



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI-OUZOU

FACULTE DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



*En vue de l'obtention du diplôme de master en biologie*

*Spécialité : Protection des écosystèmes*

**Thème :**

*Influence des perturbations du milieu  
sur l'écoéthologie des mammifères  
carnivores*

**Réalisé par :**

M<sup>r</sup> GARTI Imad Eddine

M<sup>r</sup> TAFTICHT Abderezak

**Soutenu publiquement le 11 Novembre 2018**

**Devant le jury d'examen composé de :**

M <sup>me</sup> BOUAZIZ-YAHIAATENE H	Maitre de conférences A	Présidente	U.M.M.T.O
M <sup>elle</sup> MALLIL K	Maitre assistante A	Promotrice	U.M.M.T.O
M <sup>me</sup> CHAOUCHI-TALMAT N	Maitre de conférences A	Examinatrice	U.M.M.T.O

Promotion 2017-2018

## *Remerciement*

*Avant tout nous tenon 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.*

*Tout d'abord nous exprimons nos profondes gratitudees à notre promotrice M<sup>lle</sup> MALLIL. K, pour l'honneur qu'elle nous a fait de nous avoir encadrés, pour sa confiance pour ses remarques et ses conseils, et surtout pour sa bienveillance et sa disponibilité durant toute l'année.*

*Nos remerciements vont à Mr AMROUN. M, responsable de la spécialité « Biologie de la Conservation », d'abord de nous avoir permis de travailler au sein de son laboratoire « EBIOT » et de nous avoir procuré de bonnes conditions de travail et surtout pour ses conseil et encouragements.*

*Nous tenons également à exprimer nos sincères remerciements à M<sup>me</sup> BOUAZIZ-YAHYATENE.H d'avoir accepté de présider le jury et de juger notre travail et à M<sup>me</sup> CHAOUCHI-TALMAT.N d'avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nous tenons à adresser nos remerciements à monsieur GHOMRI Ahmed, directeur de la réserve de chasse de Tlemcen, pour son chaleureux accueil au sein de son institution, nous lui sommes très reconnaissants de nous avoir permis de réaliser ce travail dans un cadre aussi particulier et enrichissant.*

*Nous remerciant le personnel de la Réserve, particulièrement Mr NEMER Mohamed et MAHYAOUI Youcef, pour leur effort fournis malgré la rigueur du terrain, sans oublier Mr HADADJI.*

*Nous tenon aussi à remercier Mr BENDJDID directeur du parc national d'El Kala , de nous avoir autorisé à travailler au sein du parc et d'avoir mis à notre disposition tous les moyens et matériels nécessaires.*

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

*Nos remerciements pour les doctorantes, M<sup>lle</sup> DJENNOUNE.D et M<sup>lle</sup> HADJIL, pour leur disponibilité, leur aide, leur conseils, leur temps perdu juste pour la réussite de ce modeste travail, et surtout pour leur sympathie.*

*Nous tenons à exprimer nos remerciements à Imene Dahim et à Demri Brahim pour leur grand aide et leur soutien, à Houcine, Dida, Karima et à Malika, et enfin à toute personne ayant contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail notamment nos amis et proches.*

# Dédicaces

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes très chers parents que nulle dédicace ne puisse exprimer mes sincères sentiments pour leurs grands sacrifices et leurs soutiens*

*A ma chère princesse,*

*A mes chers princes Walid et Housseem*

*A ma chère promotrice*

*A mes chères tantes*

*A tous les amis qui m'ont aidé à faire ce travail*

*A toi qui a cru en moi*

*A tous les amis que j'ai connus durant ce travail*

*A toute la promotion de protection des écosystèmes*

*A mon binôme et sa famille*

*A moi*

*Imad Eddine*

## *Dédicaces*

Je dédie ce modeste travail :

A mes chers parents pour leurs encouragements, conseils et efforts fournis jours et nuit pour mon éducation et mon bien être.

A mon frère Ahmed

A mes sœurs Salima, Ikram et Ihsane

A tous mes ami(e)s particulièrement : Ali, Ferhat, Toufik, chabane et Meziane, imane, tafsut et cylvia pour leurs encouragements durant les moments difficiles pour m'avoir aidé à faire face à toutes les contraintes rencontrés.

A tous mes camarades de Master, ayant contribué à l'élaboration de ce travail.

*Abderezak*

Introduction.....	1
-------------------	---

## Chapitre I : présentation des régions d'études

1. Présentation du parc national d'El-Kala.....	3
1.1. Situation géographique.....	3
1.1.1. Stations d'étude.....	4
1.1.1.1. Station Tonga (chemin des oiseaux).....	5
1.1.1.2. Station Haddada .....	6
1.1.1.3. Station Oued Jenane (Kser Fatma).....	8
1.1.1.4. Station El-Mezarâa.....	9
1.2. Climat et bioclimat.....	10
1.3. Topographie.....	11
1.4. Hydrologie.....	11
1.5. Végétation .....	12
1.6. Faune .....	13
1.7. Occupation humaine.....	14
2. Présentation de la Réserve de Chasse de Tlemcen.....	15
2.1. Situation géographique.....	16
2.2. Description de la RCT.....	17
2.3. Caractéristiques géologiques .....	17
2.4. Réseau hydrographique .....	18
2.5. Climat .....	19
2.5.1. Précipitations .....	20
2.5.2. Température.....	20
2.6. Richesse faunistique .....	20
2.6.1. Mammifères .....	20
2.6.2. Oiseaux .....	21
2.6.3. Reptiles.....	21
2.6.4. Amphibiens .....	22
2.7. Richesse floristique .....	22
2.7.1. La yeuseraie.....	22
2.7.2. La zeenaie.....	23
2.7.3. La tetraclinaie.....	23
2.7.4. La pelouse.....	23
2.8. Perturbations anthropiques.....	23

## Chapitre II : Matériels et méthodes

1. Choix de l'espèce.....	26
2. Choix des régions d'étude .....	26

3. Méthodes d'étude du régime alimentaire .....	27
3.1. Identification et récolte des fèces.....	28
3.2. Traitement des fèces au laboratoire.....	28
3.2.1. Stérilisation.....	28
3.2.2. Trempage .....	29
3.2.3. Lavage .....	29
3.2.4. Séchage .....	29
3.2.5. Tri en différentes catégories .....	29
3.2.6. Identification des items .....	29
3.2.6.1. Identification des mammifères .....	29
3.2.6.2. Déchets.....	31
3.3. Evaluation qualitative du régime alimentaire .....	31
3.3.1. Nombre d'apparitions.....	31
3.3.2. Fréquence relative.....	31
3.3.3. Fréquence d'occurrence.....	32
4. Techniques d'étude de l'habitat.....	32
4.1. Techniques directes.....	32
4.2. Techniques indirectes.....	33

### Chapitre III : Résultats

I. Analyse du comportement alimentaire du Chacal.....	34
1. Nombre d'items .....	34
2. Analyse du régime global .....	35
2.1. Composition du régime global du chacal en mammifères.....	35
2.2. Composition du régime global du chacal en déchets.....	36
3. Analyse du régime saisonnier global.....	37
3.1. Variations saisonnières du régime du chacal en Mammifères..	37
3.2. Variations saisonnières du régime du chacal en déchets.....	38
4. Analyse du régime alimentaire du chacal à El Kala.....	39
4.1. Régime global (El Kala).....	39
4.2. Régime saisonnier (El Kala).....	39
4.3. Régime global du chacal en Mammifères (El Kala).....	40
4.4. Régime saisonnier du chacal en Mammifères (El Kala).....	41
4.5. Régime global du chacal en Déchets (El Kala).....	41
5. Analyse du régime alimentaire du chacal à Tlemcen.....	42
5.1. Régime global (Tlemcen).....	42
5.2. Régime saisonnier (Tlemcen).....	42
5.3. Régime global du chacal en Mammifères (Tlemcen).....	43
5.4. Régime saisonnier du chacal en Mammifères (Tlemcen).....	43

5.5.	Régime global du chacal en Déchets (Tlemcen).....	44
6.	Comparaison entre les deux stations.....	45
6.1.	Comparaison du régime global.....	45
6.2.	Comparaison de la composition du régime en Mammifères...	45
6.3.	Comparaison de la composition du régime en Déchets.....	46
II.	Analyse de l'utilisation de l'habitat.....	48
1.	Recensement des indices de présence par région.....	48
2.	Comparaison entre régions des fréquences d'apparition de chaque espèce .....	50
2.1.	Sanglier.....	51
2.2.	Chacal.....	51
2.3.	Hyène rayée .....	52
2.4.	Cerf de Berbérie et Cerf daim.....	52
2.5.	Porc-épic .....	53
2.6.	Autres espèces.....	54

#### Chapitre IV : Discussions

1.	Régime alimentaire.....	55
-	Variation saisonnières du régime alimentaire.....	59
-	Variation régionales du régime alimentaire.....	59
2.	Occupation spatiale.....	60
-	El Kala.....	60
-	Variation régionales du régime alimentaire.....	60
	Conclusion.....	62

<b>Fig. 1 :</b> Situation géographique du parc national d'El-Kala .....	4
<b>Fig. 2 :</b> Situation géographique des stations d'étude au sein du parc national d'El Kala .....	5
<b>Fig. 3 :</b> Quelques vues de la station Tonga (chemin des oiseaux) .....	6
<b>Fig. 4 :</b> Quelques vues de la station Haddada et du phénomène de l'enrésinement du Chêne liège par le Pin maritime et le Pin d'Alep.....	7
<b>Fig. 5 :</b> Extraction de liège depuis la forêt de Haddada.....	8
<b>Fig. 6 :</b> Quelques vues de la station Oued Djenane.....	9
<b>Fig. 7 :</b> Quelques vues de la station El Mezarâa.....	10
<b>Fig. 8 :</b> Carte des étages bioclimatiques du Parc National d'El-Kala.....	11
<b>Fig. 9 :</b> Carte des ressources hydriques du parc national d'El Kala.....	12
<b>Fig. 10 :</b> Décharges sauvages à l'entrée d'une piste forestière (station Tonga).....	15
<b>Fig. 11 :</b> Troupeau de bétail paissant en liberté à l'entrée d'une zone forestière.....	15
<b>Fig. 12 :</b> Vue générale sur la réserve de Moutas.....	16
<b>Fig. 13 :</b> Carte de la situation géographique de la réserve de chasse de Tlemcen et délimitation par commune.....	17
<b>Fig. 14 :</b> Carte du réseau hydrographique et ressources hydrique de la RCT.....	19
<b>Fig. 15 :</b> Mouflons à manchettes à l'intérieur de l'enclos, Réserve de chasse de Tlemcen....	21
<b>Fig. 16 :</b> Réseau d'infrastructures routières au niveau de la RCT .....	24
<b>Fig. 17 :</b> Différentes étapes de traitement des fèces.....	30
<b>Fig. 18 :</b> Spectre alimentaire global du Chacal.....	35
<b>Fig. 19 :</b> Composition du régime alimentaire du chacal en proies mammaliennes.....	36
<b>Fig. 20 :</b> Part des déchets consommés par le chacal.....	36
<b>Fig. 21 :</b> Variations saisonnières du régime alimentaire global du chacal.....	37
<b>Fig. 22 :</b> Variations saisonnières du régime alimentaire du chacal en proies mammaliennes..	38
<b>Fig. 23 :</b> Variations saisonnières des différents types de déchets consommés par le chacal...	38
<b>Fig. 24 :</b> Régime global du chacal à El Kala.....	39
<b>Fig. 25 :</b> Variation saisonnière du régime alimentaire du chacal à El kala.....	40
<b>Fig. 26 :</b> Composition du régime alimentaire du chacal en proies mammaliennes à El Kala..	40

<b>Fig. 27 :</b> Variation saisonnière du régime alimentaire du chacal en mammifères à El Kala...	41
<b>Fig. 28 :</b> Part des différents types de déchets consommés par le chacal à El kala.....	41
<b>Fig. 29 :</b> Régime global du chacal à Tlemcen.....	42
<b>Fig. 30 :</b> Variation saisonnière du régime alimentaire du chacal à Tlemcen.....	42
<b>Fig. 31 :</b> Composition du régime alimentaire du chacal en mammifères à Tlemcen.....	43
<b>Fig. 32 :</b> Variation saisonnière du régime alimentaire du chacal en mammifères à Tlemcen..	44
<b>Fig. 33 :</b> Part des différents types de déchets consommés par le chacal à Tlemcen.....	44
<b>Fig. 34 :</b> Variations régionales des différentes catégories alimentaires du régime du chacal..	45
<b>Fig. 35 :</b> Variations régionales des proies mammaliennes dans le régime du chacal.....	46
<b>Fig. 36 :</b> Variations régionales des différents types de déchets consommés par le chacal.....	47
<b>Fig. 37 :</b> Fréquences des différents indices de présence des mammifères répertoriés à El Kala.....	49
<b>Fig. 38 :</b> Fréquences des différents indices de présence des mammifères répertoriés à Tlemcen.....	50
<b>Fig. 39 :</b> Comparaison des fréquences d'apparition des indices de présence du Sanglier entre El Kala et Tlemcen.....	51
<b>Fig. 40 :</b> Comparaison des fréquences d'apparition des indices de présence du Chacal entre El Kala et Tlemcen.....	51
<b>Fig. 41 :</b> Comparaison des fréquences d'apparition des indices de présence de la Hyène rayée entre El Kala et Tlemcen.....	52
<b>Fig. 42 :</b> Comparaison des fréquences d'apparition des indices de présence des Cerfs entre El Kala et Tlemcen.....	53
<b>Fig. 43 :</b> Comparaison des fréquences d'apparition des indices de présence du Porc-épic entre El Kala et Tlemcen.....	53

*Liste des tableaux :*

<b>Tableau 1 :</b> Récapitulatif des fèces récoltées par station et par saison.....	27
<b>Tableau 2 :</b> Nombre d'items par fèces, par saison et par station.....	34

Au regard de l'écologie, l'Algérie est un territoire aussi vaste et varié que vulnérable. Cette fragilité n'a de cesse d'être renforcée par de nombreux facteurs environnementaux, économiques et sociaux.

La plupart des écosystèmes naturels sont aujourd'hui confrontés au problème majeur de dégradation de l'environnement, et ce en dépit des efforts fournis par la législation pour la création et la gestion des aires protégées. La diversité biologique subit de plein fouet cet essor et se retrouve confinée dans des milieux de plus en plus restreints ou se contraint à disparaître. Combien de décharges sauvages, de sites naturels souillés par la présence du plastique, de biotopes perturbés par cette nourriture « empoisonnée » à laquelle s'accoutument certains animaux domestiques et sauvages telles que les canidés qui occupent une place importante dans les écosystèmes, souvent comme maillon terminal des chaînes alimentaires.

Les mammifères carnivores jouent un rôle important dans la régulation, la distribution et l'abondance des populations des espèces proies, de même ils influencent la richesse spécifique du milieu, par rapport aux changements de leur habitat. Ils ont de ce fait souvent suscité un grand intérêt parmi la communauté scientifique. Les principaux travaux menés en Algérie ont été initiés par Khidas(1986), Hamdine et *al.* (1993), Amroun (2005), Mallil (2012), etc.

La présente étude se veut comme objectif l'étude du comportement du chacal doré *Canis aureus*, dans différentes localités algériennes, afin de rendre compte de sa capacité d'adaptation à ces nouveaux enjeux environnementaux. La présente se veut d'être un comparatif entre le comportement alimentaire de cette espèce dans deux milieux très contrastés. Le premier étant le parc National d'El Kala, qui est un milieu d'une extrême richesse, tant sur le plan faunistique, floristique et écosystémique ; le second est la réserve de chasse de Tlemcen, située à un étage bioclimatique et altitudinal différent, et représentant des structures paysagères différentes. La détermination du régime alimentaire de cette espèce s'est faite à travers la récolte saisonnière des crottes. L'occupation spatiale par la même espèce et par d'autres mammifères sympatriques est étudiée à travers le recensement saisonnier des différents indices de présence.

Le travail est scindé en quatre parties. Un premier chapitre est consacré à la présentation des régions d'étude et une caractérisation précise des stations parcourues, en rendant compte à chaque fois de la nature du milieu, de sa richesse floristique et faunistique et surtout de son degré de perturbation anthropique. Ceci nous permet par la suite de mettre en relation le

comportement alimentaire et d'utilisation de l'habitat du chacal et du degré de dégradation des milieux. Le deuxième chapitre est consacré à la description du protocole expérimental et de la méthodologie du travail, aussi bien sur le terrain qu'au laboratoire, ainsi que les indices écologiques utilisés pour communiquer nos résultats. La troisième partie comporte les résultats obtenus. Ceux-ci sont scindés en deux parties, une première comportant les différents résultats du régime alimentaire du chacal en fonction des saisons et des stations, une seconde partie comporte les résultats d'occupation spatiale par les différentes espèces de mammifères. Le quatrième chapitre énumère différents travaux comparatifs à la bioécologie de l'espèce étudiée et émet des hypothèses appuyant les résultats obtenus. Enfin, les principaux résultats sont repris dans une conclusion.

La présente étude se porte sur deux principaux milieux protégés du nord algérien, à savoir le parc national d'El Kala et la réserve de chasse de Tlemcen.

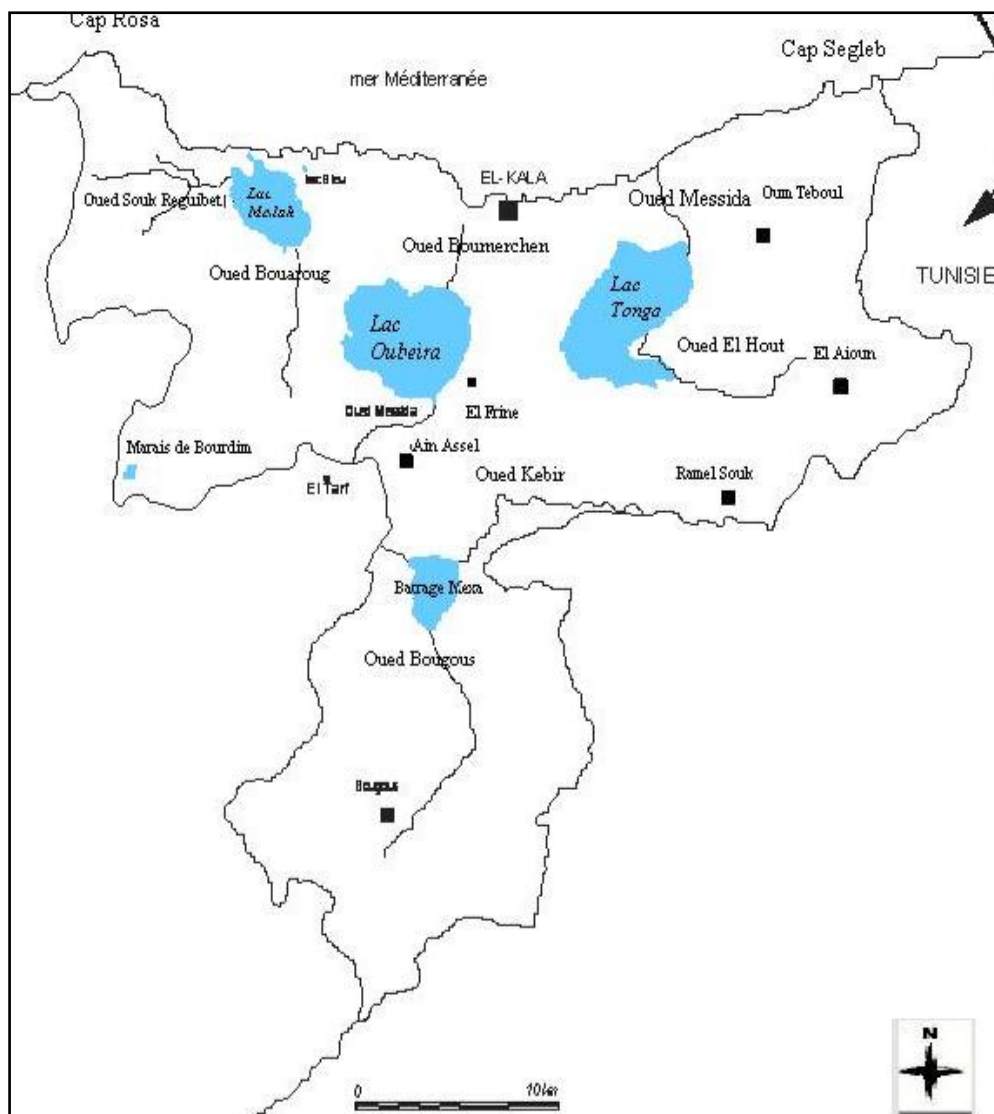
## **1. Présentation du parc national d'El-Kala**

La région d'El Kala, de par sa grande richesse paysagère et biologique a toujours suscité un intérêt particulier auprès des scientifiques. Ses zones humides d'importance internationale se veulent d'être les premières à être classées en Algérie sur la liste RAMSAR en 1982. Le parc national d'El Kala est créé par la suite, le 23 juillet 1983 par décret présidentiel n° 83-462, représentant ainsi l'un des premiers territoires algériens légalement protégés et le plus grand des aires protégées du nord. Le 17 décembre 1990 il est classé par l'UNESCO en tant que Réserve de la Biosphère dans le cadre du programme « Man & Biosphere » (MAB) (Loukkas, 2006).

### **1.1.Situation géographique**

Le Parc National d'El-Kala (PNEK) recouvre une superficie de 76 438 ha, il est situé à l'extrême Nord-est du Tell algérien (36°52 N ; 8°27 E), à 80 km à l'est d'Annaba, il est intégralement inclus dans le territoire de la wilaya d'El Tarf et correspond presque au tiers de sa superficie. Il longe la frontière tunisienne sur 98 km. Il est limité au nord par la mer Méditerranée, au sud par les contreforts des monts de la Medjerda, à l'est par la frontière Algéro-tunisienne et à l'ouest par l'extrémité de la plaine alluviale d'Annaba (Fig. 1).

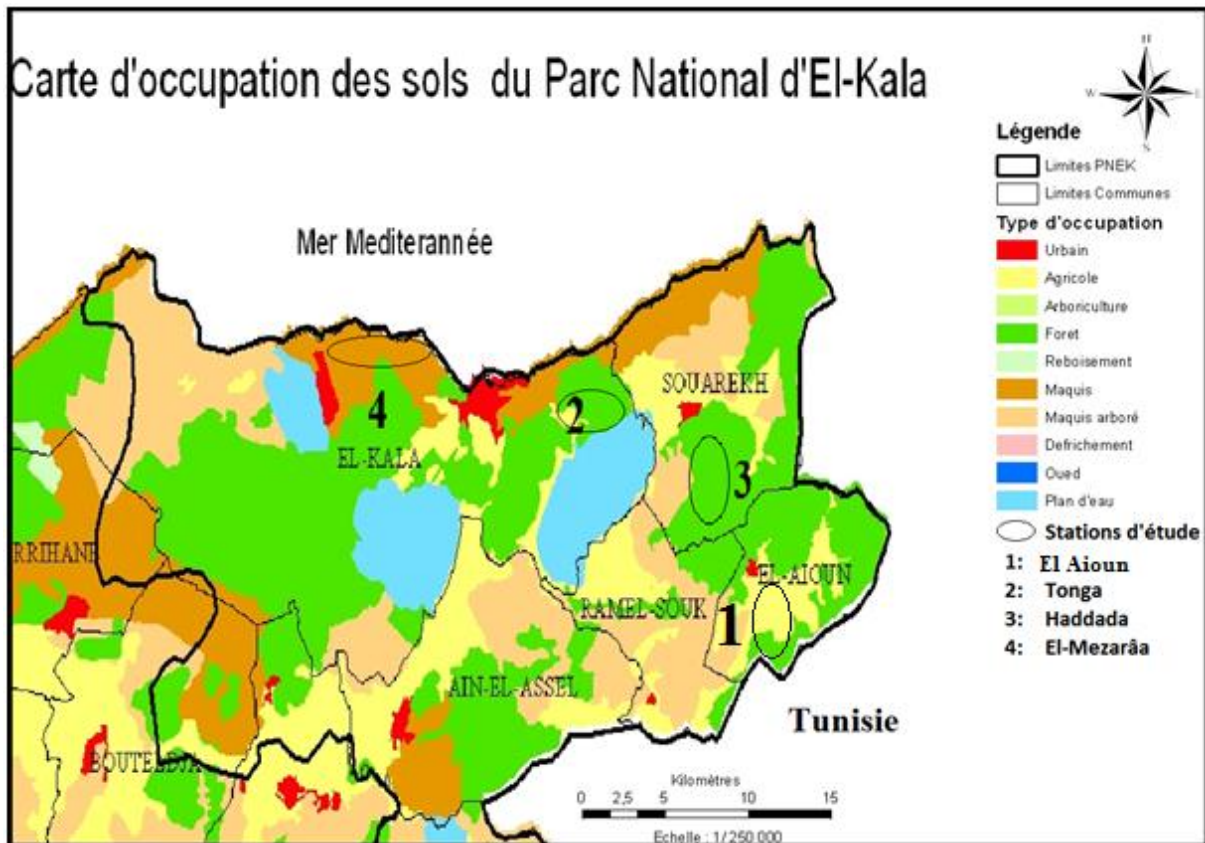
La région d'El-Kala présente une multitude de milieux naturels originaux tels que la zone marine s'étendant sur environ 40 km (de Cap Rosa au Cap Segleb), un cordon dunaire stable et couvert d'une longueur de 40 km, un complexe de zones humides principalement constitué de lacs, marais et tourbières ainsi qu'un paysage montagneux caractérisé par des chênaies pures ou mixtes (Anonyme, 2010).



**Fig. 1 :** Situation géographique du parc national d'El-Kala (PNEK, 2011).

### 1.1.1. Stations d'étude

Au vu des objectifs fixés par la présente étude, notamment de la détermination de l'influence des perturbations anthropiques d'un milieu sur le comportement alimentaire des mammifères carnivores, nous avons désigné plusieurs stations d'échantillonnage à un gradient de dégradation variable (fig. 2).



**Fig. 2 :** Situation géographique des stations d'étude au sein du parc national d'El Kala (Amriou, 2011 ; modifiée)

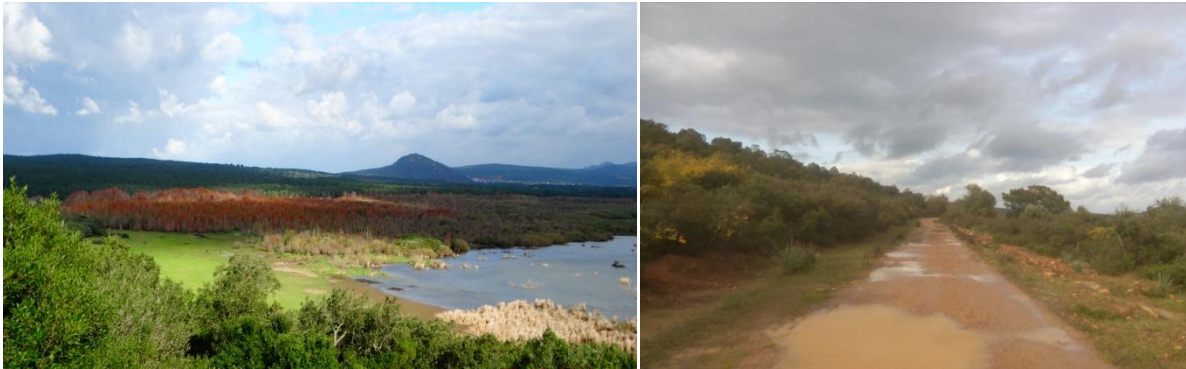
#### 1.1.1.1. Station Tonga (chemin des oiseaux)

Elle est située sur la rive gauche du lac Tonga. Le milieu est constitué principalement de suberaies dégradées sous forme de maquis (*Chêne liège* *Quercus suber*, *Calycotome* *Calycotum vilosa*, *Ronce* *Rubus sp.*, *Peuplier blanc* *Populus alba* et *Peuplier noir* *P. nigra*), de ripisylves très riches et denses (*Aulne glutineux* *Alnus glutinosa*, *Cyprès chauve* *Taxodium distichum*, *Roseau d'eau* *Phragmites australis*, *Peuplier blanc* *Populus alba*, *Peuplier noir* *P. nigra*, *Saule pleureur* *Salix babylonica*) et de milieux ouverts constitués essentiellement de pelouses.

Une végétation lacustre luxuriante caractérise également cette station (*Scirpe lacustre* *Scirpus lacustrus*, *Renoncule d'eau* *Ranunculus aquatilis*, *Iris jaune* *Iris pseudacorus*, *Nénuphar blanc* *Nymphaea alba*, *Plantain d'eau* *Plantago aquatica*).

La station est prospectée sur une distance de 3km environ, suivant la piste elle débute au niveau de la RN44 (à 60m d'altitude) et s'achève sur la rive du lac Tonga, en passant par le mirador (ou observatoire d'ornithologie).

Plusieurs décharges sauvages sont répertoriées au cours de nos sorties, engendrant ainsi une forte pollution du milieu et la profanation des paysages. Une forte fréquentation anthropique, le tourisme non contrôlé et la pratique du pâturage en semi liberté, viennent accentuer la dégradation de ces milieux naturels (fig. 3).



**Fig. 3 :** Quelques vues de la station Tonga (chemin des oiseaux)

#### 1.1.1.2. Station Haddada

Elle se situe dans la commune d'Oum Teboul, à quelques encablures des frontières tunisiennes. Elle est localement connue par le nom de « Maison forestière », en rapport à une auberge qui s'y trouve et qui est maintenant abandonnée. La station est parcourue sur une distance de 14km, le long d'une piste forestière débutant de la RN 44 dans la commune d'Oum Teboul et prenant fin au niveau de l'aire de repos de la commune de Ain Bergougaiia.

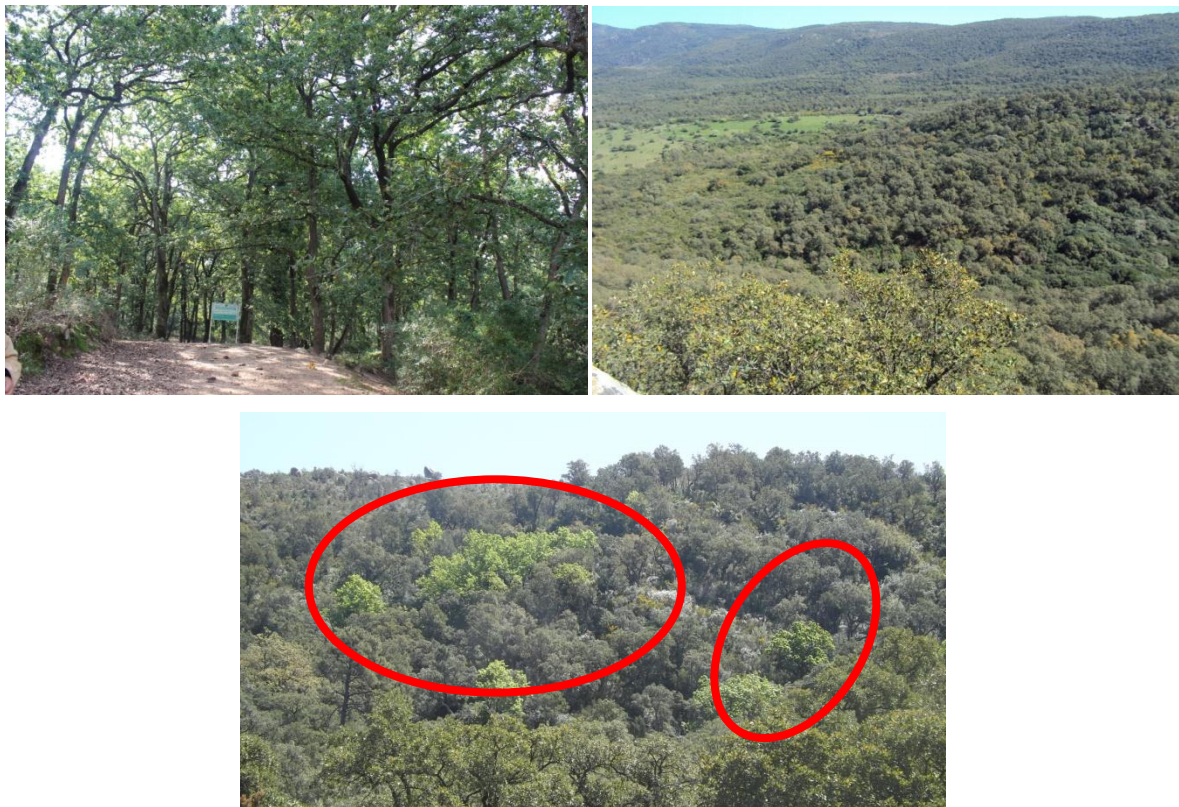
Elle traverse un massif forestier dense et très diversifié en termes de composition floristique. En fonction de l'altitude, on y trouve des suberaies aux basses altitudes (à partir de 160 m), celles-ci sont parfois confrontées au problème majeur de l'enrésinement par le Pin maritime *Pinus pinaster* et le Pin d'Alep *P. halipensis*. Plus en altitude, de belles zeenaies *Q. canariensis* (600m d'altitude) remplacent progressivement le Chêne liège (fig. 4).

Notons aussi la présence de quelques pieds de Merisier *Prunus avium* et d'Olivier *Olea europaea*. La présence de Saule blanc *Salix alba* est inféodée à la présence d'eau. Le sous-bois est très riche et dense, on y trouve le Calycotome *Calycotum vilosa*, le Myrte commun *Myrtus communis*, l'Arbousier *Arbutus unedo*, le Laurier tin *Viburnum tinus*, la Germandrée d'Espagne *Tucrium fruticans*, le Nerprun alaterne *Rhamnus alaternus*, l'Hélianthème à feuilles d'Halimus *Halimium halimufolium*, le Sainfoin d'Italie *Hedysarium coronarium*, la Cytise velue *Cytisus triflorus*, etc.

La région est également caractérisée par la présence d'une multitude de cours d'eau de débit plus ou moins important, à écoulement permanent ou temporaire. Ceux-ci favorisent le développement d'une végétation ripicole luxuriante.

La composition physique et végétale de cette station décrivant une grande diversité d'habitats et de niches écologiques offre des conditions optimales (quiétude, nourriture, points d'eau, etc.) à l'épanouissement de nombreuses espèces animales.

Les perturbations que compte ce milieu sont le pastoralisme et l'extraction de liège, elles ont pour conséquence de modifier les structures paysagères du milieu et de contraindre la quiétude des espèces animales (fig. 5).



**Fig. 4** : Quelques vues de la station Haddada et du phénomène de l'enrésinement du Chêne liège par le Pin maritime et le Pin d'Alep



**Fig. 5** : Extraction de liège depuis la forêt de Haddada

### 1.1.1.3. Station Oued Jenane (Kser Fatma)

Elle se trouve dans la commune El-Aioun, village Oued Jenane, qui est une région à vocation agricole (arboriculture, élevage bovin, caprin et ovin, cultures maraichères). Elle abrite des vestiges préhistoriques et romains d'importance capitale, retraçant l'histoire de la région et le développement de l'oléiculture dont témoigne la présence d'une multitude de presses à huile (fig. 6).

La station est située à une altitude variant de 193 à 500m. Le milieu est caractérisé par la présence de belles futaies de Chêne liège, dépassant les 8 m de hauteur, le taux moyen de recouvrement est d'environ 50%. Le sous bois est clair à dense, composé des essences principales du cortège floristique du liège (Arbousier *Arbutus unedo*, Myrte *Myrtus communis*, Phyllaire *Phylliorea angustifolia*, Lentisque *Pistacia lentiscus*, Calycotome *Camycotum vilosa*, Cytise velue *Cytisus triflorus*, etc.). Les ronces (*Rubus sp.*) et les plantes grimpantes (Lierre *Hedera helix*, Salcepareille *Smilax aspera*) rendent certains milieux fermés et inaccessibles. Plusieurs cours d'eau traversent le site, créant des microclimats très humides favorisant l'apparition d'un bon nombre de fougères (Fougère aigle *Pteridium aquilinum*, Fougère royale *Osmunda regalis*, Polypode du chêne *Gymnocarpium dryopteris*, Cétérach officinal *Asplenium ceterach*, etc.).

Plusieurs cours d'eau permanents et temporaires traversent le site, rendant le milieu propice aux espèces exigeantes en humidité.

Des récoltes de liège se font périodiquement. La découverte du site historique fut assez récente, une route a été dégagée pour y accéder et des fouilles archéologiques s'y font chaque

année. L'endroit suscite de plus en plus la curiosité des touristes et la fréquentation accrue finira par perturber le milieu dans un avenir proche.

Nous signalons qu'une grande partie de la forêt de cette région a été ravagée par un grand incendie en 2017, mettant en péril des centaines d'hectares de végétation. Ceci a entraîné la perturbation du peuplement mammalien et son déplacement local vers des zones d'habitat plus favorables.



**Fig. 6 :** Quelques vues de la station Oued Djenane (photos originales)

#### 1.1.1.4. Station El-Mezarâa

C'est une station côtière, située à la plus basse altitude (de 15 à 35m), c'est la station la plus au Nord. Elle est parcourue sur une piste s'étendant sur une distance de 7,3km et reliant la commune d'El Mezaraa à la plage de la vieille calle. Cette station est différente des massifs forestiers décrits auparavant, il s'agit d'un maquis de Chêne kermès *Q. coccifera*, sur cordon dunaire marin. Il cohabite avec le Genévrier oxycèdre *Juniperus oxycerdus* et le Genévrier de Phénicie *J. phoenica*. Quelques pieds de chêne liège sont éparpillés par ci et par là, mais dominés par le chêne kermès. Nous noterons également la présence du Palmier nain *Chamearops humilis* en abondance, l'Hélianthème à feuilles d'Halimus *Halimium halimufolium*, le Figuier de Barbarie *Opuntia ficus indica*, la Phyllaire *Phyllirea angustifolia*, le Lentisque *P. lentiscus*, etc. (fig. 7).

Les terrains de la région sont pour la plupart privés, 40% des terres sont agricoles. Les cultures les plus répandues sont les cultures d'arachides, s'appropriant au type de substrat sablonneux de la région.

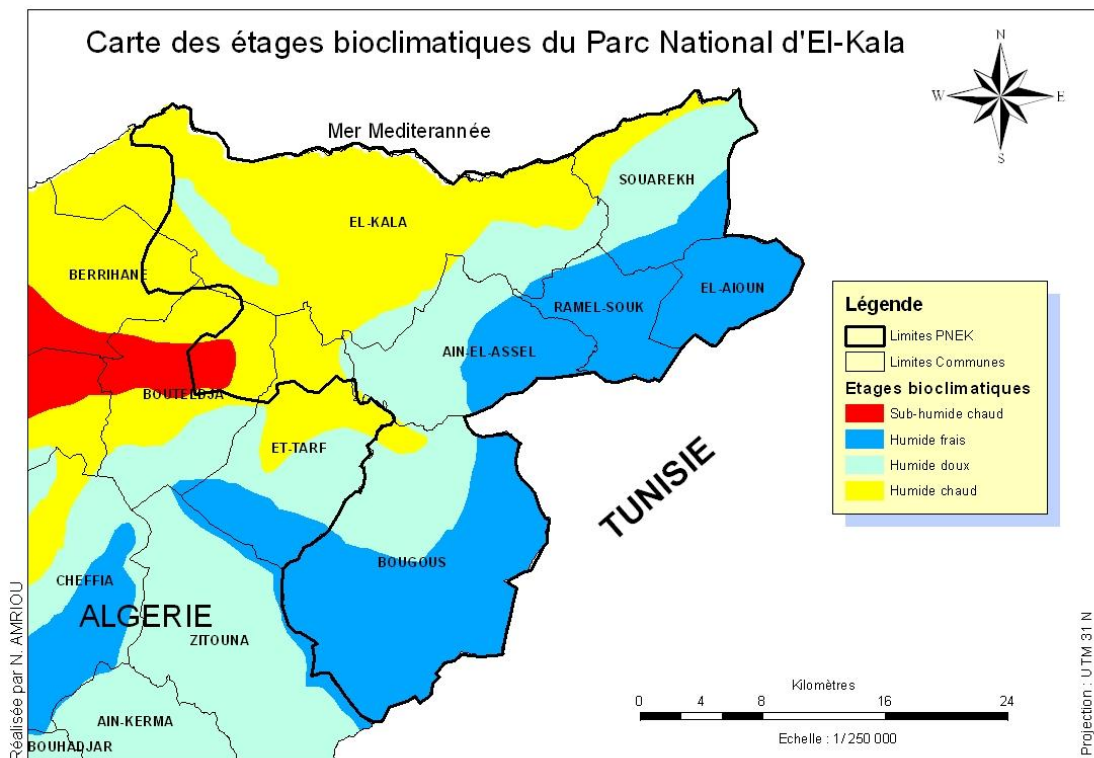
Le milieu est très fréquenté par les touristes à cause de la proximité des plages.



**Fig. 7 :** Quelques vues de la station El Mezaraâ

## 1.2. Climat et bioclimat

La zone d'étude bénéficie de conditions climatiques favorables et de microclimats dont les contours sont représentés sur la carte (Fig. 8). Le régime pluviométrique est de type méditerranéen. Les précipitations varient de 700 mm à 1000 mm par an, dont 80% sont concentrées entre les mois d'octobre et mars, et font apparaître une période sèche de quatre mois (Marre, 1987 *in* Bougherara, 2010). Les températures maximales peuvent atteindre plus de 45°C en été, et les minimales sont enregistrées en hiver (Djebel El-Ghorra) (Anonyme, 2008).



**Fig. 8 :** Carte des étages bioclimatiques du Parc National d'El-Kala (Amriou, 2011)

Les stations d'étude désignées se situent dans des étages bioclimatiques différents. Ceci nous permet de couvrir un gradient d'échantillonnage plus vaste de variation climatique, et de devoir ainsi s'il y a une éventuelle influence du climat sur le comportement des mammifères. Ces bioclimats sont désignés sur la carte comme suit :

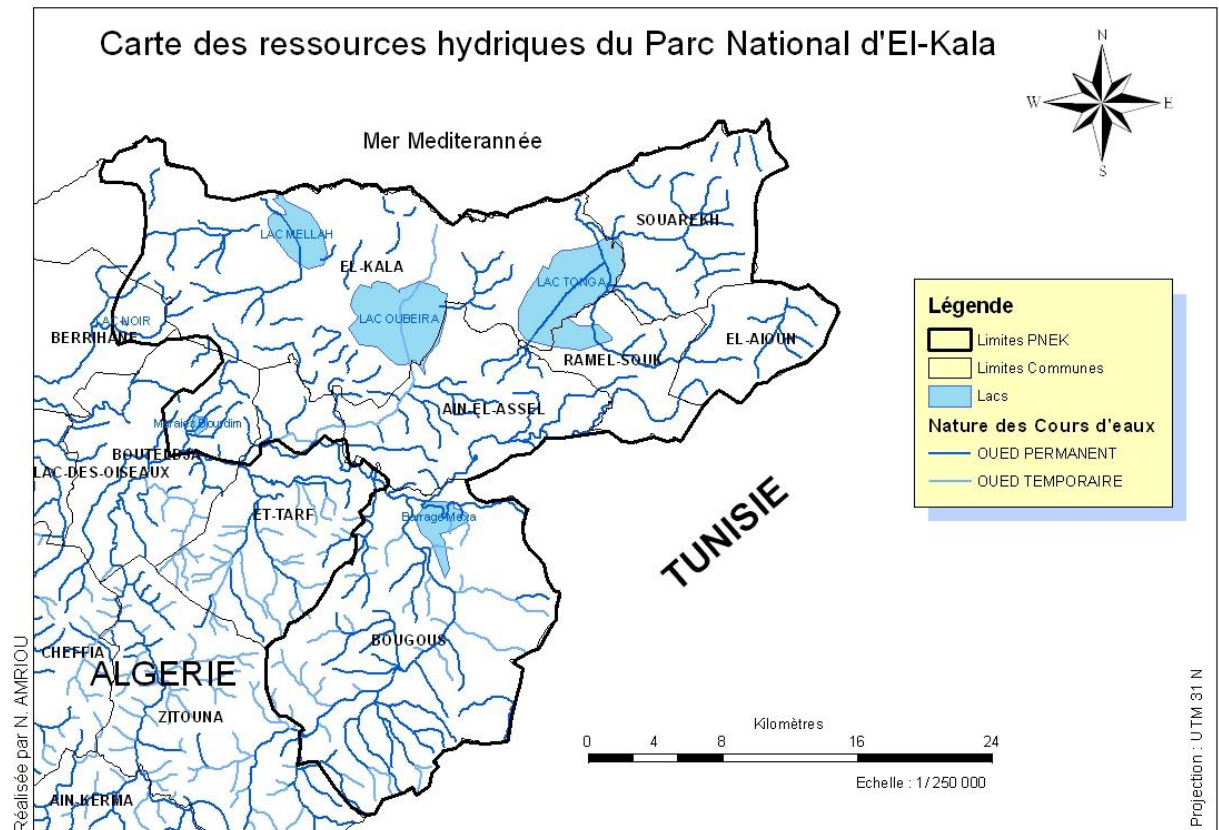
- Station Tonga : bioclimat humide à hiver chaud
- Station Haddada : étage bioclimatique humide à hiver variable de doux à frais
- Station Oued Djenane : étage bioclimatique humide à hiver frais
- Station El Mezaraa : étage bioclimatique humide à hiver chaud.

### **1.3. Topographie**

Le parc national d'El Kala se trouve dans une plaine située entre les collines littorales et les montagnes de la chaîne tellienne, ses altitudes sont relativement basses. Le paysage est parsemé de montagnes qui s'étendent vers le sud et l'ouest et dont l'altitude moyenne est de 400 à 500m (Brahmia et Semouk, 2010).

### **1.4. Hydrologie**

En plus de nombreuses zones humides (lacs) couvrant le parc (Tonga, Oubeira, Mellah ...), le réseau hydrographique est très important et est organisé en 3 systèmes. La partie sud-est est drainée par 3 oueds : Bougous, Ballouta, et El Kebir qui constitue le collecteur principal (apports de 245 Hm<sup>3</sup>/an) : il alimente les nappes alluviales et dunaires. La partie orientale est caractérisée par plusieurs oueds en général à faible débit, ils s'écoulent en majorité dans la plaine d'Oum Teboul. La partie ouest est généralement parcourue par de nombreux Oueds (El Aroug, Mellah, Reguibet, Boumerchen, Dai El-Graa...), qui se déversent dans le lac Mellah et Oubeira (fig. 9).



**Fig. 9 :** Carte des ressources hydriques du parc national d'El Kala (Amriou, 2011)

### 1.5. Végétation

Le parc national d'El Kala est riche d'environ 840 espèces dont un taux particulièrement élevé d'espèces endémiques, rares et très rares (De Belair, 1990 *in* Ouelmouhoub, 2005). Il abrite le tiers de l'ensemble de la flore d'Algérie.

Le massif forestier couvre une superficie de 54 000 ha soit 70% de la superficie totale du parc (Anonyme, 2008), il est composé essentiellement par des peuplements forestiers représentés par les forêts de Chêne liège *Quercus suber* au niveau des plaines et des montagnes, une forêt de Pin d'Alep *Pinus halepensis* sur dune, des maquis à Chêne kermès *Quercus coccifera* sur les dunes littorales et au-delà de 700 m d'altitude, les forêts de Chêne zéen remplacent progressivement le Chêne liège.

Les maquis sont également très abondants et sont parfois synonyme de milieux dégradés (Aouadi, 1989 *in* Mallil, 2012). Ils sont principalement composés de Bruyères *Erica arborea*, *E. scoparia*, Myrte *Myrtus communis*, Arbousier *Arbutus unedo*, Tamaris *Tamarix aphylla*, Palmier nain *C. humilis*, Phyllaire *P. angustifolia*, etc.

Au niveau des ripisylves, on trouve le Peuplier *Populus alba*, *P. nigra*, le Saule *Salix sp.*, l'Aulne glutineux *Alnus glutinosa*, l'Orme *Ulmus campestris*, le Frêne *Fraxinus angustifolia*, le Laurier rose *Nerium oleander* et le Laurier noble *Laurus nobilis*. Nous noterons également la présence d'un écosystème fragile et original, très dépendant des interventions de l'homme, à l'image de l'Aulnaie de Ain-Khiar (*Alnus glutinosa*). Le couvert végétal est à base d'Aulne glutineux, d'Orme champêtre, de Laurier noble et de Saule.

Des peuplements issus de reboisement sont représentés par le Pin maritime *Pinus pinaster*, le Pin pignon (parasol) *P. pinea*, le Pin d'Alep *P. halipensis*. Ceux-ci procurent une certaine stabilité au cordon dunaire, et offrent aux populations locales des produits exploitables. Par ailleurs, ils menacent sérieusement l'aire de répartition du Chêne liège par le phénomène de l'enrésinement, notamment à l'extrême nord-est du parc national. Le Cyprès chauve *Taxodium distichum* quant à lui a été introduit dans le cadre de la création d'un arboretum aux rives du lac Tonga (Mallil, 2012).

Les incendies répétés et le pâturage ont largement contribué à la mise en place de divers stades successionnels de la suberaie où le maquis arboré est la structure dominante du paysage de la région (Ouelmouhoub, 2002).

## 1.6. Faune

La diversité des habitats rencontrés au sein du parc a favorisé la présence d'une faune particulièrement riche et diversifiée. En effet, les principaux groupes systématiques y sont rencontrés, comme les mammifères, les oiseaux et les reptiles. Ainsi, avec 37 espèces de mammifères et 189 espèces d'oiseaux, la faune du parc représente respectivement 35 et 60% du patrimoine national (Anonyme, 2008).

Parmi les espèces mammaliennes présentes, 14 d'entre elles sont protégées par la loi algérienne, certaines sont rares et localisées. Nous citerons la Loutre d'Europe *Lutra lutra*, confinée dans certaines zones humides de l'est et qui reste tributaire de l'intégrité de son biotope. Le Cerf de Berbérie (*Cervus elaphus barbarus*), confiné aux frontières algéro-tunisiennes, est le seul grand mammifère du Maghreb tellien. La Hyène rayée (*Hyaena hyaena*) bien que largement distribuée en Afrique, reste vulnérable en Afrique du Nord, elle est largement tributaire de la conservation de son habitat et de la disponibilité des ressources alimentaires. Quant à la Belette (*Mustela nivalis numidica*), elle constitue avec la Loutre le seul mustélide européen présent en milieu sud méditerranéen.

Concernant la faune aviaire, le milieu joue un rôle prépondérant dans l'accueil des oiseaux migrateurs qui hivernent en Algérie (2/3 y sont accueillis). Nous citerons entre autres la Grue cendrée (*Grus grus*), le Balbuzard pêcheur (*Pandion haliaetus*), l'Elanion blanc (*Elanus caeruleus*) et le Milan royal (*Milvus milvus*) qui sont menacés de disparition.

L'herpétofaune du Parc national d'El Kala est composée de 17 espèces réparties entre 4 espèces de tortues, 8 espèces de Lézards et 5 espèces de serpents (Rouag et Benyacoub, 2006). Nous citerons parmi ces espèces le lézard ocellé *Lacerta viridis*, le caméléon, le psamodrome *Psamodromus algirus*, *Lacerta pater*, *Chalcides chalcides*, des ophidiens tels que les vipères *Natrix natrix*, *Natrix maura*, *Tarentola mauritanica*, des tortues telles que *Mauremis leprosa*, *Testudo graeca*, *Caretta caretta*, *Emys orbicularis*...

Parmi les amphibiens, nous pourrions citer le crapaud *Bufo bufo*, *Hyla meridionalis*, *Rana saharica*, *Salamandra salamandra*...

### 1.7. Occupation humaine

Le Parc National d'El Kala subit des dégradations à l'impact largement appréciable. On peut citer entre autres, l'occupation humaine qui s'élevait déjà, en 2004, à 125.067 habitants sur une superficie de 1207,8 km<sup>2</sup> soit une densité moyenne de 103,55 hab./km<sup>2</sup> (Brahamia et Semouk, 2010). Cette moyenne est nuancée par la répartition géographique de la population et par les différents modes de consommation et d'usage des espaces (habitat, agriculture et activité touristique), qui expriment mieux le poids de la population sur les espaces naturels. Les principales ressources économiques de la région proviennent essentiellement de l'agriculture, du tourisme et de la pêche. Cependant, surpâturage, pêche non contrôlée, tourisme balnéaire non régulé et beaucoup d'activités illicites sont souvent sujets à des incohérences dans la conservation du milieu naturel (Bouazouni, 2004 in Bougherara, 2010).

Cette occupation s'accompagne généralement d'une multiplication des actions destructrices comme l'augmentation du nombre de décharges sauvages, dont le nombre en 2001 était déjà de 33 décharges (Brahamia et Semouk, 2010) (fig. 10).

Le surpâturage représente également une perturbation notable dans tous les milieux naturels du parc et vient s'ajouter à d'autres actions néfastes pour l'environnement telles que le pillage des coraux, l'extraction de liège, les incendies répétées des milieux forestiers et des maquis, mettant en péril des stades avancés de successions végétales (fig. 11).



**Figure 10 :** Décharges sauvages à l'entrée d'une piste forestière (station Tonga) (cliché original)



**Figure 11 :** Troupeau de bétail paissant en liberté à l'entrée d'une zone forestière (cliché original)

## 2. Présentation de la Réserve de Chasse de Tlemcen

Dans le cadre de la politique nationale en matière de protection de l'environnement et du développement durable, la réserve de chasse de Tlemcen a été créée par décret n° 83-126 du 12.02.1983. Elle figure parmi les quatre réserves d'importance capitale créées à travers le territoire national et opérationnelles (Zeralda, Djelfa, Mascara et Tlemcen), (Réserve de chasse de Tlemcen, [RCT], 2017).

La réserve de chasse de Moutas (Tlemcen) (RCT) a été créée dans un but de conservation de la faune et de la flore, de promouvoir et de développer le gibier sauvage existant dans notre pays et de valoriser la recherche en offrant aux scientifiques une multitude de possibilités et un large champ d'action (fig. 12).



**Figure 12 :** Vue générale sur la réserve de Moutas (cliché original)

### 2.1. Situation géographique

La réserve de chasse se situe dans la partie nord-ouest de l'Algérie, dans la forêt domaniale de Hafir, à environ 26 km du sud-ouest du chef lieu de la Wilaya de Tlemcen et s'étend sur les territoires des communes de Sabra, Ain Ghoraba, Beni Bahdel et Bouhlou. Elle occupe une superficie de 2156 ha, avec un périmètre de 25,04km. La tranche altitudinale de cette zone est comprise entre 992 et 1303m, ras Torriche étant le point culminant de la zone (1303 m d'altitude) (Eddine, 2017 ; RCT, 2017).

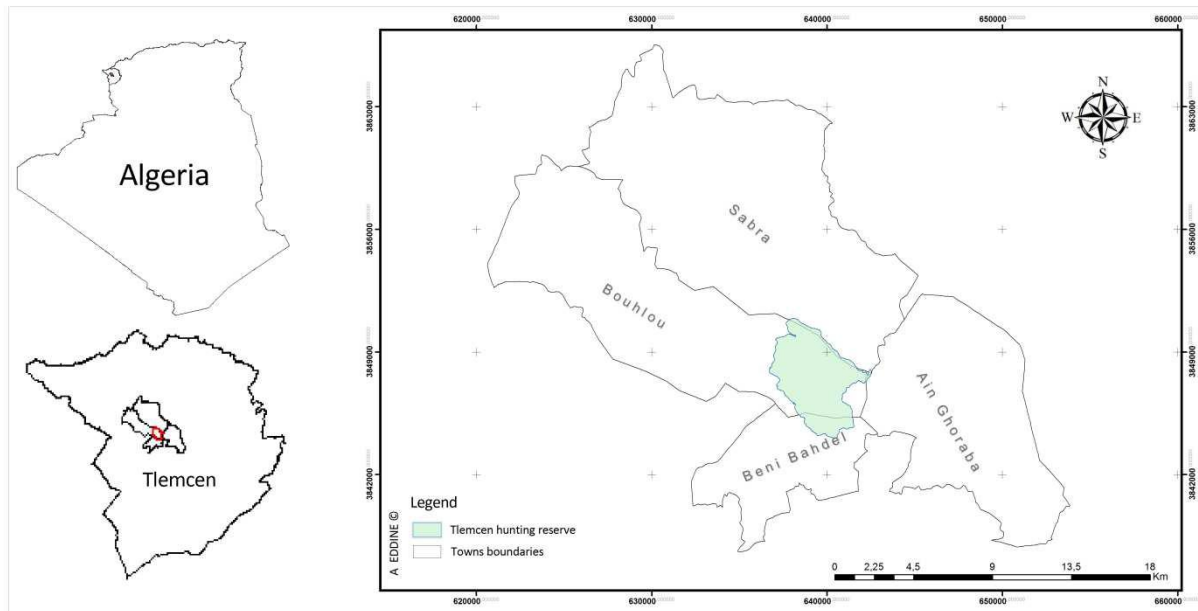
Les coordonnées Lambert de la RCT sont comprises entre une latitude de 34°43'45,27"N à 34°47'28,22"N et une longitude de -1°26'32,55"E à -1°30'21,62"E.

Elle présente pour limites :

- Au nord : les terres agricoles de la vallée de Sidi Ouriache ;
- Au sud: les parties de crêtes et les versants sud de djebel Ras Moutas jusqu'aux terres labourables d'El Menakher ;
- A l'ouest : Djorf-E1-Abiod, les versants Est de Djebel Boumedrere jusqu'aux pieds du versant ouest de Djorf-El Guelâa ;
- A l'est: le sommet de Ain-Djadj.

Sur le plan administratif, la RCT s'étend sur 4 communes (fig. 13), avec des surfaces réparties comme suit (RCT, 2017) :

- 1725.92ha (80,05%) sur la commune de Bouhlou,
- 281.7ha (13,07%) sur la commune de Sabra,
- 129.5ha (5,64%) sur la commune de Ain Ghoraba,
- 27ha (1,25%) sur la commune de Beni Bahdel.



**Fig. 13** : Carte de la situation géographique de la réserve de chasse de Tlemcen et délimitation par commune (Eddine et *al.*, 2017)

## 2.2. Description de la RCT

La RCT compte en son sein différents enclos contenant des espèces animales protégées telles que la Gazelle dorcas *Gazella dorcas*, l'Ecureuil de Berbérie *Atlantoxerus getulus*, le Singe magot *Macaca sylvanus* ou encore le Mouflon à manchettes *Ammotragus lervia* – qui représente le projet phare et la réussite de cette institution –, mais aussi des espèces introduites telles que le Cerf daim *Cervus dama*. La réserve porte aussi plusieurs ouvertures sur l'extérieur, permettant aux populations de se mouvoir à leur guise et au bétail ovin et caprin de paître à l'intérieur, mais l'accès au public est strictement interdit, seuls les chercheurs et autre personnel agréé peuvent y accéder.

La pratique de la chasse y est également prohibée, seule une chasse sélective et soumise à conditions peut y être pratiquée. Plusieurs installations ont été mises en place, telles que des abreuvoirs, qui sont systématiquement contrôlés et alimentés par le personnel de la réserve, mais également des miradors qui permettent un meilleur suivi de la faune, ainsi que des cultures fourragères (blé dur et tendre, avoine) qui servent à nourrir la faune captive.

## 2.3. Caractéristiques géologiques

La RCT fait partie des monts de Tlemcen sur lesquels les études géologiques les plus importantes ont été effectuées par Boudy (1948), Clair (1973), Benest (1985) et Bouabdellah

(1991). D'après ces auteurs, la région d'étude est caractérisée par des formations géologiques du Jurassique supérieur et Crétacé inférieur principalement formées de carbonates, par des assises sédimentaires, et représentent l'affleurement le plus répandu dans les monts de Tlemcen.

D'après Benest (1985), la géologie des monts de Tlemcen est constituée par :

- **Les grès de Boumediene, dominés par** une substance gréseuse avec des passées argileuses masquées le plus souvent par la végétation ou bien des éboulis ; ils sont particulièrement développés dans les forêts de Zarifet et de Hafir.
- **Les calcaires de Zarifet**, formés par des bancs de calcaires qui séparent les grès de Boumediene à ceux des dolomies de Tlemcen.
- **Les dolomies de Tlemcen**, représentées en grande partie par des dolomies cristallines tardives dont l'épaisseur varie en fonction des régions (Ain Fezza, Ain El Houte et Terni).
- **Les marno-calcaires de Raourai**, couche de marnes grises verdâtres ou blanchâtres, comprise entre les dolomies de Tlemcen et les calcaires de Lato avec une épaisseur de 400 m (Ain Fezza).
- **Les calcaires de Lato**, couche mince à base de calcaire massif, d'une épaisseur moyenne de 50 m, elle est chapotée par des laminites sombres calcaire-argileuses.
- **Les dolomies de Terni**, se distinguent par leur aspect massif et leurs stratifications nombreuses, elles se rencontrent dans les régions d'Azail, barrage El Mefrouch et surtout vers Terni.

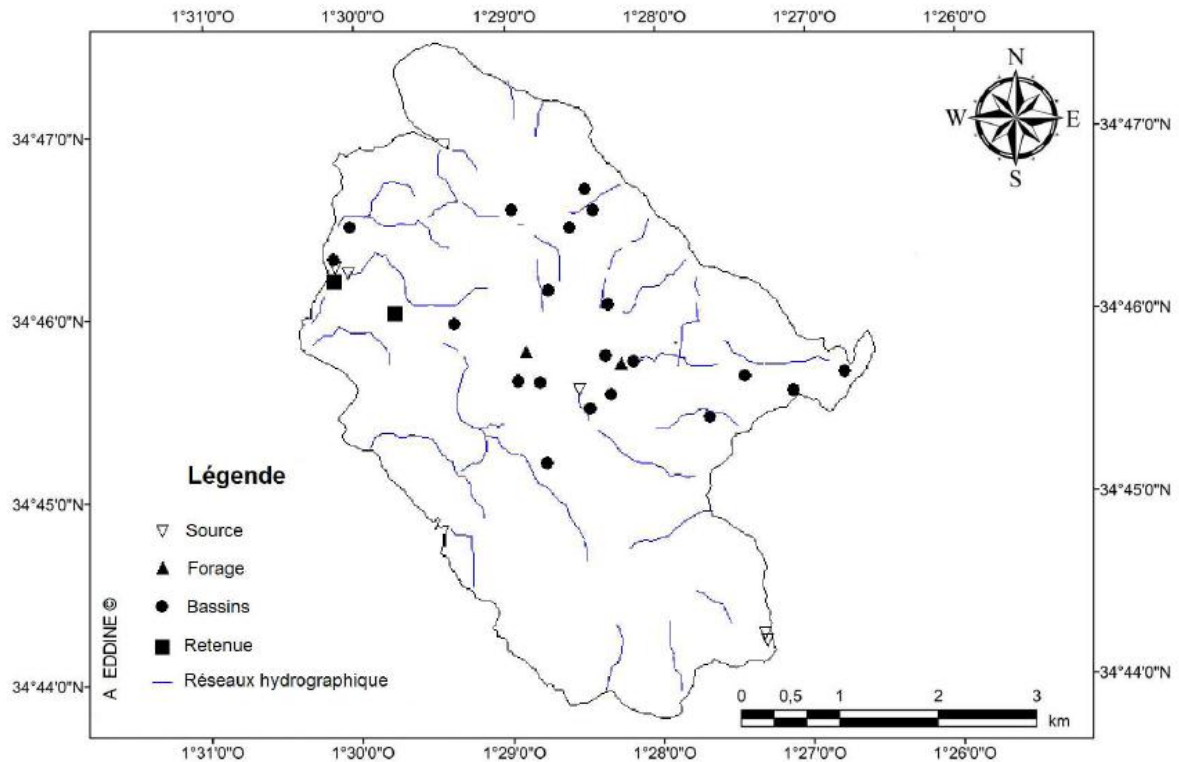
#### 2.4. Réseau hydrographique

La RCT est dotée de plusieurs points d'eau naturels et artificiels, répertoriés sur la carte ci-dessous (fig. 14) par Eddine (2017). Nous citons :

- Les sources naturelles au nombre de 5 (Ain Djedi 1 et 2, Ain Bhour, Ain Boumedrère 1 et 2), possédant des débits faibles qui ne dépassent pas 0.5 l/s ;
- Les bassins au nombre de 18 dispersés à travers le territoire de la réserve, dont 17 d'une capacité de stockage de 9m<sup>3</sup> sont destinés à l'abreuvement de la faune captive, et un bassin d'une capacité de 30m<sup>3</sup> destiné à la lutte contre les incendies de forêts ;
- Les forages au nombre de 2, destinés à l'alimentation en eau potable, l'approvisionnement des bassins, la lutte contre les incendies et l'irrigation des cultures

à l'intérieur de la réserve. Le débit de ces deux forages est de 100 et 400 m<sup>3</sup>/j selon le personnel technique de la réserve ;

- Les retenues collinaires au nombre de 2, l'une située à l'extrémité nord de la plaine de Moutas et l'autre au niveau de la zone dite Boumedrère. Ces retenues ont été construites dans le cadre de l'aménagement écologique et cynégétique.



**Fig. 14 :** Carte du réseau hydrographique et ressources hydrique de la RCT (Eddine, 2015 *in* Eddine, 2017)

## 2.5. Climat

Le climat de la région de Tlemcen est plus ou moins connu grâce aux travaux effectués sur le climat méditerranéen par différents auteurs (Alcaraz, 1982; Dahmani, 1984 ; Aimé, 1991; Benabdeli, 1996) qui ont souligné que les Monts de Tlemcen constituent la partie occidentale de l'Atlas Tellien. Ainsi donc, ils sont soumis à l'influence d'un climat typiquement méditerranéen avec deux étages bioclimatiques bien distincts et qui sont : le semi-aride et le sub-humide, caractérisé par deux saisons :

- Saison hivernale : courte et froide, elle s'étale de novembre à mars, et caractérisée par l'irrégularité pluviométrique.

- Saison estivale : longue et sèche, elle est caractérisée par la moyenne des précipitations et de fortes chaleurs et s'étale sur 6 mois (Babali, 2014).

Deux principaux paramètres sont pris en considération, à savoir les précipitations et la température :

### **2.5.1. Précipitations**

La pluviosité est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat (Djebaili, 1978). L'altitude, la longitude et la latitude sont les principaux gradients définissant la variation de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest et devient importante au niveau des montagnes (Chaâbane, 1993).

La Réserve de Chasse, situé au Nord des monts de Tlemcen, dépassant les 1000m d'altitude, demeure parmi les zones les plus arrosées de l'Ouest algérien (Meghraoui, 2013).

### **2.5.2. Température**

La température est considérée comme un facteur déterminant après la pluviométrie, intervient dans le déroulement de tous les processus de la croissance, la reproduction, la survie et par conséquent la répartition géographique (Soltner, 1987).

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivantes :

- Température moyenne mensuelle « T ».
- Température maximale « M ».
- Température minimale « m ».

Les moyennes mensuelles des températures pour la période (1996-2012) confirment que janvier est le mois le plus froid 6,4°C, que les températures moyennes les plus élevées sont enregistrées au mois de juillet avec 24°C (Babali, 2014).

## **2.6. Richesse faunistique**

La réserve est caractérisée par un patrimoine faunistique remarquable, résultant des différentes variétés d'habitat et de biotope.

### **2.6.1. Mammifères**

Cette catégorie est caractérisée par la présence de 05 ordres regroupant 11 familles, dont 8 protégées et trois introduites (Mouflon, fig. 15, Cerf daim, et Gazelle).

- L'Ordre des Carnivores comprend 4 familles : les Canidae, les Mustelidae, les Viverridae et les Felidae ;
- L'Ordre des Artiodactyles représenté par 3 familles : les Suidae, les Cervidae, les Bovidae ;
- L'Ordre de Lagomorphes qui ne compte que les Leporidae ;
- Dans l'Ordre des Rongeurs, nous retrouvons les Muridae, les Hystricidae ;
- Le dernier Ordre est celui des Insectivores qui est représenté avec la famille des Erinaceidae.



**Fig. 15 :** Mouflons à manchettes à l'intérieur de l'enclos, Réserve de chasse de Tlemcen (cliché original).

### 2.6.2. Oiseaux

Des inventaires ont été effectués au sein de la réserve par son équipe technique, en collaboration avec celui du Parc National de Tlemcen. Ce recensement a permis d'établir une liste comptant 67 espèces, de diverses catégories phénologiques et trophiques, dont 15 figurent sur les listes des espèces protégées en Algérie (RCT, 2017).

### 2.6.3. Reptiles

La Réserve de Moutas compte au moins 9 espèces de reptiles réparties en 2 Ordres (les Chéloniens et les Squamates), renfermant 7 familles qui parmi elles la Tortue grecque, la Tortue

d'Europe, le Gecko des murailles, le Lézard vert, le Caméléon commun, l'Agame variable, la Couleuvre à collier, ainsi deux espèces de couleuvres non identifiées (RCT, 2017).

#### 2.6.4. Amphibiens

Il existe une liste non exhaustive, refermant 04 espèces de Batraciens repartis en deux familles : Les Bufonidés et les Ranidés qui sont la Rainette arboricole, la Grenouille verte, la Grenouille rieuse et le Crapaud commun (RCT, 2017).

### 2.7. Richesse floristique

Le couvert végétal de l'aire protégée est riche et diversifiée, créant des conditions favorables pour le développement de la faune de la réserve.

L'inventaire floristique le plus récent de la RCT, établi par Babali (2014), a révélé un total de 87 familles végétales représentées par 690 taxa. La famille des Asteraceae est la plus riche en espèces, elle en compte 92. Le massif forestier de la réserve est représenté principalement par quatre groupements végétaux, la yeuseraie, la zeenaie, la tetraclinaie et la pelouse.

L'agencement de la végétation au sein de la réserve est fortement influencé par l'exposition. Le versant nord est occupé principalement par le Chêne vert *Quercus ilex*, le Chêne zeen *Q.faginea* et le Pistachier térébinthe *Pistacia terebinthus*. Sur le versant sud, on trouve une végétation thermophile tels que le Chêne kermès *Q.coccifera*, le Chêne liège *Q.suber*, le Pistachier lentisque *Pistacia lentiscus*, le Genévrier oxycèdre *Juniperus oxycedrus*, le Palmier nain *Chamaerops humilis* et l'Alfa *Stipa tenacissima*. A l'ouest et au nord-ouest, nous rencontrons le Cyprès de l'Atlas *Tetraclinis articulata*.

#### 2.7.1. La yeuseraie

La réserve est dominée par un couvert forestier de type matorral à base de Chêne vert (*Q. ilex*). Cette espèce est indépendante des variations altitudinales et de l'exposition. La yeuseraie se présente dans un état dense et impénétrable dans certains endroits, et moyennement dense et dégradé dans d'autres.

Ce groupement est caractérisé par un cortège floristique diversifié composé principalement de Genévrier oxycèdre, Chêne liège, Chêne kermès, Pistachier térébinthe, Pistachier lentisque et Arbousier commun (*Arbutus unedo*). Dans la partie dégradée, on note la présence d'importantes étendues de Palmier nain (*C. humilis*), Diss (*Ampelodesmos mauritanicum*), Alfa (*S. tenacissima*) et *Calicotome intermedia*. Le Chêne liège (*Q. suber*) occupe des superficies

restreintes au Nord et au Sud de la réserve où il est toujours présent en mélange avec le Chêne vert.

### **2.7.2. La zeenaie**

Le Chêne Zeen (*Q. faginea*) représente la strate arborée par excellence avec des sujets atteignant jusqu'à 8 m de hauteur. Ce groupement occupe la partie centrale de la réserve, il pousse généralement dans les expositions nord associé au Chêne vert dans la plupart des cas. Comme sous bois, on note une forte présence de *Chamaerops humilis*, *Ampelodesmos mauritanicum*, *Pistacia lentiscus* et *Quercus coccifera*.

### **2.7.3. La tetraclinaie**

Le Thuya de Berbérie (*Tetraclinis articulata*) est une espèce endémique d'Afrique du nord (Boudy, 1952). Elle occupe des superficies limitées avec un taux de recouvrement faible, elle est rencontrée au nord-ouest de la réserve et dans les zones dites Boumedrère, Ras M'nakher, Aïn Ben, Souamaa et Saf el-Ali avec des sujets dispersés. Au niveau de ce groupement, il y a lieu de citer la présence de l'Oléastre *Olea europea*, Peuplier blanc *Populus alba*, Peuplier tremble *P. tremula* et Caroubier *Ceratonia siliqua*.

### **2.7.4. La pelouse**

Ce groupement est connu par une végétation très basse, ouverte et fortement dépendante des variations saisonnières. Les étendues importantes de cette formation sont représentées essentiellement par les terres labourables avec des cultures d'avoine et de blé, qui constituent une véritable source alimentaire pour le gibier.

## **2.8. Perturbations anthropiques**

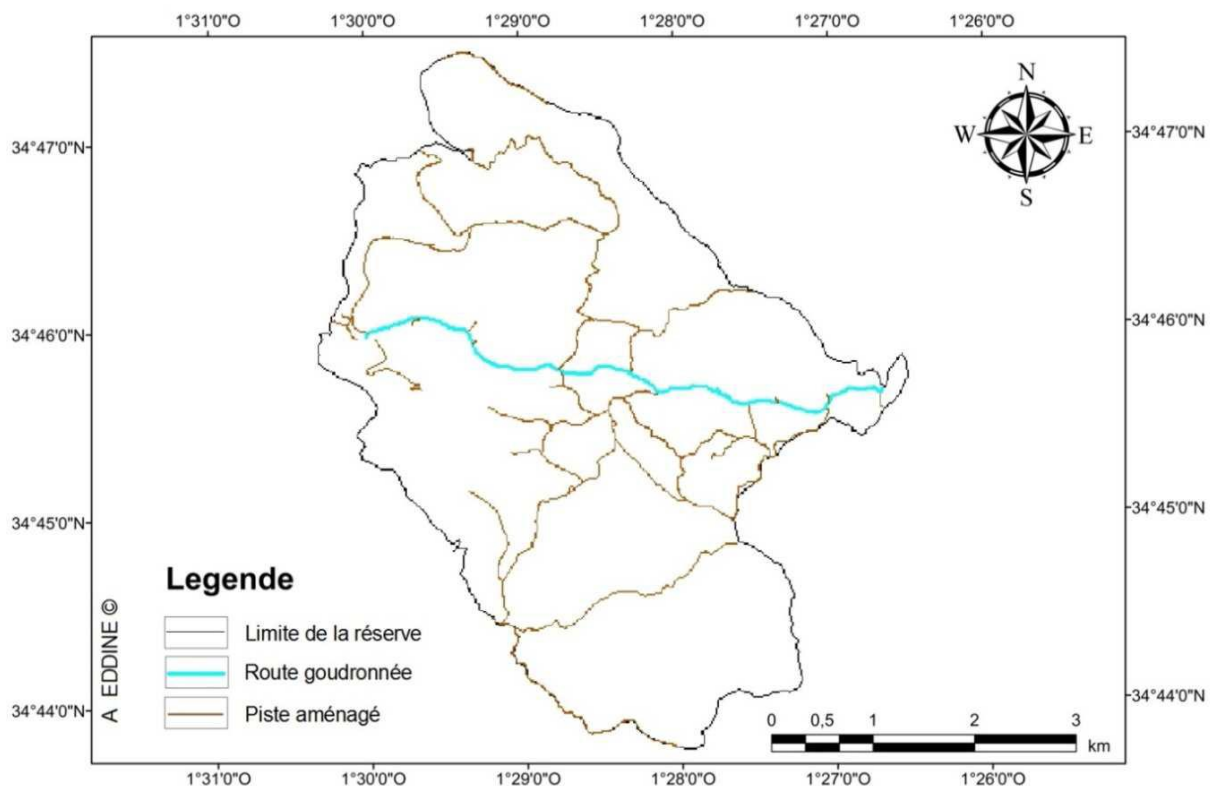
La réserve de chasse de Moutas est une zone protégée, néanmoins, elle subit également des perturbations d'origine anthropiques et naturelles. Parmi ces perturbations, nous pourrions citer la présence d'une décharge d'ordures ménagères à proximité d'un groupement militaire installé au cœur de la Réserve. La présence de fourrage et de points d'eau pousse certains riverains peu scrupuleux à franchir la clôture de la Réserve avec leur bétail, mettant ainsi en péril l'intégrité de la réserve, et provoquant un certain piétinement. Au cours de l'année 2017, les neiges hivernales qui ont sévi au cours du mois de Janvier ont causé des dégâts considérables sur la végétation ainsi que sur quelques infrastructures.

Afin de faciliter la réalisation des travaux de suivi, la surveillance et de lutte contre les feux de forêts, un réseau de pistes de 35.4 km et une route goudronnée de 5.76 km ont été réalisés

(Fig. 16). En matière de dispositif de lutte contre les feux de forêts, la réserve est pourvue d'un ensemble de tranchées pare-feu (TPF) de 50 ha situées dans leur majorité sur les lignes de crêtes (Eddine, 2017).

Les opérations d'élagage, de réalisation des seuils de correction torrentielle et d'aménagement des pistes et bassins d'eau effectués au niveau de la réserve, sont des actions qui peuvent stresser et déranger la faune existante suite au bruit des engins utilisées.

En termes d'agriculture, il est important de signaler qu'il existe deux terrains privés (M'nakher et Ain djedi) au sein de la réserve, cultivés généralement en céréaliculture. A ceci s'ajoute la plaine de Moutas exploitée par la réserve en culture d'orge et d'avoine destinée à l'alimentation des mammifères introduits. Des plantations d'arbres fruitiers et forestiers sont également des actions menées au niveau de la réserve. A l'extérieur de celle ci, l'arboriculture fruitière à base d'olivier, agrumes, figuier, abricotier, pêcher et amandier représente la principale activité agricole (RCT, 2017).



**Fig. 16** : Réseau d'infrastructures routières au niveau de la RCT (Eddine, 2015 in Eddine, 2017)

Concernant les incendies de forêt, ceux-ci ont un impact mineur étant donné que le personnel de la réserve veille scrupuleusement à minimiser les risques d'incendies, qui portant ravagent le reste de la région chaque année.

L'étude de l'écoéthologie d'une espèce passe par la compréhension de ses interactions avec les éléments de son habitat. De ce fait, l'étude de son régime alimentaire s'avère être une étape décisive pour comprendre l'influence des disponibilités alimentaires environnementales sur son comportement. D'un autre côté, la pollution de plus en plus croissante des milieux naturels par la multiplication des décharges sauvages et non contrôlées influence aussi la dynamique de ses populations.

Le présent travail est scindé en deux parties. La première partie est consacrée à l'analyse des fèces du chacal, récoltées dans différentes régions d'étude ayant un gradient de perturbation/pollution variable. La deuxième partie est consacrée à l'utilisation de l'espace et des ressources disponibles par différentes espèces de mammifères, rendant compte de ce fait des éventuelles interactions inter et intra spécifiques.

### **1. Choix de l'espèce**

Dans la présente étude, nous nous sommes intéressés à la faune mammalienne, vu leur rôle important au sein des écosystèmes. Ils jouent à la fois le rôle de proies et de prédateurs.

Le choix du chacal dans l'étude du régime alimentaire et de l'occupation spatiale a été motivé par plusieurs critères :

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

### **2. Choix des régions d'étude**

Le choix des régions d'étude s'est porté sur deux aires protégées algériennes, ayant pour but principal la protection de la biodiversité locale et régionale. De par leur statut juridique, ces milieux offrent des conditions favorables au maintien des espèces mammaliennes.

Le parc national d'El Kala présente une multitude de milieux aux conditions environnementales très contrastées, offrant au chacal des conditions de vie très variables auxquelles il s'accommode facilement, vu qu'il occupe quasiment tous les types de milieux.

La réserve de chasse de Tlemcen est un milieu protégé confiné dans massif forestier et strictement protégé du public. L'enceinte de la réserve offre les conditions de quiétude nécessaire et les ressources alimentaires nécessaires au maintien des populations de chacal.

Ces deux régions sont toutefois très contrastées du point de vue climatique, altitudinal, de niveau d'anthropisation... la comparaison entre les deux milieux nous permet donc de définir les conditions les plus favorables à l'existence de l'espèce.

### 3. Méthodes d'étude du régime alimentaire

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

Le régime alimentaire du chacal est déterminé à partir de la récolte de 317 fèces, réparties en deux régions et en deux saisons distinctes. La répartition de ces fèces est représentée dans le tableau 1. Les sorties d'échantillonnage sont effectuées de mars à mai 2018, couvrant ainsi la saison hivernale et la saison printanière. Une comparaison entre régions est ensuite établie, puis une comparaison entre la saison hivernale et la saison printanière.

**Tableau 1** : récapitulatif des fèces récoltées par station et par saison.

	El Kala		Tlemcen	
	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps
Tonga	18	34	—	—
Haddada	16	7	—	—
El Mezaraa	46	26	—	—
Oued Djenane	5	0	—	—
Moutas	—	—	34	9
Zarifet	—	—	50	21
Tatsa	—	—	26	25
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>67</b>	<b>110</b>	<b>55</b>

Deux méthodes sont fréquemment utilisées pour déterminer le régime alimentaire des mammifères.

La méthode directe consiste à observer l'animal pendant la prise de ses aliments, ou par l'analyse des contenus stomacaux. Cette méthode reste contraignante du fait du caractère discret et nocturne de cette espèce, et du fait de devoir sacrifier les animaux pour récupérer leurs estomacs, ce qui déstabiliserait considérablement leurs populations. De plus, le risque de trouver les estomacs vides est assez élevé.

La méthode indirecte, qui consiste à analyser les restes alimentaires non digérés à partir des crottes. Cette méthode suscite beaucoup d'intérêt auprès des chercheurs dans les études du régime des carnivores (Maizeret et *al.*, 1990 ; Lodé et *al.*, 1991 ; Hamdine et *al.*, 1993 ; Virgos et *al.*, 1999 ; Di Silvestre et *al.*, 2000 ; Amroun, 2005 ; Dell'Arte et Leonardi, 2009 ; Mondal et *al.*, 2012 ; Mallil, 2012 ; ...). Dans la présente, et afin d'éviter toute perturbation sur les populations des espèces étudiées et sur les écosystèmes, ainsi que pour sa facilité d'application, nous avons opté pour cette méthode.

### **3.1. Identification et récolte des fèces**

La reconnaissance des fèces est très importante pour la présente étude, généralement les crottes du chacal sont disposées le long des pistes, sur des monticules de végétation ou sur des pierres. Elles sont de taille relativement grande comparativement à celles d'autres carnivores. Elles ont néanmoins une odeur et une couleur caractéristiques.

La récolte des excréments du chacal est effectuée de manière saisonnière (voir tableau 1). Ainsi, nous avons récolté 152 crottes à El Kala et 165 crottes à Tlemcen.

Les crottes fraîches sont récupérées dans des sachets en plastiques et étiquetées avec la date et le lieu de récolte pour un traitement ultérieur au laboratoire.

### **3.2. Traitement des fèces au laboratoire**

Une fois les échantillons récoltés, ils sont soumis au traitement suivant (voir figure 17) :

#### **3.2.1. Stérilisation**

Les fèces sont stérilisées dans des boites de Pétri en verre à l'intérieur d'une étuve, à 120°C pendant 24h, afin d'éliminer tous germes pathogènes susceptibles de contamination durant la manipulation du matériel.

### **3.2.2. Trempage**

Les fèces sont mises dans des gobelets en plastique remplis d'eau pendant 24h pour les ramollir et faciliter ainsi leur lavage.

### **3.2.3. Lavage**

Les fèces sont soumises à un jet d'eau dans un tamis à mailles de 0.25mm, afin d'éliminer toute la matière fécale qui entoure les éléments non digérés essentiels à l'identification.

### **3.2.4. Séchage**

Les échantillons sont étalés sur du papier à l'air libre pendant 48 à 72h pour qu'ils soient complètement secs, puis ils sont rangés dans des boîtes de pétri en plastique portant le numéro de la crotte, la saison et la station de récolte, pour l'identification des différents items.

### **3.2.5. Tri en différentes catégories**

Cette étape consiste à trier les différents items alimentaires non digérés en (7) catégories : Mammifères, végétaux énergétiques, végétaux non énergétiques, arthropodes, mollusques, oiseaux et déchets.

### **3.2.6. Identification des items**

Parmi les 7 catégories identifiées, seules deux font l'objet d'une identification rigoureuse, à savoir les mammifères et les déchets. Le choix de ces deux dernières corrobore l'objectif de l'étude qui consiste à définir le comportement alimentaire du chacal en fonction du degré de dégradation de son habitat et de la présence de déchets.

Les autres catégories alimentaires, à savoir les végétaux, les arthropodes et les oiseaux font l'objet d'une autre étude menée en parallèle (Kettaf, à paraître).

#### **3.2.6.1. Identification des mammifères**

Les poils contenus dans les crottes nous ont permis d'identifier les espèces mammaliennes consommées par le chacal, grâce à l'identification microscopique de leur structure écailleuse. Le protocole expérimental se présente comme suit :

- Les poils sont soumis à un premier lavage à l'eau chaude, afin d'éliminer toutes les saletés, puis à un deuxième lavage dans de l'éthanol à 90° afin de les dégraisser et les séparer.

1 : Récolte



2 : Mise en boîte de Pétri



3 : Stérilisation à l'étuve



4 : Trempage



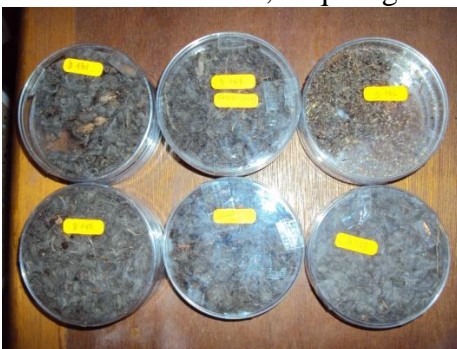
5 : Décortication, lavage au tamis



6 : Séchage à l'air libre



7 : Mise en boîte, étiquetage



8 : Tri en différentes catégories



**Figure 17** : Différentes étapes de traitement des fèces.

- Ils sont ensuite déposés sur une lame enduite d'une mince couche de vernis à ongles transparent, puis retirés délicatement quelques instants après, pour examiner l'empreinte laissée par le poil par un microscope optique au G (10\*40).
- Les poils sont identifiés à l'aide des clés de références (Heim de Balsac et Lamotte, 1958 ; Debrot et *al.*, 1982), mais aussi grâce à notre propre collection confectionnée au laboratoire avec des poils de différentes espèces répertoriées.

L'identification des mammifères est rendue possible également grâce aux débris osseux, aux griffes et phanères retrouvés en bon état dans les fèces. Ceux-ci sont identifiés à l'aide de clés de détermination (Charissou, 1999 ; Erome et Aulagnier, 1982 ; Barreau et *al.*, 1990), ce qui nous a permis de confirmer ou de compléter les résultats d'identification des poils.

### 3.2.6.2. Déchets

Les déchets retrouvés dans les crottes sont généralement d'origine humaine, et sont facilement identifiables à l'œil nu. Nous y retrouvons du papier, du plastique, de l'aluminium, des restes de nourriture carnée ou végétale, etc.

## 3.3. Evaluation qualitative du régime alimentaire

Afin d'étudier les variations saisonnières et spatiales du régime alimentaire du chacal, une série d'indices écologiques de composition a été utilisée pour exprimer les résultats obtenus.

### 3.3.1. Nombre d'apparitions (*ni*)

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

### 3.3.2. Fréquence relative (*FR*)

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

$$FR = \frac{ni}{Ni} \times 100$$

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

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

### 3.3.3. Fréquence d'occurrence (FA)

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

$$IP = \frac{n_i}{N} \times 100$$

N = ensemble de fèces analysées.

## 4. Techniques d'étude de l'habitat

Le but de l'étude de l'habitat est de rendre compte des modalités d'occupation spatiale par le chacal et par les autres espèces de mammifères. La répartition et la fréquence des indices de présence à travers les différentes stations étudiées peuvent nous donner des renseignements pertinents sur la santé du milieu, la disponibilité en ressources trophiques, l'étendue des niches écologiques de chaque espèce, l'existence d'éventuelles compétitions intra ou interspécifiques... d'autre part, étant donné que la plupart des milieux naturels se voient aujourd'hui dégradés, ce travail nous permet de connaître l'influence de ces perturbations sur le comportement des espèces.

Les techniques utilisées pour l'étude de l'habitat sont nombreuses et diversifiées. Elles sont de deux types majeurs : techniques directes et techniques indirectes.

### 4.1. Techniques directes

Les techniques directes consistent en un contact visuel direct avec l'animal, ce qui n'est pas toujours possible quand il s'agit d'espèce à caractère nocturne et ne se laissant pas facilement approcher par l'homme.

Toutefois, le ramassage et le recensement de cadavres constituent une méthode efficace pour l'étude de l'écologie des mammifères et de leur habitat.

Pour ce faire, en parcourant les stations d'étude lors de la récolte des fèces, toutes les observations directes sont notées, ainsi que les cris ou même les cadavres. Parfois, des sorties nocturnes sont effectuées, quand les conditions sécuritaires le permettent, afin d'optimiser nos chances d'observer les espèces nocturnes

#### **4.2. Techniques indirectes**

Tous les indices de présence des mammifères sont répertoriés, comme les fèces en premier lieu, les empreintes, les traces d'urines, les terriers, les coulées, etc. Chaque espèce a des indices caractéristiques qui permettent de l'identifier aisément et de la discriminer des autres.

Les indices de présence de chaque espèce sont notés sur un carnet de terrain, pendant les prospections de terrain, en notant à chaque fois la date, la station, le type d'indice et sa fréquence. Ils sont ensuite rassemblés dans des tableaux et les fréquences relatives de chacun sont calculées.

## I. Analyse du régime alimentaire du Chacal

La détermination de la composition du spectre trophique du Chacal a été effectuée sur la base de l'analyse de 317 crottes, récoltées au cours de la période de mars à mai 2018 entre les deux régions d'étude. Les résultats sont exprimés en termes de nombre d'apparition, de fréquences relatives et de fréquences d'occurrence.

### 1. Nombre d'items

L'analyse des 317 fèces (152 pour El Kala et 165 pour Tlemcen) nous a permis l'identification de 975 items alimentaires (487 items pour El Kala et 488 items pour Tlemcen), répartis en sept catégories alimentaires distinctes :

- Mammifères
- Végétaux énergétique
- Végétaux non énergétique
- Arthropodes
- Mollusque
- Oiseaux
- Déchets

Le nombre de ces items par fèces varie fortement d'une saison à l'autre et d'une région à l'autre. Le tableau 2 récapitule le nombre d'items rencontrés par fèces. Les items contenus par fèces varient de 1 à 6. La plupart des crottes soit 85.81 % contiennent 2 à 4 items. Les fèces à 3 items sont les plus abondantes à une fréquence de 40.38%. Les fèces à un seul item ou dépassant les 5 items sont plus rares.

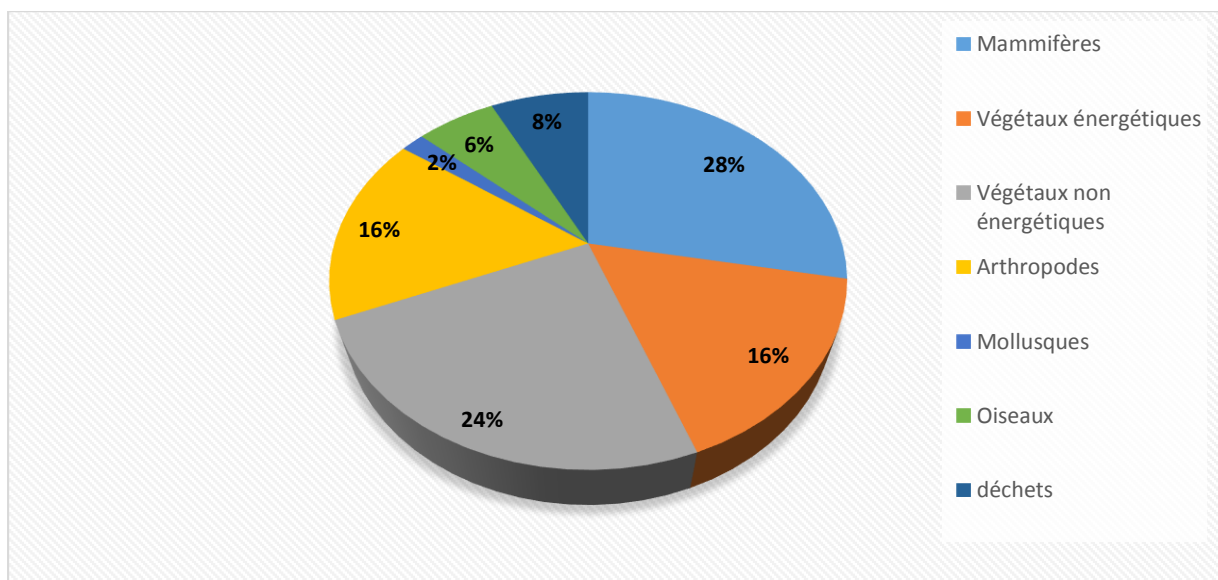
**Tableau 2 :** Nombre d'items et fréquences par fèces, par saison et par station

nombre d'items/fèces	EL KALA		TLEMSEN		Total	FR (%)
	Hiver	Printemps	Hiver	Printemps		
1 item	6	1	7	1	15	4,73
2 items	18	11	31	18	78	24,61
3 items	39	24	41	24	128	40,38
4 items	11	24	21	10	66	20,82
5 items	9	6	8	1	24	7,57
6 items	2	1	2	1	6	1,89
7 items	0	0	0	0	0	0,00
Total	<b>85</b>	<b>67</b>	<b>110</b>	<b>55</b>	<b>317</b>	100

## 2. Analyse du régime global

L'analyse du régime global du chacal nous permet de définir le spectre alimentaire de l'animal en fonction des variations spatiotemporelles. Par ailleurs, et au vu de l'objectif fixé par l'étude, qui consiste à évaluer les variations du comportement alimentaire du chacal en fonction du degré de dégradation de son habitat et de l'influence saisonnière, nous nous sommes contentés d'analyser deux items alimentaires en détail, à savoir les **mammifères**, puisqu'ils représentent les proies principales de ce carnivore, et les **déchets** pour rendre compte de l'impact de la pollution des milieux naturels par différents types de déchets. Les autres items alimentaires tels que les végétaux, les arthropodes, les oiseaux, etc., font l'objet d'une autre étude (Kettaf K., étude en cours).

La lecture des résultats de la figure 18 montre que les mammifères dominent le régime alimentaire du chacal avec une fréquence relative d'apparition de 28%, viennent par la suite les végétaux non énergétique avec un taux de 24%, suivi des végétaux énergétiques et des arthropodes avec des taux égaux de 16%, les autres catégories alimentaires sont représentées comme suite : les déchets 8%, les oiseaux 6% et les mollusques 2%.

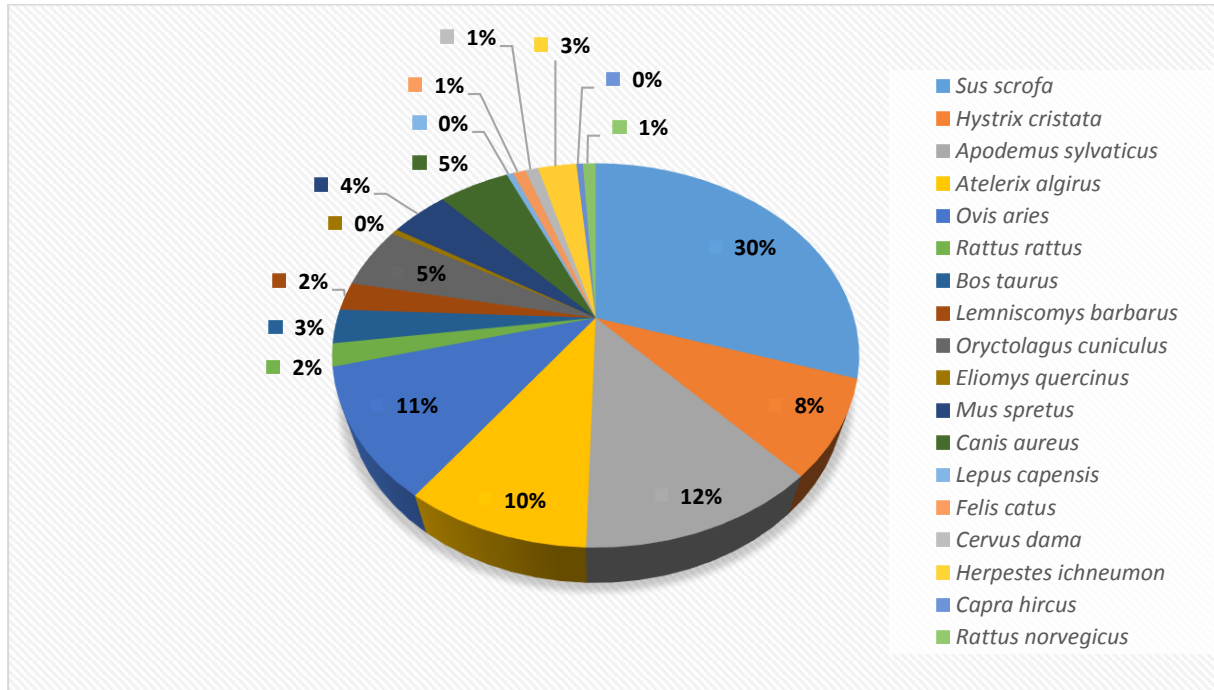


**Figure 18:** Spectre alimentaire global du Chacal

### 2.1. Composition du régime global du chacal en Mammifères

L'identification des poils retrouvés dans les fèces montre que dix-huit (18) espèces de mammifères sont consommées par le chacal dans les deux stations. Elles comptent parmi elles des espèces sauvages et des espèces domestiques, des espèces de petite, moyenne et de grande taille. Nous constatons que le sanglier *Sus scrofa* est le plus consommé, avec un pourcentage

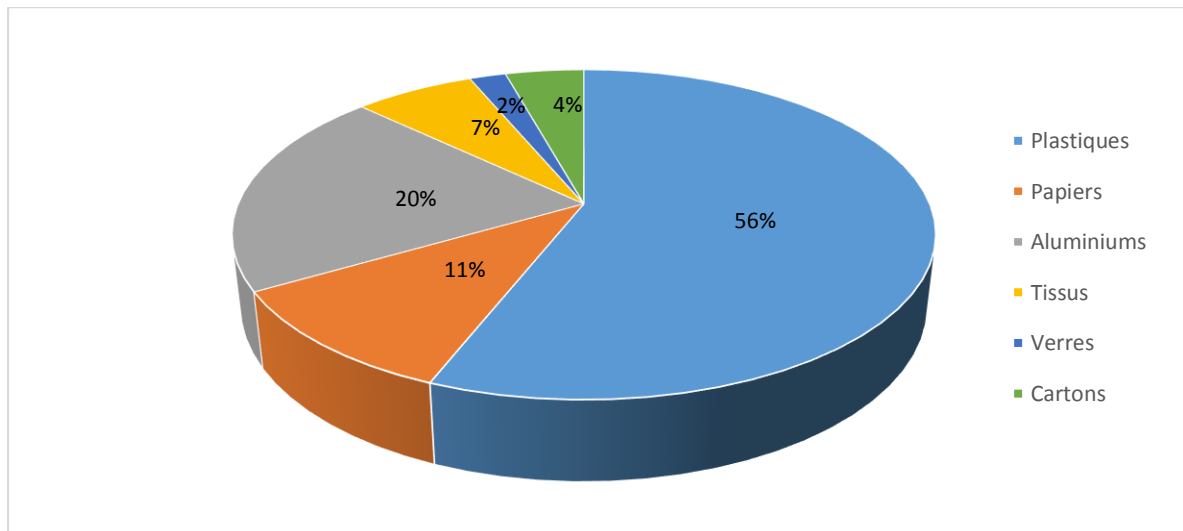
de 30%, suivi par le mulot *Apodemus sylvaticus* avec un taux de 12,38%, puis par le mouton *Ovis aries* avec 10,95 %, le hérisson *Atelerix algirus* avec un taux de 9,52%, le porc-épic *Hystrix cristata* avec 8,10%, le lapin de garenne *Oryctolagus cuniculus* et le chacal *Canis aureus* représentent 5,24%. Les autres espèces n'étant représentées que par des pourcentages négligeables (fig.19).



**Figure 19:** Composition du régime alimentaire du chacal en proies mammaliennes

### 2.2. Composition du régime global du chacal en déchets

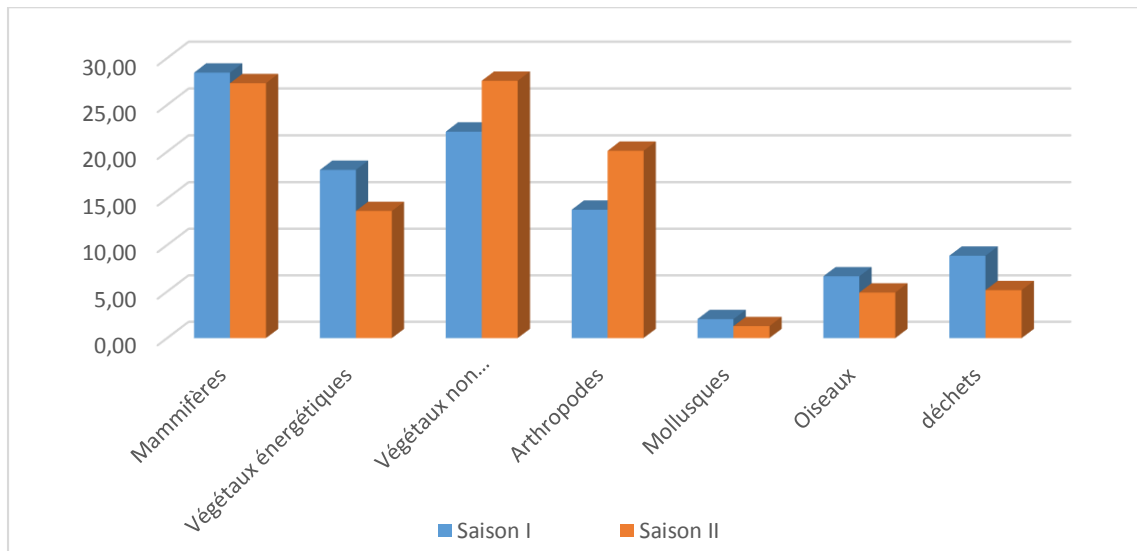
Nous constatons qu'il y a une forte consommation du plastique de différente nature (surtout des sachets) : 56%, vient ensuite l'aluminium avec 20%, puis les autres types dans l'ordre décroissant papiers 11%, tissus 7%, verres 2%, cartons 4% (fig.20).



**Figure 20:** Part des déchets consommés par le chacal

### 3. Analyse du régime saisonnier global

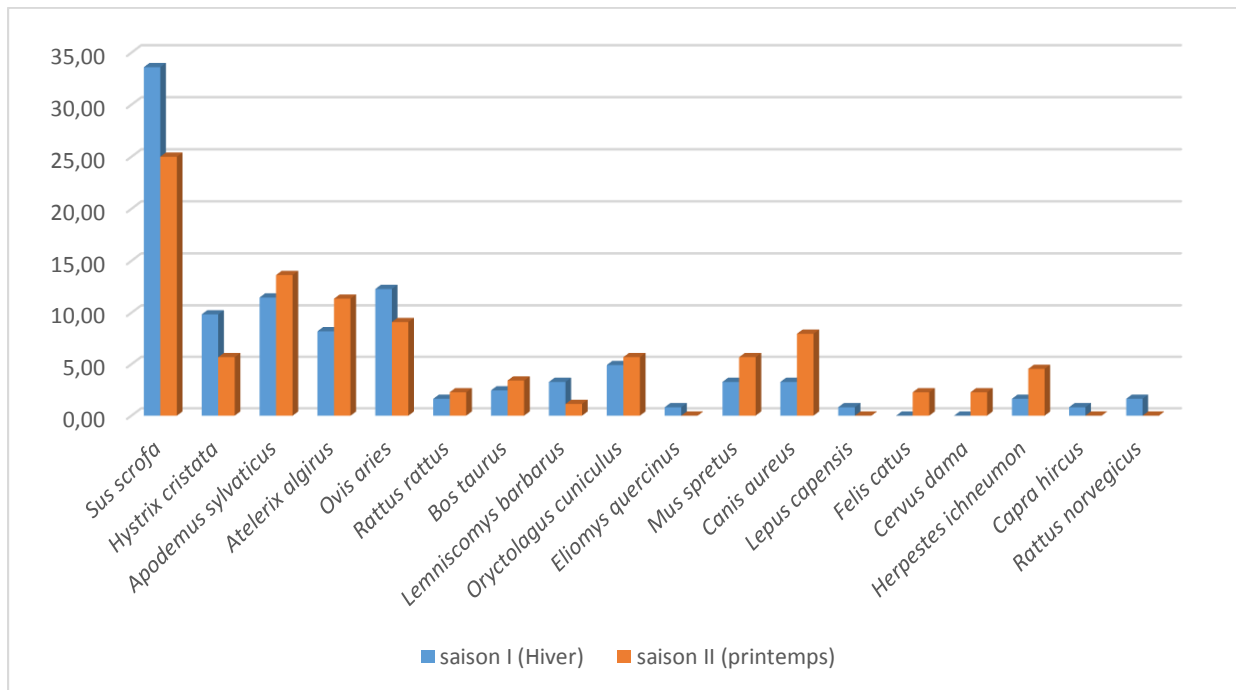
Nous observons à partir de la figure 21 que l'item principal du Chacal, aussi bien en hiver qu'au printemps reste les mammifères, avec une consommation soutenue durant les deux saisons. La prise des végétaux non énergétique et des arthropodes est plus importante au printemps. Les végétaux énergétiques, déchets, oiseaux, et mollusques sont consommés en quantité plus élevée en hiver.



**Figure 21:** Variations saisonnières du régime alimentaire global du chacal.

#### 3.1. Variations saisonnières du régime du chacal en Mammifères

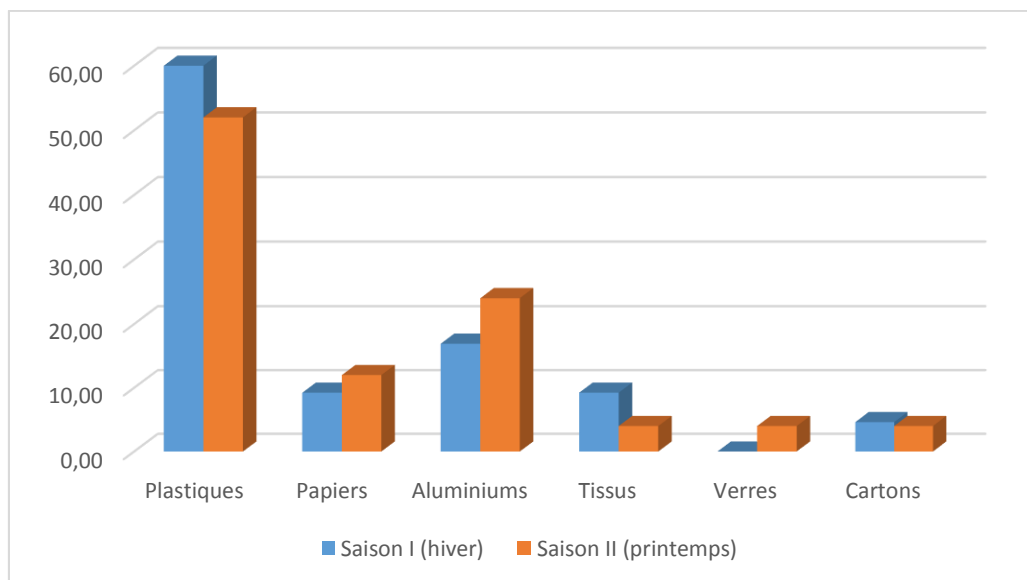
*Sus scrofa* représente la proie dominante parmi les mammifères, il est plus consommé en hiver qu'en printemps. *Ovis aries*, *Hystrix cristata*, *Lemniscomys barbarus*, *Rattus norvegicus* sont plus consommés en hiver qu'en printemps avec des pourcentages respectifs 12.30%, 9.84%, 3.28%, 1.64%, et 0.82% pour *capra hircus*, *Lepus capensis*. Au printemps, *Apodemus sylvaticus*, *Atelerix algirus*, *Canis aureus*, *Oryctolagus cuniculus*, *Mus spretus*, *Herpestes ichneumon*, *Bos taurus*, *Felis catus* et *Rattus rattus* sont plus consommés qu'en hiver (fig.22).



**Figure 22:** Variations saisonnières du régime alimentaire du chacal en proies mammaliennes

### 3.2. Variations saisonnières du régime du chacal en déchets

Nous constatons d’après la figure que le plastique est le plus consommé, et en quantité plus importante en hiver. Tandis que la consommation de l’aluminium, du papier et du verre, est plus importante au printemps (fig. 23).



**Figure 23:** variations saisonnières des différents types de déchets consommés par le chacal.

#### 4. Analyse du régime alimentaire du chacal à El Kala

##### 4.1. Régime global (El Kala)

Les résultats obtenus sur l'alimentation du chacal dans cette station montrent que les mammifères constituent la majeure partie de la diète de l'animal avec 28%. Les végétaux non énergétiques, énergétiques et les arthropodes viennent ensuite avec respectivement 22%, 18% et 14%. Les autres catégories alimentaires viennent en petit quantité comme suite ; mollusques 9%, les oiseaux 7% et les déchets 2% (fig.24).

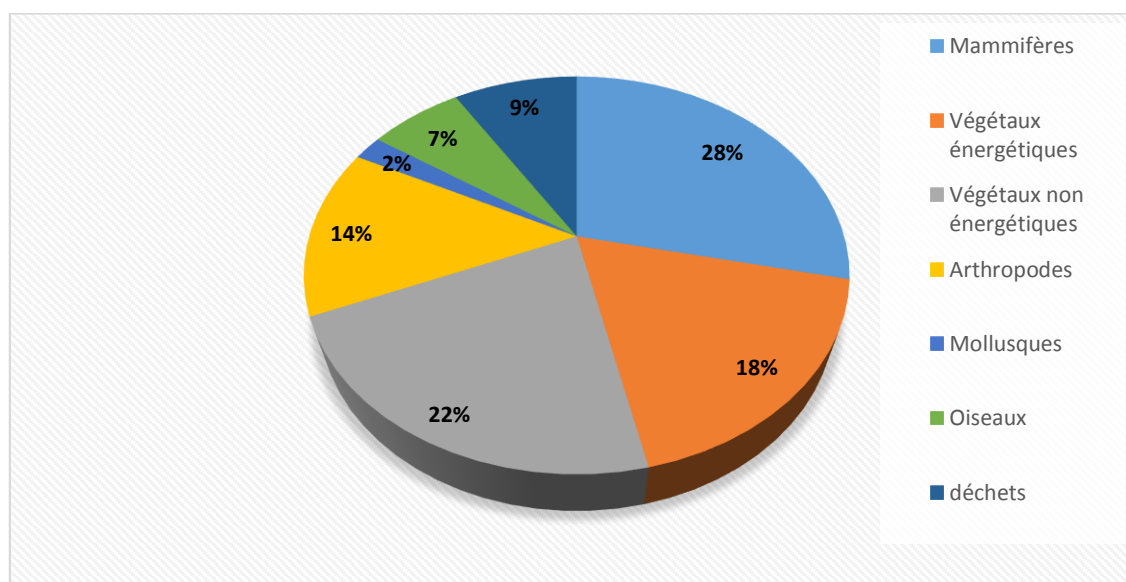
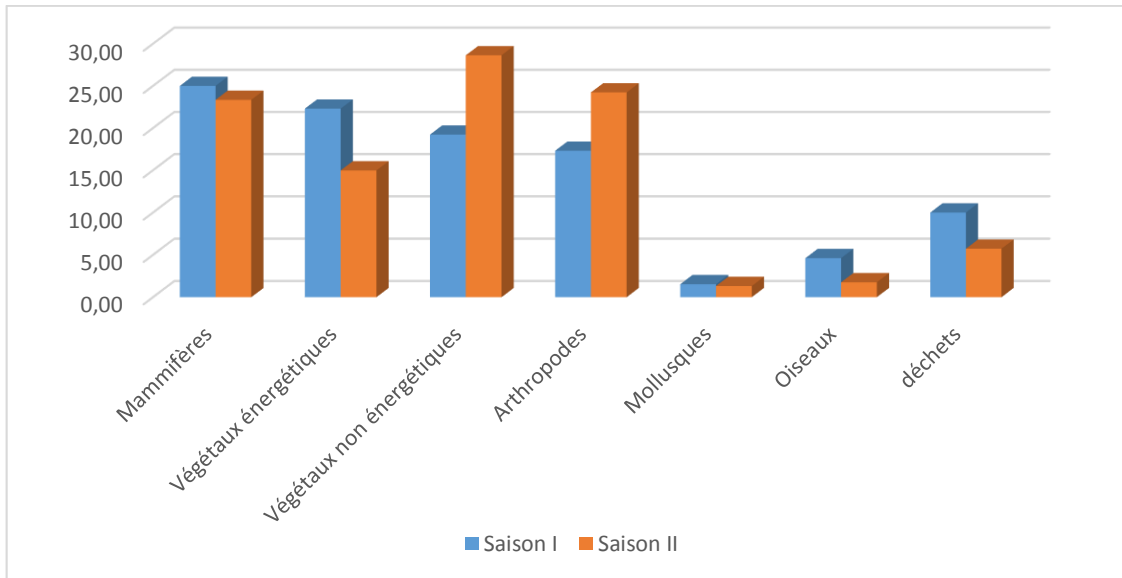


Figure 24: Régime global du chacal à El kala

##### 4.2. Régime saisonnier (El Kala)

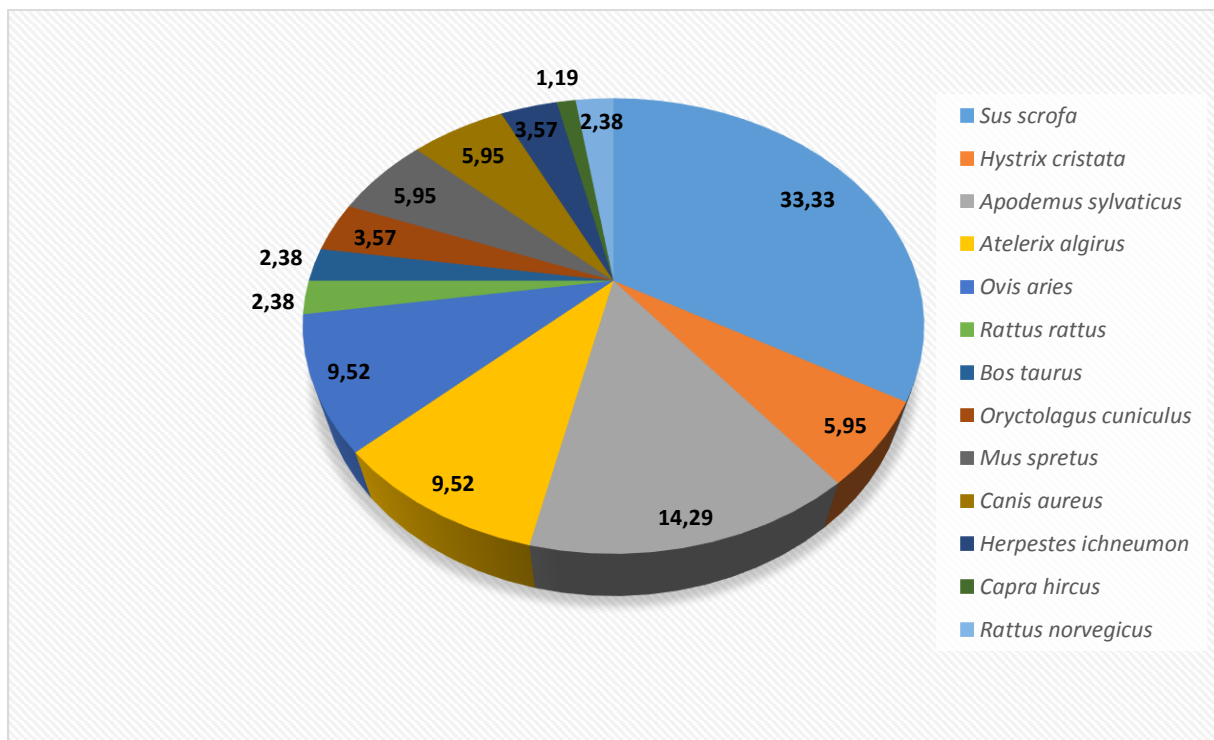
Nous observons sur la figure que les végétaux non énergétiques et les arthropodes présentent une forte consommation au printemps. En hiver, nous notons une consommation plus soutenue des catégories suivantes dans l'ordre décroissant : les mammifères, les végétaux énergétiques, les déchets et les oiseaux. Les mollusques sont faiblement prélevés durant les deux saisons (fig.25).



**Figure 25:** Variation saisonnière du régime alimentaire du chacal à El kala

### 4.3. Régime global du chacal en Mammifères (El Kala)

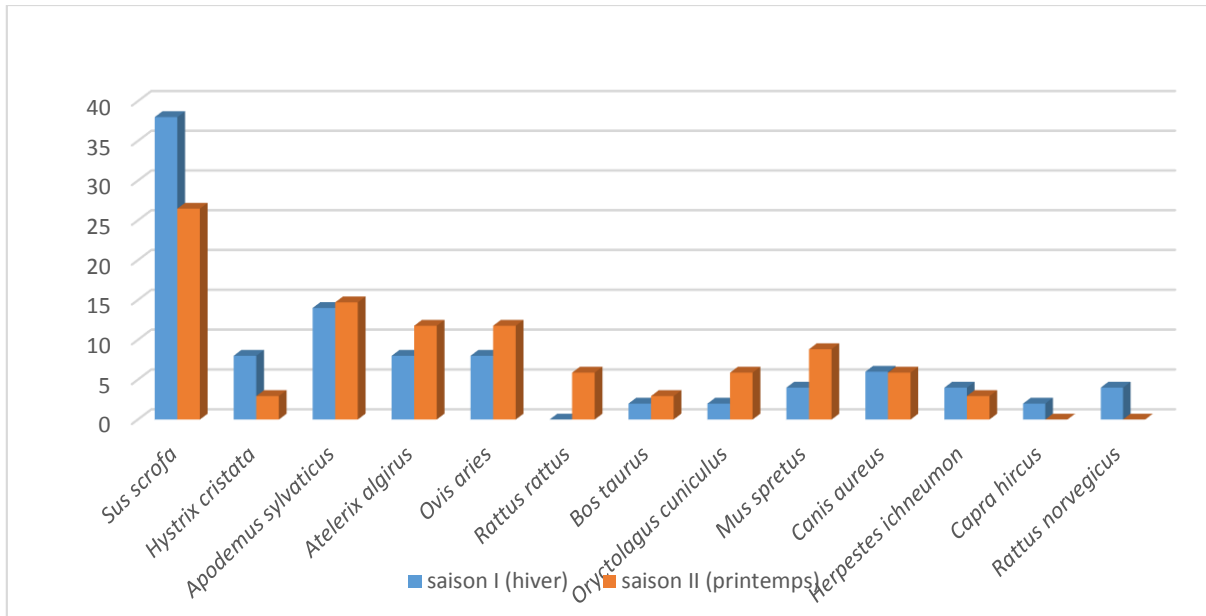
Nous observons sur la figure 26 que le mammifère le plus consommé est le *Sus scrofa* avec 33,33% suivi par *Apodemus sylvaticus* avec une fréquence égale à 14,29%, viennent après *Atelerix algirus* et *Ovis aries* avec 9,52%, *Hystrix cristata*, *Mus spretus* et *Canis aureus* sont présentés par le pourcentage de 5,95%. Les autres espèces n'étant présentées qu'en quantité négligeables.



**Figure 26:** Composition du régime alimentaire du chacal en proies mammaliennes à El Kala

#### 4.4. Régime saisonnier du chacal en Mammifères (El Kala)

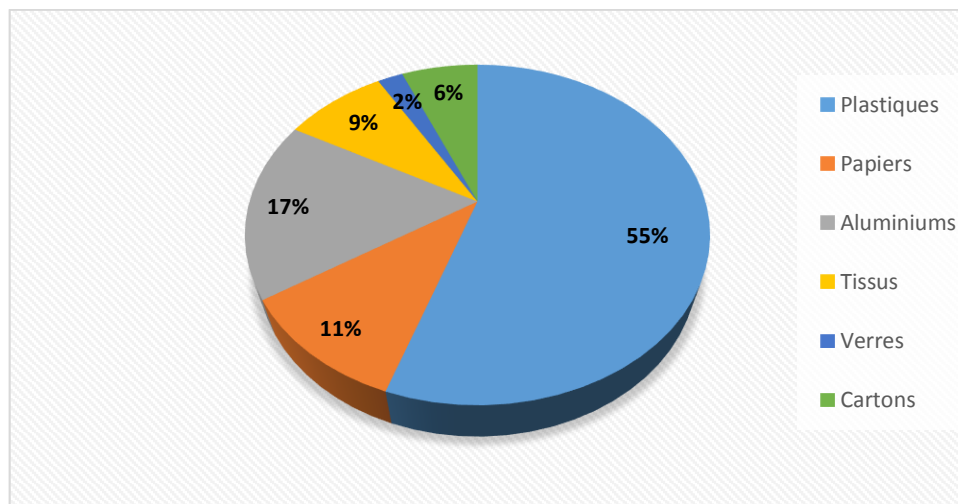
La figure 27 nous montre que *Sus scrofa* est la principale proie de l'animal avec une valeur de 33,33% en hiver, suivi par *H. cristata*, *R.norvigicus*, *H.ichneumon* et *C.hircus*. Au printemps on remarque une consommation dans l'ordre décroissant ; *A. sylvaticus*, *A.algirus*, *O. aries*, *M. spretus*, *R. rattus*, *O. cuniculus* et *Bos taurus*. Une même consommation pour le *C. aureus* dans les saisons.



**Figure 27:** variation saisonnière du régime alimentaire du chacal en mammifères à El Kala

#### 4.5. Régime global du chacal en Déchets (El Kala)

Le plastique est ingéré avec une fréquence de 55%, suivie par l'aluminium 17%. Les autres types ; papier, tissu, carton et verre sont représentés avec des fréquences respectives de 11, 9, 6, 2% (fig.28).

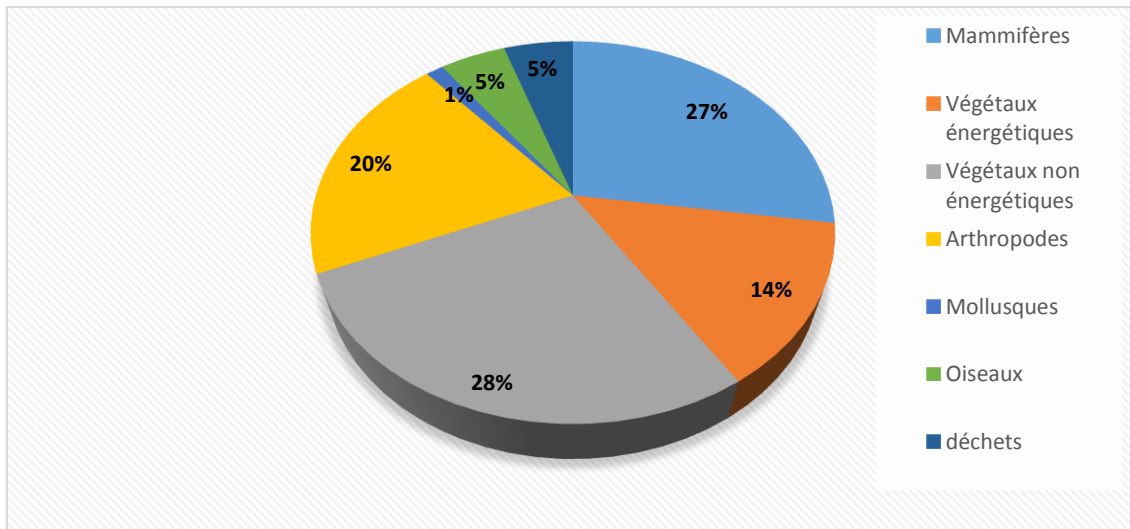


**Figure 28:** Part des différents types de déchets consommés par le chacal à El kala

## 5. Analyse du régime alimentaire du chacal à Tlemcen

### 5.1. Régime global (Tlemcen)

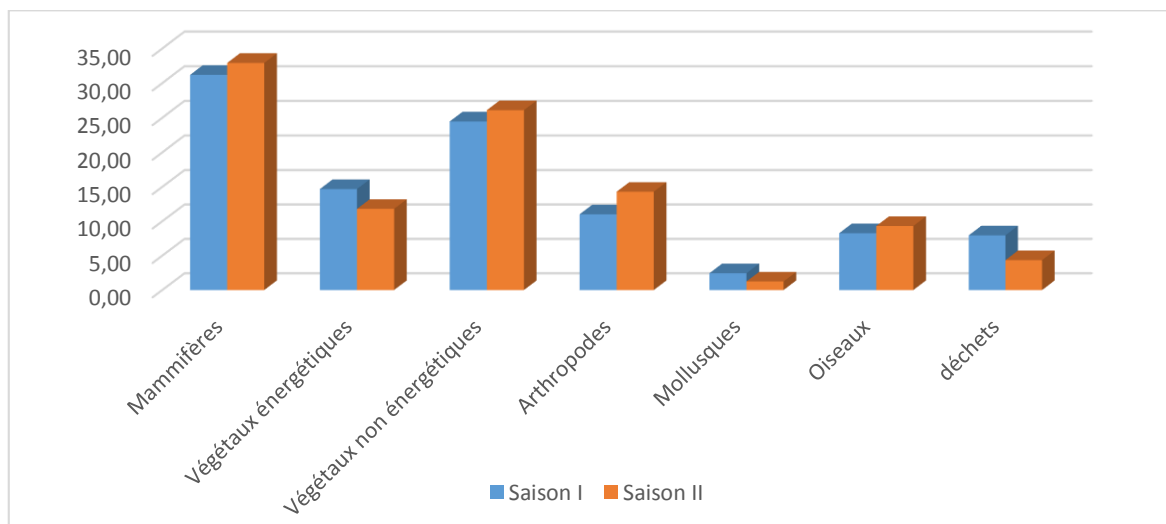
Nous constatons sur la figure 29 que les végétaux non énergétiques constituent la majeure partie du régime alimentaire de l'animal avec un taux de 28%, suivis de près des mammifères avec 27%, puis viennent les arthropodes avec 20%, les végétaux énergétiques 14%. Les mollusques, les oiseaux et les déchets sont faiblement représentés.



**Figure 29:** Régime global du chacal à Tlemcen

### 5.2. Régime saisonnier (Tlemcen)

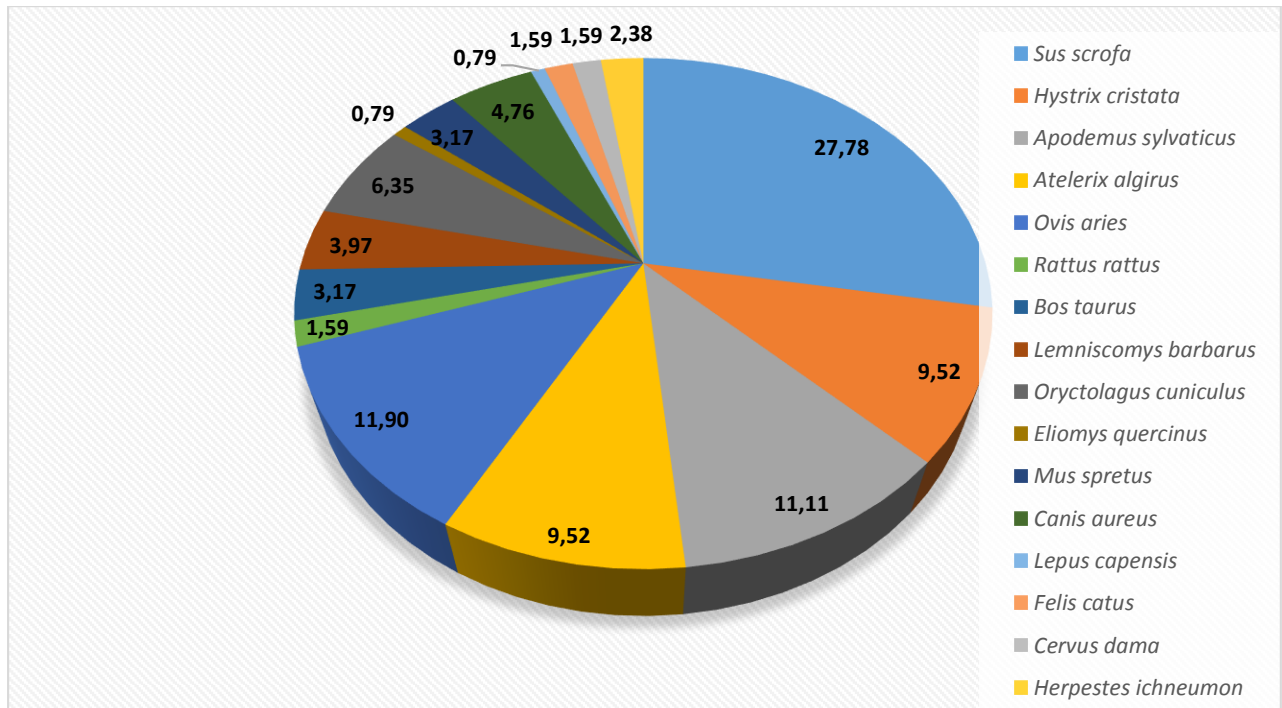
La lecture de la figure 30 en printemps une forte consommation des mammifères avec une fréquence de 32.92%, suivie respectivement par les végétaux non énergétiques, les arthropodes et les oiseaux. En hiver, les végétaux énergétiques, les déchets et les mollusques sont ingérés en quantités plus qu'en printemps.



**Figure 30:** Variation saisonnière du régime alimentaire du chacal à Tlemcen

### 5.3. Régime global du chacal en Mammifères (Tlemcen)

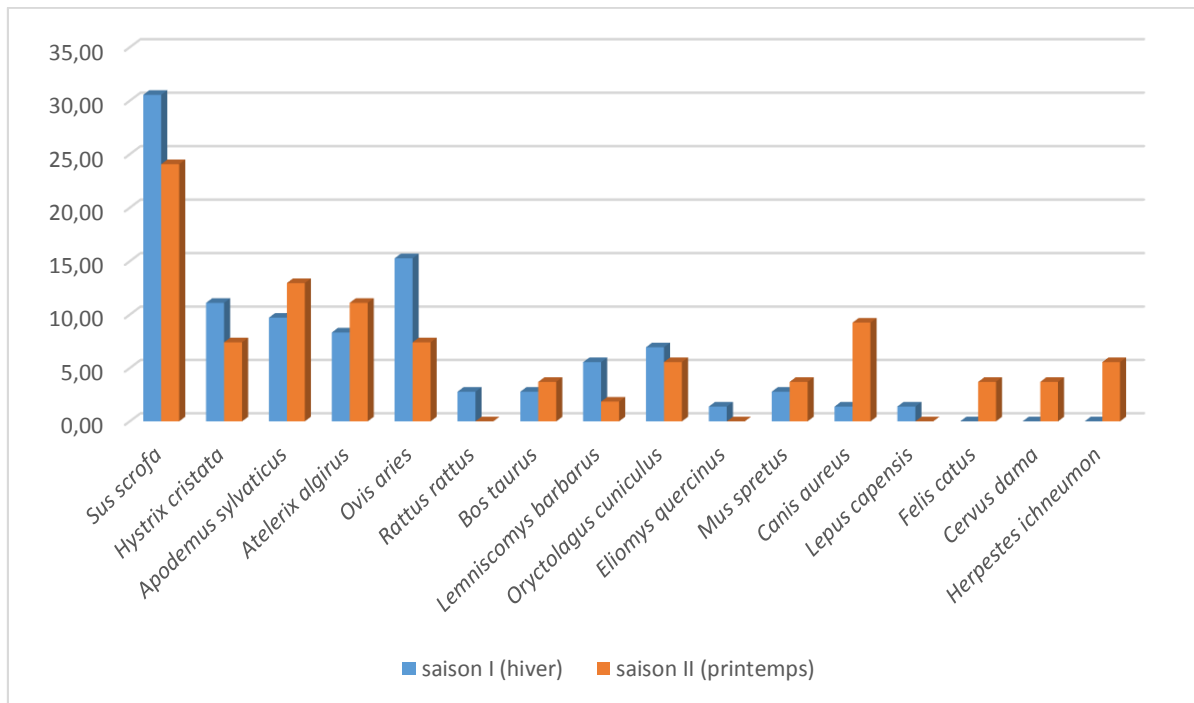
Les espèces trouvées lors de l'analyse sont présentes dans la figure 31. Le mammifère le plus consommé est *Sus scrofa* 27.78%, suivie par *Ovis aries* 11.90%, *Apodemus sylvaticus* 11.11%, *Hystrix cristata* et *Atelerix algirus* 9.52%, *Oryctolagus cuniculus* 6.35%, *canis aureus* 4.76%. Les autres espèces sont présentes en petit pourcentages.



**Figure 31:** composition du régime alimentaire du chacal en mammifères à Tlemcen

### 5.4. Régime saisonnier du chacal en Mammifères (Tlemcen)

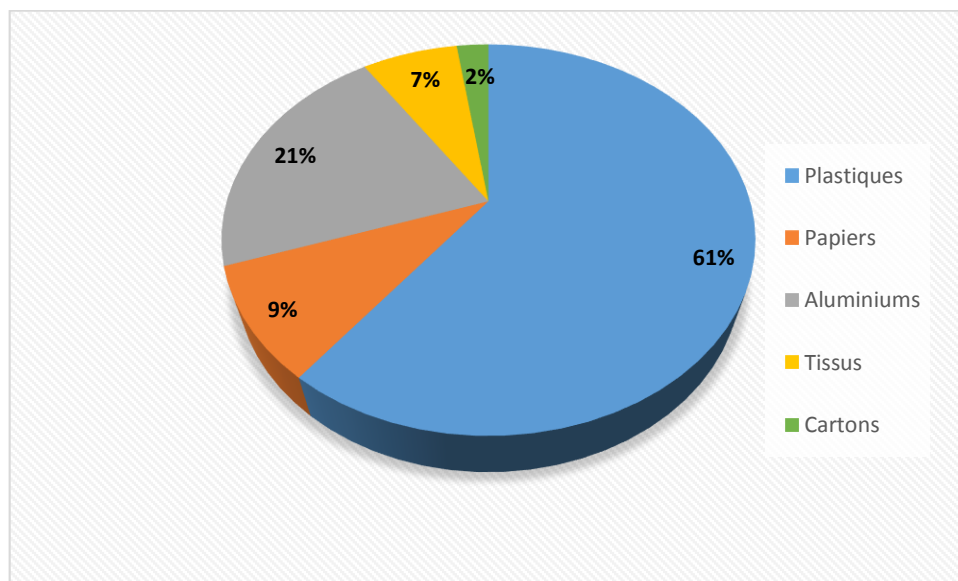
*Sus scrofa* prédomine dans la catégorie des mammifères durant les deux saisons atteignant 30,56% en hiver, viennent après *Ovis aries* avec une fréquence de 15,28%, *Hystrix cristata* avec 11,11%, *Oryctolagus cuniculus* 6,94% et *Lemniscomys barbarus* 5,56%. Par contre, au printemps on remarque la dominance des *Apodemus sylvaticus*, *Atelerix algirus*, *Canis aureus*, *Herpestes ichneumon* avec des fréquences respectives de 12,96, 11,11, 9,26 et 5,56%. Pour *Mus spretus*, *Felis catus*, *Cervus dama*, elles sont représentées avec des fréquences égales à 3,70% (figure 32).



**Figure 32:** variation saisonnière du régime alimentaire du chacal en mammifères à Tlemcen

### 5.5. Régime global du chacal en Déchets (Tlemcen)

Nous constatons sur la figure une forte consommation du plastique avec une fréquence de 61%, suivie par l'aluminium 21%. Les autres types ; papier, tissu et carton sont présentés avec des fréquences respectives de 9, 7, 2% (fig. 33).



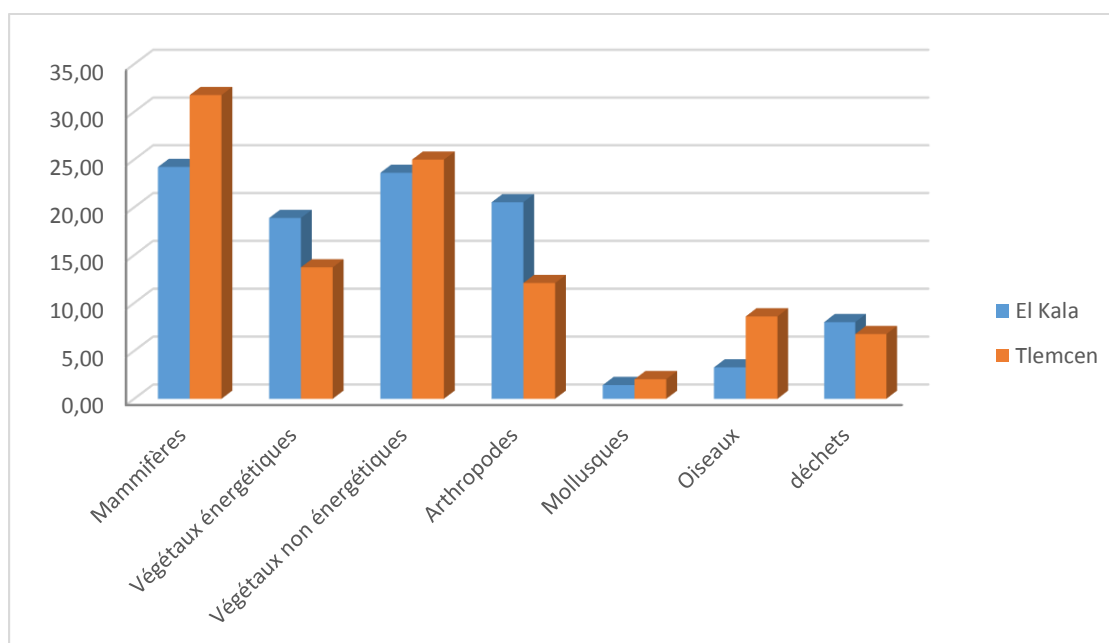
**Figure 33:** Part des différents types de déchets consommés par le chacal à Tlemcen

## 6. Comparaison entre les deux stations

### 6.1. Comparaison du régime global

Nous observons sur la figure 34 qu'il y a des différences notables dans le régime global du chacal entre les deux stations. Nous remarquons de ce fait que les mammifères (31,76%), les végétaux non énergétiques (25%) et les oiseaux (8,61%) ont une consommation plus soutenue à Tlemcen, tandis que les arthropodes (20,53%), les végétaux énergétiques (18,89%) et les déchets (8,01%) sont plus consommés dans la région d'El Kala.

La catégorie des mollusques reste peu consommée dans les deux stations (2,05% à Tlemcen et 1,44% à El Kala).



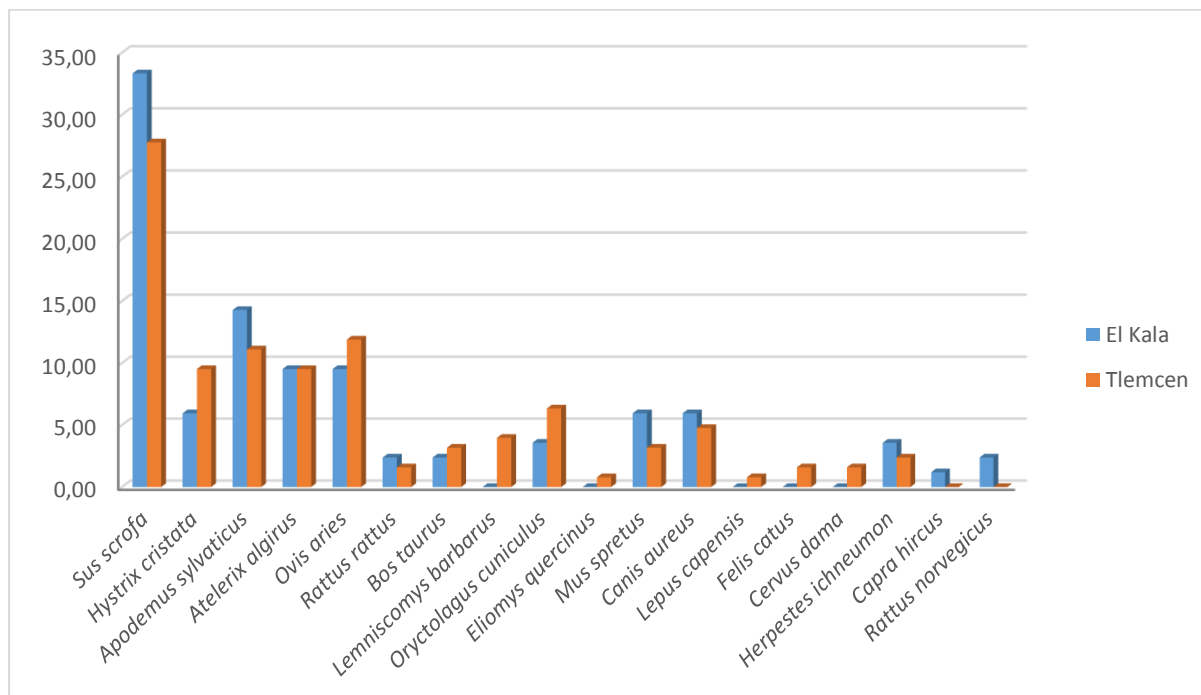
**Figure 34:** Variations régionales des différentes catégories alimentaires du régime du chacal

### 6.2. Comparaison de la composition du régime en Mammifères

La lecture de la figure 35 nous montre une prédominance de *Sus scrofa* pour les deux stations avec une fréquence de 33,33% à El Kala et 27,78% à Tlemcen. Nous retrouvons ensuite *A. sylvaticus* avec des fréquences notables, surtout à El Kala (14,29% ; et 11,11% pour Tlemcen). La consommation d'*A. algirus* est enregistrée avec la même fréquence dans les deux régions, elle s'élève à 9,52%.

Les fréquences d'apparitions des autres espèces mammaliennes est assez variable entre les deux régions, *H. cristata* (9,52%), *O. aries* (11,90%), *B. taurus* (3,17%), *O. cuniculus* (6,35%) sont plus marquées dans la région de Tlemcen. Tandis que *R. rattus* (2,38%), *M. spretus* (5,95%), *C. aureus* (5,95%), *H. ichneumon* (3,57%) sont plus prélevés dans la région d'El Kala.

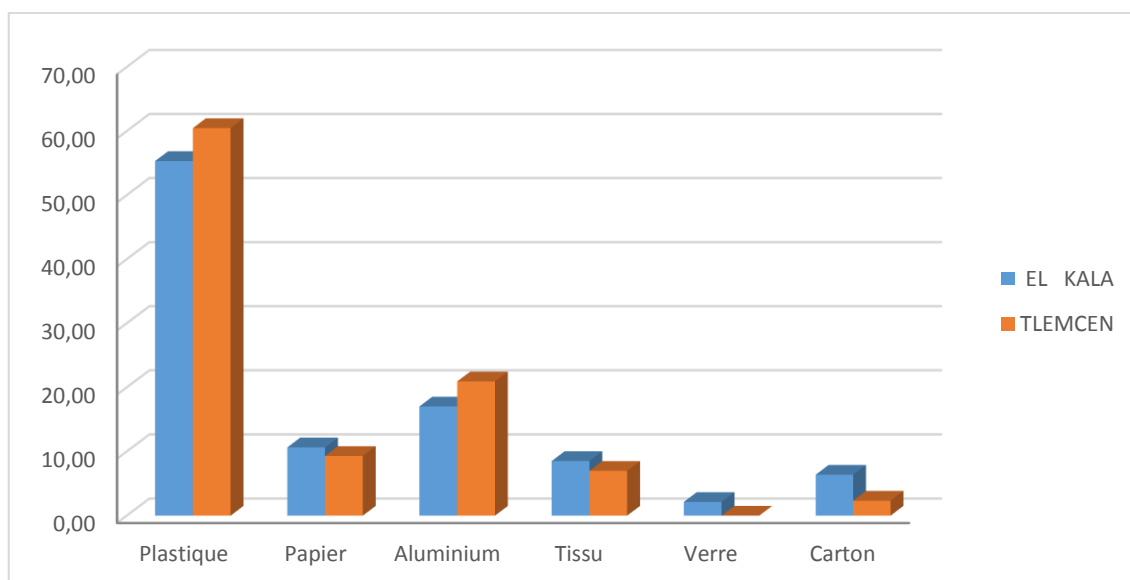
Certaines espèces ne sont prélevées que dans la région d'El Kala, c'est le cas de *R. norvegicus* (2,38%) et de *C. hircus* (1,19%). D'autres ne sont présentes que dans la région de Tlemcen, c'est le cas notamment de *L. barbarus* (3,97%), *E. quercinus* (0,79%), *L. capensis* (0,79%), *F. catus* (1,59%) et *C. dama* (1,59%).



**Figure 35:** Variations régionales des proies mammaliennes dans le régime du chacal

### 6.3. Comparaison de la composition du régime en Déchets

Nous constatons sur la figure 36 que la nature des déchets consommés dans les deux régions d'étude est similaire, excepté le verre qui n'apparaît que dans les crottes d'El Kala. Par ailleurs, le plastique, représenté la plupart du temps par les sachets et emballages de pâtés, est le déchet le plus prisé par le chacal aussi bien à Tlemcen (60,47%) qu'à El Kala (55,32%). L'aluminium vient ensuite en seconde position avec des fréquences respectives de 20,93% et 17,02% pour Tlemcen et El Kala, avec une prédominance dans la région de Tlemcen. Ce déchet est représenté par les emballages de fromage et le papier cuisson des viandes. Le papier (10,64%), le tissu (8,51%) et le carton (6,38%) apparaissent avec des fréquences plus importantes à El Kala.



**Figure 36:** Variations régionales des différents types de déchets consommés par le chacal

## II. Analyse de l'utilisation de l'habitat

Au cours des sorties effectuées, nous avons inventorié tous les indices de présence des espèces de mammifères présents dans la région. Ceci a pour objectif de rendre compte de la variabilité biologique de chaque milieu et d'élucider le comportement de cohabitation/compétition entre les différentes espèces présentes. Ceci nous permet également dans une moindre mesure de catégoriser les proies potentielles présentes pour le chacal.

### 1. Recensement des indices de présence par région

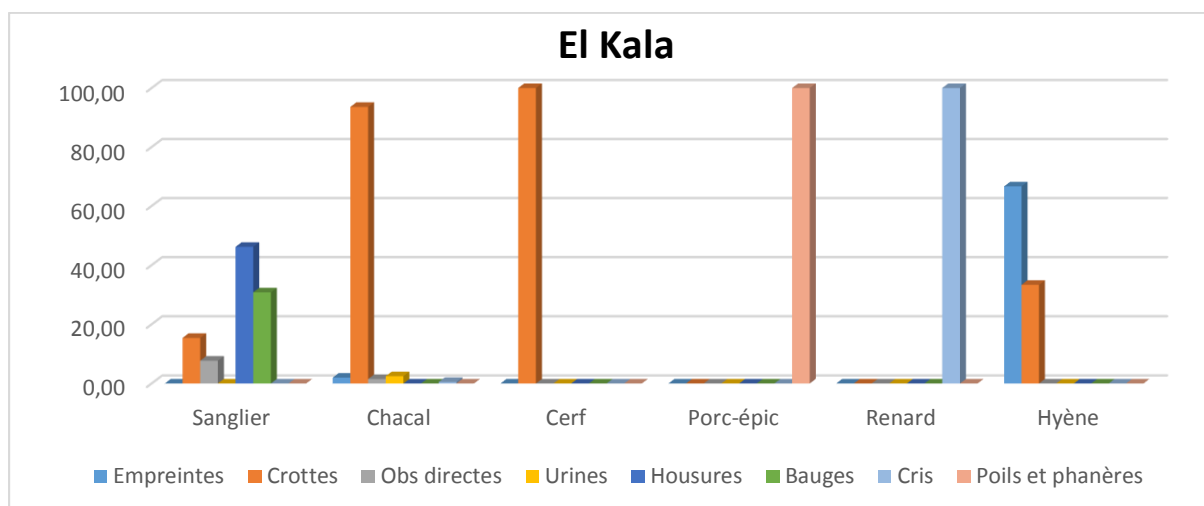
La figure 37 reflète les différents indices de présence récoltés dans la région d'El Kala à travers les différentes stations parcourues. Nous avons répertorié 6 espèces de grands mammifères, qui sont : *C. aureus*, *S. scrofa*, *Cervus elaphus barbarus*, *H. cristata*, *Vulpes vulpes* et *Hyaena hyaena*. Se basant sur les indices de présence visibles sur les substrats, les espèces de petite taille (micromammifères), tels que les rongeurs et les insectivores ne s'approprient pas à ce genre d'inventaire. Seules des méthodes de piégeage appropriées (piégeage en ligne, tapettes à souris, pièges Sherman ...) auraient pu nous indiquer leur présence et leurs effectifs.

D'après la figure 37, nous remarquons que le Sanglier est l'espèce la plus répartie à travers toutes les stations d'El Kala. Les indices les plus notés pour cette espèce sont les empreintes (46,15%), suivis des bauges (30,77%), puis des crottes (15,38%). L'espèce a également été observée une fois (correspondant à une fréquence de 7,69%) par temps pluvieux.

Concernant le chacal, 93,60% des indices de présence répertoriés sont des crottes. D'autres indices sont notés, et sont les empreintes (1,97%), les observations directes (1,48%), les marquages urinaires (2,46%), et les cris (0,49%).

La hyène rayée est recensée à travers deux types d'indices de présence, à savoir les empreintes (66,67%) et les crottes (33,33%).

Le cerf de Berbérie, le porc-épic et le renard roux ne sont répertoriés qu'une seule fois, avec un indice de présence chacun, correspondant respectivement à des crottes, des phanères (épines) et un cri.



**Figure 37:** Fréquences des différents indices de présence des mammifères répertoriés à El Kala

La figure 38 reflète les différents indices de présence récoltés dans la région de Tlemcen, à travers les différentes stations parcourues. Les espèces répertoriées sont au nombre de 8 et sont : *C. aureus*, *S. scrofa*, *C. dama*, *H. cristata*, *Lepus capensis*, *H.hyaena*, *Oryctolagus cuniculus* et *Herpestes ichneumon*.

L'analyse de cette figure nous montre que les indices de présence les plus abondants sont les fèces, et ce pour quasiment toutes les espèces (*C. aureus* 93,39%, *C. dama* 60%, *H. cristata* 61,90%, *L. capensis* 50%, *H.hyaena* 47,50%, *O. cuniculus* 100%).

*S. scrofa* a été observé à trois reprises à l'intérieur de la réserve de Tlemcen, ce qui correspond à une fréquence de 75%.

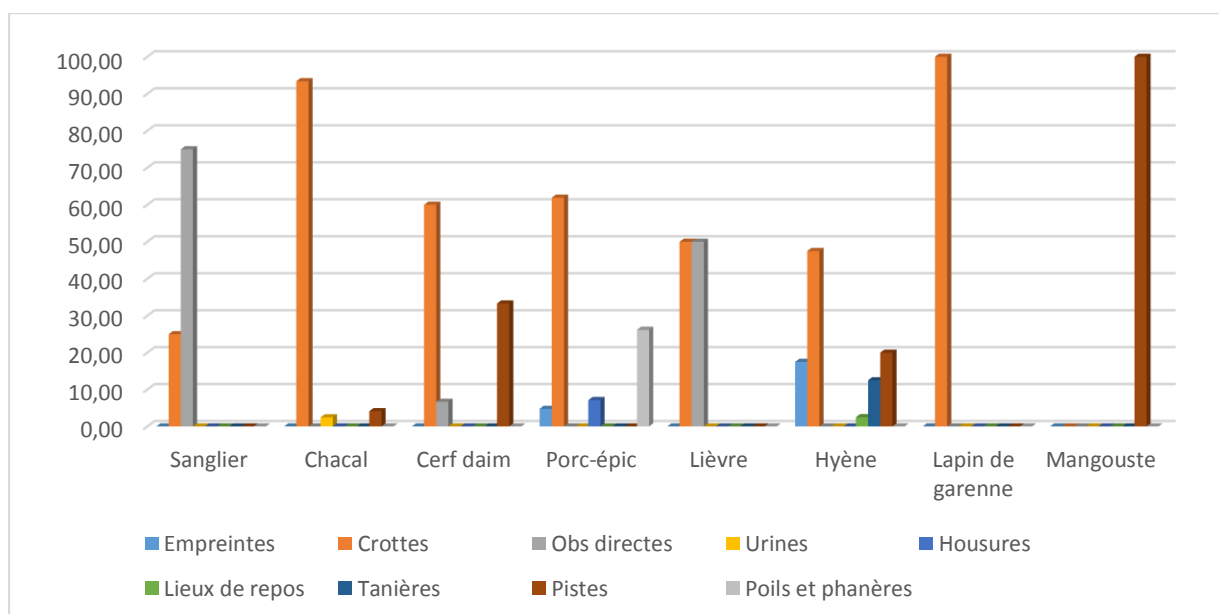
*C. aureus* présente en plus de la grande majorité des crottes (93,39%), des marquages urinaires à hauteur de 2,48% et des empreintes répertoriées le long de pistes de déplacement à hauteur de 4,13%.

*C. dama* est répertorié avec trois types d'indices : les crottes avec une fréquence de 60%, les pistes de déplacement (incluant une succession d'empreintes) avec 33,33% et une observation directe nocturne avec 6,67%.

*H. cristata* émet quatre types d'indices de présence, le plus abondant reste les crottes avec 61,90%, suivies des épines avec 26,19%, puis des housures avec 7,14% et enfin les empreintes avec 4,76%.

*H. hyaena* montre une grande présence dans la réserve de Tlemcen, ceci se manifeste par la multitude d'indices de présence répertoriés lors de nos sorties. Ils correspondent à 47,5% de crottes, 20% de pistes (avec empreintes successives), 17,5% d'empreintes isolées et 2,5% de lieux de repos.

*L. capensis*, *O. cuniculus* et *H. ichneumon* sont faiblement représentés et correspondent à des indices de présence spécifiques pour chacun d'entre eux : une crotte et une observation directe pour la première, une crotte pour la deuxième et une piste pour la dernière.

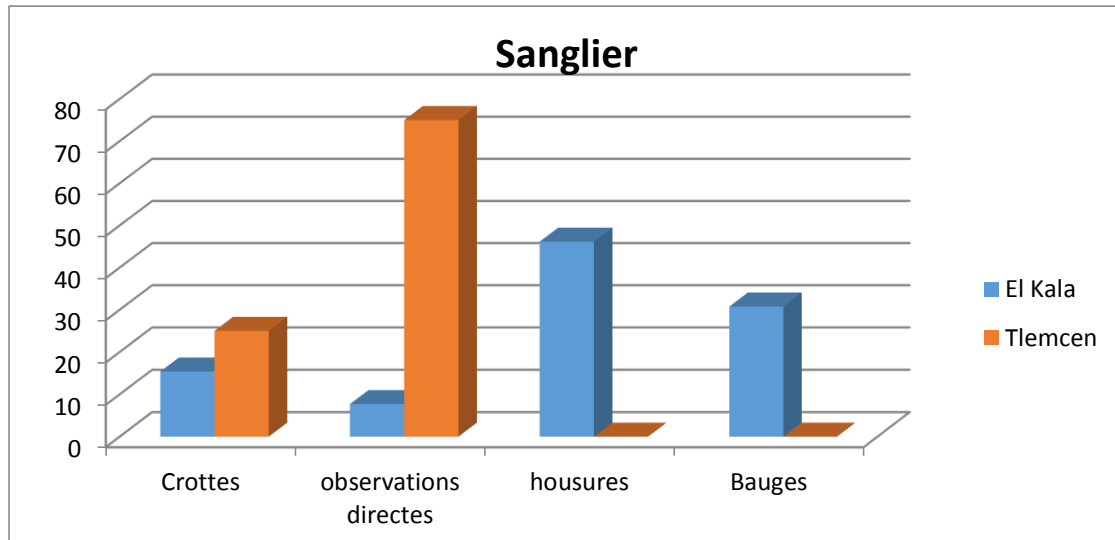


**Figure 38:** Fréquences des différents indices de présence des mammifères répertoriés à Tlemcen

## 2. Comparaison entre régions des fréquences d'apparition de chaque espèce

### 2.1. Sanglier

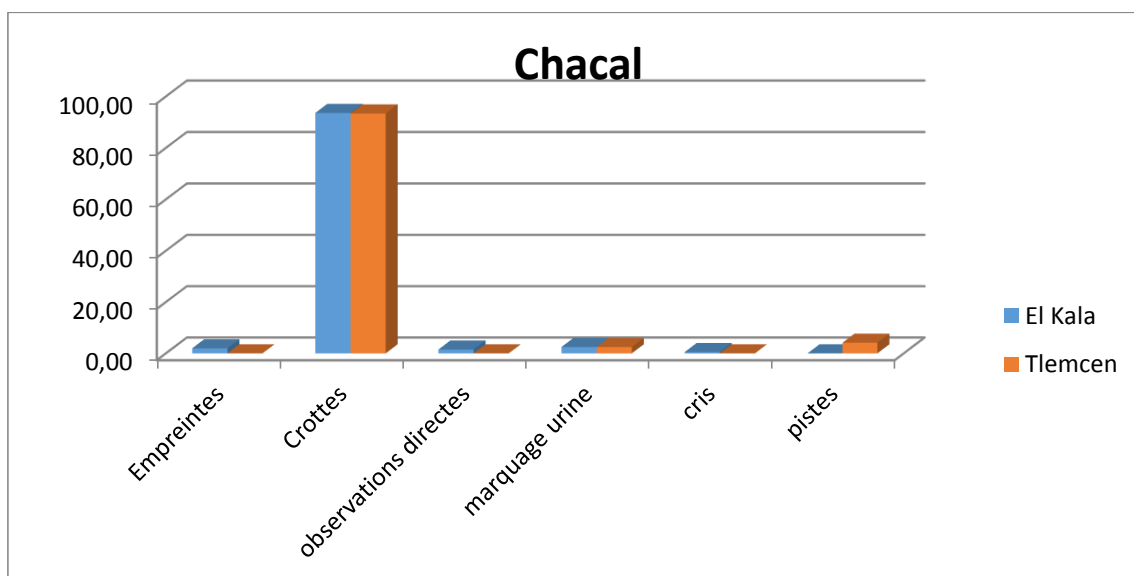
La figure 39 indique la fréquence des indices de présence du Sanglier entre la région d'El Kala et de Tlemcen. Nous remarquons que les fèces et les observations directes sont plus abondantes à Tlemcen, tandis que les housures et les bauges sont plus fréquentes à El Kala.



**Figure 39:** Comparaison des fréquences d'apparition des indices de présence du Sanglier entre El Kala et Tlemcen

## 2.2. Chacal

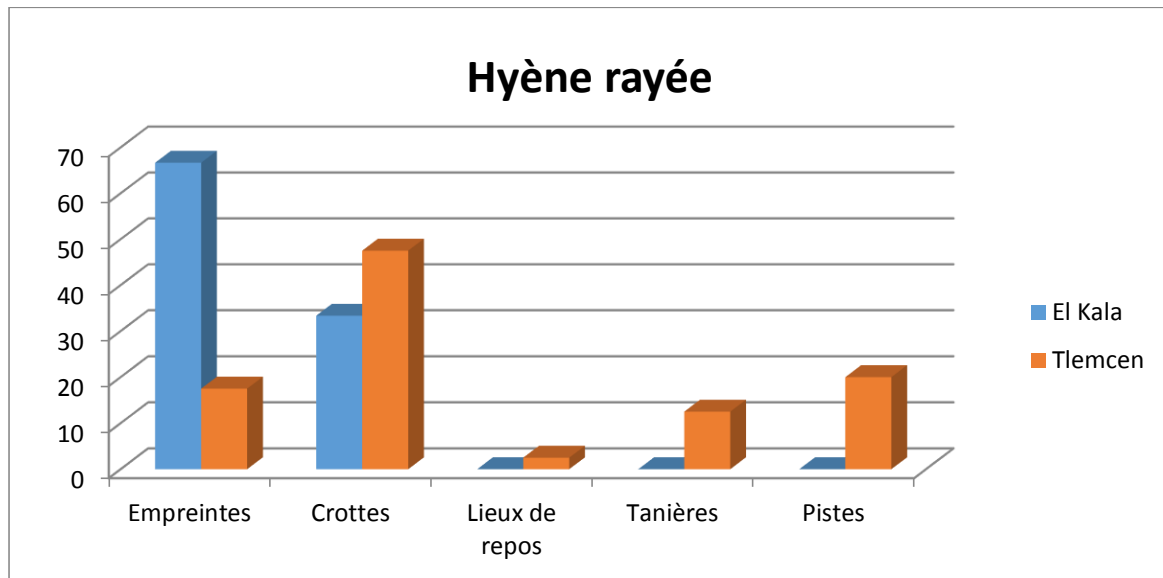
La figure 40 indique la fréquence des indices de présence du Chacal entre la région d'El Kala et de Tlemcen. Nous remarquons que le marquage par les crottes est largement dominant, avec des fréquences quasi similaires entre les deux stations (93,6% à El Kala et 93,39% à Tlemcen). Les autres indices de présence sont répartis de manière hétérogène. Les empreintes, les observations directes et les cris sont notés dans la région d'El Kala uniquement, avec des fréquences faibles. Les pistes sont observées dans la région de Tlemcen. Les marquages urinaires sont présents dans les deux régions avec des fréquences quasi similaires.



**Figure 40:** Comparaison des fréquences d'apparition des indices de présence du Chacal entre El Kala et Tlemcen

## 2.3. Hyène rayée

La figure 41 indique la fréquence des indices de présence du Hyène rayée entre la région d'El Kala et de Tlemcen. Nous remarquons que ces indices sont plus importants dans la région de Tlemcen, ce qui témoigne de sa grande abondance dans la région. Elle se manifeste par la présence des crottes, avec une fréquence de 47,5%, des pistes de déplacements (avec plusieurs empreintes successives) avec 20%, des tanières à hauteur de 12,5% et des lieux de repos avec 2,5%. La région d'El Kala montre cependant un taux plus élevé d'empreintes avec 66,67%.



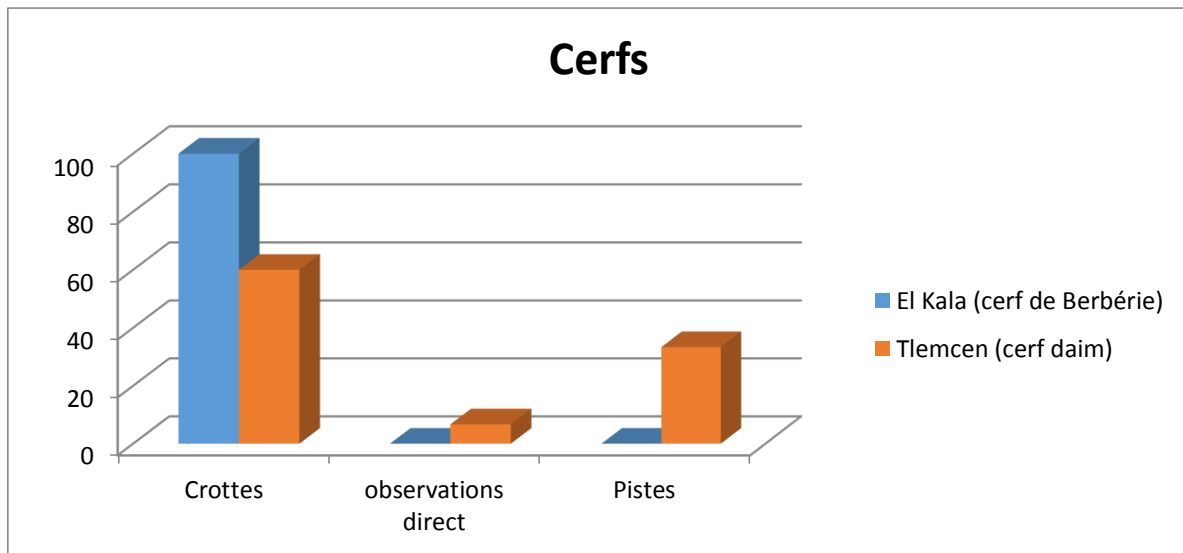
**Figure 41:** Comparaison des fréquences d'apparition des indices de présence de la Hyène rayée entre El Kala et Tlemcen

#### 2.4. Cerf de Berbérie et Cerf daim

La figure 42 indique la fréquence des indices de présence de deux espèces de Cerfs distinctement réparties entre les deux régions d'étude.

Le Cerf de Berbérie est une espèce présente à l'état naturel dans la région d'El Kala, mais qui reste extrêmement rare et confinée à certains habitats forestiers suffisamment calmes (Haddada par exemple). De ce fait, le seul indice de présence qui a été noté de cette espèce dans cette station est une crotte, ce qui correspond à une fréquence d'apparition de 100%.

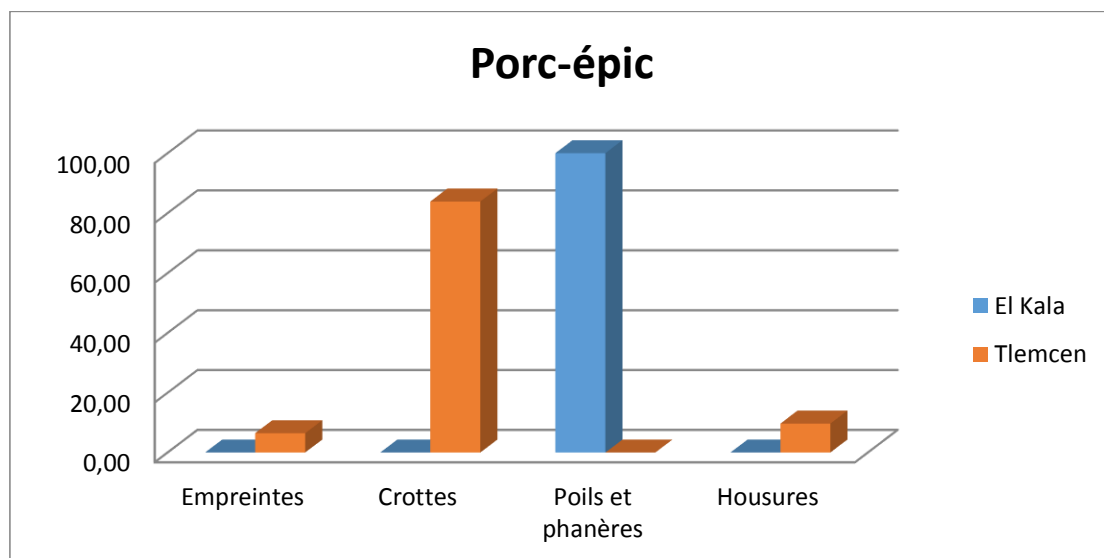
Le Cerf daim est une espèce introduite dans la réserve de Tlemcen à des fins cynégétiques, et qui a fini par envahir toute la région. Ses indices de présence sont fréquemment rencontrés sur le terrain. Ils correspondent en premier lieu aux crottes avec une fréquence de 60%, suivis par les pistes de déplacement avec 33,33% et enfin les observations directes à hauteur de 6,67% (correspondant à une observation nocturne d'un groupe d'individus).



**Figure 42:** Comparaison des fréquences d’apparition des indices de présence des Cerfs entre El Kala et Tlemcen

### 2.5. Porc-épic

La figure 43 indique la fréquence des indices de présence du Porc-épic entre la région d’El Kala et de Tlemcen. Notons que le seul indice de présence de cette espèce dans la région d’El Kala correspond aux épines, reflétant une fréquence d’apparition de 100%. Pour la région de Tlemcen, nous notons une forte abondance de crottes avec 83,87%, suivi des housures avec 9,68% et enfin des empreintes avec 6,45%.



**Figure 43:** Comparaison des fréquences d’apparition des indices de présence du Porc-épic entre El Kala et Tlemcen

## **2.6. Autres espèces**

Trois des espèces répertoriées précédemment n'ont été observées qu'à Tlemcen. Nous citons le lièvre brun, le lapin de garenne et la mangouste. Elles sont toutefois répertoriées avec un seul à deux indices de présence par espèce.

## 1. Régime alimentaire

Le premier constat émanant de cette étude est que le régime alimentaire du chacal est très diversifié, aussi bien à El Kala qu'à Tlemcen. Sept catégories alimentaires composent son spectre alimentaire : les mammifères, les végétaux énergétiques et non énergétiques, les oiseaux, les mollusques, les arthropodes et les déchets. Ce résultat a déjà été signalé par plusieurs auteurs dans différentes régions de son aire de répartition. Nous citons McShare et Grettenberger (1984) au Niger ; Khidas (1986) à Tikjda ; Lanszki *et al.* (2002, 2006, 2009) en Hongrie ; Mukherjee *et al.* (2004) en Inde ; Amroun (2005), Amroun *et al.* (2006) à Yakouren et au Sébaou ; Oubellil (2011) à Darna ; Selmoun (2015) à Guenzet et El Kala ; Eddine (2017) à Tlemcen.

L'analyse de 317 fèces montre que le chacal ne se limite à un seul type d'aliment par repas, mais préfère diversifier son menu avec 2 à 4 items différents pour chaque prise. Ceci lui procure une énergie considérable et lui permet de profiter des ressources alimentaires qui s'offrent à lui dans chaque cas de figure. Cependant, il ne préfère pas consacrer un grand coût énergétique à la recherche de plus de 4 items, car cela lui serait défavorable en termes de bilan énergétique de gain/coût.

Nous constatons que la catégorie des mammifères est la plus prisée par le chacal, et ce indépendamment des régions et des saisons. Ceci reflète bien sa nature carnivore et appuie son rôle primordial au sein de l'écosystème de réguler les effectifs des populations proies. Ce résultat corrobore celui de nombreux auteurs (Ben Bouazza et Meziane, 2016 ; Korchi et Ramdini, 2017 ; Eddine, 2017).

Les végétaux non énergétiques viennent en seconde position dans le spectre global du chacal. Ils sont essentiellement représentés par les poacées (graminées) les feuilles de ligneux (chêne vert, olivier, phyllaire, etc.). En effet, les feuilles allongées des graminées sont retrouvées intactes dans les fèces, elles forment souvent des touffes à leurs extrémités, et elles composent parfois la totalité de la crotte. Ces plantes ne sont d'aucun intérêt énergétique pour le chacal, il les consomme cependant comme tous les autres carnivores pour faciliter la digestion, aider à éliminer les poils de l'intestin, induire des régurgitations pour éliminer les toxines ingérées, alléger les inflammations de la gorge et de l'estomac, ou comme source d'acide folique (Cugnasse et Riols, 1984 ; Morris, 1996 *in* Sanchez *et al.*, 2008).

Les végétaux énergétiques, représentés par les fruits sauvages ou cultivés, les graines et les baies, représentent une part importante dans le régime alimentaire du chacal. Ils sont

recensés avec une fréquence de 16%. Ils sont prélevés en fonction de leur disponibilité dans le milieu, et ce en fonction des stations d'étude et des saisons d'échantillonnage. L'importance de cette catégorie alimentaire pour les carnivores de taille moyenne est soulignée dans de nombreux travaux (Rosalino et Santos-Reis, 2002 ; Barrientos et Virgos, 2006 ; Rosalino et Santos-Reis, 2009). Plusieurs études ont montré que les régimes alimentaires des carnivores des régions méditerranéennes sont généralement plus diversifiés et contiennent plus de matière végétale et de fruits (de Marinis et Massetti, 1995 ; Zalewski, 2004 *in* Rosalino et Santos-Reis, 2009 pour la martre des pins *Martes martes* ; Virgos et *al.*, 1999 ; Mallil, 2012 pour la genette ; Goszczyński et *al.*, 2000 *in* Rosalino et Santos-Reis, 2009 pour le blaireau d'Eurasie ; Nadeem et *al.*, 2012 ; Amroun et *al.*, 2014 ; Eddine, 2017 pour le chacal). De plus, ces végétaux sont d'un grand apport calorique pour l'animal, et contribuent à couvrir une partie de ses besoins énergétiques journaliers (Khidas, 1986 ; Amroun et *al.*, 2006 ; Simench, 2010 *in* Amroun et *al.*, 2014). Ils sont également riches en vitamines et en carbohydrates (Mahmood et *al.*, 2013).

La consommation des arthropodes par le chacal s'élève à une fréquence d'apparition de 16%, soit similaire à celle des végétaux énergétiques. Elle représente de ce fait une part assez importante en dépit du faible coût énergétique qu'ils procurent à l'animal. Plusieurs auteurs signalent que le prélèvement de ces proies est minime (Oubellil, 2011 ; Amroun et *al.*, 2014 ; Eddine, 2017). La consommation des arthropodes peut être attribuée à la présence de chitine qui jouent un rôle bénéfique dans le transit intestinal (Lucherini et *al.*, 2006 *in* Amroun et *al.* ; 2014). De plus, cette catégorie est représentée en grande partie par des coléoptères et des bousiers en particulier, ce qui s'explique par la présence remarquable de bouses de vaches dans les milieux parcourus, celles-ci constituent la nourriture essentielle de ces insectes (Bensidhoum, 2010).

Malgré leur faible fréquence, les déchets constituent 8% de la diète du chacal. Par ailleurs, cette valeur est fortement sous-estimée car les déchets carnés de type cadavres d'espèces domestiques, poules, etc., et d'origine végétale tels que les fruits cultivés (dattes, pommes, pêches, abricots, etc.) ou les légumes maraichers (tomates, poivrons, etc.) sont considérés dans leurs catégories respectives (mammifères, oiseaux, végétaux énergétiques). L'apparition des déchets d'origine anthropique dans la diète du chacal a été signalée auparavant par plusieurs auteurs : Khidas (1986) au Djurdjura, Amroun (2005) à Yakouren et Sébaou, Jeager (2007) au Bangladesh ; Oubellil (2011) à Darna ; Selmoun (2015) et Ben Bouazza et Meziane (2016) à El Kala ; Eddine (2017) à Tlemcen ... Ce comportement alimentaire nous laisse

penser que le chacal exerce une recherche effective et non occasionnelle de cette catégorie (Oubellil, 2011). Selon Macdonald (1979), le chacal peut subsister autour des zones habitées de déchets et ce en fréquentant assidument les décharges sauvages. Amroun (2005) signale la forte fréquentation des décharges et de manière régulière dans la localité de Tikjda. Ce résultat corrobore le notre, puisque cette espèce a été observée plusieurs fois dans les zones anthropisées se nourrissant de déchets. Ces observations prouvent l'opportunisme trophique du chacal, sa capacité d'ajuster efficacement son régime aux disponibilités locales, ainsi que son adaptabilité aux activités humaines. Elles lui étayent les hypothèses soutenues par les tenants de *l'optimal foraging* conduisant à la satisfaction de la théorie du « *moindre effort* » (Amroun, 2005).

Il existe d'autres catégories alimentaires dites rares ou accidentelles dans la diète du chacal. Il s'agit notamment des oiseaux et des mollusques. Celles-ci ont pour avantage d'apporter un surplus énergétique considérable. Toujours est-il le chacal n'effectue pas de recherche active de ces proies mais les consomme au hasard de leur rencontre.

Nous constatons que le spectre alimentaire des proies mammaliennes est extrêmement diversifié, avec 18 espèces identifiées, comptant parmi elles des espèces sauvages et des espèces domestiques, des espèces de petite taille et des espèces de grande taille, des carnivores, des insectivores et des herbivores, etc. L'espèce la plus prisée par le chacal reste toutefois le sanglier, avec une fréquence de 30%. Ceci peut être mis en relation avec l'abondance de cette espèce dans nos régions d'étude. En effet, plusieurs observations directes de troupeaux de sangliers ont été faites pendant nos sorties sur le terrain, ce qui témoigne de leur forte prolifération et de leur disponibilité en tant que proie potentielle pour le chacal.

La forte représentation des mammifères s'explique en partie par la valeur énergétique élevée de cette catégorie alimentaire, puisque ces proies en particulier le Sanglier disposent d'un fort pourcentage de graisse et de chair, et selon Lozé (1984) et Lachat Feller (1993) les prédateurs semblent choisir les proies les plus rentables. D'autre part, l'abondance et la disponibilité des mammifères durant toute l'année, permet au chacal d'aguerrir son énergie dans cette catégorie. Plusieurs auteurs rapportent que le sanglier est la proie de prédilection du chacal quelque soit sa tranche d'âge. Les sangliers adultes sont des proies dangereuses pour le chacal en raison de leurs défenses et leur comportement agressif (Jędrzejewska & Jędrzejewski, 1998 ; *in* Eddine, 2017). A cet égard, les individus adultes sont probablement consommés en tant que cadavres, ou chassés en groupe (Moehlman et Jhala, 2013).

La part des micromammifères dans le régime du chacal est conséquente. La consommation du mulot s'élève à 12%. La consommation de ce muridé serait probablement corrélée à sa disponibilité dans le milieu. Plusieurs études montrent que les rongeurs tels que le mulot, la souris grise et le rat noir sont les principales proies des canidés de taille moyenne dans diverses régions (Moehlman, 1989 ; Khan & Beg, 1986 ; Lanszki & Heltai, 2002 ; Amroun et *al.*, 2006 ; Lanski et *al.*, 2006 ; Jaeger et *al.*, 2007 ; Chourasia et *al.*, 2012 ; Markov & Lanski, 2012). Les fèces du loup examinées dans la présente étude ne contenaient que de faibles proportions de rongeurs en comparaison avec les études citées précédemment. Là il y a lieu de souligner que nos régions d'étude en tant qu'écosystèmes forestiers pour la plupart, offrent des conditions idéales pour le développement de cette catégorie de proie, néanmoins nous supposons que l'abondance élevée des proies de grandes tailles rend la chasse aux petits rongeurs largement inutiles pour ce prédateur.

La consommation du hérisson et du porc-épic s'avère également relativement élevée, avec des fréquences respectives de 10% et 8% de l'ensemble des proies mammaliennes. Ces proies possèdent possédant des moyens de défense efficaces contre les prédateurs, mais le chacal semble adopter des méthodes de chasse adéquates à cette espèce. Ils pourraient également être consommés à l'état de cadavres.

Les proies mammaliennes d'origine domestique, notamment *O. aries*, constituent une part importante du régime du chacal (11% de la fréquence totale des mammifères). Ces proies sont consommées soit à partir de cadavres d'animaux morts jetés dans les stations d'étude, soit chassées à partir des cheptels (ovins, caprins) qui y pâturent (Eddine, 2017). Les bovins n'occupent qu'une petite fraction de 4% de la fréquence totale. Ils sont fort probablement consommés à partir de carcasses trouvées dans les régions d'étude. Effectivement, lors de nos visites de terrain, nous avons bien vu des vaches mortes jetées par des éleveurs de la région. La coïncidence de l'apparition de cette proie dans les fèces analysées peut expliquer que ces animaux ont été consommés comme cadavres.

La présence du chacal parmi son spectre alimentaire suscite beaucoup de curiosité. Plusieurs hypothèses peuvent être émises dans ce cas. Soit cette espèce est cannibale et s'attaquerait donc à ses congénères, ceci dit, aucune observation de ce genre n'a été signalée auparavant. Soit elle a été consommée sous forme de charogne, ce qui pourrait être le cas comme pour les autres espèces consommées. Soit les crottes du chacal sont contaminées lors de sa toilette en avalant ses propres poils, qui se retrouvent ensuite dans les fèces.

La nature des déchets consommés par le chacal est très diverse. Plus de 56% de cette catégorie est composée de déchets plastiques. Il s'agit dans la plupart des cas de sachets en plastique, souillés par des restes de nourriture et jetés à même la forêt. Le papier aluminium vient en seconde position avec 20% de fréquence. Il est utilisé comme emballage des aliments carnés dans la plupart des cas, ou provient des emballages des produits laitiers tels que les fromages. L'attraction par les odeurs de la nourriture est la raison de consommation du chacal pour ces types de déchets.

### **Variations saisonnières du régime alimentaire**

L'étude du spectre trophique en fonction des saisons décrit au moyen des fréquences d'apparition des différentes catégories alimentaires, nous apporte des indications sur la stratégie et les habitudes alimentaires du chacal. La diète du chacal présente des fluctuations saisonnières qui se traduisent par la prépondérance des mammifères, végétaux énergétiques, déchets et oiseaux en hiver, et la prépondérance des végétaux non énergétiques et des arthropodes au printemps. Ces résultats reflètent l'éclectisme du chacal qui lui confère la capacité de changer de catégorie de proies en fonction des disponibilités locales mais ne paraissent pas indiquer que cette modification du comportement alimentaire soit seulement dépendante de l'effondrement des autres ressources.

Concernant la consommation des proies mammaliennes, elle varie considérablement en fonction des saisons et ce en fonction de leur disponibilité dans le milieu. Le sanglier, le porc-épic et les moutons sont plus prélevés en hiver, ce qui correspond à une saison assez rude pour ces espèces, causant parfois une grande mortalité pour ces espèces, faisant d'elles des ressources alimentaires accessibles pour le chacal.

### **Variations régionales du régime**

Des différences notables dans le régime du chacal sont remarquées entre les deux régions d'étude. Les mammifères sont plus prélevés à Tlemcen, à cause de leur abondance dans le milieu et du fait que la réserve offre des conditions de quiétude sans précédent, aussi bien pour l'espèce prédatrice que pour les espèces proies. Les espèces introduites telles que le cerf daim et la gazelle dorcas représentent des proies de choix pour le chacal.

La prédominance des arthropodes et des végétaux énergétiques dans la région d'El Kala témoigne des conditions climatiques et environnementales propices à leur développement. Par ailleurs, la consommation des déchets en abondance à El Kala témoigne également des dégradations subies par ces milieux au quotidien, au péril des espèces sauvages.

## 2. Occupation spatiale

Le premier constat émanant de l'étude de l'habitat est que les différentes stations parcourues représentent une biodiversité assez élevée et sont toutes peuplées par le chacal. Celui-ci a une valence écologique suffisamment grande pour s'adapter à tous les types de milieux, allant des plages jusqu'aux sommets les plus hautes de la région.

### **El Kala**

Une richesse spécifique de 6 espèces a été notée dans la région d'El Kala. La fréquence de marquage de ces espèces dépend de plusieurs critères.

Plusieurs types d'indices de présence sont répertoriés à travers les stations parcourues. Les plus abondants et les plus facilement accessibles sont les fèces. De ce fait, des crottes de plusieurs espèces ont été inventoriées sur le terrain. Celles du chacal ont été ramassées pour l'analyse de son régime.

Nous remarquons que la répartition de ces crottes dans l'habitat suit généralement les pistes, qui servent de limites territoriales à ces animaux. Leur nombre reflète l'effectif de leur population, et nous pouvons en déduire que ce sont les espèces les plus abondantes dans le milieu.

Les autres indices de présence sont ponctuels et spécifiques à chaque espèce. Nous avons recensé des marquages urinaires pour le chacal, des housures et des bauges pour le sanglier, des pics de porc-épic et un cri de renard roux a été enregistré.

La répartition de ces indices de présence est aléatoire à travers tout le territoire parcouru, ceci reflète l'occupation de toutes les niches écologiques par différentes espèces, en limitant leur chevauchement.

Les empreintes sont des indices de présence pertinents du mouvement des espèces au sein de leur habitat. Celles-ci dépendent de la nature du substrat, du poids de l'animal, de sa posture et du type de mouvement. Ainsi, les empreintes des grands mammifères tels que la hyène et le chacal sont aisément recensées, tandis que celles des micromammifères sont quasiment impossibles à identifier.

### **Tlemcen**

Nous constatons que la richesse spécifique notée à Tlemcen est plus élevée qu'à El Kala. Les espèces mammaliennes répertoriées représenteraient des proies potentielles du chacal.

Comme à El Kala, la répartition des fèces dans l'habitat se fait le long des pistes et sentiers, elles servent à définir les limites territoriales des domaines vitaux de chaque espèce. Aussi, leur nombre reflète l'effectif de leur population, et nous pouvons en déduire que ce sont les espèces les plus abondantes dans le milieu.

Plusieurs observations directes ont été effectuées à Tlemcen, ceci étant dû à la fréquence et à la périodicité des sorties dans ce milieu, ceci dit plusieurs sorties crépusculaires ont été effectuées, nous offrant la chance d'observer ces espèces à leurs périodes d'activité.

Notons aussi la présence d'une multitude de pistes empruntées par plusieurs espèces. Les empreintes ayant pu être identifiées sont celles du Porc-épic et de la Hyène.

Nous remarquons que la Hyène rayée laisse une multitude d'indices de présence et colonise tous les habitats disponibles. Les indices recensés sont les tanières, les lieux de repos, les pistes et les empreintes.

Les autres indices de présence sont ponctuels et spécifiques à chaque espèce. Nous avons recensé des marquages urinaires pour le Chacal, des housures et des bauges pour le Sanglier et des pics de Porc-épic. Toutefois, ces indices sont répartis de manière aléatoire dans l'ensemble des stations, ce qui témoigne d'une exploitation quasi complète des ressources disponibles.

A la lumière de cette étude qui a été menée sur le comportement du chacal doré dans deux aires protégées au gradient de perturbation différent, la collecte et l'analyse de 317 crottes réparties sur El Kala et Tlemcen et sur deux saisons distinctes (l'hiver et le printemps), nous concluons que l'éventail trophique de l'espèce est très vaste incluant une grande variété d'items animaux et végétaux, lui conférant ainsi le statut d'espèce opportuniste.

Le régime alimentaire global du chacal est dominé par les mammifères avec une fréquence de 28%, suivis par les végétaux non énergétiques (24%), les végétaux énergétiques et les arthropodes (16% chacun), puis les déchets (8%), les oiseaux (6%) et les mollusques (2%).

Les mammifères occupent la première place dans le spectre alimentaire du chacal, cette catégorie est largement dominée par le sanglier *Sus scrofa* avec une fréquence de 30%. Cette proie est particulièrement abondante dans nos deux régions d'étude et confère au chacal une proie de qualité en termes d'apport énergétique. Son régime carné est complété par d'autres espèces qui sont prélevées de façon relativement importante aussi, tel que le mulot *Apodemus sylvaticus*, le hérisson *Atelerix algirus* et même le mouton *Ovis aries*. Ce résultat confirme une fois de plus le caractère généraliste de l'animal et son choix préférentiel sur les espèces les plus abondantes dans le milieu.

La présence des déchets dans la diète du chacal nous laisse conclure que c'est un animal opportuniste, qui sait tirer profit des ressources disponibles dans son milieu, quelque soit leur nature. Parmi ces déchets, 56% sont représentés par des sachets en plastique, suivis de 20% d'emballages en aluminium, puis de papier et d'autres types de déchets. Rappelons ici que les déchets carnés ou végétaux tels que les carcasses d'animaux domestiques, les légumes et les fruits sont comptabilisés parmi leurs catégories respectives.

Nous concluons que la présence de décharges sauvages dans les milieux fréquentés par le chacal influence considérablement son comportement alimentaire. Au lieu de chasser et réguler les effectifs des populations proies tels que le sanglier, le chacal préfère se nourrir de déchets lui conférant un coût énergétique considérable et le poussant ainsi à fréquenter de plus en plus les milieux anthropisés.

Aussi bien à El Kala qu'à Tlemcen, le spectre alimentaire du chacal est quasiment similaire. Les variations notées sont relatives aux espèces présentes dans chaque région. Des variations saisonnières sont notées entre les deux régions. En hiver, il consomme plus de mammifères et de végétaux énergétiques. Tandis qu'au printemps, il consomme plus de végétaux non

énergétiques et d'arthropodes. Ce résultat est imputable à la disponibilité saisonnière de ces items.

Concernant l'étude de l'habitat du chacal, le gradient d'hétérogénéité entre les régions et les stations d'étude nous permet de conclure que l'animal occupe tous les types de milieux, quelque soit leur nature, leur richesse spécifique, ou leur degré de perturbation. Nous notons aussi qu'il y a une forte cohabitation avec les autres espèces de mammifères, qui représentent pour la plupart des proies potentielles pour le chacal.

Les indices de présence laissés par les mammifères sont de nature diverses, en fonction du comportement de l'espèce et de son mode d'occupation de son milieu. Toutefois, ils sont répartis de façon aléatoire à travers les stations d'étude. Les indices de présence du chacal font exception puisqu'ils sont déposés le long des sentiers, qui représenteraient les limites de son domaine territorial.

Des espèces rares ont pu être observées sur le terrain, c'est le cas du cerf de Berbérie à El Kala et de la Hyène rayée à Tlemcen. Ces espèces exigeantes en termes de quiétude et de santé du milieu, témoignent donc que ces habitats leur confèrent les conditions propices à leur développement.

**Aimé S., 1991.** Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumide, semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéen du Tell oranais (Algérie Nord Occidentale). Thèse Doctorat es Science, Université Aix-Marseille III. 201P.

**Alcaraz C., 1982.** La végétation de l'Ouest Algérien. Thèse Doctorat d'Etat, Université Perpignan, France .Alger. 219P.

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

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

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

**Anonyme, 2008.** Phase A du Plan de Gestion II (Plan quinquennal 2009-2014) : Approche descriptive et analytique. Direction Générale des Forêts. Parc National d'El Kala. 29p.

**Anonyme, 2010.** Ministère de l'agriculture et du développement rural. Direction générale des forêts. Parc national d'El-Kala, brochure de sensibilisation.

**Babali, B. 2014.** Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen-Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. Thèse de Doctorat, Université de Tlemcen, 160 p.

**Barrientos R. et Virgos E., 2006.** Reduction of potential food interference in two sympatric carnivores by sequential use of shared resources. *Acta oecologica* 30: 107-116.

**Ben Bouazza T. et Meziane K., 2016.** Contribution à l'étude de régime alimentaire du Chacal doré *Canis aureus* L.1758, dans trois régions du Nord Algérien : El Kala, Ait Zellal et Ighil Bougueni. Mémoire de master en écologie, université Tizi-Ouzou. 49p.

**Benabdeli, 1996.** Quelques Modifications Climatiques Intervenues dans le Sud-ouest de l'Oranie (Algérie Occidentale). *Rev. Energ. Ren* 3 : 117-125.

**Benest M., 1985.** Evolution de la plate forme de l'ouest algérien et du Nord-Est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du crétacé : stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique de sédimentation. Thèse de Doctorat, Université de Claude Bernard. Lyon, 367 p.

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

**Bouabdellah H., 1991.** Dégradation du couvert végétal steppique de la zone Sud-ouest Oranaise (le cas d'El Aricha). Thèse de Magister, Université d'Oran. 268 p.

**Boudy P., 1948.** Économie forestière nord-africaine. Milieu physique et milieu humain, Tome 1. Ed, Larose, Paris. 686 p.

**Bougherara A., 2010.** Identification et suivi des paysages et de leur biodiversité dans la wilaya d'El Tarf (Algérie) à partir des images Landsat, Spot et Aster. *Revue Télédétection*, 2010, vol. 9, n° 3-4, p. 225-243.

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

**Chaâbane A., 1993.** *Etude de la Végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement.* Thèse Doctorat es-sciences en Ecologie. Université Aix-Marseille III. 205p.

**Chourasia, P., Mondal, K., Sankar, K. & Qureshi, Q. 2012.** Food Habits of Golden Jackal (*Canis aureus*) and Striped Hyena (*Hyaena hyaena*) in Sariska Tiger Reserve, Western India. *World Journal of Zoology* 7: 106-112.

**Clair A., 1973.** Notice explicative de la carte lithologique de la région de Tlemcen au 1/100000.

**Cugnasse J.M. et Riols C.H., 1984.** Contribution à la connaissance de l'écologie de la genette dans quelques départements de la France *Gibier faune sauvage* N°1, 25-55.

**Dahmani M., 1984.** *Contribution à l'étude des groupements à chêne vert (Quercus rotundifolia) des monts de Tlemcen. Approches phyto-écologiques et phytosociologiques.* Thèse Doctorat 3èmcycle, USTHB, Alger. 132p.

**Debrot S., Fivaz G., Mermoud C. et Weber J.M., 1982.** Atlas des poils de Mammifère d'Europe. Inst. Zool. Univ. Neuchâtel. 208p.

**Di Silvestre I., Novelli O., Bogliani G., 2000.** Feeding habits of the Spotted hyaena in the Niokolo koba National Park, Senegal. *East African Life Society, Afr. J.Ecol.*, 38 : 102-107.

**Djebaili S., 1978.** Recherche phytoécologique et phytosociologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas saharien algérien. Thèse de Doctorat. Université de Montpellier, 299 p.

**Eddine A., 2017.** Eco-éthologie et diversité génétique du Loup doré d'Afrique (*Canis anthus*) en Algérie. Thèse de doctorat en foresterie, université de Tlemcen. 150p.

**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. *Annales Zoologici Fennici* 54 : 347-356.

**Erome G., et Aulagnier S., 1982.** Contribution à l'identification des proies des rapaces. *Le bièvre*, 4(2), 129-135.

**Hamdine W., Thévenot M., Sellami M. et De Smet K., 1993.** Régime alimentaire de la Genette (*Genetta genetta* Linné, 1758) dans le parc national du Djurdjura, Algérie. *Mammalia*. 57(1) : 9-18.

**Heim de Balsac H. et Lamotte M., 1958.** Mammifères rongeurs (Muscardinidés et Muridés). Mémoires de l'institut français d'Afrique noire n° 59 : 339-357.

**Jaeger M.M., Haque E., Sultana P. et Bruggers R.L., 2007.** Daytime cover, diet and space-use of golden jackals (*Canis aureus*) in agro-ecosystems of Bangladesh. *Mammalia* : 1-10p.

**Khan A.A. et Beg M.A., 1986.** Food of some mammalian predators in the cultivated areas of Punjab. *Pakistan Journal of Zoology* 18 : 71-79.

**Khidas K., 1986.** Etude de l'organisation sociale et territoriale du chacal *Canis aureus* Wagner 1941, dans le parc National du Djurdjura. Thèse de Magistère, USTHB (Alger). 82p.

**Korchi H. et Ramdini R., 2017.** Contribution à l'étude de régime alimentaire du Chacal doré *Canis aureus algerensis* (wagner, 1841) dans la région d'Ait-zellal. Mémoire de master en écologie, université Tizi-Ouzou. 63p.

**Lachat Feller N., 1993.** Régime alimentaire de la fouine (*Martes foina*) durant un cycle de pullulation du campagnol terrestre (*Arvicola terrestris* Sherman) dans le Jura suisse. *Z.*

*säugetierkunde*, 58 : 273-280.

**Lanszki J. et Heltai M., 2002.** Feeding habits of golden jackal and red fox in south-western Hungary during winter and spring. *Mamm. Biol.* 67: 129-136.

**Lanszki J., Giannatos G., Heltai M. & Legakis A., 2009.** Diet composition of golden jackal during cub-rearing season in Mediterranean marshland in Greece. *Mammalian Biology*, 74 : 72-75.

**Lanszki J., Heltai M., Szabo L., 2006.** Feeding habits and trophic niche overlap between sympatric golden jackal (*Canis aureus*) and red fox (*Vulpes vulpes*) in the Pannonian Ecoregion (Hungary). *Can. J. Zool.* 84, 1647–1656.

**Lodé T., Lachat Feller N. et Le Jacques D., 1991.** Le régime alimentaire de la genette en limite nord-ouest de son aire de répartition. *Rev. Ecol. (Terre vie)*. 46, 339- 348.

**Loukkas, 2006.** Atlas des parcs nationaux algériens. Edition Diwane, 91p.

**Lozé I., 1984.** Régime alimentaire et utilisation de l'espace chez le Genette *Genetta genetta*. Mémoire D.E.A de la biologie du comportement. Université Paris VII.22 P.

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

**Mahmood T., Niazi f., Nadeem M.S, 2013.** Diet composition of Asiatic jackal (*Canis aureus*) in margallah hills national park, Islamabad, Pakistan. *The journal of animal and plant sciences*, 23(2): 444 – 456.

**Maizeret C., Camby A., Lozé I. et Papacotsia A., 1993.** La Genette *Genetta genetta* dans la vallée de l'Eyre (landes de Gascogne/Gironde) : occupation de l'espace et régime alimentaire. *Le Courbageot*, 14 : 21-32.

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

**Markov, G. & Lanski, J. 2012.** Diet composition of the golden jackal, *Canis aureus* in an agricultural environment. *Folia Zoologica* 6 : 44-48.

**Meghraoui F.Z., 2013.** *Contribution à l'étude du cortège floristique des chênes dans la réserve de chasse de Moutas- Tlemcen.* Mémoire de fin d'étude. Département d'écologie et environnement. Univ. Abou Bakr Belkaid, Tlemcen. 68p.

**Moehlman, P. D. & Jhala, Y. V. 2013.** Golden jackal (*Canis aureus*). In: Kingdon, J. & Hoffmann, M. (eds.), *Mammals of Africa*. Vol.5. Carnivores, Pangolins, Equids and Rhinoceroses. pp 35-38. Bloomsbury, London, UK.

**Moehlman, P. D. 1989.** Intraspecific variation in canid social systems. In : Gittleman, J. L. (eds.), *Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution*. pp. 143-163. Coronell University Press, Inthaca, NY, USA.

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

**Mukherjee, S, Goyal, SP, Johnsing, AJT, Leite Pitman, MRP, 2004.** The importance of rodents in the diet of jungle cat (*Felis chaus*), caracal (*Caracal caracal*) and golden jackal (*Canis aureus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. *J.Zool.Lond.*, 262 : 405-411.

**Mukherjee, S, Goyal, SP, Johnsing, AJT, Leite Pitman, MRP, 2004.** The importance of rodents in the diet of jungle cat (*Felis chaus*), caracal (*Caracal caracal*) and golden jackal (*Canis aureus*) in Sariska Tiger Reserve, Rajasthan, India. *J.Zool.Lond.*, 262 : 405-411.

**Nadeem, M. S., Naz, R., Shah, S. I., Beg, M. A., Kayani, A. R., Mushtaq, M. & Mahmood, T. 2012.** Season and locality related changes in the diet of Asiatic jackal (*Canis aureus*) in Potohar, Pakistan. *Turkish Journal of Zoology* 36 : 798-805.

**Oubellil D., 2011.** Sélection de l'habitat et écologie alimentaire du chacal doré *Canis aureus algeriensis* dans le Parc national du Djurdjura. Mémoire de magister en biologie, UMMTO. 73p.

**Ouelmouhoub S., 2002.** *Contribution à l'étude des subéraies dans la région d'El Kala : dynamique post-incendie des successions végétales et leur biodiversité.* Thèse Magister Sciences Agronomiques, INA-El Harrach. 79p.

**Ouelmouhoub, 2005.** *Gestion multi-usage et conservation du patrimoine forestier : cas des subéraies du Parc National d'El Kala (Algérie)*. Mémoire master en science, institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier. 108p.

**RCT, 2017.** Réserve de Chasse de Tlemcen. Présentation : qui sommes-nous ? En ligne : <http://reservebio-tlm.com/index.php?id=1&r=presentation>.

**Rosalino L.M. et Santos-Reis M., 2002.** Feeding habits of the common Genet *Genetta genetta* (carnivora : Viverridae) in a semi natural lanscape of central Portugal. *Mammalia*. 66(2): 195-205.

**Rosalino L.M., et Santos-Reis M., 2009.** Fruit consumption by carnivores in Mediterranean Europe. *Mammal Rev.* vol. 39 (1): 67-78.

**Rouag R. et Benyacoub S., 2006.** Inventaire et écologie des reptiles du Parc National d'El-Kala. *Bull. Soc. Herp. Fr*, 117 :25-40.

**Sanchez M., Rodrigues P., Ortuno V. et Herrero J., 2008.** Feeding habits of the genet in an iberian continental wetland. *Hystrix It. J. Mamm.* 19 (2): 133-142.

**Selmoun K., 2015.** *Approche quantitative et qualitative du régime alimentaire du chacal doré *Canisaureus* dans deux stations du Nord Algérien : El Kala et Guenzet*. Mémoire de master en biologie, UMMTO, Algérie. 65p.

**Shoener, T. W. 1986.** Patterns in terrestrial vertebrate versus arthropod communities: do systematic differences in regularity exist? In : Diamond, J. & Case, T.J. (eds), *Community ecology*, pp. 556-586. Harper & Row, New York, USA.

**Virgos E., Llorente M. et Cortes Y., 1999.** Geographical variation in Genet (*Genetta genetta* l.) diet: a literature review. *Mammal Rev.* 29(2), 119-177.

**Virgos E., Llorente M. et Cortes Y., 1999.** Geographical variation in Genet (*Genetta genetta* l.) diet: a literature review. *Mammal Rev.* 29(2), 119-177.

**Annexe 01** : tableau des fréquences relatives du régime alimentaire global du chacal

Items	fréquences relatives
Mammifères	28,00
Végétaux énergétique	16,31
Végétaux non énergétique	24,31
Arthropodes	16,31
Mollusque	1,74
Oiseau	5,95
déchets	7,38
Total	100,00

**Annexe 02** : Tableau des fréquences du régime global du chacal en proies mammaliennes

mammifères	fréquences relatives
<i>Sus scrofa</i>	30,00
<i>Hystrix cristata</i>	8,10
<i>Apodemus sylvaticus</i>	12,38
<i>Atelerix algirus</i>	9,52
<i>Ovis aries</i>	10,95
<i>Rattus rattus</i>	1,90
<i>Bos taurus</i>	2,86
<i>Lemniscomys barbarus</i>	2,38
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	5,24
<i>Eliomys quercinus</i>	0,48
<i>Mus spretus</i>	4,29
<i>Canis aureus</i>	5,24
<i>Lepus capensis</i>	0,48
<i>Felis catus</i>	0,95
<i>Cervus dama</i>	0,95
<i>Herpestes ichneumon</i>	2,86
<i>Capra hircus</i>	0,48
<i>Rattus norvegicus</i>	0,95
Total	100,00

**Annexe 03** : tableau des fréquences des déchets consommés

Types des déchets	fréquences relatives
Plastiques	56,00
Papiers	10,62
Aluminiums	20,46
Tissus	6,62
Verres	2,00
Cartons	4,31
Totale	100,00

**Annexe 04** : Tableau des fréquences des variations saisonnières du régime alimentaire.

Items	Saison I	Saison II
Mammifères	28,45	27,32
Végétaux énergétiques	18,06	13,66
Végétaux non énergétiques	22,15	27,58
Arthropodes	13,80	20,10
Mollusques	2,04	1,29
Oiseaux	6,64	4,90
déchets	8,86	5,15
Total	100	100

**Annexe 05** : Tableau des fréquences du régime saisonnières en proies mammaliennes.

Mammifères	saison I (Hiver)	saison II (printemps)
<i>Sus scrofa</i>	33,61	25,00
<i>Hystrix cristata</i>	9,84	5,68
<i>Apodemus sylvaticus</i>	11,48	13,64
<i>Atelerix algirus</i>	8,20	11,36
<i>Ovis aries</i>	12,30	9,09
<i>Rattus rattus</i>	1,64	2,27
<i>Bos taurus</i>	2,46	3,41
<i>Lemniscomys barbarus</i>	3,28	1,14
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	4,92	5,68
<i>Eliomys quercinus</i>	0,82	0,00
<i>Mus spretus</i>	3,28	5,68
<i>Canis aureus</i>	3,28	7,95
<i>Lepus capensis</i>	0,82	0,00
<i>Felis catus</i>	0,00	2,27
<i>Cervus dama</i>	0,00	2,27
<i>Herpestes ichneumon</i>	1,64	4,55
<i>Capra hircus</i>	0,82	0,00
<i>Rattus norvegicus</i>	1,64	0,00

Total	100,00	100,00
-------	--------	--------

**Annexe 06** : tableaux des fréquences des différents types déchets consommé par saison.

Type de déchet	Saison I	Saison II
Plastique	60,00	52
Papier	9,23	12
Aluminium	16,92	24
Tissu	9,23	4
Verre	0,00	4
Carton	4,62	4
Total	100,00	100,00

**Annexe 07** : tableau des fréquences du régime global d'El Kala

Items	El Kala
Mammifères	24,23
Végétaux énergétiques	18,89
Végétaux non énergétiques	23,61
Arthropodes	20,53
Mollusques	1,44
Oiseaux	3,29
déchets	8,01

**Annexe 8** : tableau des fréquences des différentes catégories alimentaires par saisons d'El Kala

Items	Saison I	Saison II
Mammifères	25,00	23,35
Végétaux énergétiques	22,31	14,98
Végétaux non énergétiques	19,23	28,63
Arthropodes	17,31	24,23
Mollusques	1,54	1,32
Oiseaux	4,62	1,76
déchets	10,00	5,73
Total	100,00	100,00

**Annexe 9** : tableau des fréquences du régime en proies mammaliennes d'El Kala.

<i>Mammifères</i>	fréquences relatives
<i>Sus scrofa</i>	33,33
<i>Hystrix cristata</i>	5,95
<i>Apodemus sylvaticus</i>	14,29
<i>Atelerix algirus</i>	9,52
<i>Ovis aries</i>	9,52
<i>Rattus rattus</i>	2,38
<i>Bos taurus</i>	2,38
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	3,57
<i>Mus spretus</i>	5,95
<i>Canis aureus</i>	5,95
<i>Herpestes ichneumon</i>	3,57
<i>Capra hircus</i>	1,19
<i>Rattus norvegicus</i>	2,38
Totale	100

**Annexe 10** : Tableau des fréquences du régime saisonnières en proies mammaliennes à El Kala

	saison I (hiver)	saison II (printemps)
Mammifères		

<i>Sus scrofa</i>	38	26,47
<i>Hystrix cristata</i>	8	2,94
<i>Apodemus sylvaticus</i>	14	14,71
<i>Atelerix algirus</i>	8	11,76
<i>Ovis aries</i>	8	11,76
<i>Rattus rattus</i>	0	5,88
<i>Bos taurus</i>	2	2,94
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	2	5,88
<i>Mus spretus</i>	4	8,82
<i>Canis aureus</i>	6	5,88
<i>Herpestes ichneumon</i>	4	2,94
<i>Capra hircus</i>	2	0,00
<i>Rattus norvegicus</i>	4	0,00
Total	100	100,00

**Annexe 11** : tableau des différents types de déchet consommé à El Kala

type de déchet	EL KALA
Plastique	55,32
Papier	10,64
Aluminium	17,02
Tissu	8,51
Verre	2,13
Carton	6,38
Totale	100,00

**Annexe 12** : tableau des fréquences du régime global à Tlemcen

Items	El Kala	Tlemcen
Mammifères	24,23	31,76
Végétaux énergétiques	18,89	13,73
Végétaux non énergétiques	23,61	25,00
Arthropodes	20,53	12,09
Mollusques	1,44	2,05
Oiseaux	3,29	8,61
déchets	8,01	6,76
Totale	100,00	100,00

**Annexe 13** : tableau des fréquences des différentes catégories alimentaires par saisons à Tlemcen

Items	Saison I	Saison II
Mammifères	31,19	32,92
Végétaux énergétiques	14,68	11,80
Végétaux non énergétiques	24,46	26,09
Arthropodes	11,01	14,29
Mollusques	2,45	1,24
Oiseaux	8,26	9,32
déchets	7,95	4,35
Totale	100,00	100,00

**Annexe 14** : tableau : tableau des fréquences du régime en proies mammaliennes de Tlemcen

Mammifères	fréquences relatives
<i>Sus scrofa</i>	27,78
<i>Hystrix cristata</i>	9,52
<i>Apodemus sylvaticus</i>	11,11
<i>Atelerix algirus</i>	9,52
<i>Ovis aries</i>	11,90
<i>Rattus rattus</i>	1,59
<i>Bos taurus</i>	3,17
<i>Lemniscomys barbarus</i>	3,97
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	6,35
<i>Eliomys quercinus</i>	0,79
<i>Mus spretus</i>	3,17
<i>Canis aureus</i>	4,76
<i>Lepus capensis</i>	0,79
<i>Felis catus</i>	1,59
<i>Cervus dama</i>	1,59
<i>Herpestes ichneumon</i>	2,38
Totale	100,00

**Annexe 15 :** Tableau des fréquences du régime saisonnières en proies mammaliennes à Tlemcen

Mammifères	saison I (hiver)	saison II (printemps)
<i>Sus scrofa</i>	30,56	24,07
<i>Hystrix cristata</i>	11,11	7,41
<i>Apodemus sylvaticus</i>	9,72	12,96
<i>Atelerix algirus</i>	8,33	11,11
<i>Ovis aries</i>	15,28	7,41
<i>Rattus rattus</i>	2,78	0,00
<i>Bos taurus</i>	2,78	3,70
<i>Lemniscomys barbarus</i>	5,56	1,85
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	6,94	5,56
<i>Eliomys quercinus</i>	1,39	0,00
<i>Mus spretus</i>	2,78	3,70
<i>Canis aureus</i>	1,39	9,26
<i>Lepus capensis</i>	1,39	0,00
<i>Felis catus</i>	0,00	3,70
<i>Cervus dama</i>	0,00	3,70
<i>Herpestes ichneumon</i>	0,00	5,56
Totale	100,00	100,00

**Annexe 16 :** tableau des différents types de déchet consommé à Tlemcen

type de déchet	EL KALA	TLEMCEN
----------------	---------	---------

Plastique	55,32	60,47
Papier	10,64	9,30
Aluminium	17,02	20,93
Tissu	8,51	6,98
Verre	2,13	0,00
Carton	6,38	2,33
Totale	100,00	100,00

**Annexe 17** : tableau des fréquences du régime alimentaire pour les deux stations

Items	El Kala	Tlemcen
Mammifères	24,23	31,76
Végétaux énergétiques	18,89	13,73
Végétaux non énergétiques	23,61	25,00
Arthropodes	20,53	12,09
Mollusques	1,44	2,05
Oiseaux	3,29	8,61
déchets	8,01	6,76
Totale	100,00	100,00

**Annexes 18** : tableau des fréquences du régime en proies mammaliennes pour les deux stations

Mammifères	El Kala	Tlemcen
<i>Sus scrofa</i>	33,33	27,78
<i>Hystrix cristata</i>	5,95	9,52
<i>Apodemus sylvaticus</i>	14,29	11,11
<i>Atelerix algirus</i>	9,52	9,52
<i>Ovis aries</i>	9,52	11,90
<i>Rattus rattus</i>	2,38	1,59
<i>Bos taurus</i>	2,38	3,17
<i>Lemniscomys barbarus</i>	0,00	3,97
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	3,57	6,35
<i>Eliomys quercinus</i>	0,00	0,79
<i>Mus spretus</i>	5,95	3,17
<i>Canis aureus</i>	5,95	4,76
<i>Lepus capensis</i>	0,00	0,79
<i>Felis catus</i>	0,00	1,59

<i>Cervus dama</i>	0,00	1,59
<i>Herpestes ichneumon</i>	3,57	2,38
<i>Capra hircus</i>	1,19	0,00
<i>Rattus norvegicus</i>	2,38	0,00
Totales	100,00	100,00

**Annexe 19** : tableau des fréquences des variations régionales des déchets.

type de déchet	EL KALA	TLEMCEN
Plastique	55,32	60,47
Papier	10,64	9,30
Aluminium	17,02	20,93
Tissu	8,51	6,98
Verre	2,13	0,00
Carton	6,38	2,33
Total	100,00	100,00

**Annexe 20** : tableau des fréquences des différents indices de présence des mammifères répertoriés à El Kala

	sanglier	chacal	cerf	porc épic	renard	hyène
Empreintes	0,00	1,97	0,00	0,00	0,00	66,67
Crottes	15,38	93,60	100,00	0,00	0,00	33,33
observations directes	7,69	1,48	0,00	0,00	0,00	0,00
marquage urine	0,00	2,46	0,00	0,00	0,00	0,00
housures	46,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bauges	30,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cris	0,00	0,49	0,00	0,00	100,00	0,00
poils et phanères	0,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00

**Annexe 21** : tableau des fréquences des différents indices de présence des mammifères répertoriés à Tlemcen

	sanglier	chacal	cerf daim	porc épic	lièvre	hyène	lapin de garenne	mangouste
Empreintes	0,00	0,00	0,00	4,76	0,00	17,50	0,00	0,00
Crottes	25,00	93,39	60,00	61,90	50,00	47,50	100,00	0,00
observations direct	75,00	0,00	6,67	0,00	50,00	0,00	0,00	0,00
marquage urine	0,00	2,48	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
housures	0,00	0,00	0,00	7,14	0,00	0,00	0,00	0,00
lieu de repos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	0,00

Tanières	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00
pistes	0,00	4,13	33,33	0,00	0,00	20,00	0,00	100,00
poils et phanères	0,00	0,00	0,00	26,19	0,00	0,00	0,00	0,00