



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 de Master

En

Ecologie et environnement

Spécialité : Protection des écosystèmes

Thème

Etude de l'influence de la prolifération de déchet sur le régime alimentaire du loup doré africaine (*Canis Lupaster*) Hemprich et Ehrenberg.1832, dans le Parc National d'El Kala (El Taref)

Réalisé par :

- M^{elle} FALI Kenza
- M^{elle} BEKHTI Celina

Soutenu le : 20/ 09/2023

Soutenu devant le jury composé de :

M ^{me} METNA-ALI-AHMED F.	Maitre de conférences A	Présidente	UMMTO
M ^{elle} MALLIL K.	Maitre assistante A	Promotrice	UMMTO
M ^{me} KHAMMES-TALBIN.	Maitre assistante A	Examinatrice	UMMTO

Promotion : 2022/2023

Remerciement

Avant tout nous tenons à remercier Dieu de nous avoir donné le courage et la force d'aller au bout de nos fins pour terminer notre travail et pour sa bienveillance.

Nos très sincères remerciements vont à notre promotrice Mme MALLIL. K, maître assistante A à l'université de Mouloud Mammeri, de nous avoir encadré et guidé et nous tenons à lui exprimer notre profonde reconnaissance pour le temps précieux qu'elle nous a consacré, sa confiance, ses pertinentes remarques et ses conseils, à ses encouragements, et sur tout pour sa bienveillance et sa disponibilité durant tout l'année. Merci de nous avoir donné les outils dont nous avons besoin pour réussir nos études, et pour tout ce que vous avez fait pour nous.

Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements à METNA-ALI-AHMED F, d'avoir accepté de présider le jury et de juger notre travail et à Mme KHAMMES-TALBI N, d'avoir accepté d'examiner notre travail.

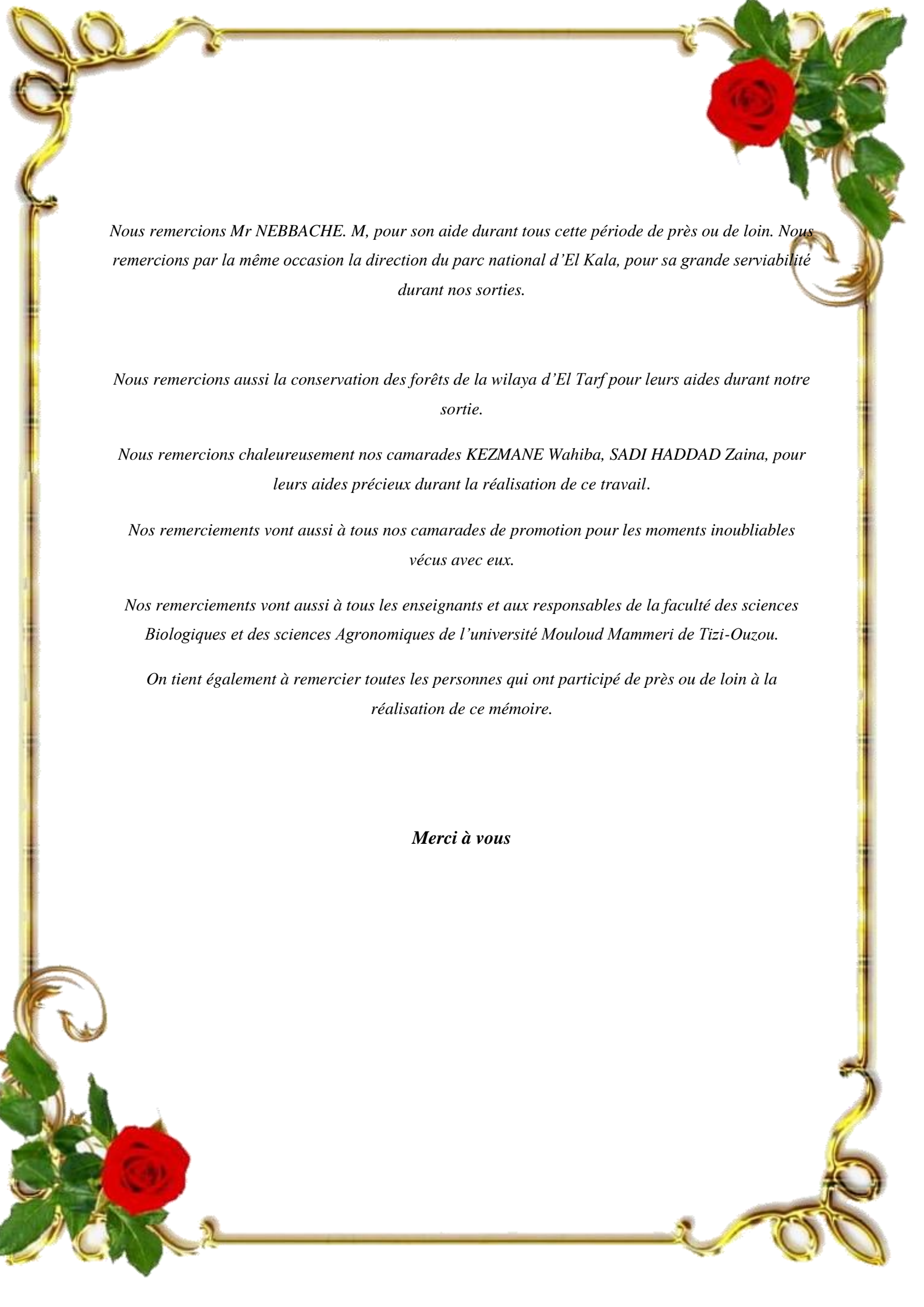
Nous tenons également à remercier Mr AMROUN. M, de nous avoir autorisé l'accès au laboratoire LEBIOT du département Ecologie et Environnement.

Nos sincères remerciements sont adressés à Mr METNA. B., Mr ASMANI S. A., Mme SI-MOHAMMED C., Mme MENHOUK N., Mme ADJAOUD DH., et Mr SOUKI. I, d'avoir accepté de nous accompagner durant leur stage au parc national d'EL Kala, et de nous accompagner durant tout notre séjour, pour leur conseil, leur encouragement, et sur tout pour leur bienveillance. Nous remercions par la même occasion toute l'équipe de forestiers de l'université de Mouloud Mammeri.

Nos vifs remerciements sont également destinés à notre enseignante Mme METNA. F, Pour nous avoir soutenus, tout au long de notre cursus et aussi pour son entière disponibilité, merci de nous avoir encouragé et de nous avoir donné les outils dont nous avons besoin pour réussir nos études. Il ne fait aucun doute dans notre esprit que vous avez choisi la bonne carrière, car vous êtes un professeur exceptionnel. Merci pour tout ce que vous avez fait pour nous au cours de ces années.

Nous remercions chaleureusement les doctorantes du laboratoire « LEBIOT » Mlle Hadji L. et Mlle Korchi H. pour leur disponibilité, leur aide, leurs conseils, la réussite de ce modeste travail, et surtout pour leur sympathie.

Nous remercions chaleureusement Mr GRIRA Abdesselam du parc national d'El Kala et Mr ABDIOUANE Ahmed de l'Institut national de recherche forestière (INRF) pour leur grande serviabilité durant nos sorties.



Nous remercions Mr NEBBACHE. M, pour son aide durant toute cette période de près ou de loin. Nous remercions par la même occasion la direction du parc national d'El Kala, pour sa grande serviabilité durant nos sorties.

Nous remercions aussi la conservation des forêts de la wilaya d'El Tarf pour leurs aides durant notre sortie.

Nous remercions chaleureusement nos camarades KEZMANE Wahiba, SADI HADDAD Zaina, pour leurs aides précieuses durant la réalisation de ce travail.

Nos remerciements vont aussi à tous nos camarades de promotion pour les moments inoubliables vécus avec eux.

Nos remerciements vont aussi à tous les enseignants et aux responsables de la faculté des sciences Biologiques et des sciences Agronomiques de l'université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

On tient également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Merci à vous

Je dédier ce modeste travail

A mes très chers parents, mon père et ma mère, Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond respect, mon grand amour et toute ma gratitude pour les sacrifices que vous avez fait pour ma réussite, que dieu puisse vous garder et vous donne une longue vie, et j'espère être à la hauteur de votre estime et vos attentes inch allah.

À ma très chère sœur : Melissa.

À mes très chers frères : Idir et Amazigh.

À ma meilleure copine mina

À mais deux copine Wahiba et Zaina

À mon chère amis et frère Abdou

À tout mais amis

À toute la promotion Protection des Ecosystèmes 2022/2023.

À la mémoire de mes grands-pères qui nous ont quittés et que Dieu les garde dans son vaste paradis.

À tous ceux qui nous ont aidés et soutenus durant notre parcours

Kenga

Kenga

Je dédie ce modeste travail

À mes très chers parents Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour, et ma considération pour les sacrifices que vous avez consentis pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'encouragement, qui sont la raison de ma réussite. Je vous souhaite tout le bonheur du monde.

À ma grande mère

À ma sœur Celia À mes frères Massi et anis

À mes amis MP.

Que Dieu vous donne Santé, bonheur, et beaucoup de réussite.

Et tous ceux que j'aime et qu'ils m'aiment qu'ils trouvent dans ce travail l'expression de mes sentiments les plus affectueux.

Celina 



Table des matières

Remerciements

Dédicaces

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

***Introduction* 1**

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région d'étude	3
2. Situation géographique.....	3
3. Climat et bioclimat.....	4
4. Les différents écosystèmes du PNEK	5
5. La biodiversité exceptionnelle du PNEK.....	7
5.1. La faune	7
5.2. LA flore	9
6. Occupation humaine	10
7. Perturbation au sien du parc	10
7.1. Le surpâturage	10
7.2. L'exploitation des ressources naturel	11
7.3. La chasse.....	12
7.4. Les incendies	13
7.5. Les décharges sauvages	14

Chapitre II : Présentation de modèle biologique

1. Description et systématique du loup doré africaine	15
2. Distribution géographique en Afrique	16
2.1. En Afrique.....	16
2.2. En Algérie	16
3. Description morphologique.....	18
4. Indice de présence	19
4.1. Les empreintes	19
4.2. L'odeur des urine	20
4.3. Les fèces.....	20
4.4. Les cris	20

4.5. Les autres indices	21
5. Bio-écologie	21
5.1. Habitat	21
5.1.1. Domaine vital.....	22
5.2. Comportement	22
5.2.1. Organisation sociale	22
5.2.2. Rythme d'activité	22
5.2.3. La chasse et la recherche de nourriture	23
5.3. Reproduction	23
6. Longévité	23
7. Rôle écologique du loup doré d'Afrique	24
8. Statut juridique	24
9. Menace	24
10. Le loup et l'homme	25

Chapitre III : Matériel et méthode

Généralité	26
1. Choix de l'espèce	26
2. Choix de la région d'étude	26
3. Méthode d'étude du régime alimentaire	27
4. Etude et analyse.....	27
4.1.Période d'échantillonnage	27
4.2.Reconnaissance et récolte des fèces sur le terrain	27
4.3.Traitement et analyse des échantillons au laboratoire	28
5. Identification des différents items	31
5.1.Evaluation qualitatif	31
5.1.1. Mammifère	31
5.1.2. Les oiseaux	32
5.1.3. Les végétaux	32
5.1.4. Les arthropodes.....	32
5.1.5. Les reptiles.....	32
5.1.6. Les coquilles (œuf et mollusque).....	32
5.1.7. Poisson	32
5.1.8. Les déchets	32
5.1.9. Autre (Cailloux, argile, terre...).....	33
5.2. Traitement des donnée	33

5.2.1.	Nombre d'apparition (ni)	33
5.2.2.	Fréquence relative d'apparition (Fr)	33
5.2.3.	Fréquence absolue (Fa)	33
5.2.4.	Qualité de l'échantillonnage (Q)	33
5.2.5.	L'indice de diversité Shannon-Weaver (H')	33
5.2.6.	L'indice d'équitabilité (E)	34
5.2.7.	Teste statistique de khi-deux (χ^2)	34

Chapitre IV : Régime alimentaire (résultats et discussion)

Partie I : Résultats

1.	Qualité de l'échantillonnage (Q)	35
2.	Caractéristiques des fèces et nombre d'items trouvé	35
3.	Analyse du régime alimentaire du loup doré africaine (LDA)	36
3.1.	Régime global	36
3.1.1.	Les végétaux	37
3.1.2.	Les arthropodes	39
3.1.3.	Les mammifères	40
3.1.4.	Les oiseaux	41
3.1.5.	Les déchets	42
3.1.6.	Autre items	43
3.1.7.	Les reptiles, mollusque, poisson, œuf	43
3.2.	Régime saisonnière	44
3.2.1.	Les mammifères	44
3.2.2.	Les oiseaux	45
3.2.3.	Les végétaux	46
3.2.4.	Les arthropodes	48
3.2.5.	Les déchets	49
3.2.6.	Les poissons, les reptiles, mollusque, œuf	49
3.2.7.	Les autres items	50
4.	Les indices écologiques	50
5.	Les teste statistique	51

Partie II : discussion

1. Régime global	52
2. Régime saisonnière	56

Chapitre V : la place des déchets dans le régime alimentaire du LDA (canis lupaster)

Généralité	59
1. La comparaison entre le tableau des items généraux (régime global) et le tableau de régime global brut	60
2. Caractérisation des déchets consommés par le loup	62
2.1. Les déchets carnés	63
2.2. Les déchets végétaux	64
2.3. Les déchets/ emballage alimentaire	65
2.4. Autre déchets	65
3. Discussion	66
<i>Conclusion</i>	68
<i>Référence bibliographique</i>	71

Annexes

Résumé

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique du PNEK.....	4
Figure 2 : Carte des étages bioclimatiques du PNEK.	5
Figure 3 : Vue d'un écosystème marin au Parc national d'El Kala (El Aouinette)	6
Figure 4 : Vue cordon dunaire d'El Mezaraa (PNEK).....	6
Figure 5 : Photos de la zone humide du lac Tonga, comprenant le lac Tonga et l'arboretum de Cyprès chauve	7
Figure 6 : Vue du massif forestier de Haddada, composé essentiellement de chêne liège, de chêne zéen et de pin d'Alep	7
Figure 7 : Pâturage bovin (Tonga) et caprin (Haddada) au sein du PNEK.....	11
Figure 8 : L'exploitation de chêne liège.	12
Figure 9 : Braconnage exercé sur le loup doré africain (spécimen tué par une arme à feu	12
Figure 10 : Photos des incendies dans le PNEK	13
Figure 11 : Les décharges sauvages envahissant les milieux naturels (plage Messida)	14
Figure 12 : Le loup doré africain (<i>Canis lupaster</i>)	15
Figure 13 : Carte de distribution du loup doré en Afrique	17
Figure 14 : Structure dentaire du loup doré.	19
Figure 15 : Différentes empreintes des pattes du Loup doré.	19
Figure 16 : Différents emplacement des crottes du loup.....	20
Figure 17 : Griffures du loup sur le sol	21
Figure 18 : Les différents menaces du loup	25
Figure 19 : Etapes de traitement des fèces	30
Figure 20 : Spectre alimentaire global du LDA (<i>Canis lupaster</i>).....	37
Figure 21 : La fréquence relative des végétaux énergétique trouvé dans les fèces analysées	38
Figure 22 : La fréquence relative des végétaux non énergétique trouvé dans les fèces analysées.....	39
Figure 23 : La fréquence relative des Arthropodes trouvés dans les fèces analyser.....	40

Figure 24 : La fréquence relative des Mammifères trouvés dans les fèces analysées	41
Figure 25 : La fréquence relative des Oiseaux trouvés dans les fèces analysées.....	42
Figure 26 : La fréquence relative des Déchets trouvés dans les fèces analysées	42
Figure 27 : La fréquence relative des Autre trouvés dans les fèces analysées.....	43
Figure 28 : Variation saisonnières du régime global du LDA	44
Figure 29 : Variation saisonnières des parois mammalienne dans le régime du LDA	45
Figure 30 : Variation saisonnières des Oiseaux dans le régime du LDA.....	46
Figure 31 : Variation saisonnières des Végétaux énergétiques dans le régime du LDA	47
Figure 32 : Variation saisonnières des Végétaux non énergétiques dans le régime du LDA.	48
Figure 33 : Variation saisonnières des Arthropodes dans le régime du LDA.....	48
Figure 34 : Variation saisonnières des Déchets dans le régime du LDA.....	49
Figure 35 : Variation saisonnières des Reptiles, Mollusques, Poissons, Œufs dans le régime du LDA.....	50
Figure 36 : Variation saisonnières des Autres dans le régime du LDA	50
Figure 37 : Comparaison entre le régime global et le régime global brut.....	62
Figure 38 : Aspect de global des déchets	63
Figure 39 : Aspect des déchets carnés.....	63
Figure 40 : Aspect des déchets végétaux.	64
Figure 41 : Les déchets/ emballage alimentaire	65
Figure 42 : Aspect des autres déchets	66

Liste des tableaux

Tableaux 1 : Les feux enregistré au niveaux de PNEK	13
Tableaux 2 : Nombre d'apparition des fèces récoltée chaque saison	28
Tableaux 3 : Nombre d'apparition et fréquence relative des items trouves par crotte	35
Tableaux 4 : Le régime alimentaire globale du loup doré africain	36
Tableaux 5 : Valeurs des indices de diversité (H') et d'équitabilité (E) pour le régime global et saisonnier du LDA.....	51
Tableaux 6 : Résultats du test Khi-deux appliqué aux variation saisonnières du régime alimentaire du LDA.	51
Tableaux 7 : La différence des quantités entre le régime global brut et le régime global réévalué	60

Liste des abréviations

%	Pourcentage.
<i>C. lupaster</i>	<i>Canis lupaster</i>
CA	Catégorie alimentaire.
Cm	Centimètre.
DGF	Direction général des forêts.
DS	Décharge sauvage.
E	Est.
E	Indice d'équitabilité
Fa	Fréquence absolue.
Fig	Figure.
Fr	Fréquence relative.
G	Gramme
H	Heur.
H'	Indice de diversité de Shannon-Weaver.
Ha	Hectare.
Kg	Kilogramme.
Km / Km²	Kilomètre/ kilomètre carré.
LDA	Loup doré africain.
m	Mètre.
MAB	L'homme et la biosphère
mm	Millimètre.
N	Nord.
Na/ ni	Nombre d'apparition.
PNEK	Parc National d'El Kala.
Q	Qualité de l'échantillonnage.
UICN	Union internationale pour la conservation de la nature.
UMMTO	Université de Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.
UNESCO	Organisation des Nation unies pour l'éducation, la science et la culture.
VC	χ^2 théorique (ou valeur critique)
Vgt. En	Végétaux énergétique.
Vgt. Non En	Végétaux non énergétique.
χ^2	Khi-deux.

Introduction

Les premiers témoignages humains sur la faune d'Afrique du Nord remontent à la préhistoire. En raison de sa situation géographique en tant que zone de transition, de son climat varié et de la nature mosaïque de sa topographie, cette région est un biotope de prédilection pour de nombreuses espèces.

Les carnivores jouent un rôle important dans la majorité des écosystèmes en tant que régulateurs des populations, ce qui les rend extrêmement vulnérables aux changements environnementaux, conduisant dans de nombreux cas à une dégradation dramatique et même à l'extinction complète de certaines espèces.

Plusieurs espèces de canidés comme le Fennec (*Vulpes zerda*), la Genette (*Genetta genetta*), l'Hyène rayée (*Hyaena hyaena*), le Renard roux (*Vulpes vulpes*) et le Chacal doré (*Canis aureus*) jouent un rôle d'espèces prédatrices de premier ordre au niveau des chaînes trophiques en Algérie. Parmi elles, le loup doré africain (LDA) (*Canis lupaster*), anciennement considéré comme chacal doré (*Canis aureus*), occupe une place de prédilection au sommet des chaînes alimentaires, puisqu'il est quasiment le seul grand carnivore restant dans la plupart des écosystèmes algériens.

De nombreux projets de recherche et d'études ont été mis en place pour améliorer nos connaissances sur les carnivores en Algérie. Bien documentées, les avancées scientifiques en matière d'écologie trophique des carnivores sont le fruit de plusieurs travaux initiés par Khidas (1986, 1988, 1998) Kowalski et Rzebik-Kowalska (1991), Amroun (2005), pour le chacal doré (*Canis aureus*), qui a été par la suite remplacé par le loup doré africain (*Canis lupaster*) (Hoffmann et Atickem, 2019).

De nombreuses études menées à l'Université de Tizi-Ouzou, et plus particulièrement au niveau du laboratoire d'écologie et biologie des écosystèmes terrestres (LEBIOT), se sont intéressées au Chacal doré qui n'est jusqu'à preuve du contraire que le même morphotype que le Loup doré Africain. Nous nous référons aux travaux de Oubellil (2011), Bousbaine et Braine (2013), Selmoun (2015), Ben Bouazza et Meziane (2016), Kettaf (2019), Lazib et Ouali (2019), Menouer (2022). Les aspects ayant été abordés sont souvent le régime alimentaire et les modes d'utilisation spatiale.

L'originalité du travail réside plutôt dans le fait que l'étude du régime s'est faite sur un cycle annuel complet dans le Parc national d'El Kala (El-Tarf), ayant pour objectif de déterminer l'étude de l'influence de la prolifération des déchets sur le régime alimentaire du Loup doré africain (*Canis lupaster*) dans la région. Et que l'analyse de la partie déchets a été

minutieusement décortiquée et interprété, rendant ainsi compte de l'état avancé de la dégradation des milieux naturels (qui plus est, est une aire protégée), mais aussi du changement du comportement alimentaire de ce prédateur clé qu'est le loup africain.

Notre travail est organisé en cinq chapitres distincts. Dans le premier, nous décrivons la région d'étude tout en exposant sa richesse faunistique et floristique. Dans le second chapitre nous abordons une synthèse bibliographique du loup doré africain. Le troisième est consacré aux matériels et méthodes utilisés dans l'étude du régime alimentaire du loup doré d'Afrique. Dans le quatrième chapitre sont consignés les différents résultats de ces études ; à savoir, le régime global et le régime saisonnier de l'espèce dans la région d'étude dans la première partie. Dans la deuxième partie de ce chapitre, seront discutés et interprétés les résultats de ce présent travail, des hypothèses seront émises, étant donné la place qu'occupe cette espèce en Algérie. Dans le dernier chapitre, nous analysons la place des déchets dans le régime alimentaire du loup doré. Ainsi il aura une discussion qui alimente se dernier chapitre. Et enfin, une brève conclusion qui récapitule l'ensemble des résultats et qui clôture notre travail. Suivie des perspectives de recherche.

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

1. Présentation de la région d'étude :

Le parc national d'El Kala (PNEK) est le parc le plus important et le plus vaste du Nord algérien. D'une superficie de 80 000 Ha, il est composé d'une mosaïque d'écosystèmes unique. Ses lacs, forêts, dunes de sables ou autres récifs coralliens lui confèrent un statut de patrimoine important. En 1982 c'est la première zone d'Algérie à être inscrite sur la liste RAMSAR.

Le parc national d'El Kala a été créé le 23 juillet 1983 par le décret présidentiel n° 83-462, c'est l'un des premiers territoires légalement protégés en Algérie et la plus grande aire protégée du nord. Il a été déclaré réserve de biosphère par l'UNESCO le 17 décembre 1990 dans le cadre du programme l'homme et biosphère (MAB) (PNEK, 2023).

2. Situation géographique :

Le parc national d'El Kala (PNEK) est situé à 80 km à l'est d'Annaba, il est entièrement inclus dans le territoire de la province d'El-Tarf, qui équivaut à près du tiers de sa superficie. Il est situé entre les coordonnées Lambert 36°52 N et 8°43 E.

Il est limité :

- Au nord par la mer Méditerranée,
- Au sud par le pied des montagnes de la Medjerda,
- À l'est par Frontière algéro-tunisienne
- À ouest de la plaine alluviale d'Annaba (Fig. 1).

La région d'El-Kala présente de nombreux environnements naturels vierges tels que la zone marine qui s'étend sur environ 40 km (du Cap Rosa au Cap Segleb), avec des cordons dunaires un complexe principalement de zones humides qui est stable et couvre une longueur de 40 km par des lacs, des marécages et par forêts de chênes purs ou forêts mixtes de chênes (PNEK 2023).

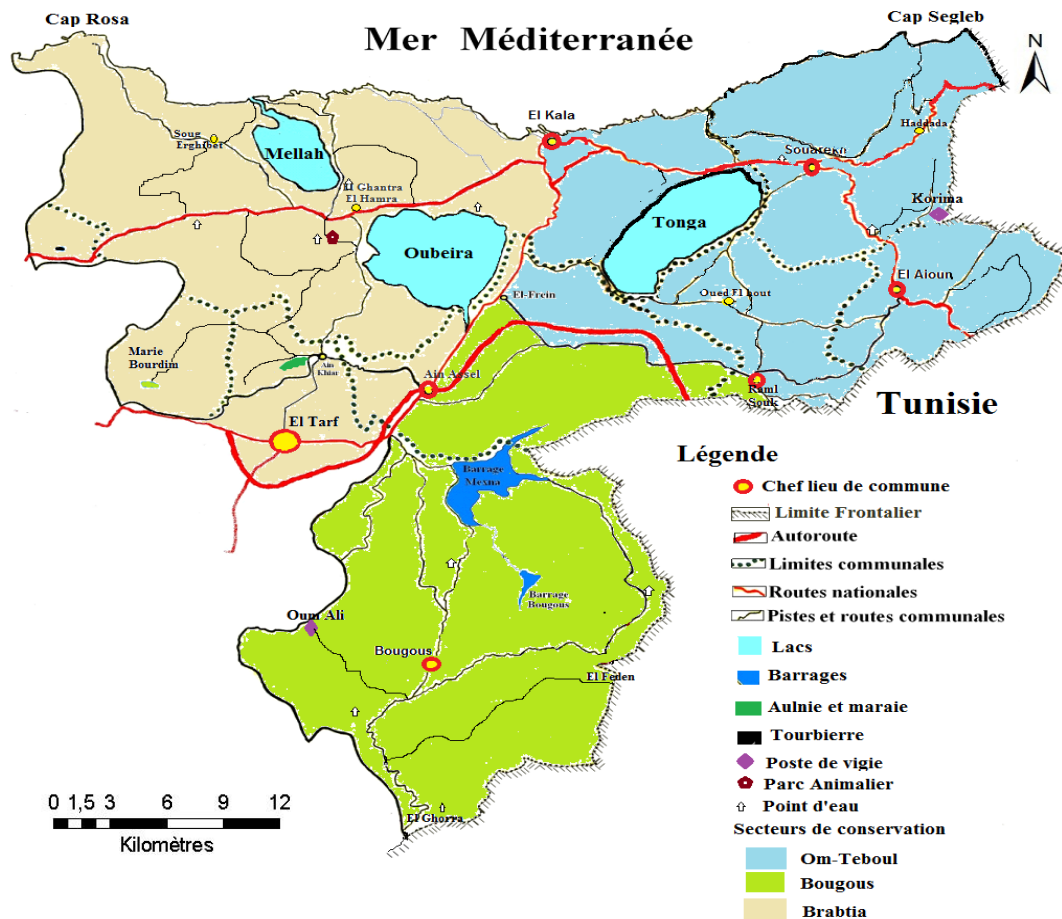


Figure 1 : Situation géographique de parc national d'El Kala (PNEK, 2023).

3. Climat et bioclimat :

La zone d'étude bénéficie de conditions climatiques et d'un microclimat favorables, avec des précipitations de type méditerranéen. Les précipitations annuelles varient de 700 mm à 1 000 mm par an, dont 80 % sont concentrées entre octobre et mars, ce qui entraîne une période sèche de quatre mois (Marre, 1987 *in* Bougherara, 2010). La température la plus élevée en été peut atteindre plus de 45°C, et la température la plus basse peut être enregistrée à 7.6 en hiver (Djebel El-Ghorra) (Anonyme, 2008) (Fig. 2).

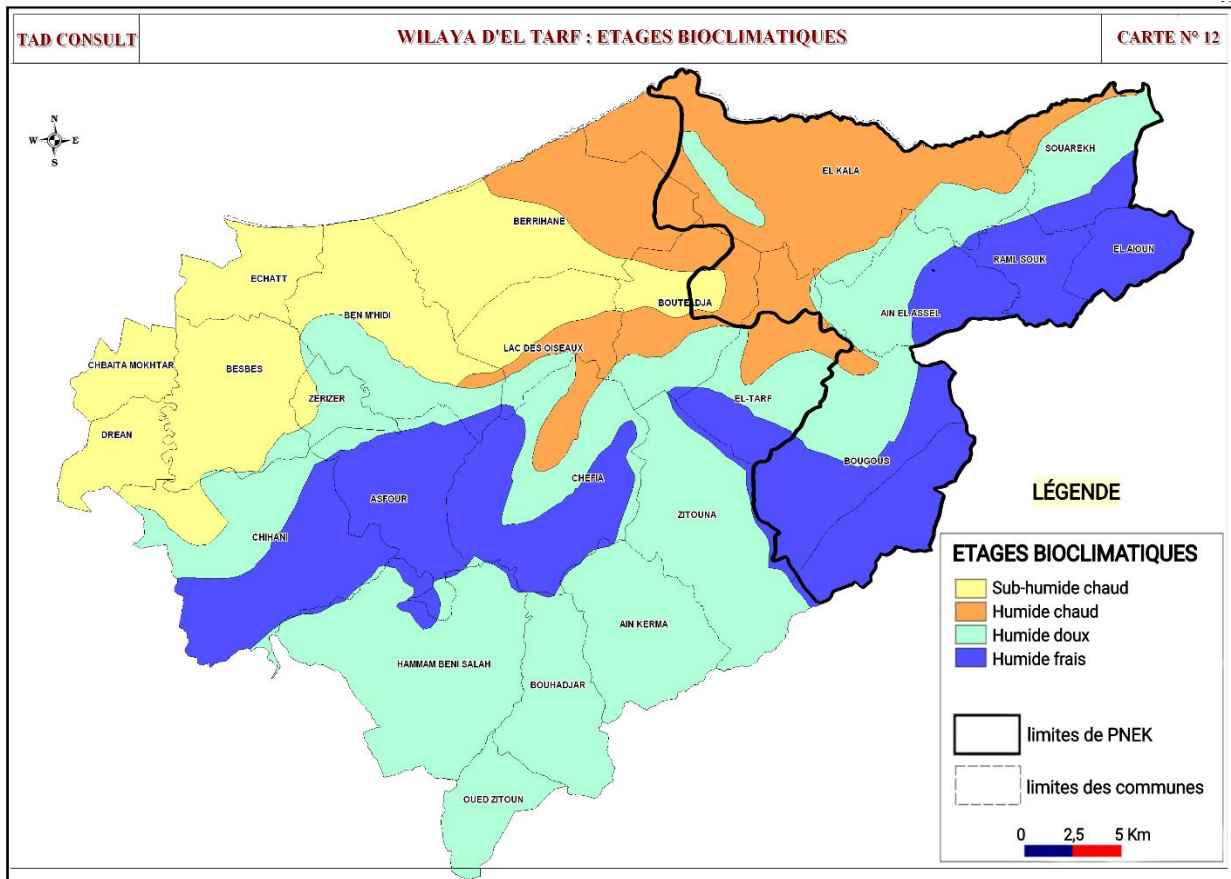


Figure 2 : Carte des étages bioclimatiques du parc national d'El Kala (DGF ,2023).

D'après la carte il y a plusieurs étages bioclimatiques dans notre région d'étude. Au nord de la mer méditerranée le climat est humide chaud, la nord-est humide doux, est-sud humide frais et le sud-ouest est subhumide chaud, et dans l'ouest-nord humide chaud.

4. Les différents écosystèmes du PNEK :

La richesse naturelle, se traduit par une mosaïque d'écosystèmes interdépendants : en allant de la mer vers l'intérieur on observe la succession d'écosystèmes suivants :

- **Ecosystème côtier** : s'étend de l'est à l'ouest sur une longueur de 40 km de Cap Segleb à Cap Rosa, se limite à l'intérieur par un cordon supra-littoral très diversifié (fig. 3).



Figure 3 : Vue d'un écosystème marin au Parc national d'El Kala (El Aouinette)

- **Ecosystème dunaire** : s'étend de l'est à l'ouest sur une longueur de 40 km, et une largeur en moyenne 04 km se plonge vers le sud jusqu'au pied de Djebel Segleb, ce cordon est colonisé par une végétation dense de chêne Kermès, mélia, rétame et pin maritime (fig. 4).



Figure 4 : Vue du cordon dunaire d'El Mezaraa (Parc National d'El Kala)

- **Ecosystème lacustre** : représenté par de grandes dépressions inter-collinaires, où se trouve les principaux lacs : Tonga, Oubeïra, Mellah, Bleu, Noir (fig. 5).



Figure 5 : Photos de la zone humide du lac Tonga, comprenant le lac Tonga et l'arboretum de Cyprès chauve.

- **Ecosystème forestier** : se caractérise par l'aire du chêne liège en association avec le chêne zéne, le pin maritime et maquis et la pelouse d'une superficie total 54000ha (PNEK 2023) (fig. 6).



Figure 6 : Vue du massif forestier de Haddada, composé essentiellement de chêne liège, de chêne zéen et de pin d'Alep.

5. La biodiversité exceptionnelle du PNEK :

5.1. La faune

➤ **Les mammifères :**

Parmi les 90 espèces de mammifères présentes en Algérie, le PNEK compte à lui seul 39 espèces dont 16 sont protégées. Parmi elles figurent :

- Cerf de berbérie*Cervus elaphus*
- La loutre*Lutra lutra*
- Hyène rayé*Hyaena hyaena*
- Genette*Genetta genetta*
- Phoque moine (signale)..... *Monachus monachus* (PNEK, 2023).

➤ **Les oiseaux :**

L'avifaune compte 195 espèces dont 71 sont protégées et représentent 66,35 % des espèces protégées en Algérie :

- **Oiseaux forestiers :** 98 espèces dont 18 protégées
- **Oiseaux d'eau :** 64 espèces dont 26 protégées
- **Oiseaux marins :** 09 espèces dont 02 protégées
- **Rapaces :** 25 espèces au total protégées (350 pour le pays) (PNEK, 2023).

➤ **Les reptiles :**

Le patrimoine herpétologique algérien compte 82 espèces répertoriées, parmi lesquelles 17 occupent le territoire du Parc National d'El-Kala. Elles sont réparties en 07 familles dont 03 protégées. On distingue 03 ordres :

- **Les chéloniens :** l'ordre des tortues représentées par 04 espèces dont une marine
- **Les sauriens :** l'ordre des lézards compte 08 espèces
- **Les ophidiens :** avec 05 espèces recensées (PNEK, 2023).

➤ **Les Amphibiens :**

Les Amphibiens du Parc National d'El-Kala sont répartis en deux groupes avec 07 espèces :

- **Les anoures :** 05 espèces dominées essentiellement par la grenouille verte (PNEK, 2023).
- **Les urodèles :** 02 espèces ont été recensées dans la région.

➤ **Les poissons :**

Les poissons du Parc National d'El-Kala sont répartis en deux groupes poissons d'eau douce et poissons marins

- Poissons d'eau douce avec 14 espèces
- Poissons marins : le littoral du Parc est caractérisé par la présence d'au moins 33 espèces (PNEK, 2023).

Les invertébrés :

Ce groupe est représenté par 223 espèces d'insectes.

- Les diptères : 76 espèces
- Les coléoptères : 60 espèces dont 03 protégées
- Les odonates : 42 espèces dont 12 protégées
- Les lépidoptères : 45 espèces dont 02 protégée (PNEK, 2023).

5.2. La flore

Le PNEK a une superficie boisée représentant 69 % de sa surface totale. Cette couverture forestière est dominante dans toutes les communes du parc. La formation dominante est la subéraie (340 km²), suivi du maquis (17 km²). Le pin maritime est la deuxième espèce forestière (145 km²). Les plantations d'eucalyptus couvrent plus de 86 km². L'exploitation de cette richesse (essentiellement le bois d'eucalyptus et le liège) a permis de générer des postes de travail dans la région.

La flore de la zone terrestre du Parc est riche et diversifiée. Elle se caractérise par un taux particulièrement élevé d'espèces endémiques, rares et très rares. A ce titre le couvert végétal représente environ 15% de la flore rare à l'échelle nationale. Cette zone abrite le tiers de l'ensemble de la flore d'Algérie soit 964 espèces dont 27% sont des espèces rares et très rares et 26 sont protégées par décret.

- 30 espèces de fougères.
- 165 espèces de champignons.
- 114 espèces des espèces de lichens dont 53 protégées par décret (PNEK, 2023).

Espèces arborescentes

- Chêne liège..... *Quercus suber*
- Chêne Zene*Quercus faginea*
- Aulne glutineux*Alnus glutinosa* (PNEK, 2023).

Espèces arbustives

- Arbousier*Arbutus unedo*
- Myrte*Myrtus communis*
- Lentisque*Pistacia lentiscus*
- Azerolier*Crateagus monogina*
- Laurier sauce*Laurus nobilis* (PNEK, 2023).

Espèces herbacées

- Nénuphar jaune*Nymphaea luteum*
- Nénuphar blanc..... *Nymphaea alba*
- Parure d'eau..... *Marsilia déffusa*
- Châtaigne d'eau.....*Trapa natans* (PNEK, 2023).

6. Occupation humaine :

En 2004, la population sédentaire du parc était estimée à 125,067 habitants/Km² (selon le plan directeur d'aménagement du parc national d'El Kala (1985), Bureau national des études forestières), répartie sur une superficie de 1207,8 km², soit une densité moyenne de 103,55 personnes/km². Cette densité, prise indépendamment du contexte physique naturel spécifique du parc, ne semble pas refléter un souci de qualité paysagère. La répartition géographique de la population et les différents modes de consommation et d'utilisation de l'espace (logement, activités agricoles et touristiques) définissent cette moyenne et expriment mieux le poids de la population. Il est plutôt intéressant de mesurer l'impact de chaque groupe de population sur la qualité des paysages de chaque région.

Le Parc National d'El Kala subit des dégradations à l'impact largement appréciable. Cette occupation s'accompagne généralement d'une multiplication des actions destructrices comme l'augmentation du nombre de décharges sauvages, dont le nombre en 2001 était déjà de 33 décharges (Brahamia et Semouk, 2010).

Tout cela affecte l'écosystème, en particulier en ce qui concerne les déchets.

7. Les perturbations au sien de parc :

7.1. Le surpâturage :

Le surpâturage dans la région d'El Kala a plusieurs impacts négatifs sur l'environnement, notamment la dégradation du biotope naturel, la dégradation des sols, la qualité de l'eau et la perte de végétation. Le surpâturage est une pratique d'exploitation excessive de la végétation d'une surface fourragère par le bétail (Hamouda, 2013) (fig. 7).



Figure 7 : Pâturage bovin (Tonga) et caprin (Haddada) au sein du parc national d'El Kala.

7.2. L'exploitions des ressources naturelles :

El Kala est un site d'exploitation du corail depuis des siècles et a vu se développer une petite activité industrielle liée à la capture des pélagiques pendant la colonisation. La lagune Mellah est également exploitée pour ses ressources halieutiques depuis cette période. La pêche a donc été au cœur du développement de cette petite agglomération.

Aujourd'hui encore, malgré l'arrêt des activités industrielles et la concession de l'exploitation de la lagune Mellah et du lac Oubeira à un entrepreneur privé, une partie de la population est toujours engagée dans la pêche.

Alors que l'administration affirme que les pêcheurs n'exploitent qu'une faible partie de la ressource exploitable, la communauté des pêcheurs met l'accent sur la raréfaction de la ressource (Tarki, Chakour, Chebira, 2015)

On a aussi la subéraie qui se trouvent souvent altérées par une exploitation qui ne respecte pas les normes requises. En effet, la hauteur de démasclage de très jeunes arbre est souvent supérieure aux normes fixées, ce qui augmente leur vulnérabilité aux feux (Ouelmouhoub, 2005). Voici un exemple sur l'exploitation anarchique de chêne liège dans la forêt de Bougous (fig. 8).



Figure 8 : L'exploitation de chêne liège (Origine, 2023).

5.1. La chasse :

Bien qu'elle la chasse et interdite depuis 1995 c'est à dire depuis les évènement vécu par le pays au cours de la décennie noire, la chasse se pratique de manière illicite au sein du PNEK, c'est pourquoi on parlera plutôt de braconnage.

Chez les mammifères, des espèces non gibier sont systématiquement tuées autour des subéraies à cause des déprédations ou simplement a causé d'une mauvaise réputation véhiculée dans les traditions populaires c'est le cas de l'hyène, le loup et du sanglier.

Le cas du cerf de barbarie reste le plus préoccupant. Consommé pour sa chair, le cerf est chassé dans les grandes étendues forestière à l'est du parc jusqu'à la frontière tunisienne. Malgré son statut d'espèce protégée par la loi (décret 83-509 du 20.08.83) le cerf de barbarie reste menace de disparition total (Ouelmouhoub, 2005) (fig. 9).



Figure 9 : Braconnage exercé sur le loup doré africain (spécimen tué par une arme à feu).

5.1. Les incendies :

Chaque été, le nord de l'Algérie est affecté par des feux de forêt, ce phénomène est souligné chaque année sous l'effet du changement climatique, ce qui entraîne des sécheresses et des canicules.

Dans le cadre de la mise en œuvre du programme de prévention et de lutte contre les incendies de forêt (Fig.10), la cellule conjointe entre la conservation des forestiers d'El Tarf et le parc national d'El Kala a réalisé plusieurs interventions d'extinction des incendies au niveau de la zone du parc (utilisation conjointe de moyens physiques et moyens humains), où une zone forestière touchée par les incendies a été surveillée. Le tableau présente les feux enregistrés au niveau communal du Parc National d'El Kala (PNEK 2023).

Tableaux 1 : les feux enregistrés au niveau communal du PNEK en 2022

Secteur provincial	Nombre d'incendie	La zone brûlée (Ha)	Le pourcentage %
Brabtia	25	3990.51	75.25 %
Oum Teboul	17	792.51	14.95 %
Bougous	13	519.79	9.80 %
Total	55	5302.8	100 %

Selon la déclaration de la conservation des forêts de la wilaya d'El Taref, la superficie du chêne-liège est la plus grande superficie touchée par les incendies, estimée à 785.66 ha. Cela comprend le PNEK touché par le feu avec une superficie de 451 ha selon les évaluations données par le PNEK.



Figure 10 : Photos des incendies dans le Parc national d'El Kala.

5.2. Les décharges sauvages :

Les rejets de déchets solides dans les décharges sauvages et les décharges communales continuent de mettre en danger les ressources naturelles et la richesse des zones où ils sont situés. Ils ont souvent un impact négatif sur l'esthétique urbaine et périurbaine et sont une source de nuisances et d'inconforts pour la vie quotidienne des citoyens. En conséquence, ces décharges servent de lieu de reproduction pour les insectes, les rongeurs, les reptiles et les odeurs nauséabondes (Zaafour, 2012).

Ces décharges sont une source de nourriture pour les mammifères sauvages, ce qui les incite à s'aventurer dans les villes et à s'éloigner de leur instinct de prédateur naturel.

Selon le tableau des décharges aléatoires comptabilisées pour l'année 2023, qui a été réalisé par la conservation des forêts de la wilaya d'El Tarf, il y a une différence de décharge sauvage entre les communes. Les deux communes qui contiennent un grand nombre de dépotoirs sont Bougous et Berrihan avec 7 Décharge Sauvage (D.S), puis chacune d'El Kala, Ben M'hidi et Zitouna avec 5 D.S, et en troisième lieu nous avons El-Tarf et Ain El-Assal avec 4 D.S, puis Souarekh, Ain Karma et Bouteldj avec 3 D.S, et au final on retrouve Echatt, Lac des Oiseaux, Asfour et Besbas avec un seul dépotoir sauvage (Figure 11 ; Annexe 1).



Figure 11 : Les décharge sauvages envahissant les milieux naturels (plage Messida)

Chapitre II : Présentation du modèle biologique

1. Description et systématique du Loup doré africain

En raison de leur grande variabilité génétique, de leur capacité à s'adapter à différents types d'environnements et de leurs vastes aires de répartition, les canidés représentent un groupe d'animaux extrêmement diversifié. La systématique du genre *Canis* fait l'objet de nombreuses controverses et continue d'évoluer à mesure que la recherche génétique progresse. Selon des études récentes (Gaubert et al., 2012 ; Koepfli et al., 2015 ; Rueness et al., 2015 ; Viranta et al., 2017), il existe une lignée emblématique endémique d'Afrique du Nord appelée *Canis lupaster* Hemprich & Ehrenberg, 1832. Jusqu'à présent, cette espèce n'a pas attiré beaucoup d'attention en raison de ses similitudes morphologiques et comportementales avec le chacal doré, *Canis aureus* Linnaeus, 1758, qui partagent le même habitat et la même aire de répartition. Jusqu'à présent, les deux espèces étaient confondues. Les loups africains sont répandus dans toute l'Afrique du Nord, en particulier en Algérie, et étaient à l'origine classés comme une sous-espèce du chacal doré endémique d'Égypte, *Canis aureus lupaster* Schwarz, 1926 (Fergusson et al., 1981). Il s'est ensuite avéré qu'il était plus apparenté aux loups gris et a été nommé *Canis lupus lupaster*, une lignée endémique d'Afrique (Rueness et al., 2011 ; Gaubert et al., 2012).

Plus récemment, l'analyse mitochondriale a permis de classer cette lignée comme une espèce à part, *Canis anthus* Cuvier, 1820 (Koepfli et al., 2015 ; Rueness et al., 2015). (Viranta et al. 2017) considéraient ce dernier comme une nomenclature (nom d'espèce invalide) et réservaient *Canis lupaster* comme premier nom d'espèce valide.

La classification actuelle de *Canis lupaster* selon Hemprich and Ehrenberg, 1832 est comme suit :

Règne :	Animale
Embranchement :	Vertébré
Classe :	Mammifère
Sous classe :	Euthériens
Super ordre :	Carnivore
Ordre :	Fissipède
Famille :	Conoïdes
Sous famille :	Caninés
Genre :	<i>Canis</i>
Espèce :	<i>C. lupaster</i> Hemprich and Ehrenberg, 1832.

Le nom commun : loup africaine doré ou loup doré africain (Hoffmann et Atickem, 2019).



Figure 12 : Le loup doré africain (*Canis lupaster*) (PNEK 2023)

2. Distribution géographique

2.1. En Afrique :

L'aire de répartition actuelle de loup est reconnue par l'UICN est africaine, ce qui correspond à l'ancienne aire de répartition du chacal doré en Afrique.

Les loups africains sont largement distribués dans le nord et le nord-est de l'Afrique. Il s'étend de l'ouest du Sénégal, au Maroc, à l'est de l'Égypte, de l'Éthiopie, de la Somalie, puis étendu Sud au nord du Nigéria, nord du Cameroun, nord de la République centrafricaine et nord de la Tanzanie (Jhala et Moehlman, 2004 ; Gaubert et *al.*, 2012 ; Moehlman et Jhala, 2013 ; Moehlman et Hayssen, 2018, *in* Hoffmann, et Atickem, 2019) (Fig 13).

L'espèce n'a été reconnue que récemment comme distincte, pour des raisons morphologiques et moléculaires, du Chacal doré eurasiens (*Canis aureus*) et donc de l'aire de répartition du Chacal doré en Afrique comme le loup d'Afrique est ici pris pour représenter l'aire de répartition du loup d'Afrique (Hoffmann et Atickem, 2019).

2.2. En Algérie :

Que ce soit dans les prairies, les déserts ou les semi-déserts, à proximité des sources d'eau, le loup doré africain colonise tous les types de biotopes en Algérie, à l'instar de son schéma de répartition dans son aire géographique africaine (Khidas, 1989 ; Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991). Depuis le littoral, jusqu'aux altitudes les plus élevées (2 200 m au-dessus du niveau de la mer, Khidas, 1989), l'espèce colonise tous ces milieux et s'y adapte parfaitement.

Selon Eddine (2017), cet animal habite tout le pays, de la côte aux limites méridiennes. Sans exception, on le trouve dans les zones désertiques et les montagnes sahariennes (Hoggar, Tassili) (Regnier, 1960).



Figure 13 : Carte de distribution du loup doré (*C. lupaster*) en Afrique (Hoffmann & Atickem, 2019).

1. Description morphologique

Le loup doré est un petit mammifère qui ressemble à un chien, ils sont donc regroupés dans la même famille : les canidés, mais sont généralement de forme mince et légèrement plus petits. Cette espèce mesure de 35 à 70 cm de long, 35 à 45 cm de hauteur au garrot et pèse entre 7 et 10 kg (Khidas, 1986). Il se situe entre la taille du petit loup gris (*Canis lupus*) et celle des deux espèces de chacals africains (*Lupulella adusta* et *Lupulella mesomelas*) (Viranta et al., 2017).

Les mesures ont montré que la longueur du corps incluant la tête variait entre 50 et 80 cm avec une moyenne de 62,19 cm, la longueur de la queue variait entre 23 et 32 cm avec une moyenne de 26,83 cm, est densément poilue et porte deux taches noires : l'une à l'extrémité et l'autre au milieu, la hauteur au garrot variait de 37 à 56 cm, La taille moyenne est de 44,97 cm, et le poids varie de 7 à 16,3 kg, avec une moyenne de 10,5 kg. (Eddine, 2017). Il a une tête triangulaire et un museau pointu, ses pattes sont fines, son corps est musclé et ses oreilles sont grandes, pointues et plus écartées que celles des autres canidés. Grâce aux formes harmonieuses de son corps, il peut atteindre une vitesse de 55 km/h (Khidas, 1989).

Le pelage de *C. lupaster* n'est pas réellement dominé par l'or. En réalité, la couleur de son pelage varie selon les régions. Le pelage d'hiver des habitants des hautes montagnes est encore plus visible que celui des habitants des régions plus sèches. Les individus vivants dans des milieux ouverts sont clairs. Il sera épais et long en hiver et fin et clairsemé en été.

La longueur du poil varie selon les saisons et les zones géographiques. Ceux du Sud algérien ont un pelage clair et uniforme, tandis que les individus vivants dans les forêts et autres milieux plus ou moins couverts ont un pelage plus foncé et tacheté.

Au contraire, il arbore un mélange harmonieux de brun, rouge, bronzage cannelle, noir et beige clair qui donne au loup un aspect noir ou brun foncé de loin, avec une prédominance de brun ou de jaune rougeâtre sur les membres et la tête. Cela permet à la fourrure de prendre des couleurs et des teintes qui se fondent dans son environnement.

Ainsi, les poils sont à la fois un élément de camouflage et un facteur favorisant la thermorégulation (Khidas, 1989).

La structure dentaire du loup doré africain est la même que celle du loup gris et du renard roux. Le nombre de dents est de 42, réparties comme suit :

- **Incisives (I)** (3/3)
- **Canines (C)** (1/1)
- **Prémolaires (Pm)** (4/4)
- **Molaires (Mo)** (2/3).

Selon Grassé (1975), une dentition pareille peut indiquer sur un type de régime alimentaire mixte (Oubellil, 2011), (Eddine, 2017) (Fig.14)



Figure 14 : Structure dentaire du Loup doré (Oubellil, 2010)

2. Indices de présence

L'identité et l'existence du loup d'Afrique du nord peuvent être tirées de plusieurs indices.

2.1. Les empreintes :

Les traces laissées au sol par les animaux sur leur passage sont facilement identifiables. La qualité du support sur lequel ces traces sont déposées joue un rôle important dans leur conservation. La neige, la boue et le sol humide sont les plus favorables (Fig.15)

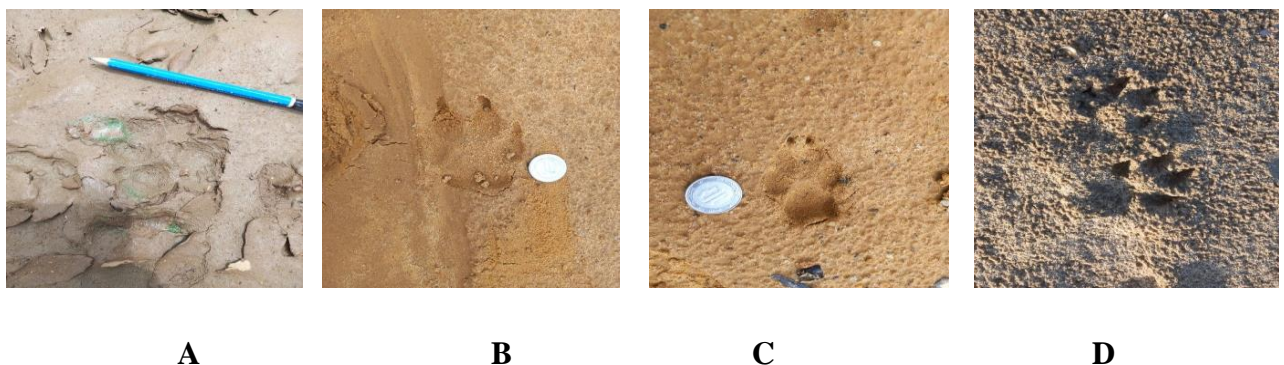


Figure 15 : Différentes empreintes des pattes du Loup doré (Originales, 2023)

A : sur la boue, **B** : sur le tiffe, **C** : Petite loup sur le tiffe, **D** : Sur le sable.

2.2. L'odeur des urines

Une forte odeur d'urine caractérise le long des pistes et chemins parcourus par le loup, et même les endroits où les excréments sont déposés.

Les traces urinaires odorantes sont parfaitement reconnaissables (Belkhenchir, 1989) et font l'objet d'un marquage territorial (Khidas, 1986). Cette technique d'urine est souvent la base des scientifiques qui étudient la territorialité et les schémas d'occupation de l'espace des loups (Khidas 1986, 1990).

2.3. Les fèces :

Les matières fécales représentent les composants de l'estomac consommés par les animaux. C'est la source de données idéale la plus accessible et la plus largement utilisée. De nombreuses informations sur l'écologie d'une espèce ou d'une population peuvent être obtenues à partir de l'étude et de l'analyse des dépôts fécaux (Putman, 1984). Les excréments du loup doré africain sont cylindriques et allongés. Ils sont généralement déposés le long des routes et des sentiers (Ben Bouazza et Meziane, 2015) (Fig.16)

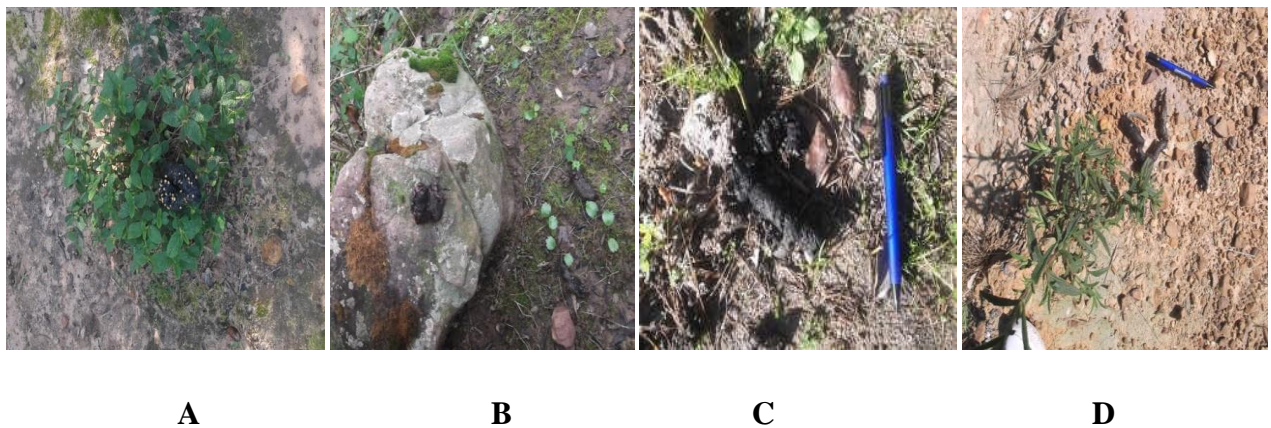


Figure 16 : Différents emplacements des crottes du loup. **A :** sur touffe d'herbe, **B :** sur rochet, **C :** à ras du sol, **D :** sur piste (Kettaf, 2019)

2.4. Les cris

Chaque espèce a ses propres moyens de communication, et selon Khidas (1986), la communication par vocalisation est un critère très important dans la vie des loups. Ces cris ne sont pas les mêmes chez toutes les espèces et ne véhiculent pas tous le même message.

Hurler, renifler en cas de danger, hurler en courant, hurler et même aboyer pour rassembler les membres de la meute, ces sons que font les loups sont la caractéristique qui les distinguent des autres espèces.

2.5. Les autres indices

On peut identifier la présence de loup avec d'autres signes de présence, tels que des griffures, des tanières et des cadavres (Fig.17)



Figure 17 : Griffures du Loup africain sur le sol (Lazib et Ouali, 2019)

3. Bio-écologie

3.1. Habitat

Les loups d'Afrique peuvent vivre dans une large gamme de milieux grâce à leur tolérance aux environnements secs et à leur régime alimentaire omnivore (Macdonald, 1979). On les trouve dans les plaines (Amroun, 2005) et dans les montagnes de Kabylie jusqu'à 2200 m d'altitude (Khidas, 1986), ils fréquentent tous les biomes qu'ils rencontrent dans la région (Khidas, 1998).

Les loups africains ont la capacité de s'acclimater à des altitudes extrêmement élevées. Sillero-Zubiri (1996) les a signalés à une hauteur de 3 800 mètres dans les montagnes de Bale en Ethiopie. Au Djurdjura, ils sont signalés à 2 200 mètres d'altitude, Khidas (1988).

En raison de leur opportunisme trophique, ils passent la nuit dans les habitations humaines à la recherche de déchets dont ils se nourrissent. Ils occupent une grande variété de milieux. Il fait de grandes incursions dans des zones complètement désertes et peut parcourir de grandes distances pour retourner à son gîte (Khidas, 1986).

3.1.1. Domaine vital

C'est le nombre total de lieux visités par un individu ou un groupe d'individus pendant une période de temps déterminée (Mauget, 1980). Sa taille dépend des types d'aliments qui composent son alimentation (Brock *et al.*, 1979 in Khidas, 1986).

Les loups d'Afrique du Nord utilisent leur habitat de diverses manières. Autrement dit, l'utilisation des différentes parties de l'habitat de cet animal n'est pas uniforme (Khidas, 1986).

3.2. Comportement

Le loup doré africain présente une grande gamme de comportement et d'adaptation morphologique et comportementale en réponse à la coexistence avec d'autres espèces, dont l'homme, et envahit les villages la nuit (Dorst et Dandelot, 1976).

3.2.1. Organisation sociale

D'après Khidas en 1986, le loup doré présente plusieurs modes d'organisation sociale en fonction des saisons.

Les loups vivent seuls, en couple ou en petit groupe familial de 3 à 6 individus. Les individus solitaires sont principalement observés pendant les mois les plus chauds, de juin à octobre. Les groupes de plusieurs individus sont très rares pendant cette saison, ils peuvent néanmoins se produire. Les autres groupes qui peuvent être observés pendant cette saison sont des femelles ou des couples accompagnés de leurs petits. Ces couples ne se séparent pas complètement pendant cette saison, mais restent plutôt liés sans manifester de sentiments forts l'un pour l'autre, comme ce sera le cas en hiver.

Pendant la saison humide, qui débute en novembre, les couples qui se sont plus ou moins éloignés au cours de la saison précédente vont renouer leurs relations. En général, les couples durent longtemps et continuent à s'impliquer dans la vie de l'autre (Khidas, 1989).

3.2.2. Rythme d'activité

Selon Giannatos (2004), les loups dorés sont principalement actifs à l'aube et au crépuscule. Pendant la journée, il est moins présent car il préfère les endroits avec une végétation dense pour le repos et se déplace très peu. Il survient fréquemment par temps frais et en période calme (Dorst et Dandelot, 1976). Il peut être observé dans des habitats protégés ou à l'écart des activités humaines (Rahim, 2009).

Au sien de notre sortie, les villageois, les paysans et les bergers confirment avoir vu le loup qui trainait dans les décharges tard le soir et très tôt le matin quand l'air est encore frais aux premières lueurs de lumière, et même pendent la journée.

3.2.3. La chasse et la recherche de nourriture

Le Loup-doré africain est un prédateur qui vit au sommet de la chaîne alimentaire dans son écosystème (Amroun et *al.*, 2014). Il se nourrit d'une variété d'animaux (y compris les mammifères, les oiseaux et les insectes), de matières végétales et de déchets urbains (Khidas, 1986 ; Amroun, 2005).

Selon Khidas (1986), il y a deux façons de trouver de la nourriture :

- La première consiste à manger des aliments qui n'ont pas été chassés ; le loup doré africain (LDA) les trouve par hasard ou parce qu'il connaît bien la région.
- La seconde est la chasse active, qui consiste à rechercher et à tuer des proies. Il chasse des proies de tailles variées.

3.3. Reproduction

Les loups dorés africains sont monogames, les couples reproducteurs occupant des territoires régulièrement noté et protégés des intrus (Alden et *al.*, 1996 et Macdonald, 2006). Se reproduit une seule fois par an (Khidas, 1990). Sauf dans les rares cas où deux naissances sont possibles pendant l'année (Haltenorth et *al.*, 1985). La maturité sexuelle des loups dorés est lente, prenant 11 mois pour les femelles et 2 à 5 ans pour les mâles (Rahim, 2009). Cette saison de reproduction commence en novembre, au cours de laquelle les couples se forment et les couples plus âgés se lient.

A partir de ce mois, les signes d'affection entre les deux partenaires deviennent plus tendres, puis l'accouplement débute en janvier, février ou mars (Khidas, 1998). Après une période de gestation de 57 à 63 jours, 6 à 8 petits naissent (Le Berre, 1990).

La période de lactation dure 8 à 10 semaines, et les jeunes commencent à se nourrir de la nourriture régurgitée par les adultes, et à partir de la 14^e semaine, ils commencent à se nourrir avec les adultes (Jhala & Moehlman, 2004).

4. Longévité :

La durée de vie maximale du loup doré d'Afrique est de 10 à 12 ans à l'état sauvage et de 15 ans en captivité (Le Berre, 1990).

Après un certain âge, ce canidé commencera à perdre ses dents, ce qui empêchera de se nourrir correctement et finira par accéder (Menouer, 2022.)

5. Rôle écologique du loup doré d'Afrique :

Les loups africains jouent un rôle majeur dans l'équilibre des écosystèmes, ils sont à la fois des carnivores qui chassent les proies vivantes et les charognes, mais également des consommateurs de végétaux et de fruits. En consommant les restes de nourriture, ils contribuent à nettoyer les zones qu'ils traversent en éliminant les morceaux de viande fraîche et les charognes (les hyènes et les vautours ne suivent qu'après eux). Ils éliminent également les milliers de placentas des herbivores qui mettent bas presque tous à la même période de l'année, et jouent un rôle dans la régulation des populations de rongeurs, d'insectes et de sangliers en ciblant les animaux malades ou blessés (Saad et Lalam, 2021).

6. Statut juridique :

L'Algérie est signataires de plusieurs conventions internationales œuvrant pour la protection du patrimoine naturel. Malheureusement, le statut du loup doré africain n'est même pas mis à jour et l'espèce ne figure dans aucune liste d'espèces protégées ou vulnérables.

L'UICN lui accorde le statut d'espèce à préoccupation mineure, et ce sur l'ensemble concernant cette espèce et lui accorde un statut de protection adéquat (Eddine, 2017 ; Hoffmann et Atickem, 2019).

7. Menace :

A l'instar d'autres espèces sauvages, le loup africain est souvent victime de collisions routières, d'attaques féroces et de chasse abusive de par les populations rurales, de maladies, ou encore de manque de ressources naturelles et de dégradation des habitats naturels.

Les bergers pensent que tuer le loup est la meilleure façon de protéger leur bétail contre ce prédateur, voire même de l'empoisonner avec des appâts. Certains chasseurs illégaux tuent les loups principalement pour leur propre plaisir plutôt que pour défendre leurs propriétés.

En plus de toutes ces menaces, il y en a d'autres qui ne ciblent pas spécifiquement le loup doré, mais plutôt toutes les espèces qui utilisent les corridors écologiques, comme le renversement par les automobilistes en traversant les autoroutes, les maladies auxquelles il est sensible et surtout la rage (Menouer, 2022) (Annexe 2).

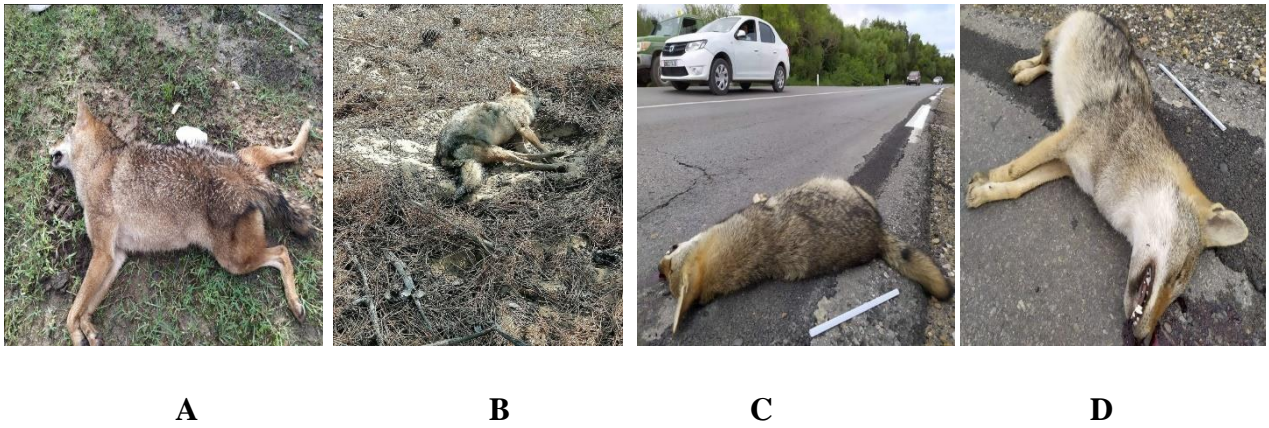


Figure 18 : Les différentes menaces du loup, (PNEK, 2023). **A, B :** la chasse de loup,
C, D : le LDA écrasés par une voiture sur la route

8. Le loup et l'homme :

Cet animal est largement considéré comme un prédateur du bétail parmi les agriculteurs.

La dégradation de ses habitats ainsi que diverses activités humaines telles que la chasse, l'empoisonnement et les renversements de voitures ont un impact sur les effectifs de loups.

D'un autre côté, les nourrir via des décharges pourrait augmenter leur nombre à long terme (Amroun, 2005).

Chapitre III : Matériel et méthodes

Les études sur le régime alimentaire des carnivores sont particulièrement importantes dans le domaine de l'écologie car, en tant que sommet de la pyramide trophique, ils s'attaquent aux espèces situées aux niveaux inférieurs de la chaîne alimentaire.

Pour étudier son comportement il est essentiel de comprendre comment un animal interagit avec les composantes de son écosystème. Ainsi, l'étude de ses habitudes alimentaires semble être une étape décisive pour déterminer comment son comportement est affecté par la disponibilité de la nourriture dans l'environnement. D'autre part, la dynamique de ses populations peut être impactée par l'expansion de la pollution dans les milieux naturels.

Le travail actuel se concentre sur l'analyse de fèces de loup collectées sur notre site d'étude ayant un gradient de perturbation/pollution variable.

1. Choix de l'espèce

L'étude se concentre sur le loup doré africain, *Canis lupaster*, qui joue un rôle important au sein des écosystèmes. Plusieurs facteurs influencent cette décision :

- Sa position au sommet de la chaîne alimentaire, où il joue un rôle de régulateur des populations de proies.
- Cette même position le rend de plus en plus vulnérable aux changements environnementaux et, par conséquent, la moindre perturbation de l'écosystème a un impact sur son comportement et la dynamique de sa population.
- Il a une très large gamme écologique et est abondant dans la plupart des régions d'Algérie.
- Le changement de ses habitudes alimentaires rend plus probable sa rencontre avec des substances nocives (déchets ménagers).

2. Choix de la région d'étude

Le choix du site d'étude, a un certain nombre de facteurs ont été pris en compte, notamment la présence du modèle biologique, les problèmes d'accessibilité et de sécurité, la topographie du paysage et la pression exercée par l'homme sur l'environnement.

La présence du Loups dorés africain (*Canis lupaster*) dans la région de notre étude est indiquée par un certain nombre d'indices de présence (figures 8 à 10 de 2^{ème} chapitre), ce qui fournit un environnement de travail cohérent pour notre étude.

3. Méthodes d'étude du régime alimentaire

Dans notre étude, nous avons utilisé la méthode indirecte pour examiner le profil nutritionnel du loup doré africain. Il s'agit de l'analyse des fèces, permettant une recherche non intrusive sur les espèces et les écosystèmes. Cette méthode nécessite plusieurs étapes étayées ci-dessous.

4. Etude et Analyse :

4.1. Période d'échantillonnage

La période d'échantillonnage couvre un cycle annuel de quatre saisons, avec une répétition pour la saison printanière (cinq saisons au total) afin de réduire au maximum le biais d'erreur lié à la taille de l'échantillon collecté et à la période d'échantillonnage. En effet, la première récolte printanière s'est faite à la fin de la saison, mais la deuxième a couvert le début de la saison. Le nombre d'échantillons collectés par saison est consigné dans le tableau 2 ci-après.

En effet, les échantillons ont été collectés entre le printemps 2016 et le printemps 2017 et conservés soigneusement au laboratoire d'Ecologie et Biologie des écosystèmes Terrestres (LEBIOT). Notre travail expérimental a consisté à analyser ces fèces au laboratoire. Par ailleurs, nous avons mené une campagne d'échantillonnage et de description de la région d'étude du 03 au 08 juin 2023, afin de compléter les données du laboratoire.

4.2. Reconnaissance et récolte de fèces sur le terrain

Avant de pénétrer sur un site d'étude, il est essentiel pour un écologue de comprendre de quoi sont constitués les échantillons qu'il envisage de collecter, car chaque espèce a un type de fèces distinct qui lui est propre. Les critères suivants doivent être pris en considération pour le loup doré africain :

- La localisation, ou lieu de dépôt : le long des pistes forestières, sur la végétation basse (touffes d'herbes), sur des pierres, ou même sur le sol (Fig. 9).
- La forme et la taille sont souvent allongées (de 2 à 30 cm de long selon l'âge de l'individu), spiralées ou enroulées, avec une extrémité effilée.
- L'odeur et la couleur : Varie selon les types d'aliments consommés ; elles peuvent être blanches, marron, noires ou même vertes.

Un totale de 311 échantillons a été analysé durant notre étude. Ceux-ci proviennent de la base de données du laboratoire d'écologie et biologie des écosystèmes terrestres (EBIOT – LEBET). Ils sont récoltés sur un cycle annuel, allant du printemps au printemps suivant couvrant ainsi 4 saisons.

Tableau 2 : nombre des fèces récoltes chaque saison

Les saisons	Nombre des fèces
Printemps	121
Eté	52
Automne	52
Hiver	48
Printemps	38
Total	311

4.3. Traitement et analyse des échantillons au laboratoire

Il existe deux méthodes d'analyse la méthode humide et sèche. Pour notre étude on a opté pour la voie sèche, qui consiste à décortiquer les échantillons après les avoir lavé et séché. Cette méthode s'avère efficace dans ce genre d'étude et est privilégiée par plusieurs auteurs (Khidas, 1986 ; Amroun, 2005 ; Eddine, 2017...). Cette méthode déroule comme suit :

➤ **Pesée :**

La première pesée est réalisée juste après la collecte afin d'évaluer le poids initial de la matière fécale.

La deuxième pesée intervient après le séchage en étuve pour déterminer le poids sec de la crotte.

La troisième pesée sert à déterminer le poids sec des résidus alimentaires non digérés de l'*animal*. Après que les selles ont été lavées et complètement séchées

- **Stérilisation** : après la pesée les crottes sont mises dans des boîtes de pétri en verre puis placées dans une étuve réglée à 120 °C pendant 24h à 48h afin d'éliminer les germes photogènes et d'éviter les contaminations lors de la manipulation.
- **Trempage** : Après stérilisation, les crottes sont trempées dans l'eau à l'intérieur de gobelets en plastique numérotés pendant 24 à 48 heures afin qu'elles s'imprègnent pour être dilacérées.
- **Lavage** : une fois les crottes dilacérées, on verse la totalité de chaque gobelet dans un tamis à mailles très fines (0.2mm) on les lave sous un jet d'eau.
- **Séchage** : une fois qu'elles sont lavées on les étale sur des feuilles pour sécher à l'air libre pendant 48h. Une fois secs, nous les mettons dans des boîtes de pétri portant le numéro de l'échantillon.

➤ **Tri et identification** : Après séchage, Chaque catégorie alimentaire (animale et végétale) est déposée dans une boîte de pétri afin qu'elle soit identifiée (Fig 19). Nous avons pu distinguer 11 catégorie alimentaire :

- Les mammifères ;
- Les végétaux énergétique et non énergétique ;
- Les oiseaux ;
- Les arthropodes ;
- Les reptiles ;
- Poisson ;
- Les coquilles (œuf et mollusque) ;
- Les déchets ;
- Autre ;



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 19 : étapes de traitement des fèces (Originales, 2023)

5. Identification des différents items alimentaires :

Afin de déterminer les différents items alimentaires des matières fécales collectées, nous avons pris en compte des facteurs qualitatifs et quantitatifs.

5.1. Evaluation qualitative :

Après avoir séparé le contenu fécal, de nombreux items ont été obtenus, notamment des restes osseux, poils, plumes, déchets, végétaux, reptiles...etc. L'identification de ces aliments basés sur plusieurs clés définies ainsi que sur des collections de référence.

5.1.1. Mammifères

La catégorie des mammifères est identifiée par la présence de poils ou restes osseux, et parfois la présence de sabots ou de dents.

➤ Les poils :

La majorité des fèces du loup doré africain sont constitués de poils. Afin de pouvoir identifier les espèces consommées grâce à l'examen microscopique de ces poils, nous avons adopté le protocole suivant :

- Les poils sont lavés à l'eau chaude afin d'éliminer tout excès de saleté et de séparer les poils les uns des autres.
- Tremper les poils dans l'éthanol à 96° pour décolorer les poils et éliminer toute trace de matière grasse provenant des glandes sébacées.
- Fixation de ces poils sur une fine couche de vernis translucide au bout d'une lame, et retrait délicat après séchage à l'aide d'une pince.
- L'empreinte laissée par les écailles des poils a été observée au microscope optique au grossissement G* 400 et comparée à celles des clés de détermination des poils de différents mammifères présents dans la région d'étude.

➤ Les restes osseux :

Examinez les fragments d'os et les dents avec une loupe binoculaire (Gx40) pour confirmer les résultats de l'analyse des poils. La structure des dents est comparée à celle des catalogues de référence (Charissou, 1999). Les sabots sont reconnus à l'œil nu.

5.1.2. Les oiseaux :

Les fèces contenant des plumes nous ont permis de confirmer qu'il s'agit d'oiseaux, mais malheureusement nous n'avons pas été en mesure d'identifier les espèces à cause de l'absence de clés d'identification. Cependant, nous avons classé ces derniers en deux catégories : les oiseaux sauvages et les oiseaux domestiques.

5.1.3. Les végétaux :

Deux catégories de végétaux sont reconnues :

- Les végétaux énergétiques peuvent être facilement distingués des plantes non énergétiques en observant leurs grains, leurs noyaux et les pépins des fruits (figes, l'oxycèdre, raisins secs, tomate...) Cela permet une comparaison avec les collections qui ont été collectées sur le site d'étude.
- Les végétaux non énergétiques sont généralement constitués de feuilles d'arbres, de graminées, d'arbustes, de petites branches de tiges ou d'autres parties de plantes similaire.

5.1.4. Les arthropodes :

La détermination des arthropodes a été effectuée en comparant les parties d'insectes (pattes, élytres, abdomens, ailes, tête...etc.) trouvées dans les échantillons, ce qui permet une identification au niveau de l'ordre et de genre.

5.1.5. Les reptiles :

Les reptiles sont généralement identifiés par leurs écailles et leur mâchoire, présentes dans les crottes, qui permettent de confirmer leur présence.

5.1.6. Les coquilles (œufs et mollusques) :

Pour les coquilles d'œufs et les mollusques, nous n'avons pas utilisé de support d'identification car les fragments peuvent être identifiés à l'œil nu.

5.1.7. Poisson :

Pour cette catégorie nous n'avons pas utilisé de support d'identification car les fragments peuvent être identifiés à l'œil nu.

5.1.8. Les déchets :

Le plastique, l'aluminium, le papier et d'autres types de déchets sont souvent présents dans les excréments. Ces déchets sont faciles à identifier comme étant d'origine humaine.

5.1.9. Autre (cailloux, argile terre...) :

Elle est représentée notamment par des cailloux, argile et terre...

5.2. Traitement des données :

Pour comprendre l'évolution du régime alimentaire des loups dorés africains, Nous avons adopté une série de mesures analytiques basées sur des outils statistiques, comme suit :

5.2.1. Nombre d'apparition (ni) :

C'est le nombre de fois qu'un item alimentaire, se trouve dans l'ensemble des crottes analysées.

5.2.2. Fréquence relative (FR) en % :

Calculée pour chaque catégorie de proie et est définie comme le nombre d'apparition d'un item alimentaire sur l'ensemble de 100 apparition des items alimentaires (Lozé, 1984).

Exprimé par le rapport suivant :

$$FR = (Ni/Nt) \times 100 \quad \text{avec :}$$

Ni : nombre d'apparition de chaque item alimentaire.

Nt : nombre totale des items alimentaires.

5.2.3. Fréquence absolue (Fa) :

Elle exprime le nombre d'apparition (ni) de chaque item alimentaire (Nombre de crotte contenant l'item alimentaire) sur l'ensemble des crottes analysées.

$$IP = (ni / N) \times 100 \quad \text{Avec :}$$

ni : le nombre d'apparition de chaque item alimentaire

N : le nombre de crottes analysées

5.2.4. Qualité de l'échantillonnage (Q) :

La traduction du rapport est la suivante :

$$Q = a / N \quad \text{Avec :}$$

a : Nombre d'espèces animales ou végétales consommées une seule fois par le loup doré dans l'ensemble des fèces analysées.

N : Nombre total des fèces analysées.

5.2.5. L'indice de diversité de Shannon (H') :

L'indice de Shannon est d'un grand intérêt pour l'étude des alimentations. L'importance relative du nombre d'espèces abondantes s'exprime d'une certaine manière. Ainsi, plus la

proportion d'espèces rares et la proportion la plus abondant est faible, plus l'indice de diversité est élevé. L'indicateur est minimal à chaque individu représente une espèce distincte. Il est exprimé par la formule suivante :

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

Avec :

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

5.2.6. L'indice d'équitabilité (E) :

Exprimé par la formule suivante :

$$E = H' / H_{\max} \quad \text{Sachant que : } H_{\max} = \log_2 S$$

Avec :

S : nombre total des items alimentaires.

Sa valeur varie entre 0 et 1, tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce, elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance.

5.2.7. Teste statistique de khi-deux (χ^2) :

Les résultats ont été soumis au test de l'indépendance khi-deux afin de comprendre comment le régime alimentaire de notre espèce varie en fonction des saisons.

Chapitre IV

Le régime alimentaire de loup doré (*Canis lupaster*)

Résultats et discussion

Partie I : Résultats

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.

$$Q = 24/311 = 0.077$$

La valeur tend vers 0, ce qui nous renseigne que la taille de l'échantillon est très satisfaisante.

2. Caractéristiques des fèces et nombre d'items trouvés :

Nous avons pu identifier 1172 éléments grâce au traitement et à l'analyse de 311 crottes, qui ont été regroupées en 11 catégories d'aliments (mammifères, végétaux avec et sans énergie, oiseaux sauvages et domestiques, arthropodes, œufs, mollusques, poissons, reptiles, déchets et autres). Le nombre d'éléments par crotte est indiqué dans le tableau 3 :

Tableaux 3 : Nombre d'apparition et fréquence relative des items trouvés par crotte.

Catégorie alimentaire (CA)	Na	Fr%
1	46	14,79
2	78	25,08
3	75	24,12
4	78	25,08
5	25	8.04
6	08	2.57
7	0	0
8	1	0,32
Total	311	100

Les catégories alimentaires que nous avons pu identifier à partir des fèces collectées varient en nombre de 1 à 8 par échantillon (crotte), et la fréquence des items de 2 à 4 items est assez significative. En d'autres termes, 74% des crottes analysées contiennent entre 2 et 4 items à la fois.

3. Analyse du régime alimentaire du loup doré africain (LDA)

3.1. Régime global :

Le nombre d'aliments et leur distribution par catégorie, tels qu'exprimés dans la section des résultats, montrent que le régime alimentaire des loups doré africains dans notre région d'étude est très large de point de vue qualitatif, comme le montre le tableau suivant.

Tableaux 4 : le régime alimentaire global du loup doré africain.

C.A	Régime alimentaire globale du LDA		
	Na	Fr (%)	Fa
Végétaux énergétiques	349	29,78	72,67
Arthropodes	242	20,65	52,41
Mammifères	225	19,20	67,85
Végétaux non énergétiques	122	10,41	37,30
Déchets	79	6,74	17,68
Oiseaux	63	5,38	18,97
Autre	56	4,78	17,68
Mollusques	18	1,54	5,79
Reptile	10	0,85	3,22
Œufs	05	0,43	1,61
Poisson	03	0,26	0,96
Total	1172	100	-

Le tableau 4 montre que les végétaux énergétiques, les Arthropodes, et les Mammifères occupent la plus grande partie du régime alimentaire du LDA avec respectivement 29.78%, et 20.65, suivis de 19.20%.

Les Végétaux non énergétique viennent en quatrième position avec une fréquence relative de 10,41 %, suivi par les Déchets avec une fréquence relative de 6,74%, les Oiseaux avec une fréquence de 5,38% et les Autre avec une fréquence relative de 4,78%.

Les autres catégories sont faiblement représentées, elles sont comme suit : les Mollusques 1,54%, les Reptile 0,85%, les Œufs 0,43%, les Poisson 0,26%.

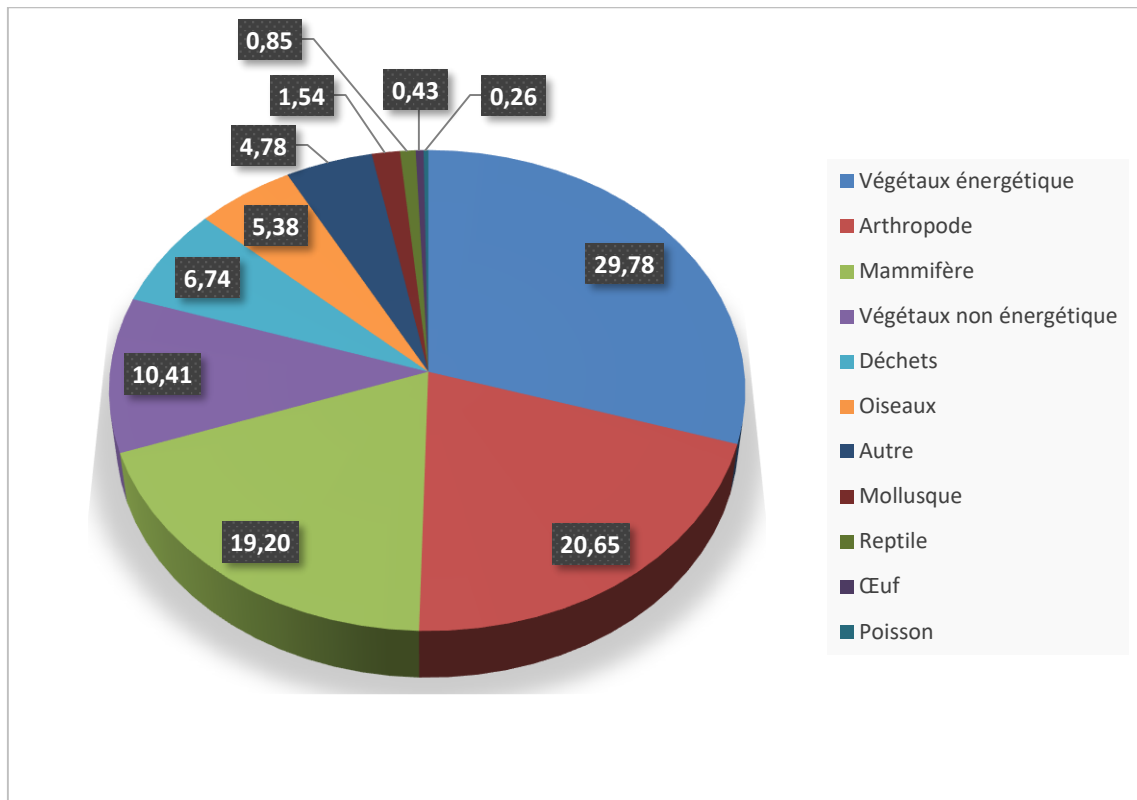


Figure 20 : Spectre alimentaire global du LDA (*Canis lupaster*)

3.1.1. Les Végétaux :

Les végétaux énergétiques se classent à la première position (Fa= 72,67%) du spectre alimentaire global. Leur composition spécifique est illustrée dans la figure 21.

Nous constatons d'après cette figure la prépondérance du l'oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*), avec une fréquence égale à 28,65%, viennent ensuite les myrtes (*Myrtus communis*), avec un taux de 24,36%, suivi des mûres (*Rubus sp.*), avec un taux de 9,17%, les autres catégories apparaissent par ordre décroissant comme suit : la tomate (*Solanum lycopersicum*) 4,01%, azérolier (*Crataegus azarolus*), arboise (*Arbutus unedo*) et figue (*Ficus carica*) avec 3,44% chacun, ensuite le poivron (*Capsicum annuum*), avec un taux de 3,15%, les olives (*Olea europaea*) 2,29%, la pastèque (*Citrullus lanatus*) et lentisque (*Pistacia lentiscus*) avec 1,72% pour chacun, la Filaire et le raisin 1,43%, contre 1,15% pour les agrumes (*Citrus sp.*), 0,86% pour chacune de ces espèce (sésame, blé, palmier nain, glands, melon), le Salsepareille (*Smilax aspera*) et genévrier commun (*Juniperus communis*) avec un taux de 0,57%. Et enfin 0,29% pour chacune des catégories restantes (écorce, oignon, lentilles, genêt, figue de barbarie, dattes, aubépine). Quant aux végétaux non déterminés, leur taux est égal à 3,15%.

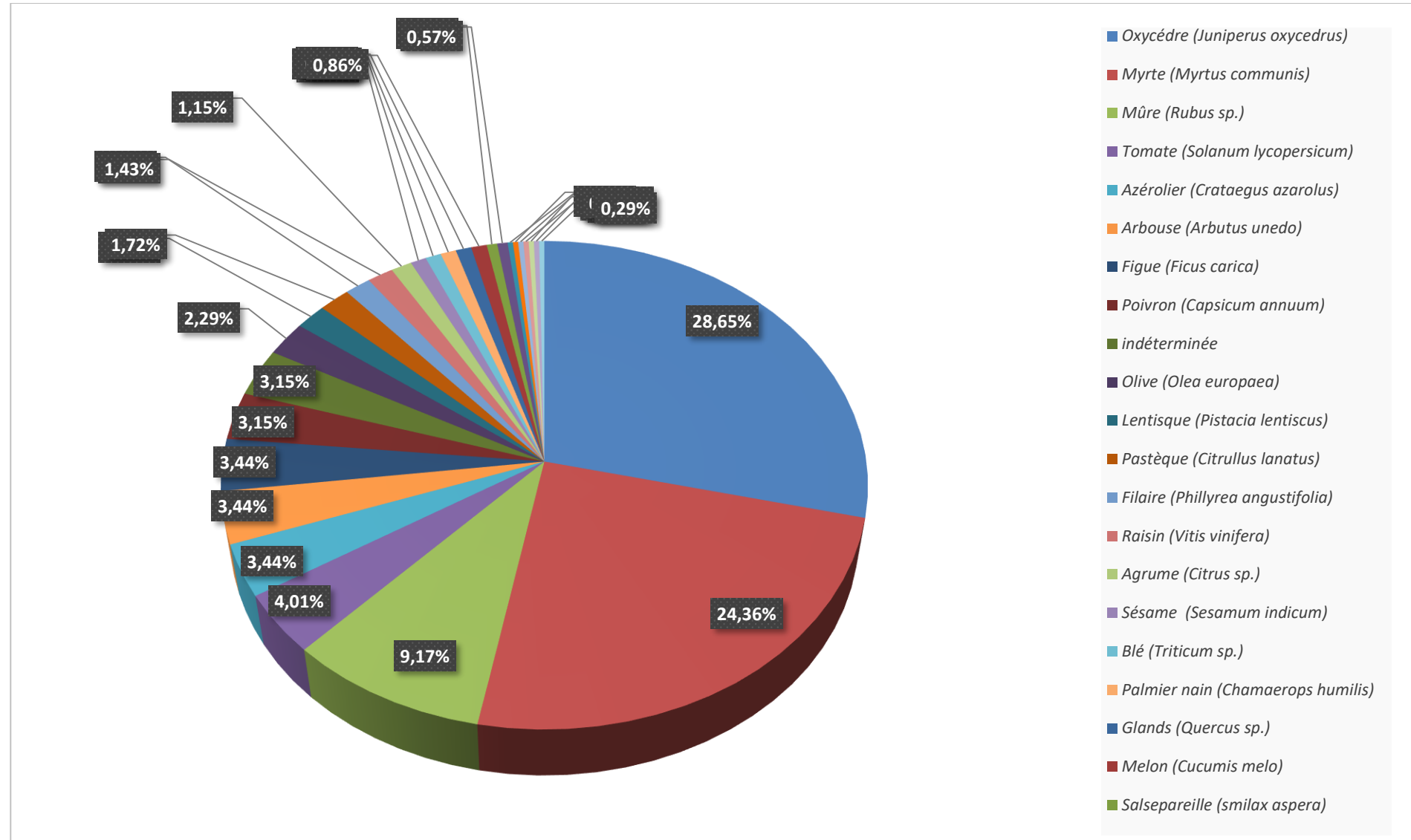


Figure 21 : La fréquences relatives des végétaux énergétiques trouvés dans les fèces analysées

Par ailleurs, les végétaux non énergétiques sont présents dans 37.30% des fèces analysées. La figure 22 montre la composition spécifique de cette catégorie.

La figure 22 montre une prédominance des graminées avec une fréquence relative de 90,98%, suivit des feuilles de Ciste avec un taux de 2,46%, les Trèfle et végétaux non déterminés, leur taux est égal à 1,64%. Les autres catégories sont faiblement représentées avec un taux de 0,82%.

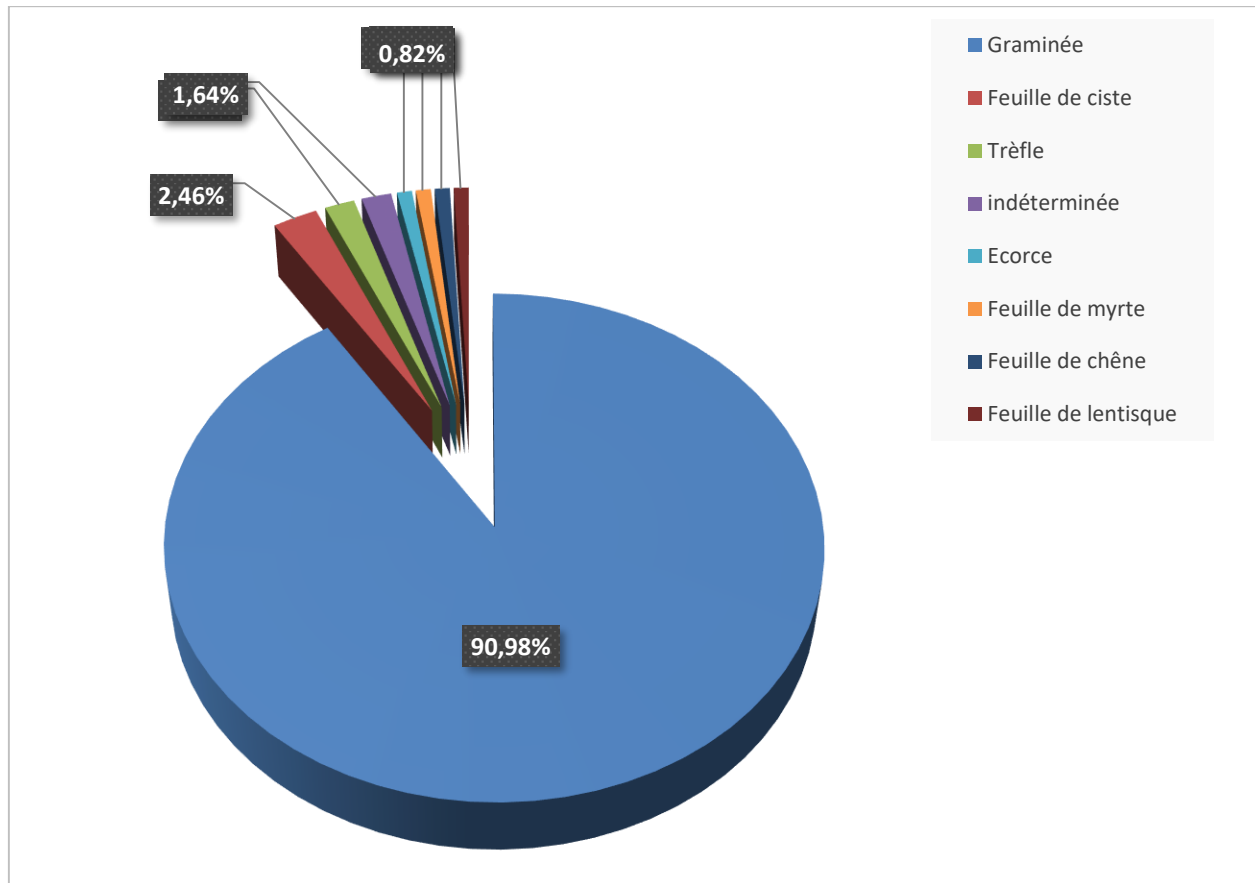


Figure 22 : La fréquences relatives des végétaux non énergétiques trouvés dans les fèces analysées

3.1.2. Les Arthropode :

Les arthropodes se classent à la deuxième position (Fa = 52.41%) du spectre alimentaire global. Correspondant à neuf ordres (fig. 23). Les coléoptères sont prélevés avec un taux de 47,93%, suivis par les larves de Lépidoptères avec une fréquence relative de 20,25%, suivi par les Hyménoptères avec un taux de 14,05%, les Orthoptères avec une fréquence de 9,09% composés principalement d'Acrididae. On note une fréquence de 4,55% pour les Arachnide, les larves coléoptères de 1,24%.

Les Mantoptères, Crustacés (Crabe) et les espèces indéterminées sont prélevées avec une fréquence de 0,83% chacune, la fréquence la plus basse est de 0,41%.

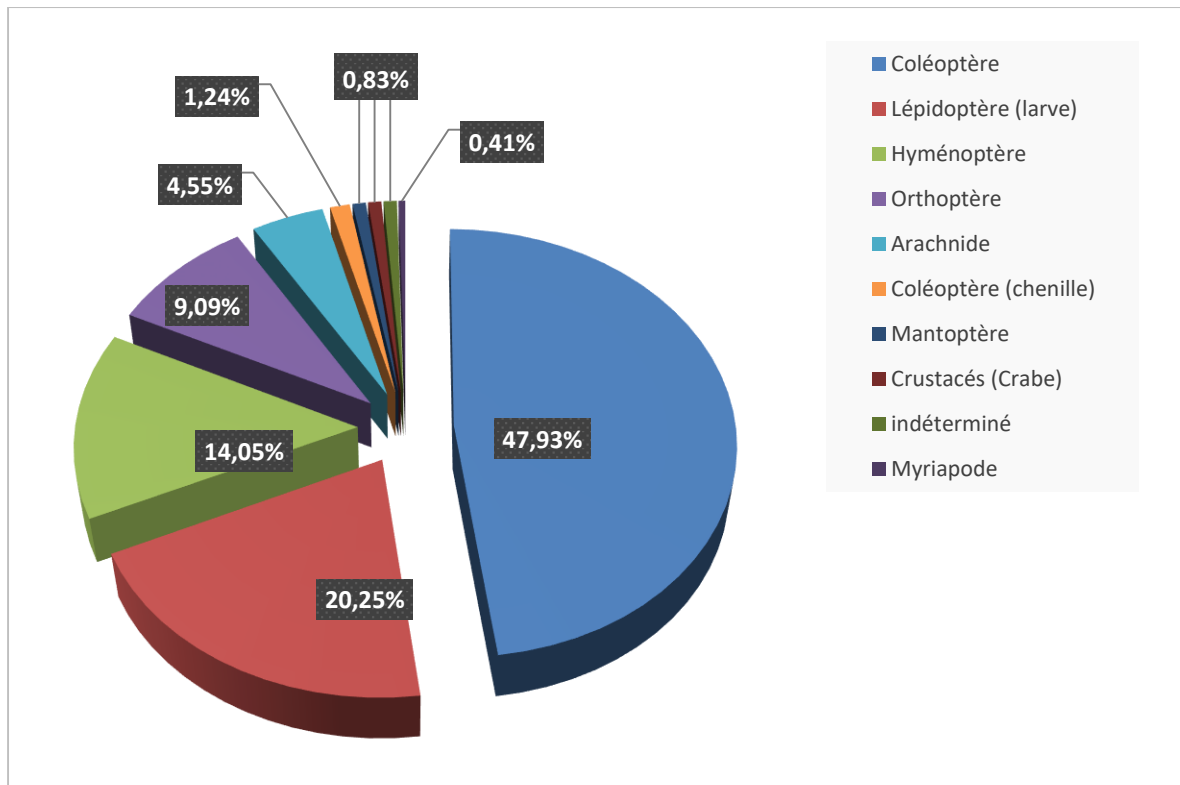


Figure 23 : La fréquences relatives des Arthropodes trouvés dans les fèces analysées

3.1.3. Les Mammifères :

Avec un taux de 67,85% du total des proies ingérées par ce Canidé, la richesse spécifique de cette catégorie est de seize (16) espèces.

Le Sanglier (*Sus scorfa*) occupe la première place avec un taux de 19,11%, suivi des Vaches (*Bos taurus*), avec une fréquence de 17,78%. Le Mulot (*Apodemus sylvaticus*), vient en troisième position avec une fréquence de 16,44%. La chèvre (*Capra hircus*), vient en quatrième position avec un taux de 9,33%, suivi du mouton (*Ovis aries*), avec un taux de 7,56%. Le Porc-épic (*Hystrix cristata*), vient en sixième position avec un taux de 6,22%, suivi du Loup doré africaine (*Canis lupaster*), avec un taux 4%. La souris sauvage avec 2,22%, contre 1,78% pour la musaraigne, les autres espèces à savoir le surmulot (*Rattus norvegicus*) et la Mangouste (*Herpestes ichneumon*), avec 1,33%, Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*), et le Hérisson (*Atelerix algirus*) avec 0,89%, le Rat rayé (*Lemniscomys barbarus*) et Lérot (*Eliomys quercinus*) avec une faible

proportion 0,44%. Quant aux espèces indéterminées elles sont représentées par un taux de 10,22% (Figure 24).

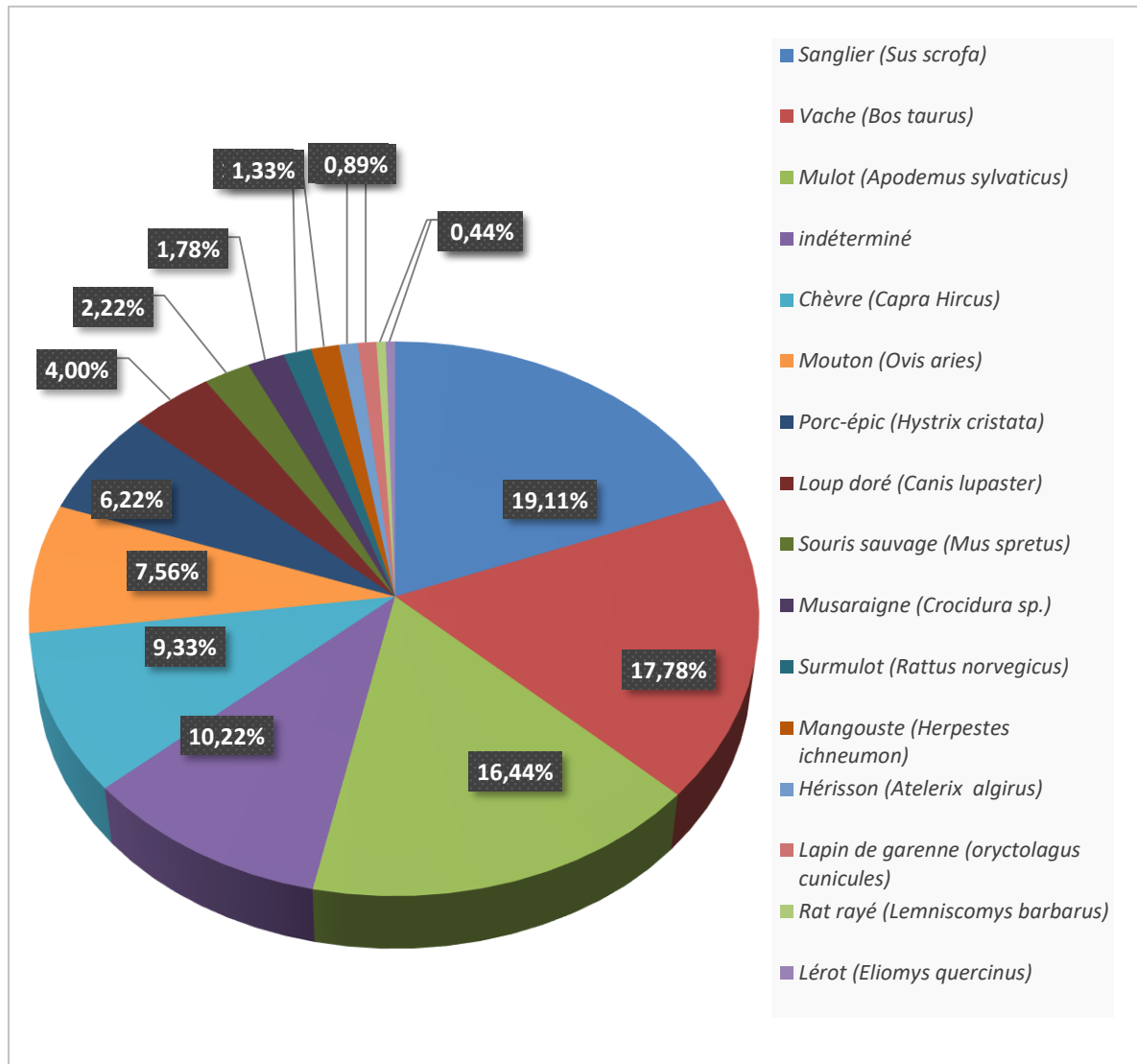


Figure 24 : La fréquence relative des espèces mammaliennes trouvées dans les fèces analysées

3.1.4. Les Oiseaux :

Si l'on considère les Oiseaux sauvage et les Oiseaux domestique comme une seule catégorie alimentaire, elle occuperait la sixième place avec une fréquence relative de 5,38% du régime global du Loup doré africain. Ils sont composés pour une partie de 93,65% d'oiseaux sauvages et 6,35% d'oiseaux domestique (Figure 25).

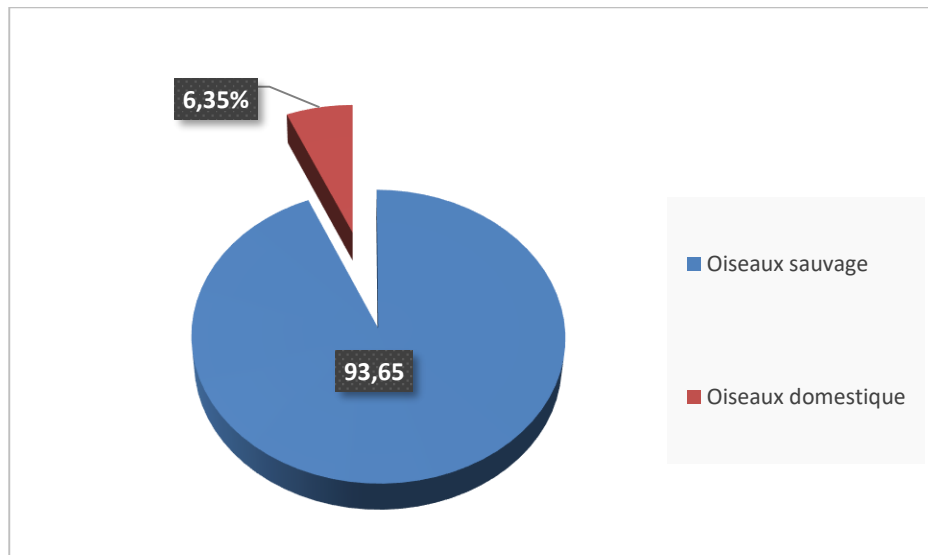


Figure 25 : La fréquence relative des Oiseaux trouvées dans les fèces analysées

3.1.5. Les Déchets :

Les déchets occupent la seizième place dans le tableau des fréquences d'apparition avec un taux de 17.68%.

Nous constatons qu'il y a une forte consommation de plastiques de différente nature en particulier les sachets (48,10%), vient ensuite le papier avec 26,58%, l'aluminium occupe la troisième place avec une fréquence relative de 13,92%. On y trouve le tissu et le coton (lingette) avec des taux de 3,80% chacun, puis les autres déchets (verre, poils humains et autre) avec des taux 1,27% (Figure 26)

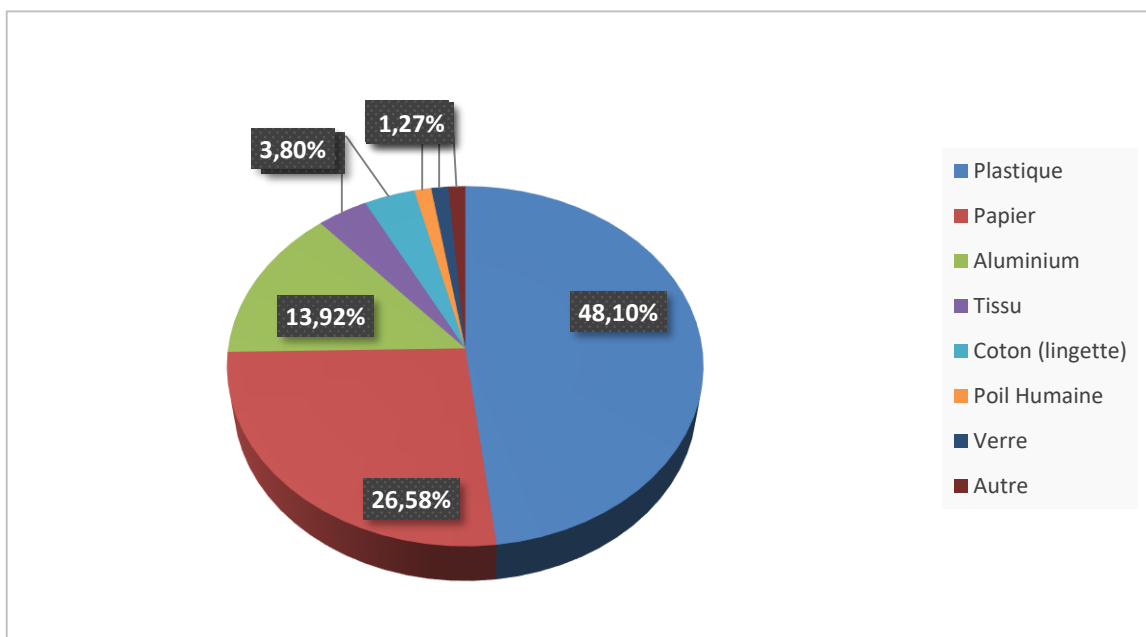


Figure 26 : La fréquence relative des Déchets trouvées dans les fèces analysées

3.1.6. Autres items :

Cette catégorie représente 17,68 % des fèces récoltées, sont principalement composées de cailloux. Ceux derniers apparaissent avec une fréquence relative de 91,07%. Les autres catégories sont faiblement représentées avec un taux de 1,79% (Figure 27).

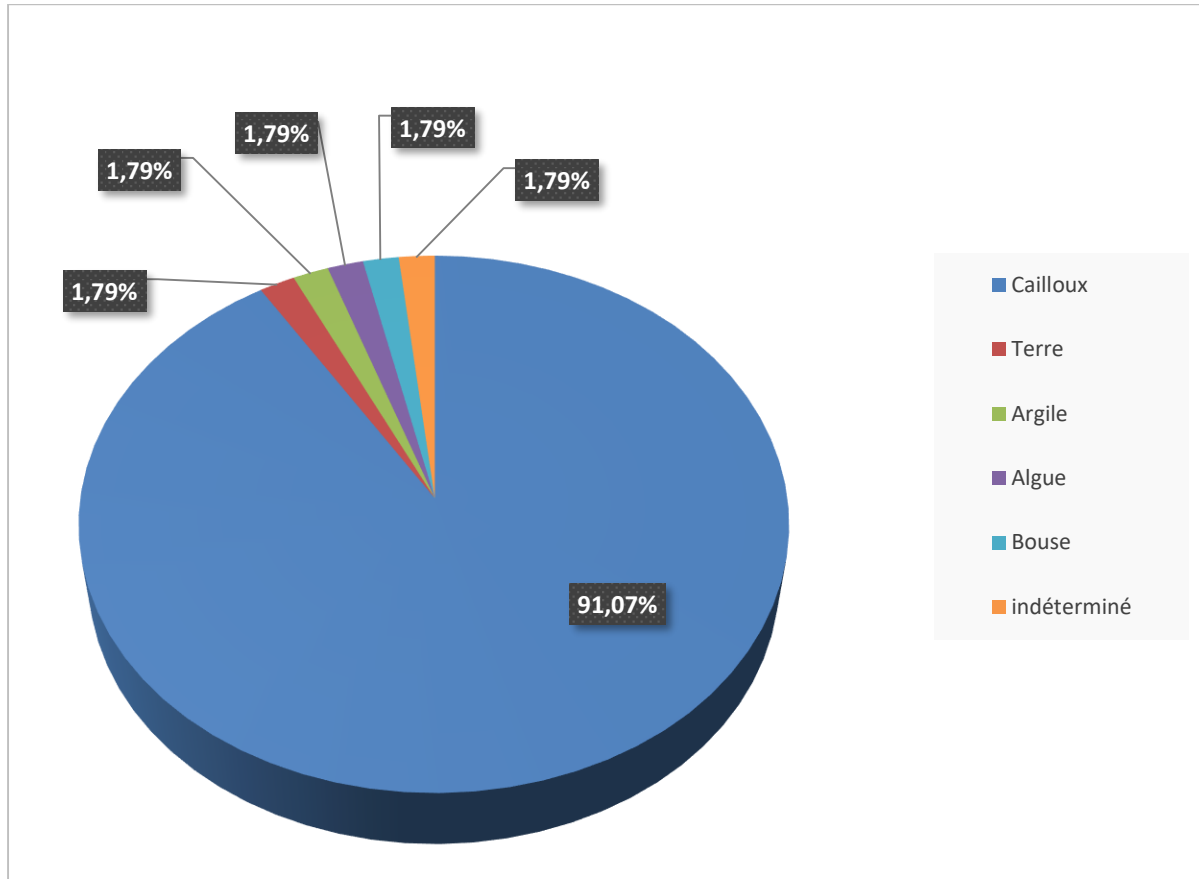


Figure 27 : La fréquence relative de la catégorie Autres trouvées dans les fèces analysées.

3.1.7. Les Reptiles, Mollusque, Poisson, Œuf :

D'après la figure 15 les mollusques, occupe 1,54% du régime global du Loup doré africain. Ce dernier divisé en deux sous-catégorie (mollusque terrestre avec 1,45% et mollusque marins 0,09%).

Les reptiles sont prélevés avec une fréquence de 0,85%, correspondant aux 10 spécimens retrouvés dans l'analyse des fèces. Ils ont essentiellement représenté par des lézards.

Les œufs et les poissons sont très peu prélevés, avec des fréquences respectives de 0,43% et 0,26%. Ce sont des catégories dites accidentelles, qui n'ont qu'un apport minime dans le régime alimentaire.

3.2.Régime saisonnier :

La figure 28, montre que les végétaux énergétiques et les arthropodes sont les plus consommés durant le cycle annuel, les mammifères sont plus consommés au printemps 2 22,76%, avec un léger recul en été, hiver, automne et en printemps 1.

D'autres catégories sont régulièrement prises telles que les végétaux non énergétiques, les oiseaux sauvages, les déchets, et autres leurs fréquences varient néanmoins d'une saison à l'autre.

Les autres items ne sont consommés de façon accidentelle, et n'apparaissent qu'une à deux fois durant les quatre saisons.

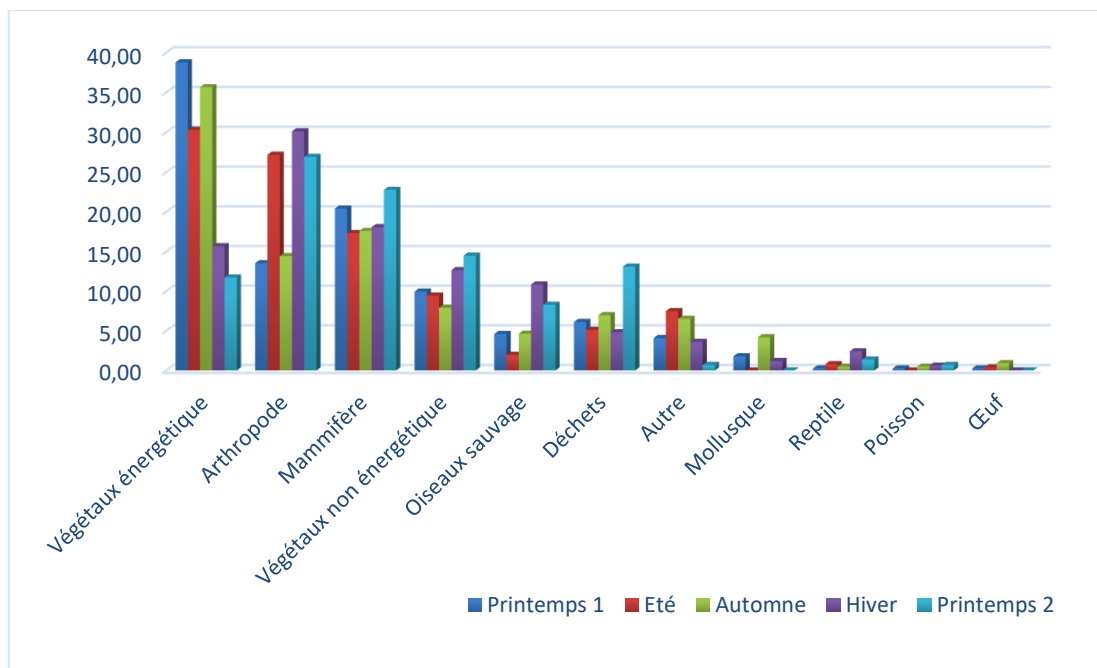


Figure 28 : Variations saisonnières du régime global du loup doré

3.2.1. Les Mammifères :

D'après la figure 29, on constate que la prédation du LDA sur les mammifères est orientée vers deux espèces principales, le sanglier (*S.scorfa*), et la vache (*B.taurus*). Il apparaît avec les fréquences les plus élevées durant le cycle annuel.

Le mulot (*A. sylvaticus*), consommée en hiver avec un taux important 46,67%, et avec un léger recul en Automne et une diminution en été et les deux saisons de printemps.

D'autres espèces qui sont complémentaires, telles que le Mouton (*O. aries*), et Chèvre (*C.hircus*), qui apparaissent avec des taux moyens durant tous les saisons. Le porc-épic (*H.cristata*) consommé dans toutes les saisons sauf en hiver, le loup doré (*C.lupaster*) apparaît au

printemps 1, été et l'automne, et la souris sauvage (*M.spretus*) en automne et en hiver avec un taux 5,26%, 6,67% et 1,25% en printemps 1.

La mangouste (*H. ichneumon*), le hérisson (*A. algirus*), le lapin de garenne (*O.cuniculus*), surmulot (*R. norvegicus*), et le rat rayé (*L. barbarus*), lérot (*E. quercinus*), et la musaraigne (*C.sp*), quant à eux sont consommées de façon accidentelle, et n'apparaissent qu'une à deux fois durant les quatre saisons.

Pour les espèces indéterminées elles sont représentées par un taux de 27,27% en été avec un léger recul durant les 2 saisons de printemps 8,75% et 6,06%, et en hiver avec un taux de 3,33% et 2,63% en automne.

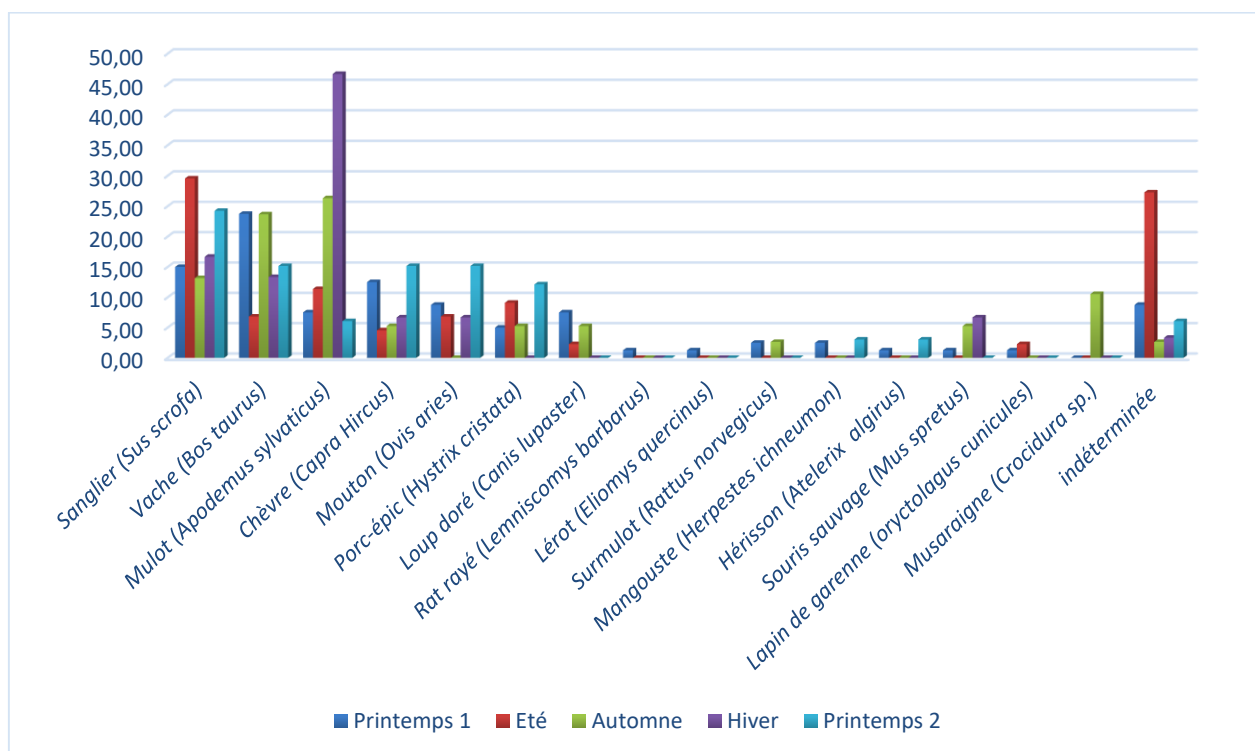


Figure 29 : variations saisonnières des proies mammaliennes dans le régime du LDA

3.2.2. Les Oiseaux

D'après la figure 30, on constate que la dominance des captures d'oiseaux sauvages est maintenue durant le cycle annuelle avec des taux respectifs de 100% pendant été automne et en hiver. Au printemps, les oiseaux domestique apparaissent avec des fréquences respectives de 5,56% et 25% pour les deux saisons successives.

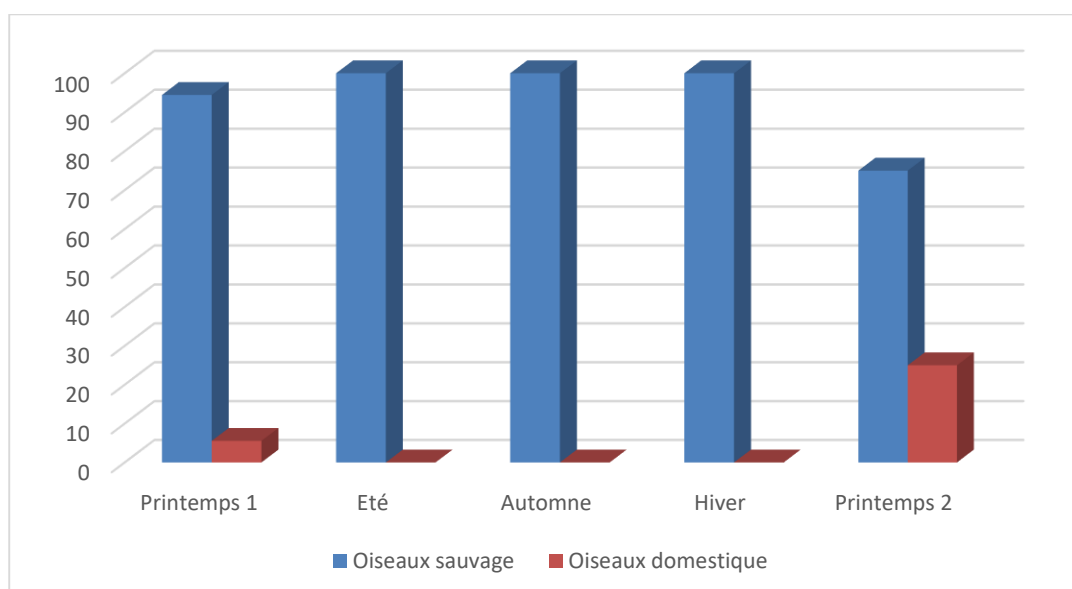


Figure 30 : variations saisonnières des Oiseaux dans le régime du LDA

3.2.3. Les Végétaux :

L'oxycèdre (*J. oxycedrus*) est l'item le plus consommé, durant le cycle annuel, avec un pic de consommation en hiver. Les myrtes (*M. communis*) par contre, sont consommées durant 4 saisons, à savoir, le printemps 1 avec un taux le plus élevé 47,37%, l'été, l'automne, et le printemps 2, sachant que l'été est la saison durant laquelle il est le moins consommé. La mûre (*Rubus sp.*) est plus consommée en été, la tomate (*S. lycopersicum*), et le poivron (*C. annuum*) les plus consommés au printemps 2, tandis que la figue l'est plus eu été, et l'arbouse (*A. unedo*) en automne. Les autres végétaux ne sont consommés que de façon accidentelle, et n'apparaissent qu'une à deux fois durant les quatre saisons (Figure 31).

En ce qui concerne les végétaux non énergétiques les graminées sont présents tout au long de l'année, avec un taux très élevé au automne, hiver et la 2^{ème} saison de printemps avec respectivement 94,12% et 95,24% et avec un léger recul en été 83,33%. Pour les autres végétaux, ils sont consommés de façon accidentelle, et n'apparaissent qu'une à deux fois durant le cycle saisonnier (Figure 32).

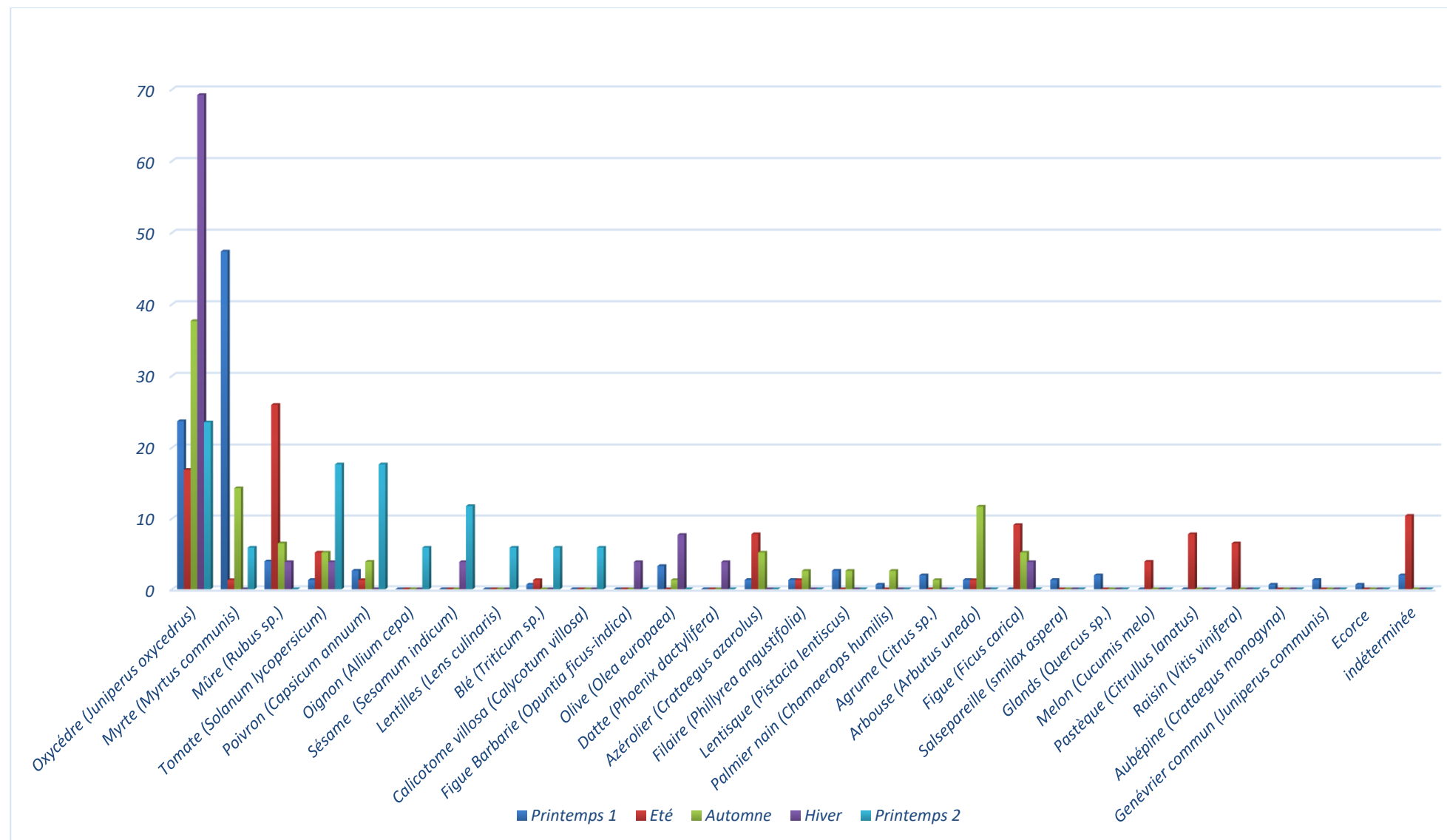


Figure 31 : variations saisonnières des végétaux énergétique dans le régime du LDA

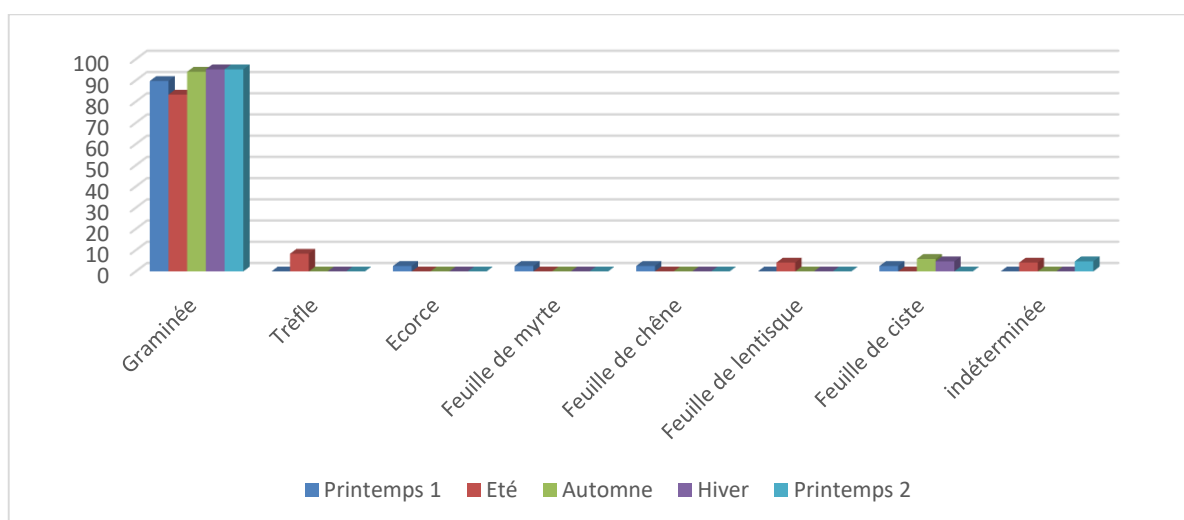


Figure 32 : variations saisonnières des végétaux non énergétique dans le régime du LDA

3.2.4. Les arthropodes :

D’après la figure 33 les coléoptères sont les plus consommés durant les quatre saisons surtout au cours du printemps 1 et de l’automne 64,15% et 67,74% avec un léger recul aux autre saison, ils sont suivis par les Lépidoptère (Larve) qui sont présent durant tout le cycle annuel avec un taux élevé en été 27,54%, les hyménoptères en troisième position avec un taux moyenne en été et en printemps 2, avec un léger recul en printemps 1, automne et hiver. Les orthoptères et les arachnides sont consommé durant toutes les saisons sauf que les arachnides sont absents au printemps 1.

Les Mantoptères, Crustacés (crabe), Myriapode, Coléoptère chenille, et indéterminée sont consommés d’une façon accidentelle, et n’apparaissent qu’une à deux fois durant les quatre saisons.

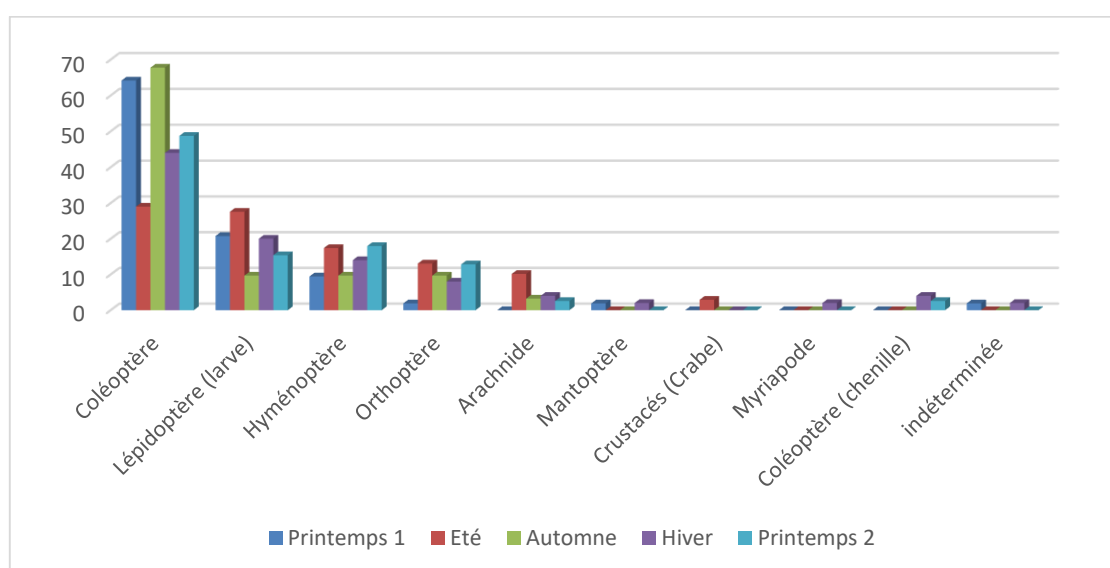


Figure 33 : variations saisonnières des Arthropodes dans le régime du LDA

3.2.5. Les déchets

Nous remarquons une forte consommation du plastique toute au long de quatre saison avec un taux de 66,67% en automne et un léger recul en printemps 1, hiver et printemps 2, et en été avec un taux de 23,08%. Le papier se retrouve en automne avec un taux de 20% et augment jusqu'à 50% en hiver. L'aluminium est consommé en automne avec un taux de 6,67 % et augmente jusqu'à 30,77% en été. Les tissus quant à eux sont consommés uniquement en printemps 1 et en été avec des fréquences respectives de 8,07% et 7,69%. Le coton (lingette) quant à eux ne sont consommés qu'en automne et au printemps 2 avec un taux 6,67% et 10,53%. Le verre et les poil humains et autre sont les moins retrouvé dans les crottes du loup en été et printemps 1 avec un taux de 7.69% et 4,37% pour chacun (Figure 34).

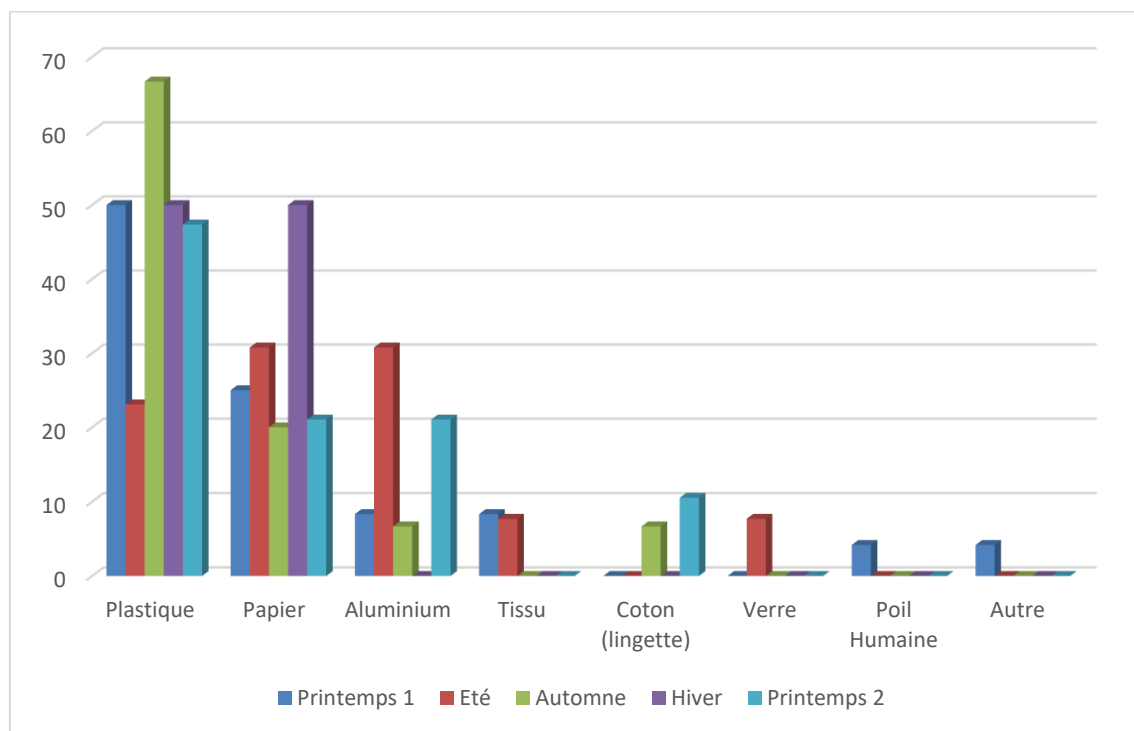


Figure 34 : variations saisonnières des Déchets dans le régime du LDA

3.2.6. Les poisson, mollusque, œuf et les reptiles :

La figure montre que les mollusques terrestres sont les plus consommé avec un taux 28,57% en hiver et augment jusqu'à 69,23% en automne, les reptiles présent en été et en printemps 2 avec un taux de 66,67% pour chacun, avec un léger recul en hiver, est ce diminuer en printemps et en automne jusqu'à 7,69%, les œufs avec un taux de 33,33% en été et au Printemps 2 avec un léger recul en printemps 1 et en automne, les poisons et les mollusque marins quant à eux sont consommées de façon accidentelle, et n'apparaissent qu'une à deux fois durant les quatre saisons (Figure 35).

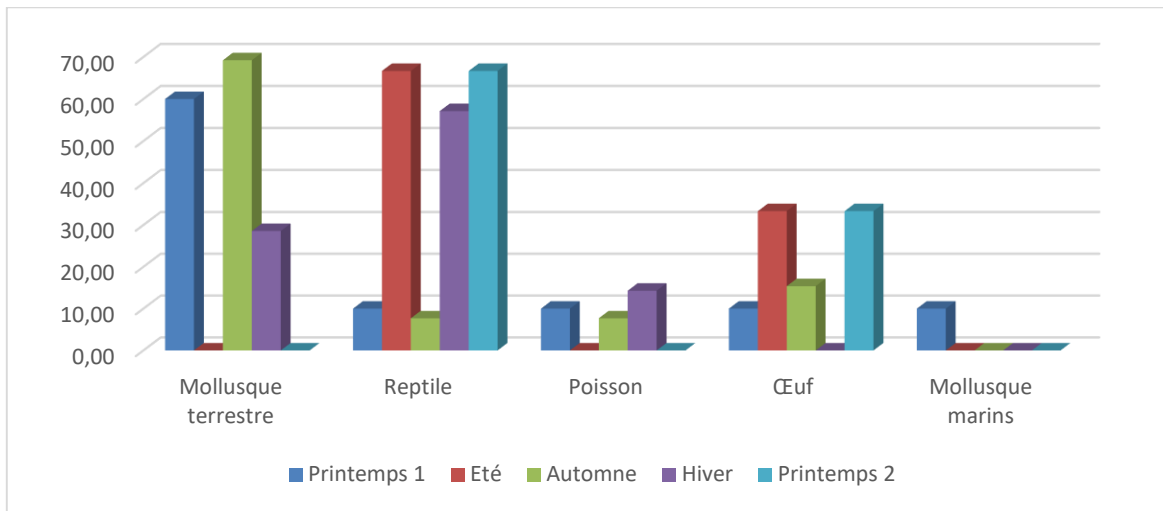


Figure 35 : variations saisonnières des reptiles, poisson, œuf, et mollusque dans le régime du LDA

3.2.7. Les autres items :

Selon la figure, les cailloux sont présents avec un taux élevé de 100% durant la période hivernale et d’une quantité moins importante au printemps, été et en automne. Les autres items quant à eux sont considérés comme des items accidentels avec le même nombre d’apparition qui correspondre à 1 (Figure 36).

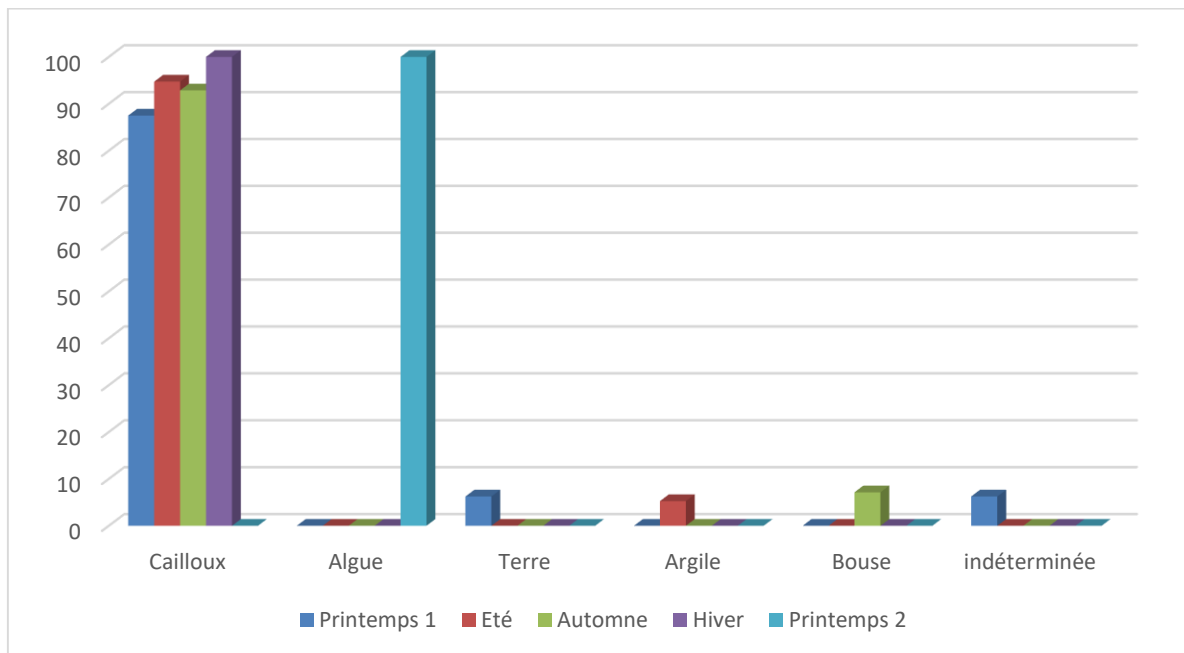


Figure 36 : variations saisonnières de la catégorie autre dans le régime du LDA

4. Les indices écologiques :

Le tableau 05 relève les indices de diversité et d’équitabilité obtenus pour les régimes alimentaires global et saisonnier du Loup doré africain.

Tableaux 5 : Valeurs des indices de diversité (H') et d'équitabilité (E) pour le régime global, et saisonnier du LDA.

Catégorie	Régime Global	Régime Saisonnière				
		Printemps	Eté	Automne	Hiver	Printemps
H'	2,71	2,54	2,49	2,72	2,75	2,69
Hmax	3,58	3,58	3,17	3,46	3,32	3,32
E	0,76	0,71	0,79	0,79	0,83	0,81

Les indices de diversité trouvés dans cette analyse sont toujours élevés, qu'ils soient appliqués au régime global ou saisonnier. Ils varient de 2,49 en été à 2,75 en hiver. Ceci démontre la diversification continue du régime du Loup Doré. Les indices d'équitabilité varient entre 0,71 en printemps et 0,83 en Hiver. Ces valeurs très élevées, proches de 1, suggèrent que le régime alimentaire du Loup est équilibré en termes de composition et que le carnivore n'est pas spécialisé dans une espèce de proie particulière mais plutôt généraliste.

5. Les teste statistique :

Les résultats du test χ^2 (tableau 6) montrent qu'il existe une dépendance significative entre les fluctuations saisonnières et les variations du régime global, ainsi que celles des mammifères.

Cependant, nous n'avons pas pu tester la dépendance des variables du régime des végétaux, des oiseaux, des arthropodes et des déchets, des reptile, mollusque, œuf, poisson et autre. Ceci est dû à une répartition très hétérogène des fréquences d'apparition de chaque espèce.

Tableaux 6 : Résultats du test khi-deux appliqué aux variations saisonnières du régime alimentaire du loup doré africain.

	χ^2 calculer	χ^2 théorique (ou valeur critique VC)	ddl	Seuil d'erreurs	Résultats	Interprétation
Global	115,31	36,42	24	5%	$\chi^2 > VC$	Différence significative
Mammifère	224	15,51	8	5%	$\chi^2 > VC$	Différence significative

Partie II : Discussion

1. Le régime global :

Le premier constat de la présente étude est que le loup doré d'Afrique (*Canis lupaster*) adapte son alimentation en fonction des ressources disponibles, et qu'il offre un certain nombre de proies préférées.

Les résultats obtenus de l'analyse des fèces collectées lors de notre étude à El Kala ont révélé que, les végétaux énergétiques constituent l'item le plus constant avec un taux de 29,78%, suivies respectivement des arthropodes 20,65%, des mammifère 19,20%, des végétaux non énergétique 10,41%, les déchets 6,74%, des oiseaux sauvage et domestique avec un taux de 5,38%, et autres (cailloux et argile, terre...etc.) 4,78%. Les autres aliments (les mollusques, les reptiles, les œufs, et poisson) n'apparaissent qu'en proportions faibles, ce qui peut laisser penser que leur ingestion est peu fréquente, voire accidentelle. C'est le même constat qui a été fait par plusieurs auteurs dans différent régions de son aire de répartition, Mc shane et Grettenberger, 1984 au Niger ; Amroun (2005), Amroun et *al.* (2006) à Yakouren et au Sébaou ; Oubellil (2011) à Djurdjura ; Selmoun 2015 à Guenzet et El Kala ; Eddine (2017) à Tlemcen.

Cette constatations corrobore celle des différent auteure qui ont souligné le caractère général et l'opportuniste trophique de ce carnivore (Khidas, 1986 ; Amroun, 2005 ; Amroun et *al.*, 2006 ; Oubellil, 2011).

Les végétaux énergétiques constituent la plus grande part du régime alimentaire avec 29.78% du régime global à El Kala. Même résultat a été enregistré par Selmoun (2015) ; et Ben Bouazza et Meziane (2016) dans la même région d'étude avec des quantités élevées par rapport à notre résultat. La consommation importante de cette catégorie alimentaire est imputable à son apport énergétique considérable (Amroun et *al.*, 2006). De plus, les fruits et les baies sont riches en vitamines et carbohydrates et ils contiennent des quantités d'eau non négligeable, évitant à l'animal la déshydratation (Ben bouazza et Meziane, 2016). Le fruit le plus ingéré est l'oxycèdre avec 29%. Le même résultat a été obtenu par Selmoun (2015). Il est suivi de près par le myrte et les mûres. Ceci s'explique par le fait que la grande diversité végétale du milieu offre au loup des possibilités de recours à ces items qui sont consommés en quantités importantes, en rapport avec leur période de fructification.

L'ingestion du poivron, des figes, des raisins, des oranges, des noyaux de dattes, des oignons, de la tomate et du blé, provenant soit des milieux cultivés ou bien des décharges sauvages, implique inévitablement la fréquentation du loup pour les milieux anthropisés et les décharges sauvages (Lazib et Ouali, 2019)

Les arthropodes occupant 20.65% du régime global du loup doré africain, c'est à dire moins que les végétaux énergétiques. Cette catégorie est dominée par les coléoptères, leur rôle est plus digestif qu'énergétique.

La catégorie des mammifères occupe la troisième position avec 19,20%. Le sanglier est la proie préférée du loup avec un taux de 19,11%. Ceci est expliqué par l'abondance du sanglier et sa disponibilité pendant tout l'année. Khidas (1986) confirme que le loup doré africain peut aussi se nourrir de cadavres et de carcasses de sanglier.

Poche et *al.* (1987) confirment que le loup doré africain préfère les proies de grandes ou moyennes taille, cas du sanglier, mouton et chèvre. Dans notre travail le sanglier, le mouton, la chèvre occupent le premier quart du régime global des mammifères.

La vache occupe la deuxième position avec un taux de 17,78%. Ceci peut être mis en relation avec l'abondance de cette espèce dans la région d'El Kala et considéré comme une grande proie. Les espèces domestique sont présentés dans le menu du loup cas de la chèvre avec un taux de 9,33% et mouton avec un taux de 7,56% qui occupent la cinquième et la sixième position du régime global des mammifères. Ceci peut être mis en relation avec l'abondance de ces espèces dans la région d'el Kala et pourrait être attribué à la présence d'un élevage en semi-liberté dans cette dernière (durant notre sortie au parc national d'el Kala on a vu pas mal d'élevages en semi-liberté) permettant au loup un prélèvement facile.

Il convient de soulever ici que la pression de prédation exercée par le loup africain sur les espèces d'élevage est assez importante. Ce comportement est d'ailleurs la cause majeure de la persécution du loup par les hommes, le considérant comme une menace directe pour leur bétail. Des cas similaires sont soulevés pour le loup gris et le chacal doré (Eddine et *al.*, 2017)

La part des rongeurs dans le régime trophique de loup est assez importante, ils sont représentés essentiellement par le mulot qui occupe la troisième position avec un taux de 16,44% du total des mammifères ingérés par ce prédateur. Ceci s'explique par son apport énergétique aux carnivores et sa disponibilité dans le milieu d'étude. Selon Lanszki et Heltai, (2002), les rongeurs ont une place importante dans le régime alimentaire du chacal doré, espèce aux caractéristiques très semblables à celles du loup doré africain.

Le porc épic complète le menu de loup et apparaît avec un taux de 6,22% qui peut être consommée à l'état de cadavre ou chassé malgré que cette proie présente une protection rendant sa capture difficile.

La souris sauvage et la musaraigne apparaît à un taux de 2,22% et 1,78%. Le surmulot et la mangouste sont consommés avec un taux très faible 1,33%, le lapin de garenne et le hérisson 0,89%, et le rat rayé et lérot avec 0,44% la consommation de celui-ci est par conséquent accidentelle.

Le loup doré africain (*canis lupaster*) figure dans les résultats de notre étude avec un taux de 4%. Nous pouvons émettre deux hypothèses quant à ce résultat :

- Soit le loup est consommé à l'état de cadavres, provenant des collisions routières ou de la chasse active de cette espèce par les agriculteurs et les éleveurs ; cependant, aucun cas de cannibalisme n'a été observé jusque-là, voire signalé dans la littérature ;
- Soit les poils retrouvés dans les fèces sont issus du toilettage de l'individu lui-même, qui les avale par inadvertance.

La deuxième hypothèse est plus plausible, vu que très peu de poils de loup sont retrouvés dans les fèces.

Par ailleurs, plusieurs espèces de mammifères n'ont pu être identifiées dans la diète du loup africain, et ce par manque d'éléments de détermination fiables. Les échantillons ne contenant que des fragments osseux sans poils ou dents sont concernés.

Les végétaux non énergétiques occupent la quatrième place avec un taux de 10,41%. Il y a une prédominance des graminées avec une fréquence relative de 91%. Elles sont retrouvées dans les fèces dans leur état originel, celles-ci faciliteraient la digestion des autres aliments, notamment en éliminant les poils du tractus digestif, et contribueraient à l'élimination des toxines des tissus (Amroun, 2005 ; Bensidhoum, 2010 ; Oubellil, 2011). Les autres items tels que les feuilles de ciste, trèfle, écorce, feuille de myrte, ne sont présentes qu'avec des pourcentages faibles. Leur ingestion est donc accidentelle.

La consommation des déchets demeure notable, avec un pourcentage de 6,74%. Par ailleurs, cette valeur est fortement sous-estimée car les déchets carnés de type cadavres d'espèces domestiques, vache, poules, poisson et œuf...etc., et d'origine végétale tels que les fruits cultivés (dattes, raisins, figes...etc.) ou les légumes maraichers (tomates, poivrons, oignon...etc.) sont considérés dans leurs catégories respectives (mammifères, oiseaux,

végétaux énergétiques, œuf, et poisson). L'apparition des déchets d'origine anthropique dans la diète du loup est déjà signalée par plusieurs auteurs dans divers endroits : Khidas (1986) au Djurdjura ; Amroun (2005) à Yakouren et Sébaou ; Oubellil (2011) au Djurdjura ; Selmoun à Guenzet et El Kala (2015) ; Eddine (2017) à Tlemcen ; et Lazib et Ouali (2019) à Yakouren et Taza (Jijel).

Le plastique occupe la première place avec un taux de 48,10%. Dans la majorité des cas, ce sont les sacs en plastique qui priment, accompagnés de divers papiers d'emballage, aluminium, tissu, coton, ce qui confirme une fois de plus la fréquentation des décharges. La présence des poils humaines et des préservatifs dans la diète du loup, nous pousse à dire que le loup tend à se rapprocher des habitations humaines.

Kacimi (1994) a signalé que les oiseaux, tout comme les mammifères, représentant une source énergétique complémentaire pour le loup doré. Le taux de consommation des oiseaux dans notre région d'études est de 5.38%. Ce résultat est proche de celui de Ben Bouazza et Meziane (2016) avec un taux de 5.19% dans même site d'étude. La présence d'oiseaux sauvages dans le régime alimentaire de loup dans la région d'étude, c'est parce que la région renferme des zones humides dans lesquelles les oiseaux nidifient dans les roseaux, ce qui facilite leur capture.

Les autres items (catégorie 'autre') ont été retrouvés à un pourcentage de 4.78% en septième position dans le régime global. Nous avons noté la présence des cailloux d'un taux élevé de 91,07%. Trois hypothèses peuvent être émises : soit le loup les mange pour faciliter la digestion des aliments consommés, soit il les ingère accidentellement pendant qu'il se nourrit (cailloux accrochés aux fruits tombés par terre par exemple), soit ces cailloux ont été ramassés avec les crottes.

Dans notre étude les taux d'ingestion des mollusques, reptiles, œufs, et poissons sont très faibles. Ces items ne représentent pas un repas riche et satisfaisant pour le loup. Elles sont par conséquent considérées comme accidentelles, en dépit de l'apport énergétique considérable qu'elles pourraient fournir au loup dans sa diète.

2. Régime saisonnier :

L'étude du spectre trophique saisonnier, qui décrit des fréquences relatives d'apparition des différentes catégories alimentaires, permet de mieux comprendre les habitudes et la stratégie alimentaire du loup doré.

Le loup doré africain, opportuniste, consomme une grande variété d'items en fonction de leur disponibilité locale et saisonnière (Macdonald, 1979 ; Khidas, 1990 ; Lanszki & Heltai, 2002 ; Amroun et *al.*, 2006 ; Giannatos et *al.*, 2010). En outre, nos résultats confirment la relation entre la saisonnalité et la disponibilité des produits alimentaires.

Plusieurs études sur l'alimentation du loup doré africain ont montré que la fréquence relative des différents items alimentaire varie selon les saisons.

La disponibilité des aliments est déterminée par les variations saisonnières. Au fil des saisons, certains aliments deviennent plus courants et d'autres se raréfient ou deviennent introuvables. Notre étude, menée au cours d'un cycle annuel (printemps, été, automne, et hiver), a montré l'effet de ces variations, ce qui confirme l'hypothèse de Lozé (1984) disant que la variation du régime alimentaire est conditionnée par la période et le biotope.

Nos résultats permettent de préciser et de mettre en évidence cet effet de la diversité alimentaire en fonction des saisons.

La consommation des végétaux est élevée, les végétaux énergétiques sont plus consommés au printemps et en automne. L'oxycèdre est l'espèce végétale qui domine durant toutes les saisons. Néanmoins, le pic de consommation est atteint en hiver. En effet, les fruits de l'oxycèdre mûrissent en cette saison-là, se gorgent de sucres, et tombent par terre, ce qui faciliterait leur prélèvement par l'animal (Selmoun, 2015). Le myrte domine au printemps, ces végétaux sont également riches en sucre et consommé par différentes espèces animales, dont les canidés et les ongulés durant cette période-là (Selmoun, 2013).

Les lentilles, la tomate, le poivron, l'oignon, le sésame et le blé, sont consommés beaucoup plus au printemps et sont obtenus soit à partir des vergers, soit depuis les poubelles. Le même cas pour le melon, le raisin, la pastèque et la figue, qui ne sont consommés qu'en été, correspondant à leur saison de fructification. Le même cas pour la figue de barbarie, l'olive et les dattes, qui ne sont consommé qu'en hiver mais toujours issus des décharges.

La part des arthropodes dans la diète de notre canidé subit des variations durant des différentes périodes de l'année. Ils sont faiblement représentés au printemps. Ils atteignent leur maximum en hiver. Les coléoptères dominant durant toute la l'année. Néanmoins, le pic de

consommation est atteint en automne et au printemps. La prise des lépidoptères, des hyménoptères et des orthoptères s'élève en saison d'été et au printemps qui correspond à leur période d'activité.

La consommation de mammifères varie selon les saisons puisqu'elle est proportionnelle à la disponibilité des proies. En effet, la consommation atteint son point le plus bas en été, peut-être en raison de l'abondance des fruits à cette saison. Le taux le plus élevé est atteint au printemps, peut-être en raison du retour de conditions favorables et de la sortie d'hibernation des proies potentielles. Notre étude est cohérente avec celle de Selmoun (2015), bien que l'étude de Mondal et *al.* (2012) ait clairement démontré la dominance des mammifères dans le cycle saisonnier.

Les fréquences relatives des proies mammaliennes montrent que le sanglier (*Sus scrofa*) est prisé beaucoup plus en été, ceci serait dû à l'abondance de cette espèce en cette saison. En automne, nous notons une baisse de la consommation du sanglier, qui pourrait être due à une baisse des effectifs relative à la mauvaise saison et au manque de ressources trophiques (Mauget, 1980 ; Selmoun, 2015). Selon l'étude de Lapini et *al.* (2009), la consommation régulière de cet ongulé, ne dépassant pas les 12% et ce, durant toutes les saisons, ce qui s'oppose aux résultats de notre étude.

Le mulot (*Apodemus sylvaticus*), est d'une importance valeur en hiver et elle est relativement faible au printemps.

Les animaux d'élevage sont le plus consommés en printemps, ceci serait dû à l'augmentation du pâturage durant cette saison.

Les végétaux non énergétiques sont consommés durant tous les saisons avec des taux plus élevés au printemps, les graminées dominent durant toutes les saisons. Néanmoins, le pic de consommation est atteint en hiver et au printemps, ce qui correspond à la période de prospérations des graminées (Lazib et Ouali, 2019).

Les oiseaux sauvages sont consommés durant toutes les saisons mais avec des fréquences plus élevées en été, automne, et l'hiver. Cela peut être dû à la présence de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs qui s'installent dans les zones humides de la région (Selmoun, 2015). Les oiseaux domestiques n'apparaissent qu'au printemps.

Les mollusques sont le plus consommés en automne, les reptiles sont consommés durant toutes les saisons mais avec des fréquences plus élevées en été et au printemps. La recherche des mollusques et la poursuite d'un reptile s'avère pénible malgré leurs apports énergétiques.

Les œufs sont consommés en été et au printemps, ce qui explique que ce carnivore passe du temps dans les décharges tout en évitant la poursuite d'une proie qui épuisera son énergie.

Nous avons également remarqué, la présence de poisson dans notre échantillon dû à la consommation en état de charogne, probablement rejetés par des pêcheurs sur les rives des lacs, car aucun écrit ne relate de la capacité du loup à pêcher.

D'après nos résultats, les déchets sont consommés durant le cycle annuel. Avec un pic de consommation atteint au printemps. Normalement, C'est en hiver que ce carnivore a le plus besoin d'énergie. Il a donc tendance à se concentrer sur les poubelles afin de conserver son énergie plutôt que de chercher des proies. Ceci correspond à la théorie de « L'optimum foraging » introduite en 1966 par Macarthur et Pianka qui consiste à rechercher la nourriture optimale avec le moins de contraintes possibles. Cette observation est en contradiction avec nos résultats qui montrent une abondance de déchets en hiver. Tous ces déchets sont consommés à partir des décharges sauvages.

L'étude du régime trophique du loup doré et de ses variations saisonnières a mis en évidence son caractère éclectique, généraliste et opportuniste ainsi que sa capacité à s'adapter aux changements de disponibilité alimentaire, lui permettant d'exploiter des milieux variés.

**Chapitre V : la place des déchets dans le régime
alimentaire du loup doré (*Canis lupaster*)**

Dans cette partie des résultats, nous présenterons l'influence des déchets ménagers et assimilés sur le régime alimentaire de loup doré (*Canis lupaster*). Pour ce faire, il convient de rappeler quelques concepts de base relatifs aux déchets.

Un déchet est un résidu considéré comme indésirable et sans valeur pour ceux qui s'en débarrassent. Le mot "déchet" a des significations spécifiques selon les pays, les cultures et même les individus (Abdedou ; Boussad. 2015).

Selon la loi n° 01-19 du 12 décembre 2001, publiée au Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire le 15 décembre 2001, relative à « la gestion, le contrôle et l'élimination des déchets », le déchet « tout résidu ». Procédé de production, de transformation ou d'utilisation, et plus généralement toute substance ou produit et tout meuble dont le propriétaire ou le détenteur se défait, projette de se défaire, ou dont il a l'obligation de se défaire ou d'éliminer. » Selon cette loi 01-19, les déchets sont classés comme suit :

- Déchets spéciaux y compris les déchets spéciaux dangereux ;
- Déchets ménagers et assimilés ;
- Déchets inertes.

Selon la loi N° 01-19 du 12 décembre 2001, les déchets ménagers et assimilés considéré comme tout déchet issu des ménages ainsi que les déchets similaires provenant des activités industrielles, commerciales, artisanales et autres qui, par leur nature et leur composition, sont assimilables aux déchets ménagers.

La décharge est un très vaste réacteur biochimique où des millions de composés chimiques, organiques et minéraux sont mélangés et interagissent les uns avec les autres sous l'influence d'agents naturels (eau de pluie, micro-organismes). Ces réactions entraînent une modification biologique, physique et chimique des déchets avec libération de liquides et de gaz (Damien, 2006). Il existe plusieurs types de décharge, mais notre étude se concentre sur les décharges sauvages.

Les décharges non contrôlées ou sauvages sont installées sur des terrains publics et à des endroits aléatoires sans évaluation des effets (Pépin, 2006). Il s'agit de dépôts générés par des particuliers ou des entreprises pour se débarrasser de déchets qui n'ont pas été ramassés par les services traditionnels de collecte des déchets ménagers. Ces apports ont été réalisés sans autorisation de la collectivité ou de la wilaya. Les déchets de toutes natures (banals, dangereux, toxiques), sont déposés dans des conditions non conformes aux règles des décharges contrôlées

(Anonyme, 2006). Les décharges sauvages sont une source de pollution environnementale, bactériologique et visuelle (Chassagnac, 2005). Ces effets négatifs sur l'environnement sont nombreux et peuvent inclure la pollution du sol et de l'eau...etc. le nombre important de décharges sauvage recensées sur le territoire du PNEK (voire annexe 1) sont non sans effets sur l'environnement et sur les populations de loups.

1. La comparaison entre le régime global brut et le régime global avec réévaluation des déchets :

Ici, nous apportons une approche différente au calcul des fréquences relatives aux déchets de toute nature, consommés par le Loup africain. Dans le premier cas de figure, tous les déchets organiques (mammifères, oiseaux, fruits et légumes) ont été assignés à leurs items d'appartenance, sans prendre en compte leur provenance. Nous l'appellerons pour les analyses qui vont suivre, « régime global brut ». Or, dans cette nouvelle approche, nous nous penchons sur la probabilité d'existence naturelle de tous les items consommés dans la région d'étude, le cas échéant ils sont considérés comme des déchets (apport anthropique). Cette partie prendra le nom de « régime global réévalué ».

Le tableau ci-dessous comporte la comparaison des fréquences relatives des différents items composant le régime du loup, entre le régime global brut et le régime réévalué.

Tableaux 7 : la différence des quantités entre le régime global et le régime global brut

Catégorie	Régime global brut		Régime global réévalué	
	ni	Fr (%)	ni	Fr (%)
Végétaux	471	40,19	398	33,96
Arthropode	242	20,65	242	20,65
Mammifère	225	19,20	147	12,54
Déchets	79	6,74	242	20,65
Les Oiseaux	63	5,38	59	5,03
Autre	56	4,78	56	4,78
Mollusque	18	1,54	18	1,54
Reptile	10	0,85	10	0,85
Œuf	5	0,43	0	0,00
Poisson	3	0,26	0	0,00
Total	1172	100	1172	100

Le tableau 7 et la figure 37 montrent les catégories alimentaires spécifiques répertoriées dans le tableau comprenant "Végétaux", "Arthropode", "Mammifère", "Déchets", " Oiseaux",

"Autre", "Mollusque", "Reptile", "Œuf" et "Poisson". Chaque catégorie représente un type d'aliment consommé par les espèces étudiées.

La proportion de végétaux est plus élevée dans le régime global brut 40,19 % que dans le régime global réévalué 33,96 %. Cette différence indique la quantité des déchets présente dans cette catégorie et qui est estimée à 6,23%.

Les mammifères occupent la 2^{ème} place de régime global brut avec un taux de 19,20 % que dans le régime global réévalué 12,96 %. La différence qui est entre régime global et le régime global brut est présenté par une quantité de déchets avec un taux de 6,66%.

Pour la catégorie oiseaux, ils sont légèrement différents, avec une diminution tant en quantité dans régime global réévalué 5,03% que dans le régime global brut 5,38%. Cette diminution qui est entre régime global réévalué et le régime global brut est présenté par une quantité de déchets 0,35%.

Les autres catégories (Arthropode, mollusque, reptile, autre) sont présentes avec la même quantité dans les deux cas, la quantité des déchets présents dans ces catégories est de 0 %.

La quantité des déchets dans le régime global brut présente avec une faible quantité 6,74% mais dans le régime global réévalué elle est très élevée car on y rassemble toutes les catégories soustraites plus haut (végétaux 6,23%, mammifères 6,66%, œufs 0,43%, oiseaux 0,35%, poissons 0,26%, et déchets 6,74%).

En effet, les déchets semblent être une composante significative du régime alimentaire du loup, contribuant ainsi à environ 20,65% de son alimentation totale.

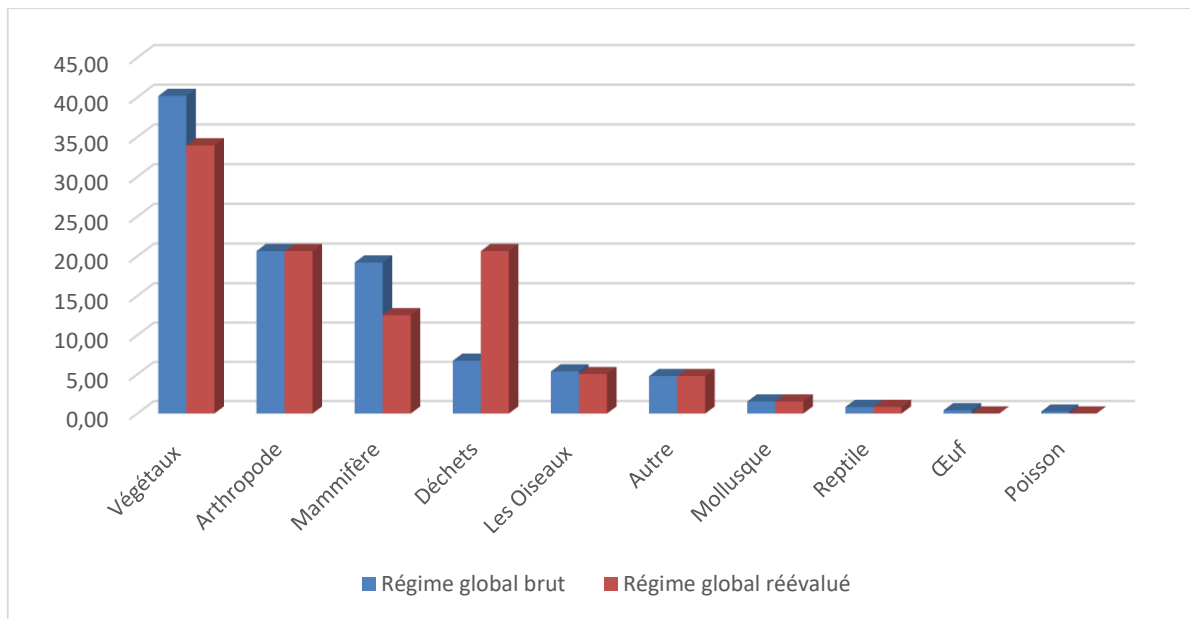


Figure 37 : Comparaison entre le régime global brut et le régime global réévalué du loup

2. Caractérisation des déchets consommés par le loup :

Quatre grandes catégories de déchets peuvent se distinguer du spectre alimentaire du loup : les déchets carnés, les déchets végétaux, les déchets et emballage alimentaires et autres déchets. Il est parfois difficile de classer un déchet, car il pourrait appartenir à deux classes différentes. Néanmoins, nous avons tenu compte de la dominance de chaque catégorie dans le déchet pour ce faire.

Nous constatons qu'il y a une forte consommation des déchets carnés 37,19%, vient ensuite les déchets végétaux avec 30,17%, les déchets et emballage alimentaire occupent la troisième place avec une fréquence relative de 28,93%. Puis les autres déchets avec des taux de 3,72% (Figure 38).

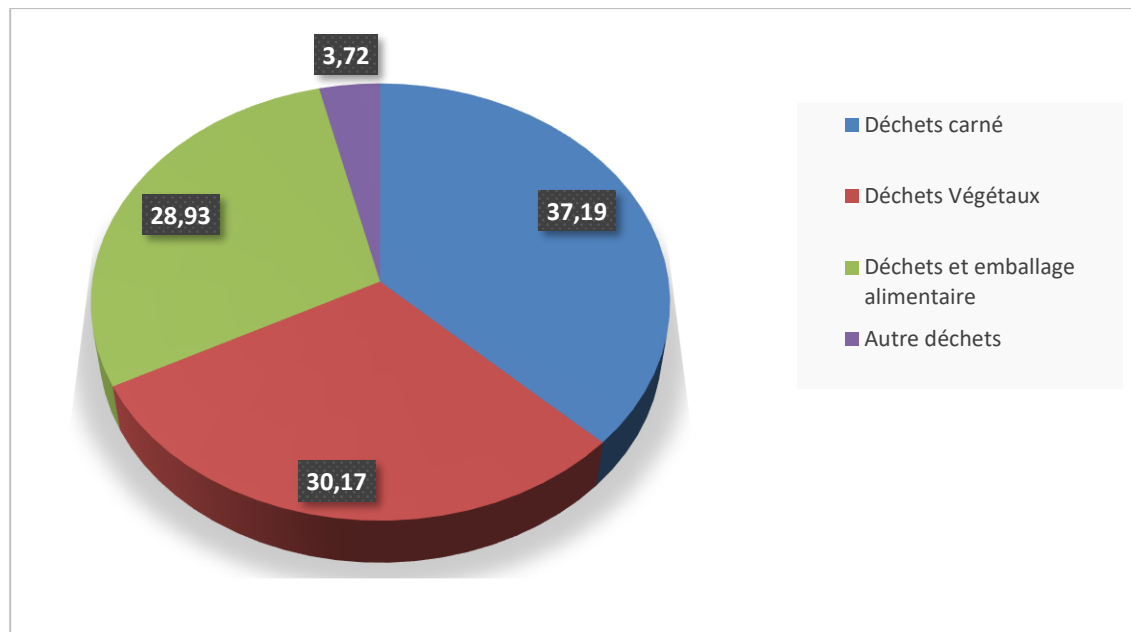


Figure 38 : spectre des déchets global

2.1. Les déchets carnés :

La figure 39 montre que la Vache (*Bos taurus*) occupe la plus grande partie du déchet carné du LDA avec une fréquence relative de 44,44%.

Les Chèvre (*Capra Hircus*) viennent en deuxième position avec une fréquence relative de 23,33 %, suivi par le Mouton (*Ovis aries*) avec une fréquence relative de 18,89%.

Les autres catégories sont faiblement représentées, elles sont comme suivies : les œufs avec 5,56%, oiseaux domestique 4,44%, et le poisson avec un taux de 3,33%.

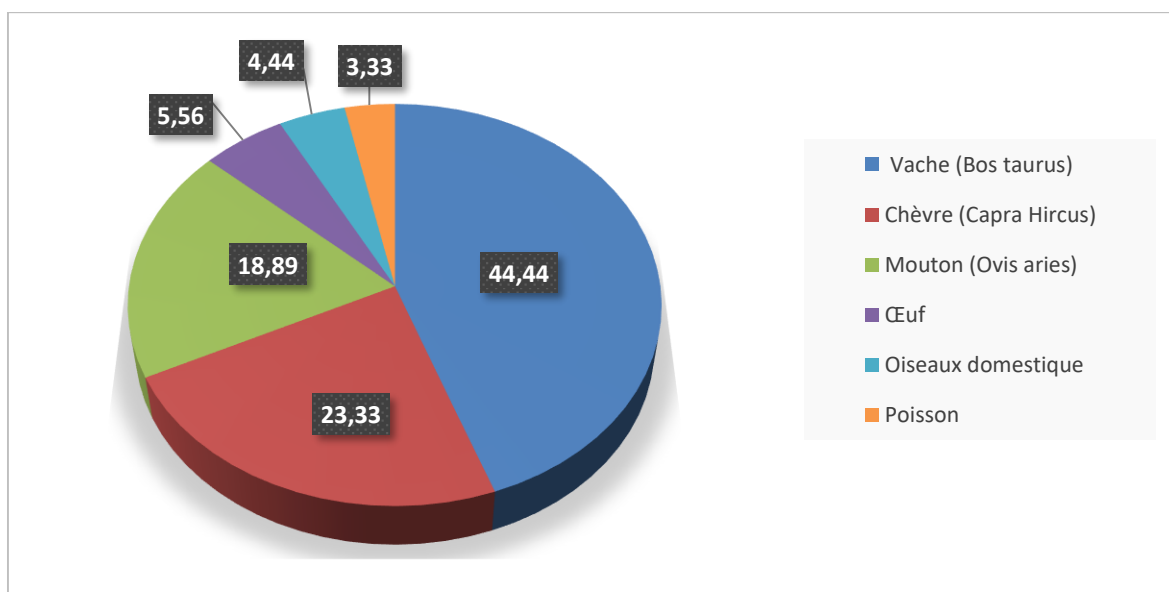


Figure 39 : spectre des déchets carnés

Les déchets carnés semblent être principalement issus de trois sources : la vache, la chèvre et le mouton, autrement dit d'animaux domestiques. Ces trois animaux contribuent ensemble à plus de 86% des déchets carnés. Les œufs, les oiseaux domestiques et les poissons contribuent de manière moins significative.

2.2. Les déchets végétaux :

Les déchets végétaux se classent à la deuxième position 30,17% du spectre des déchets globaux. Leur composition spécifique est illustrée dans la figure 35.

Nous constatons d'après cette figure la prépondérance de la tomate (*Solanum lycopersicum*), avec une fréquence égale à 19,18%, viennent ensuite le figue (*Ficus carica*) avec un taux de 16,44%, suivi du poivron (*Capsicum annuum*), avec un taux de 15,07%, les olives (*Olea europaea*) avec 10,96%, les autres catégories apparaissent par ordre décroissant comme suit : le pastèque (*Citrullus lanatus*) avec 8,22%, le raisin 6,84% et les agrumes 5,48%, 4,11% pour chacun de ces espèce (Sésame, Blé, Melon), les catégories restantes (Oignon, Lentilles, Figue barbarie, Datte,) avec un taux de 1,37 pour chacun (Figure 40).

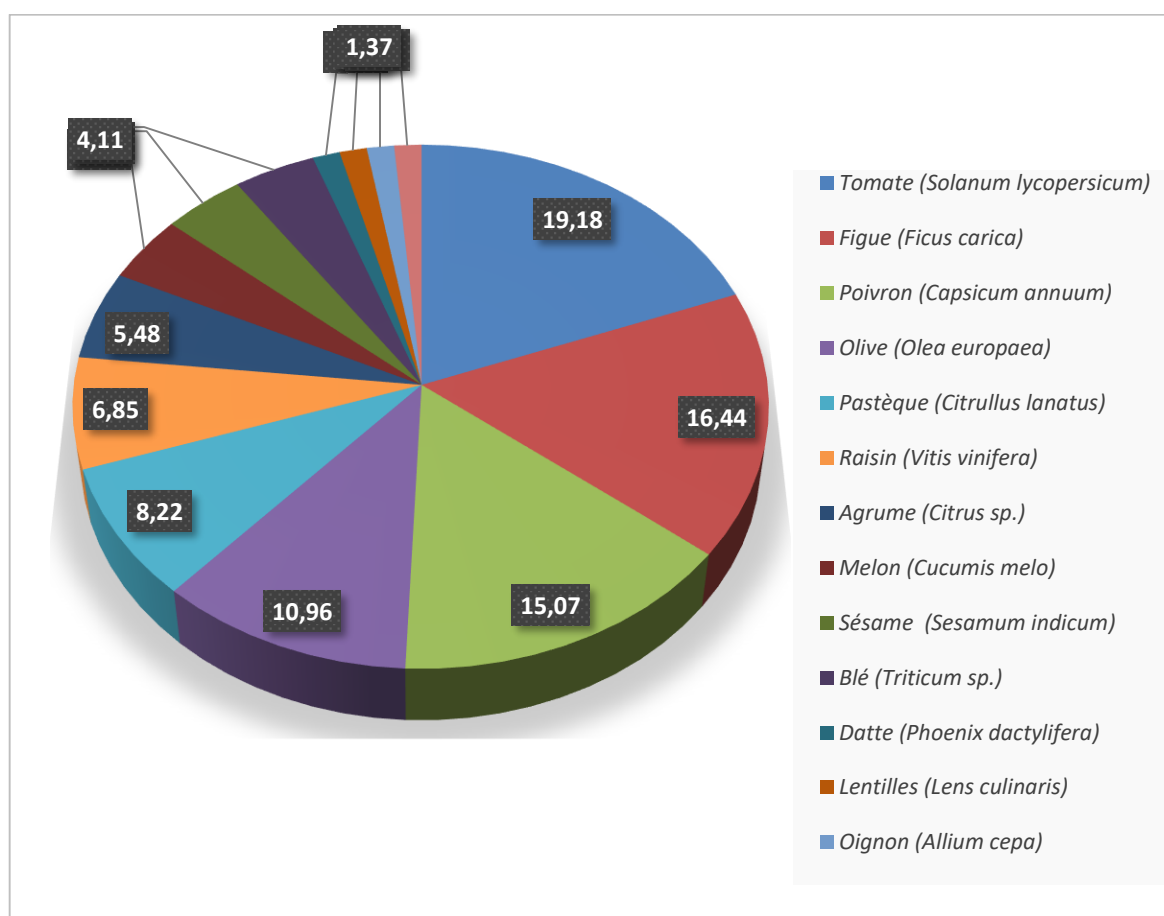


Figure 40 : spectre des déchets végétaux.

2.3. Les déchets/ emballage alimentaires :

Nous constatons d'après la figure 41 la prépondérance des sachets avec un taux de 50 % des déchets d'emballage alimentaire, le papier et le carton arrivent en deuxième position des déchets alimentaire du LDA avec une fréquence relative de 30%.

L'Aluminium et emballage de fromage et de cachère viennent en troisième position avec une fréquence relative de 20%, Cela suggère que les déchets d'aluminium et les emballages de fromage jouent également un rôle non négligeable dans les déchets produits.

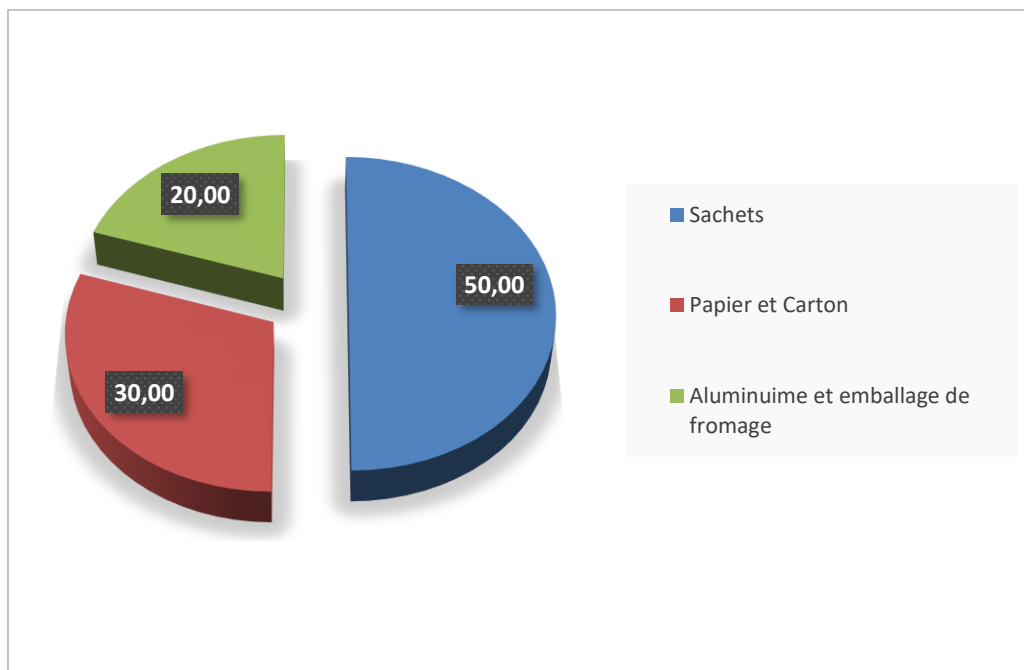


Figure 41 : spectre des déchets et emballage alimentaire

2.4. Les autres déchets :

D'apert la figure 42 on constate que le tissu et corde, les lingettes représente 33,33% chacun, Ceci suggère que les lingettes et le tissu-corde sont assez couramment jetées et peuvent contribuer de manière significative aux déchets.

Les préservatifs, poil humaine et le verre présent avec un taux de 11,11% chacun, ces derniers contribuent de manière moins significative. Le verre peut contribuer à la pollution et à la surcharge des décharges.

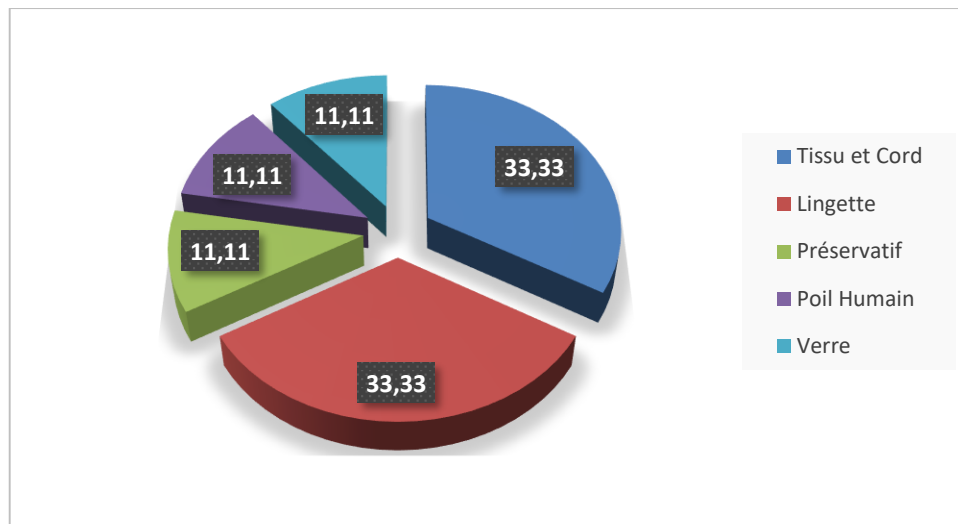


Figure 42 : spectre des autres déchets.

3. La discussion :

Les pourcentages élevés de vache, de chèvre et de mouton dans les déchets carnés pourraient indiquer que ces animaux domestiques sont une partie significative du régime alimentaire du loup dans la région étudiée. Les loups pourraient cibler ces proies en raison de leur disponibilité ou de leur vulnérabilité.

La faible contribution d'œufs, d'oiseaux domestiques et de poissons peut indiquer que ces sources ne sont pas une partie majeure du régime alimentaire du loup dans cette région. Les loups pourraient préférer d'autres types de proies, peut-être des animaux sauvages.

Il est important de noter que les préférences alimentaires des loups peuvent varier en fonction de la région et des ressources disponibles. Ce qui peut être vrai dans une région peut ne pas l'être dans une autre.

Sur la base des données, on peut conclure que les sachets constituent la grande majorité des déchets et d'emballage alimentaire, avec 50% de la part totale. Cela peut indiquer que les sachets sont largement consommés par le loup.

Les déchets de papier et de carton provenant d'emballages, de serviettes, de boîtes, etc., sont une partie importante des déchets alimentaires de régime global de loup.

Bien que les loups ne consomment pas directement les déchets /d'emballages alimentaire, les effets environnementaux associés à ces déchets peuvent perturber l'équilibre de l'écosystème et indirectement affecter la disponibilité et la qualité des sources de nourriture pour les loups.

La préservation de l'environnement, la gestion des déchets et la promotion de pratiques durables sont essentielles pour maintenir des écosystèmes sains et assurer un régime alimentaire adéquat pour les loups et les autres animaux sauvages.

L'interaction entre les déchets humains et les animaux sauvages, y compris les loups, est un sujet important et complexe. Les déchets humains, tels que le tissu, le plastique, le verre et d'autres matériaux non biodégradables, peuvent avoir des conséquences désastreuses sur les écosystèmes. Les animaux sauvages peuvent être exposés à ces déchets par accident en les ingérant ou en s'emmêlant dedans. Cela peut entraîner des blessures, ou occlusions intestinales, des infections et même la mort.

Pour les loups et d'autres prédateurs, les effets négatifs des déchets ménager et assimilé peuvent indirectement influencer leur régime alimentaire en altérant la disponibilité de leurs proies naturelles. Si l'environnement dans lequel ils chassent est contaminé par des déchets toxiques ou des perturbations humaines, leurs proies pourraient être affectées.

On déduit que la présence de déchets dans le régime alimentaire peut indiquer que le loup tire parti des déchets humains ou d'autres sources de déchets comme source de nourriture. Cela peut être le cas dans les environnements urbains ou près des zones habitées par l'homme.

Les variations dans la quantité de déchets entre le régime global brut et le régime global réévalué pourraient être dues à des variations saisonnières dans la disponibilité des déchets alimentaires.

Une augmentation de la quantité de déchets dans le régime réévalué par rapport au régime global brut pourrait refléter l'impact de l'activité humaine sur les habitudes alimentaires des animaux. Les déchets humains peuvent modifier les sources alimentaires disponibles et influencer les choix alimentaires des animaux.

Une augmentation de la quantité de déchets dans le régime réévalué pourrait également être liée à une augmentation de la concurrence entre les espèces animales pour les ressources alimentaires traditionnelles. Les déchets pourraient devenir une source alternative de nourriture lorsque les ressources naturelles se raréfient.

L'augmentation des déchets dans le régime réévalué pourrait potentiellement avoir des répercussions sur l'écosystème dans son ensemble. Si certaines espèces commencent à dépendre fortement des déchets comme source alimentaire, cela pourrait avoir des effets sur la dynamique des populations et la chaîne alimentaire.

Conclusion

Au terme de notre travail, qui résulte d'une étude menée au sein du parc national d'El Kala durant un cycle annuel (printemps, été, automne, hiver et printemps), nous avons essayé d'étudier l'un des aspects bioécologiques du loup doré africain (*Canis lupaster*) qui est le comportement alimentaire.

Notre premier objectif était de contribuer à une meilleure compréhension du comportement alimentaire du loup africain à l'une des stations du nord de l'Algérie, ainsi que de l'impact de l'anthropisation des milieux naturels sur ce dernier.

En termes de consommation de proies, nous concluons que les régimes alimentaires des loups sont diversifiés, comme en témoignent les indices de diversité et d'équitabilité. Il se caractérise par un comportement généraliste et opportuniste accentué. Ainsi que l'espèce présente une capacité à exploiter toutes les ressources disponibles. Il apparaît comme une espèce à haute valeur 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.

Dans notre région d'étude, la diète du loup doré africain prend en grande partie les végétaux énergétiques dominés par l'oxycèdre. La consommation des végétaux énergétiques (tomate, poivron, melon, pastèque...etc.) par ce canidé prouve qu'il utilise même les ressources des zones anthropisées pour se nourrir.

Avec des taux remarquables pour les coléoptères, les arthropodes occupent la deuxième place dans le spectre global et apportent à ce prédateur un effet bénéfique sur le système digestif.

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

La diversité des proies mammaliennes de la catégorie mammifère du régime alimentaire de ce carnivore nous informe d'un côté sur le type des proies prisées par l'animal, et d'un autre côté sur la diversité faunistique de la région.

Les végétaux non énergétiques emportent la quatrième position dans le spectre global avec des taux remarquables pour les graminées, car malgré leurs apports énergétiques négligeables, ils jouent un rôle important dans la digestion.

Le recours à la consommation de déchets par le loup doré africain reflète certaines difficultés dans le comportement alimentaire de l'espèce. Ceci répond à la théorie de « l'optimal

foraging » qui consiste à chercher la nourriture à coût du moindre effort fournit surtout durant le froid.

On suppose que la présence de déchets dans le régime alimentaire peut indiquer que le loup consomme des déchets humains ou d'autres sources comme nourriture. Cela peut être le cas dans les environnements urbains ou à proximité de zones peuplées par l'homme.

L'augmentation de la quantité de déchets dans le régime réévalué par rapport au régime global brut pourrait refléter l'impact de l'activité humaine sur les habitudes alimentaires des animaux. Cette augmentation peut également être liée à une concurrence accrue entre les espèces animales pour les ressources alimentaires. Dans le cas où les ressources naturelles deviennent rares, les déchets pourraient servir de source alternative de nourriture. Cela pourrait avoir un impact sur la dynamique de la population et la chaîne alimentaire.

Malgré le rôle important du canidé dans la chaîne alimentaire en tant que super-prédateur et régulateur de la population des espèces proies, la modification des habitats, l'anthropisation accrue des milieux naturels, force ce canidé à s'approcher des habitations humaines, et par conséquent, à s'attaquer aux espèces domestiques, profiter de la présence des déchets ce qui accentue le conflit homme-loup.

Les autres catégories alimentaires (les oiseaux, mollusques, reptile, poisson, autre et œuf) peuvent être classées comme des items fluctuant dans le temps, leurs fréquences d'occurrences varient en fonction de leur disponibilité dans le milieu, et sont soumises à des variations saisonnières très importantes dépendant des facteurs externes (biotiques et abiotiques).

La diète du loup présente des fluctuations saisonnières. Ces dernières mettent en évidence les tendances généralistes de ce prédateur qui ne semble pas avoir de préférence pour des espèces particulières, mais qui base son régime alimentaire sur les ressources mises à disposition par son environnement. Nos observations montrent que le loup ne parcourt pas son territoire au hasard, mais qu'il se déplace en fonction de plusieurs facteurs, dont la répartition des ressources alimentaires, le climat (enneigement, ensoleillement...) et la tranquillité de l'environnement.

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.

Cette étude a pour but de mettre à jour la bibliographie concernant cette espèce, de permettre une meilleure compréhension de son rôle, et de ce fait, de sensibiliser les populations et de promouvoir une coexistence pacifique. Elle sert de prélude à une future étude qui se concentrera sur des aspects plus pertinents et plus approfondis de l'espèce.

Il est vrai que nos résultats sont limités à l'étude de l'influence des déchets sur le régime alimentaire, mais il n'en demeure pas moins que beaucoup d'aspect tels que l'évolution des stratégies de l'espèce en rapport avec les transformations des milieux, l'étude des fortes capacités d'adaptation, soient les facteurs clés responsables de l'occupation des milieux et représentent des perspectives de recherche intéressantes.

Références bibliographiques

A

Alden P.C., Estes R.D., Schlitter D. et Mc Bridge B., 1996. Collins Guide to African Wild life. Harper Collins Publishers, London.

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

Amroun M., Giraudoux P. et Delattre P., 2006. A comparative study of the diets of two sympatric carnivores, the golden jackal (*Canis aureus*) and the common genet (*Genetta genetta*) in kabylia, Algeria. Mammalia (40) : 247-254p.

Amroun M., Oubellil D. et Gaubert P., 2014. Ecologie trophique du chacal doré dans le parc national du Djurdjura (Kabylie, Algérie). Rev. Ecol. (Terre Vie) (69) : 304 – 317.

Anonyme, 2006. Les décharges d'île de France. Impact sanitaires et environnemental

Anonyme, 2008. Phase A du plan de gestion II (Plan quinquennal 2009-2014) : Approche descriptive et analytique. Direction générale des forêts. Parc national d'El kala. 29p.

Abdedou K., Boussad S., 2015. Evaluation de la gestion des déchets ménager dans la commune de Bouzeguène et implication pour la mise en œuvre d'un mode de gestion plus durable. Mémoire magister, UMMTO. 73p.

B

Belkhenchir S., 1989. Contribution à l'étude des mammifères dans le Parc national d'El KALA. Thèse d'ingénieur en Agronomie, l'INA, EL HARACH. 54p.

Bensidhoum M., 2010. Stratégie d'occupation de l'espace et écologie trophique de la Genette (*Genetta genetta* L.1758) dans la forêt de Darna, Djurdjura oriental, Algérie. Mémoire Magister, UMMTO. 101p.

Ben Bouazza T. et Meziane K., 2016. Contribution à l'étude du régime alimentaire du chacal doré (*Canis aureus* L.1758), dans trois région du Nord Algérien : EL Kala ; Ait Zellal et Ighil Bougueni. Mémoire de master en Biologie, UMMTO. 49p.

Bougherara A., 2010. Identification et suivi des paysages et de leur biodiversité dans la wilaya d'el taraf (Algérie) à partir des images Landsat, Spot et Aster. Revue Teledetection, 2020, Vol. 9, n 3-4, p. 225-253.

Bousbaine B., et Briane T., 2013. Contribution à l'étude du régime alimentaire du Chacal doré (*Canis aureus algirensis wagner* (1841)) dans le versant Nord-est de Djurdjura, Algérie. Mémoire de master en Biologie, UMMTO. 85p.

Brahamia K. et Semouk A., 2010. Activite touristique dans un espace fragile cas du Parc national d'El Kala. El-Tawassol n 26. Juin 2010.

C

Charissou I., 1999. « Identification des restes trouvés dans les pelotes de réjection de rapaces. »

Chassagnac T., 2005. Réhabilitations des décharge-diagnostic et approfondi, technique de l'ingénieur, 268 p.

D

Damien A., 2006. Guide du traitement des déchets, 4ème édition. Série Environnement et sécurité. DUNOD. Paris, P13.

Dorst J., et Dondelot P., 1976. Guide des grands mammifères d'Afrique. Edition Delachaux et Niestlé, Neuchatel, 281p.

E

Eddine A. 2017. Ecoéthologie et diversité génétique du Loup doré d'Afrique (*Canis anthus*) en Algérie thèse de doctorat. Foresterie. Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Algérie.

F

Ferguson, W.W., 1981. The systematic position of *Canis aureus lupaster* (Carnivora: Canidae) and occurrence of *Canis lupus* in North Africa, Egypte and Sinäi; Mammalia 45,459-466.

G

Gaubert P., Bloch C., Benyacoub S., Abdelhamid A., Pagani P., Djagoun C.A.M.S., Couloux A. et 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): e42740.

Giannatos., 2004. Conservation action plan of the golden jackal *Canis aureus* L.

Giannatos G., Karypydou A., Legakis A. et polimeni R., 2010 : Golden Jackal (*Canis aureus* L.) diet in Southern Greece. *Mammalian Biology* 75 : 227-232.

H

Haltenorth T., et Diller H., 1980. A field guide to the mammal of Africa including Madagascar. London : Collins, pp 57-58.

Haltenorth T., Dillerr H., Cuisin M.,1985. Mammifères d’Afrique et de Madagascar. Edition Delachaux et Niestlé S.A, Neuchâtel-Paris .393p

Hamouda S., 2013. Parcs nationaux réserves de biosphère et activités agricole-Enjeux au sien du parc national d’El Kala (Algérie). Thèse de doctorat en biologie. Université Badji-Mokhtar, Annaba 303p.

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>

J

Jhala Y.V., et 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.

K

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

Kettaf K., 2019, Étude comparative du régime alimentaire du chacal doré (*Canis aureus* Algirensis Wagner,1841) dans deux régions du nord Algérien : El Kala et Tlemcen, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie

Khidas, K., 1986. Étude de l'organisation sociale et territoriale du chacal (*Canis aureus* algériens, Wagner, 1841) dans le Parc National de Djurdjura. Thèse de Magister, Université Houari Boumediene, Alger, 82 p.

Khidas, K., 1988. Alimentation du chacal doré dans le parc national et une zone périurbaine de Kabylie. Département de Biologie Animale Institut National d'Enseignement Supérieur de Biologie de Tizi-Ouzou (Hasnaoua). Institut national agronomique. El-Harrach, Vol 12. 294-308p.

Khidas, K., 1989. Le chacal *Canis aureus* L.1758. Laboratoire d'Ecologie des Vertébrés Supérieure, Section : Mammalogie. Institut national d'Enseignement Supérieur de Biologie – Tizi-Ouzou. Unité de Recherche de Biologie et d'Agro-Forestière. 15p.

Khidas K., 1990. Contribution à la connaissance du chacal doré. Facteurs modulant l'organisation sociale et territoriale de la sous-espèce algérienne (*Canis aureus* algirensis WAGNER 1841). Mammalia, t 54, n°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.

Kowalski K. et Rzebik-Kowalska B., 1991. Mammals of Algeria. Wroclaw: Polish Academy of Sciences. 351p.

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., and Wayne R.K., 2015. Genome-wide Evidence Reveals that African and Eurasian Golden Jackals Are Distinct Species. *Current. Biology.*, 25, 2158–2165.

L

Lanszki J. et Heltai M., 2002. Feeding habits of golden jackal and red fox in south-western Hungary during Winter and spring. *Mammalian biology* (67): 129-136

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.

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.

Lazib T et Ouali O., 2019. Régime trophique qualitatif et quantitatif du loup doré africain (*Canis lupaster*) Hemprich et Ehrenberg. 1832, dans la région de Yakouren et du Parc (Tizi-Ouzou) et le parc national de Taza (Jijel). 93p.

Lapini L., Molinari P., Dorigo L., Are G. et Beraldo P., 2009. Reproduction of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus* I. Geoffrey saint hilaire, 1835) in Julian pre Alps, with new data on its range expansion in the high-adriatic hinterland (mammalian, carnivora, canidae). *Boll. mus. Civ. St, nat. venezia*, 60 : 169 – 186.

Loze L., 1984. Régime alimentaire et utilisation de l'espace chez la Genette (*Genetta genetta*). Mémoire D.E.A de la biologie du comportement. Université de Paris VII. 22p.

Le Berre, M. 1990. La faune du Sahara 2 : Mammifères. Edition Raymond Chabaud, Le Chevalier. 359 p

M

Macdonald D.W., 1979. The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 5: 17-38.

Macdonald D., 2006. The Encyclopedia of Mammals. Oxford University Press, Oxford.

Mauget R., 1980. Régulation écologique, comportementales et physiologiques (fonction de reproduction), de l'adaptation du sanglier. (*Sus scrofa*) L., au milieu. Thèse de doctorat d'état des sciences. Université de Tours, France. 131p

Mc Shane T.O. et Grettenberger J.F., 1984. Food of the golden jackal (*Canis aureus*) in central Niger. *Afr. J. Ecol.*, 22 : 49-53.

Menouer L., 2022. Contribution à l'étude du régime trophique saisonnier (hiver et printemps) du loup doré africain (*Canis lupaster*) (Hemprich et Ehrenberg.1832) : données préliminaires sur la région d'Ait Oumalou (Tizi Ouzou). Mémoire Master. UMMTO, Alger. 102p.

Mondal P., Chourasia K., Sankar K. et Qureshi Q., 2012. Food habits of golden jackal (*Canis aureus*) and striped hyena (*Hyaena hyaena*) in Sariska tiger reserve, western India. *World journal of zoology*, 7(2) : 106-112.

MacArthur, R. H. and Pianka, E. R. 1966. On optimal use of a patchy environment. American Naturalist 100 :603-609.

O

Ouelmouhoub S., 2005. Gestion multi-usager et conservation du patrimoine forestier : cas de subéraie du parc national d'El Kala (Algérie). Thèse de master of science du CIHEAM-IAMM n 78

Oubellil D. 2011. Sélection de l'habitat et écologie alimentaire du chacal doré *Canis aureus* algirensis dans le Parc national de Djurdjura. Mémoire de magister. UMMTO. Alger. 12p.

P

Pépin M., 2006. Expertises des centres d'enfouissement techniques de déchet urbains dès les PED : contribution à laboratoire d'un guide méthodologique et a sa validation expérimentale sur site.

Poché R. M., Evans S. J., Sultana P., Hague M. E., Sterner R. et Siddique M.A., 1987. Notes on the Golden Jackal (*Canis aureus*) in Bangladesh. Mammalia, t 51, n° 2, 259-270.

Putman R.J., 1984. facts from faeces. Mammls rev., 14 : 79-97.

R

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'ingénieur, UMMTO. 105p.

Rahim O., 2010. Contribution à l'Etude de l'utilisation spatio-temporelle des habitats par deux espèces de mammifère terrestre sauvage Genette *Genetta genetta* et le Chacal doré *Canis aureus*, dans le parc national du Djurdjura (Forêts de Darna). Mémoire de Master. UMMTO. Alger

Rueness E.K., Asmyhr M.G., Sillero-Zubiri C., Macdonald D.W., Bekele A., Atickem A. and Stenseth N.C., 2011. The cryptic African Wolf: *Canis aureus lupaster* is not a Golden Jackal and is not endemic to Egypt. PLoS ONE 6(1) : e16385.

Rueness E.K., Trosvik P., Atickem A., Sillero-Zubiri C., Trucchi E., 2015. The african wolf is a missing link in the wolf-like canid phylogeny.

S

Saad S., et Lalam Chahine M.L., 2021. Contribution à l'étude du régime alimentaire du loup doré d'Afrique (*Canis lupus lupaster*) dans la région de Tikjda (parc national de Djurdjura). Mémoire de magister. UMMTO. 85p.(11p)

Selmoun K., 2013. Ecologie trophique et stratégies d'occupation des milieux par le sanglier (*Sus scrofa* L.1758), dans deux milieux du nord algérien : parcs nationaux du Djurdjura et d'El Kala. Mémoire d'ingénieur en biologie, UMMTO, Algérie. 68p.

Selmoun K., 2015. Approche quantitative et qualitative du régime alimentaire du chacal doré *Canis aureus* dans deux stations du Nord Algérien : El Kala et Guenzet. Mémoire de master en biologie, UMMTO, Algérie.58p.

Sillero-Zubiri M., Hoffmann and D.W. Macdonald (eds), Canids, 1996. Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan, pp. 156-161. IUCN, Gland.

T

Tarki D., Chakour S.C., et Chebira B., 2015. Conserver la ressource halieutique ou les privilèges ? L'exemple du parc national d'El Kala (Algérie)52. Ces travaux sont issus du programme GouvAMP (IRD, université d'Annaba et université de Jijel). Chapitre 9

V

Viranta S., Atickem A., Werdelin L. and Stenseth, N.C., 2017. Rediscovering a forgotten canid species. BMC Zoology 2:6, doi.org/10.1186/s40850-017-0015-0.

Y

Yalden D. W., Largen M. J., Kock, D. & Hillman J. C., 1996. Catalogue of the mammals of Ethiopia and Eritrea. Revised checklist, zoogeography and conservation. Tropical Zoology 9:1, 73-164.

Z

Zaafour M.D., 2012. Impact des décharges sauvages sur les zones humides de la région d'El-Tarf (Algérie) Magister dans le cadre de l'école doctorale écologie et environnement. Université Badji-Mocktar Annaba, Annaba, 166 p.

Annexes

Annexe 1 : Les décharges aléatoires comptées pour l'année 2023 a la wilaya d'El Tarf.

المفرغات العشوائية المحصاة لسنة 2023

الاحداثيات الجغرافية	المكان المسمى	الغابة	البلدية	الرقم
36.8437-8.199686	نشعة الريغية	بريخان	بريخان	1
36.842039-8.202171	بوقلاز			2
36.834484-8.194252				3
36.853581-8.076509				4
36.856055-8.0808821	الدرأوش			5
36.855436-8.079279				6
36.8771878-8.166863	ماجن الزيتون			7
36.732785-7.996157	كبودة	بوقرماعة	بن مهيدي	8
36.755953-7.975434	سيدي قاسي			9
36.837562-8.007371	كبودة المنعة الصغيرة	-		10
36.839937-7.904458	فرطاسة	-		11
36.838027-7.99826	المشلة	البطاح		12
36.837562-7.996157	بجانب شاطي الصبي	الشط	الشط	13
36.789147- 8.125811	دار الخوجة-فزارة	فزارة	بحيرة الطيور	14
36.825036-8.234529	ام العقارب بجانب المعلم الحراجي رقم 07	بوثلجة	بوثلجة	15
36.822222-8.223308	ام العقارب بجانب الطريق البلدي اولاد عنان -بوقلاز-			16
36.773724-8.192396	الشقاقة			17
36.647475-7.978153	الهوادف	بوعباد	عصفور	18
36.678656-7.858075	الضواوي	البسباس	البسباس	19
36.45.7.86-8.24.48.50	طريق بوليفة	القالا	القالا	20
36.53.9.42-8.28.41.88	درب الطيور			21
36.51.59.62-8.20.41.92	المالحة -خلف السجد	برابطية		22
36.50.18.15-8.26.29.98	طريق المعيزيلة نحو واد الحوت	القالا		23
36.47.14.34-8.32.09.07	القمم خزان الماء		24	
36.51.38.8-8.32.19.30	داي الزيتون	السوارخ	السوارخ	25
36.53.59.0-8.36.2.2	سقلاب			26
36.88.11.83-8.59.64.02	طريق البابور			27
36.527822- 8.224936*36.528546- 8.227065*36.527717- 8.227920	راس المرزوقة	جبل الدير	عين الكرمة	28
36531336-8.220398	بالحمال			29
36.615835-8.142084	حصصافية	عين الكرمة		30
36.646517-8.241912	مزاز ساعد	الزيتونة	الزيتونة	31
36.611860-8.234349	البنية			32
36.689411-8.250919	فج طكوك			33
36.612259-8.259378	الشناطة			34
36.604275-8.243229	اولاد ارحيم			35
	البلوطة الحلوة			
	مدخل المسلك الحراجي الرئيسي الفرين غربا	خنقة عون	عين العسل	37
	شعبة علاوة			38
	فج نخلة			39

	مندرياس -غين خيار	الطارف	الطارف	40
	عقبة الشعير			41
	القرقور رقم 03			42
	واد السماتي رقم 04			43
	حواف الطريق الرابط بين بوقوس والطارف	سبعة فيوض	بوقوس	44
	حواف الطريق الرابط بين عين الكبير ببوقوس			45
	حواف الطريق المؤدي الى زيتونة مفتاح ونزل البلدي			46
	الطريق القديم ببوقوس او جودة			47
	المقرن			48
	حي سد ماكسنة			49
	الطريق الرابط بين دمكت التص معلم رقم 05			50

Annexe 2 : Quelle qu'espèce qui sont écrasé par les automobiles



Résumer :

Notre étude a été menée durant un cycle annuel dans la région de El Kala (le parc national d'El Kala) où nous nous sommes focalisés sur le régime alimentaire du loup doré africain (*Canis lupaster*).

L'analyse de (311) fèces récoltées, Relève que le régime alimentaire de ce dernier, se compose d'une grande variété d'items (1172), ces derniers furent classés respectivement en 11 catégories dont : végétaux énergétique, arthropodes, mammifères, végétaux non énergétique, déchets, oiseaux, autres, et d'autres catégories à faible pourcentage dont les, mollusques, reptiles, poisson, œuf. Des fluctuations saisonnières ont été mises en évidence dans le régime. La présence de déchets dans le régime alimentaire peut indiquer que le loup tire parti des déchets humains ou d'autres sources de déchets comme source de nourriture. C'est le calcul des fréquences relatives qui nous a permis de les classer ainsi et l'application du test statistique Khi2 sur nos résultats nous a démontré l'effet des fluctuations saisonnières sur le régime alimentaire. Cette étude nous a prouvé le caractère généraliste du Loup doré africain.

Mots clé : Loup doré africaine (*Canis lupaster*), fèces, variation saisonnière, Parc National d'El Kala, régime alimentaire, déchets.

Abstract:

Our study was carried out during an annual cycle in the El Kala region (El Kala National Park) where we focused on the diet of the African golden wolf (*Canis lupaster*).

Analysis of (311) feces harvested, note that the latter's diet is made up of a wide variety of items (1172), the latter were classified respectively into 11 categories including: energy plants, arthropods, mammals, non-energy plants, waste, birds, others, and other low percentage categories including, molluscs, reptiles, fish, egg. Seasonal fluctuations have been demonstrated in the diet. The presence of waste in the diet may indicate that the wolf is taking advantage of human waste or other waste sources as a food source. It is the calculation of relative frequencies which allowed us to classify them in this way and the application of the khi2 statistical test on our results showed us the effect of seasonal fluctuations on diet. This study proved to us the generalist nature of the African Golden Wolf.

Keywords: African golden wolf (*Canis lupaster*), feaces, seasonal variation, El-Kala National Park, diet, waste.