



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

Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de biologie animale et végétale

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme
De master
en
Biologie
Spécialité : Ecologie et Diversité des Peuplements Animaux

Sujet :

Approche quantitative et qualitative du régime alimentaire du chacal doré *Canis aureus* dans deux stations du Nord Algérien : El kala et Guenzet.

Réalisé par :

M^{elle} SELMOUN Katia

Soutenu publiquement le

14 Juin 2015

devant le jury composé de :

M. LOUNACI A.	Professeur	UMMTO	Président
M^{elle} MALLIL K.	Maitre assistante B	UMMTO	Promotrice
M. AMROUN M.	Professeur	UMMTO	Examineur
M. AIT MOULOUD S.	Maitre de conférences A	UMMTO	Examineur

Promotion : 2014/2015

Remerciements

Je remercie en premier lieu ma promotrice, Mlle Mallil Kahina, maître conférence à l'université Mouloud Mammeri, de m'avoir accompagné pour la deuxième fois dans la réalisation de mon travail, mais aussi, pour tous les efforts qu'elle fournit sans relâche pour me permettre de donner le meilleur de moi-même. Je la remercie pour tous les moments passés, au laboratoire et sur le terrain, d'avoir su instaurer un climat studieux et détendu tout au long de mon parcours.

Je remercie également Mr. Amroun Mansour, professeur à l'UMMTO, de nous avoir permis à tous d'intégrer son laboratoire et d'y travailler dans la joie et la bonne humeur. Je le remercie également d'avoir accepté d'examiner ce travail et de me permettre d'avancer dans mes travaux.

Je remercie Mr Lounaci Abdelkader, professeur à l'UMMTO, de m'avoir offert la chance d'intégrer son master et de ce fait, de continuer à avancer sur le chemin du savoir. Je le remercie de me faire l'honneur de présider mon jury et d'examiner mon travail, afin de me permettre de faire murir mes opinions grâce à ses critiques.

Je tiens également à adresser mes remerciements à Mr Ait Mouloud Salah, maître de conférence à l'UMMTO, qui me fait l'honneur d'examiner mon travail pour la seconde fois et de me faire profiter de ses suggestions et de son savoir en écologie.

Je remercie Aghilas, de s'être montré patient, disponible, de m'avoir accompagné et de toujours encouragé à aller encore plus loin et à donner le meilleur de moi-même dans ce que j'entreprend.

Je remercie chaleureusement mes camarades Dalila Djenoune, Ryma Moussouni, Sabrina Aouidad, Katia Kemkem, Hakima, Kahina, Djedjiga, Loundja... d'avoir rendu le travail en laboratoire et sur le terrain moins pénible.

Je tiens également à remercier tout particulièrement Mr Abdesslam Grira, cadre au niveau du Parc National d'El Kala, qui n'a pas lésiné sur les efforts et qui nous accompagne depuis 2010 sur le terrain; nous lui serons éternellement redevables pour avoir partagé son savoir démesuré et ses conseils précieux sur le terrain, et d'avoir rendu nos expéditions plus enrichissantes que jamais.

Je remercie également Mr Lotfi Bousba, vétérinaire au Parc National d'El Kala, de nous avoir accompagné durant tous nos séjours, de s'être montré serviable, volontaire et de nous avoir transmis sa joie de vivre malgré les difficultés rencontrées.

Je remercie Mr Zein Brichni, notre chauffeur, pour s'être montré disponible tout au long de notre périple et de ne pas avoir hésité à prendre des risques pour nous permettre d'effectuer le meilleur travail possible. Mes remerciements s'adressent également à son frère Abdel Ouahab, qui a répondu présent à chaque fois que nous en avons besoin.

Ma gratitude s'adresse également à Mr Abdiouene, directeur de l'institut national de la recherche forestière d'El Kala et sa femme, qui par leur accueil, leur hospitalité et leur compagnie, nous ont permis de rendre nos séjours des plus agréables possible, puis-je par ces quelques mots leur adresser mes amitiés les plus sincères.

Je remercie très grandement madame Bessah, directrice des parcs nationaux d'Algérie, de nous avoir offert son aide, et sans laquelle notre travail n'aurait pas pu avoir lieu.

Je remercie Mr Benjedid, directeur du Parc National d'el Kala, de nous avoir permis de réaliser ce travail et de nous avoir fournis les conditions nécessaires, nous espérons que cette collaboration soit sans faille.

Sans oublier bien sure, le directeur de l'auberge Tonga et sa famille, qui nous a accueilli à chaque fois chaleureusement, ainsi que tout son personnel, qui ont rendu nos séjours des plus agréables. Je remercie également Mr Mansour, Mr Boutella, d'avoir partagé avec nous le fruit de leur labeur et d'avoir gravé dans nos mémoires tous ces moments inoubliables.

Dédicaces

Je dédie ce travail et tous mes efforts à mes parents, sans lesquels, rien ne serait possible. Puissent-ils être aussi fiers de moi que je le suis d'être leur fille.

A mon frère Yacine, pour tout ce qu'il est et sera pour moi.

A ma sœur Lydia, loin des yeux mais prêt du cœur.

A mes deux amis de toujours et pour toujours.

Table des matières

Liste des figures

Liste des tableaux

INTRODUCTION.....2

CHAPITRE I : PRESENTATION DU MODELE BIOLOGIQUE

1. Présentation du chacal doré.....	3
2. Position systématique.....	3
3. Répartition géographique.....	4
3.1. Dans le monde.....	4
3.2. En Afrique.....	4
3.3. En Algérie.....	5
4. Morphologie.....	5
4.1. Indices de présence.....	5
4.2. Formule dentaire.....	7
5. Ecoéthologie.....	8
6. Habitat.....	8
7. Régime alimentaire.....	9
8. Reproduction	9
9. Longévité.....	9
10. Statut.....	10

CHAPITRE II :PRESENTATION DES REGIONS D'ETUDE.....11

1. Parc national d'El kala.....	11
1.1. Situation géographique.....	11
1.2. Station d'étude.....	12
1.3.Topographie.....	16
1.4. Hydrologie.....	16
1.5. Climat	17
1.6. Flore.....	17
1.7. Faune.....	18
1.8. Perturbations.....	18

2. Village de Guenzet.....	19
2.1.Situation géographique.....	19
2.2. Stations d'étude.....	20
2.3.Climat.....	21
2.4.Géologie.....	21
2.5.Hydrologie.....	21
2.6.Flore.....	22
2.7.Faune.....	22
2.8.Perturbations.....	22
<u>CHAPITRE III :MATERIEL ET METHODES.....</u>	24
1. Méthode d'étude du régime alimentaire.....	24
1.1. Choix de la méthode.....	24
1.2. Sur le terrain.....	24
1.3. En laboratoire.....	25
1.4. Evaluation qualitative.....	27
1.5.Evaluation quantitative.....	29
1.6. Tests statistique.....	31
<u>CHAPITRE IV :RESULTATS.....</u>	32
<u>CHAPITRE V :DISCUSSION.....</u>	53
CONCLUSION.....	59
Références bibliographiques.....	62
Annexes	

Liste des figures :

Figure I.1 : Chacal doré	3
Figure I.2 : Répartition du chacal dans le monde	4
Figure I.3 : Carte de distribution du chacal Algérie	5
Figure I.4 : Crotte de chacal sur différents substrats	6
Figure I.5 : Empreinte de chacal	6
Figure I.6 : Plantes des pattes arrières du chacal	7
Figure I.7 : Griffures de chacals au sol	7
Figure I.8 : Formule dentaire du chacal doré	8
Figure II.1 : Situation géographique du parc National d'El Kala	11
Figure II.2 : Situation géographique de la station du chemin des oiseaux et du transect parcouru.....	12
Figure II.3 : Quelques vues de la station du chemin des oiseaux	13
Figure II.4 : Situation géographique de a station Haddada.....	13
Figure II.5 : Quelques paysages de la station Haddada	14
Figure II-6 : Situation géographique de la station d'El Mezarâ et du transect parcouru.....	15
Figure II.7 : Quelques paysages de la station d'El Mezarâa.	15
Figure II.8 : Situation géographique de la station Oud Djenane (kser Fatma) et du transect parcouru.....	16
Figure II.9 : Vue d'ensemble sur la station Oued Djenane.....	16
Figure II.10 : Pâturage bovin et caprin dans les stations d'étude	19
Figure II.11 : Exploitation du chêne liège à Haddada (gauche), décharge sauvage au chemin des oiseaux (droite)	19
Figure II.12 : Situation géographique du village de Guenzet	20

Figure II.13 : Situation géographique du transect parcouru lors de la récolte des échantillons.....	20
Figure II.14 : Vue d'ensemble du village de Guenzet	21
Figure II.15 : Décharge d'ordures ménagères	23
Figure III.1 : stérilisation des échantillons	26
Figure III.2 : trempage des échantillons dans l'eau	26
Figure III.3 : lavage des échantillons à l'eau	27
Figure III.4 : séchage des échantillons	27
Figure IV.1: Régime qualitatif global du chacal doré à El Kala.....	34
Figure IV.2 : Composition du régime qualitatif global du chacal en mammifères à El Kala.....	35
Figure IV.3: Composition du régime qualitatif global du chacal en fruits à El Kala.....	35
Figure IV.4 : Composition du régime qualitatif du chacal en arthropodes à El Kala	36
Figure IV.5: Régime qualitatif saisonnier du chacal à El Kala.....	37
Figure IV.6 : Composition qualitative du régime saisonnier du chacal en mammifères à El Kala.....	38
Figure IV.7 : Composition qualitative du régime saisonnier du chacal en fruits à El Kala...	39
Figure IV.8 : Composition qualitative du régime saisonnier du chacal en arthropodes à El Kala	40
Figure IV.9 : Comparaison des fréquences d'apparition et des biomasses relatives des différentes proies animales et végétales du chacal.....	40
Figure IV.10 : Composition du régime qualitatif global du chacal doré à Guenzet.....	42
Figure IV.11: Composition du régime global qualitatif du chacal en mammifères à Guenzet.....	43
Figure IV.12 : Composition du régime global qualitatif en végétaux à Guenzet	44

Figure IV.13 : Composition du régime global qualitatif en arthropodes à Guenzet.....	44
Figure IV.14 : Variations saisonnières qualitatives du régime global du chacal à Guenzet...	45
Figure IV.15 : Composition du régime saisonnier qualitatif en mammifères à Guenzet	45
Figure IV.16 : Composition du régime saisonnier qualitatif en végétaux à Guenzet.....	46
Figure IV.17 : Composition du régime saisonnier qualitatif en arthropodes à Guenzet.....	47
Figure IV.18 : Composition des fréquences d'apparition et des biomasses relatives des différentes proies animales et végétales du chacal à Guenzet	47
Figure IV.19 : Comparaison du régime global qualitatif du chacal dans les deux régions...	49
Figure IV.20 : Comparaison des fréquences d'occurrence des proies mammaliennes entre les deux régions d'étude.....	50
Figure IV.21 : Comparaison des occurrences des végétaux consommés dans les deux sites.....	50
Figure IV.22 : Comparaison des fréquences relatives des arthropodes consommés dans les régions d'El Kala et Guenzet.....	51

Liste des tableaux :

Tableau I : Nombre d'items par fèces à El Kala.....	32
Tableau II : Nombre d'items par fèces à Guenzet.....	32
Tableau III : Variations saisonnières des biomasses et fréquences relatives des proies consommées par le chacal.....	41
Tableau IV : Variations saisonnières des biomasses et fréquences relatives des proies consommées par le chacal à Guenzet.....	48
Tableau V : Comparaison des biomasses et fréquences relatives des différentes catégories alimentaires dans les deux régions d'étude.	51
Tableau VI : Valeurs des indices de diversité (H') et d'équitabilité (J') pour le régime global et le régime saisonnier du chacal dans les deux régions d'étude.....	52

Sous l'influence du climat, l'environnement dans lequel va évoluer un animal est composé de différentes ressources. En biologie, ce terme peut englober différentes notions. La ressource peut être vue dans un cadre alimentaire ou être entendue en tant que 'besoin vital' pour l'animal et ainsi être reliée à l'utilisation de l'habitat.

En Europe, le chacal doré est considéré par certains auteurs, tels que Reinhard (2000 ; *in* Mahmood et *al.*, 2013) ou Kiss (2000 ; *in* Mahmood et *al.*, 2013), comme étant une espèce à haute capacité de prolifération, de nombreuses études portent sur leur expansion à travers des territoires où il n'existaient pas jadis.

Le chacal doré a fait l'objet de nombreuses études dans nos régions ; la présente se veut d'être un comparatif entre le comportement alimentaire de cette espèce dans deux milieux diamétralement opposés. 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, quant à lui, très pauvre et dans les premiers stades de successions écologiques.

Le travail est organisé en cinq chapitres distincts. Dans le premier, est présentée une synthèse bibliographique sur le modèle biologique étudié, comportant les différentes caractéristiques de ce dernier. Le second chapitre traite de la description des régions d'études, mettant en évidence leurs caractéristiques biotiques et abiotiques, afin de souligner leurs différences. Dans le troisième chapitre, sont présentées les différentes méthodes d'approche de l'étude de l'écologie trophique de l'espèce, ainsi que le matériel utilisé à cet effet. Le quatrième chapitre comptera les différents résultats de cette étude ; à savoir, le régime global et le régime saisonnier de l'espèce dans les deux régions d'étude, ainsi qu'une comparaison saisonnière entre le régime des deux régions et une comparaison entre les biomasses des proies ingérées par le chacal dans les deux sites. Dans le dernier chapitre, seront discutés et interprétés les résultats de ce présent travail ; ils seront également confrontés à d'autres études menées dans le bassin méditerranéen ; des hypothèses seront émises, ainsi que des perspectives de recherche, étant donné la place qu'occupe cette espèce dans la guildes des mammifères sauvages d'Algérie.

1. Présentation du Chacal doré

Le chacal *Canis aureus* Linné 1758, est l'un des carnivores les plus connus en Algérie, si l'on se réfère au nombre d'études qui lui ont été consacrées (Khidas, 1986 ; 1989 ; 1990 ; 1998 ; Amroun, 2005 ; Amroun et *al.*, 2006 ; Amroun et *al.*, 2014...). (figure I.1)



Figure I.1 : Chacal doré (Originale, 2014)

2. Position systématique

Le chacal doré a été classé par Linné (1758) comme suit :

Embranchement	Animalia
Classe	Mammalia
Ordre	Fissipèdes
Famille	Canidés
Sous-famille	Caninés
Genre	<i>Canis</i>
espèce	<i>Aureus</i>

Huit sous espèces de chacals peuvent être distinguées (Sillero-Zubiri et *al.*, 2004) :

- *Canis aureus algirensis*
- *Canis aureus anthus*
- *Canis aureus aureus*
- *Canis aureus bea*

- *Canis aureus lupaster*
- *Canis aureus maroccanus*
- *Canis aureus riparius*
- *Canis aureus soudanicus*

3. Répartition géographique

3.1. Dans le monde

Le chacal doré est le canidé le plus répandu sur la planète, on le retrouve dans le sud de l'Europe, le Nord et l'Est africain, et dans une large part de l'Asie de l'Est jusqu'en Thaïlande (Stoyanov, 2012a) (figure I.2). Le chacal est une espèce à haute adaptation, il peut migrer sur de longues distances à la recherche de nourriture (Aiyadurai et Jhala, 2006 *in* Stoyanov, 2012b).

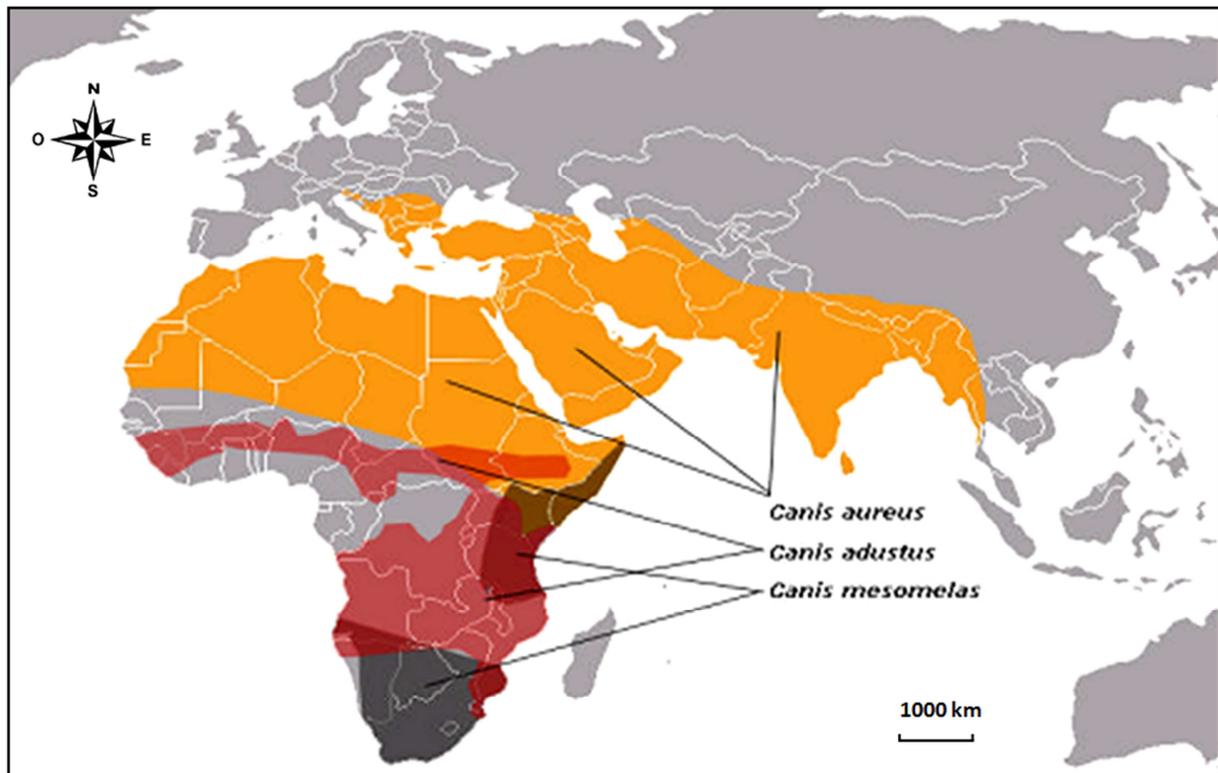


Figure I.2 : Répartition du chacal dans le monde (IUCN, 2009)

3.2. En Afrique

En Afrique, on le rencontre avec le chacal à flancs rayés *Canis adustus* et la chacal à chabraque *Canis mesomelas* (Boitani et al., 1999). On le retrouve dans tout le Sahara, de l'Atlantique à la mer rouge, en excluant le désert absolu.

3.3. En Algérie

Il est très répandu dans tout le pays, du littoral jusqu'aux limites méridionales. On le rencontre dans les montagnes du centre du Sahara (figure I.3) (Reggnier, 1960 *in* Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991).

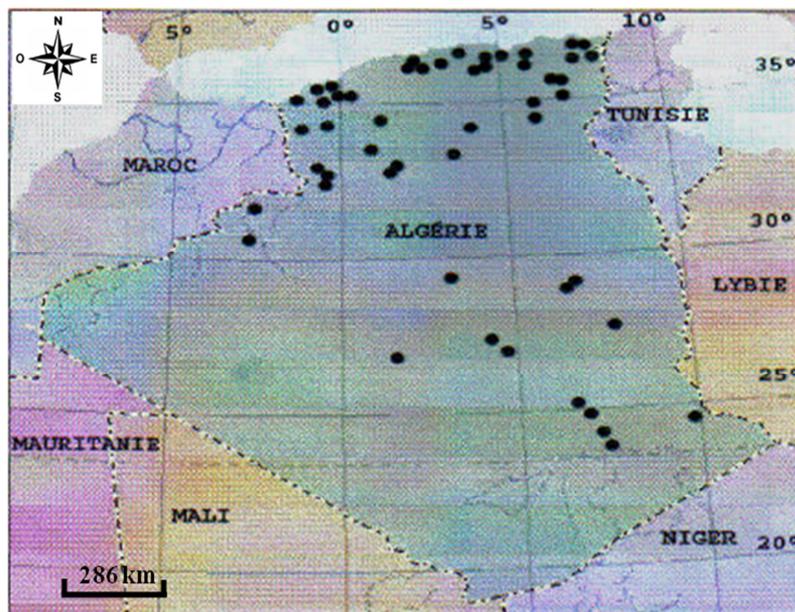


Fig. I.3 : Carte de distribution du chacal en Algérie (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991 ; modifiée)

4. Morphologie

Le chacal doré possède un pelage grisâtre et ressemble au chien et au loup. Il présente néanmoins une tête plus triangulaire qui se termine par un museau pointu et de grandes oreilles. La région occipitale et les épaules présentent un aspect jaunâtre, tandis que le dos et la queue sont noirâtres, la face interne du chacal tend vers le marron (Krystufek et Tvrtkovic, 1990). Des mesures effectuées sur les ossements, ont révélé un dimorphisme subtil, les mâles sont plus grands que les femelles, ces premiers assurant la protection des petits (Moehlman, 1987 ; Moore, 1981 *in* Stoyanov, 2012a).

4.1. Indices de présence

Il existe une multitude d'indices de présence du chacal doré. Les plus abondants sont les fèces (figure I.4), qu'il dépose sur des supports différents (roche, terre, végétaux), généralement le long des sentiers et sur les bords des routes, qui représentent les limites de

son domaine vital. Leur forme et leur couleur sont relatives aux aliments ingérés, elles peuvent donc se présenter sous forme de cylindre mais encore d'amas (Khidas, 1986).

Les empreintes sont facilement reconnaissables à leur taille et à leur forme (figure I.5), et peuvent être distinguées de celles du chien par rapport à leurs proportions (figure I.6). On retrouve également des griffures au sol (figure I.7), ainsi que des traces d'urine, à l'odeur caractéristique qu'il utilise pour le marquage du territoire (Khidas, 1986). Dans certains cas, le chacal peut marquer par les glandes cutanées (Sheinin et *al.*, 2006).



Fig. I.4 : Crottes de chacal sur différents substrats.

A : sur une pierre. **B :** à ras du sol. **C :** sur un végétal (Originales, 2014)



Fig. I.5 : Empreinte de chacal (Originale, 2015)



Fig. I.6: Plantes des pattes arrière du chacal (Originale, 2014)



Fig. I.7 : Griffures de chacal au sol (Originale, 2015)

4.2. Formule dentaire

Le chacal possède 42 dents (figure I.8). Sa formule dentaire se présente comme suit :

I: 3/3; **C:** 1/1; **PM:** 4/4; **M:** 2/3.

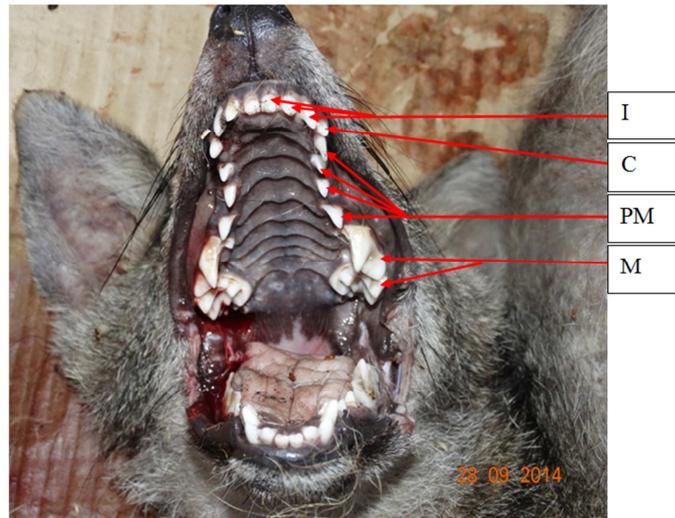


Fig. I.8 : Formule dentaire du chacal doré (Originale, 2014)

5. Ecoéthologie

Le chacal doré a une organisation sociale extrêmement flexible, elle se structure autour d'un couple reproducteur et des jeunes issus de portées précédentes (Le Berre, 1990). En fonction des conditions démographiques et de l'accessibilité aux ressources, les chacals peuvent avoir un mode de vie solitaire ou semi grégaire (Moehlman et Jhala, 2013 *in* Amroun et *al.*, 2014).

Le chacal est essentiellement nocturne, mais il peut également être visible le jour (Dorst et Dandelot, 1976 *in* Oubellil, 2011). Il exploite un espace vital de manière non uniforme (Khidas, 1986), en fonction du type d'alimentation composant son régime alimentaire (Clutton-Brock et *al.*, 1978 *in* Khidas, 1986). Ce dernier implique également différents modes de chasse, variant selon la disponibilité alimentaire ; en effet, un chacal peut chasser en solitaire, en paire ou en groupe (Mondal et *al.*, 2012 ; Lanszki et *al.*, 2013). La chasse en groupe est plus fructueuse ; un chacal solitaire s'attaque à de petites proies telles que les rongeurs ou les oiseaux, qu'il repère grâce à son ouïe perçante (Mahmood et *al.*, 2013).

6. Habitat

Le chacal occupe tous les types d'habitats terrestres, en incluant les déserts et les forêts denses (Macdonald, 1984 ; Roberts, 1977 *in* Mahmood et *al.*, 2013). Toutefois, il préfère les steppes, les zones ouvertes et les montagnes à plus de 1000 m d'altitude (Antei, 2008 *in* Mahmood et *al.*, 2013).

En milieu saharien, il a une nette préférence pour les milieux limoneux et les regs (Cuzin, 2002). Néanmoins, la présence d'un couvert végétal est essentielle pour que l'animal puisse s'y réfugier pendant ses heures d'inactivité (Khidas, 1988 *in* Azzou et Boufnar, 2007).

7. Régime alimentaire

Le chacal a une stratégie trophique opportuniste, son régime varie en fonction des saisons et en fonction de la disponibilité alimentaire, de la vulnérabilité des proies ainsi que de l'habitat (Moehlman, 1983 ; Kaunda et Skinner, 2003 ; Wyman, 1967 *in* Mahmood et *al.*, 2013) Certaines études ont mis en avant une consommation importante de petits mammifères et ce durant toutes les saisons, suivie par la consommation de sangliers (Lanszki et *al.*, 2013). Les fruits occupent également une part importante du régime de ce prédateur (Yom-Tov et *al.*, 1995). D'autres études ont montré une consommation importante de déchets, essentiellement ceux des décharges sauvages, qui fournissent aux chacals l'essentiel de leur nourriture (fruits, carcasses animales et autres) (Macdonald, 1979 *in* Mahmood et *al.*, 2013); il s'attaque également aux cheptels (ovins et caprins), qui représentent des proies faciles (Yom-Tov et *al.*, 1995). Le chacal doré peut également être charognard et s'attaquer aux carcasses d'animaux, toutefois, s'ils ne sont pas exclus par de plus gros prédateurs tels que les hyènes (Mondal et *al.*, 2012). Il peut également débusquer les rongeurs de leurs terriers et s'attaquer à des proies dont la taille est 4 à 5 fois plus élevée que la sienne, si ceux-ci sont malades (Mahmood et *al.*, 2013).

8. Reproduction

Selon Stoyanov (2012a, 2012b), les chacals atteignent leur maturité sexuelle à l'âge de 10-11 mois, mais ils se reproduisent rarement à cet âge (Taryannikou, 1976 *in* Stoyanov, 2012b). Le chacal possède une grande capacité de reproduction, la femelle peut donner naissance de 3 à 12 petits par portée. La gestation dure entre 57 et 63 jours (Le Berre, 1990). La reproduction a lieu pendant les périodes d'abondance de nourriture (Macdonald, 2006).

9. Longévité

La longévité du chacal est de 12 ans dans la nature et de 15 ans en captivité (Le Berre, 1990). L'âge des individus est estimé sur la base des incisives inférieures ainsi que du comptage des anneaux annuels des canines (Lombaard, 1971 *in* Stoyanov, 2012a).

10. Statut

Le chacal ne figure sur aucune liste de protection des espèces en Algérie, il ne fait donc pas l'objet d'une protection particulière. Néanmoins, dans certains pays d'Europe, ce canidé a subi une série de classements et de déclassements au cours du XX^e siècle à ce jour. En effet, au début de ce dernier, l'espèce était strictement protégée en Bulgarie à cause de sa grande raréfaction, mais a été exclue des listes en 1984 à cause de son expansion et des dommages qu'elle causait (Stoyanov, 2012b), par contre, en Italie et en Slovénie, l'espèce est protégée depuis 2004 (Lapini et *al.*, 2009).

1. Parc national d'El Kala

Le parc national d'El Kala est le parc le plus important et le plus vaste du Nord algérien. D'une superficie de 76 438 Ha, il est composé d'une mosaïque d'écosystèmes unique. Ses lacs, forêts, dunes de sables ou autres récifs coralliens lui confèrent un statut de patrimoine d'envergure.

1.1. Situation géographique

Le parc national d'El Kala est situé à l'extrême Nord-est du tell algérien, à 80 km à l'Est d'Annaba. Il s'étend sur une bande côtière de 40 km et longe la frontière tunisienne sur 98 km. Il fait partie de la wilaya d'El-Tarf et est limité à l'Est par la frontière Algéro-tunisienne, au nord par la Méditerranée, à l'Ouest par les plaines d'Annaba et au Sud par les montagnes de la Medjerda (figure II.1.)

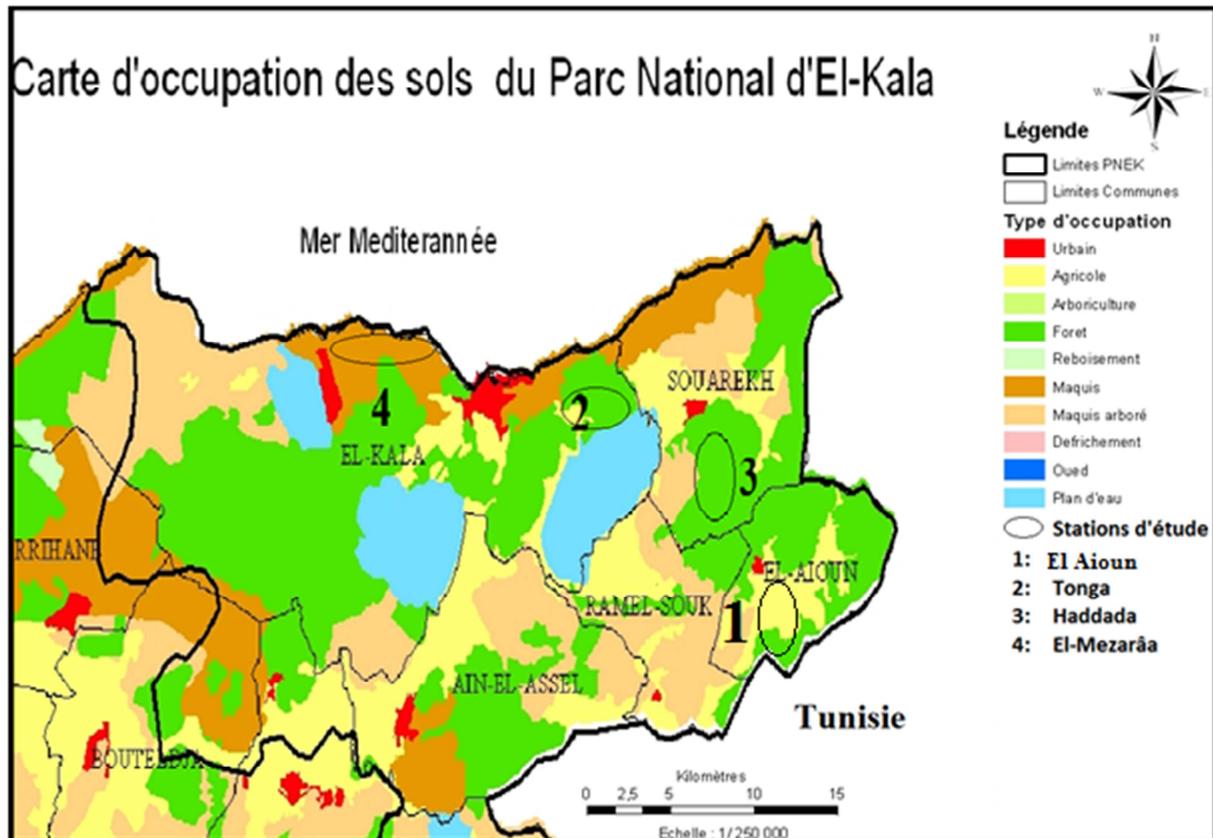


Fig. II.1 : Situation géographique du parc national d'El Kala et des stations d'étude (Amriou, 2011 ; modifiée)

1.2. Stations d'étude

Les stations d'étude sont réparties au sein du parc de sorte à couvrir une multitude de types de milieux (forestier, dunaire, lacustre, etc.) et à présenter un gradient altitudinal. Elles sont au nombre de quatre.

1.2.1. Station chemin des oiseaux

Elle se situe sur la rive gauche du lac Tonga et se caractérise par la présence de maquis et de milieux ouverts. On y retrouve, hormis une végétation lacustre variée (*Scirpe lacustre* *Scirpus lacustrus*, Renoncule d'eau *Ranunculus aquatilis*, Iris jaune *Iris pseudacorus*, Nénuphar blanc *Nymphaea alba*, Plantain d'eau *Plantago aquatica*) et des ripisylves riches (*Aulne glutineux* *Alnus glutinosa*, *Cyprès chauve* *Taxodium distichum*, *Roseau d'eau* *Phragmites australis*, *Peuplier canadien* *Populus canadensis*, *Saule pleureur* *Salix babylonica*), du *Calycotome* *Calycotum vilosa*, *Ronce* *Rubus sp.*, *chêne liège* *Quercus suber*, *Peuplier blanc* *P. alba* et *Peuplier noir* *P. nigra*.

La station est prospectée sur une distance de 3km environ, 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 à 30m d'altitude) (fig. II.2).



Fig. II.2 : Situation géographique de la station chemin des oiseaux et du transect parcouru



Fig. II.3 : Quelques vues de la station chemin des oiseaux (Originales, 2014)

1.2.2. Station Haddada

C'est la station située le plus à l'Est de la région d'étude, elle longe la frontière algéro-tunisienne. Elle est située à une altitude allant de 161 à 302m. Le parcours est un circuit touristique qui commence à partir de la RN 44 dans la commune d'Oum Teboul et se termine au niveau de la commune de Ain Bergougouaia, en passant par la maison forestière de Haddada ; il s'étale sur une distance de 12km (fig. II.4).

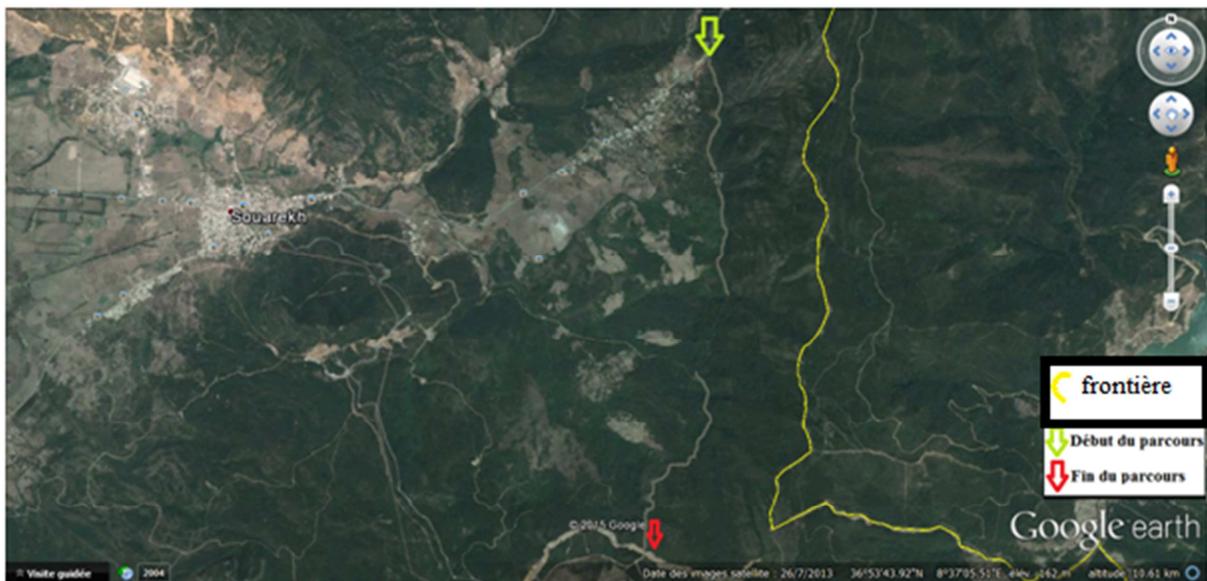


Fig. II.4 : Situation géographique de la station Haddada

La station se caractérise par une végétation dense, très riche et est traversée par une multitude de cours d'eau de débit plus ou moins important, à écoulement permanent ou temporaire. Citons le chêne liège et le chêne zeen *Q. canariensis* qui occupent des altitudes différentes et se chevauchent par endroits (fig. II.5). 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 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 halimifolium*, le Sainfoin d'Italie *Hedysarium coronarium*, la Cytise velue *Cytisus triflorus*, etc.

Les perturbations que compte ce milieu sont le pastoralisme et l'extraction de liège, mais la fréquentation par les touristes et autres est rarement présente, à cause de l'isolement du circuit.



Fig. II.5 : Quelques paysages de la station Haddada (à gauche cohabitation du chêne liège et du chêne zeen, en vert clair ; à droite suberaie au sous-bois dense) (Originales, 2015).

1.2.3. Station El Mezarâa

C'est une station côtière, située à la plus basse altitude (soit 15 à 35m), c'est la station la plus au Nord. Elle s'étend sur une distance de 7,3km (fig. II.6). Elle est caractérisée par la présence de maquis de chêne kermès *Q. coccifera* sur cordon dunaire, qui cohabite avec le Genévrier oxycèdre *Juniperus oxycedrus*, le genévrier de Phénicie *Juniperus phoenica*, le palmier nain *Chamaerops humilis* qui est présent en abondance, l'Hélianthème à feuilles d'Halimus *Halimium halimifolium*, le Figuier de Barbarie *Opuntia ficus indica*, la Phyllaire *Phyllirea angustifolia*; quelques pieds de chêne liège sont également présents (fig. II.7). Le milieu est fréquenté par les touristes à cause de la proximité des plages.



Fig. II.6 : Situation géographique de la station El Mezarâa et du transect parcouru.



Fig. II.7 : Quelques paysages de la station El Mezaraa. Action du vent et du sel marin sur la forme du chêne kermès (à droite) (Orginales, 2014).

1.2.4. Station Oued Djenane (Kser Fatma)

C'est la station qui est située à la plus haute altitude, allant de 193 à 500m (fig. II.8). Elle se trouve dans la commune d'El Aioun, à proximité d'un village à vocation agricole (arboriculture, élevage bovin, caprin et ovin, cultures maraichères). C'est une futaie de chêne liège, dépassant les 5m de hauteur, le taux moyen de recouvrement est d'environ 50%. Le sous bois est clair et dense, composé des essences principales du cortège floristique du liège. Plusieurs cours d'eau traversent le site. Des sites archéologiques y ont récemment été découverts (fig. II.9), une route y a par conséquent été tracée, afin de permettre aux archéologues de poursuivre leurs fouilles. Le tronçon parcouru s'étend sur une dizaine de km, il commence à partir du site de Kser Fatma, jusqu'au poste de frontière d'El Aioun (Mallil, 2012).

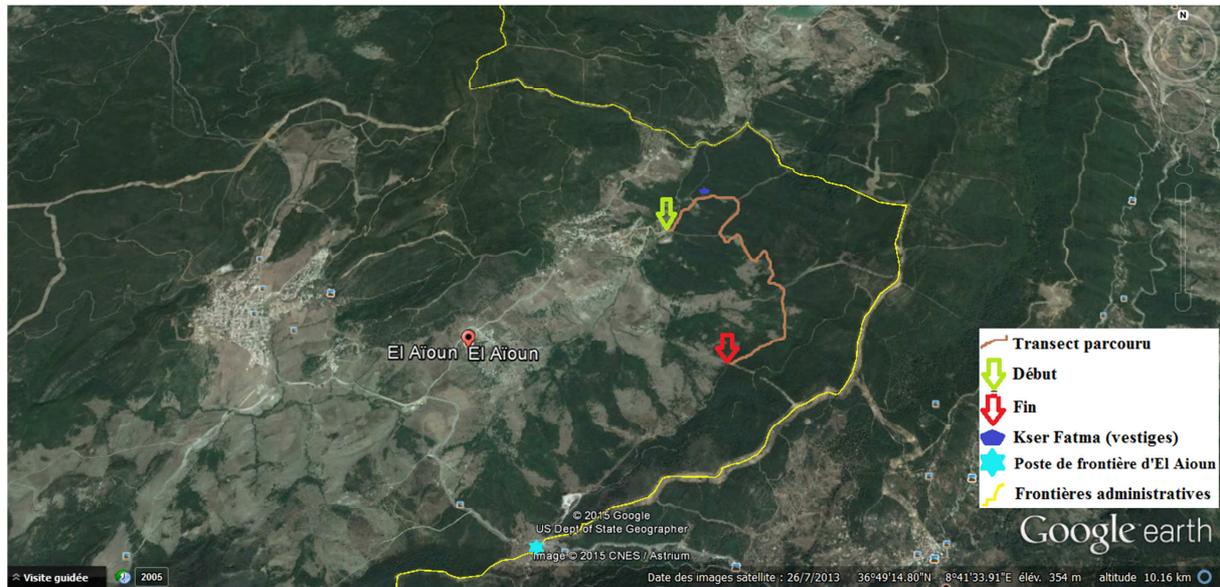


Fig. II.8 : Situation géographique de la station de Oued Djenane



Fig. II.9 : Vue d'ensemble sur la station Oued Djenane (à gauche). Site archéologique Kser Fatma situé au milieu d'une futaie de chêne liège (Originales, 2015)

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 ...), Mallil (2012) rapporte que 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 Hm³/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.

1.5. Climat

La zone d'étude est caractérisée par un climat subhumide, avec un hiver tempéré à chaud et une pluviométrie annuelle variant entre 710 et 910 mm. La période pluvieuse s'étend d'Octobre à Avril et la période sèche de Mai à Septembre. La moyenne des températures annuelles est de 18°C ; les mois les plus chauds sont Juillet et août avec des températures moyennes oscillant autour de 25°C et une dominance de vents chauds et secs. Les mois les plus froids sont Décembre et Janvier avec des températures moyennes de l'ordre de 12°C et une pluviométrie qui favorise l'entretien du couvert forestier et le maintien du réseau hydrographique du parc.

1.6. Flore

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.

Les forêts couvrent des étendues très importantes. Elles sont principalement constituées de chêne liège, chêne zeen, aulne glutineux. Les maquis sont également très abondants et sont parfois synonyme de milieux dégradés (Aouadi, 1989 *in* Mallil, 2012). Ils sont principalement composés de chêne kermès, bruyères, Myrte, Arbousier, Tamaris *Tamarix aphylla*, Palmier nain, Phyllaire, etc. Au niveau des ripisylves, on trouve le peuplier, le saule, l'aulne glutineux, l'orme, le frêne, le laurier rose *Nerium oleander* et le laurier noble *Laurus nobilis*.

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. Le Cyprès chauve *Taxodium distichum* quant à lui a été introduit dans la création d'un arboretum aux rives du lac Tonga (Mallil, 2012).

1.7. Faune

La classe des mammifères compte 37 espèces dont 14 sont protégées. Nous citons le sanglier *Sus scrofa*, le chacal doré *Canis aureus*, le chat sauvage *Felis silvestris*, le lynx caracal *Felis lynx*, la genette commune *Genetta genetta*, la mangouste d'Égypte *Herpestes ichneumon*, la hyène rayée *Hyaena hyaena*, le porc-épic *Hystrix cristata*, la loutre d'Europe *Lutra lutra*, le cerf de Barbarie *Cervus eleplus barbarus*, le serval *Felis serval*, le renard roux *Vulpes vulpes*, mais aussi des mammifères marins tels que le dauphin (voir annexe).

Les reptiles comptent plusieurs espèces telles que le lézard ocellé *Lacerta viridis*, le caméléon, le psamodrome *Psamodromus algirus*, *Lacerta pater*, *Chalcides chalcides*, des ophiidiens 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*...

L'avifaune compte 189 espèces et représentent la classe la plus diversifiée, les anatidés tels que *Anas crecca*, *Anas acuta*, *Anas platyrhynchos*, *Anas strepera* ; ainsi que des mouettes, des percnoptères, des aigles, des mésanges, des poules d'eau, des ibis, des érysmatures, des coucous, etc.

1.8. Perturbations

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 km² soit une densité moyenne de 103,55 hab./km² (Brahamia et Semouk, 2010). Cette occupation s'accompagne généralement d'une multiplication des actions destructrices comme l'augmentation du nombre de décharges sauvages (fig. II.11), dont le nombre en 2001 était déjà de 33 décharges (Brahamia et Semouk, 2010).

Le parc accueille chaque année des dizaines de milliers de touristes pendant la saison estivale qui, lors de leurs activités produisent plus de 366,14 tonnes de déchets/trimestre dans une commune aux moyens de nettoyage dérisoires (Brahmia et Semouk, 2010).

Le surpâturage (fig. II.10) représente également une perturbation notable et s'ajoute à l'extraction de liège (fig. II.11) et de corail.



Fig. II.10 : Pâturages bovin et caprin dans les stations d'étude (Originales, 2014 ; 2015)



Fig. II.11 : Exploitation de liège à Haddada (gauche) ; décharge sauvage au chemin des oiseaux (droite) (Originales, 2013)

2. Village de Guenzet

2.1. Situation géographique

Guenzet ath Yaala est un village situé à l'Est de la wilaya de Sétif, sur la chaîne montagneuse des Babors, à 1000m d'altitude. Il est entouré par les communes de Harbil, Ain Legradj, ainsi que des communes de la Wilaya de Bordj Bou Arreridj (fig. II.12).

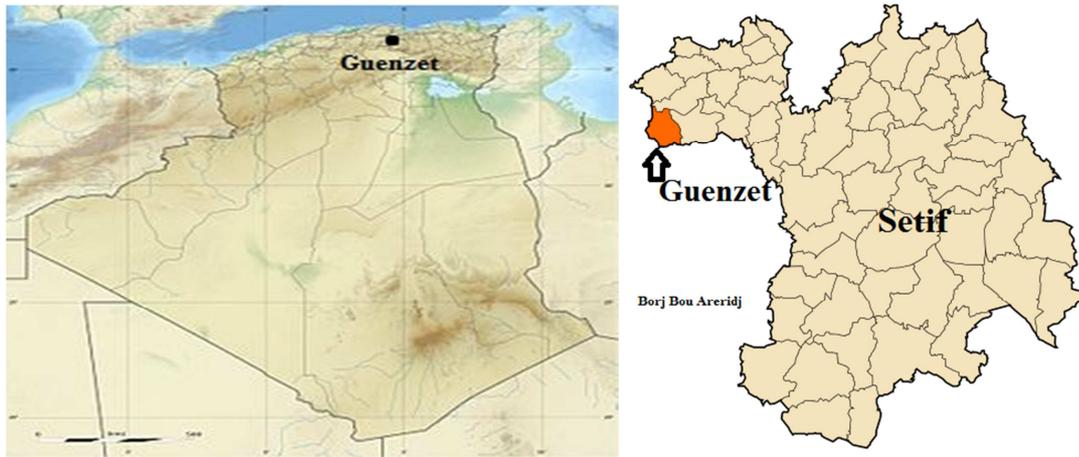


Fig. II.12 : Situation géographique du village de Guenzet (Wikipédia, 2015)

2.2. Station d'étude

La station d'étude sélectionnée est une route de montagne, reliant le village de Guenzet à celui d'Aourir Oulmi. Le tronçon s'étend sur 12km, débute à une altitude de 1000m jusqu'à 403m, au niveau de l'oued Ith Hala (fig. II.13).

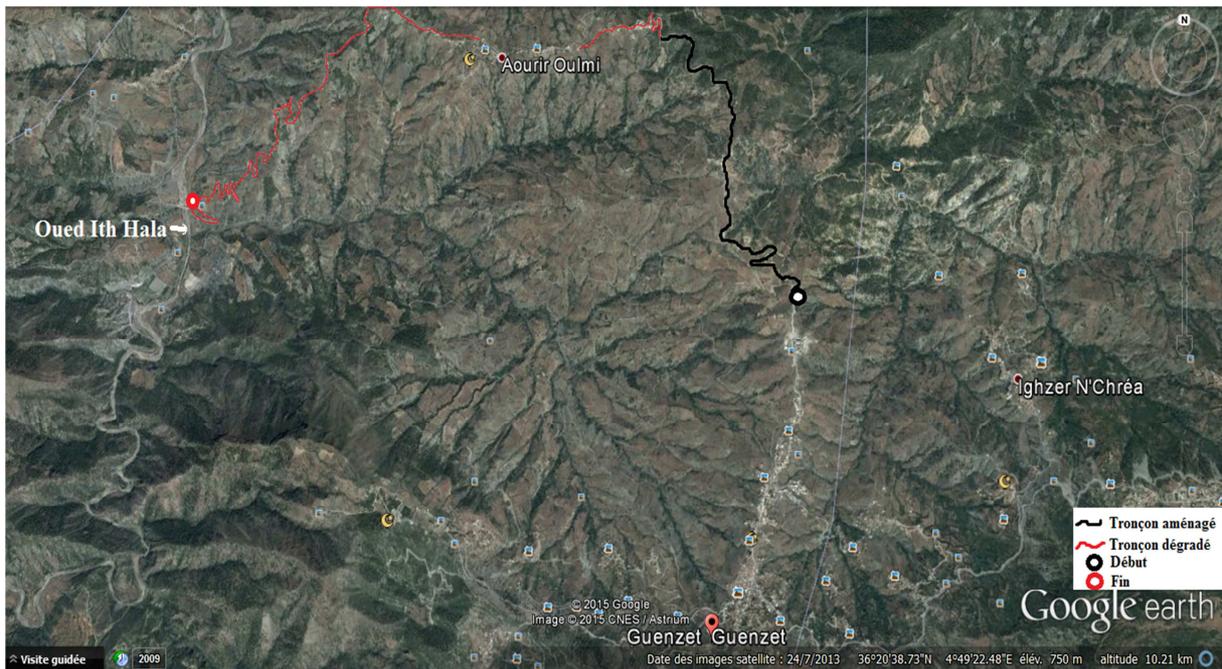


Fig. II.13 : Situation géographique du transect parcouru lors de la collecte d'échantillons



Fig. II.14 : Vue d'ensemble du village de Guenzet (Originale, 2014)

2.3. Climat

Selon Cheddad (2009), le climat de la région est continental, avec un été chaud prolongé et un hiver froid où les chutes de neige couvrent parfois les montagnes pendant plusieurs jours au cours des mois de décembre et janvier.

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 10 à 15°C, descend à moins de 2°C en hiver et atteint 35°C en été.

Quant aux précipitations moyennes de la région, elles vont de 400 à 600mm selon l'altitude, ce qui permet une reconstitution lente du domaine forestier très dégradé.

2.4. Géologie

La région est d'une haute sismicité à cause de la présence d'eaux souterraines. Elle se situe donc dans une zone à activité sismique moyenne à forte (Cheddad, 2009).

2.5. Hydrologie

Le terrain des Babors étant imperméable (composé de marne), est favorable à l'apparition d'un important réseau hydrographique hiérarchisé. Les nappes aquifères sont également très nombreuses et importantes (nappes de Beni Abdellah, de Djemila, de Djbel Guergour...etc.) (Cheddad, 2009). De nombreuses sources d'eau thermales sont présentes dans la région, affleurant au niveau de différents emplacements, donnant lieu à la création de centres de santé, notamment celui de Hammam Guergour, et celui de Hammam Ith Hala, pour ne citer que les plus connus. La région d'étude est traversée en amont par l'Oued Ith Hala,

alimenté par plusieurs petits cours d'eau ruisselant le long de la montagne de la commune Guenzet.

2.6. Flore

La documentation concernant la région étant inexistante, nous ne pouvons fournir qu'une liste non exhaustive de la végétation présente sur le site. Il est à savoir que la région a subi durant des décennies, et ce depuis le colonialisme, des incendies répétés, anéantissant vraisemblablement la végétation. Néanmoins, une opération de reboisement a été menée et ce, afin de freiner l'érosion qui a appauvri le sol. Cette opération a donné lieu à l'apparition d'un paysage uniforme, à prédominance de pin d'Alep *Pinus halpensis*. La végétation que nous retrouvons également est la suivante :

La strate arborée comprend quelques pieds de chêne vert *Q. ilex*, dont la hauteur ne dépasse pas les 3m, des oliviers *Olea europaea*, du cyprès vert *Cupressus sempervirens*, du caroubier *Ceratonia siliqua*. La strate arbustive comprend du genêt d'Espagne, du ciste de montpellier *Cistus monspeliensis*, de l'aubépine commune *Crateagus oxyacantha*, du genévrier oxycèdre, ainsi que de l'arbousier *Arbutus unedo*, du myrte *Myrtus communis*, du lentisque *Pistacia lentiscus*, de la bruyère arborescente *Erica arborea*. La strate herbacée comporte de la lavande *Lavandula stoechas*. Le paysage compte aussi de la végétation issue des cultures maraichère, nous citerons des figuiers *Ficus carica*, des pommiers, des grenadiers, des amandiers, etc.

2.7. Faune

Le listing de la faune occupant la région se base sur des observations et sur le recensement des indices de présence. Ainsi, nous pourrions citer : le chacal, le sanglier, le hérisson d'Algérie, le porc-épic, le lérot, le renard, la mangouste, l'hyène rayée, le merle noir. La région est propice à la présence de nombreux rapaces comme le corbeau et le percnoptère d'Egypte.

2.8. Perturbations

La région de Guenzet a subi pendant des décennies des ratissages et des incendies de forêt, qui ont hautement fragilisé les écosystèmes présents. On note également la présence d'une activité pastorale, mais qui n'est pas très prononcée, ainsi que la présence d'une seule décharge contrôlée, en dehors du village (fig. II.15). Les ordures ménagères font l'objet d'un ramassage quotidien et leur dépôt est strictement réglementé par le maire du village.



Fig. II.15 : Décharge clôturée au sein du village de Guenzet (Originale, 2014)

1. Méthodes d'étude du régime alimentaire

Le régime alimentaire du chacal a été étudié à partir de l'analyse de 465 fèces récoltées dans les deux régions d'étude et ce, durant une période s'étalant de Septembre 2014 à Mai 2015. Pour El Kala, 339 échantillons ont pu être récoltés, à raison de 80 crottes en moyenne par saison (à savoir l'été, l'automne, l'hiver et le printemps). Deux sorties saisonnières ont été effectuées à Guenzet, durant l'automne et l'hiver.

1.1. Choix de la méthode

Il existe deux méthodes d'analyse du régime alimentaire d'une espèce : une méthode directe et une méthode indirecte.

La méthode directe consiste à effectuer des observations, dans le milieu naturel, de l'espèce étudiée pendant qu'elle se nourrit ou qu'elle chasse et ce, durant une période donnée, en notant la fréquence à laquelle chaque aliment choisi est ingéré. Cette méthode s'avère difficile à appliquer en raison du caractère farouche des animaux sauvages, et dans la présente étude, le rythme d'activité nocturne des chacals rend les observations très difficiles.

La méthode indirecte consiste en l'analyse des contenus stomacaux ou bien des fèces. L'analyse des contenus stomacaux nécessite le sacrifice de l'animal, ce qui déstabilise les populations et l'écosystème occupé par l'animal (Lodé, 1989 *in* Selmoun, 2013). L'autre méthode est celle de l'analyse du contenu des fèces et celle-ci est la méthode utilisée dans la présente étude. Cette méthode présente l'avantage de ne pas déstabiliser les populations et de respecter les règles du naturalisme et de l'éthique, tout en renseignant sur l'abondance des populations et sur les territoires fréquentés.

1.2. Sur le terrain

1.2.1. Recherche

La recherche des laissés de chacal s'effectue le long de transects, s'étalant sur quelques kilomètres, en insistant sur la végétation bordant le parcours, en dessus et en dessous de laquelle le chacal est susceptible de déféquer. Les fèces peuvent également être retrouvées sur des pierres, talus ou bien sur des troncs d'arbres. Le ramassage des crottes fraîches a été favorisé, et celles présentes à proximité des habitations n'ont pas été récoltées, afin d'éviter toute confusion avec celles des chiens.

1.2.2. Reconnaissance

Les fèces du chacal peuvent être confondues avec celles du chien, du renard ou encore de l'hyène. Toutefois, leur diamètre ainsi que leur forme peut différer de celles des autres carnivores.

1.2.3. Récolte

Les fèces sont ramassées individuellement dans des sachets en plastique, puis fermés et étiquetés. Chaque crotte doit contenir la date de récolte, la station d'étude et le mode de défécation utilisé.

1.3. En laboratoire

Une fois au laboratoire, les crottes sont traitées selon la méthode sèche utilisée par plusieurs auteurs (Khidas 1986, Hamdine 1991 ; Ruiz-Olmo et Lopez-Martin 1993, Amroun, 2005).

1.3.1. Pesée des échantillons

Une fois les échantillons récoltés et amenés en laboratoire, ceux-ci sont pesés à l'aide d'une balance de précision, et chaque échantillon est numéroté, affilié à une station d'étude. Toutes les mesures sont reportées dans des tableaux en vue des tests ultérieurs.

Les échantillons sont pesés 3 fois durant leur analyse, la première pesée s'effectue après le ramassage, afin d'obtenir le poids brut de l'échantillon ; la seconde est effectuée après la fin du processus de stérilisation/ déshydratation ; la dernière est réalisée après le lavage des échantillons à l'eau et leur séchage à l'air, afin d'obtenir le poids sec des éléments non digérés.

1.3.2. Stérilisation

Les échantillons sont disposés dans des boîtes de pétri en verre et mis dans l'étuve pendant 24h à une température de 120 degrés et ce, afin qu'ils soient complètement déshydratés et stérilisés (fig. III.1).



Fig. III.1 : stérilisation des échantillons (Originale, 2015)

1.3.3. Trempage

Tous les échantillons sont disposés dans des gobelets numérotés, que l'on remplit d'eau afin de les réhydrater, pour faciliter leur lavage (fig. III.2).



Fig. III.2 : trempage des échantillons dans l'eau (Originale, 2015)

1.3.4. Lavage

Cette étape consiste à laver les échantillons à l'eau, en utilisant un tamis dont le diamètre des mailles ne dépasse pas 1mm (figure III.3); le rôle de cette étape étant de débarrasser les échantillons de la matière fécale, ne laissant que le contenu non digéré, tels que les poils, os ou autres graines de végétaux consommés par le chacal doré.



Fig. III.3 : lavage des échantillons à l'eau (Originale, 2015)

1.3.5. Séchage

Une fois les échantillons lavés, ceux-ci sont étalés sur des feuilles en papiers et séchés à l'air libre quelques jours (figure III.4).



Fig. III.4 : séchage des échantillons (Originale, 2015).

1.3.6. Décortilage et tri

Le tri s'effectue après avoir décortiqué le contenu des échantillons, en séparant les parties végétales des parties animales. Chaque catégorie alimentaire est pesée séparément.

1.4. Evaluation qualitative

1.4.1. Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est le rapport du nombre des espèces contactées une seule fois au nombre total d'échantillons étudiés (Blondel, 1979). Il permet d'avoir une précision sur la qualité de l'échantillonnage. Si a/N est grand, il faudra augmenter le nombre de relevés. Plus

le rapport a / N est petit, plus la qualité de l'échantillonnage est grande (Blondel, 1979; Ramade, 1984). Celui-ci est exprimé par la formule suivante :

$$Q = a / N$$

a : est le nombre des espèces animales ou végétales consommées une seule fois par le chacal dans toutes les fèces analysées.

N : est le nombre total de crottes récoltées.

1.4.2. Identification des parties animales

La présence de mammifères est démontrée par la présence de poils que l'on identifie en comparaison de leur empreinte sur de la résine avec un atlas des poils de mammifères (Debrot et *al.*, 1982). L'observation de la structure histologique des poils s'effectue à l'aide d'un microscope, au grossissement *400. Après identification des mammifères ingérés, les poils et les os de chaque espèce sont pesés.

L'identification des Arthropodes s'effectue en comparant les fragments d'insectes trouvés dans les échantillons avec des collections de référence.

1.4.2. Identification des parties végétales

Elle s'effectue en se référant à un herbier préalablement confectionné. Chaque espèce végétale retrouvée est pesée à son tour. On distingue deux catégories de végétaux :

- Les végétaux non énergétiques : qui sont généralement des restes de feuilles et d'herbes non digérés.
- Les végétaux énergétiques : qui sont reconnus grâce aux épines, aux coques et aux pépins de fruits.

1.4.3. Identification des autres catégories alimentaires

Les autres catégories alimentaires sont identifiées à leur tour et pesées.

1.5. Evaluation quantitative du régime

1.5.1. Indices écologiques de composition

1.5.1.1. Richesse totale (S_i)

La richesse totale S d'un peuplement désigne le nombre total d'espèces de ce peuplement au niveau d'un écosystème donné (Ramade, 1984). Selon Blondel (1979) S est le nombre total des espèces rencontrées au moins une fois au terme de N relevés.

Dans le présent travail, il s'agit du nombre d'espèces végétales et animales ingérées par le chacal doré.

1.5.1.2. Richesse moyenne (S_m)

La richesse moyenne d'un peuplement S_m est le nombre moyen des espèces observées dans un ensemble de n échantillons (Muller, 1985 *in* Bendjoudi, 2008). C'est un paramètre qui tend à se préciser avec l'effort d'échantillonnage et qui permet une comparaison statistique entre les différents milieux (Blondel et Choisy, 1983 *in* Bendjoudi, 2008)

Blondel (1979) donne la formule suivante :

$$S_m = S_i/N$$

S_i : somme des espèces notées à chaque relevé

N : nombre total de relevés

Cet indice écologique est utilisé pour connaître le nombre moyen des espèces végétales ou animales consommées par le chacal.

1.5.1.3. 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.

1.5.1.4. Fréquence relative d'apparition (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.

1.5.1.5. Fréquence absolue (FA)

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

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

N = ensemble de fèces analysées.

1.5.2. Indices écologiques de structure

1.5.2.1. Indice de diversité Shannon-Weaver

L'indice de Shannon-Weaver est d'un grand intérêt quant à l'étude de l'alimentation et de l'écologie des communautés, car il rend en compte de l'amplitude des niches écologiques et leur recouvrement. Il exprime l'importance relative du nombre des espèces abondantes dans un milieu donné. Ainsi, plus la proportion des espèces rares est forte et celle des espèces abondantes réduite, plus l'indice de diversité est grand. L'indice est minimum quand chaque individu représente une espèce distincte. Il est exprimé par la formule suivante :

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

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

1.5.2.2. Indice d'équirépartition

Il est exprimé par la formule suivante :

$$J' = H' / Hmax$$

$$\text{Où } Hmax = \log_2 S$$

Avec S : nombre total de catégories alimentaires.

Il varie de 0 à 1 en fonction du degré de spécialisation du régime. Les valeurs proches de 1 indiquent une tendance généraliste, et les valeurs proches de 0 une tendance spécialiste.

1.5.2.3. Biomasse relative

La biomasse relative ou le pourcentage en poids (B%) est le rapport entre le nombre des individus d'une espèce-proie déterminée P_i et le poids total des diverses proies P (Vivien, 1973 in Setbel, 2008).

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

B : biomasse relative

P_i : poids total des individus de l'espèce i

P : Poids total des diverses proies présentes.

1.5.3. Test statistique

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

Il convient de signaler qu'une valeur de χ^2 très petite montre l'existence d'une liaison entre les items alimentaires et les saisons, mais ne donne aucune indication sur le degré d'intensité de celle-ci ; ainsi si le nombre d'items ou d'individus observés est élevé, une dépendance même vague peut être mise en évidence par une très faible probabilité de test de khi-deux. A l'opposé, lorsque ce nombre est faible il peut arriver qu'une assez forte liaison n'apparaisse pas significativement. Par ailleurs, l'existence d'une liaison n'implique pas qu'il y a relation de causalité entre les caractères, mais elle illustre simplement la tendance à une certaine concomitance dans les variations qu'ils peuvent présenter.

1. Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage (Q) est calculée par le rapport du nombre d'espèces apparues une seule fois dans l'ensemble des items consommés, sur le nombre de fèces analysées.

$$Q_{\text{Kala}} = 13 / 339 = 0,038$$

$$Q_{\text{Guenzet}} = 9 / 126 = 0,071$$

Ces valeurs tendent vers 0, ce qui signifie que la taille des échantillons est très satisfaisante.

2. Nombre d'items

L'analyse de 465 fèces de Chacal, réparties en 339 fèces pour El Kala et 126 pour Guenzet, a permis d'identifier 643 items à El Kala et 263 à Guenzet.

Le nombre d'items par fèces varie de 1 à 6, reflétant le nombre de catégories alimentaires consommées (tableaux I et II).

Tableau I : nombre d'items par fèces à El Kala :

Nombre d'items	Eté	Automne	Hiver	printemps	Total	FQ(%)
1	25	43	28	22	118	35%
2	44	39	31	40	154	45%
3	22	15	2	14	53	16%
4	8	2	0	2	12	4%
5	1	1	0	0	2	1%
6	0	0	0	0	0	
Total	100	100	61	78	339	100%

Tableau II : nombre d'items par fèces à Guenzet.

Nombre d'items	Automne	Hiver	Total	FQ%
1	19	25	44	35%
2	23	24	47	37%
3	11	9	20	16 %
4	7	5	12	10 %
5	0	1	1	2 %
6	0	2	2	1%
Total	60	66	126	100%

Le nombre d'items représentés dans ces tableaux reflète le nombre de catégories alimentaires ingérés en une seule prise par le chacal. Par exemple, pour une fèces contenant des mammifères et des fruits, nous parlerons de 2 items par fèces.

Nous constatons d'après ces deux tableaux que 80% des fèces à El Kala et 72% à Guenzet contiennent 1 à 2 items. Le nombre d'item maximal à El Kala est de 5 par fèces, et de 6 à Guenzet.

3. Richesse totale et richesse moyenne

La richesse totale (S_i) reflète le nombre total d'espèces animales et végétales consommées par le chacal. Pour la station d'El Kala, cette valeur s'élève à 573 espèces (S_{ik}), et pour Guenzet elle est de 238 (S_{ig}).

$$S_{ik} = 537$$

$$S_{ig} = 238$$

Ces valeurs sont très élevées et reflètent aussi bien la diversité spécifique des deux régions que la capacité du chacal à se nourrir d'une large gamme d'aliments.

La richesse moyenne S_m indique le nombre moyen d'espèces par fèces.

$$S_{mk} = 537 / 339 = 1,58$$

$$S_{mg} = 238 / 126 = 1,89$$

Les richesses moyennes obtenues sont de 1,58 et 1,89 pour respectivement El Kala et Guenzet. Ceci veut dire qu'il y a en moyenne deux espèces par fèces. Cette valeur est légèrement élevée pour la région de Guenzet.

La richesse moyenne appuie les résultats des tableaux I et II portant le nombre d'items par fèces, dès lors que 45% des fèces à El Kala et 37% à Guenzet contiennent 2 items par fèces.

4. Régime alimentaire du chacal doré à El Kala

Le régime alimentaire du chacal sera présenté en deux parties :

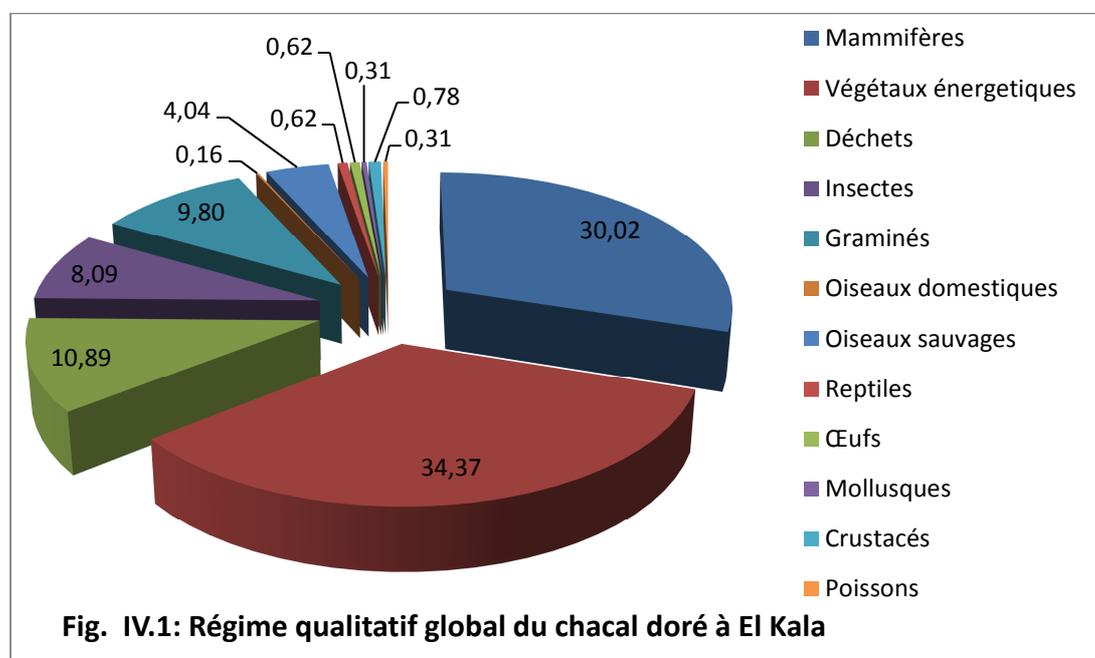
- Une partie portant sur le régime qualitatif, représenté par les fréquences relatives et absolues de chaque catégorie alimentaire ;
- Une partie concernant le régime quantitatif, donné par les biomasses des items consommés.

Ces deux méthodes sont complémentaires et permettent d'avoir une idée plus précise sur l'apport énergétique de chaque proie, en fonction de son poids et de son coefficient de digestibilité.

4.1. Régime qualitatif

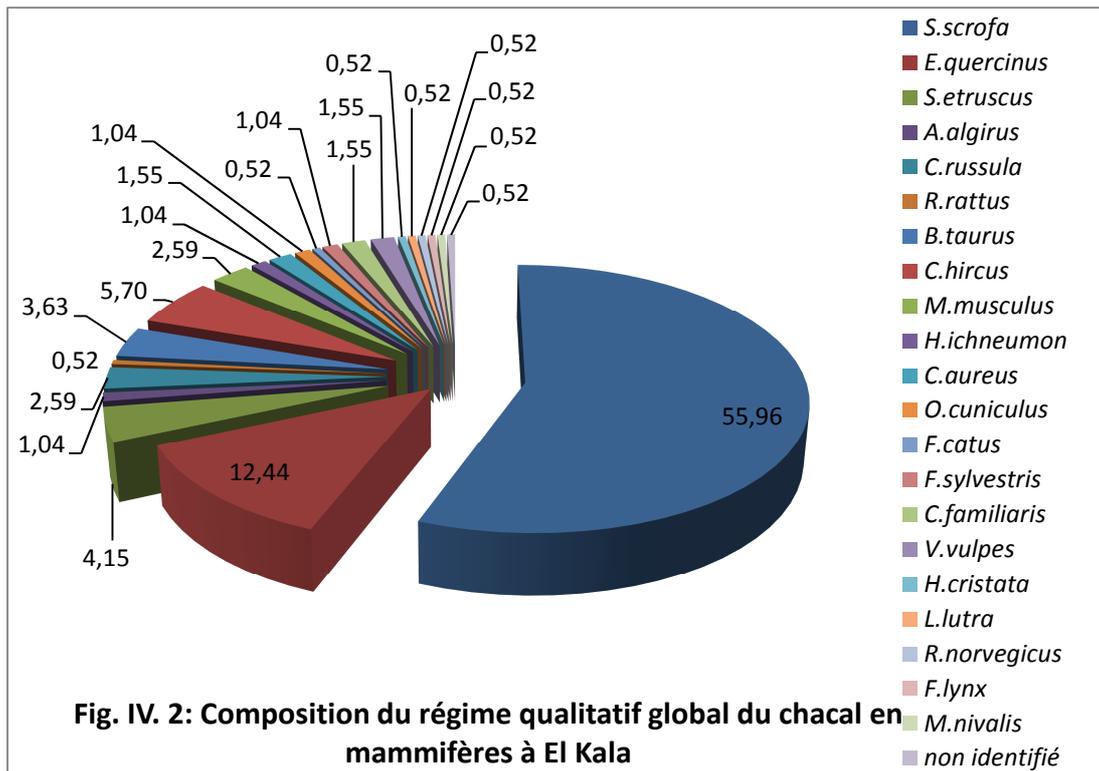
4.1.1. Régime global

Nous constatons que le tiers du régime alimentaire du chacal est représenté par les végétaux énergétiques (fruits et baies), dont la consommation occupe un pourcentage de 34,37% du régime global, suivi par les mammifères, avec 30,02% du régime. Quant aux déchets, arthropodes et graminées, ceux-ci sont consommés à des pourcentages relativement faibles, de même que les autres catégories alimentaires (fig. IV.1).



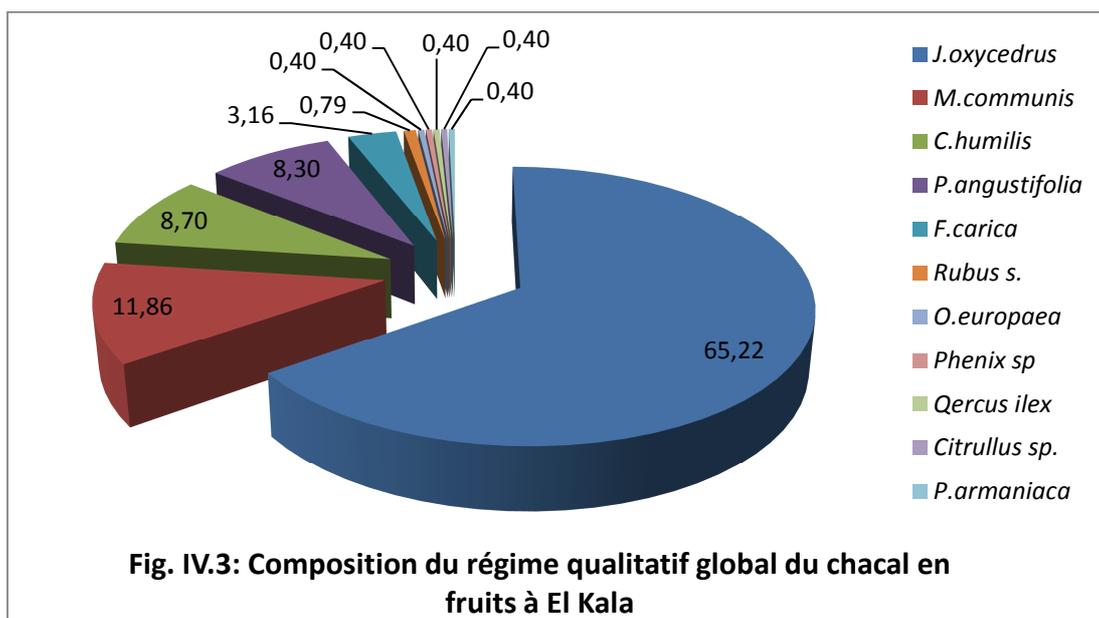
4.1.1.1. Mammifères

Le mammifère le plus consommé est le sanglier, qui représente plus de la moitié des proies mammaliennes consommées, soit 55.96% ; suivi par le lérot avec un taux de 12.44%, ainsi que par d'autres micromammifères tels la pachyure étrusque et la musaraigne, avec respectivement des pourcentages de 4.15% et 1.04%. Le pourcentage d'animaux domestiques consommés est également notable, avec 3.63% de bovidés et 5.70% de caprins (fig. IV.2).



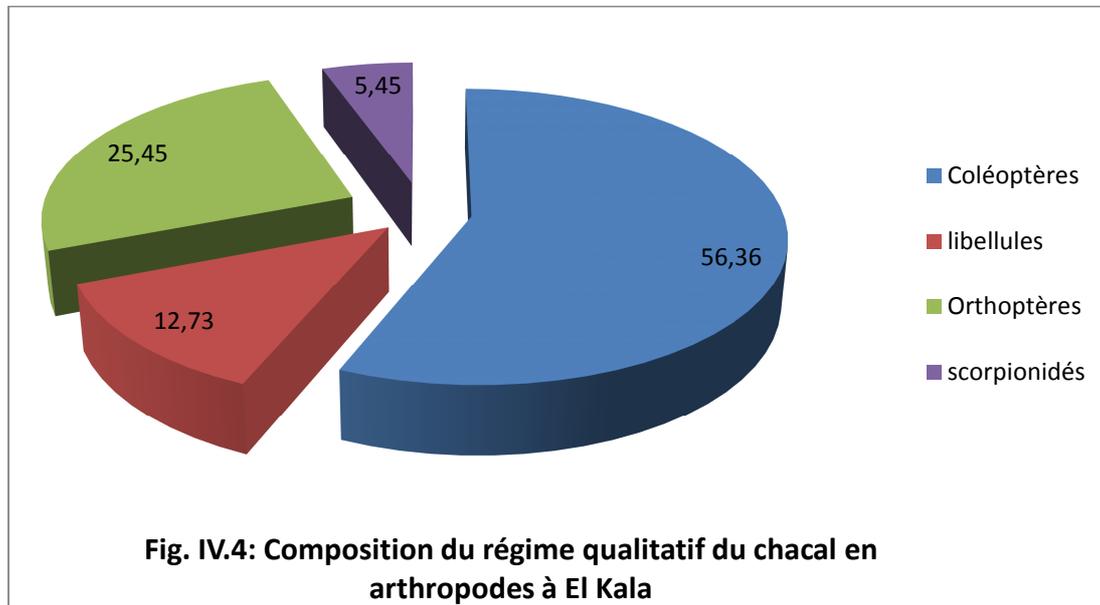
4.1.1.2. Végétaux

Les végétaux sont également très consommés par le Chacal, nous constatons d’ailleurs que le fruit le plus consommés est l’oxycèdre, qui occupe les deux tiers du pourcentage avec 65.22% des végétaux consommés. Celui-ci est suivi par les autres végétaux, à des pourcentages de 11.86% pour les myrtes, 8.70% pour les fruits du palmier nain et de 8.30% pour la phyllaire. Les autres espèces n’étant représentées que par de faibles pourcentages (fig. IV.3).



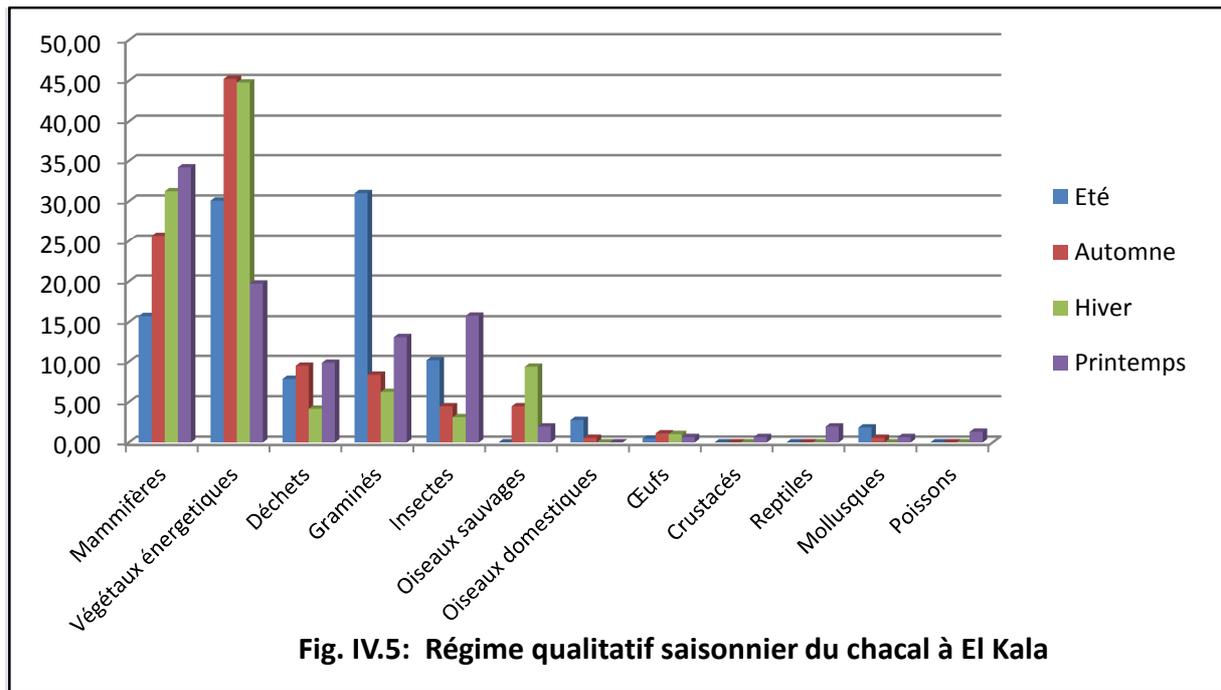
4.1.1.3. Arthropodes

Cette catégorie alimentaire est représentée majoritairement par les coléoptères, avec une fréquence relative de 56,36%, suivi des orthoptères avec 25,45%, puis des odonates avec 12,73% et en dernier lieu des scorpionidés avec 5,45% (fig. IV.4).



4.1.2. Régime saisonnier

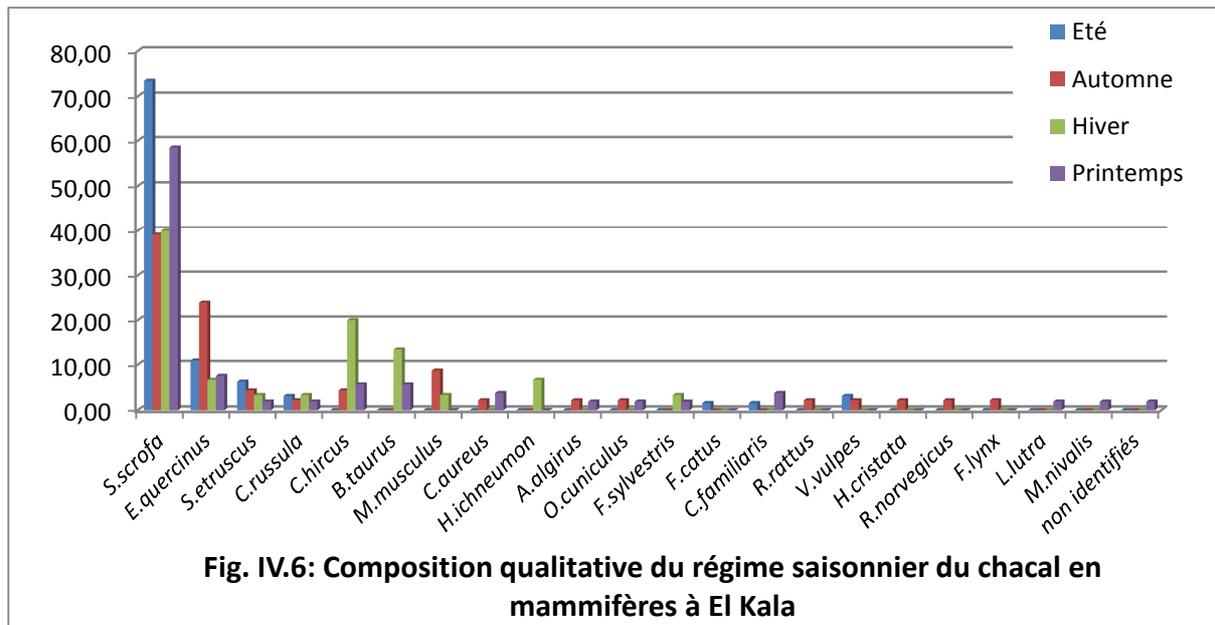
Nous constatons que la consommation de mammifères est importante et qu'elle augmente d'une saison à l'autre, sachant que l'été est la saison pendant laquelle ils sont le moins consommés. Concernant les végétaux, leur pic de consommation est noté pendant les deux saisons d'automne et d'hiver, et qu'ils sont moins consommés au printemps. Quant aux graminées, elles sont consommées en grande quantité en été. Les autres catégories sont faiblement consommées durant les quatre saisons (fig. IV.5).



Le test statistique du χ^2 montre qu'il y a une dépendance significative entre les variations des différentes catégories alimentaires et les fluctuations saisonnières ($\chi^2=53,71$; $VC=24,99$; $ddl=15$).

4.1.2.1. Mammifères

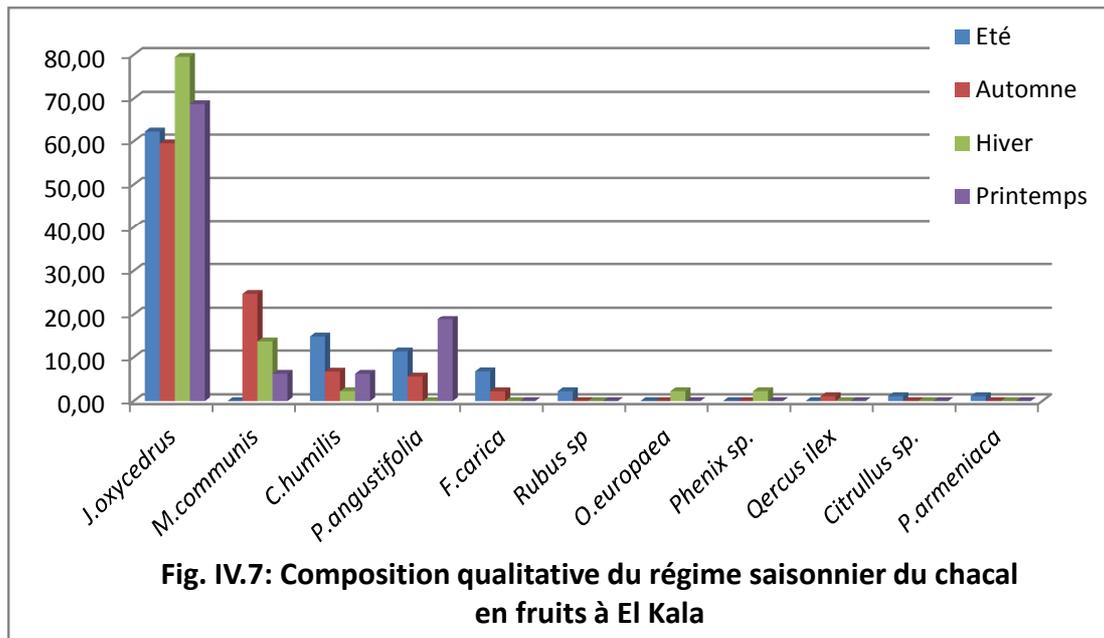
La consommation de sangliers demeure importante durant toutes les saisons, mais le maximum de leur consommation est noté en été, suivi du printemps et des autres saisons. Le lérot, quant à lui, est le plus consommé durant la saison d'Automne et le moins durant l'hiver. Les autres rongeurs sont consommés de façon variable selon les saisons. Les mammifères issus des cheptels domestiques, à savoir, les chèvres et les vaches, sont le plus consommés durant la saison d'hiver (fig. IV.6).



Le test statistique du χ^2 montre qu'il y a une dépendance significative entre la consommation des proies mammaliennes et les fluctuations saisonnières ($\chi^2=16,46$; $VC=7,81$; $ddl=3$).

4.1.2.2. Végétaux

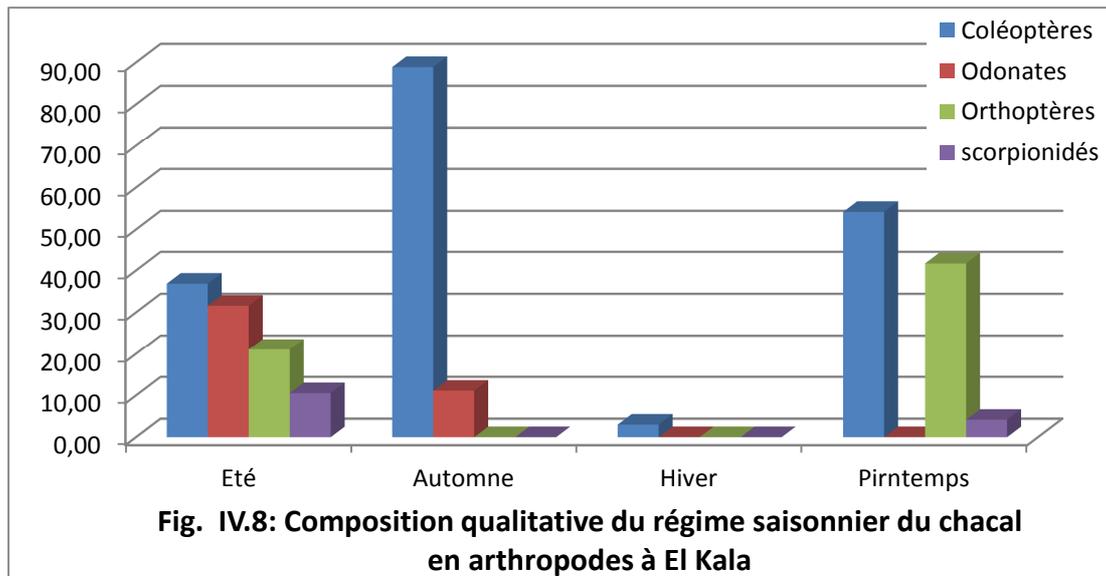
L'oxycèdre est l'item le plus consommé et ce, durant les quatre saisons, avec un pic de consommation en hiver. Les myrtes par contre, ne sont consommées que durant 3 saisons, à savoir, l'automne, l'hiver et le printemps, sachant que cette dernière saison est celle durant laquelle il est le moins consommé. Le palmier nain est plus consommé en été, tandis que la phyllaire l'est plus au printemps. Les autres végétaux ne sont consommés que très faiblement et ce durant toutes les saisons d'étude (fig. IV.7).



Le test statistique du khi² montre qu'il n'y a aucune dépendance significative entre la consommation des végétaux et les fluctuations saisonnières ($\chi^2=5,70$; VC=7,81 ; ddl=3).

4.1.2.3.Arthropodes

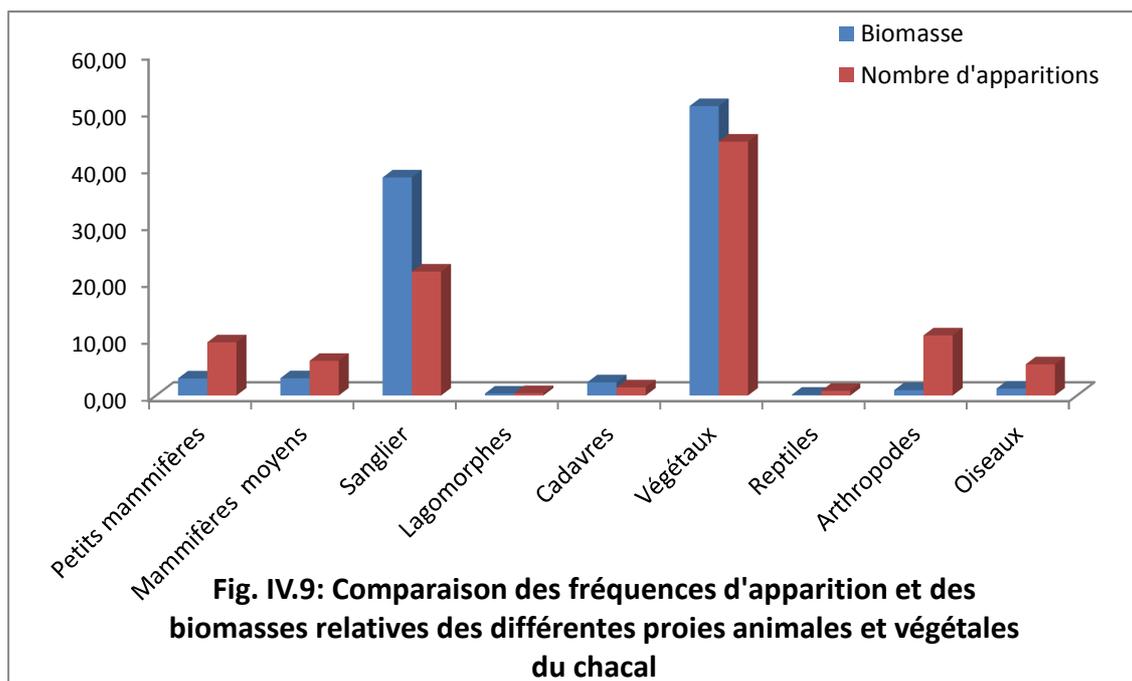
Nous constatons que la consommation d'arthropodes varie en fonction des saisons. En effet, la consommation de coléoptères est plus importante en automne que dans le reste des saisons, avec 88.89% de la consommation en arthropodes de la saison, elle est cependant minime pendant la saison d'hiver. Concernant les odonates, le maximum de leur consommation est notée en été, tandis qu'elle est nulle en hiver et au printemps. Les orthoptères quant à eux ne sont consommés que durant deux saisons également, l'été et en grande quantité au printemps (fig. IV.8).



4.2. Régime quantitatif : méthode des biomasses

Le régime alimentaire quantitatif du chacal a été et comparé au régime qualitatif. Les proies ont été regroupées selon leur coefficient de digestibilité. Ainsi, les rongeurs, les musaraignes et les belettes sont regroupés en micromammifères ; les mammifères de taille moyenne contiennent les porcs-épics ; les autres proies mammaliennes ayant des coefficients de digestibilité précis sont laissées à part.

La figure IV.9 représente une comparaison entre la méthode classique d'étude du régime alimentaire (fréquences d'apparitions) et la méthode des biomasses.



Nous constatons d'après cette figure qu'il y a des variations importantes entre les fréquences d'occurrence et les biomasses relatives. Les végétaux sont l'item le plus consommé par le chacal. Leur biomasse est toutefois plus élevée que leur fréquence d'apparition. Ceci s'explique par la consommation accrue des fruits de l'oxycèdre et ce, durant toute la période d'étude.

Le sanglier est la proie mammalienne la plus prélevée par le chacal. Étant donné la grande taille de ce premier, il lui fournit une part considérable de son apport énergétique journalier, d'où une forte biomasse relative.

Les petits et moyens mammifères ont des fréquences d'apparition plus importantes que les biomasses. Ceci est relatif à leur taille. De même pour les arthropodes et les oiseaux.

Le tableau suivant représente les biomasses ingérées durant les différentes saisons, comparées aux fréquences relatives de chaque catégorie.

Tableau III : variations saisonnières des biomasses et fréquences relatives des proies consommées par le chacal.

	Été (%)		Automne (%)		Hiver (%)		Printemps (%)	
	Biomasse	FR	Biomasse	FR	Biomasse	FR	Biomasse	FR
Mammifères :	52,88	41,29	26,2	31,94	55,23	35,29	63,83	45,69
- Micromammifères	1,92	8,39	4,35	14,58	4,09	5,88	1,59	6,03
- Mam. taille moyenne	0	2,58	0	4,17	6,29	10,59	12,14	9,48
- Sanglier	49,43	30,32	21,85	12,5	34,52	14,12	47,98	26,72
- Lagomorphes	0	0	0	0,69	0	0	2,13	0,86
- Cadavres	1,53	0	0	0	10,32	4,71	0	2,59
Végétaux	46,69	67	72,29	56,25	42,04	50,59	28,65	25,86
Reptiles	0	1	0	0	0	0	0,87	2,59
arthropodes	0,4	17	0	5,56	0,39	3,53	4,53	20,69
Oiseaux	0,02	6	1,52	6,21	2,34	10,59	2,12	5,17

Nous constatons d'après ce tableau que la consommation des mammifères dans leur globalité est plus importante au printemps, aussi bien pour les biomasses que pour les fréquences relatives, et qu'elle présente la valeur minimale en automne.

En termes de biomasses, le sanglier atteint sa valeur maximale en été (49,43%) et au printemps (47,98%). Cependant, les fréquences relatives indiquent que les micromammifères sont plus consommés en automne.

Les végétaux occupent une place très importante dans le régime du chacal. Leur biomasse atteint en automne 72,29% et au printemps 28,65%.

Les arthropodes ont des fréquences relatives non négligeables, mais leur biomasse est trop petite par rapport à l'ensemble des proies consommées.

Les oiseaux sont consommés durant toutes les saisons mais avec de faibles valeurs, aussi bien en apparition qu'en biomasse.

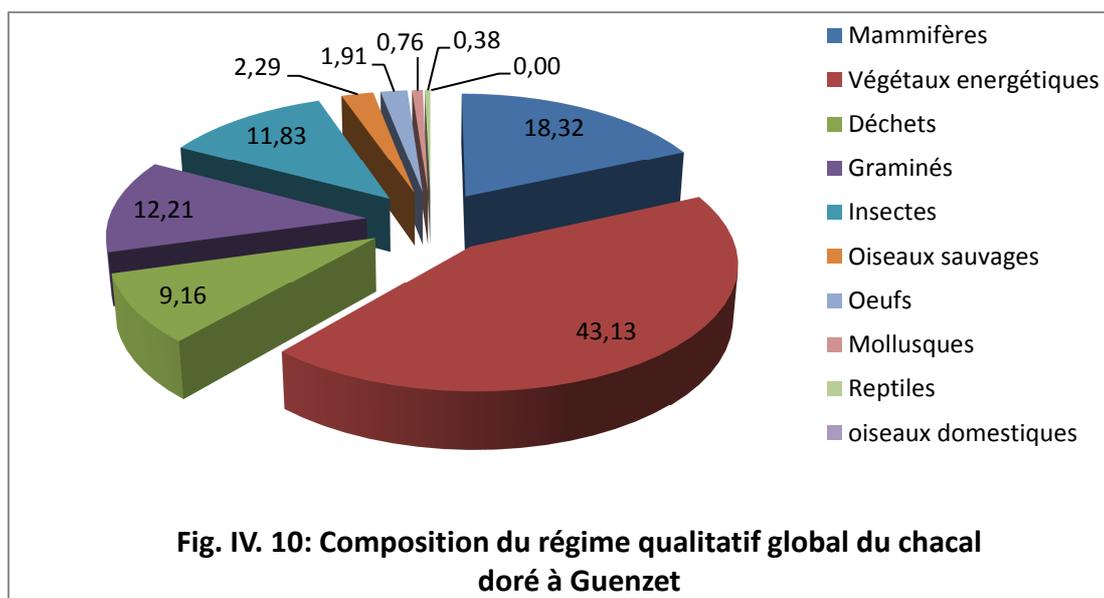
En été, les mammifères présentent la biomasse la plus élevée et les végétaux les occurrences les plus importantes. En automne, la catégorie la plus importante en biomasse et en occurrence est celle des végétaux. En hiver, la biomasse des mammifères et l'occurrence des végétaux sont les plus importantes. Au printemps, les mammifères sont encore en tête de liste pour les deux méthodes.

5. Régime alimentaire du chacal doré à Guenzet

5.1. Régime qualitatif

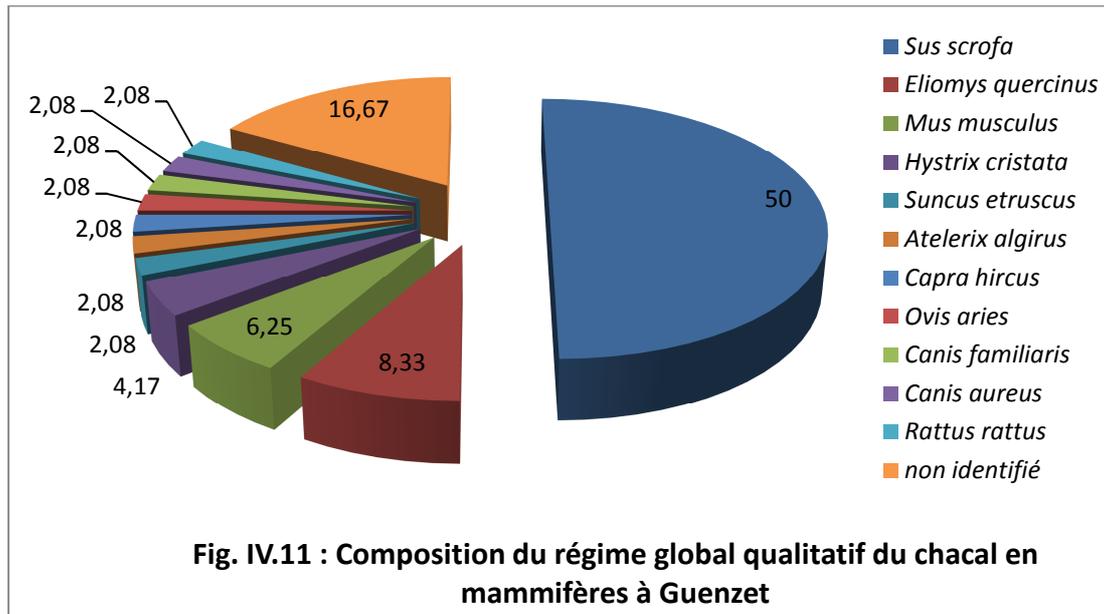
5.1.1. Régime global

Nous constatons que la catégorie alimentaire la plus consommée est attribuée aux végétaux énergétiques, avec plus d'un tiers du pourcentage global, soit 43.13%. Les mammifères, en comparaison sont beaucoup moins consommés et occupent 18.32% du régime, suivis par les graminées à hauteur de 21.21%, des déchets avec 9.16% et des insectes avec 11.83% du régime. Les autres catégories alimentaires ne sont que très faiblement représentées (fig. IV.10).



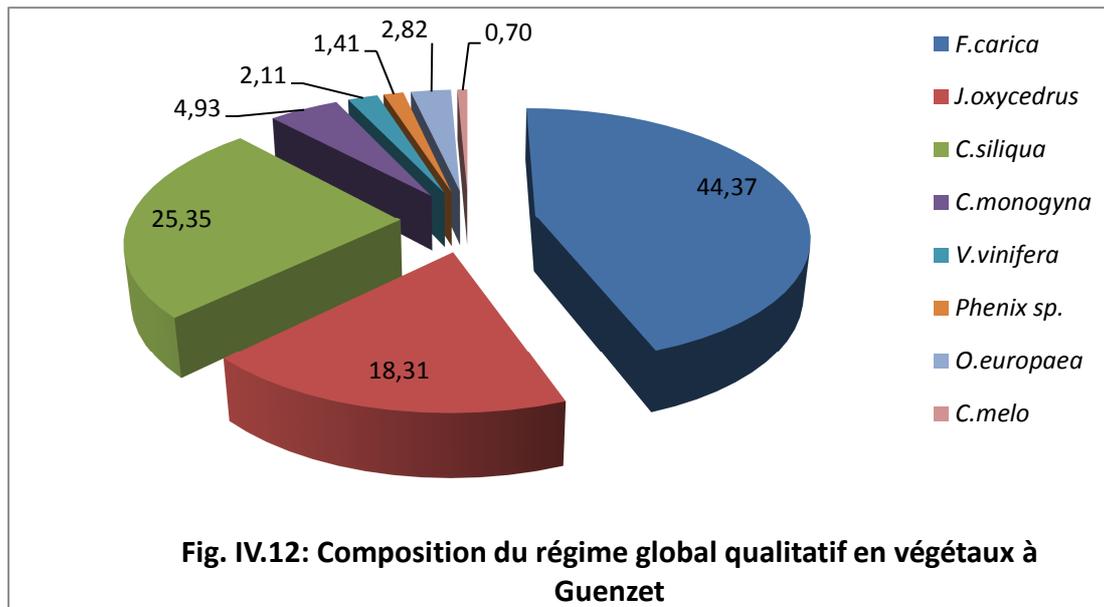
5.1.1.1. Mammifères

Le régime animal du chacal doré est dans sa moitié représenté par le sanglier, qui en occupe 50%, suivi de loin par le léroty, qui n'est représenté que par 16.67% de ce régime. Le pourcentage de mammifères non identifié est également conséquent dans notre région d'étude, car il représente 16.67% du régime animal. La souris est consommées à hauteur de 6.25% et le porc-épic à 4.17%. Quant aux autres proies, elles ne sont représentées à parts égales par des pourcentages minimales (fig. IV.11).



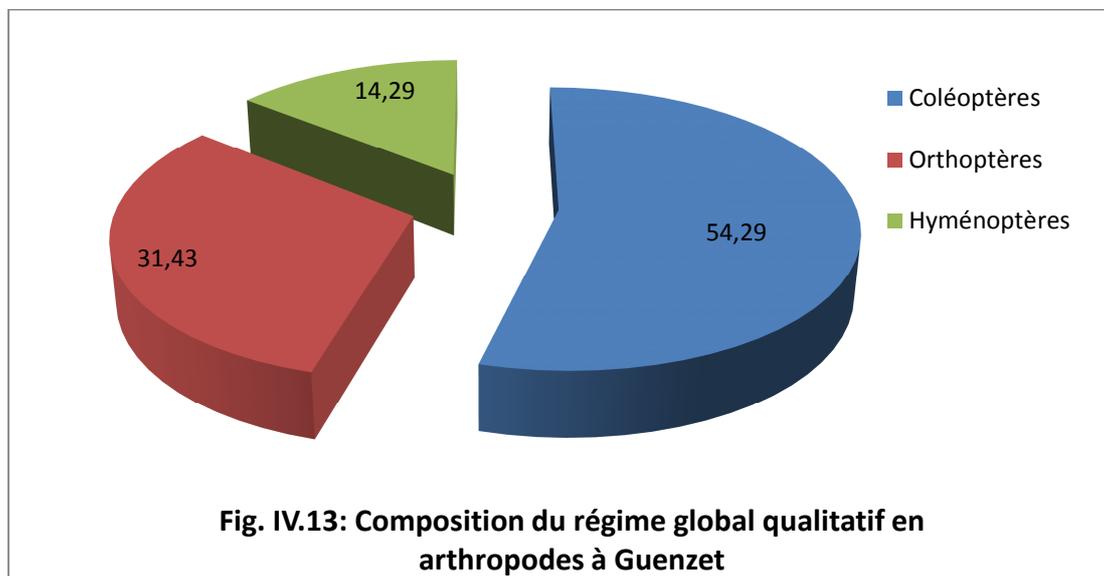
5.1.1.2. Végétaux

Les proies végétales les plus consommées sont les figues, le caroubier et l'oxycèdre avec des pourcentages respectifs de 44.37, 25.5 et 18.32%. L'aubépine, quant à elle, représente 4.93% de ce régime, suivi par les autres fruits, à de faibles pourcentages (fig. IV.12).



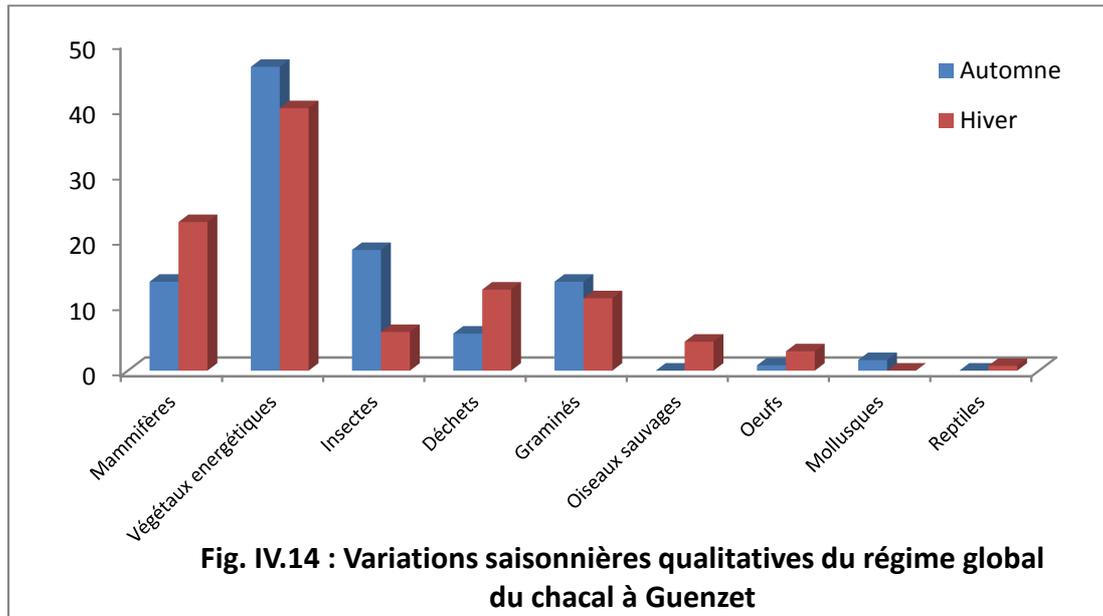
5.1.1.3. Arthropodes

Les arthropodes les plus consommés sont les coléoptères, avec un pourcentage s'élevant à 54.29%, suivi par les orthoptères avec 31.43% du régime et les hyménoptères ne sont consommés qu'à hauteur de 14.29% (fig. IV.13).



5.1.2. Régime saisonnier

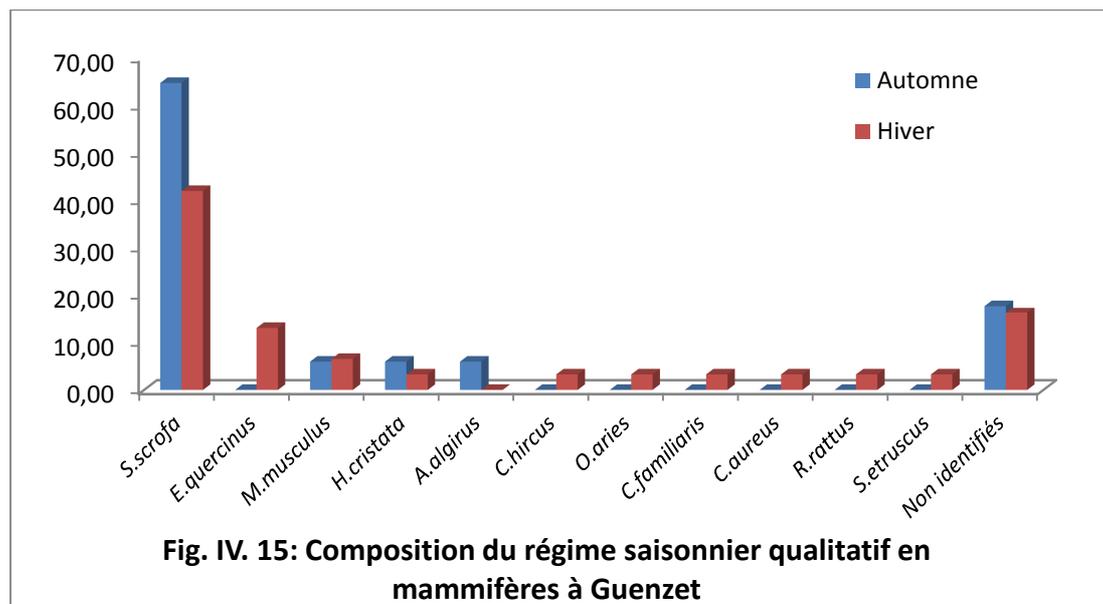
Nous constatons que les mammifères et les déchets sont moins consommés au printemps qu'en hiver, contrairement aux végétaux énergétiques et aux insectes qui le sont plus en hiver qu'en automne. Le reste des catégories alimentaires, sont faiblement consommées durant les deux saisons d'étude (fig. IV.14).



Le test statistique du χ^2 montre qu'il y a une dépendance significative entre les variations des différentes catégories alimentaires et les fluctuations saisonnières ($\chi^2=19,56$; VC=9,49 ; ddl=4).

5.1.2.1. Mammifères

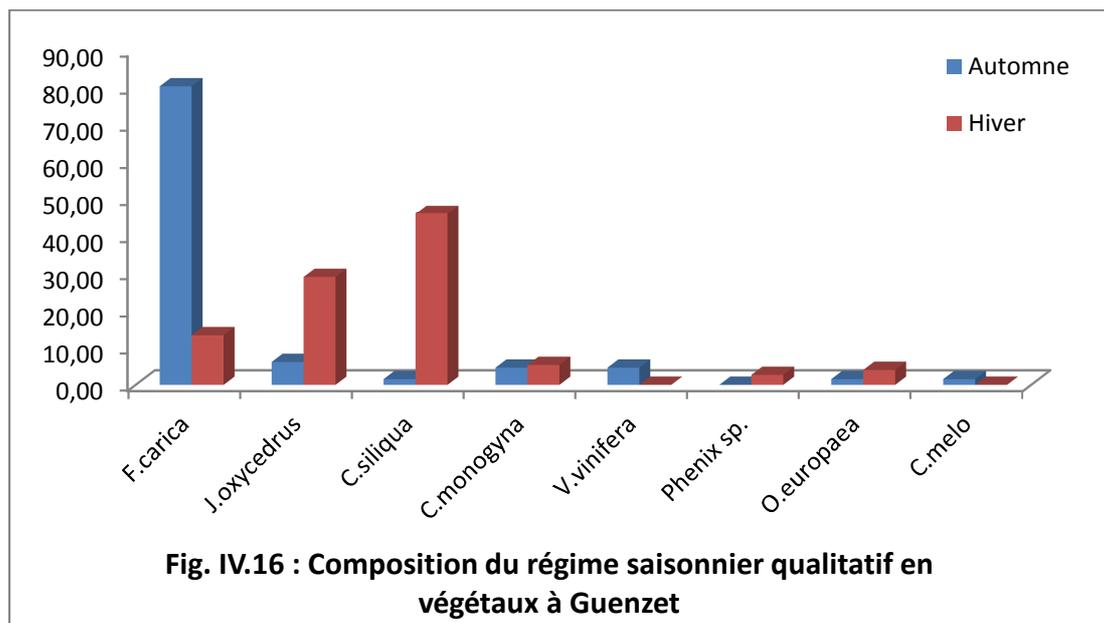
Nous constatons que le sanglier est beaucoup plus consommé durant l'automne que durant l'hiver. Le lérot n'est consommé que pendant la saison d'hiver, tandis que la souris grise est consommée à parts presque égales durant les deux saisons (fig. IV.15).



Le test statistique du khi² montre qu'il n'y a pas de dépendance significative entre la consommation des mammifères et les fluctuations saisonnières ($\chi^2=2,28$; VC=3,84 ; ddl=1).

5.1.2.2. Végétaux

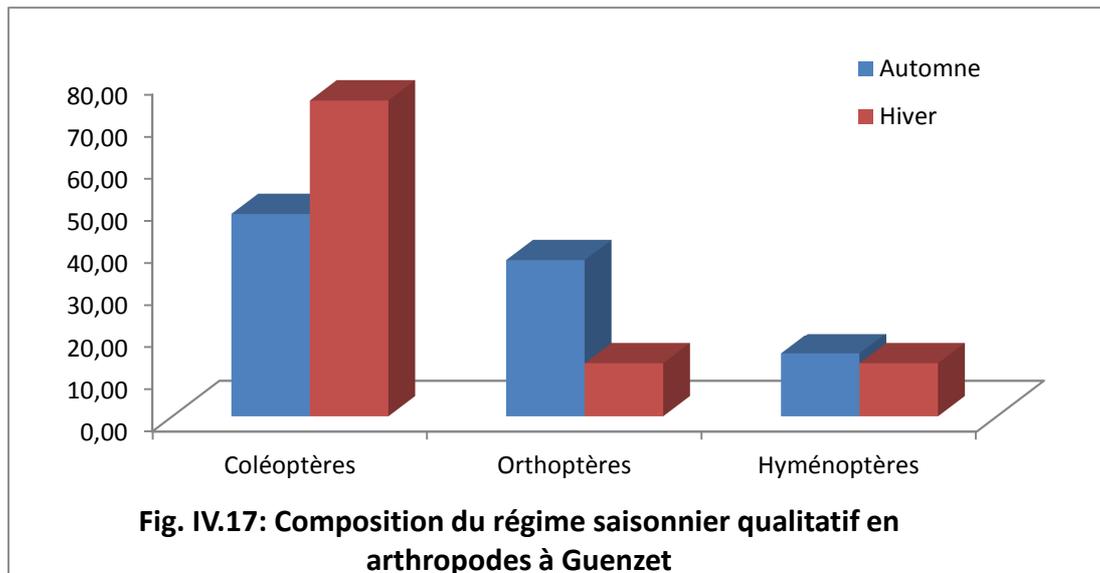
Les figues sont beaucoup plus consommées en automne qu'en hiver, contrairement au caroubier et à l'oxycèdre qui le sont beaucoup plus pendant la saison d'hiver que pendant la saison d'automne. L'aubépine est quant à elle, consommée de la façon durant les deux saisons (fig. IV.16).



Le test statistique du khi² montre qu'il y a une dépendance significative entre la consommation des végétaux et les fluctuations saisonnières ($\chi^2=73,64$; VC=7,81 ; ddl=3).

5.1.2.3. Arthropodes

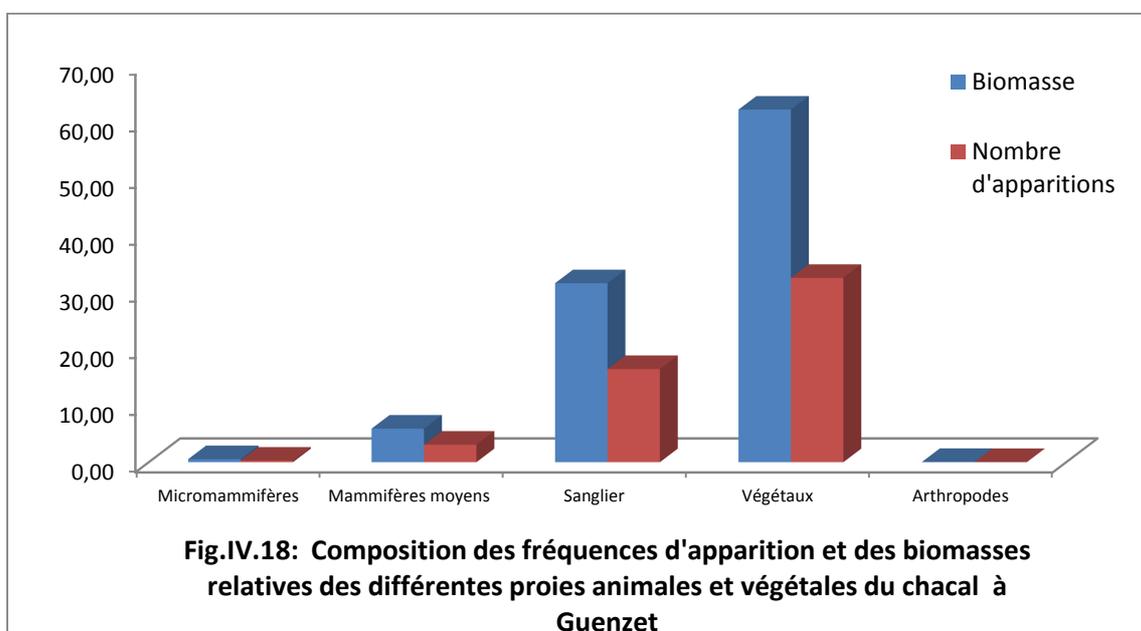
Nous constatons des variations saisonnières, plus ou moins marquées, de la consommation d'arthropodes, sachant que les coléoptères sont plus consommés en hiver qu'en automne, tandis que les orthoptères et les hyménoptères le sont plus en automne qu'en hiver (fig. IV.17).



5.2. Régime quantitatif

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

La quasi-totalité des catégories alimentaires représentées dans ce cas de figure présentent des biomasses plus importantes que les fréquences d'apparition. L'item le plus abondant reste les végétaux, suivi du sanglier (fig. IV.18).



Le tableau IV englobe les biomasses et les fréquences relatives saisonnières de certaines catégories alimentaires. Nous remarquons que les végétaux représentent l'item le plus consommé aussi bien en automne qu'en hiver, pour la biomasse ainsi que les fréquences

d'apparition. Parmi les mammifères, le sanglier procure une biomasse très importante. Les arthropodes apparaissent avec une grande fréquence relative en automne, mais elle correspond à une biomasse presque négligeable.

Tableau IV : Variations saisonnières des biomasses et fréquences relatives des proies consommées par le chacal à Guenzet.

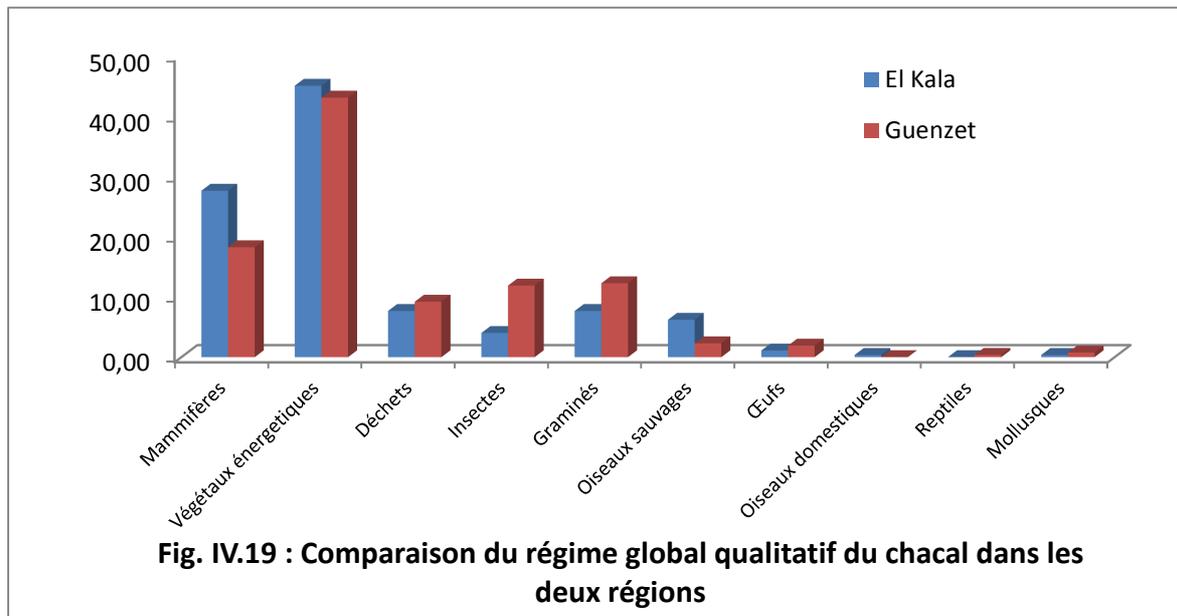
	Automne		Hiver	
	Biomasse(%)	Fr (%)	Biomasse(%)	Fr (%)
Mammifères :	47.2	17.35	32.98	27.62
- Micromammifères	0.53	2.04	0.52	8.51
- Mam. taille moyenne	1.7	4.08	10.33	10.64
- Sanglier	44.97	11.22	16.83	13.83
Végétaux	52.71	59.18	72.32	58.51
arthropodes	0.09	23.47	0	8.51

6. Comparaison entre les deux sites

6.1. Comparaison du régime global :

Les différences de consommation des différentes catégories alimentaires entre les deux sites sont plus ou moins marquées.

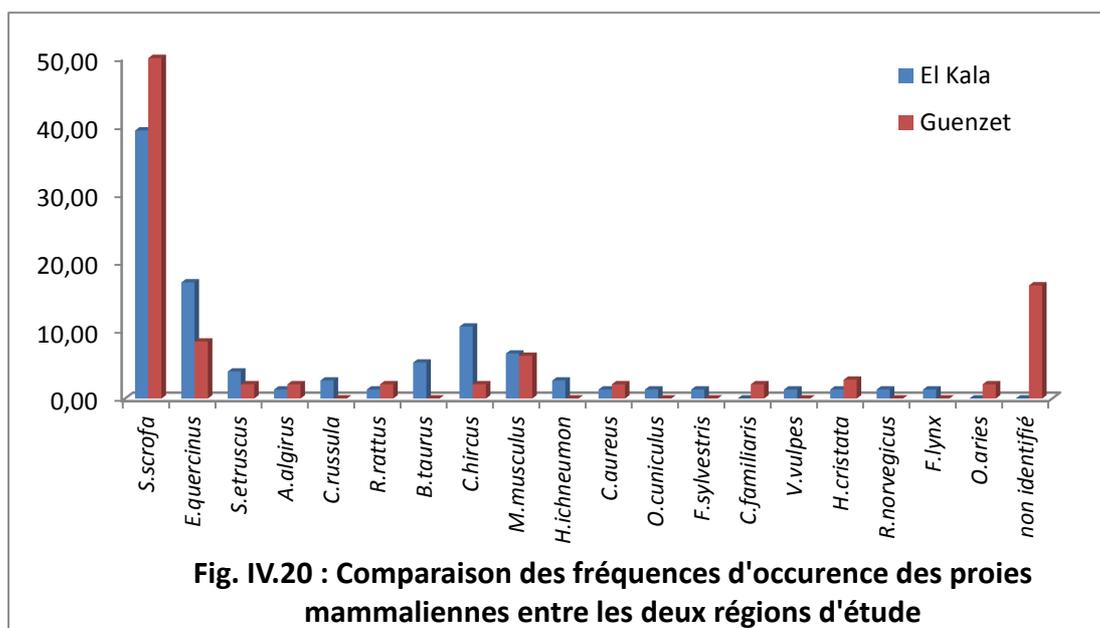
D'après la figure IV.19, la consommation des mammifères, des végétaux énergétiques et des oiseaux sauvages est plus soutenue à El Kala, alors que déchets, les arthropodes et les graminées apparaissent en plus grande quantité à Guenzet. Les autres catégories alimentaires sont faiblement représentées dans les deux sites.



Le test statistique du χ^2 montre qu'il y a une dépendance significative entre les variations des différentes catégories alimentaires dans les deux régions d'étude ($\chi^2=25,87$; $VC=12,59$; $ddl=6$).

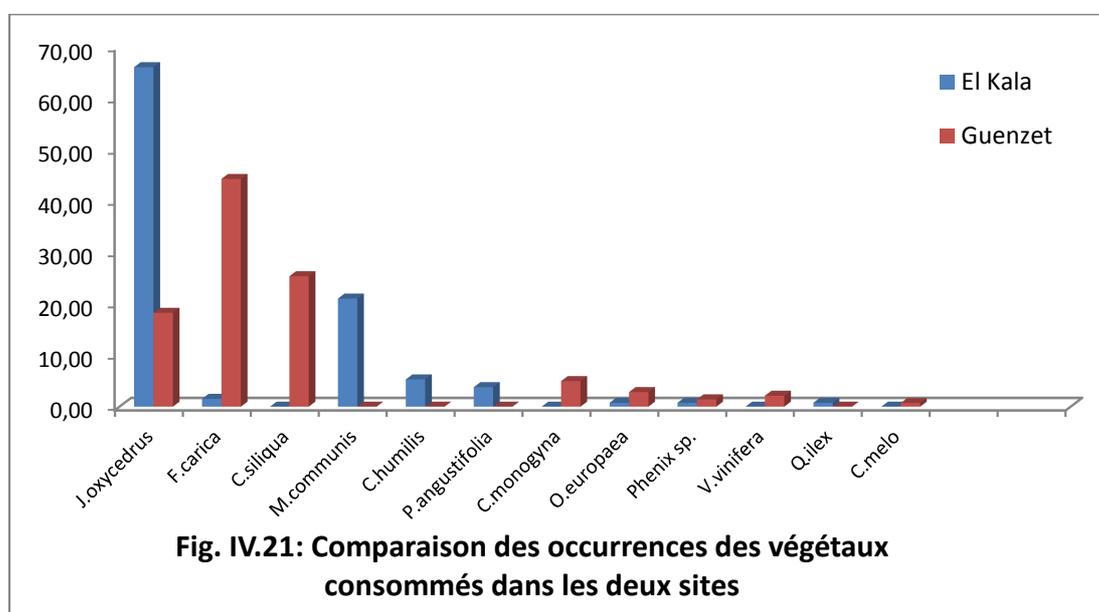
6.1.1. Mammifères

La consommation de mammifères diffère d'une région à l'autre, sachant que celle du sanglier est plus importante à Guenzet qu'à El Kala, contrairement au lérot, qui est plus consommé à El Kala que dans la seconde zone d'étude. Il en est de même pour la consommation des animaux d'élevage. La consommation de souris grise par contre est quasiment égale dans les deux sites (fig. IV.20).



6.1.2. Végétaux

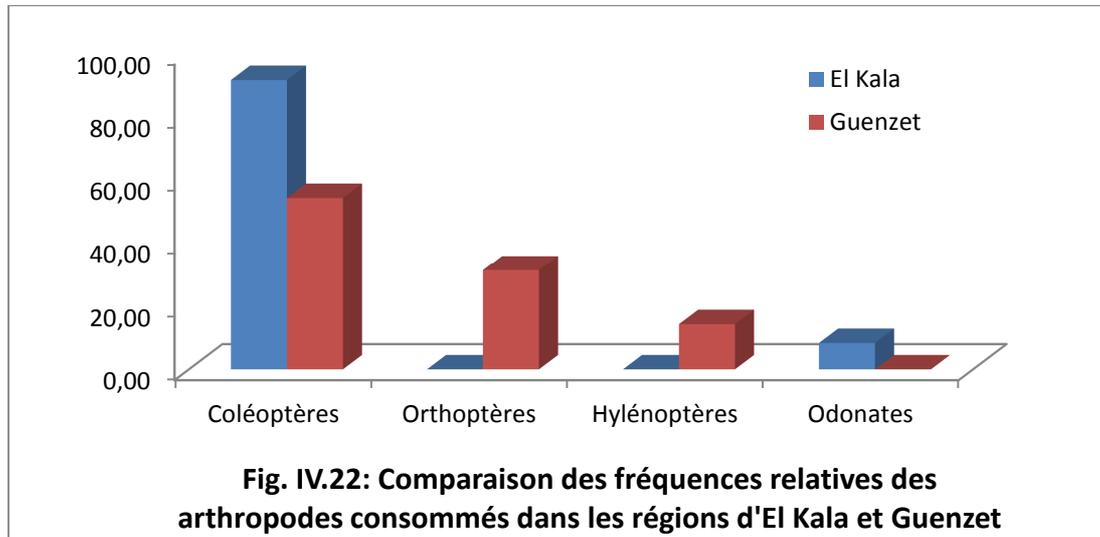
Nous constatons que la consommation d'oxycèdre est beaucoup plus importante à El Kala qu'à Guenzet, ce qui s'oppose à la consommation de figes. La consommation de caroubier est plus importante à Guenzet, celle des myrtes l'est plus à El Kala. Les autres espèces sont consommées à des pourcentages très faibles et ce dans les deux régions (fig. IV.21).



6.1.3. Arthropodes

Nous notons des variations dans la consommation d'arthropodes en fonction de la région d'étude. En effet, les coléoptères sont beaucoup plus consommés à El Kala qu'à Guenzet, de

même pour les odonates. A l'opposé, les orthoptères ainsi que les hyménoptères ne sont consommés que dans la région de Guenzet (fig. IV.22).



6.2. Comparaison des biomasses

Le tableau V montre que les biomasses relatives et les fréquences relatives des différentes proies consommées à El Kala et à Guenzet sont presque similaires. Les oiseaux n'apparaissent pas dans le régime alimentaire de Guenzet.

Tableau V : comparaison des biomasses et fréquences relatives des différentes catégories alimentaires dans les deux régions d'étude.

	El Kala		Guenzet	
	biomasse	FR	Biomasse	FR
Mammifères :	36.51	27.10	37.81	28.07
- Micromammifères	4.25	9.92	0.52	5.85
- Mam. taille moyenne	2.24	5.34	5.86	8.19
- Sanglier	26.35	11.45	31.43	14.04
- Cadavres	3.67	0.38	00	00
Végétaux	61.55	56.49	62.14	66.08
Arthropodes	0.14	9.54	0.05	5.85
oiseaux	1.81	6.87	00	00

7. Indices de diversité et d'équitabilité

Le tableau VI relève les indices de diversité et d'équitabilité obtenus pour les deux sites d'étude.

Tableau VI : Valeurs des indices de diversité (H') et d'équitabilité (J') pour le régime global et le régime saisonnier du chacal dans les deux régions d'étude.

Sites d'étude	Indices	Régime global	Régime saisonnier			
			Automne	Hiver	Printemps	Eté
El Kala	H'	2,41	2,2	2,03	2,57	2,37
	J'	68%	69%	72%	74%	79%
Guenzet	H'	2,34	2,13	2,37	-	-
	J'	74%	76%	79%	-	-

Les indices de diversité obtenus pour les deux sites d'étude, que ce soit pour le régime global ou le régime saisonnier, sont toujours élevés. Ils varient entre 2,03 et 2,57. Ceci montre que le régime du chacal est toujours diversifié.

Les indices d'équitabilité varient entre 68% et 79%. Ces valeurs très élevées témoignent de la diversité du régime du chacal et de sa richesse en proies consommées. D'autre part, puisqu'ils se rapprochent de 1, ceci implique que les régimes sont équilibrés en termes de composition, et que le carnivore n'est pas spécialisé dans un seul type de proies, mais qu'il est plutôt généraliste.

1. Régime global

La première constatation résultant de la présente étude étant que le chacal adapte son régime alimentaire en fonction des ressources disponibles, et qu'il présente un certain nombre de proies préférentielles.

L'analyse du contenu des fèces du chacal a fait ressortir que les végétaux énergétiques étaient les plus consommés, viennent après les mammifères, suivis par les graminées, les déchets, les arthropodes et les oiseaux sauvages. Les autres catégories alimentaires n'étant présentes qu'avec des pourcentages faibles, voir négligeable, ce qui pourrait laisser penser que leur ingestion est occasionnelle, voire accidentelle.

Les végétaux énergétiques constituent la plus grande part du régime alimentaire du chacal, avec 34,37% du régime global à El Kala et 43,13% à Guenzet. Ce résultat s'oppose à celui de Lanszki *et al.* (2013) et Oubellil (2011), qui n'ont mis en évidence une consommation ne s'élevant, respectivement qu'à 12% et 18,27%. 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).

Les mammifères par contre sont consommés à hauteur de 30,02% à El Kala et 18,32% à Guenzet, c'est-à-dire, moins que les végétaux énergétiques. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que ces derniers soient plus abondants et plus faciles d'accès, nécessitant un moindre coût énergétique, pour un apport relativement conséquent. Le résultat inverse a été obtenu dans l'étude d'Amroun (2005), dans laquelle la consommation de mammifères excède celle des végétaux énergétique, avec respectivement 27 et 20% du régime de l'animal, il en est de même pour l'étude de Mahmood *et al.* (2013) dans laquelle les mammifères occupent 45.35% du régime et celle d'Oubellil (2011), avec 25.13% du régime global. Ces derniers auteurs stipulent que le chacal consomme des fruits pour compléter son régime, et qu'il privilégie la chasse, or, dans la présente étude, le pourcentage de végétaux énergétiques consommés excède celui des mammifères, ce qui éliminerait l'hypothèse de la supplémentation.

La consommation de déchets demeure notable, avec un pourcentage de 10% en moyenne du régime global dans les deux régions. Ceci pourrait être dû à la présence de décharges d'ordures ménagères dans les zones d'étude, permettant au chacal, de profiter d'une ressource

accessible et abondante. Le même résultat a été obtenu dans l'étude d'Amroun et *al.* (2006), Mondal et *al.* (2012), ainsi que celle d'Amroun (2005) à Tikjda, qui relate une fréquentation régulière des décharges.

Les graminées sont également présentes dans le régime de l'espèce. Elles sont retrouvées dans les fèces dans leur état originel, malgré leur passage à travers le système digestif. Ceux-ci faciliteraient la digestion des autres aliments, notamment en éliminant les poils du tractus digestif, et contribueraient à l'élimination des toxines des tissus (Morris, 1996 ; Sanchez et Rodriguez, 2008 *in* Amroun, 2005), cette consommation a également été décrite par Oubellil (2011).

La présence d'oiseaux sauvages dans le régime alimentaire du chacal est notable, particulièrement au niveau du parc national d'El Kala. En effet, la région renferme des zones humides dans lesquelles les oiseaux nidifient dans les roseaux, les rendant vulnérables à la prédation et facilement accessibles. L'étude de Stoyanov (2012b), a révélé une consommation d'oiseaux s'élevant à 36.1% du régime global, ce qui est considérable en comparaison avec les résultats de notre étude où leur consommation n'excède pas les 5%.

Le mammifère le plus consommé est le sanglier et ce dans les deux régions d'étude, avec un pourcentage excédant la moitié du régime en proies mammaliennes de l'espèce. Ce résultat corrobore avec celui de Stoyanov (2012b) obtenus en Serbie et ceux d'Oubellil, obtenus dans le Djurdjura. La chair des sangliers est riche en graisses, ce qui lui confère un apport énergétique non négligeable. Dans la région d'El Kala, ceci s'explique par le fait que les sangliers soient présents avec de grands effectifs, répartis sur toute la zone d'étude (Selmoun, 2013). Un des facteurs duquel nous tenons compte est l'absence de chasse du suidé dans les deux régions d'étude, ce qui favorise son expansion, plus particulièrement à El Kala, où il dispose également de nourriture et d'espace en abondance. Les chacals ont des modes de chasse différents, qu'ils adaptent en fonction de la taille des proies. En effet, quand la proie est grande, les chacals favorisent la chasse en groupe, afin d'augmenter les chances d'attraper leur proie (Lanszki et *al.*, 2013 ; Mondal et *al.*, 2012). La consommation de charognes est également possible, et ce, lorsque celles-ci ne sont pas consommées par de plus gros prédateurs (Mahmood et *al.*, 2013).

Le chacal doré est considéré comme étant un grand prédateur de rongeurs (Jaeger et *al.*, 2007). La consommation de rongeurs avoisine les 10% dans notre étude, ce qui est

relativement faible, si l'on compare ce résultat avec d'autres études, comme celle effectuée par Stoyanov (2012b), où cet ordre occupe plus de 41% du régime mammalien ; ou celle effectuée par Lanszki et Heltai (2002), dans laquelle les rongeurs dominent toutes les autres proies mammaliennes. La consommation de souris domestiques *Mus musculus* s'expliquerait par la proximité des habitations.

On note également une consommation de mammifères issus des élevages, néanmoins, celle-ci est moins importante dans la région de Guenzet qu'à El Kala. Ceci pourrait être attribué à la présence d'un élevage en semi liberté dans cette dernière, permettant au chacal un prélèvement facilité. Le même phénomène est observé en Europe, où certains auteurs traitent des dégâts occasionnés par l'espèce au sein des cheptels, c'est le cas de l'étude menée par Stenin *et al.* (1983) et Mahmood *et al.* (2013). En Israël, la majorité des décès des petits au sein des troupeaux est attribué à la présence de chacals dans la région, il en est de même en Grande Bretagne (Yom-Tov, 1994). Des attaques de cheptels par le chacal ont été décrites dans l'étude menée par Oubellil (2011) dans le Djurdjura. La présence de bovidés dans le régime pourrait ne pas être le fruit d'une chasse active, mais de celle de la consommation de charognes.

La loutre et le lynx occupent quant à eux, un pourcentage infime dans le régime alimentaire du chacal, ce qui s'expliquerait par la rareté de ces espèces dans les régions d'étude.

De nombreux poils de chacals ont été retrouvés dans les échantillons, ce qui tend à émettre l'hypothèse du cannibalisme, mais aucun écrit consulté ne relate de ce fait. Nous pourrions l'attribuer également à l'ingestion de poils lors du toilettage, ou encore, à l'arrachage de poils lors de la défécation.

A Guenzet, de nombreux échantillons contenaient des os, ce qui les intègre dans la biomasse animale ingérée, mais ne permet pas d'identifier les espèces, d'où l'obtention d'un nombre conséquent de mammifères non identifié dans le régime mammalien. La présence d'os a également été constatée par Mahmood *et al.* (2013) et ce, dans 74% des échantillons étudiés.

Dans le régime végétal du chacal, une espèce domine largement toutes les autres ; il s'agit de l'oxycèdre. En effet, elle est présente dans les deux régions d'étude à des pourcentages conséquents, allant de 18 à 56% du régime végétal. Ceci serait du fait que ces fruits seraient

disponibles toute l'année et faciles d'accès étant donné la hauteur de cet arbuste. On attribue à l'oxycèdre des vertus antiparasitaires, vermifuges et antiseptiques. L'oxycèdre est beaucoup plus consommé dans la région d'El Kala que dans la région étant donné qu'il y est beaucoup plus abondant que dans la région de Guenzet.

Le chacal consomme également une quantité non négligeable de dattes du palmier nain, car ces fruits sont charnus et lui procurerait un apport supplémentaire en énergie. Cette consommation n'a été notée qu'au niveau de la région d'El Kala car l'espèce n'est présente que dans cette région d'étude.

La consommation d'arthropodes peut être attribuée à la présence de chitine qui jouerait un rôle bénéfique dans le transit intestinal (Lucherini et al., 2006 in Amroun et al., 2014). Les orthoptères, coléoptères, scorpionidés et autres odonates, sont de taille conséquente, et sont donc d'un apport énergétique notable ; ce qui pourrait laisser supposer que leur prélèvement n'est pas occasionnel, voire accidentel.

Concernant la consommation de figes dans la région de Guenzet, celle-ci est très importante et s'élève à 44.37% du régime végétal. Ce résultat contraste avec celui obtenu par Oubellil (2011), à savoir que ces fruits n'occupent que 18.69%. Notre résultat pourrait être dû à l'abondance des figuiers dans les vergers avoisinant le village, ce qui permet au chacal d'accéder à leurs fruits très facilement.

La consommation de caroubier est également importante, sachant qu'elle occupe 25.35% du régime végétal du chacal, dans la région de Guenzet. Les graines du caroubier, ou 'caroubes', sont riches en amidon, protéines, tanin et sels minéraux, elles sont également faiblement sucrées ; ces propriétés leur confèrent une valeur énergétique non négligeable pour l'espèce. Les caroubes possèdent également des vertus astringentes et faciliteraient le transit intestinal.

2. Régime saisonnier

La consommation de mammifères varie en fonction des saisons car elle est proportionnelle à la disponibilité des proies, qui varie également. En effet, cette consommation atteint son minimum en été, ceci pouvant être attribué à l'abondance des fruits en cette saison. Le taux le plus élevé est atteint au printemps, probablement à cause du retour des conditions favorables,

et la sortie d'hibernation des proies potentielles. Contrairement à notre étude, celle de Mondal et *al.* (2012) a mis en évidence une dominance des mammifères dans le régime saisonnier.

Le plus grand pourcentage de graminées apparaît pendant l'été, ceci pourrait s'expliquer par l'apport en eau pour l'animal (Amroun et *al.*, 2014), en cette saison sèche.

A El Kala, la consommation d'oiseaux sauvages atteint son maximum durant l'hiver, ceci pourrait être relatif à la présence de nombreuses espèces d'oiseaux migrateurs qui établissent leurs quartiers d'hivernage dans les zones humides de la région.

La consommation de sangliers est très élevée en été, ceci serait dû à l'abondance de cette espèce en cette saison, ce qui corrobore avec les observations effectuées sur le terrain en cette saison, pendant laquelle un nombre important de sangliers a été observé, en comparaison avec les autres saisons d'étude. En automne et en hiver, nous notons une baisse de la consommation du sanglier, qui pourrait être due à une baisse des effectifs relative à la mauvaise saison, mais cette tendance s'inverse au printemps, qui est la saison des naissances de cet ongulé (Mauget, 1980 ; Geisser et Heinz-Ulrich, 2005 in Selmoun, 2013). L'étude de Lapini et *al.* (2009), montre une consommation régulière de cet ongulé, ne dépassant pas les 12% et ce, durant toutes les saisons, ce qui s'oppose aux résultats de notre étude.

Les animaux d'élevage sont le plus consommés en hiver, ceci serait dû à la raréfaction des autres proies mammaliennes durant cette saison, probablement à cause des décès et des hibernations, ce qui contraint le chacal à se rapprocher des troupeaux (Stenin et *al.*, 1983 ; Mahmood et *al.*, 2013).

L'oxycèdre est la proie végétale qui domine durant toutes les saisons. Néanmoins, le pic de consommation est atteint en hiver. En effet, les fruits de l'oxycèdre mûrissent en cette saison là, gorgés de sucres, et tombent par terre, ce qui faciliterait leur prélèvement par l'animal. Comme cité précédemment, la consommation de ce végétal pourrait être mise en relation avec le manque de proies animales durant cette saison, d'où leur consommation excessive pour compenser le manque énergétique apportés par d'autres items.

La consommation de myrtes est nulle en été, mais devient importante en automne, puis diminue au fil des saisons. En effet, l'automne et l'hiver sont les saisons durant lesquelles ce végétal est le plus présent dans la nature. Il est également riche en sucre et consommés par différentes espèces animales, dont les canidés et les ongulés (Selmoun, 2013).

Le palmier nain fructifie en été, d'où le pic de sa consommation en cette saison, et plus faible durant le reste des saisons.

Nous avons également constaté un prélèvement de poissons au niveau d'El Kala, avec un très faible pourcentage de 0.31%. Aucun écrit ne relate de la capacité des chacals à pêcher, nous en déduisons qu'il en a consommé à l'état de charogne, probablement rejetés par des pêcheurs sur les rives des lacs ; ceci a été observé à plusieurs reprises durant notre période d'étude.

Nous constatons, dans la région de Guenzet, une variation dans le taux de consommation des mammifères et des végétaux en fonction des saisons. En effet, la consommation de mammifères est plus importante en hiver qu'en automne, contrairement aux végétaux qui sont plus consommés en automne. Ces deux phénomènes pourraient éventuellement être corrélés, si l'on tient compte de la disponibilité ou du manque d'une catégorie, qui induirait la consommation de l'autre.

Concernant la consommation de sangliers dans la région de Guenzet, celle-ci est plus importante en automne qu'en hiver. Ceci pourrait être dû au fait que les sangliers effectuent des migrations saisonnières, vers des altitudes plus basses, à la recherche de températures plus douces pour passer l'hiver (Selmoun, 2013), ce qui induit une baisse de la disponibilité de cette proie pour le prédateur.

Concernant la consommation de figes, celle-ci est plus importante en automne dans la seconde région d'étude, ceci pourrait être attribué à la coïncidence avec la période de fructification des figuiers et de la chute des figes sèches au sol.

3. Biomasses relatives

En termes de biomasse, nous constatons que les catégories alimentaires consommées par le chacal sont plus importantes qu'en fréquences relatives. La biomasse des mammifères est largement dominée par le sanglier. Ce résultat concorde avec celui de Lanszki et Heltai (2002) qui rapportent que la biomasse du sanglier domine largement celle des autres espèces (insectivores, rongeurs, mustélinés, animaux domestiques ...).

La biomasse végétale domine largement dans le spectre alimentaire du chacal, aussi bien dans les deux régions d'étude que dans le régime global et le régime saisonnier. Cependant, Lanszki et Heltai (2002) notent une biomasse végétale de 0,31% et 0,07% dans leurs deux

stations d'étude situées en Hongrie. Une telle différence de proportions peut être expliquée par la disponibilité ou la rareté des catégories alimentaires.

4. Comparaison entre les deux sites

La consommation de déchets au niveau de la région de Guenzet est plus importante qu'à El Kala. Il est à savoir que dans la première zone citée, il n'existe qu'une seule décharge contrôlée, contrairement à la région d'El Kala, qui compte des dizaines de décharges sauvages. Nous pourrions en déduire que la consommation de déchets n'est pas relative au nombre de décharges mais à la disponibilité alimentaire dans la région d'étude. Ce qui conforte le caractère de pauvreté de la région de Guenzet.

La consommation de sangliers est notablement plus importante dans la région de Guenzet que dans la région d'El Kala, ceci serait due au fait que cet artiodactyle fasse partie des rares proies auxquelles le chacal pourrait avoir accès dans la région, contrairement à la région d'El Kala, dans laquelle le chacal jouit d'une plus grande diversité de proies mammaliennes.

Au terme de notre travail, nous concluons que le régime alimentaire du chacal est diversifié dans les deux sites, comme en témoignent les indices de diversité et d'équitabilité.

Le chacal se caractérise par un comportement généraliste et opportuniste accentué. En effet, il adapte son régime alimentaire en fonction des ressources disponibles dans son milieu. Néanmoins, il présente une prédilection pour les fruits issus des milieux forestiers et pour les mammifères de grande taille.

A El Kala, les végétaux énergétiques sont les aliments les plus consommés, devant les mammifères, les graminées, les déchets et les oiseaux. Les végétaux les plus consommés sont l'oxycèdre et le myrte ; les mammifères qui dominent sont les sangliers en premier lieu et les lérots.

A Guenzet, les deux saisons d'étude ont révélé une consommation de végétaux énergétiques plus importante que celle des mammifères, viennent ensuite les déchets puis les graminées. Il en ressort également une grande consommation d'oxycèdre et de sangliers, qui domine les autres espèces.

Les tests statistiques révèlent des différences significatives entre les régimes alimentaires des deux saisons, des variations saisonnières des régimes globaux et des catégories alimentaires principales. Ceci prouve la grande variabilité du régime du chacal et de sa capacité à exploiter les ressources du milieu selon leur disponibilité.

Le chacal est, depuis l'époque des pharaons, placé sous le signe d'animal nuisible, assimilé à la mort et aux événements macabres ; sa place et le rôle qu'il joue dans les écosystèmes étant relégué au second plan. Pourtant, sa place de super prédateur lui confère un statut particulier, surtout dans les milieux où il remplace les grands prédateurs présents jadis.

La destruction des habitats pousse de plus en plus les chacals à se rapprocher des habitations pour rechercher leur nourriture et par conséquent, s'attaquer aux animaux domestiques, ce qui accentue le conflit ancestral entre l'Homme et le prédateur.

Cette étude se veut d'être un préambule pour une étude ultérieure, portant sur des aspects plus pertinents et approfondis sur l'espèce, afin de mettre à jour la bibliographie concernant cette espèce, de permettre une meilleure appréciation de son rôle, et de ce fait, sensibiliser les populations et faciliter leur cohabitation.

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

- 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.
- Azzou F. et Boufnar S., 2007.** *Bio écologie des mammifères d'Algérie : synthèse des connaissances, répartition, utilisation spatio-temporelle des habitats par quelques espèces au niveau de deux stations de Kabylie : étude comparative.* Mémoire d'ingénieur, UMMTO. 163p.
- Blondel J., 1979.** *Biogéographie et écologie.* Paris, Masson. 173 p.
- Boitani L., Corsi F., De Biase A., Carranza I.D., Ravagli M., Reggiani G., Sinibaldi L. et Trapanese P., 1999.** A data for the conservation and management of the african mammals. Roma : Istituto di Ecologia applicata : 544 – 545.
- Bondjourdi D., 2008.** *Etude de l'avifaune de la Mitidja.* Thèse de doctorat en sciences agronomiques, institut national agronomique El Harrach. 240p.
- Brahamia K. et Semouk A., 2010.** Activité touristique dans un espace fragile- cas du Parc National d'El Kala. *El Tawassol*, n°26.
- Cheddad S, 2009.** *Apport de l'étude hydrogéologique dans l'étude des glissements de terrain, cas du site de Bougaa. Algérie Nord Orientale.* Mémoire de magister en géologie, département des sciences de la terre, Université Mentouri de Canstantine. 112p.
- Cuzin F., 2002.** *Les grands mammifères du Maroc méridional (Haut Atlas, Anti Atlas et Sahara) : Distribution, écologie et conservation.* Thèse doctorat en écologie animale, Ecole pratique des Hautes études. 349p.

- Debrot, S. Fivaz, G. Mermod, C. et Weber, J.M. 1982.** Atlas des poils de Mammifère d'Europe. Inst. Zool. Univ. Neuchâtel. 208p.
- Hamdine W., 1991.** *Ecologie de la Genette (Genetta genetta L) dans le Parc National du Djurdjura, station de Tala-Guilef.* Thèse de Magister. Institut National Agronomique El Harrach (Alger). 166 p.
- 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.
- Kaunda S. et Skinner J., 2003.** Black backed jackal's diet at mokolodi nature Reserve. Botswana. *Afr. J. Ecol* (41): 39 – 46.
- 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.
- Khidas K., 1989.** *Alimentation du chacal doré dans un parc national et une zone périurbaine de kabylie.* 2^{ème} journée d'étude et de protection de la faune et des végétaux. Institut national agronomique, Alger.
- Khidas K., 1990.** Contribution à la connaissance du chacal doré. Facteur modulant l'organisation sociale et territoriale de la sous-espèce algérienne (*Canis aureus algeriensis*, Wagner, 1841). *Mammalia*, 54 (3).
- Khidas K., 1998.** *Distribution et normes de sélection de l'habitat chez les mammifères terrestres de la Kabylie du Djurdjura.* Thèse de doctorat en Biologie, UMMTO. 235p.
- Kowalski K. et Rzebik-Kowalska B., 1991.** Mammals of Algeria. Cracovie, Pologne : Institute of Systematics and evolution of animals. 370p.
- Krystufek B. et Tvrtkovic N., 1990.** Variability and identity of the jackals (*Canis aureus*) of Dalmatia. *Ann. Naturalist. Mus. Wien.* 91(B): 7-25.
- 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., Kurys A., Nagyapati N., Szabo L., Cirovic D., Penezic A. et Heltai M., 2013.** Feeding habits of the golden jackal (*Canis aureus*) on the basis of new examinations. *Review on Agriculture and Rural Development*, 2 : 2063 – 4803.
- Lapini L., Molinari P., Dorigo L., Are G. et Beraldo P., 2009.** Reproduction of the golden jackal (*Canis aureus moreoticus* I. Geoffrey saint hilaire, 1835) in Julian pre Alps, with new data on its range expansion in the high-adriatic hinterland (mammalian, carnivora, canidae). *Boll. mus. Civ. St. nat. venezia*, 60 : 169 – 186.
- Le Berre M., 1990.** La Faune du Sahara 2 : mammifères. Paris, Edition Raymond Chabaud-Lechevalier. 359 p.
- Mahmood T., Niazi f., Nadeem M.S., 2013.** Diet composition of Asiatic jackal (*Canis aureus*) in margallah hills national park, Islamabad, Pakistan. *The journal of animal and plant sciences*, 23(2): 444 – 456.
- Mallil K., 2012.** *Comparaison des caractéristiques du régime alimentaire et de l'occupation de l'espace de la Genette (Genetta genetta L, 1758) dans deux milieux du Nord Algérien : Parcs nationaux du Djurdjura et d'El Kala.* Mémoire de magister en biologie, UMMTO. 131p.
- Moehlman P.D., 1987.** Social organization in jackals. *American Scientist* 75: 366 – 375.
- 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.
- 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, 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.
- Ramade F., 1984.** *Éléments d'écologie – Ecologie fondamentale.* Paris, Mc Graw-Hill. 397p.

- Ruiz-Olmo J. et Lopez-Martin J.M., 1993.** Note on the diet of the common Gent (*Genetta genetta* L.) in the mediterranean riparian habits of N. E Spain. *Mammalia*. 57: 607-610.
- Selmoun K., 2013.** *Ecologie trophique et stratégies d'occupation des milieux par le sanglier Sus scrofa L.1758, dans deux milieux du nord algérien : parcs nationaux du Djurdjura et d'El Kala.* Mémoire d'ingénieur en biologie, UMMTO, Algérie. 68p.
- Setbel S., 2008.** *Expansion du Héron garde-bœufs en Algérie : processus, problèmes et solutions.* Thèse doctorat en sciences agronomiques (Zoologie), El Harrach, Algérie. 250 p.
- Sheinin S., Yom-Tov Y., Motro U. et Geffen E., 2006.** Behavioral responses of red foxes to an increase in the presence of golden jackals: a field experiment. *Animal behavior* (71): 577-584.
- Sillero-Zubiri C., Hoffmann M. and Macdonald D.W., 2004.** Canids, foxes, wolves, jackals and dogs. Status survey and conservation action plan. IUCN Canid Specialist group. IUCN. Gland, Switzerland and Cambridge. UK.
- Stenin G., Kolen N. et Mitov I., 1983.** Some aspects of jackals' dispersion. Lovno I ribno stopanstvo, 7 (In Bulgarian).
- Stoyanov, S., 2012a.** Craniometric differentiation of golden jackals (*Canis aureus* L., 1758) in Bulgaria. International symposium on hunting, "modern aspect of sustainable management of game population". Zemun- Belgrade, Serbia, 22: 22-24.
- Stoyanov, S., 2012b.** Golden jackal (*Canis aureus*) in Bulgaria, current status, distribution, demography and diet. International symposium on hunting, "modern aspect of sustainable management of game population". Zemun- Belgrade, Serbia, 22: 22-24.
- Yom-Tov Y., 1994.** Cattle predation by the golden jackal *Canis aureus* in the Golan heights, Israel. *Biological conservation*, 73: 19-22.

Annexe1 : Flore recensée au Parc National d'El-Kala

Nom commun	Nom latin
Anacyle en massue	<i>Anacylus clavatus</i>
Arbousier	<i>Arbutus unedo</i>
Aster	<i>Aster squamatus</i>
Aubépine	<i>Crataegus oxyacantha</i>
Bourse de capucin	<i>Capsella brusa-pastoris</i>
Brome	<i>Bromus hordaceus</i>
Bruyère à balais	<i>Erica scoparia</i>
Bruyère arborescente	<i>Erica arborea</i>
Bugrane	<i>Ononis alba</i>
Capillaire d'eau	<i>Callitriche stagnalis</i>
Cardamine hérissée	<i>Cardamine hirsuta</i>
Centaurée	<i>Centaurea africana</i>
Chardon tomenteux	<i>Galactites tomentosa</i>
Chêne kermès	<i>Quercus coccifera</i>
Chêne liège	<i>Quercus suber</i>
Chêne zeen	<i>Quercus canarienses</i>
Chrysanthème couronné	<i>Chrysanthemum coronarium</i>
Corbeille d'argent	<i>Lobularia maritima</i>
Cornifle	<i>Ceratophyllum demersum</i>
Cotule pied-de-corbeau	<i>Cotula coronopifolia</i>
Cresson aquatique	<i>Rorippa nasturtium aquaticum</i>
Crételle	<i>Cynosorus elegans</i>
Daphné garou	<i>Daphne gnidium</i>
Epilobe	<i>Epilobium hirsutum</i>
Faux caroubier	<i>Lotus edulis</i>
Fedia	<i>Fedia cornucopiae</i>
figuier	<i>Ficus carica</i>
Filaria à feuilles étroites	<i>Phillyrea angustifolia</i>
Flouve du japon	<i>Anthoxanthum odoratum</i>
Gaillet	<i>Galium palustre</i>
Genêt	<i>Genista ferox</i>
Grande brize	<i>Briza maxima</i>
Hedypnois de crête	<i>Hedypnois cretica</i>
Helosciande	<i>Helosciandum nodiflorum</i>
Hyoseris rayonnante	<i>Hyoseris radiata</i>
Iris d'eau	<i>Iris pseudo-acorus</i>
Ivraie	<i>Lolium multiflorum</i>
Jonc aigu	<i>Juncus acutus</i>
Jonc crapauds	<i>Juncus buffonius</i>
Jonc des crapauds	<i>Juncus bufonius</i>
Jonc maritime	<i>Juncus maritig</i>
Jonc pygmé	<i>Juncus pygmeus</i>
Laîche	<i>Carex remota</i>
Laîche en massue	<i>Carex flacca</i>
Lenticule	<i>Lemna minor</i>
Lin de Narbonne	<i>Linum narbonense</i>
Lin en corymbe	<i>Linum corymbiferum</i>
Linaire	<i>Linaria pinnifolia</i>
Lotier à deux fleurs	<i>Tetragonolobus biflorus</i>

Lotier faux ornithope	<i>Lotus ornithopodioides</i>
Lunetière	<i>Biscutella didyma</i>
Luzerne	<i>Medicago hispida</i>
Massette à feuille étroite	<i>Typha angustifolia</i>
Mélique	<i>Melica minuta</i>
Mouron d'eau	<i>Veronica anagallis aquatica</i>
Moutarde des champs	<i>Sinapis arvensis</i>
Myosotis des collines	<i>Myosotis collina</i>
Myriophylle	<i>Myriophyllum spicatum</i>
Nerprun alatrne	<i>Rhamnus alaternus</i>
Panic	<i>Echinochloa colona</i>
Panic	<i>Panicum repens</i>
Pâquerette annuelle	<i>Bellis annua</i>
Pâquerette sauvage	<i>Bellis sylvestris</i>
Paspalum	<i>Paspalum distichum</i>
Patience	<i>Rumex conglomeratus</i>
Paturin	<i>Poa annua</i>
Petite brize	<i>Briza minor</i>
Pistachier lentisque	<i>Pistacia lentiscus</i>
Polycarpe à quatre feuilles	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>
Porcelle	<i>Hypochoeris glabra</i>
Porcelle enracinée	<i>Hypochoeris radicata</i>
Potamot pectinée	<i>Potamogeton pectinatus</i>
raisin	<i>Vitis vinifera</i>
Renoncule	<i>Ranunculus ophioglossifolius</i>
Renoncule aquatique	<i>Ranunculus aquatilis</i>
Renoué à feuille de patience	<i>Polygonum lapathifolium</i>
Ronce à feuilles d'orme	<i>Rubus ulmifolius</i>
Roseau	<i>Phragmites australis</i>
Rubans d'eau	<i>Sparganium erectum</i>
Salicaire	<i>Lythrum junceum</i>
Scirpe	<i>Scirpus holoschoenus</i>
Scirpe lacustre	<i>Scirpus lacustris</i>
Scirpe maritime	<i>Scirpus maritimus</i>
Silene	<i>Silene colorata</i>
Silene	<i>Silene gallica</i>
Silene	<i>Silene laeta</i>
Souchet	<i>Cyperus flavescens</i>
Souchet tuberculée	<i>Cyperus rotundus</i>
Trèfle	<i>Trifolium squarosum</i>
Trèfle à grosse tête	<i>Trifolium angustifolium</i>
Trèfle cotonneux	<i>Trifolium tomentosum</i>
Trèfle des champs	<i>Trifolium campestre</i>
Trèfle des prés	<i>Trifolium pratense</i>
Vesce	<i>Vicia sativa</i>
Vipérine pourpre	<i>Echium plantagineum</i>
Vulpin	<i>Vulpia ligustica</i>
Vulpin bulbeux	<i>Alopecurus bulbosus</i>

Annexe 2 : Flore protégée au Parc national d'El Kala

Nom commun	Nom latin
Erable champêtre	<i>Acer obtusatum</i>
Ammiette	<i>Ammiopsis aristidis</i>
Bunium à feuille épaisses	<i>Bunium crassifolium</i>
Liseron de durade	<i>Convolvulus dryandoi</i>
Pied d'allouette	<i>Dephinium emarginatum</i>
Epilobe de Numidie	<i>Epilobium numidium</i>
Euphorbe arborescente	<i>Euphorbia dendroides</i>
Genêt	<i>Genista vepres</i>
Linaire bouclée	<i>Linairia cirrosa</i>
Linaire à plusieurs tiges	<i>Linaria pelliceriana</i>
Maresia	<i>Maresia malcolmioides</i>
Marsiliée à feuilles diffuse	<i>Marsilea diffusa</i>
Nénuphar jaune	<i>Nuphar luteum</i>
Nénuphar blanc	<i>Nymphaea alba</i>
Odonite de fradin	<i>Odontites fradini</i>
Odonite jaune	<i>Odontites lutea</i>
Ophrys mouche pale	<i>Ophrys pallida</i>
Orchis	<i>Orchis elata pairat</i>
Orchis de Province	<i>Orchis provincialis</i>
Orchis	<i>Orchis tridentata</i>
Patience d'Algérie	<i>Rumex algeriensis</i>
Saule triandrique	<i>Salix triandra</i>
Scrofulaire grêle	<i>Scrophularia tenuipes</i>
Serratula tintunière	<i>Serratula tinctoria</i>
Germandrée noire	<i>Teucrium atratum</i>
Germandrée de Kabylie	<i>Teucrium kabylicium</i>
Vulpia d'obter	<i>Vulpia abstusa</i>

Annexe 3 : Faune mammalienne recensée à El-Kala

Nom commun	Nom latin
Belette de Numidie	<i>Mustela nivalis</i>
Cerf de barbarie	<i>Cervus elaphus barbarus</i>
Chacal doré	<i>Canis aureus</i>
Chat ganté	<i>Felis silvestris</i>
Dauphin commun	<i>Delphinus delphus</i>
Genette	<i>Genetta genetta</i>
Gerbille	<i>Gerbillus campestris</i>
Hérisson d'Algérie	<i>Erinaceus algirus</i>
Hyène rayée	<i>Hyaena hyaena</i>
Lérot	<i>Eliomys quercinus</i>
Lièvre africain	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Lièvre brun	<i>Lepus capensis</i>
Loutre	<i>Lutra lutra</i>
Lynx caracal	<i>Caracal caracal</i>
Mangouste	<i>Herpestes ichneumon</i>
Marsouin	<i>Phocoena phocoena</i>
Minioptère	<i>Miniopterus schreibersi</i>
Mulot	<i>Apodemus sylvaticus</i>
Musaraigne	<i>Crocidura russula</i>
Oreillard gris	<i>Plectus austriacus</i>
Pachyure	<i>Suncus etruscus</i>
Petit murin	<i>Myotis blythi</i>
Petit rhinolophe	<i>Rhinolophus hipposideros</i>
Phoque moine	<i>Monachus monachus</i>
Pipistrelle commune	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>
Pipistrelle de kuhl	<i>Pipistrellus kuhli</i>
Pipistrelle de nathusius	<i>Pipistrellus nathusu</i>
Porc-épic	<i>Hystrix cristata</i>
Rat	<i>Rattus norvegicus</i>
Rat noir	<i>Rattus rattus</i>
Rat rayée	<i>Lemniscomys barbarus</i>
Renard roux	<i>Vulpes vulpes</i>
Sanglier	<i>Sus scrofa</i>
Serval	<i>Leptailurus serval</i>
Souris domestique	<i>Mus musculus</i>
Souris sauvage	<i>Mus spretus</i>
Vespertilion à moustache	<i>Myotis mystacinus</i>
Vespertilion de daubenton	<i>Myotis daubentoni</i>

Annexe 4: Faune protégée au Parc National d'El Kala

Mammifères	39	Espèces protégées par la loi (16): 1-Hérisson d'Algérie, 2-Porc épic, 3-Phoque moine, 4-Renard roux, 5-Hyène rayée, 6-Cerf de barbarie, 7-Loutre, 8-Belette de Numidie, 9-Mangouste, 10-Genette, 11-Lynx caracal, 12-Chat forestier, 13-Serval, 14-Dauphin commun, 15-Lérot, 16-Marsouin.
Oiseaux d'eaux	64	Espèces protégées par la loi(26): 1-Avocette, 2-Flamant rose, 3-Grand cormoran, 4-Grande aigrette, 5-Grue cendrée, 6-Ibis falcinelle, 7-Oie cendrée, 8-Spatule blanche, 9-Tadome de belon, 10-Aigrette garzette, 11-Butor étoilé, 12-Cigogne blanche, 13-Echasse blanche, 14-Erismature à tête blanche, 15-Fuligule nyroca,16-Guifette moustac, 17-Glaréole à collier, 18-Héron bihoreau, 19-Héron blongios, 20-Héron crabier,21-Héron pourpré, 22-Martin pêcheur,23- Marouette ponctuée,24- Poule sultane, 25-Sarcelle marbrée,26- Cigogne noire.
Oiseaux marins	02	Espèces protégées par la loi(02): 1-Fou de bassan,2- Cormoran huppé.
Oiseaux forestiers	97	Espèces protégées par la loi(18): 1-Bec-croisé des sapins, 2-Chardonneret mignon,3- Coucou geai, 4-Coucou gris, 5-Engoulevent à collier roux,6- Etourneau unicolore, 7-Gros-bec,8- guêpier d'Europe, 9-Huppe faciée, 10-Loriot d'Europe,11- Martiné à croupion blanc, 12-Pic de levaillant, 13-Pic épeiche, 14-Pic epichette, 15- Rollier d'Europe, 16-Serin cini, 17-Torcol fourmilier, 18-Tumix d'Andalousie.

Résumé

L'écologie trophique du Chacal doré *Canis aureus* a été étudiée de Septembre 2014 à Mai 2015, dans deux localités du Nord Est Algérien : le Parc National d'El Kala et la localité de Guenzet Ath Yala. L'analyse de 465 fèces révèle un régime diversifié comptant 643 items à El Kala et 263 à Guenzet. Elle a également révélé un régime alimentaire généraliste, opportuniste, avec une large préférence pour certains items. D'une part, les fruits issus des milieux forestiers sont les plus consommés par le chacal, ensuite viennent les mammifères, suivis des graminées et les arthropodes. Les autres catégories alimentaires, telles que les œufs, reptiles, mollusques...etc, ne représentent qu'un faible pourcentage. Des fluctuations saisonnières ont été mises en évidence dans le régime des deux régions d'étude. Le résultat du calcul des indices de diversité et d'équirépartition s'est avéré élevé pour les deux sites. Le calcul des biomasses des catégories alimentaires a conforté les résultats obtenus avec la méthode dite conventionnelle dite du calcul du nombre d'apparition.

Mot-clés : *Canis aureus*, écologie trophique, biomasse, fluctuation saisonnière, El Kala, Guenzet.

Abstract

The trophic ecology of the golden jackal was studied from September 2014 to May 2015 in two different locations of North eastern Algeria: the national Park of El Kala and Guenzet. The analysis of 465 faeces reveals a diverse plan with 643 to El Kala and 263 to Guenzet, but no differences between the two regions. It also noted an opportunistic, and generalist behavior. On the one hand, the fruits from the forest area the foods most consumed by golden jackals, on the other hand, mammals are also consumed with a great percentage, followed by gramins and arthropods. The other categories are all represented with low percentages. Seasonal fluctuations were observed in the diet of El Kala and Guenzet. The calculation of diversity indices and equal distribution proved high for both sites. The calculation of the different food categories biomasses goes the same way with the conventional method of calculation of frequence of occurrence.

Keywords: *Canis aureus*, diet, habitat, seasonal fluctuation, El Kala, Guenzet.