

**République Algérienne Démocratique Et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou**  
**Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques**



**Mémoire de fin d'études**

**Présenté en vue de l'obtention du diplôme de Master**

**Filière : Ecologie et Environnement**

**Spécialité : Protection des écosystèmes**

**Thème**

**Effet de la prédation du Loup doré africain  
(*Canis lupaster*) sur les populations de Cerf de  
Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) dans la  
forêt de l'Akfadou**

**Réaliser par :**

**M<sup>lle</sup> FERNANE Imane**

**et**

**M<sup>r</sup> BARKA Adem**

**Soutenu devant le jury composé de :**

**Président M<sup>r</sup> AMROUN Mansour**

**Professeur à l'U.M.M.T.O**

**Examinatrice M<sup>me</sup> KHAMMES Nassima**

**Maître assistante A. à l'U.M.M.TO**

**Examinatrice M<sup>me</sup> METNA Fatiha**

**Maître de conférence A. à l'U.M.M.TO**

**Promotrice M<sup>me</sup> MALLIL Kahina**

**Maître assistante A. à l'U.M.M.TO**

**Promotion 2022/2023**

## **Remerciements**

*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.*

*Nous remercions notre promotrice M<sup>me</sup> MALLIL. K pour son temps, pour sa confiance pour ses remarques et ses conseils, et surtout pour sa bienveillance et sa disponibilité durant toute l'année.*

*Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements à M<sup>r</sup> AMROUN. M d'avoir accepté de présider le jury et de juger notre travail et à M<sup>me</sup> METNA. F et M<sup>me</sup> KHAMMES-TALBI. N d'avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nous remercions aussi la direction des forêts et la direction de la Réserve protégée de l'Akfadou pour leurs aide durant nos sorties*

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

## SOMMAIRE

### LISTE DES FIGURES

### LISTE DES TABLEAUX

### INTRODUCTION .....01

### CHAPITRE I - Présentation de la région d'étude

- 1. Région d'étude .....03
  - 1.1. Situation géographique et topographique de la région d'étude .....03
  - 1.2. Choix de la station d'étude .....04
- 2. Facteurs abiotiques de la région d'étude .....04
- 3. Facteurs biotiques de la région d'étude .....04
  - 3.1. Flore .....04
  - 3.2. Faune .....06

### CHAPITRE II - Présentation des modèles biologiques

- 1. Loup doré africain .....08
  - 1.1. Origines et évolution de la famille des canidés .....08
  - 1.2. Phylogénie des canidés .....08
  - 1.3. Systématique et description du Loup doré africain ..... 10
  - 1.4. Ecologie de l'espèce ..... 13
  - 1.5. Conflit homme – carnivores ..... 16
  - 1.6. Statut du loup doré en Algérie ..... 16
- 2. Cerf de Berbérie .....17
  - 2.1. Origines et évolution de la famille des cervidés ..... 17
  - 2.2. Systématique et description du Cerf de Berbérie ..... 18
  - 2.3. Ecologie de l'espèce ..... 20
  - 2.4. Statut du Cerf de Berberie en Algérie ..... 23

### CHAPITRE III - Matériels et méthodes

- 1. Méthodes d'étude du régime alimentaire du Loup doré africain ..... 24
- 2. Identification des différents items alimentaires ..... 28
- 3. Traitement des données..... 29
  - 3.1. Qualité de l'échantillonnage (Q) ..... 29
  - 3.2. Nombre d'apparition (NA) ..... 30
  - 3.3. Fréquence relative d'apparition (FR) ..... 30
  - 3.4. Fréquence absolue (FA) ..... 30
  - 3.5. Indice de diversité de SHANNON (H') ..... 30

3.6. Indice d'équitabilité ou d'équitépartition (E) .....	31
3.7. Test statistique Khi-deux ( $\chi^2$ ) .....	31

#### **CHAPITRE IV – Analyse et résultats**

1. Caractéristiques des échantillons collectés .....	33
1.1. Nombres d'items .....	33
1.2. Qualité d'échantillonnage .....	34
1.3. Indice de diversité et d'équitabilité .....	34
2. Analyse du régime alimentaire du Loup doré africain pour la station d'étude .....	35
2.1. Régime global du Loup doré africain pour la station d'étude .....	35
2.2. Régime saisonnier du Loup doré africain pour la station d'étude .....	41
2.3. Régime mensuel du Loup doré africain pour la station d'étude .....	47

#### **CHAPITRE V- Discussion et interprétations**

1. Régime global du Loup doré africain .....	53
2. Régime saisonnier du Loup doré africain .....	55

<b>CONCLUSION</b> .....	59
-------------------------	----

#### **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

#### **ANNEXES**

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Situation géographique de la région d'étude (Google maps, 2023) .....	03
<b>Figure 2</b> : Arbre phylogénétique basée sur l'analyse de vingt segments de gènes nucléaires (Koepfli et <i>al.</i> , 2015) .....	08
<b>Figure 3</b> : Loup doré africain capturé par une caméra piège montrant le museau, le noir de la queue et l'écartement des oreilles (Eddine, 2016) .....	10
<b>Figure 4</b> : Caractéristiques phénotypiques et couleur du pelage de <i>Canis lupaster</i> (A : +/- rougeâtre, B : brunâtre, C : grisâtre, D : doré) (Eddine, 2014, 2015, 2016) .....	11
<b>Figure 5</b> : Mâchoire supérieure et inférieure d'un crâne de Loup doré africain trouvée dans la réserve (Originales, 2023) .....	12
<b>Figure 6</b> : Aire de répartition des deux espèces de canidés, <i>C.anthus</i> et <i>C.aureus</i> (Koepfli et <i>al.</i> , 2015) .....	13
<b>Figure 7</b> : Différentes étapes du développement des bois de Cerf .....	19
<b>Figure 8</b> : Morphologie d'une fèces de Loup doré africain (Originales, 2023) .....	24
<b>Figure 9</b> : l'étape de la stérilisation des fèces récoltées (Originales, 2023) .....	25
<b>Figure 10</b> : l'étape du trempage des fèces récoltées (Originales, 2023) .....	25
<b>Figure 11</b> : l'étape du lavage des fèces récoltées (Originales, 2023) .....	25
<b>Figure 12</b> : l'étape du séchage et de la mise en boîtes des fèces récoltées (Originales, 2023) .....	26
<b>Figure 13</b> : l'étape du séchage tri des fèces récoltées (Originales, 2023) .....	26
<b>Figure 14</b> : Spectre alimentaire global du Loup doré africain .....	36
<b>Figure 15</b> : Fréquences relatives des espèces mammaliennes trouvées dans les fèces analysées .....	37
<b>Figure 16</b> : Fréquences relatives des végétaux énergétiques trouvés dans les fèces analysées .....	37
<b>Figure 17</b> : Fréquences relatives des arthropodes trouvés dans les fèces analysées .....	38
<b>Figure 18</b> : Fréquences relatives des déchets trouvés dans les fèces analysées .....	39
<b>Figure 19</b> : Fréquences relatives des deux espèces d'oiseaux trouvés dans les fèces analysées .....	39
<b>Figure 20</b> : Fréquence relative de la consommation des principaux items alimentaires par le loup doré africain .....	40
<b>Figure 21</b> : Fréquences relatives de la consommation saisonnière du loup doré africain en proie mammalienne .....	42
<b>Figure 22</b> : Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en végétaux non énergétiques .....	43
<b>Figure 23</b> : Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en végétaux énergétiques .....	43
<b>Figure 24</b> : Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en Arthropodes .....	44
<b>Figure 25</b> : Fréquences relatives de la consommation saisonnière en déchets du Loup doré africain .....	45
<b>Figure 26</b> : Fréquences relatives de la consommation saisonnière en déchets du loup doré africain .....	45
<b>Figure 27</b> : Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en oiseaux .....	46
<b>Figure 28</b> : Fréquences relatives de la consommation mensuelle du loup doré africain en proie mammalienne .....	47
<b>Figure 29</b> : Nombre d'apparitions des graminées dans le régime alimentaire mensuel du Loup doré africain .....	48
<b>Figure 30</b> : Fréquences relatives de la consommation mensuelle du loup doré africain en végétaux énergétiques .....	49
<b>Figure 31</b> : Fréquences relatives de la consommation mensuelle du Loup doré africain en arthropodes .....	49
<b>Figure 32</b> : Fréquences relatives de la consommation mensuelle en déchets du Loup doré africain .....	50
<b>Figure 33</b> : Fréquences relatives de la consommation mensuelle du Loup doré africain en cailloux et œufs .....	51
<b>Figure 34</b> : Fréquence relative de la consommation mensuelle du loup doré africain en oiseaux .....	51

## Liste des tableaux

<b>Tableau 01:</b> Nombre d'échantillons récoltés par mois et par saison .....	27
<b>Tableau 02 :</b> Nombre d'items trouvés par fèces, pour chaque mois .....	32
<b>Tableau 03 :</b> Nombre d'items trouvés par fèces, pour chaque saison .....	33
<b>Tableau 04 :</b> Valeurs des indices de diversité ( $H'$ ) et d'équitabilité ( $E$ ) pour le régime global, saisonnier et mensuel du Loup doré africain .....	34
<b>Tableau 05 :</b> Nombre d'items trouvés dans le régime alimentaire global du loup doré africain .....	35
<b>Tableau 06 :</b> Fréquences relatives de la consommation saisonnière du loup doré africain en proie mammalienne...	41
<b>Tableau 07 -</b> Nombre d'apparition des graminées dans le régime alimentaire mensuel du loup doré africain .....	48

### Introduction

L'interaction entre les prédateurs et leurs proies revêt une importance fondamentale dans l'écologie des communautés animales. Dans les écosystèmes terrestres, ces relations prédateur-proie façonnent la structure et la dynamique des populations, ainsi que la répartition des ressources. Parmi les exemples remarquables de telles interactions, l'effet de prédation exercé par le Loup doré africain (*Canis lupaster*) sur le Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) représente un cas d'étude particulièrement fascinant.

Le Cerf de Berbérie, une espèce endémique des montagnes de l'Afrique du Nord, est connu pour sa stature majestueuse et son rôle écologique clé en tant que proie pour de nombreux prédateurs (Fichant, 2003). Parmi ces prédateurs, le Loup doré africain un carnivore social hautement spécialisé dans la chasse, qui occupe une place prépondérante en tant que super prédateur (Eddine, 2017).

L'interaction entre le Loup doré africain et le Cerf de Berbérie a suscité un intérêt croissant dans le domaine de l'écologie et de la conservation, étant donné les défis actuels auxquels ces deux espèces sont confrontées. La diminution des populations de Cerfs de Berbérie, principalement due à la perte d'habitat et à la pression de chasse, a conduit à une préoccupation croissante quant à la dynamique prédateur-proie et à ses conséquences sur l'équilibre écologique des écosystèmes où ces espèces coexistent.

Dans ce contexte, cette étude se propose d'explorer l'effet de prédation du Loup doré africain sur le Cerf de Berbérie au niveau de la forêt de l'Akfadou. Au cours d'une période de quatre mois (Février-Mai 2023) nous tenterons d'élucider les mécanismes comportementaux et écologiques qui régissent cette interaction prédateur-proie, ainsi que ses répercussions sur la structure des populations de Cerfs de Berbérie et l'équilibre des écosystèmes dans lesquels ils évoluent.

En utilisant une combinaison de méthodes d'observation sur le terrain et d'analyses des comportements territoriaux, nous espérons obtenir de nouvelles connaissances sur les adaptations des deux espèces et sur les facteurs qui influencent l'issue de cette interaction.

## ***INTRODUCTION***

---

Ce présent mémoire est structuré en cinq (05) chapitres :

- Dans le premier chapitre nous présenterons la zone d'étude,
- Dans le second chapitre nous présenterons les modèles biologiques,
- Matériel et méthodes fera l'objet du troisième chapitre.
- Dans le quatrième chapitre, nous analyserons les résultats obtenus
- La discussion et l'interprétation des résultats seront présentés dans le cinquième chapitre
- Enfin, nous terminerons par une conclusion aboutissant sur quelques perspectives.

## 1. Région d'étude

### 1.1. Situation géographique et topographique

La forêt d'Akfadou, située à 160 km environ à l'est d'Alger et distante de 50 km de la mer méditerranéenne, dépend administrativement des départements de Bejaïa et de Tizi-Ouzou (Figure 1).

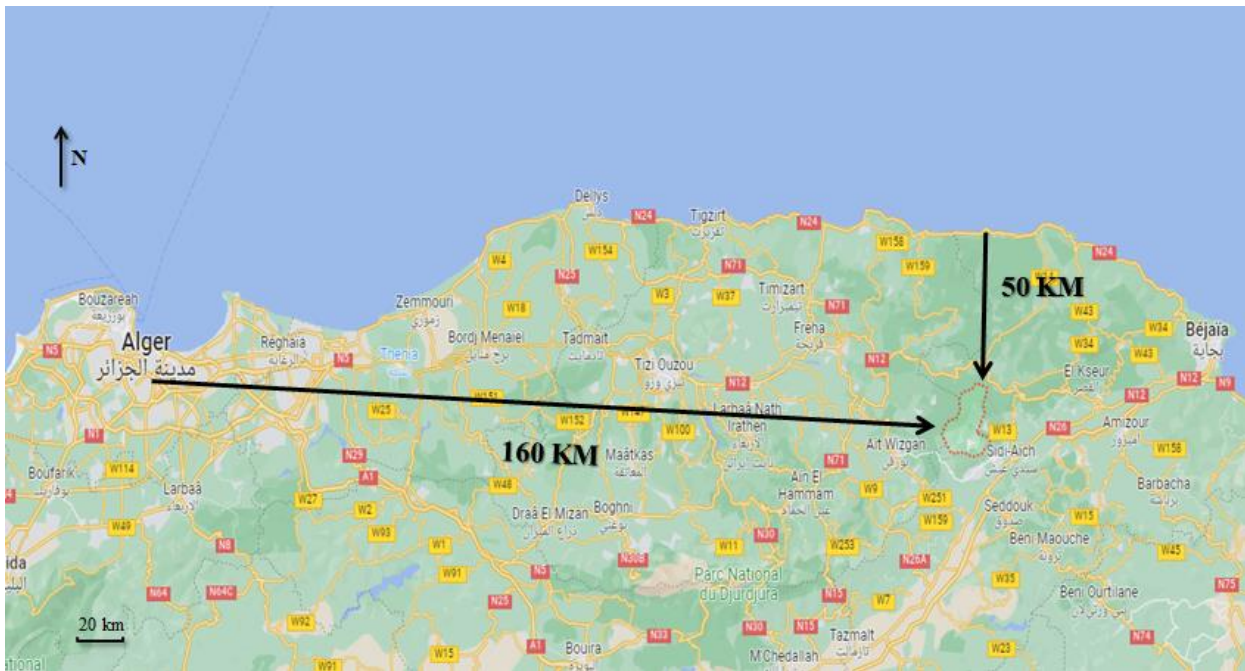


Figure 1 : Situation géographique de la région d'étude (Google maps, 2023)

Le massif forestier est situé à l'intersection de deux massifs montagneux : la chaîne de Djurdjura et la chaîne côtière. Il s'étend sur une superficie d'environ 11 000 ha, soit 18 % de la chênaie caducifoliée d'Algérie (Messaoudène, 1989).

Son orographie s'articule autour d'une succession de lignes de crête globalement orientées Nord-est et Sud-ouest.

Le relief est assez accidenté (pente de 15 à 45 %), notamment dans sa partie sud-orientale, l'altitude de l'Akfadou variant de 800 à 1 646 m. Le climat est de type humide à variante tempérée (Messaoudène, 1989).

L'enclotdu Cerf de Berbérie est située dans les montagnes d'Akfadou, dans la région de Béjaïa, en Algérie. Cette région est caractérisée par son relief montagneux et accidenté, offrant des conditions idéales pour la préservation de l'habitat du Cerf de Berbérie.

Les montagnes de l'Akfadou font partie de la chaîne de l'Atlas, qui s'étend à travers plusieurs pays d'Afrique du Nord. Ces montagnes présentent des altitudes variées, allant de collines douces à des sommets escarpés atteignant près de 2 000 mètres (ChatGPT, 2023).

La topographie de la région est marquée par des vallées profondes, des gorges, des crêtes et des ravins escarpés. Les versants des montagnes sont souvent recouverts de forêts de chênes verts, formant des couloirs forestiers où le Cerf de Berbérie peut trouver refuge et se déplacer en quête de nourriture (ChatGPT, 2023).

## **1.2. Choix de la station d'étude**

Le choix de la station est basé sur le fait que l'enclot du Cerf de Berbérie est un lieu où le Loup doré africain et le Cerf de Berberie coexistent.

Etudier leur interaction dans cet environnement permet de comprendre la dynamique de prédation entre ces deux espèces ainsi que d'évaluer l'impact du Loup sur la population de Cerfs présente dans la cette station.

## **2. Facteurs abiotiques de la région d'étude**

Le climat de la région d'étude se distingue par deux principales saisons : une saison humide à forte pluviométrie et une saison sèche avec un été sec et un minimum de précipitations. Ce qui suffit selon Daget (1977) pour caractériser un climat méditerranéen.

Cette région est protégée des influences désertiques par une continuité des chaînes du Djurdjura et de l'Akfadou, ce qui maintient des conditions particulières d'humidité et la confine à l'étage bioclimatique humide à hiver tempéré (Messaouden, 1986).

La saison pluvieuse pour la majorité des stations est d'une durée d'environ neuf mois (Seltzer 1946). Le nombre de jours de pluie est de 105 jours par année. Les températures minimales se situent entre 0,8°C (Djbel Ezeen) et 4,5°C (Aghrib). Quant à la saison sèche, elle dure près de trois mois, elle se limite aux mois de juin, juillet et août. Les températures maximales se situent entre 30,8°C, à Ain El Hammam et 26,7°C, à Djbel Ezeen. Le massif d'Akfadou bénéficie ainsi d'un climat méditerranéen humide à hiver tempéré favorable à la végétation forestière (Messaoudène, 1989).

## **3. Facteurs biotiques de la région d'étude**

### **3.1. Flore**

La forêt d'Akfadou est constituée essentiellement de peuplements de chêne zéen (*Quercus canariensis*), de chêne afarès (*Quercus afares*) et de chêne liège (*Quercus suber*). Ces peuplements présentent une mosaïque d'âges divers (Messaoudène, 1989).

Le chêne zéen est l'essence dominante jusqu'à 1 646 m d'altitude, où il occupe

environ 45% de la superficie boisée. Le chêne afarès abonde sur quelques lignes de crête, les versants Sud et Sud-ouest et les terrains caractérisés par des sols plus ou moins argileux. Le plus souvent, il est situé au-dessous de 1 250 m d'altitude. Les peuplements purs occupent environ 15 % de la surface boisée. Les peuplements mixtes de chêne zéen et de chêne afarès se retrouvent partout dans les zones de transition. Il en est de même pour les peuplements mixtes de chêne zéen et de chêne liège, limités à une altitude de 1 100 m. Ces peuplements mixtes couvrent environ 25 % de la zone boisée. Quant au chêne liège à l'état pur, il occupe 15% de la zone périphérique de l'Akfadou. De gros chênes zéens et afarès, âgés de plus de 500 ans, sont présents dans de nombreux sites. Ces individus témoignent de l'origine ancestrale de la chênaie de l'Akfadou (Messaoudène, 1989).

L'arboretum d'Agoulmime Aberkane, la châtaigneraie de Mehaga et celle de Tala-Kitane, la cédraie d'Adekar, les nombreuses aulnaies, les bouquets d'ifs (*Taxus baccata* L.) et de houx (*Ilex aquifolium* L.) méritent aussi une attention particulière. Le cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) forme de très belles cédraies perpétuées par une régénération naturelle très importante. Il en est de même pour le châtaignier (*Castanea sativa* Mill.), le pin noir (*Pinus nigra* Ait.), le pin coulter (*Pinus coulteri* D. Don.) et le cyprès (*Cupressus horizontalis* L.), introduits aussi en 1890 et 1948 dans l'arboretum d'Agoulmime Aberkane et à Lazella. *Abies numidica* (De Lann.) est représenté par quelques individus inventoriés au Sud de la cédraie d'Agoulmime Aberkane. L'aulne glutineux (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), l'if et le houx colonisent partout les stations les plus humides à tendance marécageuse de l'Akfadou, ainsi que les sources et cours d'eau (Messaoudène et al., 2007).

Parmi les espèces caducifoliées figurent aussi l'érable (*Acer obtusatum* W. et K.), le sorbier (*Sorbus torminalis* Crantz) et le merisier (*Cerasus avium*). L'érable peut parfois codominer avec le chêne zéen, voire le dominer pour constituer de véritables érablières occupant des surfaces assez réduites malgré tout. Le sorbier et le merisier, bien qu'assez fréquents, sont rarement abondants, mais leur intérêt écologique est suffisamment important pour que les aires réduites où poussent ces espèces dans l'Akfadou soient protégées (Messaoudène et al., 2007).

### **3.2. Faune**

La richesse que renferme la forêt d'Akfadou par sa végétation, constitue un milieu favorable pour plusieurs animaux, notamment les mammifères et les oiseaux. Ils y retrouvent abri et source d'alimentation. Elle constitue ainsi un refuge pour ces différentes espèces (Soltani, 2010).

### 3.2.1 Mammifères

Les travaux réalisés sur cette classe étant très peu nombreux, la liste des mammifères (Annexe 1) a été établie à partir de données bibliographiques complétées par des observations récentes sur le terrain. La plus ancienne référence étant celle de Hanoteaux et Letourneux (1893 ; DGF, 2004) qui suggèrent que les futaies de Chênes auraient autrefois nourri des hardes de cerfs, qui au temps d'Enée, habitaient les côtes de la Numidie (Soltani, 2010).

### 3.2.2. Oiseaux

Il existe dans l'Akfadou quatre-vingt-un (81) espèces d'oiseaux, représentant vingt-sept (27) familles, ce qui démontre que la diversité ornithologique de cette forêt est importante (Hadid, 2007). Les familles les plus représentées en espèces sont les Sylviidae, Turdidae et Accipitridae avec respectivement 11, 10 et 9 espèces. La répartition des oiseaux dans la forêt est assez uniforme en raison de la structure de la végétation (Soltani, 2010).

Concernant la présence de certaines espèces-clés, nous prendrons en considération les Rapaces qui sont au nombre de treize (13) (diurnes et nocturnes), soit un taux de 9,49% du total des espèces et représentant trois (03) familles. Sachant que le statut des Rapaces est particulièrement à surveiller, les Pics sont à eux représentés par quatre (04) espèces (Soltani, 2010).

### 3.2.3. Batraciens

C'est une classe très peu documentée mais la structure des habitats et leur état de conservation (litière abondante, existence de nombreux points d'eau et de tourbière) plaident pour une richesse plus importante (Hadid, 2007).

Selon Hadid, 2007, les six (06) espèces signalées sont :

- Le Crapaud vert (*Buffo viridis*)
- Le Crapaud de Mauritanie (*Buffo mauritanicus*)
- Le Crapaud commun (*Buffo buffo*)
- La Grenouille verte (*Rana esculenta*)
- La Grenouille rousse (*Rana temporaria*)
- La Rainette arborée (*Hyla arborea*)

### 3.2.4. Reptiles

Un certain nombre d'espèces de reptiles a été également énuméré par Hadid (2007):

- Trois (03) espèces de Lézards dont le lézard vert (*Lacerta veridis*)
- La vipère aspic (*Vipera aspic*)
- La couleuvre à collier (*Natrix natrix*)

- La couleuvre à tête lisse (*Cornelia austriaca*)
- La salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*)
- Vipère de lataste (*Vipera latasti*)
- Couleuvre vipérine (*Natrix maura*)

## 1. Le Loup doré africain

Les Canidés ont la plus large répartition de l'ordre "Carnivora" sur tous les continents où l'Afrique abrite la plus grande diversité avec treize (13) espèces dont huit (08) sont endémiques (Sillero-Zubiri et *al.*, 2004). Ils occupent un large éventail d'habitats, des biotopes de l'Arctique aux Tropiques, du niveau de la mer aux hautes altitudes, incluant toute sorte de forêt, prairie, savane, montagne, désert et littoral (Wandeler et *al.*, 2003 ; Macdonald et *al.*, 2004).

### 1.1. Origine et évolution de la famille des Canidés en Afrique

La famille des Canidés, qui comprend les chiens, les loups, les renards et autres espèces apparentées, a une origine ancienne en Afrique. Les premiers membres de la famille des Canidés ont évolué il y a environ 40 millions d'années, à partir d'ancêtres communs. Ces ancêtres ont ensuite divergé en plusieurs branches, donnant naissance à différentes espèces de Canidés (ChatGPT, 2023).

En Afrique, on estime que les premiers Canidés ont évolué il y a environ 6 à 7 millions d'années. Parmi les premiers représentants africains de la famille des Canidés, on trouve des espèces telles que *Hesperocyon* et *Cynodictis*. Ces animaux étaient relativement petits et ressemblaient probablement plus à des renards ou à des chacals qu'aux chiens modernes (ChatGPT, 2023).

Au fil du temps, les Canidés ont évolué et se sont diversifiés en réponse aux changements environnementaux et aux pressions sélectives. Certaines espèces se sont adaptées à des habitats spécifiques, tandis que d'autres ont développé des caractéristiques particulières pour la chasse ou la survie (ChatGPT, 2023).

Il est important de noter que l'évolution des Canidés ne s'est pas limitée à l'Afrique. Au cours des millions d'années, ils ont colonisé différents continents, ce qui a conduit à la présence de diverses espèces de Canidés à travers le monde (ChatGPT, 2023).

### 1.2. Phylogénie des Canidés

Il y a eu toujours un grand intérêt à connaître les relations phylogénétiques au sein des Canidés chez lesquels des progrès importants ont été réalisés dans ce sens au cours des trois dernières décennies.

L'analyse du génome complet du chien réalisée par Lindblad-Toh *et al.* en 2005, afin d'obtenir un ensemble de gènes nucléaires à évolution rapide, a permis de répondre, avec un soutien statistique solide, à de nombreuses questions qui restaient jusque-là peu claires.

En termes d'ordre de ramification et d'affinités les plus proches, des études ont été effectuées sur : Le Chien sauvage Africain (*Lycaon pictus*) (Creel et Creel, 2015), le Dhole (chien sauvage d'Asie) (*Cuon alpinus*) (Venkataraman, 1998), le Loup d'Ethiopie (*Canis simensis*) (Marino *et al.*, 2012), le Loup gris (*Canis lupus*) (Stenglein *et al.*, 2011 ; Ruprecht *et al.*, 2012 ; Caniglia *et al.*, 2014), le Coyote (*Canis latrans*) (Bekoff & Wells, 1982 ; Way, 2003), le Chacal à dos noir (*Canis mesomelas*) (Moehlman, 1979), et le Chacal doré (*Canis aureus*) (Moehlman, 1983).

Récemment, une étude menée sur le Chacal doré de l'Afrique du Nord et de l'Eurasie (Koepfli *et al.*, 2015), a montré que l'espèce présente respectivement deux lignées différentes: le Loup doré d'Afrique (*Canis lupaster*) et le Chacal doré d'Eurasie (*Canis aureus*) illustrés dans la Figure 2.

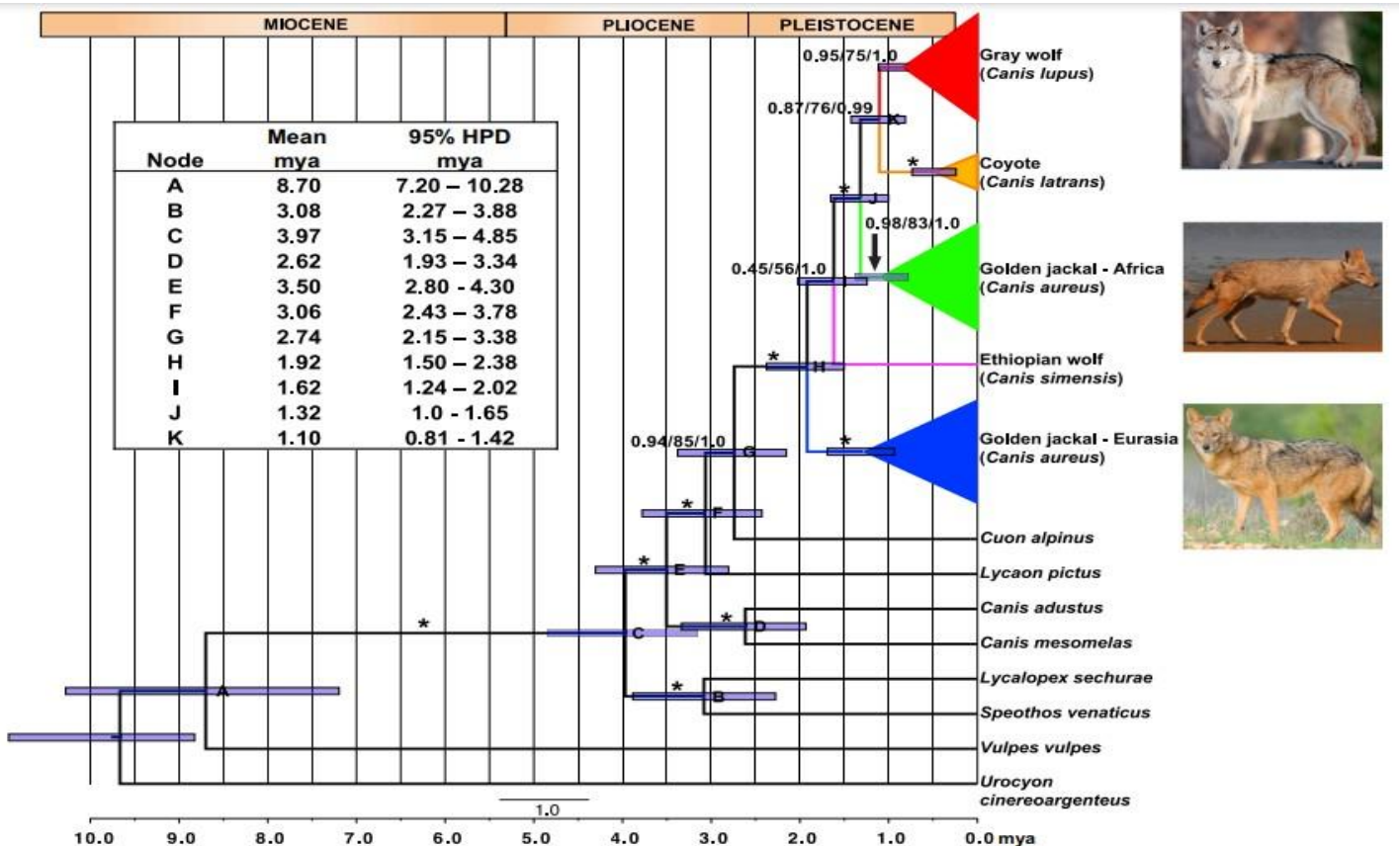


Figure 2- Arbre phylogénétique basée sur l'analyse de vingt segments de gènes nucléaires (Koepfli *et al.*, 2015)

Cet arbre phylogénétique démontre que le Loup africain (*Canis aureus-Africa*) est plus proche du Loup gris (*Canis lupus*) que du Chacal doré (*Canis aureus*).

### 1.3. Systématique et description du Loup doré africain

#### 1.3.1. Classification

Selon Hemprich et Ehrenberg (1833), la taxonomie du Loup doré africain se présente comme suit:

Règne : Animal

Embranchement : Vertébrés

Classe : Mammifères

Sous classe : Euthériens

Super ordre : Carnivores

Ordre : Fissipèdes

Super famille : Canoidae

Famille : Canidae

Sous famille : Caninae

Genre : *Canis*

Espèce : *Canis lupaster* Hemprich et Ehrenberg. 1833.

Actuellement, dans le Nord-ouest africain le genre *Canis* est représenté par le chien (*Canis lupus familiaris*) et l'espèce récemment décrite par Koepfli et *al.* (2015), le Loup doré africain (*Canis lupaster*) anciennement appelé Chacal doré (*Canis aureus*).

#### 1.3.2. Taille

Le Loup doré africain possède une taille moyenne généralement proche d'un chien. Selon Khidas (1986), cette espèce atteint les 35 à 70 cm de longueur, une hauteur au garrot de 35 à 45 cm et un poids corporel variant entre 07 à 10 Kg.

Selon Eddine (2017) des mensurations effectuées sur trente-six (36) individus morts (Annexe 2) montrent que la longueur du corps y compris la tête varie de 50 à 80 cm avec une moyenne de 62,19 cm, la longueur de la queue varie de 23 à 32 cm avec une moyenne de 26,83 cm, la hauteur au garrot varie de 37 à 56 cm avec une moyenne de 44,97 cm et un poids corporel oscillant de 7 à 16,3 kg avec une moyenne de 10,5 kg.

Le Loup doré africain semble être plus grand que le Chacal doré d'Eurasie (Ferguson, 1981) qui se caractérise par une longueur totale comprise entre 52 et 105 cm et un poids corporel variant de 5 à 15,5 kg (Aliev, 1968 ; Khidas, 1988).

### **1.3.3. Morphologie et dimorphisme sexuel**

Le Loup doré africain possède une tête de forme triangulaire avec un museau pointu, de grandes oreilles écartées et pointues vers le haut et une queue touffue avec une extrémité de couleur noire (Figure 3).

Chez les carnivores, les mâles ont tendance à être généralement plus grands que les femelles avec une musculature de la mâchoire plus développée et des canines supérieures plus grandes (Ewer, 1973; Martin *et al.*, 1994).



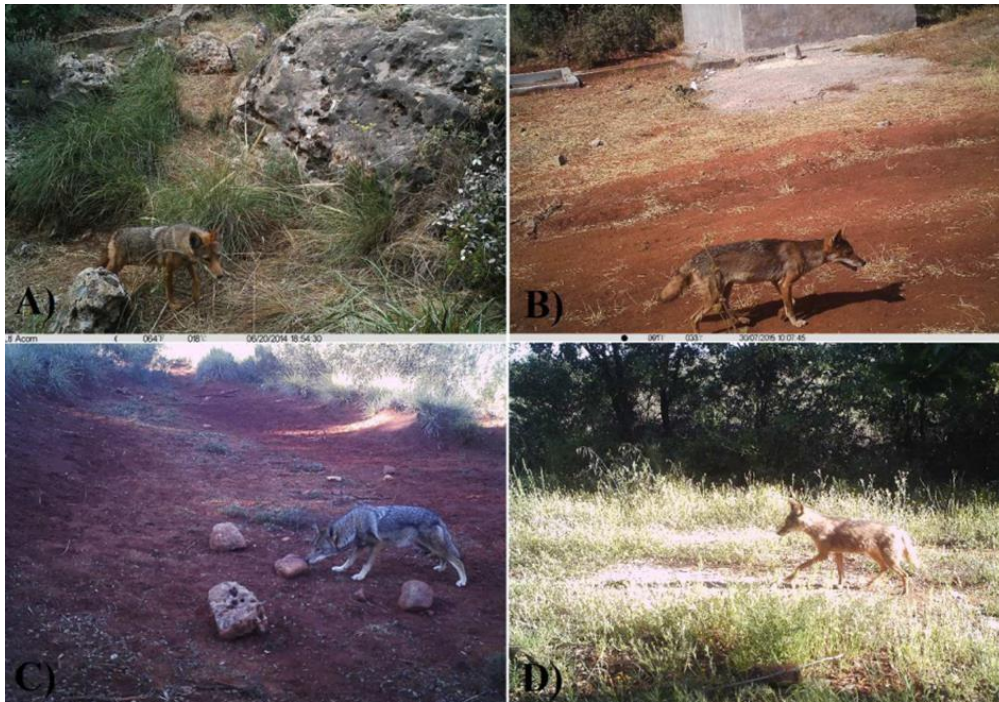
**Figure 3** - Loup doré africain capturé par une caméra piège montrant le museau, le noir de la queue et l'écartement des oreilles (Eddine, 2017)

Une étude du dimorphisme sexuel basée sur les crânes et la taille des dents, chez 45 espèces de carnivores, a montré que le dimorphisme est plus prononcé dans la taille des canines que les dents de la joue ou la longueur du crâne (Gittleman & Van Valkenburgh, 1997).

Selon Khidas (1986), la distinction entre les deux sexes n'est pas facile à vue d'œil mais on peut différencier entre eux essentiellement par la présence de mamelle au niveau du ventre des femelles, qui est plus lourde et par leur museau plus fin que celui des mâles donnant un aspect plus large à la tête.

#### 1.3.4. Pelage

La couleur du pelage chez le Loup doré africain est assez variable mais habituellement ce sont les couleurs rougeâtres, brun doré et argenté qui prédominent (**Figure 4**). Tandis que la variation individuelle de la couleur du corps est assez courante surtout dans les marques de la tête et de la gorge (Giannatos, 2004).



**Figure 4** - Caractéristiques phénotypiques et couleur du pelage de *Canis lupaster* (A : +/- rougeâtre, B : brunâtre, C : grisâtre, D : doré) (Eddine, 2014, 2015, 2016)

#### 1.3.5. Dentition

Selon Eddine (2017) la formule dentaire du Loup doré africain examiné à partir des individus morts, est la même que celle décrite par Oubellil (2011). Toujours selon Eddine (2017), quarante-deux (42) dents ont été comparés et réparties comme suit : Incisives (3/3), canines (1/1), prémolaires (4/4) et molaires (2/3). Selon Grassé (1975), une dentition pareille peut renseigner sur un type de régime alimentaire mixte (Figure 5).



**Figure 5** - Mâchoire supérieure et inférieure d'un crâne de Loup doré africain trouvé dans l'enclot (Originales, 2023)

## 1.4. Ecologie de l'espèce

### 1.4.1. Habitat et distribution

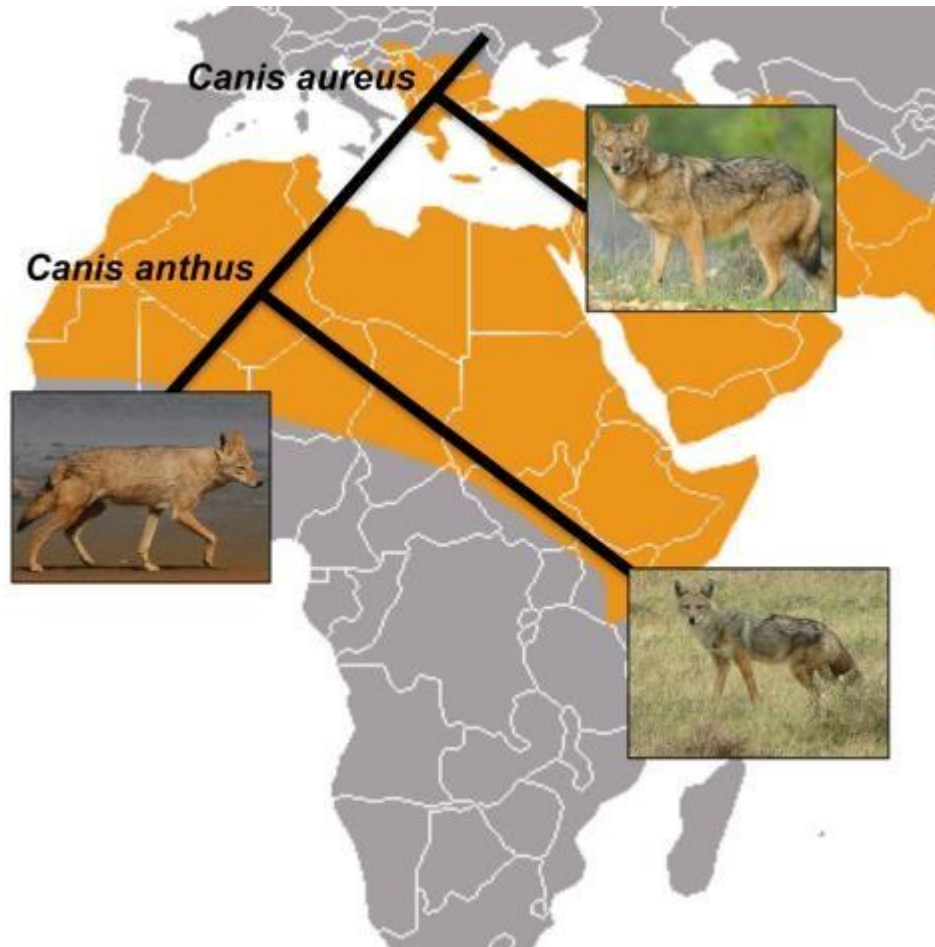
Les Canidés ont une vaste distribution et des capacités d'adaptation très élevées. Certaines espèces peuvent occuper différents types d'habitats (Macdonald, 1979).

Le Loup doré africain (*Canis lupaster*) est un exemple parfait d'un canidé très répandu. En effet, jusqu'à récemment, cette espèce était censée occuper une large distribution géographique allant du Nord à l'Est de l'Afrique, l'Asie Mineure, le Moyen-Orient, jusqu'à l'Asie du Sud et l'Europe du Sud-est (Sillero-Zubiri et Macdonald, 2004).

La figure 6, établie par Koepfli et al. (2015), montre la répartition de deux espèces de Canidés (Loup doré africain et Chacal doré d'Eurasie) longtemps considérées comme une seule espèce où le Loup doré d'Afrique garde, en Afrique, la même aire de répartition du Chacal doré déterminée par l'UICN en 2009.

En Afrique de l'Est, cette espèce cohabite avec deux autres Canidés : *Canis adustus* et *Canis mesomelas* (Boitani et al., 1999). Le Chacal doré d'Afrique, devenu aujourd'hui Loup

doré africain, occupe une grande variété d'habitats à travers le continent africain, il est rencontré dans les écosystèmes arides, désertiques et montagnards (Yalden et *al.*, 1996).



**Figure 6** - Aire de répartition des deux espèces de Canidés, *C.anthus* et *C.aureus* (Koepli et *al.*, 2015)

#### 1.4.2. Organisation sociale et reproduction

L'organisation sociale chez les carnivores est basée sur trois composantes :

- La taille et la composition des groupes et leur répartition spatio-temporelle ;
- Les modes de reproduction ;
- La structure sociale, définissant les interactions et les relations de parenté entre les individus d'un groupe (Kappeler & Van Schaik, 2002 ; Kappeler et *al.*, 2013).

L'unité sociale de base la plus commune chez les Canidés est une paire monogame, qui marque et défend son territoire contre les intrus (Moehlman, 1987) et où les deux parents élèvent mutuellement leur progéniture (Moehlman, 1989). Des différences par rapport à cette unité de base peuvent exister où plusieurs individus matures ont la possibilité de former un

même groupe comme chez le Chien sauvage d'Afrique (*Lycaon pictus*) (Girman et al., 1997). D'autres Canidés peuvent avoir un comportement de polygamie tel que le Renard arctique (*Vulpes lagopus*) (Carmichael et al., 2007 ; Cameron et al., 2011).

D'après Khidas (1990), des groupes de Loup doré d'Afrique formés par des femelles et leurs petits sont observés en dehors de la période de reproduction à la recherche de la nourriture. Dans certaines conditions, le groupe peut être plus complexe où le couple reproducteur partage son territoire avec des adultes subordonnés non reproducteurs qui sont habituellement des descendants philopatriques des années antérieures (Moehlman, 1979 ; Girman et al., 1997 ; Sparkman et al., 2011), mais peuvent également être des individus sans rapport avec le couple (Meier et al., 1995 ; Grewal et al., 2004).

L'attribution des tâches pour chaque individu au sein du groupe peut être influencée par le sexe ou la position dominante (Mech, 1999). Le couple dominant guide généralement les activités du groupe (Peterson et al., 2002). Au moment où les petits atteignent la maturité sexuelle, deux chemins différents peuvent être suivis:

- 1- Des individus se dispersent et tentent d'établir un nouveau territoire vu l'intolérance mutuelle qui s'accroît avec l'âge (Le Berre, 1990)
- 2- Ou des individus restent une ou plusieurs années supplémentaires sans quitter leur territoire original en assistant leurs parents à nourrir les descendants des années successives (Moehlman, 1979).

La maturité sexuelle du Loup doré d'Afrique est atteinte à l'âge de dix (10) mois et la reproduction se fait une fois par an à partir du mois de Novembre (Khidas, 1990). Parfois la femelle peut avoir deux portées par an comme il a été signalé par Haltenorth et Diller (1980). Après une gestation de 57 à 63 jours, la femelle met bas six à huit chiots (Le Berre, 1990).

### 1.4.3. Régime alimentaire

Le Loup doré africain est un prédateur qui occupe le sommet de la chaîne trophique au sein de son habitat. Cette espèce est connue comme opportuniste dans son comportement alimentaire. Elle s'adapte à une large gamme de climat et utilise les ressources trophiques selon leur disponibilité (Amroun et al., 2014).

Une diversité importante dans son spectre alimentaire a été soulignée par diverses études dans différentes régions où il a été montré qu'il se nourrit de fruits, d'invertébrés, de reptiles, d'oiseaux, de rongeurs, de mammifères de tailles différentes et même de déchets (Amroun et al., 2006 ; Oubellil, 2011 ; Amroun et al., 2014 ; Maynard, 2015).

Selon la disponibilité et l'accessibilité, la contribution de chaque aliment peut varier d'une région à une autre. Certains auteurs signalent que les mammifères de petites tailles constituent la part la plus importante de son spectre alimentaire (Amroun et *al.*, 2006 ; Maynard, 2015). Alors que d'autres évoquent une tendance vers les proies de grandes tailles, principalement le sanglier et les ovins (Amroun et *al.*, 2014 ; Eddine et *al.*, 2017).

### **1.5. Conflits homme – carnivores**

Les conflits entre les prédateurs et les humains sont communs à l'échelle mondiale (Woodroffe et *al.*, 2005 ; Young et *al.*, 2015 ; Ripple et *al.*, 2014). Ils sont apparus et se sont développés pour plusieurs raisons telles que l'augmentation de la population humaine, l'apparition des agglomérations et des habitats diffus qui chevauchent avec les territoires des grands carnivores. Les principales sources de conflits sont la compétition interspécifique pour les proies/gibiers, la protection du bétail et les attaques contre les humains (Fritts et *al.*, 2003).

Le Loup gris est le prédateur le plus étudié en Europe. Il est considéré comme une espèce à problème dans la plupart des cultures populaires (Mech et Boitani, 2003). En outre, les conflits avec les humains sont devenus de plus en plus accentués avec l'augmentation des populations du Loup (Byrd, 2002 ; Treves et Karanth, 2003). En raison de la susceptibilité de l'homme à la prédation de son cheptel, la persécution des loups est devenue un facteur crucial influençant l'organisation sociale de ces derniers (Wallach et *al.*, 2010). Cette situation est plus fréquente en Afrique sub-saharienne et peut conduire à l'extermination des populations entières de grands carnivores (Ripple et *al.*, 2014). La mortalité causée par l'homme peut influencer les populations des prédateurs en réduisant la taille des groupes et rendant leurs structures instables (Moehlman, 1989 ; Borg et *al.*, 2015).

### **1.6. Statut du Loup doré africain en Algérie**

Dans le cadre de la protection de son patrimoine naturel, l'Algérie a promulgué des textes juridiques et ratifié plusieurs conventions internationales portant sur la protection des espèces et sur la conservation de la biodiversité d'une manière générale.

A juste titre, le décret présidentiel du 20 aout 1983 fut le premier texte, promulgué par l'Algérie indépendante, sur les espèces animales non domestiques protégées. Le tout dernier décret exécutif du 24 Mai 2012 établit une liste de 375 espèces animales sauvages protégées (mammifères, oiseaux, reptiles, amphibiens, insectes). Seize espèces de l'ordre Carnivora sont protégées sur les 18 existants en Algérie. Seuls le Loup doré africain et le Renard roux n'ont pas eu le statut d'espèce protégée. Ces deux carnivores sont considérés depuis longtemps

comme espèces nuisibles dans la culture populaire algérienne notamment chez la population rurale (Eddine, 2017).

## **2. Cerf de Berbérie**

### **2.1. Origines et évolution de la famille des Cervidés en Afrique**

La famille des Cervidés, qui comprend les Cerfs, les daims et les chevreuils, a une origine ancienne et son évolution en Afrique du Nord remonte à plusieurs millions d'années (ChatGPT, 2023).

Les premiers membres de la famille des Cervidés sont apparus il y a environ 25 millions d'années en Eurasie. Au fil du temps, certains membres de cette famille se sont dispersés et ont migré vers différentes régions du monde, y compris l'Afrique (ChatGPT, 2023).

Les fossiles de Cervidés en Afrique du Nord remontent à plusieurs millions d'années. Au cours du Pliocène et du Pléistocène (il y a environ 5 à 2 millions d'années), diverses espèces de Cervidés se sont développées et adaptées aux différents habitats de l'Afrique du Nord. Ces espèces comprenaient des Cerfs de grande taille, tels que le megaceroides, et des Cervidés plus petits, tels que le Cervidés du genre *Gazella* (ChatGPT, 2023).

Les cervidés de l'Afrique du Nord se sont adaptés à une variété d'habitats, notamment les forêts, les zones boisées, les plaines herbeuses, les régions montagneuses et les zones semi-arides. Leur évolution a été influencée par les changements climatiques et les modifications de l'environnement au cours du temps (ChatGPT, 2023).

Au fil des millions d'années, les Cervidés de l'Afrique du Nord ont subi une spéciation et une diversification, donnant naissance à différentes espèces adaptées à des niches écologiques spécifiques. Parmi les espèces de cervidés actuellement présentes en Afrique du Nord, on trouve le cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) (ChatGPT, 2023).

Il convient de noter que l'histoire évolutive des Cervidés en Afrique du Nord est complexe et comprend des interactions avec d'autres groupes d'animaux, des influences climatiques et des changements dans les habitats. Les études paléontologiques et génétiques continuent de contribuer à notre compréhension de l'origine et de l'évolution des Cervidés en Afrique du Nord (ChatGPT, 2023).

## 2.2. Systématique et description du Cerf de Berbérie

### 2.2.1. Classification

Le Cerf de Berberie se classe comme suit (Grasse, 1954) :

- Embranchement : Vertébrés
- Classe : Mammifères
- Sous classe : Euthériens
- Super ordre : Ongulés
- Ordre : Artiodactyles
- Sous ordre : Ruminants
- Super famille : Elaphoïdes
- Famille : Cervidés
- Sous Famille : Cervinés
- Genre : *Cervus*
- Espèce : *Cervus elaphus*
- Sous espèce : *Cervus elaphus barbarus* (Bennett, 1833)

### 2.2.2. Morphologie

Le Cerf est parfaitement adapté à la course : garrot saillant, deux paires de pattes d'égale longueur avec une excellente musculature, une encolure large et puissante pour soutenir la ramure. Sa tête est allongée, le pelage varie au cours de l'année : un pelage brun clair tirant sur le roux en été et brun foncé tirant sur le gris en hiver (Burthey, 1991), les vieux Cerfs étant souvent plus foncés, les faons ont une maculation marquée sur tout le corps, qui subsiste chez l'adulte. Ceci démarque nettement le Cerf de Berbérie du Cerf d'Europe. (Burthey, 1991).

Le Cerf de Berbérie, possède des membres fins et musclés, avec des oreilles bien développées garnies à l'intérieur de longs poils clairs. Dès l'âge de deux ans la biche atteint à peu près sa hauteur définitive, le mâle à trois ans. La croissance du faon est très rapide pendant les six premiers mois de sa vie. (Fichant, 2003).

Le Cerf commence son pelage hivernal dès le mois de septembre et le finit généralement en décembre (Fichant, 2003). Les mâles ont une crinière en automne et en hiver. Quant au pelage estival, il débute à partir de mai et est définitif en juillet- août. Dès le jeune âge l'alimentation fourni par son biotope favorise son développement corporel. L'alimentation disponible dans les quartiers d'hiver des mâles favorise, par contre, la constitution de la ramure (Fichant, 2003).

La longueur du corps, la hauteur au garrot et la circonférence du thorax du mâle dépassent celle de la femelle de 12 à 15%. Le poids des mâles adultes dépasse celui des femelles de 55 à 65% (Fichant, 2003).

Le mâle adulte mesure 1,20 à 1,40 mètres au garrot, pour un poids vif de 120 à 150 kilogrammes. La femelle dépasse rarement un (01) mètre au garrot pour un poids qui varie entre 100 et 120 kilogrammes (Fichant, 2003).

Au cours du développement des mâles, il s'établit un dimorphisme sexuel, les mâles plus grands que les femelles étant seuls à présenter des bois (Fichant, 2003). (Figure 7)

Le mâle porte des bois spécifiques, caractérisés par l'absence de sur andouiller, et une tendance à former des fourches plutôt que des empaumures. Seuls 3% des bois présenteraient des sur andouillers. Les merrains peuvent mesurer jusqu'à 90 cm pour un poids de 1,5 à 1,6 kg. Le développement des bois est lié à la quantité et à la qualité de la nourriture disponible, ainsi qu'à la tranquillité du milieu (Fichant, 2003).

Les bois sont de véritables os constitués de calcium et de phosphore. Ils tombent à la fin de l'hiver et repoussent au printemps pour atteindre leur apogée dans le courant du mois de juillet. Pendant la repousse, les bois sont dits en velours, car recouverts d'une fine peau, très vascularisée et très fragile. A la fin du processus, la peau se dessèche, meurt et tombe. Le Cerf accélère le décollement de la peau morte en frottant sa ramure contre les arbres (Oumani et Patricia 2002).

C'est au mois de mars suivant sa naissance que le faon mâle va présenter deux protubérances osseuses, les pivots, qui petit à petit, vont laisser pousser les premiers bois qui grandissent jusqu'à atteindre leur développement maximal au mois d'août, époque à laquelle l'os se solidifie. Le velours se dessèche et le jeune dague porte deux branches, les dagues. Celles-ci apparaissent alors toutes blanches et c'est par leur frottement prolongé sur les écorces des jeunes arbres qu'elles prennent leur couleur variant du brun clair au brun foncé (Oumani et Patricia 2002).

Au cours de la deuxième année, les dagues sont remplacées par une tige plus forte (merrain), qui portera au fil des années des petites branches nommées andouillers ou cors. Le Cerf sera désigné tour à tour 4ème tête, 6ème, 8ème, 10ème et parfois même 12ème tête (Oumani et Patricia 2002).

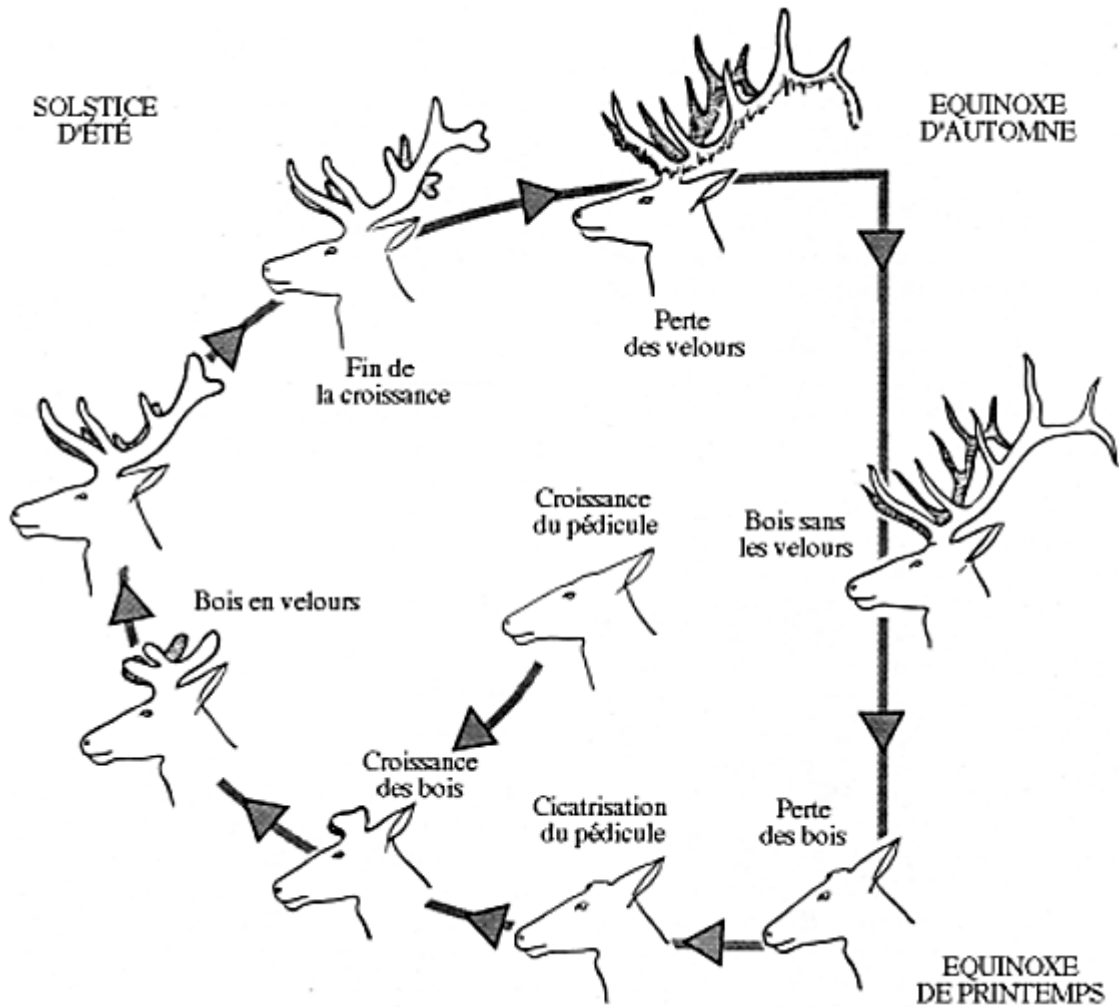


Figure 7- Différentes étapes du développement des bois de Cerf (Haigh et Hudson, 1993)

## 2.3. Ecologie de l'espèce

### 2.3.1. Habitat et distribution

A l'origine le Cerf est une espèce animale adaptée à la course et aux espaces ouverts herbeux. Son développement corporel lui permet d'effectuer des déplacements rapides et longs, ses organes des sens lui permettent de reconnaître les dangers à grandes distances. En outre, la vie en harde favorise l'évolution des animaux des milieux ouverts. (Fichant, 2003).

La structure et la composition du domaine vital d'un animal sont liées à la répartition spatiale des ressources dont il a besoin pour satisfaire ses exigences écologiques. Chez les Cervidés, le choix du domaine vital se fait essentiellement en fonction de la répartition spatiale des ressources alimentaires et de protection (Tufto et al., 1996).

D'après Storms et al. (2004), Le Cerf a un régime alimentaire comprenant une grande proportion d'herbacées et trouve donc une partie de ses ressources alimentaires en milieu ouvert, tandis qu'il dépend de milieux fermés lui fournissant des ressources de protection.

D'après Boumati et Dehilis (2004), le biotope spécifique du Cerf de Berbérie est le maquis et la forêt de Chêne liège et de Chêne zeen avec leur association phytoécologiques qui comprennent les espèces suivantes : *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Laurus nobilis*, *Cytisus triflorus*, *Hedera helix*, *Myrtus communis*, *Phyllirea Angustifolia* et *Pistacia lentiscus*. Sur les sols dégradés, on trouve : *Rubus ulmifolius*, *Ampelodesma mauritanica*, *Asphodelus microcarpus*, *Cistus monspeliensis* et *Calycotome villosa*. La surface du domaine vital du Cerf de Berbérie évolue au cours du temps en fonction du couvert présent mais surtout de l'alimentation et de la quiétude du milieu.

### **2.3.2. Reproduction**

C'est la période qui a fait la réputation du Cerf, celle où l'on peut entendre le fameux "brâme". Il résonne dans toute la forêt de fin septembre (deuxième quinzaine) à début octobre (Soltani, 2010).

Le Cerf polygame s'accouple avec un maximum de biches. Le succès à la reproduction dépend de l'état physique du Cerf, de sa taille et son poids jouant un rôle très important dans la performance des reproducteurs. Pour les biches, l'âge a son rôle dans le succès reproducteur, une femelle de 3 à 4 ans ayant en moyenne une performance moindre qu'une femelle âgée de 13 ans (Soltani, 2010).

La gestation dure huit (08) mois. En mai- juin, la biche met bas un petit, rarement deux. La fécondité de la femelle varie en fonction de la qualité de l'habitat, des conditions climatiques et de la compétition pour la nourriture (Soltani, 2010).

Après sa naissance, le faon peut marcher au bout de quelques heures et peut avoir un poids de 7 à 10 kg qui peut doubler dans des milieux particulièrement favorables. Si les jeunes femelles restent souvent dans la harde maternelle, les jeunes mâles la quittent à l'automne de leur seconde année de vie. La maturité sexuelle survient dans la 2ème ou la 3ème année de vie, mais les mâles ne s'accouplent qu'à partir de leur quatrième année ou même sixième année. La maturité physique survient à l'âge de 7 à 8 ans pour les mâles et de 4 à 5 ans pour les femelles avec une durée de vie pouvant aller jusqu'à 20 ans. En général, rares sont ceux qui peuvent atteindre les 15 ans, le plus grand pourcentage de mortalité se situant dans la première année de vie (80%). Ce taux de mortalité considérable au cours de la première semaine du cycle de vie dépend des conditions climatiques, de l'état physiologique de la biche et du taux de prédation (Soltani, 2010).

### **2.3.3. Comportement**

Le Cerf vit au sein d'un environnement qui lui pose constamment de nombreux problèmes. Par le jeu de leurs organes des sens, les animaux perçoivent cet environnement. Leur comportement sera l'expression de cette relation avec le monde extérieur à savoir l'ensemble des conduites innées et acquises par lesquelles l'animal rencontre et résout les difficultés du milieu. (Fichant, 2003)

Le Cerf, animal discret, a un rythme de vie qui consiste à dormir le jour (la reposée) et à manger la nuit (Oumani et Patricia 2002).

Les Cerfs sont des animaux sociables qui vivent en hardes constituées de quelques unités à quelques dizaines d'individus, leur structure sociale est de type matriarcale basée sur le trio familial : biche-faon-bichette ou biche-faon-daguet car les mâles ne participent pas à l'élevage des petits, tâche exclusivement réservée aux femelles (Soltani, 2010).

La composition des hardes évolue au cours de l'année, on peut définir deux période distinctes, la reproduction et le restant de l'année, en effet, en dehors de la période de rut spécifique, les femelles et les jeunes de moins de 3 ans forment des hardes conduites par une biche âgée appelée biche "meneuse". Les femelles sont très attachées au territoire dans lequel elles sont nées ; il se produit une concentration des biches et de leurs dépendants dans ces zones appelées « Noyaux de population » ou « pouponnières » (Soltani, 2010).

Quant aux mâles, ceux-ci forment de petits groupes moins stables, séparés de ceux des femelles en dehors de la période de rut, les plus âgés étant solitaires ou accompagnés d'un jeune coiffé (écuyer) (Soltani, 2010).

En fin juillet, les hardes de Cerfs se dispersent ou deviennent plus lâches et le brame commence, un seul Cerf dominant établit son territoire et contrôle la harde de biches qu'il défend contre les autres mâles (Brelurut et al, 1990). Le brame se déroule dans de vastes clairières et est déclenché par l'arrivée des femelles en chaleur. Une année riche en aliments induit la précocité du rut (Burthey, 1991). A cette époque, le Cerf aime se souiller dans les petites mares dont il malaxe la boue avec ses bois, quand il ressort, il se secoue violemment et se frotte contre un arbre (Harrison, 1972)

### **2.3.4. Régime alimentaire**

L'alimentation est en étroite relation avec la composition des niches écologiques fréquentées et la phénologie des végétaux présents. La nourriture essentielle du Cerf est composée d'herbages, de plantes herbacées et de ligneux. Le régime alimentaire varie fortement en fonction des aliments présents dans les biotopes fréquentés. Le Cerf s'adapte à

des milieux parfois très différents l'un de l'autre (Soltani, 2010).

Le Cerf comme la majorité des ruminants possède un estomac à quatre compartiments, la nourriture après s'être accumulée directement dans la panse doit être retournée à la bouche après régurgitation pour une seconde mastication. L'absence de vésicule biliaire chez ces animaux est compensée par la présence dans leur estomac d'une large gamme de bactéries spécialisées et essentielles pour scinder une partie des macromolécules de cellulose en molécules absorbables par l'animal (Soltani, 2010).

Sans dérangement, la recherche et le prélèvement de nourriture est diurne avec un maximum d'activité au crépuscule et à l'aurore. Dès que les dérangements augmentent les animaux se réfugient dans des biotopes fermés et l'activité devient beaucoup plus nocturne (Soltani, 2010).

Le Cerf s'alimente dix à douze heures par jour en quatre à cinq périodes de recherche alimentaire (Soltani, 2010).

#### **2.4. Statut du Cerf de Berbérie en Algérie**

Le Cerf de Berbérie, est une espèce emblématique en Algérie. Cependant, le statut de cette espèce est préoccupant en raison de divers facteurs, notamment la destruction de son habitat, la fragmentation de ses populations, la chasse illégale et les pressions exercées par le braconnage (ChatGPT, 2023).

En Algérie, le Cerf de Berbérie est considéré comme une espèce en danger critique d'extinction par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Il est protégé par la loi algérienne, notamment par l'Arrêté ministériel du 6 mai 1983 interdisant la chasse de cette espèce. Des efforts de conservation sont déployés en Algérie pour protéger le cette espèce, des réserves naturelles, telles que la Réserve de Tazekka, la Réserve de Djebel Babor et la Réserve de l'Akfadou, ont été créées pour préserver les habitats et fournir une protection pour ces animaux. Des programmes de suivi, de recherche et de sensibilisation sont également mis en place pour promouvoir la conservation de cette espèce en danger (Soltani, 2010).

Cependant, malgré ces efforts, la situation reste critique pour le Cerf de Berbérie en Algérie. La préservation de son habitat, la lutte contre le braconnage et la sensibilisation de la population sont des éléments essentiels pour assurer la survie à long terme de cette espèce emblématique dans le pays (ChatGPT, 2023).

## **1. Méthodes d'étude du régime alimentaire du Loup doré africain**

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

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

### **1.1. Récolte des fèces**

Afin de récolter les crottes nécessaires à l'analyse du régime alimentaire du loup africain, des sites de défécation du Loup doré africain sont retenus et visités chaque mois afin d'y recueillir des excréments. Des transects saisonniers sont choisis pour parcourir les différents types de milieux exploités par l'animal, et empruntés.

La récolte des fèces s'est effectuée de façon subjective et guidée selon leur disponibilité et leur état (les fèces dégradées, effritées, liquides ou parasitées ont été écartées). Les prélèvements sont faits mensuellement, sur une période s'étalant de février 2023 à Mai 2023, 118 fèces de tailles différentes ont été collectées. Les fèces jugées trop vieilles, trop dégradées ou prêtant à confusion n'étaient pas collectés.

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

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

- Le lieu de dépôt, la plupart du temps elles sont déposées sur les végétaux bas, sur les pierres ou le long des pistes forestières ;
- La forme, qui est généralement longue (entre 2 à 30 cm selon l'âge), enroulée en spirale (torsadée) avec une extrémité effilée (Figure 8);
- L'odeur et la couleur varie selon le type d'aliments consommés (marron, vert, noir ou blanc).



**Figure 8** - Morphologie d'une fèces de Loup doré africain (Originales, 2023)

## 1.2. Traitement et analyses des échantillons

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

Les étapes suivies dans cette méthode sont étayées ci-dessous :

- **Pesée des échantillons** : les fèces sont pesées trois fois durant leur analyse, à l'aide d'une balance de paillasse (de précision de 0,01g). La première pesée s'effectue après le ramassage, afin d'obtenir le poids brut de l'échantillon. La seconde est effectuée après la fin du processus de stérilisation/déshydratation. La dernière est réalisée après le lavage des échantillons à l'eau et leur séchage à l'air, afin d'obtenir le poids sec des éléments non digérés.
- **Stérilisation** : elles sont ensuite mises dans des boîtes pétri en verre pour être stérilisées dans une étuve à 120°C pendant 2 à 3 heures afin d'éliminer tout risque de contamination par les germes pathogènes lors de la manipulation (Figure 9).
- **Trempage** : les échantillons sont disposés dans des gobelets numérotés, que l'on remplit d'eau afin de les ramollir et faciliter leur lavage (Figure 10).
- **Lavage** : une fois les crottes dilacérées, le contenu de chaque gobelet est versé individuellement dans un tamis à maille de 0.2 mm, puis lavé sous un jet d'eau afin d'éliminer tous les fragments non identifiables, la matière fécale et séparer les gros fragments (débris osseux, poils, plumes, graines...) (Figure 11).



**Figure 9** - Etape de stérilisation des fèces récoltées (Originales, 2023)



**Figure 10** - Etape de trempage des fèces récoltées (Originales, 2023)



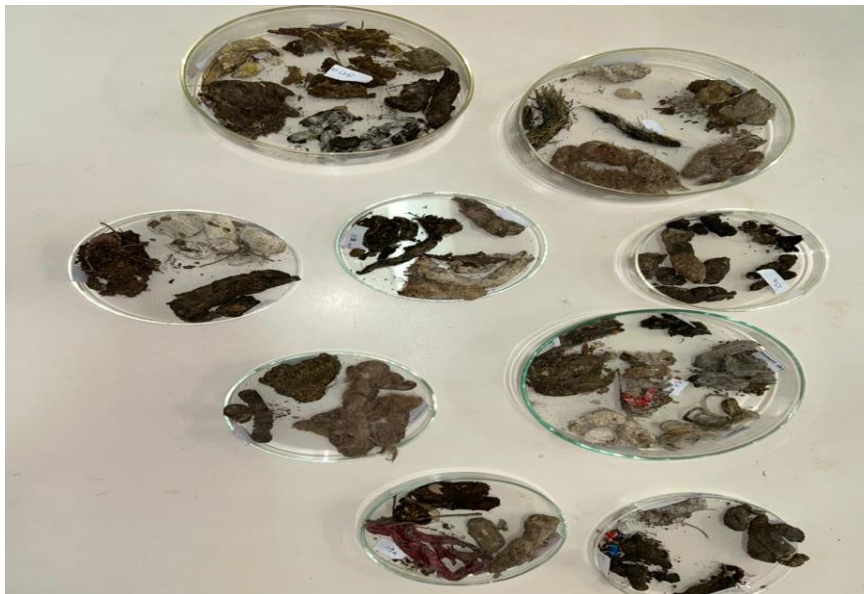
**Figure 11**- Etape de lavage des fèces récoltées (Originales, 2023)

- Séchage et mise en boîte : Les restes sont ensuite récupérés, étalés et séchés à l'air libre, sur des feuilles de papier pendant 24 à 72 heures, avant de les mettre dans des boîtes de pétri. Chaque crotte porte un numéro et le lieu de récolte (Figure 12).



**Figure 12-** Etape de séchage et de mise en boîtes des fèces récoltées (Originales, 2023)

- Tri : Les restes non digérés des différents catégories alimentaires, sont séparés dans des boîtes de pétri avant de procéder à leurs identifications (Figure 13).



**Figure 13-** Etape de séchage et tri des fèces récoltées (Originales, 2023)

### **1.3. Nombres de fèces collectées**

La détermination de la composition du spectre trophique du Loup doré africain a été effectuée sur la base de l'analyse de 118 fèces, récoltées dans la région d'étude au cours de deux saisons, entre Février et Mars 2023 pour la saison hivernale pour un totale de 45

échantillons. Puis, entre Avril Mai 2023 pour la saison printanière pour un total de 73 échantillons (Tableau 01).

**Tableau 01-** Nombre d'échantillons récoltés par mois et par saison

Saison	Hiver 2023		Printemps 2023	
	Février	Mars	Avril	Mai
Nombre d'échantillons	25	20	40	33
Total	45		73	

## 2. Identification des différents items alimentaires

L'identification de ces items alimentaires se base sur plusieurs clés de déterminations mais aussi sur des collections de références préalablement établies (Charissou, I. 1999).

### 2.1. Mammifères et micromammifères

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

L'identification des proies mammaliennes s'est basée sur l'analyse de la structure des écailles des poils.

Les poils prélevés sont soumis à un premier lavage à l'eau chaude afin d'y enlever toute saleté incrustée, puis à un deuxième lavage à l'alcool pour séparer les poils les uns des autres et de dissoudre les graisses qui les recouvrent.

Le poil est ensuite séché et posé sur une fine couche de vernis à ongle ou de résine sur une lame en verre, puis retiré après séchage.

L'empreinte laissée par le poil est observée au microscope photonique (G×400) et comparée à celles des clés de détermination des poils de différents mammifères présents dans la région d'étude. Notons que chaque mammifère possède une structure écailleuse propre à lui.

Les restes osseux et les dents (en cas de présence) sont examinés à la loupe binoculaire (G×40), et viennent confirmer ou compléter les résultats obtenus par l'analyse des poils. La structure de la surface d'usure des dents jugales est comparée à celles des catalogues de référence (Charissou, I. 1999).

## **2.2. Oiseaux**

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

## **2.3. Arthropodes**

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

## **2.4. Végétaux**

Cette catégorie est classée en végétaux énergétiques et végétaux non énergétiques. La première regroupe tous les fruits et les baies supposés apporter un surplus d'énergie au prédateur qui sont identifiés grâce aux pépins et noyaux retrouvés dans les fèces ou par la couleur qu'ils procurent à celles-ci avant lavage, à l'exemple des arbouses et des mûres.

Les végétaux non énergétiques, quant à eux, sont essentiellement représentés par des feuilles de graminées, retrouvées intactes après le transit intestinal. Elles jouent un rôle purgatif chez les carnivores.

## **2.5. Déchets**

Ils correspondent à tous types de déchets ménagers, ainsi qu'aux cadavres d'animaux consommés. Nous y retrouvons papier, plastique, aluminium, restes de nourriture, etc.

## **2.6. Autres (Cailloux, Œufs)**

Elle est représentée notamment par des cailloux et des œufs

## **3. Traitement des données**

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

### **3.1. 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.

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

**a** : Représente le nombre d'espèces animales ou végétales consommées une seule fois par le loup dans toutes les fèces analysées.

**N** : Représente le nombre total des fèces.

Si  $a / N$  est grand, il faut augmenter le nombre de relevés. Plus le rapport  $a / N$  est petit, plus la qualité d'échantillonnage est bonne.

### 3.2. Nombre d'apparition (NA)

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

### 3.3. Fréquence relative d'apparition (FR)

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

$$FR = \left( \frac{n_i}{N_i} \right) \times 100$$

$n_i$  : est le nombre d'apparition de chaque catégorie alimentaire.

$N_i$  : est le nombre total d'apparition des catégories alimentaires.

La comparaison de ces fréquences a été utilisée dans le but de détecter des variations dans le comportement alimentaire en fonction des saisons et en fonction des habitats utilisés par le prédateur.

### 3.4. Fréquence absolue (FA)

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

$$IP=FA = (NA / \sum f_a) \times 100 \quad IP = FA = \left( \frac{N_a}{\sum f_a} \right) \times 100$$

$N_A$  : nombre d'apparition d'une catégorie considérée.

$\sum f_a$ : ensemble des fèces analysées.

### 3.5. Indice de diversité de Shannon (H')

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

Ainsi, plus la proportion des espèces rares est forte et celle des espèces abondantes réduite, plus l'indice de diversité est grand. L'indice est minimum quand chaque individu représente une espèce distincte. Il est exprimé par la formule suivante :

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

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

### 3.6. Indice d'équitabilité ou d'équirépartition (E)

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

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

Avec :  $H_{\max} = \log_2(S)$

$S$ : nombre total de catégories alimentaires.

$H'$ : indice de Shannon (diversité de catégories alimentaires)

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

### 3.7. Test statistique Khi-deux ( $\chi^2$ )

Les fréquences d'occurrence des items proies ont été comparées en utilisant le test du Khi deux ( $\chi^2$ ). Il permet d'apprécier les variations du régime alimentaire en fonction des saisons.

Il convient de signaler qu'une valeur de  $\chi^2$  très petite montre l'existence d'une liaison entre les items alimentaires et les saisons, mais ne donne aucune indication sur le degré d'intensité de celle-ci.

Ainsi si le nombre d'items ou d'individus observés est élevé, une dépendance même vague peut être mise en évidence par une très faible probabilité de test de khi-deux. A l'opposé, lorsque ce nombre est faible il peut arriver qu'une assez forte liaison n'apparaisse pas significativement.

Par ailleurs, l'existence d'une liaison n'implique pas qu'il y a relation de causalité entre les caractères, mais elle illustre simplement la tendance à une certaine concomitance dans les variations qu'ils peuvent présenter (Vessereau, 1976 ; *in* Bensidhoum, 2010).

## **1. Caractéristiques des échantillons collectés**

### **1.1. Nombres d'items**

L'analyse des 118 fèces a permis l'identification de 375 items alimentaires (Tableau 02), répartis en six catégories alimentaires distinctes :

- Mammifères
- Végétaux (Végétaux énergétiques, Végétaux non énergétiques)
- Arthropodes
- Oiseaux
- Déchets
- Autres (cailloux et œufs).

Le nombre d'items par fèces varie d'une saison à l'autre. Le Tableau 02 récapitule le nombre d'items rencontrés par fèces.

Les items contenus par fèces varient de un à six (01 à 06). La plupart des crottes, soit 78,80%, contiennent deux à quatre (02 à 04) items. Les fèces à trois (03) items sont les plus abondantes avec une fréquence de 37,28 %. Les fèces à un seul item ou six items sont les plus rares (Tableau 02).

**Tableau 02** - Nombre d'items trouvés par fèces, pour chaque mois

<b>Nombre d'items</b>	<b>Février</b>	<b>Mars</b>	<b>Avril</b>	<b>Mai</b>	<b>Total</b>	<b>Fréquence (%)</b>
1	0	2	0	5	7	05,93
2	2	2	12	11	27	22,88
3	7	6	16	15	44	37,28
4	5	6	9	2	22	18,64
5	6	4	3	0	13	11,01
6	5	0	0	0	5	04,23

**Tableau 03** - Nombre d'items trouvés par fèces, pour chaque saison

Nombre d'items	Hiver	Printemps	Total	FA des items en hiver	FA des items en printemps
1	2	5	7	28,57%	71,42%
2	4	23	27	14,81%	85,18%
3	13	31	44	29,54%	70,45%
4	11	11	22	50,00%	50,00%
5	10	3	13	76,92%	23,07%
6	5	0	5	100,00%	00,00%
<b>TOTAL</b>	<b>45</b>	<b>73</b>	<b>118</b>	--	--

FA : Fréquence d'apparition

Nous remarquons que la plupart des crottes qui contiennent deux à quatre (02 à 04) items sont plus abondantes en printemps qu'en hiver. Les fèces à cinq, ou six (05-06) items quant à elles sont plus abondantes en hiver qu'en printemps.

### 1.2. Qualité d'échantillonnage (Q)

La qualité d'échantillonnage 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.

$$Q = \frac{8}{118} = 0,06$$

Lorsque la valeur de Q tend vers 0, ceci nous renseigne sur la taille des échantillons, qui sont donc suffisamment représentatifs.

### 1.3. Indice de diversité et d'équitabilité

Le tableau 04 relève les indices de diversité et d'équitabilité obtenus pour les régimes alimentaires global, saisonnier et mensuel du Loup doré africain.

**Tableau 04 :** Valeurs des indices de diversité (H') et d'équitabilité (E) pour le régime global, saisonnier et mensuel du Loup doré africain.

Indices	Régime global	Régime saisonnier		Régime mensuel			
		Hiver	Printemps	Février	Mars	Avril	Mai
H'	2,49	2,58	2,38	2,64	2,42	2,40	2,26
E	0,89	0,92	0,85	0,94	0,86	0,85	0,81

Les indices de diversité obtenus dans cette analyse, que ce soit pour le régime global, saisonnier ou mensuel, sont toujours élevés. Ils varient entre 2,26 pour le régime mensuel du mois de Mai et 2,64 pour celui de Février. Ceci montre que le régime du Loup doré africain est toujours diversifié.

Les indices d'équitabilité varient entre 0,81 (Mai) et 0,94 (Février). Ces valeurs très élevées et se rapprochant de 1 impliquent que le régime du Loup est équilibré en termes de composition, et que le carnivore n'est pas spécialisé dans un seul type de proies, mais qu'il est plutôt généraliste.

## **2. Analyse du régime alimentaire du Loup doré africain pour la station d'étude**

Afin d'analyser le régime trophique du loup doré africain, les proportions de chaque catégorie alimentaire sont évaluées, les fréquences relatives et absolues d'apparition de chaque catégorie de proie sont calculées.

Nous avons d'abord analysé le régime alimentaire global, puis le régime saisonnier et enfin le régime mensuel.

### **2.1. Régime global du loup doré africain pour la station d'étude**

Les résultats obtenus pour l'analyse des fèces sont transcrits dans le Tableau 04. Sept (07) catégories alimentaires sont représentées. Les mammifères constituent la part la plus importante de la diète du loup doré, ils apparaissent dans 96,61 % des fèces analysées et avec

## Chapitre IV – Analyse et résultats

une fréquence d'apparition de 30,40 % de l'ensemble des items. Ils sont suivis des végétaux non énergétiques avec une fréquence relative de 25,60% (Tableau 05 ; Figure 14).

La catégorie "autres" qui englobe les cailloux et les œufs arrivent à la troisième position avec une fréquence d'apparition de 44,92%. Les arthropodes quant à eux ils occupent la quatrième position du régime global avec une fréquence relative de 12%. Viennent par la suite les déchets et les végétaux énergétiques avec des fréquences relatives de 8,80% et 6,40% chacun. Les oiseaux quant à eux sont représentés avec une fréquence relative faible soit 2,67% de la fréquence totale (Tableau 05 ; Figure 14).

**Tableau 05** - Nombre d'items trouvés dans le régime alimentaire global du loup doré africain

	Février	Mars	Avril	Mai	NA	FR (%)	FA
<b>Mammifères</b>	24	19	38	33	114	30,40	96,61%
<b>Vég. Non En</b>	24	17	38	17	96	25,60	81,36%
<b>Autres</b>	18	13	9	13	53	14,13	44,92%
<b>Arthropodes</b>	13	11	16	5	45	12,00	38,14 %
<b>Déchets</b>	10	4	13	6	33	08,80	27,97%
<b>Vég. En</b>	12	3	5	4	24	06,40	20,34%
<b>Oiseaux</b>	4	1	4	1	10	02,67	08,47%
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	<b>68</b>	<b>123</b>	<b>79</b>	<b>375</b>	<b>100,00 %</b>	<b>---</b>

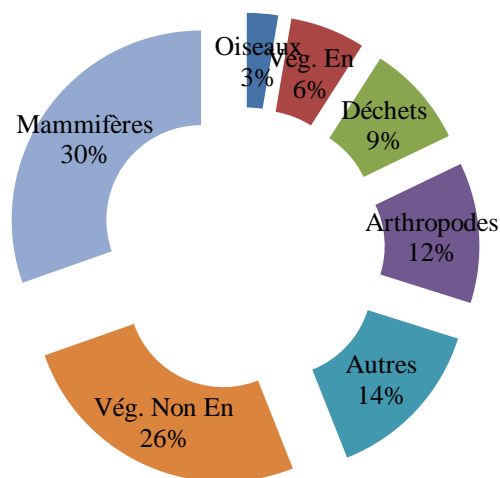
Vég. En : Végétaux énergétiques

Vég. Non En : Végétaux non énergétiques

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

FA : Fréquence absolue (%)



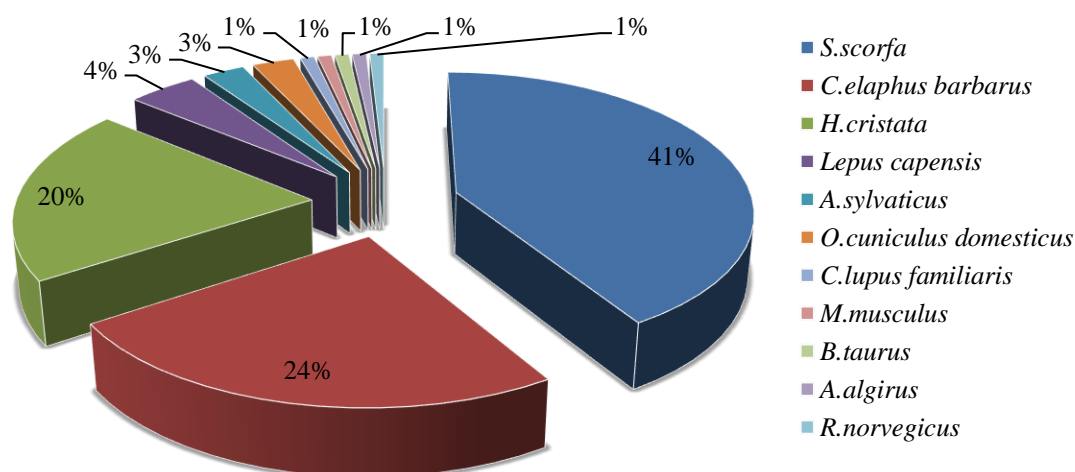
**Figure 14** - Spectre alimentaire global du Loup doré africain

### 2.1.1. Mammifères

Avec un taux de 96,61% du total des proies ingérées par ce Canidé, la richesse spécifique de cette catégorie est de onze (11) espèces.

Le Sanglier (*Sus scorfa*) occupe la première place avec un taux de 41,22%, suivi du Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) avec une fréquence de 24,56%. Le Porc-épic à crête (*Hystrix cristata*) vient en troisième position avec une fréquence de 20,17%.

Les autres espèces ; Lièvre (*Lepus capensis*), Mulot (*Apodemus sylvaticus*), Lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus domesticus*), Chien domestique (*Canis lupus familiaris*), Souris domestique (*Mus musculus*), Vache (*Bos taurus*), Hérisson (*Atelerix algirus*) et Rat rayé (*Rattus norvegicus*) quant à eux apparaissent avec des taux faibles allant de 4,37% à 0,88% (Figure 15 ; Annexe 3).

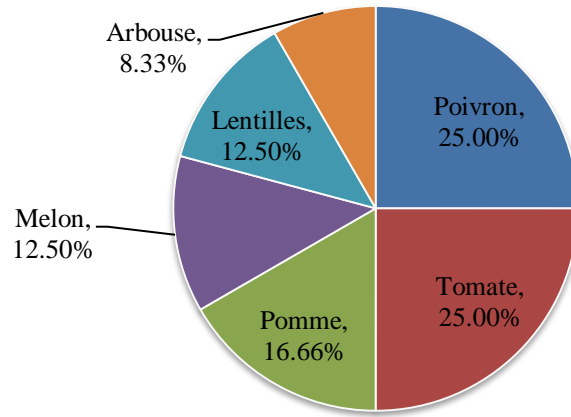


**Figure 15** - Fréquences relatives des espèces mammaliennes trouvées dans les fèces analysées

### 2.1.2. Végétaux

Si l'on considère les végétaux énergétiques et les végétaux non énergétiques comme une seule catégorie alimentaire, elle occuperait la première place avant les Mammifères avec une fréquence relative de 32 % du régime global du Loup doré africain (Figure 16). Ils constituent de ce fait une part très importante du régime alimentaire du Loup doré africain.

Les Végétaux énergétiques, avec une fréquence relative de 6,40%, sont représentés par des fruits et légumes cultivés ou sauvages. Notons le poivron et la tomate avec des fréquences plus importantes de 25 % chacun, viennent ensuite les pommes avec 16,66% puis les melons et les lentilles avec 12,5 %, en dernier les arbouses et les écorces d'arbre avec 8,33% (Figure 16 ; Annexe 4).

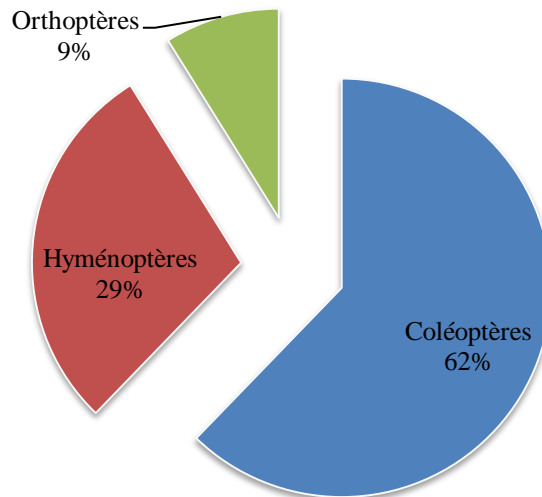


**Figure 16** - Fréquences relatives des végétaux énergétiques trouvés dans les fèces analysées

Les Végétaux non énergétiques quant à eux avec une fréquence relative de 25,60% d'apparition dans régime alimentaire global du Loup doré africain, ils sont essentiellement représentés par des graminées (Annexe 5).

### 2.1.3. Arthropodes

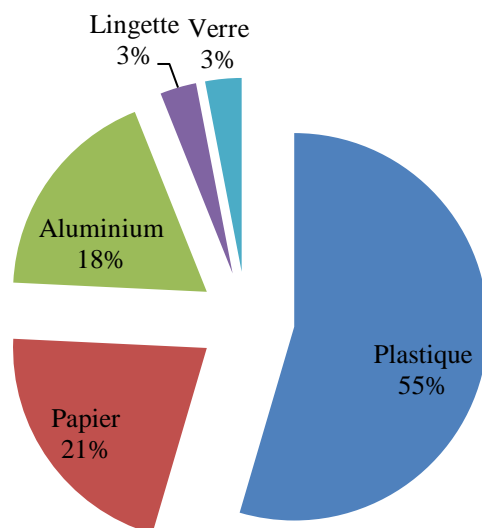
La majeure partie des arthropodes ingérés par le Loup doré africain sont des insectes de l'ordre des coléoptères à une fréquence relative de 62,22%, suivi par les hyménoptères avec 28,88%, en dernier les orthoptères avec une fréquence de 8,88% (Figure 17 ; Annexe 6).



**Figure 17** - Fréquences relatives des arthropodes trouvées dans les fèces analysée

### 2.1.4. Déchets

L'analyse des déchets retrouvés montre une dominance du plastique avec un taux important de 54,54%. Le papier et l'aluminium viennent avec des taux moins importants soit 21,21% et 18,18% respectivement, suivi par les lingettes synthétiques et le verre avec 3,03% chacun (Figure 18 ; Annexe 7)



**Figure 18** - Fréquences relatives des déchets trouvés dans les fèces analysée

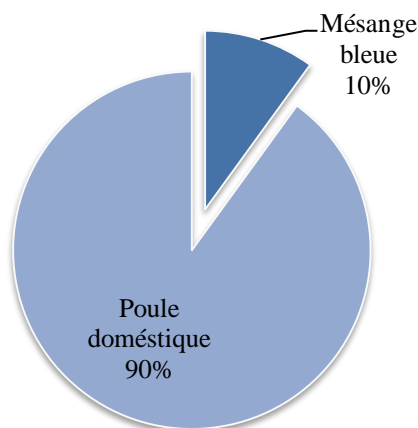
### 2.1.5. Autres (Cailloux, Œufs)

Cette catégorie représente 14,13% de la fréquence relative du régime global du Loup doré africain. Elle est représentée notamment par des cailloux et des œufs à 64,15% et 35,85% respectivement. (Annexe 8)

Les Œufs consommés par le loup doré sont dans la plupart du temps des œufs de poules, supposées avoir été prélevés dans les poulaillers ou dans les décharges sauvages. Les cailloux quant à eux sont considérés comme des items accidentels.

### 2.1.6. Oiseaux

Les oiseaux occupent la dernière place dans le spectre alimentaire globale du Loup doré africain. Ils ont une fréquence relative de 2,67% par rapport à la fréquence globale, leur fréquence d'apparition est la plus faible (8,47%). Ils sont représentés à 90% par la poule domestique (*Gallus gallus domesticus*) et 10% par la mésange bleue (*Cyanistes caeruleus*). (Figure 19 ; Annexe 9)



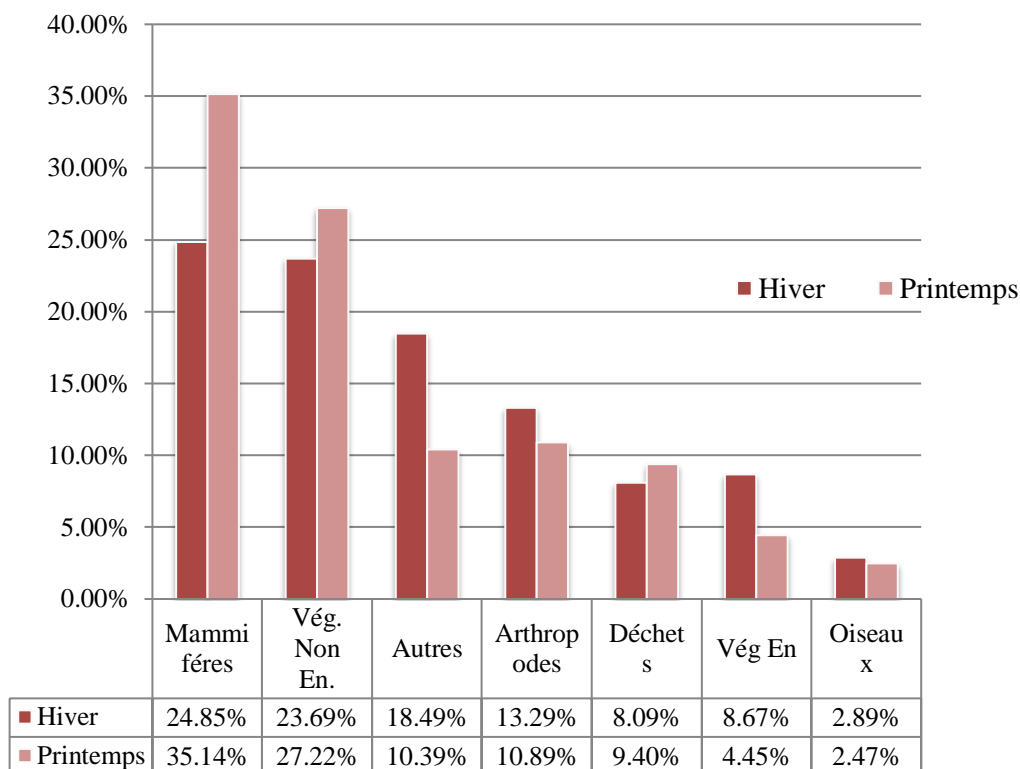
**Figure 19-** Fréquences relatives des deux espèces d’oiseaux trouvées dans les fèces analysées

## **2.2. Régime saisonnier du Loup doré africain pour la station d’étude**

L’étude de ces variations saisonnières ne concerne que deux saisons : la saison hivernale et printanière. Toutefois, l’analyse de ces résultats permet d’avoir une idée générale sur les variations saisonnières des items alimentaires. (Figure 20)

Les mammifères, les végétaux non énergétiques et les arthropodes sont les plus consommés durant les deux saisons avec une légère augmentation lors de la saison printanière. (Figure 20)

Nous constatons aussi, une diminution de la consommation des végétaux énergétiques durant la saison printanière. Le taux des déchets, des oiseaux et autres se retrouvent presque avec les même fréquences durant les deux saisons (Figure 20).



**Figure 20** - Fréquences relatives de la consommation des principaux items alimentaires par le Loup doré africain

Afin d'établir un lien entre les fluctuations du régime alimentaire du Loup doré africain et celles des disponibilités alimentaires saisonnières, le test statistique d'indépendance (Khi-deux) a été appliqué.

Les résultats du test montrent une indépendance entre les variations saisonnières et le régime alimentaire du loup doré africain ( $\chi^2=10,93$  ; valeur critique=12,59 ; ddl=6 ; seuil d'erreur=5%).

### 2.2.1. Mammifères

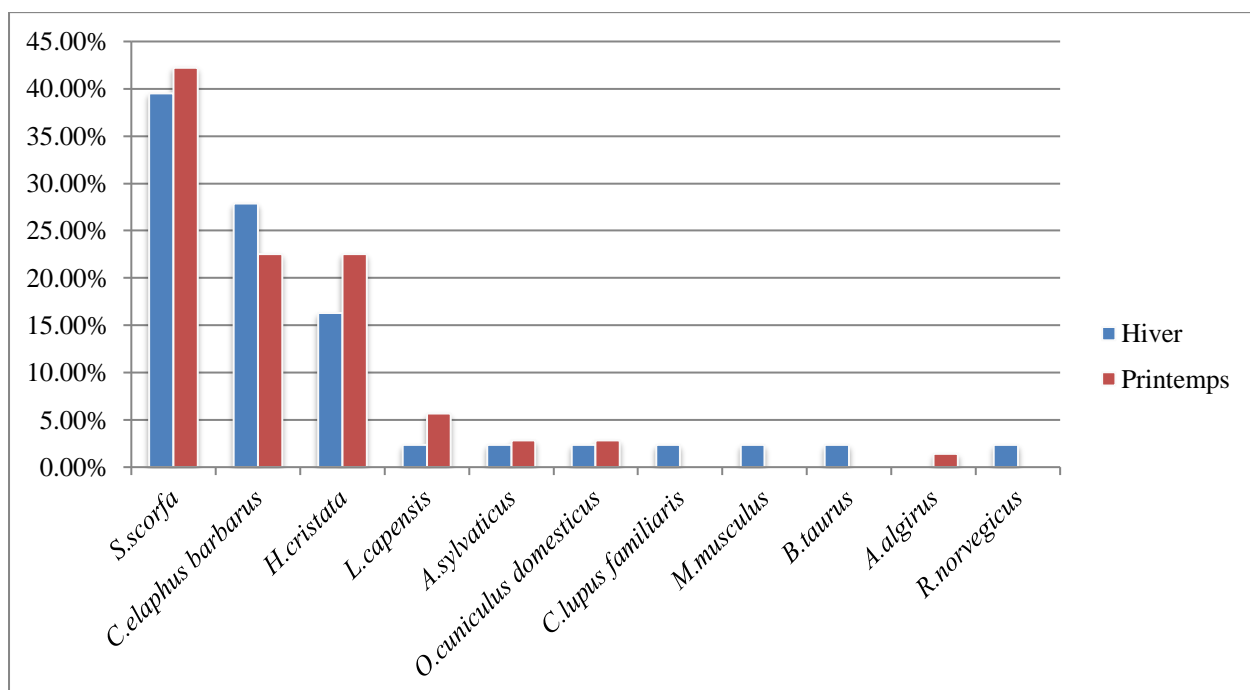
Le Sanglier prédomine dans la catégorie des mammifères, avec un maximum au printemps (42,25%), et une légère baisse en hiver (39,53%). Le Cerf de Berbérie montre un taux un peu plus élevé en hiver (27,90%) qu'au printemps (22,53%) le Porc-épic quant à lui montre des valeurs plus élevées au printemps (22,54%) qu'en hiver (16,27%). (Figure 21 ; Tableau 06)

Quant aux autres Mammifères (Lièvre, Mulot, Lapin de garenne, Chien domestique, Souris domestique, Vache, Hérisson et Rat rayé) sont très faiblement représentés et ne présentent aucune fluctuation significative. (Figure 21 ; Tableau 06)

**Tableau 06** - Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en proie mammalienne

	Hiver	Printemps
	FR(%)	FR(%)
Sanglier ( <i>S.scorfa</i> )	39,53	42,25
Cerf ( <i>C.elaphus barbarus</i> )	27,90	22,53
Porc épic ( <i>H.cristata</i> )	16,27	22,54
Lièvre ( <i>Lepus capensis</i> )	02,33	05,64
Mulot ( <i>A.sylvaticus</i> )	02,33	02,82
Lapin de garenne ( <i>O.cuniculus domesticus</i> )	02,33	02,82
Chien domestique ( <i>C.lupus familiaris</i> )	02,33	00,00
Souris domestique ( <i>M.musculus</i> )	02,33	00,00
Vache ( <i>B.taurus</i> )	02,33	00,00
Hérisson ( <i>A.algirus</i> )	00,00	01,40
Rat rayé ( <i>R.norvegicus</i> )	02,32	00,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

FR : Fréquence relative (%)



**Figure 21** - Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en proie mammalienne

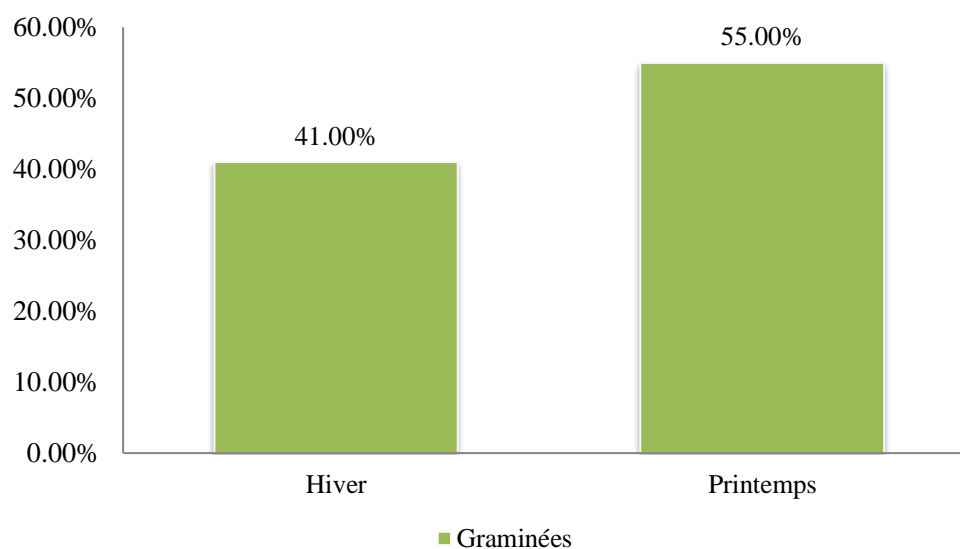
L'analyse statistique du  $\chi^2$  montre que la consommation saisonnières en mammifères par le Loup doré africain est indépendante des variations saisonnières ( $\chi^2=8,34$  ; Valeur Critique=18,30 ; ddl=10 ; seuil d'erreur=5%).

### 2.2.2. Végétaux

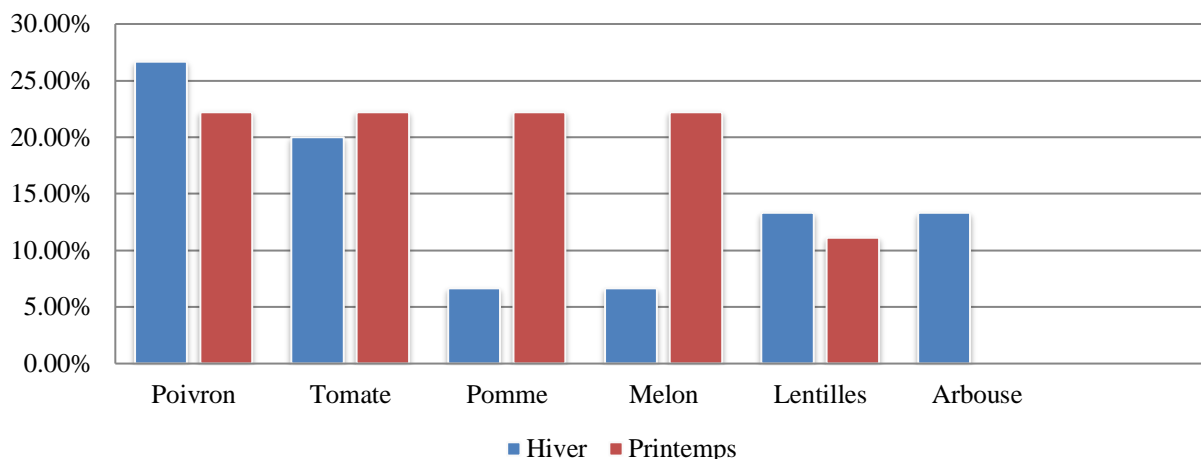
Pour les végétaux non énergétiques, les graminées sont les plus représentées avec des taux variables. La fréquence d'apparition la plus élevée est enregistré en période printanière soit un taux de 55% (Figure 22).

Le test Khi-deux ne peut pas être appliqué pour cet item (végétaux non énergétiques) car il ne possède qu'une seule catégorie.

En ce qui concerne les végétaux énergétiques, le poivron et la tomate sont les plus consommés durant les deux saisons avec des fréquences plus élevés en hiver pour le poivron (26,66%) et plus élevés au printemps pour la tomate (22,22%), par contre la pomme et le melon apparaissent avec des taux similaires, élevés au printemps (22,22%) qu'en hiver (6,66%) à l'inverse des lentilles qui présentent des taux un peu plus élevés en hiver (13,33%) qu'en printemps (11,11%). L'arboise quant à lui est présent uniquement en hiver (Figure 23).



**Figure 22** - Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en végétaux non énergétiques

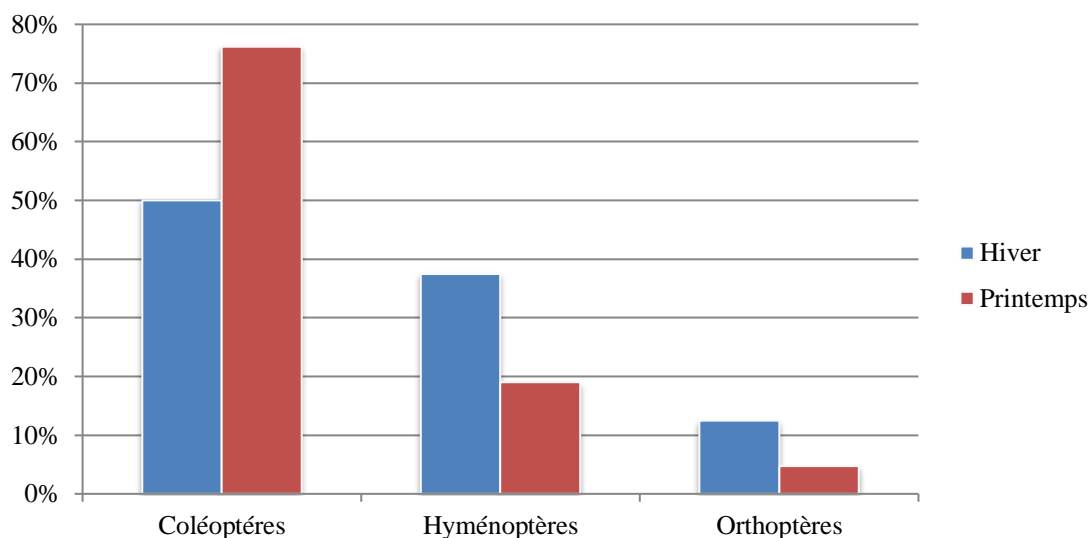


**Figure 23** - Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en végétaux énergétiques

L'analyse statistique du  $\chi^2$  montre que la consommation saisonnières en végétaux énergétiques par le Loup doré africain est indépendante des variations saisonnières ( $\chi^2=8,58$  ; Valeur Critique=12,59 ; ddl=6; seuil d'erreur=5%).

### 2.2.3. Arthropodes

Les Coléoptères dominant durant les deux saisons, ils sont plus consommés au printemps (76,19%) qu'en hiver (50%). Ils sont suivis par les Hyménoptères qui sont présent avec une fréquence plus élevée en hiver (37,50%) et qu'au printemps (19,04%). Les Orthoptères quant à eux sont consommés plus en hiver (12,50%) qu'au printemps (4,76%) mais avec des taux faibles (Figure 23).



**Figure 24** - Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en Arthropodes

L'analyse statistique du  $\chi^2$  montre que la consommation saisonnières en arthropodes par le Loup doré africain est indépendante des variations saisonnières ( $\chi^2=3,28$  ; Valeur Critique=5,99 ; ddl=2; seuil d'erreur=5%).

#### 2.2.4. Déchets

Nous remarquons une forte consommation du plastique durant les deux saisons. Le papier et l'aluminium ont des taux plus importants durant le printemps. La lingette et le verre sont consommés qu'en hiver (Figure 24).

L'analyse statistique du  $\chi^2$  montre que la consommation en déchets par le loup doré africain est indépendante des variations saisonnières ( $\chi^2=5,38$  ; Valeur Critique=9,48 ; ddl=4; seuil d'erreur=5%).

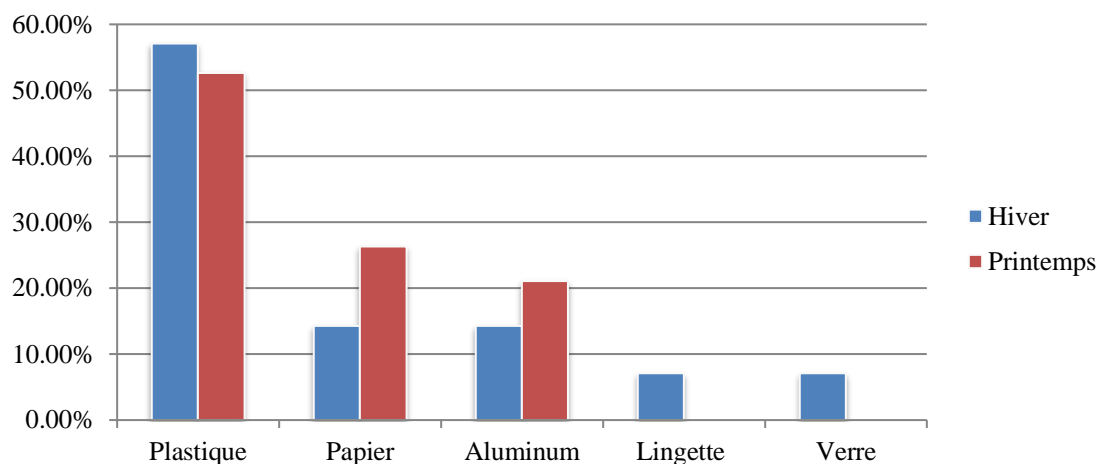


Figure 25 - Fréquences relatives de la consommation saisonnière en déchets du Loup doré africain

### 2.2.5. Autres (Cailloux, Œufs)

Nous remarquons une consommation d'œufs presque constante durant les deux saisons. Les cailloux quant à eux sont considérés comme des items accidentels (Figure 26).

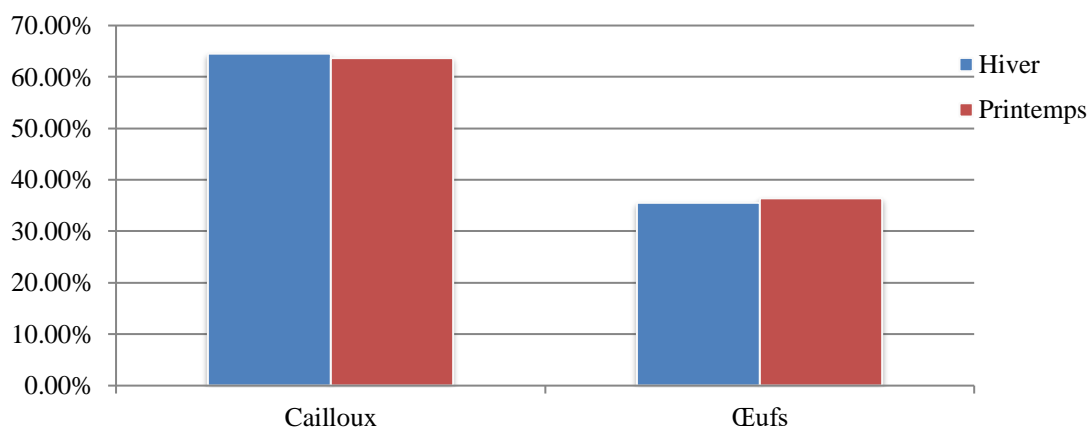
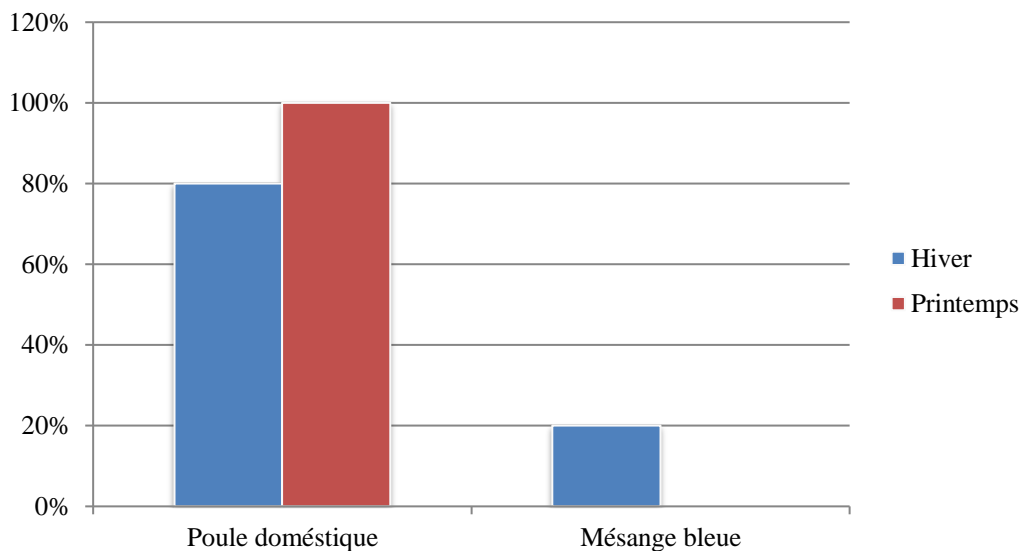


Figure 26 - Fréquences relatives de la consommation saisonnière en déchets du Loup doré africain

L'analyse statistique du  $\chi^2$  montre que la consommation saisonnières en cailloux et œufs par le loup doré africain est indépendante des variations saisonnières ( $\chi^2=0,11$  ; Valeur Critique=3,84 ; ddl=1; seuil d'erreur=5%).

### 2.2.6. Oiseaux

Nous remarquons une consommation de poule domestique plus importante au printemps qu'en hiver. Quant à la mésange bleue on remarque qu'elle n'est consommée qu'une seule fois en hiver (Figure 27).



**Figure 27** - Fréquences relatives de la consommation saisonnière du Loup doré africain en oiseaux

Le test Khi-deux ne peut pas être appliqué pour cette catégorie car il ne possède pas assez de variables.

### 2.3. Régime mensuel du Loup doré africain pour la station d'étude

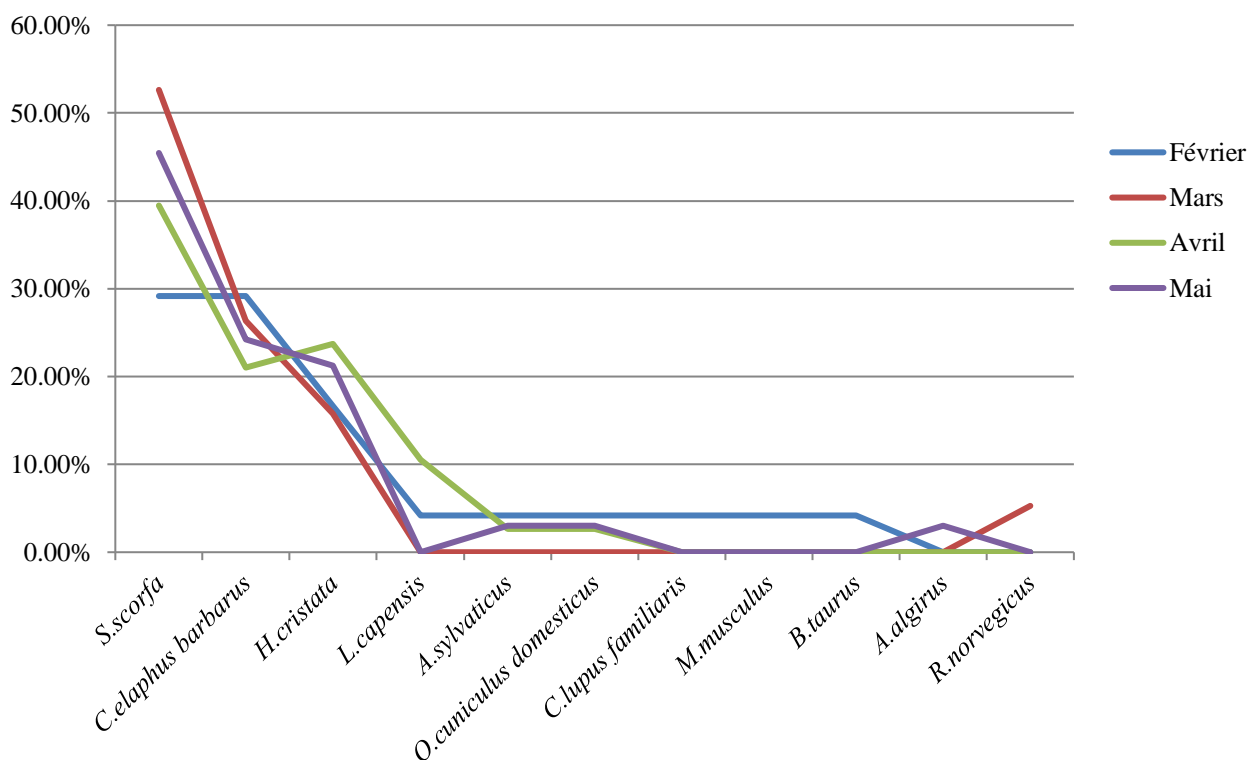
Certaines catégories alimentaires sont régulièrement consommées durant les deux saisons, il s'agit éventuellement des proies mammaliennes considérées comme principales dans la diète du loup doré africain. D'autres catégories sont consommées de façon régulière, telles que les arthropodes, les végétaux et les déchets. Leur fréquence varie néanmoins d'un mois à l'autre. D'autres items encore sont consommés de façon occasionnelle, et ne présentent pas de valeurs importantes dans le régime global cas des oiseaux. (Annexe 10)

L'analyse statistique du Khi deux montre que les variations du régime mensuel du loup doré africain sont indépendantes des fluctuations mensuelles de ces différents items dans la nature ( $\chi^2=26,11$  ; Valeur Critique=28,86 ; ddl=18; seuil d'erreur=5%).

### 2.3.1. Mammifères

La Figure 27 et le tableau en annexe (Annexe 10) montrent une fois de plus que le sanglier (*S.scorfa*) est la proie principale composant la diète du loup doré africain. Il apparaît avec les fréquences les plus élevées durant les quatre mois.

Le cerf de Berbérie (*C.elaphus barbarus*) arrive en deuxième position et le Porc-épic (*H.cristata*) en troisième. Ils sont consommés durant tous les mois, avec des fréquences individuelles presque similaires (Figure 27). Le lièvre (*L.capensis*), le mulot (*A.sylvaticus*), le lapin de garenne (*O.cuniculus domesticus*), le chien domestique (*C.lupus familiaris*), la souris domestique (*M.musculus*), la vache (*B.taurus*), le hérisson (*A.algirus*) et le rat rayé (*R.norvegicus*) quant à eux sont consommés de façon accidentelle, et n'apparaissent qu'une à deux fois durant les quatre mois (Figure 28).



**Figure 28** - Fréquences relatives de la consommation mensuelle du loup doré africain en proie mammalienne

L'analyse statistique du Khi deux montre que la consommation mensuelle en mammifères est indépendante des fluctuations mensuelles ( $\chi^2=30,65$  ; Valeur Critique=43,77 ; ddl=30 ; seuil d'erreur=5%).

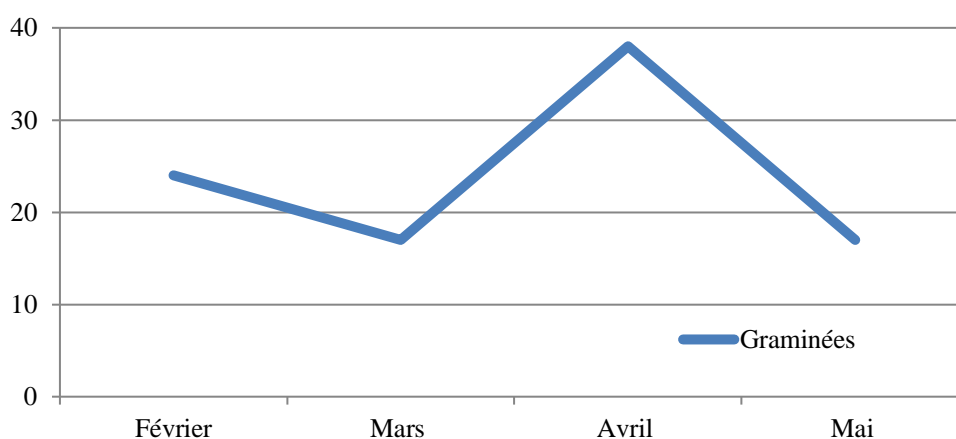
### 2.3.2. Végétaux

La consommation des graminées s'étale toute au long des quatre mois, avec une importante consommation en mois d'avril (Tableau 07 ; Figure 29).

**Tableau 07** - Nombre d'apparition des graminées dans le régime alimentaire mensuel du loup doré africain

	Février (NA)	Mars (NA)	Avril (NA)	Mai (NA)
Graminées	24	17	38	17

NA : Nombre d'apparition

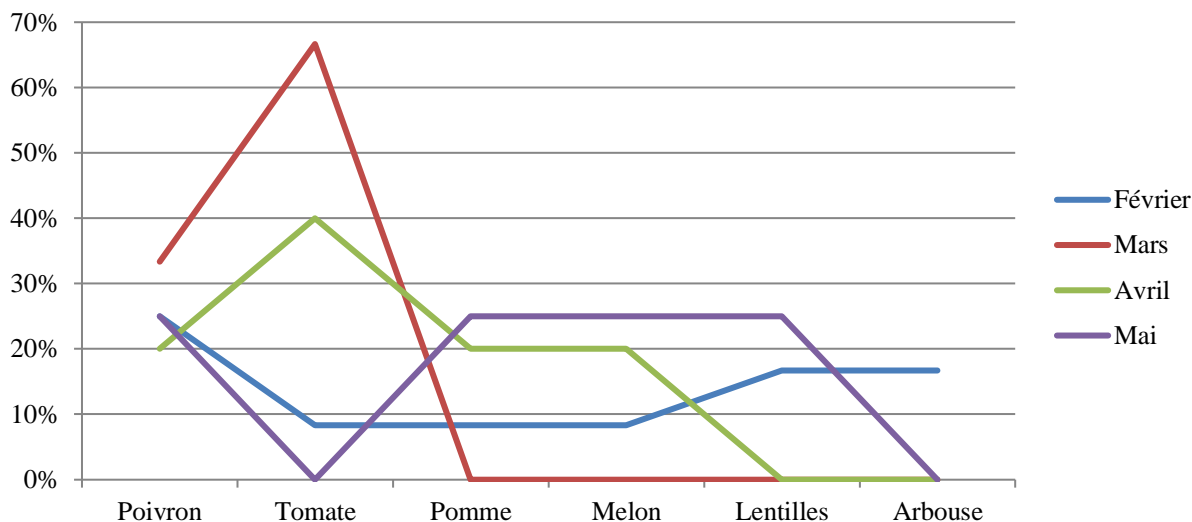


**Figure 29** - Nombre d'apparitions des graminées dans le régime alimentaire mensuel du Loup doré africain

Le test Khi-deux ne peut pas être appliqué pour cet item (végétaux non énergétiques) car il ne possède qu'une seule variable.

En ce qui concerne les végétaux énergétiques, le poivron et la tomate sont les plus consommés durant les quatre mois. La pomme et le melon sont consommés que durant trois mois. Les lentilles quant à elles ne sont consommées qu'en février et mai. L'arbouse quant à lui n'apparaît qu'en février (Figure 30 ; Annexe 11).

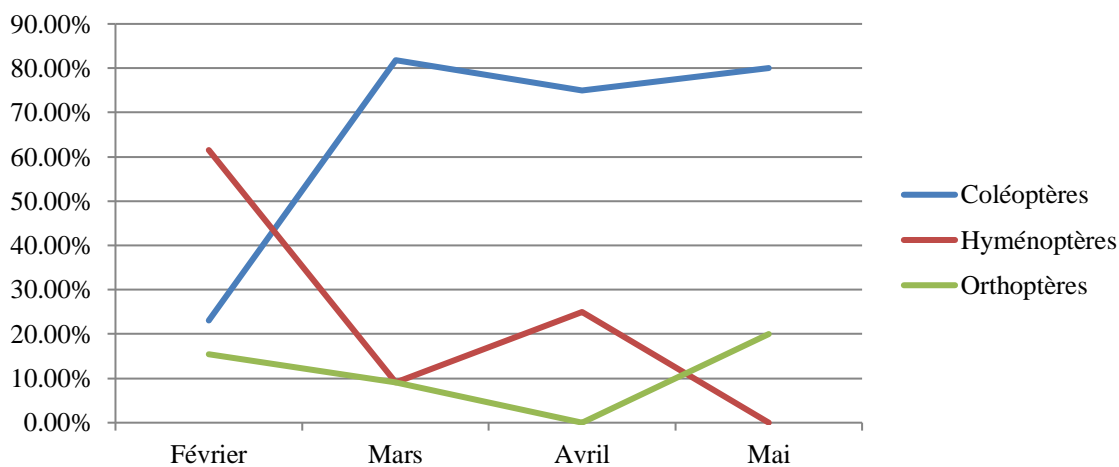
L'analyse statistique du Khi deux montre que la consommation mensuelle en végétaux énergétiques est indépendante des fluctuations mensuelles ( $\chi^2=14,64$  ; Valeur Critique= $28,86$  ; ddl=18; seuil d'erreur=5%).



**Figure 30** - Fréquences relatives de la consommation mensuelle du Loup doré africain en végétaux énergétiques

### 2.3.3. Arthropodes

Les coléoptères sont les plus consommés durant les quatre mois surtout au cours du mois de mars, ils sont suivis par les hyménoptères qui sont présent que de février à avril, les orthoptères quant à eux sont consommés qu'en février, mars et mai. (Figure 31 ; Annexe 12)

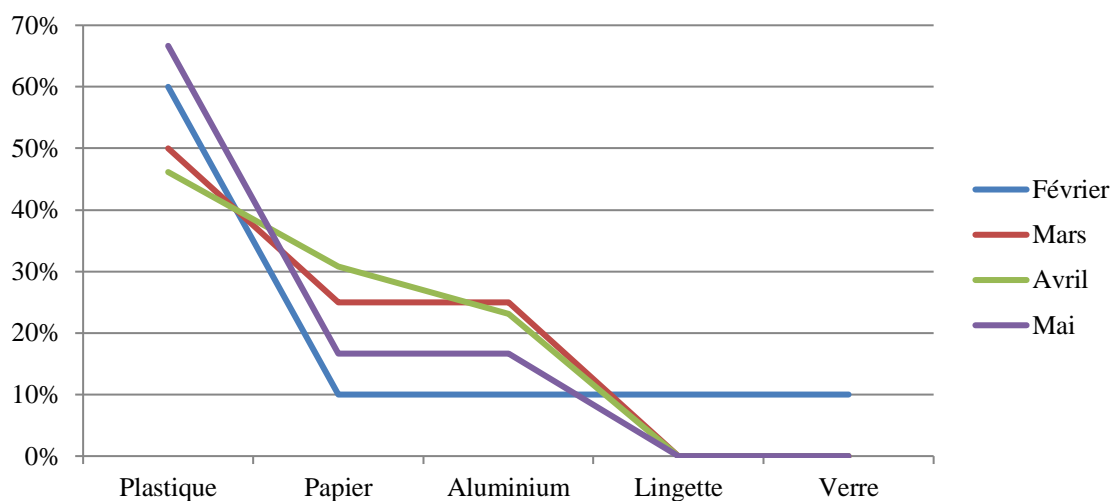


**Figure 31** - Fréquences relatives de la consommation mensuelle du Loup doré africain en arthropodes

L'analyse statistique du Khi deux montre que la consommation mensuelle en arthropodes est indépendante des fluctuations mensuelles ( $\chi^2=15,04$  ; Valeur Critique=12,59 ; ddl=6; seuil d'erreur=5%).

### 2.3.4. Déchets

Nous remarquons une forte consommation du plastique toute au long des quatre mois. Le papier et l'aluminium sont consommés régulièrement. La lingette et le verre quant à eux ne sont consommés qu'en février (Figure 32 ; Annexe 13).



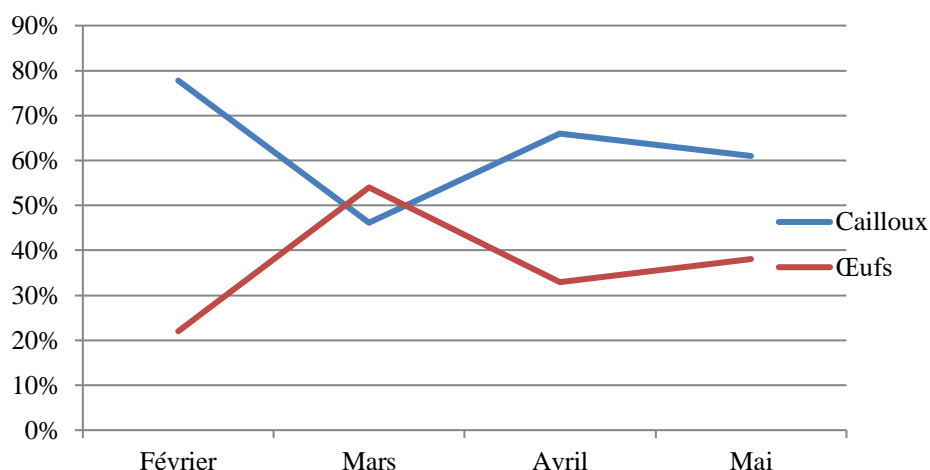
**Figure 32** - Fréquences relatives de la consommation mensuelle en déchets du Loup doré africain

L'analyse statistique du Khi deux montre que la consommation mensuelle en déchets est indépendante des fluctuations mensuelles ( $\chi^2=6,91$  ; Valeur Critique=21,02 ; ddl=12; seuil d'erreur=5%).

### 2.3.5. Autres (Cailloux et œufs)

Nous remarquons une consommation régulière d'œufs tout au long des quatre mois, elle est plus importante en mois de mars avec un taux de 53,84%. (Figure 33 ; Annexe 14) Les cailloux quant à eux sont considérés comme des items accidentels.

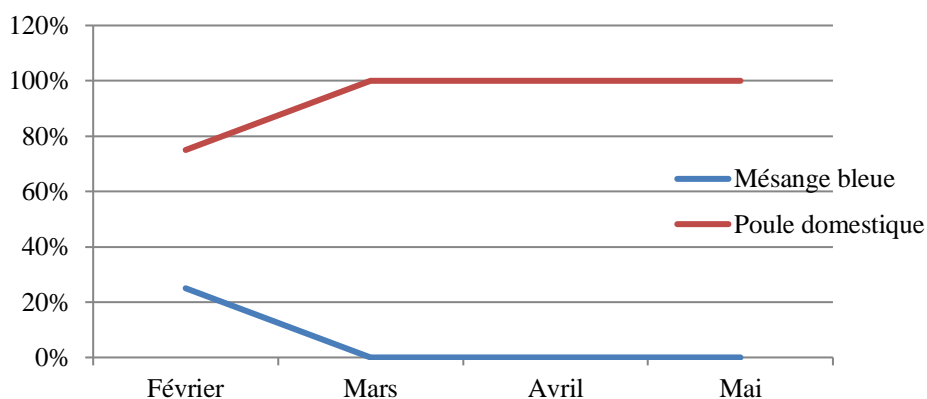
L'analyse statistique du Khi deux montre que la consommation mensuelle en œufs et cailloux est indépendante des fluctuations mensuelles ( $\chi^2=3,46$  ; Valeur Critique=7,81 ; ddl=3; seuil d'erreur=5%).



**Figure 33** - Fréquences relatives de la consommation mensuelle du Loup doré africain en cailloux et œufs

### 2.3.6. Oiseaux

La poule domestique est de loin la plus consommée durant les quatre mois avec des taux plus importants en mars, avril et mai. La mésange bleue quant à elle, elle n'est consommée qu'en février (Figure 34 ; Annexe 15).



**Figure 34**- Fréquences relatives de la consommation mensuelle du Loup doré africain en oiseaux

L'analyse statistique du Khi deux montre que la consommation mensuelle en oiseaux est indépendante des fluctuations mensuelles ( $\chi^2=1,66$  ; Valeur Critique=7,81 ; ddl=3 ; seuil d'erreur=5%).

### 1. Régime global du Loup doré africain

La première information que l'on peut tirer de cette étude est que le Loup doré africain (*Canis lupaster*) possède un spectre trophique très large, composé essentiellement de mammifères, de végétaux, d'oiseaux, d'arthropodes, d'œufs et de déchets (la plupart des catégories de proies présentes dans la zone d'étude). C'est d'ailleurs le même constat qui a été fait par plusieurs auteurs, qui ont souligné le caractère généraliste et l'opportunisme trophique de ce carnivore (Khidas, 1986 ; Amroun, 2005 ; Amroun et *al.*, 2006 ; Amroun et *al.*, 2014).

Les résultats font clairement apparaître que les proies mammaliennes occupent la première place dans le spectre alimentaire global du Loup doré africain (30,40%), suivies respectivement des végétaux non énergétiques (25,60%), autres (cailloux et œufs) (14,13%), des arthropodes (12%), des déchets (8,08%), des végétaux énergétiques (6,40%) et des oiseaux (2,67%).

#### 1.1. Mammifères

Cette catégorie est la plus consommée par le Loup doré africain avec une fréquence de 30,40 % du régime global. Cette préférence pour les proies mammaliennes par ce canidé a été démontrée auparavant par la majorité des études réalisées sur la diète alimentaire du loup doré africain dans plusieurs localités (Mc shane et Grettenberger, 1984 au Niger ; Khidas, 1986 à Tikjda ; Amroun, 2005 et Amroun et *al.*, 2006 à Yakouren et au Sébaou).

Les résultats indiquent que les proies prisées par le Loup doré africain sont celles de grandes ou de moyennes tailles, telles que le sanglier et le Cerf de Berbérie ce qui confirme l'idée de Poche et al. (1987) qui indique que le loup doré africain se nourrit peu des rongeurs des champs auxquels il préfère même certains items végétaux comme les graminées.

Le sanglier (*Sus scrofa*) est la proie la plus consommée avec une fréquence relative de 41,22% suivie du le Cerf de Berbérie (*C.elaphus barbarus*) et du porc-épic (*Hystrix cristata*) avec des fréquences relatives respectivement de 24,56% et 20,17%, ces fortes consommations peuvent être expliquées par l'abondance de ces espèces dans la zone d'étude et la disponibilité des conditions optimales pour leur développement, ce qui est le cas du Cerf de Berbérie qui est une espèce protégée au niveau de la station d'étude (Enclot du Cerf de Berbérie).

Concernant les autres espèces ; Le lièvre (*Lepus capensis*), le mulot (*A.sylvaticus*), le lapin de garenne (*O.cuniculus domesticus*), le chien domestique (*C.lupus familiaris*), la souris domestique (*M.musculus*), la vache (*B.taurus*), le hérisson (*A.algirus*) et le rat rayé (*L.barbarus*) n'ont qu'un pourcentage infime dans le régime alimentaire du loup doré africain,

ce qui s'expliquerait par le manque de ces espèces dans la région d'étude ou la difficulté à les chasser.

### **1.2. Végétaux**

#### **a. Végétaux non énergétiques**

Ils occupent la deuxième place dans le régime alimentaire du Loup doré africain avec un taux de 25,60%.

Ils sont composés que de graminées qu'on retrouve dans leur état original. Ils n'ont donc pas de rôle dans l'alimentation de l'espèce, mais ils contribuent à la facilité de la digestion et à éliminer les poils du tractus digestif, et aussi à éradiquer les toxines des tissus (Amroun, 2005 ; Sanchez et *al.*, 2008 ; Bensidhoum, 2010 ; Oubellil, 2011).

#### **b. Végétaux énergétiques**

Les végétaux énergétiques sont consommés par le loup doré africain avec un taux assez faible (6,40%). Ils sont composés essentiellement de légumes et fruits (poivron, tomate, pomme, melon et lentilles) issus soit des milieux cultivés ou bien des décharges sauvages, cette consommation peut être expliquée par la fréquentation du loup pour les milieux anthropisés et les décharges sauvages.

### **1.3. Autres (Cailloux, Œufs)**

Le loup doré africain se nourrit d'œufs comme en témoigne les restes des coquilles retrouvés dans ces fèces, cet item ne constitue pas un repas privilégié pour ce dernier, la grande majorité des coquilles identifiées sont celles des poules domestiques, ces dernières constituent une catégorie alimentaire occasionnelle retrouvés essentiellement dans les décharges ou les poulaillers aux alentours.

#### **Remarque**

La prise de cailloux par le loup a probablement un rôle purgatif puisque ces derniers apparaissent dans les crottes, ce phénomène serait intéressant à élucider et montrer l'origine et la fonction de ce type de cailloux. Ils peuvent aussi être ramassés accidentellement pendant la récolte de crottes déposées à même le sol et sur un substrat caillouteux.

### **1.4. Arthropodes**

La part des arthropodes dans la diète du loup doré africain est faible avoisinant les 12% ce qui peut être expliqué par leur faible valeur énergétique et le temps requis pour leur capture, leur rôle pourrait selon Amroun (2005) être la facilité du transit intestinal. Les

insectes, comme certains coléoptères ou hyménoptères, peuvent être ingérés involontairement, lors de la consommation de cadavres ou de végétaux.

### **Remarque**

Nous tenons à signaler l'apparition des ectoparasites (tiques) dans certaines fèces analysées, cela peut être expliqué par la consommation de mammifères, qui ont été parasités par des tiques ou par leurs ingestions lors du toilettage. Ce groupe d'arthropodes n'est pas comptabilisé dans la diète du loup doré africain.

### **1.5. Déchets**

Cet item apparait avec une fréquence de 8,80%. Ce carnivore est devenu un nettoyeur d'ordures en se nourrissant de tous déchets, surtout aux alentours des villages, cela peut être expliqué par la familiarisation de ce dernier à la consommation de déchets qui sont si accessibles, ce qui fait qu'il exerce une recherche régulière et non accidentelle de cet item notamment autour des zones habitées.

### **1.6. Oiseaux**

Cette catégorie est représentée avec le taux le plus bas (2,67%), ils sont dits accidentels et ne constituent pas un repas privilégié par notre spécimen.

## **2. Régime saisonnier du Loup doré africain**

L'analyse des fluctuations saisonnières du régime alimentaire du loup doré africain nous permet de mieux connaître la stratégie utilisée par ce dernier ainsi que ses habitudes alimentaires.

On précise que notre étude n'a concerné que deux saisons, l'hiver et le printemps, ce qui nous a permis de tirer quelques informations sur la diète du loup doré africain.

La diète de ce carnivore, présente des fluctuations saisonnières qui se traduisent par la prépondérance des mammifères et des végétaux non énergétiques en hiver et au printemps.

### **2.1. Mammifères**

Ils constituent la principale source alimentaire durant les deux saisons. L'observation des fréquences relatives d'apparitions des différentes proies mammaliennes montre que le sanglier est la proie la plus prisée durant les deux périodes, suivi du cerf de Berbérie, ceci dit ils sont plus consommés au printemps qu'en hiver. Leur consommation est plus élevée au printemps, ce qui s'expliquera par à l'abondance de ces espèces en cette saison.

En hiver nous constatons une baisse de consommation, qui pourrait être due à une baisse des effectifs relative à la mauvaise saison ou à la chasse observée durant la saison hivernale en Kabylie.

### **2.2. Végétaux**

#### **a. Végétaux non énergétiques**

Le maximum de prélèvement des graminées est observé durant le printemps, ce qui correspond à la période d'apparition de la strate herbacée composée essentiellement de graminées.

#### **b. Végétaux énergétiques**

Les végétaux énergétiques sont consommés à partir de déchets humains ou bien à partir de vergers (piment, tomate), donc ça voudrait dire que l'animal s'aventure à proximité des habitations. Ils sont prédominant en hiver. En effet, les fruits des différentes espèces végétales tombent par terre en cette saison, ce qui faciliterait leur prélèvement par l'animal. Aussi la consommation de ces végétaux pourrait être mis en relation avec le manque de proies animales durant cette saison, d'où leur forte consommation pour compenser le manque énergétique apporté par d'autres items.

### **2.3. Arthropodes**

Les coléoptères dominent durant les deux saisons, ceci est dû à la présence de la bouse des bovins qui constitue la principale nourriture de ces derniers. Les coléoptères sont composés essentiellement de chitine (élytres), le loup les consommerait donc beaucoup plus pour leur effet bénéfique sur le tractus digestif que pour leur faible apport énergétique.

Les orthoptères et les hyménoptères quant à eux sont plus présents en période hivernale que printanière ce qui appuie fort l'hypothèse qui sont peut-être ingérés involontairement, lors de la consommation de cadavres ou de végétaux, car en temps normale on remarquera une augmentation en saison printanière qui correspond à leur période de pleine activité.

### **2.4. Déchets**

Tous les déchets consommés sont des déchets humains de nature très variable. Cette catégorie pourrait s'avérer dangereuse pour la santé de l'animal (contaminations par l'homme, consommation de produits toxiques).

Les déchets représentent une opportunité pour le loup, puisqu'ils sont source d'énergie à moindre coût. La disponibilité des déchets détournerait le loup de son rôle de prédateur dans les milieux forestiers.

### **2.5. Oiseaux**

Cette catégorie est représentée avec le taux saisonnier le plus bas, ils sont dits accidentels et ne constituent pas un repas privilégié par notre spécimen. Ceci dit leur consommation saisonnière et la même durant les deux saisons.

### **3. Indices de diversité et d'équitabilité**

Les indices de diversité et d'équirépartition calculés sont toujours élevés, aussi bien pour le régime global, le régime saisonnier, que pour le régime mensuel. Ils traduisent une grande diversité du régime. Nos résultats sont comparables à ceux de la littérature. Nous citons par exemple ceux de Amroun (2005) pour la région de Yakouren, il enregistre des  $H'$  entre 1,99 et 2,35, et des  $E$  variant entre 0,60 à 0,709. Les différences sensibles entre ces résultats obtenus sont expliquées par le nombre d'items considérés dans chaque analyse. Ils reflètent toutefois un régime bien diversifié et une exploitation optimale des ressources disponibles dans le milieu. Aussi, les valeurs d'équitabilité témoignent que les régimes sont équilibrés en termes de composition, et que le carnivore n'est pas spécialisé dans un seul type de proies, mais qu'il est plutôt généraliste.

Le Loup doré africain n'exploite pas un item principal, mais présente la capacité de changer de comportement et à s'orienter vers d'autres types de proies tels que les arthropodes ou les déchets, selon l'habitat et selon les saisons. Ceci montre à la fois sa capacité d'adaptation et la plasticité de son comportement alimentaire.

En conséquence, à la lumière de ces résultats, nous pouvons dire que le Loup doré africain présente un comportement **généraliste au spectre alimentaire très large**, et au **caractère opportuniste** dans le choix de ses aliments.

### **4. Relation trophique entre Loup- Cerf**

La relation trophique entre le Cerf de Berbérie et le Loup doré africain peut être considérée comme une relation proie-prédateur. Les Cerfs constituent une source de nourriture importante pour les loups, qui sont des prédateurs opportunistes.

La prédation des loups sur les cerfs joue un rôle clé dans la régulation des populations de cerfs et contribue à maintenir un équilibre écologique dans l'enclot.

Les Cerfs, en tant que proies pour les Loups, peuvent subir une pression de prédation qui peut influencer leur comportement, leurs mouvements et leur sélection d'habitat ce qui n'est pas trop le cas dans la réserve protégée où les Cerfs sont surveillés 7j/7 par des gardes forestiers qui effectuent régulièrement des piégeages de Loup et font sortir les spécimens capturés en dehors du périmètre de l'enclot, afin de limiter l'impact de prédation exercé sur les Cerfs.

Il est important de noter que la dynamique de cette relation trophique peut varier en fonction de facteurs tels que la disponibilité des proies, la densité de population des Cerfs et des Loups, ainsi que d'autres interactions écologiques présentes dans la réserve. Des études scientifiques et un suivi continu de la faune sont essentiels pour comprendre et évaluer cette relation trophique dans la réserve protégée de l'Akfadou, mais à notre avis l'impact de prédation du Loup doré africain sur le Cerf de Berbérie n'est pas si significatif.

### **Conclusion**

Au vu du nombre de proies ingérées, nous concluons que le régime alimentaire du Loup doré africain est très diversifié. Il se caractérise par un comportement généraliste et opportuniste accentué. Il apparaît comme une espèce à forte valence écologique, capable de coloniser des milieux variés grâce à la plasticité de son régime alimentaire.

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

Nos résultats font ressortir que le Cerf de Berbérie est l'espèce la plus consommée après le Sanglier, ce qui démontre un fort lien de prédation du Loup doré africain sur le Cerf de Berbérie ce qui est tout à fait normal compte tenu que notre zone d'étude est l'enclot protégée de l'Akfadou dédiée à l'acclimatation du Cerf de Berbérie.

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

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

**Références bibliographiques**

- ALIEV, M. R., et WATSON, J. K. (1968).** « Calculated sextic centrifugal distortion constants of polyatomic molecules. *Journal of molecular spectroscopy* »
- AMADOU OUMANI et PATRICIA., 2002** « Biologie de reproduction du cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett, 1833) en captivité dans le parc d'El Feidja et dans la réserve de Mhebes, en Tunisie Abdoulaye
- AMROUN M., GIRAUDOUX P. ET DELATTRE P., 2006** « A comparative study of two sympatric carnivores – the golden Jackal (*Canis aureus*) and the common genet (*Genetta genetta*)- in Kabylia, Algeria. *Mammalia* (2006) »
- AMROUN M., OUBELLIL D. ET GAUBERT P., 2014** « Ecologie trophique du chacal doré dans le parc national du Djurdjura (Kabylie, Algérie) »
- BEKOFF, M., et GESE, E. M. (2003).** « Coyote (*Canis latrans*). USDA National Wildlife Research Center-Staff Publications. »
- BELLATRECHE M., 1994** « Ecologie et biogéographie de l'avifaune forestière nicheuse de la Kabylie des Babors (Algérie). Thèse de doctorat (Ecologie), université de Bourgogne (Dijon), France »
- BELLATRECHE M., 2009** « Cours de conservation et gestion de la faune, TD Biogéographie. »
- BENSIDHOUM M., 2010.** « Stratégies d'occupation de l'espace et écologie trophique de la genette *genetta genetta* Linné, 1758 dans la forêt de Darna, Djurdjura oriental, Algérie. »
- BOITANI, L., CORSI, F., DE BIASE, A., D'INZILLO CARRANZA, I., RAVAGLI, M., REGGIANI, G., SINIBALDI, I. & TRAPANESE, P. 1999** « A data bank for the conservation and management of African Mammals.»
- BORG, B. L., BRAINERD, S. M., MEIER, T. J. & PRUGH, L. R. 2015** « Impacts of breeder loss on social structure, reproduction and population growth in a social canid. *Journal of Animal Ecology* »
- BOUMATI A. et DEHILIS K., 2004** « Contribution à l'étude phyto-écologique d'une partie de la forêt d'Akfadou pour la réintroduction du cerf de Berberie (*Cervus elaphus barbarus*, Benett., 1833). »
- BURTHEY A., 1991** « Etude du régime alimentaire du cerf de barbarie par analyse des fèces. Mémoire. Diplôme de l'Ecole Pratique des Hautes Etudes. »
- BYRD, K. 2002** « Mirrors and Metaphors: Contemporary Narratives of the Wolf in Minnesota. »

## *Références bibliographiques*

---

- CAMERON, C., BERTEAUX, D. & DUFRESNE, F. 2011** « Spatial variation in food availability predicts extrapair paternity in the arctic fox. »
- CANIGLIA, R., FABBRI, E., GALAVERNI, M., MILANESI, P. & RANDI, E. 2014** « Noninvasive sampling and genetic variability, pack structure, and dynamics in an expanding wolf population. »
- CARMICHAEL, L. E., SZOR, G., BERTEAUX, D., GIROUX, M.A., CAMERON, C. & STROBECK, C. 2007** « Free love in the far North: plural breeding and polyandry of arctic foxes (*Alopex lagopus*) on Bylot Island, Nunavut. »
- CHARISSOU, I. (1999).** « Identification des restes trouvés dans les pelotes de réjection de rapaces. »
- CHATGPT, 2023** « Site internet IA, OpenAI.com <https://openai.com/blog/chatgpt> »
- CREEL, S. & CREEL, N. M. 2015** « Opposing effects of group size on reproduction and survival in African wild dogs. *Behavioral Ecology* »
- DAGET, S. (1997)** « La répression de la traite des Noirs au XIX<sup>e</sup> siècle: l'action des croisières françaises sur les côtes occidentales de l'Afrique »
- SELTZER, C. C. (1946)** « Anthropometric characteristics and physical. »
- DE SMET K., 1989** « Studie van de verspreiding en biotoopkeuze van de grote mammalia in Algerije in het kader van het natuurboud. Doctorat, Ruksuniversiteit Gent (Belgique) »
- DGF, 2004** « Projet de classement du massif de l'Akfadou en parc naturel régional. »
- DEBROT, S., FIVAZ, G., MERMOD, C. & WEBER, J. M. 1982** « Atlas des poils de mammifères d'Europe. Institut. Zoologie. Université Neuchâtel »
- DIAZ, D., MORLACCHINI, M., MASOERO, F., MOSCHINI, M., FUSCONI, G. & PIVA, G. 2006** « Pea seeds (*Pisum sativum*), faba beans (*Vicia faba* var. *minor*) and lupin seeds (*Lupinus albus* var. *multitalia*) as protein sources in broiler diets: effect of extrusion on growth performance. »
- EDDINE, A (2017)** « Eco-éthologie et diversité génétique du Loup doré d'Afrique (*Canis anthus*) en Algérie »
- EDDINE, A., MOSTEFAI, N., DE SMET, K., KLEES, D., ANSORGE, A., KARSSENE, Y., NOWAK, C. & VAN DER LEER, P. 2017** « Diet composition of a newly recognized canid species, the African golden wolf (*Canis anthus*), in northern Algeria.»
- EWER, R. E. 1973** « The Carnivores. Cornell University Press »
- FERGUSON, W. W. 1981** « The systematic position of *Canis aureus lupaster* (Carnivora: Canidae) and the occurrence of *Canis lupus* in North Africa, Egypt and Sinai. »

- FICHANT R., 1977** « Gestion forestière des populations de cerfs et spécialement celle des hardes de biches dans la retombée du sud des Ardennes belges basée sur la connaissance des facteurs de l'environnement. Fondation Universitaire luxembourgeoise »
- FICHANT R., 2003** « Le cerf : Biologie, comportement, gestion. Ed. Gerfaut. Paris »
- FRITTS, S. H., STEPHENSON, R. O., HAYES, R. D. & BOITANI, L. 2003** «Wolves and humans. In: Mech, L. D. & Boitani, L. (eds.), *Wolves: Behavior, Ecology, and Conservation.*»
- GIANNATOS, G. 2004** « Conservation Action Plan for the golden jackal (*Canis aureus* L) in Greece. »
- GIRMAN, D. J., MILLS, M. G. L., GEFFEN, E. & WAYNE, R. K. 1997** « A molecular genetic analysis of social structure, dispersal, and interpack relationships of the African wild dog (*Lycaon pictus*). »
- GITTLEMAN, J. L. & VAN VALKENBURGH, B. 1997** « Sexual dimorphism in the canines and skulls of carnivores: effects of size, phylogeny, and behavioural ecology. »
- GRASSE P., 1954** « Traité de zoologie, anatomie, systématique, biologie. Tome X : insectes supérieurs et hemipteroides. Masson et Cie»
- Grewal, S. K., Wilson, P. J., Kung, T. K., Shami, K., Theberge, M. T., Theberge, J. B. & White, B. N. 2004** « A genetic assessment of the Eastern wolf (*Canis Lycaon*) in Algonquin Provincial Park. »
- HADID F., 2007** « Contribution à l'étude de la forêt de l'Akfadou en vue de son classement en aire protégée (wilaya de Bejaia et Tizi-Ouzou). »
- HALTENORTH, T. & DILLER, H. 1980** « A field guide to the mammal of Africa including Madagascar. »
- KAPPELER, P. M. & VAN SCHAIK, C. P. 2002** « Evolution of primate social systems. *International Journal of Primatology* »
- KAPPELER, P. M., BARRETT, L., BLUMSTEIN, D. T. & CLUTTON-BROCK, T. H. 2013** «Constraints and flexibility in mammalian social behaviour: introduction and synthesis. *Philosophical transactions of the Royal Society.* »
- KHIDAS, K., 1988** « Etude de l'organisation sociale et territoriale du chacal (*Canis aureus algeriensis*, Wagner, 1841) dans le Parc National de Djurdjura. »
- KHIDAS, K., 1990.** « Contribution à la connaissance du chacal dore. Facteurs modulant l'organisation sociale et territoriale de la sous-espèce algérienne (*Canis aureus algirensis* Wagner, 1841).»

- KOEPFLI, K. P., POLLINGER, J., GODINHO, R., ROBINSON, J., LEA, A., HENDRICKS, S & WAYNE, R. K. (2015)** « Genome-wide evidence reveals that African and Eurasian golden jackals are distinct species. »
- LARIBI M, 1999** « Contribution à l'étude phytosociologique des formations caducifoliées à *Quercus canariensis* Willd et *Quercus afares* Pomel du massif forestier d'Ath Ghobri-Akfadou (Grande Kabylie). »
- LE BERRE, M. 1990** « La faune du Sahara 2 : Mammifères. Edition Raymond Chabaud, Le Chevalier. »
- LINDBLAD-TOH, K., WADE, C. M., MIKKELSEN, T. S., KARLSSON, E. K., JAFFE, D. B., KAMAL, M., CLAMP, M., CHANG, J. L., KULBOKAS, E. J., ZODY, M. C., MAUCALI, E., XIE, X., BREEN, M., WAYNE, R. K., OSTRANDER, E. A., PONTING, C. P., GALIBERT, F., SMITH, D. R., DEJONG, P. J., KIRKNESS, E., ALVAREZ, P., BIAGI, T., BROCKMAN, W., BUTLER, J., CHIN, C-W., ET AL. 2005** « Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog. »
- MACDONALD, D. W. 1979** « The flexible social system of the golden jackal, *Canis aureus*. Behavioral Ecology and Sociobiology ».
- MACDONALD, D. W. 1980** « Patterns of scent marking with urine and faeces amongst carnivore communities. ».
- MACDONALD, D. W. 1983** « The ecology of carnivore social behaviour. »
- MACDONALD, D. W., SILLERO-ZUBIRI, C. & NICHOLSON, K. 2004** «The Biology and Conservation of Wild Canids »
- MARINO, J., SILLERO-ZUBIRI, C., JOHNSON, P. J. & MACDONALD, D.W. 2012** «Ecological bases of philopatry and cooperation in Ethiopian wolves. »
- MARTIN, R. D., WILLNER, L. A. & DETTLING, A. 1994** « The evolution of sexual dimorphism in primates. In: Short, R. V. & Balaban, E. (eds.), The Differences Between the Sexes. »
- MAYNARD, H. J. 2015** «The conservation implications of diet & resource use of two canid species; the African wolf (*Canis anthus*) and the fox (*Vulpes vulpes*) in Southern Tunisia. »
- MECH, L. D. & BOTANI, L. 2003** «Wolf social ecology. In: Gittleman, J. L. (eds.), Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution »
- MECH, L. D. 1999** « Alpha status, dominance, and division of labor in wolf packs. Canadian Journal of Zoology »
- MECH, L. D. 1999** «Alpha status, dominance, and division of labor in wolf packs.

## *Références bibliographiques*

---

- MEIER, T. J., BURCH, J., MECH, D. & ADAMS, L. 1995** « Pack structure and genetic relatedness among wolf packs in a naturally regulated population. In: Carbyn, L. N., Fritts, S. H. & Seip, D. R. (eds.). Ecology and conservation of wolves in a changing world: Proceedings of the second North American symposium on wolves. »
- MESSAOUDENE M., LARIBI M. et DERRIDJ A., 2007.** « Étude de la diversité floristique de la forêt de l'Akfadou (Algérie) »
- MESSAOUDENE M., TESSIER L., 1996** « Relations cerne-climat dans des peuplements de *Quercus afares* Willd et *Quercus canariensis* Pomel en Algérie. »
- MESSOUDENE, M 1989** « Dendroécologie et productivité de *Quercus afares* Pomel et *Quercus canariensis* Willd. Dans les massifs forestiers de l'Akfadou et de Beni-Ghorbi en Algérie »
- MOEHLMAN, P. D. & JHALA, Y. V. 2013** « Golden jackal (*Canis aureus*). In: Kingdon, J. & Hoffmann, M. (eds.), Mammals of Africa. Carnivores, Pangolins, Equids and Rhinoceroses. »
- MOEHLMAN, P. D. 1989** « Intraspecific variation in canid social systems. In : Gittleman, J. L. (eds.), Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution. »
- MOEHLMAN, P. D., 1979** « Jackal helpers and pup survival. »
- MOEHLMAN, P. D., 1983** « Socioecology of silverbacked and golden jackals (*Canis mesomelas* and *Canis aureus*). »
- MOEHLMAN, P. D., 1987** « Social organization in jackals: The complex social system of jackals allows the successful rearing of very dependent young. »
- OUBELLIL, D. 2011** « Sélection de l'habitat et écologie alimentaire du chacal doré *Canis aureus algerensis* dans le Parc National de Djurdjura. »
- OUMANI, A. A., & PATRICIA, A. (2015).** « Biologie de reproduction du cerf de Barbarie (*Cervus elaphus barbarus*, Bennett, 1833) en captivité dans le parc d'El Feidja et dans la réserve de Mhebes, en Tunisie. Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie »
- PETERSON, R. O., JACOBS, A. K., DRUMMER, T. D., MECH, L. D. & SMITH, D. W. 2002** « Leadership behavior in relation to dominance and reproductive status in gray wolves, *Canis lupus* »
- RAMADE, F. 2003** « Eléments d'écologie : écologie fondamentale. 5ème Edition, Dunod, Paris.»
- RIPPLE, W. J., ESTES, J. A., BESCHTA, R. L., WILMERS, C. C., RITCHIE, E. G., HEBBLEWHITE, M., BERGER, J., ELMHAGEN, B., LETNIC, M., NELSON, M. P.,**

- SCHMITZ, O. J., SMITH, D. W., WALLACH, A. D. & WIRSING, A. J. 2014** «Status and ecological effects of the world's largest carnivores. »
- RUPRECHT, J. S., AUSBAND, D. E., MITCHELL, M. S., GARTON, E. O. & ZAGER, P. 2012** « Home site attendance based on sex, breeding status, and number of helpers in gray wolf packs. »
- SILLERO-ZUBIRI, C., HOFFMAN, M. & MACDONALD, D. W. 2004** « Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs: status survey and conservation action plan. »
- SILLERO-ZUBIRI, C., HOFFMANN, M., & MACDONALD, D. W. (2004).** «Canids: foxes, wolves, jackals, and dogs: status survey and conservation action plan. »
- SOLTANI, T, 2010** « Cartographie numérique des habitats potentiels du Cerf de Berberie (*Cervus elaphus barbarus*, BENETT 1833) dans la forêt d'Akfadou (Wilayas de Bejaia et Tizi-Ouzou) »
- SPARKMAN, A. M., ADAMS, J., BEYER, A., STEURY, T. D., WAITS, L. & MURRAY, D. L. 2011** « Helper effects on pup lifetime fitness in the cooperatively breeding red wolf (*Canis rufus*). »
- STENGLEIN, J. L., WAITS, L. P., AUSBAND, D. E., ZAGER, P. & MACK, C. M. 2011** « Estimating gray wolf pack size and family relationships using noninvasive genetic sampling at rendezvous sites. »
- STORMS D., SAÏD S., HAMANN J. L. ET KLEIN F., 2004** « Déterminants intra- et interspécifiques de la sélection de l'habitat par le Cerf et le Chevreuil en milieu forestier. Ed. ONCFS. »
- TREVES, A. & KARANTH, K. U. 2003** « Human-Carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. »
- TUFTO J., ANDERSEN R. et LINNELL J., 1996** « Habitat use and ecological correlates of home range size in a small cervid: the roe deer. »
- VENKATARAMAN, A.B. 1998** « Male-biased adult sex ratios and their significance for cooperative breeding in dhole, *Cuon alpinus*, packs. »
- WALLACH, A. D., JOHNSON, C. N., RITCHIE, E. G. & O'NEILL, A. J. 2010** «Predator control promotes invasive dominated ecological states. »
- WANDELER, P., FUNK, S. M., LARGIADÈR, C. R., GLOOR, S. & BREITENMOSER, U. 2003** «The city-fox phenomenon: genetic consequences of a recent colonization of urban habitat. »
- WAY, J. G. 2003** «Description and possible reasons for an abnormally large group size of adult Eastern coyotes observed during Summer. »

## *Références bibliographiques*

---

**WOODROFFE, R., THIRGOOD, S. & RABINOWITZ, A. 2005** « People and wildlife: conflict or coexistence? In : Woodroffe, R., Thirgood, S. & Rabinowitz, A. (eds.), The impact of human-wildlife conflict on natural systems, »

**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. »

**YOUNG, J. K., MA, Z., LAUDATI, A. & BERGER, J. 2015** « Human–Carnivore interactions: Lessons learned from communities in the American West. »

**Annexe 1:** liste des mammifères présents dans la forêt d'Akfadou

<b>NOM</b>	<b>ORDRE</b>	<b>FAMILLE</b>	<b>GENRE</b>	<b>ESPECE</b>	<b>BIOTOPE</b>
Hérisson	Insectivore	Erinacéidés	<i>Erinaceus</i>	<i>Atelerix algirus</i>	Zones boisées, haies, lisières de forêts, prairies
Singe Magot	Primate	Cercopithécidés	<i>Macaca</i>	<i>Macaca sylvanus</i>	Zones montagneuses, forêts méditerranéennes
Lièvre Brun	Lagomorphe	Léporidés	<i>Lepus</i>	<i>Lepus capensis</i>	Zones arbustives, champs cultivés, landes, prairies
Lapin de Garenne	Lagomorphe	Léporidés	<i>Oryctolagus</i>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Régions cultivées de basses altitudes
Lérot	Rongeur	Grilidés	<i>Eliomys</i>	<i>Eliomys quercinus</i>	Terrains rocheux, forêts
Rat Rayé	Rongeur	Muridés	<i>Lemniscomys</i>	<i>Lemniscomys barbarus</i>	Régions cultivées
Mulot Sylvestre	Rongeur	Muridés	<i>Apodemus</i>	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Maquis et forêts
Porc-épic	Rongeur	Hystricidés	<i>Hystrix</i>	<i>Hystrix cristata</i>	Régions rocheuses
Belette	Carnivore	Mustélidés	<i>Mustela</i>	<i>Mustela nivalis</i>	Broussailles, régions rocheuses
Mangouste	Carnivore	Viverridés	<i>Herpestes</i>	<i>Herpestes ichneumon</i>	Zones côtières, prairies, régions montagneuses
Genette	Carnivore	Viverridés	<i>Genetta</i>	<i>Genetta genetta</i>	Zones arbustives, forêts, prairies
Chat sauvage	Carnivore	Félidés	<i>Felis</i>	<i>Felis libyca</i>	Zone de broussailles, forêts mixtes
Chacal	Carnivore	Canidés	<i>Canis</i>	<i>Canis aureus</i>	Zones humides, lisières de forêts,
Renard Roux	Carnivore	Canidés	<i>Vulpes</i>	<i>Vulpes vulpes</i>	Des forêts aux terres agricoles
Hyène Rayée	Carnassier	Hyénidés	<i>Hyaena</i>	<i>Hyaena hyaena</i>	Zones de brousse, prairies, régions côtières, terre agricoles
Sanglier	Artiodactyles	Suidés	<i>Sus</i>	<i>Sus scrofa</i>	Zones boisées mixtes, prairies, les marécages

**Annexe 2 :** Mensurations corporelles de trente-six (36) individus du Loup doré d'Afrique (Eddine, 2016)

<b>Echantillon</b>	<b>Sex</b>	<b>Tête et corps (cm)</b>	<b>Queue (cm)</b>	<b>Hauteur au garrot</b>	<b>Poids corporel</b>
1	♂	63	29	49	9.1
2	+♀	57	23	42	8.9
3	♂	55	24	43	8.7
4	♂	72	31	52	14.2
5	+♀	60	25	41	10.2
6	♂	64	29	43	12.1
7	♂	59	27	42	11.7
8	+♀	50	26	39	8
9	♂	68	30	50	13
10	♂	76	29	56	14.2
11	♂	80	32	55	16.3
12	♂	67	28	48	12.5
13	♂	50	24	38	7.8
14	♂	63	27	48	10.9
15	+♀	62	28	41	10.8
16	+♀	69	26	46	13
17	♂	58	26	39	10.7
18	♂	58	25	40	9.6
19	+♀	79	33	54	12.9
20	♂	62	28	51	11.8
21	+♀	55	26	40	7.7
22	+♀	53	24	38	7.5
23	♂	60	27	43	10.2
24	♂	70	28	53	11.4
25	+♀	52	25	37	7
26	♂	50	24	38	8.1
27	♂	67	27	50	11.2
28	♂	70	27	52	13
29	♂	59	24	43	9.7
30	♂	61	27	42	8.9
31	+♀	58	26	41	7.8
32	♂	72	28	52	13.9
33	+♀	62	25	45	8.2
34	♂	67	29	45	10.5
35	♂	53	24	39	7.9
36	+♀	58	25	44	8.6
<b>Moyenne</b>		<b>62.19</b>	<b>26.83</b>	<b>44.97</b>	<b>10.5</b>

**Annexe 3:** Nombre d'apparitions et fréquences relatives des espèces de mammifères trouvées dans les fèces analysées

	<b>NA</b>	<b>FR (%)</b>
Sanglier ( <i>Sus scorfa</i> )	47	41,22%
Cerf de Barbarie ( <i>Cervus elaphus barbarus</i> )	28	24,56%
Porc-épic à crête ( <i>Hystrix cristata</i> )	23	20,17%
Lièvre ( <i>Lepus capensis</i> )	5	4,37%
Mulot ( <i>Apodemus sylvaticus</i> )	3	2,64%
Lapin de garenne ( <i>Oryctolagus cuniculus domesticus</i> )	3	2,64%
Chien domestique ( <i>Canis lupus familiaris</i> )	1	0,88%
Souris domestique ( <i>Mus musculus</i> )	1	0,88%
Vache ( <i>Bos taurus</i> )	1	0,88%
Hérisson ( <i>Atelerix algirus</i> )	1	0,88%
Rat rayé ( <i>Rattus norvegicus</i> )	1	0,88%
<b>TOTAL</b>	114	100,00%

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 4:** Nombre d'apparitions et fréquences relatives des végétaux énergétiques trouvées dans les fèces analysées

	<b>NA</b>	<b>FR (%)</b>
Poivron	6	25%
Tomate	6	25%
Pomme	4	16,66%
Melon	3	12,50%
Lentilles	3	12,50%
Arbouse	2	8,33%

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 5:** Nombre d'apparitions et fréquences relatives des végétaux non énergétiques trouvées dans les fèces analysées

	<b>NA</b>	<b>FR</b>
Graminées	<b>96</b>	<b>100%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 6 :** Nombre d'apparitions et fréquences relatives des arthropodes trouvées dans les fèces analysée

	<b>NA</b>	<b>FR(%)</b>
Coléoptères	28	62,22%
Hyménoptères	13	28,88%
Orthoptères	4	8,88%

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 7 :** Nombre d'apparitions et fréquences relative des déchets trouvées dans les fèces analysées

	<b>NA</b>	<b>FR(%)</b>
Plastique	18	54,54%
Papier	7	21,21%
Aluminium	6	18,18%
Lingette	1	3,03%
Verre	1	3,03%

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 8 :** Nombre d'apparitions et fréquences relatives des cailloux et des œufs trouvées dans les fèces analysées

	NA	FR(%)
Cailloux	34	<b>64,15%</b>
Œufs	19	<b>35,85%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 9 :** Nombre d'apparition et fréquence relative des oiseaux trouvées dans les fèces analysées

	NA	FR(%)
Mésange bleue ( <i>Cyanistes caeruleus</i> )	1	<b>10%</b>
Poule domestique ( <i>Gallus gallus domesticus</i> )	9	<b>90%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 10 :** Nombre d'apparition et fréquence relative de la consommation mensuelle du loup doré africain en proie mammalienne

	Février		Mars		Avril		Mai	
	NA	FR (%)	NA	FR (%)	NA	FR (%)	NA	FR (%)
Sanglier ( <i>S.scorfa</i> )	7	29,16%	10	52,63%	15	39,47%	15	45,45%
Cerf de Berberie ( <i>C.elaphus barbarus</i> )	7	29,16%	5	26,31%	8	21,05%	8	24,24%
Porc-épic ( <i>H.cristata</i> )	4	16,66%	3	15,78%	9	23,68%	7	21,21%
Lièvre ( <i>L.capensis</i> )	1	4,16%	0	0,00%	4	10,52%	0	0,00%
Mulot ( <i>A.sylvaticus</i> )	1	4,16%	0	0,00%	1	2,63%	1	3,03%
Lapin de garenne ( <i>O.cuniculus domesticus</i> )	1	4,16%	0	0,00%	1	2,63%	1	3,03%

Chien domestique ( <i>C.lupus familiaris</i> )	1	4,16%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Souris domestique ( <i>M.musculus</i> )	1	4,16%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Vache ( <i>B.taurus</i> )	1	4,16%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Hérisson ( <i>A.algirus</i> )	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	1	3,03%
Rat rayé ( <i>R.norvegicus</i> )	0	0,00%	1	5,26%	0	0,00%	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00%</b>	<b>19</b>	<b>100,00%</b>	<b>38</b>	<b>100,00%</b>	<b>33</b>	<b>100,00%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 11** : Nombre d'apparition et fréquence relative de la consommation mensuelle du loup doré africain en végétaux énergétiques

	Février		Mars		Avril		Mai	
	NA	FR (%)	NA	FR (%)	NA	FR (%)	NA	FR (%)
Poivron	4	25%	1	33,33%	1	20,00%	1	25,00%
Tomate	2	8,33%	2	66,66%	2	40,00%	0	0,00%
Pomme	1	8,33%	0	0,00%	1	20,00%	1	25,00%
Melon	1	8,33%	0	0,00%	1	20,00%	1	25,00%
Lentilles	2	16,66%	0	0,00%	0	0,00%	1	25,00%
Arbouse	2	16,66%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 12** : Nombre d'apparition et fréquence relative de la consommation mensuelle du loup doré africain en arthropodes

	Février		Mars		Avril		Mai	
	NA	FR (%)	NA	FR (%)	NA	FR (%)	NA	FR (%)
Coléoptères	3	23,07%	9	81,81%	12	75%	4	80%
Hyménoptères	8	61,53%	1	9,09%	4	25%	0	0,00%
Orthoptères	2	15,38%	1	9,09%	0	0,00%	1	20%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 13** : Nombre d'apparition et fréquence relative de la consommation mensuelle en déchets du loup doré africain

	Février		Mars		Avril		Mai	
	NA	FR (%)	NA	FR (%)	NA	FR (%)	NA	FR (%)
Plastique	6	60%	2	50%	6	46,15%	4	66,66%
Papier	1	10%	1	25%	4	30,76%	1	16,66%
Aluminium	1	10%	1	25%	3	23,07%	1	16,66%
Lingette	1	10%	0	0%	0	0%	0	0%
Verre	1	10%	0	0%	0	0%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 14** : Nombre d'apparitions et fréquences relatives de la consommation mensuelle en cailloux et œufs du loup doré africain

	Février		Mars		Avril		Mai	
	NA	FR(%)	NA	FR(%)	NA	FR(%)	NA	FR(%)
Cailloux	14	77,77%	6	46,15%	6	66,66%	8	61,53%
Œufs	4	22,22%	7	53,84%	3	33,33%	5	38,46%
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

**Annexe 15** : Nombre d'apparition et fréquence relative de la consommation mensuelle du loup doré africain en oiseaux

	Février		Mars		Avril		Mai	
	NA	FR(%)	NA	FR(%)	NA	FR(%)	NA	FR(%)
Mésange bleue	1	25,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Poule domestique	3	75,00%	1	100%	4	100%	1	100%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>

NA : Nombre d'apparition

FR : Fréquence relative (%)

## **Résumé**

L'interaction entre les prédateurs et leurs proies dans les écosystèmes terrestres revêt une importance fondamentale dans l'écologie des communautés animales. Ces interactions façonnent la structure et la dynamique des populations, ainsi que la répartition des ressources. L'effet de prédation exercé par le Loup doré africain (*Canis lupaster*) sur le Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) représente un cas d'étude particulièrement fascinant. Dans ce contexte, cette étude se propose d'explorer cet effet de prédation au niveau de la réserve protégée de l'Akfadou qui revêt une importance majeure pour notre compréhension de la dynamique prédateur-proie et pour la conservation de ces espèces emblématiques. Les résultats de l'analyse des 118 fèces, révèle que le Cerf de Berbérie est l'espèce la plus consommée par le Loup doré africain après le sanglier. Ceci démontre le fort lien de prédation du Loup doré africain sur le Cerf de Berbérie.

**Mots clés :** Loup doré africain (*Canis lupaster*) ; Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*) ; Effet de prédation ; Réserve protégée de l'Akfadou.

## **Abstrat**

The interaction between predators and their prey in terrestrial ecosystems is of fundamental importance in the ecology of animal communities. These interactions shape the structure and dynamics of populations and the distribution of resources. The predation effect of the African Golden Wolf (*Canis lupaster*) on the Berberian Deer (*Cervus elaphus barbarus*) is a particularly fascinating case study. In this context, this study aims to explore this predation effect at the Akfadou protected area, which is of major importance for our understanding of predator-prey dynamics and for the conservation of these iconic species. The results of the analysis of 118 faeces, reveals that the Berberian deer is the species most consumed by the African golden wolf after the wild boar. This demonstrates the strong predation link of the African Golden Wolf on the Berberian Deer.

**Keywords :** African Golden Wolf (*Canis lupaster*); Berberian Deer (*Cervus elaphus barbarus*); Predation effect; Akfadou Protected Reserve.