analysis of 241 faeces reveals a diverse plan with 217 to Jijel and 588 to Yakouren.

It also noted an opportunistic, and generalist behavior. On the one hand, the gamins the foods most consumed by golden wolf, on the other hand, the fruits from the forest area, followed by mammals and birds who is also consumed with a great percentage.

The other categories are all represented with low percentages.

Seasonal fluctuations were observed in the diet of Jijel and Yakouren. The calculation of diversity indices and equal distribution proved high for both sites. The calculation of the different food categories biomasses goes the same way with the conventional method of calculation of frequency of occurrence.

Keywords: *Canis lupaster*, diet, biomasses, seasonal fluctuation, Jijel, Yakouren.