



Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département de Biologie

Mémoire présenté et soutenu par

BEN AMMAR Ania

Sous la Direction de

M^r AMROUN Mansour Maître de conférences à UMMTO

Pour l'obtention du diplôme de

Magister en Biologie

Spécialité : Sciences Biologiques

Option : Ecologie Animale : Ecologie et Biodiversité Animales des Ecosystèmes Continentaux

Titre :

**Etude de quelques aspects écologiques (Régime alimentaire et utilisation des habitats) de deux espèces de mammifères :
le Sanglier *Sus scrofa* et le Porc épic *Hystrix cristata*
dans le Djurdjura (Forêt de Darna).**

Soutenu publiquement le 09/12/2013 Devant le Jury composé de :

M. BOUKHEMZA A.	Professeur	UMMTO	Président
M. AMROUN M.	Maître de conférences "A"	UMMTO	Rapporteur
M^{me}. MEDJDOUB-BEN SAAD F.	Professeur	UMMTO	Examinatrice
M. AIT MOULOUD S.	Maître de conférences "A"	UMMTO	Examineur
M^{me}. ZEMMOURI-BOUKHEMZA N.	Maître de conférences "A"	UMMTO	Examinatrice

Le travail présenté dans ce mémoire doit tant et plus à ceux que mon chemin a croisés depuis le début de cette aventure au Djurdjura et auparavant. Cette page leur est consacrée.

Tout d'abord, mes plus vifs remerciements et ma profonde gratitude à mon encadreur **Mr. AMROUN M.**, qui m'a dirigé pour ce travail, et qui a su m'aider à orienter ma réflexion et lui donner forme. De travailler sous votre direction fut un plaisir et source d'un enrichissement professionnel et personnel, dont j'espère être digne. La compétence, la rigueur scientifique, la disponibilité et l'ouverture dont vous faites preuve justifient largement l'immense estime que je vous porte.

Une mention spéciale à un partenaire de terrain, **Mr. BENSIDHOUM M.** qui m'a épaulé dans la réalisation de mes sorties sur le terrain et qui a enrichi ce mémoire par ces propres réflexions. Son dévouement pour moi et pour ses étudiants n'a d'égal que sa grande générosité. Je vous renouvelle mon estime et ma reconnaissance.

Ma reconnaissance va également à **Mr. BOUKHEMZA**, qui m'a fait l'honneur d'accepter de présider le jury, ainsi **Mme. ZEMMOURI-BOUKHEMZA N.** et **Mr. AIT MOULOUD S.**, de m'avoir accordé de leur temps pour lire et juger ce travail.

Je me dois de remercier sincèrement mon ex-promotrice **M. MEDJDOUB F.** pour ces encouragements, son concours et son aide à l'amélioration qualitative de ce travail et d'avoir si gentiment accepté d'évaluer celui-ci.

J'ai pu bénéficier des connaissances de **Mr. LARIBI** en botanique, à des moments cruciaux de mon cheminement et je lui en suis très reconnaissante.

Je remercie vivement les techniciens du laboratoire de génie civil de l'UMMTO, à leur tête **Mr. MAMOU**, pour m'avoir si gentiment procuré une aide matériel très précieuse et auxquels je renouvelle mon estime et ma reconnaissance. Merci aussi aux agents de la station d'Ait Ouabane pour les données météorologiques qu'ils ont bien voulu mettre à notre disposition.

Je me dois de remercier les habitants de Darna pour leur acceptation de notre étude sur leurs terrains, pour leur collaboration, mais surtout pour leur compréhension et leur respect.

Je tiens à exprimer également ma profonde reconnaissance à **Mr. AIT CHEKDID** pour son aide souvent indispensable, sa grande disponibilité, sa patience et son immense soutien.

Mes remerciements s'adressent aussi à tous les étudiants gradués du laboratoire qui, chacun à leur tour, m'ont assistée lors des travaux de terrain : Dadi, Djimi, Zohra, Lynda,

Meriem, Youyou, Yacine, Kahina, Lydia, Youcef, Farid,... J'aimerais aussi mentionner que sans eux les journées au laboratoire seraient beaucoup plus ternes et moins enrichissantes. Sans oublier le principal, tout de même, tous ces bons moments partagés autour d'un sandwich.

Je profite également de cette opportunité pour remercier mes chers parents qui ont su m'insuffler la volonté de toujours aller de l'avant et qui me soutiennent depuis toujours (même à des heures très tardives) et sans qui je ne serais jamais allée aussi loin.

Mon époux, qui m'a accompagné et encouragé toutes ces années et avec qui j'ai notamment acquis le goût de la simplicité et de la différence.

Je voudrais également exprimer ma reconnaissance envers ma belle famille qui m'a apportée leur support moral et financier tout au long de ma démarche.

Un immense merci à mon très cher frère Belkacem pour son appui dans les bons comme dans les mauvais moments, bonne chance pour ton BAC.

Je remercie ma sœur Amel et son époux Bob ainsi que la petite NINA qui répand la bonne humeur et la joie tout autour d'elle.

Et pour finir de façon traditionnelle, je remercie de tout mon cœur ceux dont le soutien m'a donné la force nécessaire pour tenir dans les moments difficiles, car il y en a eu beaucoup... . Sans oublier mes proches, mes copines et mes amis pour les sympathiques moments qu'on a passé ensemble.

Le plus grand des mercis à ceux et celles qui par leur réflexion et leur travail ont enrichi la science, et ceux qui par leur travail acharné réussissent toujours à m'inspirer et à me faire croire en un avenir meilleur.

Sincères remerciements.

Ania

Liste des figures	i
Liste des tableaux	ii

INTRODUCTION..... 1

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

1. Localisation de la région d'étude	3
2. Géologie	3
3. Topographie et relief	4
4. Hydrographie et ressources en eau	5
5. Synthèse Climatique et bioclimatique	6
5.1. Synthèse climatique	6
5.2. Synthèse bioclimatiques	9
6. Biocénoses végétales.....	11
7. Biocénoses Animales.....	13
8. Occupation humaine	15

Chapitre II : Synthèse Bibliographique portant sur les modèles biologiques

1. Bio-écologie du sanglier <i>Sus scrofa</i> L., 1758	17
1.1 Artiodactyles Suidae	17
1.2 L'espèce <i>Sus scrofa</i> L., 1758	17
1.2.1. Position systématique	17
1.2.2. Description et identification du sanglier	17
1.2.3. Reproduction	31
1.2.4. Organisation sociale	21
1.2.5. Répartition géographique	23
1.2.6. Habitat, alimentation et rythme biologique.....	26
2. Bio-écologie du Porc-épic <i>Hystrix cristata</i> L., 1758	28
2.1. Rongeurs Hystricidae	28
2.2. L'espèce <i>Hystrix cristata</i> L., 1758	28
2.2.1. Position systématique	28
2.2.2. Description et identification du porc-épic	29
2.2.3. Reproduction	31
2.2.4. Organisation sociale	31
2.2.5. Répartition géographique	32
2.2.6. Habitat, alimentation et rythme biologique	34

Chapitre III : Méthodologies du travail

1. Techniques d'étude qualitative du régime alimentaire	35
1.1. Méthode utilisée	35
1.1.1. Réalisation des collections de référence	36
1.1.2. Sélection et collecte des fèces	36
1.2. Procédés d'analyse des fèces	37
1.3. Recueil des données / traitement statistique.....	42
2. Méthodologie d'étude de l'habitat.....	44

2.1. Organisation des sorties et prospection.....	44
2.2. Récolte des données	44
2.3. Cartographie.....	45

Chapitre IV : Résultats

Partie 1: Régimes alimentaires.....	46
1. Nombre d'item par échantillon	46
2. Composition globale des régimes	47
3. Résultats complémentaires.....	49
3.1. Part des parties végétales aériennes dans les régimes alimentaires	49
3.2. Part des fruits dans le régime du sanglier et du porc-épic	50
3.3. Part de la matière animale dans le régime du sanglier et du porc-épic	51
4. Variations saisonnières des principaux items alimentaires	54
4.1. Fluctuations saisonnières du régime global du sanglier.....	56
4.2. Fluctuations saisonnières du régime global du porc-épic	59
5. Diversité des régimes alimentaires	62
6. Comparaison entre l'évolution saisonnière des principaux items.....	62
7. Analyse du chevauchement des régimes (Indice de PIANKA)	62
Partie 2 : Utilisation des habitats	63
1. Caractéristiques et distribution des fèces du sanglier et du porc-épic.....	66
2. Autres indices de présence relatifs au sanglier.....	67
3. Autres indices de présence relatifs au porc-épic	71
4. Répartition spatio-temporelle des indices de présence des espèces	75

Chapitre V : Discussion

Partie 1 : Régimes alimentaires

1. Régimes globaux	81
1.1. Aliments d'origine végétale.....	81
1.2. Aliments d'origine animale	85
2. Variations saisonnières des deux régimes trophiques	87
3. Diversité des régimes et degrés de similitude (chevauchement).....	89

Partie 2 : Utilisation des habitats

1. Utilisation des habitats par le sanglier.....	90
1.1. Milieux fréquentés par le sanglier à Darna.....	90
1.2. Variations saisonnières de la distribution des indices de présence du sanglier.....	92
2. Utilisation des habitats par le porc-épic	95
2.1. Milieux fréquentés par le porc-épic à Darna	95
2.2. Variations saisonnières de la distribution des indices de présence du porc-épic	96

CONCLUSION.....	98
------------------------	-----------

Références bibliographiques.....	101
---	------------

Annexes

Figure 1 : Carte de situation du parc national du Djurdjura et de la forêt de Darna	4
Figure 2 : Vues de quelques paysages du Djurdjura	5
Figure 3 : Sources d'eau.	6
Figure 4 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	9
Figure 5 : Situation de la région d'étude dans le Climagramme d'EMBERGER	10
Figure 6 : Morphologie du sanglier.	18
Figure 7 : Groin de sanglier abattu par des chasseurs dans la forêt des Ait Ouabane	18
Figure 8 : Canines de sanglier.	19
Figure 9 : Mâchoire inférieure d'un sanglier	20
Figure 10 : Poils du sanglier	21
Figure 11 : Modifications phénotypiques chez le sanglier.	22
Figure 12 : Distribution géographique du sanglier <i>Sus scrofa</i> dans le monde.	25
Figure 13 : Distribution géographique du sanglier <i>Sus scrofa</i> en Algérie	25
Figure 14 : Porc-épic <i>H. cristata</i>	30
Figure 15 : Dents de porc-épic	30
Figure 16 : (a) Piquants de porc-épic ; (b) Coupes comparatives des piquants de la queue et du dos.	30
Figure 17 : Répartition géographique du porc-épic <i>H. cristata</i> dans le monde	33
Figure 18 : Répartition géographique du porc-épic <i>Hystrix cristata</i> en Algérie	33
Figure 19 : Différentes étapes de l'analyse du régime alimentaire.	41
Figure 20 : Part des différents items alimentaires dans le régime alimentaire global du sanglier et du porc-épic	47
Figure 21 : Composition du régime global du sanglier et du porc-épic en parties végétales aériennes	50
Figure 22 : Proportion des différentes espèces de fruits consommées.	51
Figure 23 : Composition générale du régime du sanglier en matière animale	52
Figure 24a : Composition détaillée du régime du sanglier en matière animale.	52
Figure 24b : Composition détaillée du régime du porc-épic en matière animale.	53
Figure 25 : Vue d'un échantillon issu d'un porc-épic ne contenant que ses poils et des fragments osseux.	54
Figure 26 : Fluctuations saisonnières du régime global du sanglier	55
Figure 27 : Fluctuations saisonnières des fruits dans le régime du sanglier.	56
Figure 28 : Fluctuations saisonnières des PVS dans le régime du sanglier.	57
Figure 29 : Fluctuations saisonnières du régime global du porc-épic.	58
Figure 30 : Fluctuations saisonnières des fruits dans le régime du porc-épic.	58
Figure 31 : Variations saisonnières des PVA dans le régime du porc-épic.	59

Figure 32 : Comparaison entre les variations saisonnières des principaux items dans les régimes des deux espèces.	61
Figure 33 : Fèces du sanglier.	63
Figure 34 : Fèces du porc-épic.	65
Figure 35 : Empreintes de sanglier.	67
Figure 36 : Bauges abritées.	67
Figure 37 : Bauges aménagée sur des rejets de <i>Diss Ampelodesma mauritanica</i>	67
Figure 38 : Vue d'un chaudron.	68
Figure 39 : Vues de souilles.	69
Figure 40 : Housure sur un rocher accompagnée de poils.....	69
Figure 41 : Vues d'arbres housurés.	69
Figure 41 : Vues de vermillis.	70
Figure 42 : Vues de boutis.	70
Figure 43 : Vue d'un chaudron.....	70
Figure 44 : Pattes de porc épic. (1) Pattes arrières ; (2) Pattes avants.....	71
Figure 45 : Empreintes de porc-épic.	72
Figure 46 : Terriers occupés par le porc épic. (a) Grotte ; (b) Trou dans le sol ; Crâne devant l'ouverture d'un terrier.	73
Figure 47 : Amas de racines devant l'ouverture d'un terrier.....	73
Figure 48 : Terre creusée par le porc-épic.....	74
Figure 49 : Piquants du porc-épic.....	74
Figure 50 : Variations spatio-temporelles du nombre d'indices observés relatifs au sanglier.	75
Figure 51 : Variations spatio-temporelles du nombre d'indices observés relatifs au porc-épic.	76
Figure 52 : Localisation des différentes traces du sanglier et du porc-épic recueillis durant la saison automnale.....	77
Figure 53 : Localisation des différentes traces du sanglier et du porc-épic recueillis durant la saison hivernale.	78
Figure 54 : Localisation des différentes traces du sanglier et du porc-épic recueillis durant la saison printanière.....	79
Figure 55 : Localisation des différentes traces du sanglier et du porc-épic recueillis durant la saison estivale.	80
Figure 56 : Marquage des proies par le chacal	97

Tableau I : Répartition mensuelles des moyennes des pluies de 1990 à 2012 (Station d'Ait Ouabane).

Tableau II : Températures moyennes minimales et maximales en °C.

Tableau III: Nombre d'items alimentaire par échantillon du sanglier.

Tableau IV: Nombre d'items alimentaire par échantillon du porc-épic.

Tableau V: Classement en fonction des FR (%) des différentes catégories alimentaires retenues pour les deux espèces après regroupement des deux items (gland+autres fruits).

Tableau VI: Valeurs des indices de Shannon (H') et d'équitabilité (E) pour les deux espèces, au fil des quatre saisons.

Tableau VII : Valeurs de l'indice de PIANKA pour les quatre saisons.

Tableau VIII : Fréquence et localisation des fèces dans les différents milieux.

Tableau IX : Distribution spatio-temporelle de l'ensemble des indices de présence du sanglier et du porc-épic observés dans la région d'étude.



INTRODUCTION

Les ongulés et les rongeurs représentent d'une part des consommateurs de plantes, d'autre part des proies pour les prédateurs (Sinclair, 1974 ; McNaughton, 1979 ; Botkin et Mellilo, 1981). Des travaux écologiques se sont focalisés sur l'impact des herbivores sur l'environnement et sur les régulations des processus biologiques à différentes échelles temporelles et spatiales (McNaughton, 1989 ; Coughenour, 1991 ; Seagle et *al.*, 1992).

La coexistence entre herbivores peut avoir un impact sur la production d'un écosystème. La sélection alimentaire des herbivores peut changer la structure végétale de la communauté car ils consomment intensivement les plantes appétentes et délaissent les plantes moins appétentes (Madany et West, 1983 ; Zimmerman et Neuensch Wander, 1984 ; Belsky et Blumenthal, 1997). Des recherches récentes étudient les effets des herbivores sur les communautés végétales au moyen des deux index, à savoir la sélection alimentaire et la tolérance des plantes à l'abroustissement (Augustin et McNaughton, 1998).

Les herbivores peuvent affecter de manière indirecte la productivité d'un écosystème par la modification des retours qui existent entre les plantes et le sol, en particulier les nutriments disponibles dans le sol (Bardgett et Wardle, 2003). Ces effets peuvent être positifs quand les plantes dominantes peuvent compenser les pertes que les herbivores leur imposent (Augustine et McNaughton, 1998) ou quand les herbivores consomment sans sélection les plantes disponibles. Ils peuvent être négatifs quand les herbivores sont sélectifs et qu'ils consomment les parties végétales les plus riches en nutriments. Dans ce cas, les plantes réagissent en produisant des composés chimiques secondaires contre l'abroustissement par les herbivores, alors les litières végétales deviennent de plus en plus difficiles à décomposer (Ritchie et *al.*, 1998) et les activités microbiennes du sol sont ralenties, malgré le dépôt des excréments des herbivores qui aident à fertiliser le sol (Pastor et *al.*, 1993).

Cependant, la présence des herbivores, notamment le sanglier *Sus scrofa* et le porc-épic *Hystrix cristata* dans nos forêts reçoit un intérêt croissant de la part des chasseurs et des braconniers. En revanche, les agriculteurs sont plutôt hostiles à l'installation de populations importantes. En effet, ils perçoivent le plus souvent leurs présences *via* les dégâts engendrés dans les cultures (Vassant et Boisaubert, 1984 ; Macchi et *al.*, 1992 ; Meriggi et Sacchi, 1992; Neet, 1995).

Parallèlement à ces faits, il nous est apparu un manque évident d'informations sur la biologie du sanglier et du porc-épic en Afrique en général, et en Algérie en particulier; ce qui, à notre connaissance, se traduit par une absence totale d'étude sur le porc-épic contre un seul

travail consacré, par Klaa (1991), au régime alimentaire du sanglier dans le massif forestier du Chr  a.

Par ailleurs, il convient de mentionner le peu de travaux réalisés sur l'habitat et le régime alimentaire des deux espèces, *in natura* en Afrique du nord en particulier alors que dans d'autres écosystèmes (Europe et Amérique) plusieurs leur ont été consacrés.

En Kabylie, de nombreuses études ont été faites sur certains mammifères, elles ont porté principalement sur la bio-écologie du chacal (*Canis aureus*), de la genette (*Genetta genetta*) et de la mangouste (*Herpestes ichneumon*). Cependant, il nous a paru intéressant d'aborder l'étude des espèces proies lesquels apparaissent dans les di  tes des prédateurs carnivores de la région. Aussi, cette position occupée par ces herbivores nous permettra de mieux comprendre la structure et le fonctionnement des milieux naturels dans cette région du Djurdjura.

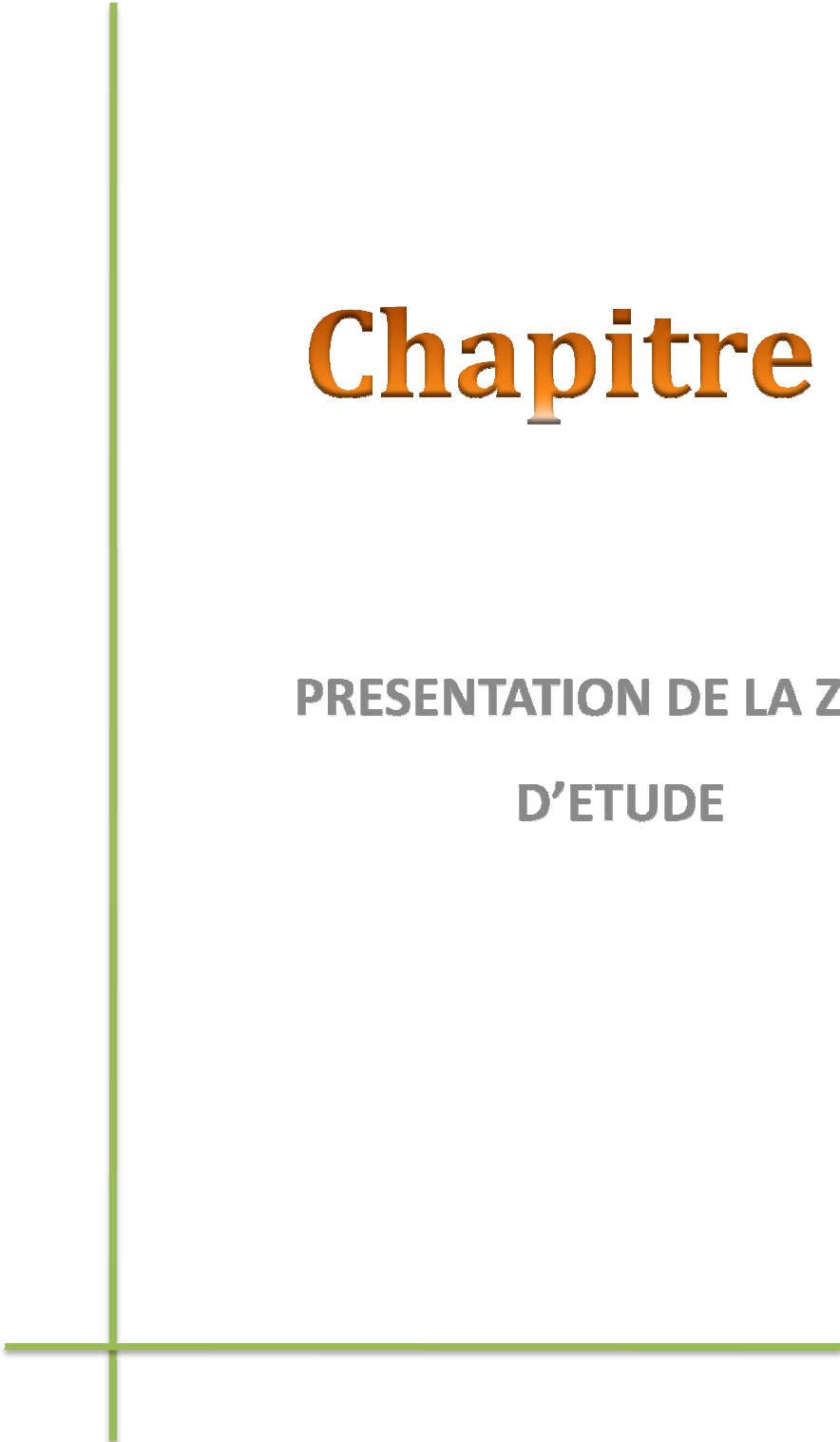
Notre travail s'inscrit dans le cadre d'un programme de recherche sur la biologie et l'écologie des mammifères du Djurdjura lequel vise à acquérir un maximum de connaissances sur l'écologie du sanglier et du porc-épic dans leurs milieux naturels.

Ce travail se propose d'aborder deux aspects de l'éco-éthologie de *S. scrofa* et *H. cristata*. Le premier est de comparer le régime trophique des deux espèces dans le même écosystème forestier du nord algérien (Parc national du Djurdjura). Le deuxième est lié aux stratégies adoptées par ces mammifères aussi bien dans l'occupation de l'habitat, que le choix du régime alimentaire en fonction des différentes saisons, et enfin nous essayerons de montrer la place occupée par chaque espèce dans la guilde des mammifères du Djurdjura mais aussi l'impact des activités anthropiques sur ces espèces.

Nous avons choisi d'articuler ce travail en cinq chapitres. Le premier chapitre présente une mise en contexte géographique, écologique et climatique de la zone d'étude.

Le deuxième est une synthèse de l'état des connaissances des espèces étudiées, le sanglier et le porc-  pic. Après avoir replacé ces dernières dans l'espace géographique et phylogénique, les aspects d'ordre biologique, éthologique et écologique, propres à chacune des espèces, y sont décrits. Le troisième chapitre décrit la méthodologie adoptée dans la réalisation de ce travail. Dans le quatrième chapitre, sont présentés les résultats.

Enfin, dans le dernier volet, seront discutés les résultats et nous terminerons par une conclusion relatant les principales idées débattues dans la discussion ainsi que quelques recommandations.



Chapitre I

PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

Dans ce chapitre, nous nous attacherons principalement à identifier les ressources et potentialités naturelles de la région de Darna et à caractériser leur état général en accordant une attention particulière aux caractéristiques du recouvrement végétal et de l'aspect des habitats afin de préciser et de montrer les habitats potentiels des deux espèces.

1. Localisation de la région d'étude

Notre travail a été réalisé dans la forêt de Darna, site localisé sur le versant nord du massif du Djurdjura (Figure 1).

Située au sud-est de la wilaya de Tizi Ouzou (Algérie), la région d'étude est peu éloignée du littoral (distance d'environ 40 km à vol d'oiseau (www.google-earth)). Elle s'étend entre les coordonnées Lambert suivantes : 36°35' et 36° 48' de latitude Nord et 5° 29' et 5° 40' de longitude Ouest.

Couvrant une superficie d'environ 450 ha, la zone forestière de Darna est circonscrite dans les limites naturelles et artificielles matérialisées :

- Au nord, par le chemin de wilaya N°11 et le village d'Ait Moussa ;
- A l'ouest par le village de Thala N'Tazerth ;
- Au sud par la route nationale N° 30 et le massif forestier d'Ait Ouabane (réserve intégrale au sein du parc national du Djurdjura) ;
- A l'est par un oued permanent (Assif El Hammam) et des terrains limitrophes des villages de Darna et de Thazagharth.

2. Géologie

Le relief du Djurdjura est formé par une couverture méso-cénozoïque reposant en discordance sur le paléozoïque. Il serait la conséquence de la fermeture d'un ancien bassin sédimentaire qui a existé au tertiaire (Direction générale des forêts, 2008).

L'ossature du Djurdjura est dans son ensemble calcaire. Le massif est formé de crêtes rocheuses dépassant les 2000 m, à l'instar du sommet de Lalla Khedidja (2308 m). Les sols sont de deux types : sols peu évolués (calcimagnésiques) et des sols bruns forestiers acides calcaire (Abdesselam, 1995 et Dommergues et *al.*, 2008).

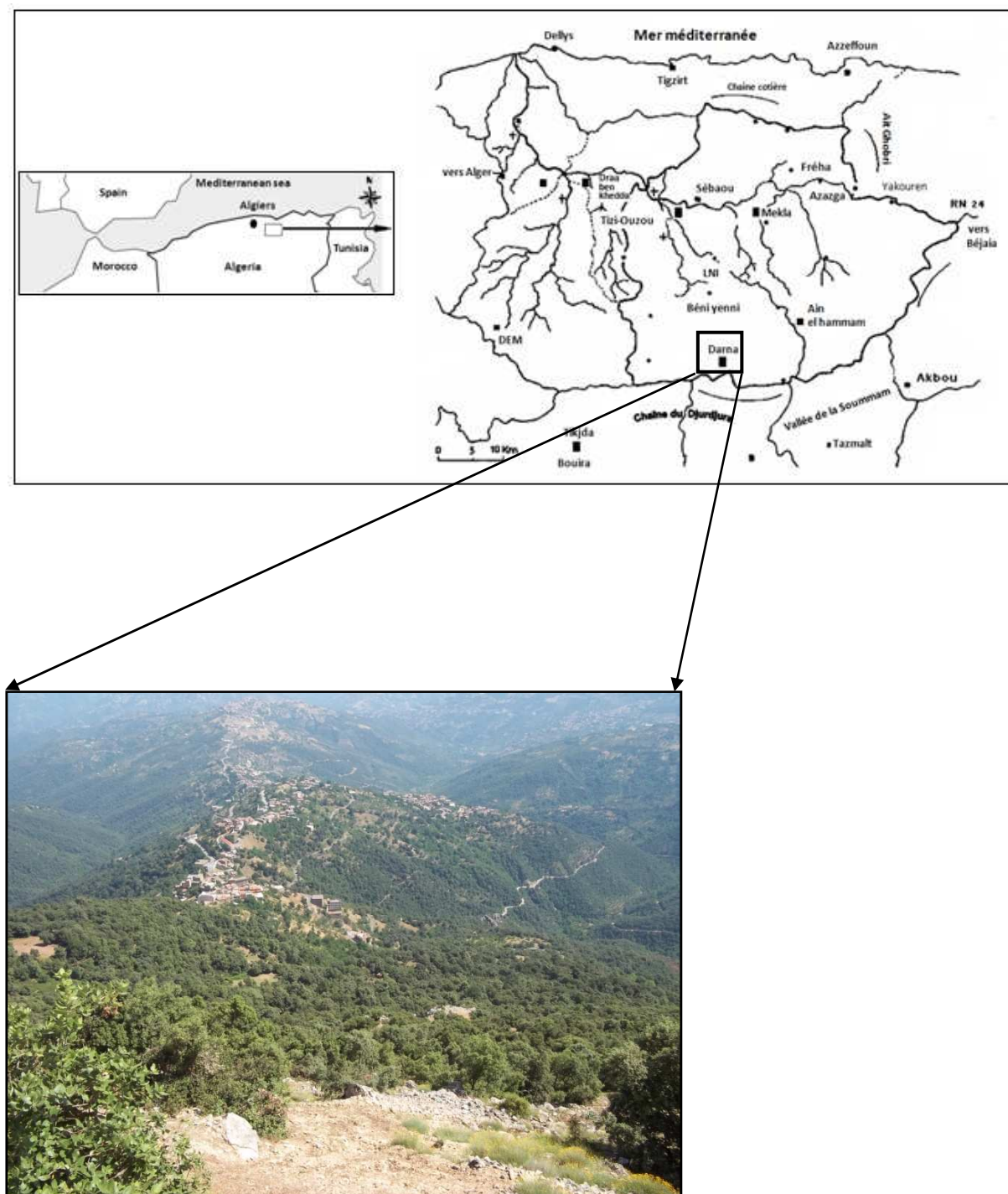


Figure 1 : Carte de situation du parc national du Djurdjura et de la forêt de Darna.

3. Topographie et relief

Darna est un village de haute montagne dont l'altitude varie de 760 m au niveau d'Assif El Hammam à 1320m à la hauteur d'Adrar Ath Darna (Bensidhoum, 2010).

Généralement, dans ce petit secteur d'orogénèse alpine périméditerranéenne, en dehors de quelques portions enclavées, le paysage y dessine une morphologie accidentée avec des pentes fortes (oscillant entre 10 et 50 %) accentuée par un ravinement très marqué.

Il faut noter qu'avec son aspect imposant de très haute montagne, le relief du Djurdjura est l'un des plus accidentés et des plus abrupts d'Algérie (Figure 2).

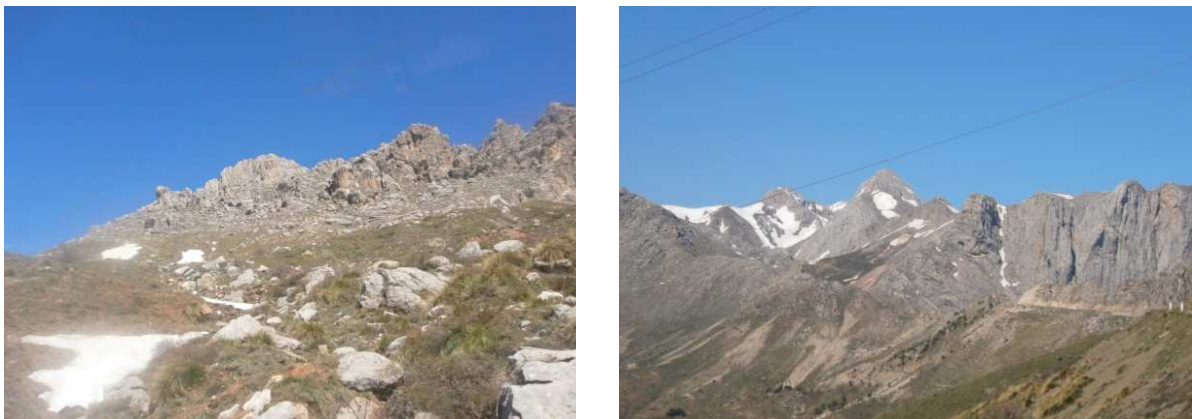


Figure 2 : Vues de quelques paysages du Djurdjura (prises de Tizi N'Koullal, 1560 m d'altitude) (Originales, avril 2013).

4. Hydrographie et ressources en eau

Darna dispose d'un nombre relativement important de ruisseaux (Ighzer Lahwana, Ighzer Bounsef, etc.) et des oueds à régime d'écoulement saisonnier (Assif El Hammam et Thassifh Ath Boudrar).

Le principal oued de la zone est celui d'Assif El Hammam qui traverse le piémont de Darna se dirigeant vers Oued Aissi pour alimenter le Barrage de Taksebt.

Nous signalerons de plus, la disponibilité d'une eau souterraine, qui jaillit en de nombreuses sources qui coulent à longueur d'année et dont certaines sont aménagées.

Nous avons recensé, entre autres, celles situées en amont du petit barrage de l'usine hydroélectrique d'Assif El Hammam du côté sud de la zone d'étude (Figure 3a) et de Thala Melloulén (la source blanche), une source très riche en calcaire qui lui confère sa couleur caractéristique (Figure 3b, c). Cette source tarit en été (Figure 3c). D'autres sources situées au

cœur de la zone d'étude sont aménagées en points d'eau avec bassins pour les riverains et l'abreuvement des animaux (Figure 3d).



(a)



(b)



(c)



(d)

Figure 3 : Sources d'eau. (a) Usine hydroélectrique d'Assif El Hammam ; (b) : Thala Melloul en hiver, c : Thala Melloul en été ; (d) abreuvoir (Originales, 2012).

5. Synthèse climatique et bioclimatique

5.1. Synthèse climatique

Les caractéristiques d'un climat résultent de la superposition de différents éléments (température, pluviométrie, vents, ensoleillement, etc.). Le climat présente une variabilité intra et interannuelle, avec des conséquences sur la morphologie du relief, sur la végétation, la

genèse et le type des sols et conditionnant ainsi la répartition et l'abondance des populations animales.

En effet, Baubet (1998) affirme que les variations de températures et de précipitations ont des répercussions sur la thermorégulation et sur les ressources alimentaires disponibles, en termes de qualité et de biomasse produite.

Pour l'analyse de ce volet, nous nous sommes basés, compte tenu de l'absence de stations météorologiques au niveau de l'aire d'étude, sur les données climatiques enregistrées au niveau du village d'Ait Ouabane distant de 4 à 5 Km de la zone d'étude à 1000m d'altitude (36°28'49.80''N et 4°17'48.01''E) pour la période 1990-2012, soit 22 ans.

Dans notre cas, nous ne tiendrons pas compte des corrections de Seltzer (1948), qui note que la température maximale (M) diminue de 0.70 °C et la température minimale (m) diminue de 0.35°C par 100m d'élévation. La différence d'altitude étant très faible, les corrections n'apporteront que de très légères différences.

5.1.1. Pluviométrie

Les valeurs utilisées sont les moyennes des hauteurs de précipitations mensuelles et annuelles pour la période 1990-2012. Les précipitations mensuelles permettent d'apprécier le régime pluviométrique et d'estimer un éventuel déficit estival.

Les précipitations mensuelles et annuelles pour la période de 1990 à 2012 sont regroupées dans le tableau suivant :

Tableau I : Répartition mensuelles des moyennes des pluies de 1990 à 2012 (Station d'Ait Ouabane).

Mois	Jan.	Fev.	Mar.	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	P ^{an} .
P(mm)	156,9	230,7	124,5	171,9	166,8	32,2	6,5	12,3	42,7	89,5	166,5	173,4	1373.9

 : Mois le plus humide.

 : Mois le plus sec.

P : Pluviométrie en millimètres.

P^{an} : Moyenne annuelle des précipitations.

Le tableau I révèle que durant la période (1990-2012), Darna recevrait en moyenne 1374mm de pluies par an à 1000m d'altitude.

Une observation plus fine des données relatives aux précipitations, c'est à dire leur distribution mensuelle, montre que les apports moyens annuels sont appréciables, mais leur répartition, saisonnière et mensuelle, varie sensiblement entre les saisons et d'un mois à l'autre. En effet, les plus faibles précipitations sont celles enregistrées durant la période estivale (Juillet et Août), le mois de juillet étant le plus sec avec 6.50 mm, tandis que les plus fortes précipitations sont enregistrées durant la période hivernale avec un pic d'environ 231 mm pendant le mois de février.

5.1.2. Températures

En montagne, la température devient un facteur important et limitant dans la répartition des végétaux étant donné que tous les processus métaboliques en dépendent (Dajoz, 1985). Les limites des aires de répartition sont souvent déterminées par la température.

Seules les valeurs ayant une importance biologique sont considérées, à savoir :

- La moyenne des maxima du mois le plus chaud (M)
- La moyenne des minima du mois le plus froid (m)
- L'amplitude thermique

Le tableau II reprend pour la station d'Ait Oubane les températures mensuelles moyennes établies pour l'ensemble des 22ans (1990-2012).

Tableau II : Températures moyennes minimales et maximales en °C.

	Jan.	Fev.	mars	avril	mai	Juin	Juillet	août	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
m	5.96	5.63	9.45	12.48	15.27	20.30	24.52	24.41	20.17	15.48	11.06	7.31
M	10.04	10.13	14.57	18.77	22.91	24.53	32.40	32.81	27.47	20.09	14.75	10.76
(M+m)/2	8	7.88	12.01	15.62	19.09	23.91	28.46	28.61	23.82	17.78	12.90	9.03

○ : Mois le plus chaud.

⊖ : Mois le plus froid.

m : Moyenne de tous les minima.

M : Moyenne de tous les maxima.

(M+m)/2 : Moyenne mensuelle des températures.

Il ressort du tableau II que Darna subit un régime thermique de type méditerranéen et montagnard, avec des hivers très froids et rigoureux et des étés chauds. La forte amplitude thermique peut dépasser 20 °C.

La plus grande valeur de température maximale (M), estimé à 33°C, est enregistrée durant le mois d'août alors que la plus faible température minimale (m) est notée durant le mois de février avec une valeur de 5,63°C.

5. 2. Synthèse bioclimatique

Pour caractériser le climat d'une région, il faut procéder à une synthèse des principaux facteurs climatiques (températures et précipitations).

La combinaison des données des précipitations et celles des températures permet de mettre en évidence :

- Les mois secs au cours de l'année grâce au diagramme ombrothermique de BANGNOULS et GAUSSEN ;
- Les domaines climatiques suivant la méthode d'EMBERGER.

5.2.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

A partir du diagramme construit pour la station d'étude (Figure 4), nous pouvons distinguer que le régime des précipitations et des températures établi sur une période de 22 ans divise l'année en deux(02) périodes distinctes :

- Une période sèche (courte): les mois secs se succèdent de la mi-juin à la mi-septembre. Ils sont marqués par un taux de pluviosité faible.
- Une saison humide (longue): les mois humides se succèdent le reste de l'année (09 mois) bénéficiant d'une pluviosité relativement élevée.

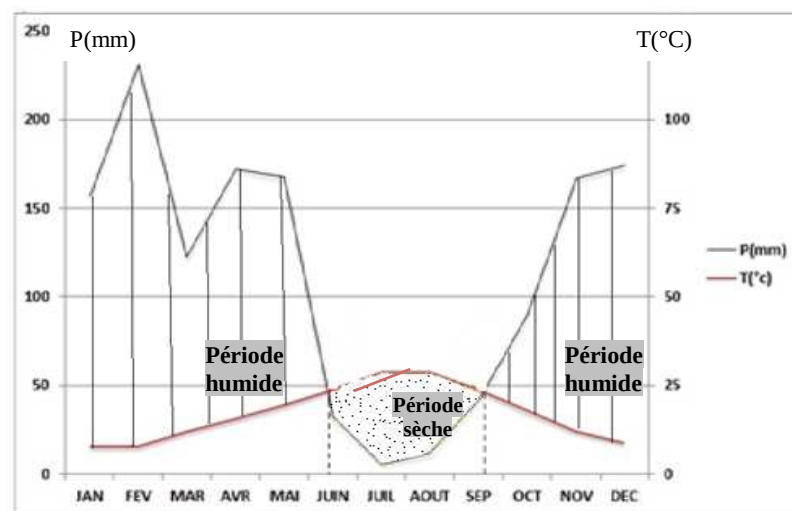


Figure 4 : Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN appliquée pour la région d'étude durant la période 1990 -2012.

5.2.2. Quotient Pluviométrique et Climagramme d'EMBERGER

Proposé par EMBERGER (1952), le quotient pluviométrique vise à traduire la variété d'un écosystème méditerranéen, en fonction de la vie végétale (Dajoz, 1985).

Le diagramme pluvio-thermique d'EMBERGER est une représentation graphique plus précise faisant appel à deux facteurs essentiels. D'une part la sécheresse représentée par le quotient pluvio-thermique (Q2) en ordonnées et d'autre part en abscisse les valeurs de (m) qui exprime l'intensité de la rigueur de l'hiver, les valeurs de Q2 et de m déterminent ainsi les étages et les variantes climatiques.

Il est défini, pour l'Algérie, par la formule simplifiée suivante (Stewart, 1969) :

$$Q2 = 3,43 \, p / (M - m)$$

P : pluviosité moyenne annuelle (en mm).

M-m : amplitude thermique (en °C).

3,43= Coefficient de Stewart établi pour l'Algérie.

Tableau III : Valeurs du quotient pluviométrique de la région de Darna.

Paramètre	P	M	m	Q2
Darna	1373.9	32.81	5.63	173.38

Le report des valeurs du tableau III sur le climagramme d'EMBERGER montre que notre périmètre d'étude est sous l'influence d'un climat humide à hiver tempéré (Figure 5).

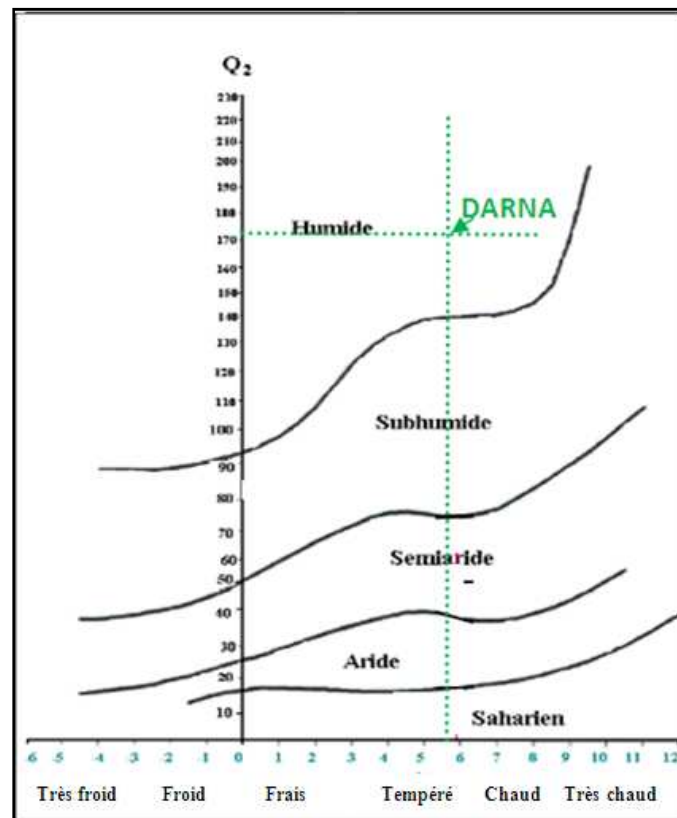


Figure 5 : Situation de la région d'étude dans le Climagramme d'EMBERGER pour la période de 1990-2012.

Le climat de type humide (précipitations généralement supérieures à 1000mm/an), a permis à une végétation naturelle riche et diversifiée de prospérer. Toutes ces conditions naturelles favorisent la formation d'un monde animal hors du commun. Des centaines d'espèces y ont pris demeure.

6. Biocénoses végétales

Le tissu floral de la forêt de Darna a été abordé par Bensidhoum (2010). Il y a décrit 05 types d'unités végétales qui sont : la chênaie verte, les maquis et les broussailles, les oliveraies, les vergers et les ripisylves. .

La zone d'étude est caractérisée par une végétation diversifiée que nous pouvons répartir, en se basant sur sa physionomie générale, en 03 formations paysagères :

- Les formations forestières ou les trois principales strates se présentent sous forme d'une mosaïque très complexe ;

- L'arboriculture et l'agriculture rustique ;
- La ripisylve.

6.1. Formations forestières

Le chêne vert (*Quercus ilex*) est la principale essence forestière du site d'étude. Ce patrimoine forestier est associé à d'autres essences qui semblent être soumises aux mêmes facteurs de répartition que lui. Citons parmi les plus connues des conifères les quelques vestiges du cèdre de l'atlas (*Cedrus atlantica*), des ulmacées l'orme (*Ulmus campestris*), des sapindacées l'érable de Montpellier (*Acer monspessulanum*), des cupressacées le genévrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus*). Nous citerons, également les quelques pieds épars du grand houx (*Ilex aquifolium*) qui est une espèce menacée. Quelques individus de petit-houx (*Ruscus aculeatus*) peuvent s'y associer ça et là.

La strate arbustive occupe les espaces où le chêne vert est en recul. Le sous bois diffère d'une station à une autre selon : l'exposition, l'altitude, la structure et la densité des peuplements. Cette strate est composée de : la bruyère (*Erica arborea*), le lentisque (*Pistacia lentiscus*), le calycotome (*Calycotom spinosa*), la ronce (*Rubus ulmifolius*), le genêt (*Genista triscupidata*) et de jeunes Chênes verts en régénération. Cette strate est généralement dense. En effet, ces espèces qui poussent sous forme de bosquets s'enchevêtrent souvent formant ainsi des masses difficiles d'accès, c'est la structure « fourré ». Il y a lieu de souligner que les fourrés jouent le rôle d'abri pour les animaux sauvages, notamment pendant la journée.

En ce qui concerne la strate herbacée, elle a un rythme saisonnier très prononcé. Elle atteint le pic durant la saison printanière, constituée principalement de plantes annuelles qui sont représentées par des Graminées. Ces dernières dominent surtout dans les clairières où elles peuvent recouvrir le sol à près de 70%. Nous relevons parmi celles-ci le brome (*Bromus sp.*), le dactyle (*Dactylis glomerata*) et l'avoine (*Avena sp.*). À côté de ces herbes nous retrouvons de nombreuses dicotylédones tels que le pissenlit (*Taraxacum sp.*), le plantain (*Plantago sp.*).

Dans les clairières et les lisières de la forêt, nous relevons aussi la présence de nombreuses espèces porteuses de fruits. L'aubépine (*Crataegus monogyna*), le daphné (*Daphne laureola*). L'égantier (*Rosa canina*) et la ronce (*Rubus ulmifolius*) sont fréquents.

Dans cette région, l'if (*Taxus baccata*) est une espèce rare et menacée d'extinction. L'épine-vinette (*Berberis hispanica*), une plante aimant les pentes et les sommets ensoleillés y est observée, c'est une autre curiosité botanique.

6.2. Arboriculture et agriculture rustique

Il convient de mentionner la présence d'un autre paysage avoisinant composé de vergers. En effet, Darna accueille de nombreuses espèces fruitières qui sont essentiellement des figuiers et des cerisiers. Nous avons noté la présence de quelques pieds de noyer, de grenadier et de pommier. A celles-ci s'ajoute dans la partie nord-est de Darna, les oliveraies.

Par ailleurs, il y a lieu de tenir compte des cultures maraichères faites par les villageois dans le but d'en faire un profit ou simplement d'en vivre. Cependant, les parcelles cultivées sont très limitées. Les plantes cultivées les plus importantes à signaler sont le piment, la tomate, l'oignon, l'ail et la citrouille.

6.3. Ripisylve

La berge est un corridor biologique et un lieu de biodiversité majeur par le grand nombre d'habitats et de niches écologiques qu'elle offre.

Tout au long du réseau hydrographique se développe une végétation (toutes les strates confondues) assez dense et diversifiée. Elle compte plusieurs espèces entremêlées les unes avec les autres. L'orme (*Ulmus campestris*), l'aulne (*Alnus glutinosa*), le laurier rose (*Nerium oleander*), l'asperges (*Asparagus acutifolius*), la ronce (*Rubus ulmifolius*), le frêne (*Fraxinus angustifolia*), sont les mieux représentées.

7. Biocénoses Animales

Parallèlement à la diversité floristique, l'autre composante de la diversité biologique est sans aucun doute la richesse faunistique. Etant donné la diversité du milieu naturel, une grande variété d'espèces y a pris demeure.

7.3. Mammifères

Après avoir relever et déterminer les très nombreux indices de présence laissés par les animaux (traces de pas sur les endroits humides, cadavres, fèces, terriers et gîtes) et après avoir identifié les poils et ossements trouvés dans les fèces ramassées par l'équipe du laboratoire, nous avons pu noté l'existence de plusieurs espèces de mammifères à Darna. Nous citerons le hérisson d'Algérie (*Atelerix algirus*) qui semble devenir assez rare

actuellement, le lièvre brun (*Lepus capensis*), le chacal doré (*Canis aureus algirensis*), le renard roux (*Vulpes vulpes*), la belette (*Mustela nivalis*), le surmulot (*Rattus norvegicus*), le singe magot (*Macaca sylvanus*) qui vit en bandes de 40 à 50 individus, etc.

En outre, nous signalons l'existence probable du lynx qui habite dans les régions montagneuses avec un sous-bois dense et comportant des rochers.

A côté de ces mammifères sauvages, il y a lieu de tenir compte du chat domestique (*Felis domesticus*) et du chien (*Canis familiaris kabylicus*). Deux animaux domestiques qui ont tendance à fréquenter les alentours immédiats des habitations et ne font que de rares intrusions dans la forêt mais qui s'ajoutent par ailleurs à la biomasse de cette zone forestière en jouant le rôle de proies, prédateurs ou compétiteurs. A celles-là s'ajoutent les animaux d'élevage, à savoir les ovins et les bovins et les caprins.

7.4. Oiseaux

Le parc national du Djurdjura, réputé pour sa riche avifaune (123 espèces), est considéré par les ornithologues comme un biotope de prédilection pour les Rapaces qui y sont représentés par 11 espèces (Loukkas, 2006).

Dans cette réserve naturelle se trouve la grande famille de vautours formée par le gypaète barbu, le percnoptère, le vautour fauve, le faucon crécerelle, le milan, la buse féroce, cohabitant harmonieusement avec leurs cousins les aigles (royal, botté et bonelli), le hibou grand duc et la chouette effraie, etc.

Rencontrant des conditions d'altitude, de climat, de la nature du sol et de la végétation qui répondent à leurs exigences et trouvant un biotope qui correspond à leurs besoins, d'autres oiseaux encore, beaux et variés, de différentes tailles et des plumages multiples, nous évoquerons entre autres la perdrix, la grive musicienne, le pic vert, le merle, la mésange, le geai, la huppe fasciée.

7.5. Reptiles et batraciens

Les reptiles et les batraciens ne manquent pas non plus au Djurdjura. Au total, 13 espèces de reptiles ont été notées dans la littérature mais cet inventaire est loin d'être exhaustif.

Par ailleurs, nous avons eu la chance de rencontrer le lézard ocellé (*Lacerta pater*), le lézard des murailles (*Podarcis algirus*), la couleuvre fer à cheval (*Coluber hippocripis*

hippocripis), la couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), et la vipère de Lataste (*Vipera latastei*).

Concernant les batraciens, ils sont encore moins connus que les reptiles. Nous avons noté l'existence de la salamandre (*Salamandra salamandra*), le crapaud commun (*Bufo bufo*), le crapaud de Maurétanie (*Bufo mauritanicus*).

7.6. Invertébrés

Les invertébrés sont aussi nombreux et la liste est loin d'être close, la mante religieuse, le bousier et plusieurs autres espèces de coléoptères, crabes et scorpions, de nombreuses espèces de papillons, des lombrics, des formicidés, des tiques, etc.

Cependant, aucune donnée sur les poissons n'est disponible.

8. Occupation humaine

Le Parc national du Djurdjura a été créé par le décret n°460 du 23 juillet 1983 en vue de préserver l'écosystème contre les dégradations naturelles ou anthropiques. Son environnement recèle d'énormes potentialités naturelles en termes de paysages, d'espèces végétales et animales dont la préservation s'impose, ce qui lui a valu le titre de réserve de biosphère discerné par le programme MAB de l'UNESCO en 1997. En effet, des ressources inestimables et variées sont soumises à de fortes contraintes et donc facilement destructibles.

Le Djurdjura est un territoire à forte densité humaine et une dynamique socio-économique appréciable. Il existe trois villages et deux hameaux à l'intérieur du parc alors qu'à la périphérie, le nombre de villages est évalué à 63. Cela représente approximativement 75000 habitants en zone périphérique et près de 6000 dans la zone centrale, soit une densité moyenne de 300 hab/km² (Loukkas, 2006).

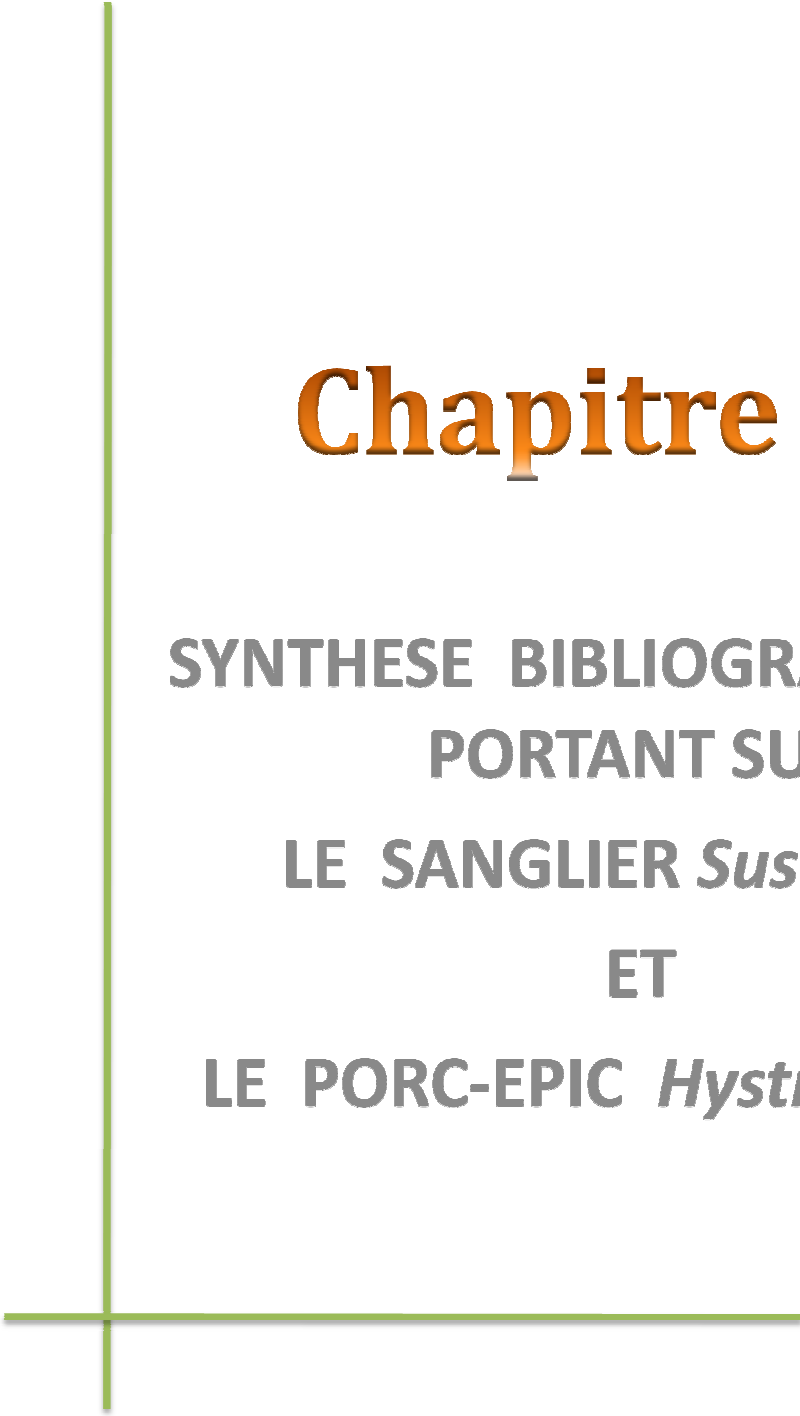
Le pâturage constitue un problème non négligeable du fait de sa pratique en semi-liberté, notamment pour le cheptel bovin. Ainsi, le pastoralisme génère des phénomènes d'érosion, bloque le processus de régénération naturelle et de remontée biologique, notamment ceux qui concernent les espèces rares ou endémiques.

Les coupes de bois au sein des forêts, pour le chauffage ou encore pour la cuisson dans certains villages qui ont gardé un caractère typiquement traditionnel, dégradent considérablement la structure naturelle de la végétation et rompent l'équilibre climacique de ces formations. A cela s'ajoute le défrichement de parcelles à des fins agricoles au détriment

des milieux forestiers, qui a pour conséquence la fragmentation des habitats et la régression des domaines vitaux de certains animaux sauvages.

Le Parc attire un nombre considérable de touristes. Selon Loukkas (2006), il accueille chaque week-end entre 12000 à 15000 visiteurs (surtout à Tikjda et Tala Guilef). Ces derniers exercent une pression importante sur l'ensemble des milieux naturels. L'équilibre de ces milieux se voit alors rompu, et les conséquences se répercutent sur l'ensemble de la faune et de la flore.

A l'instar des autres Parcs naturels du pays, le Parc du Djurdjura connaît ces dernières années un problème étroitement lié à la création et à l'exploitation de carrières d'agrégats.



Chapitre II

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUES
PORTANT SUR

LE SANGlier *Sus scrofa*

ET

LE PORC-EPIC *Hystrix cristata*

Pour tenter d'apporter quelques éléments de réflexion concrets sur le régime alimentaire et l'habitat du sanglier *Sus scrofa* et porc-épic *Hystrix cristata*, une synthèse bibliographique connaissances relatives aux deux espèces a été réalisée.

1. Bio-écologie du sanglier *Sus scrofa* L., 1758

1.1. Artiodactyles Suidae

Les artiodactyles sont des mammifères à sabots ou ongulés possédant un nombre pair de doigts contrairement aux périssodactyles (chevaux, ânes, rhinocéros, tapirs) dont le nombre de doigts est impair. Les artiodactyles réunissent 90 % des genres actuels d'ongulés et sont séparés en trois groupes : les suiformes (porcs, pécaries, hippopotames, etc.), les tylopodes (chameaux et lamas) et les ruminants (bœufs, cerfs, antilopes, etc.). Le poids du corps est supporté par les 3^{ème} et 4^{ème} doigts et orteils, qui se sont allongés, les 2^{ème} et 5^{ème} doigts sont réduits et n'entrent qu'occasionnellement en contact avec le sol. Les 1^{er} doigts et orteils sont absents.

Actuellement, il reste dans le monde 89 genres d'Artiodactyles pour 240 espèces (Wilson et Roeder, 2005). En Algérie, ils sont représentés par quatre familles, qui sont, les Cervidés, les Bovidés, les Camélidés et les Suidés, pour un total de 16 espèces (Oliver, 1995), dont uniquement une appartient au groupe des suiformes, le sanglier sauvage *Sus scrofa* Linné, 1758.

1.2. L'espèce *Sus scrofa* L., 1758

1.2.1. Position systématique

De son nom latin « *Sus scrofa* », le sanglier est un animal qui, d'après Oliver (1995), suit la taxonomie suivante :

Ordre :	Artiodactyles
Sous-ordre :	Suiformes
Famille :	Suidae
Sous-famille :	Suinae
Genre :	<i>Sus</i>
Espèce :	<i>S. scrofa</i> L., 1758.

1.2.2. Description et identification du sanglier

Le sanglier est un mammifère de taille moyenne avec un corps épais mais trapu, légèrement plus fin vers l'arrière et court sur pattes. Il a une tête, également appelée « hure », énorme et globalement conique, un cou massif, de petits yeux « mirettes » et des oreilles triangulaires « écoutes » toujours dressées.

Au niveau de l'épaule, et sur une partie de la cage thoracique, il a une peau épaisse et dure appelée « armure », qui le protège contre le froid ainsi que contre les blessures lors des combats entre mâles.

Sa queue ou « vrille » moyennement longue se termine par un long pinceau de soies (Figure 6). Généralement, elle est pendante quand l'animal est calme et bien dressée si il est inquiet ou en colère.

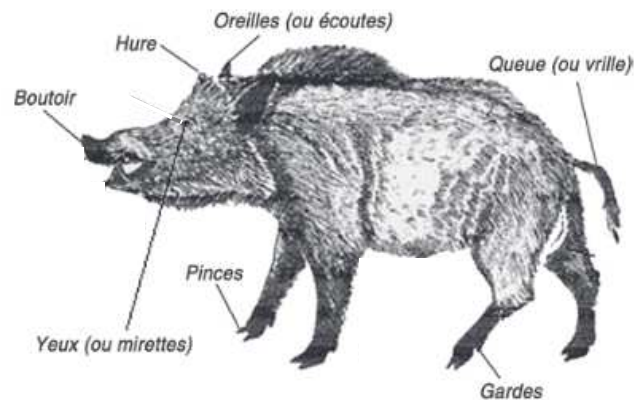


Figure 6 : Morphologie du sanglier.

- **Groin, ou boutoir**

La tête du sanglier est prolongée d'un groin (Figure 7), qui est un organe à sensibilité tactile très développée. En effet, cet organe est tronqué et muni d'un cartilage circulaire à son extrémité et renforcé par un os spécial, le pré-nasal, situé sous l'extrémité des os nasaux du crâne, conférant au groin une certaine solidité et mobilité qui en fait un véritable boutoir avec lequel le sanglier retourne la terre (Kaminski, 2010).



Figure 7 : Groin de sanglier (flèche) abattu par des chasseurs dans la forêt des Ait Ouabane (Originale, février 2012).

1.2.2.1. Dentition

Les canines sont particulièrement développées, elles continuent à pousser pendant toute la vie de l'animal. Les canines de la mâchoire inférieure du mâle, les défenses, deviennent de plus en plus impressionnantes avec l'âge, sont caractéristiques des Suidés (Brandt, 1965). Celles de la mâchoire supérieure, les grés, sont plus petites et se recourbent vers le haut durant la croissance (Figure 8a). Ces canines frottent les unes sur les autres pour un affûtage parfait, et sont des armes redoutables chez le mâle.

Les canines des femelles « laies », plus réduites que celles des mâles, portent le nom de "crocs ou crochets". Elles sont presque invisibles à gueule fermée, comme le montre la figure (8b et c).

Par ailleurs, l'examen de la mâchoire inférieure fournit un certain nombre de renseignements :

- De 6 à 8 mois, la 4^{ème} prémolaire est trilobée et la première molaire est sortie, la denture est de 36 dents ;

- Vers 12 mois, la 2^{ème} molaire sort, les prémolaires de lait sont usées, la denture est de 40 dents ;

- Entre 14 et 18 mois, remplacement des prémolaires et la 4^{ème} devient bilobée ;

- Entre 24 et 30 mois, la 3^{ème} molaire apparaît ;

- Enfin, à 3 ans, la denture est complète et compte 44 dents. La demi mâchoire comprend 3 incisives, 1 canine, 4 prémolaires, 3 molaires.

L'examen de la mâchoire représentée dans la figure 9 montre qu'elle appartient à une femelle âgée de plus de 30 mois.



Figure 8 : Canines de Sanglier. (a) grés et défenses d'un mâle, (b) canines d'un mâle à bouche fermée, (c) laie à bouche fermée (Originales, 2012).



Figure 9 : Mâchoire inférieur d'un sanglier (Originales, 2013).

D'après kaminski (2010), l'allure générale de *S. scrofa* reflète son adaptation à la fouille dans le sol, notamment avec sa tête allongée, ses défenses bien développées, son groin glabre et mobile et ses courtes pattes.

1.2.2.2. Pelage et mue

La peau du sanglier, très épaisse et résistante, est recouverte de gros poils sombres ou soies se divisant à leur extrémité où elles prennent une teinte roussâtre (Figure 10). Cependant, il faut noter que seul le sanglier possède des poils, des soies plus exactement, dont l'extrémité est fourchue. Sous les soies, se trouve une bourre épaisse et crépue (Cabanau, 2007).

En fonction de l'âge, des saisons et de la situation géographique, le pelage du sanglier va subir des changements, tant dans sa coloration que dans sa structure.

Dès la naissance, le marcassin est revêtu d'un pelage ou livrée ocre rehaussé de rayures horizontales marron foncé les rendant très mimétiques dans les sous-bois (Figure 11a). A partir du 5^{ème} mois, la livrée va progressivement disparaître pour laisser place à une couleur, qui peut varier selon les individus, du gris au le roux, il devient alors une bête rousse (Figure 11b). Vers 8 mois, les soies s'assombrissent pour donner la couleur sombre des animaux sub-adultes et adultes (Fig.11.c). Le Sanglier est alors «bête noire ou bête de compagnie » (Vassant et *al.*, 1995 et Cabanau, 2007).

Cependant, le pelage d'hiver, souvent sombre et très fourni donne au sanglier une allure massive et impressionnante, alors que le pelage d'été, plus ras, souvent gris argent ou gris clair, lui confère une silhouette plus mince et moins volumineuse. La mue annuelle s'effectue à la fin de l'hiver.

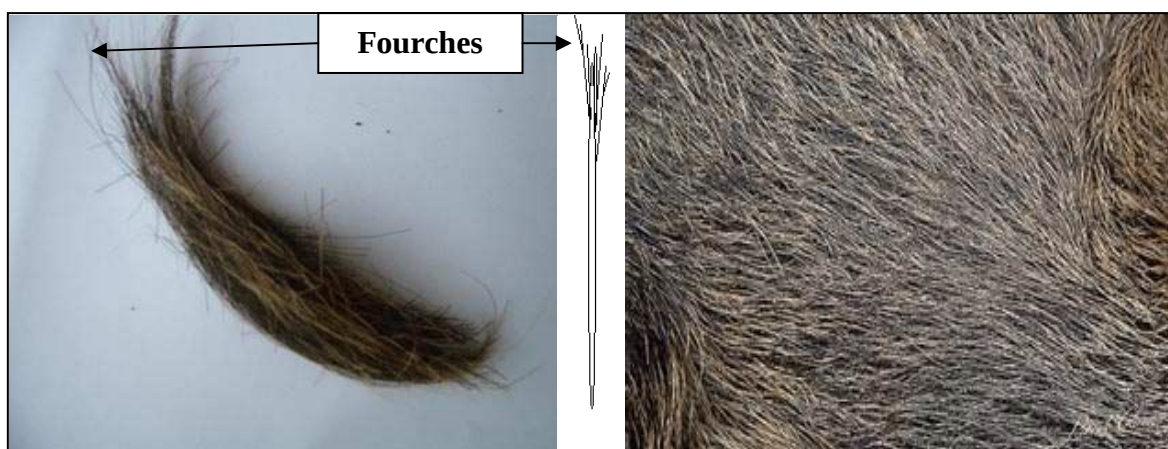


Figure 10 : Poils du sanglier (Originales, 2013).

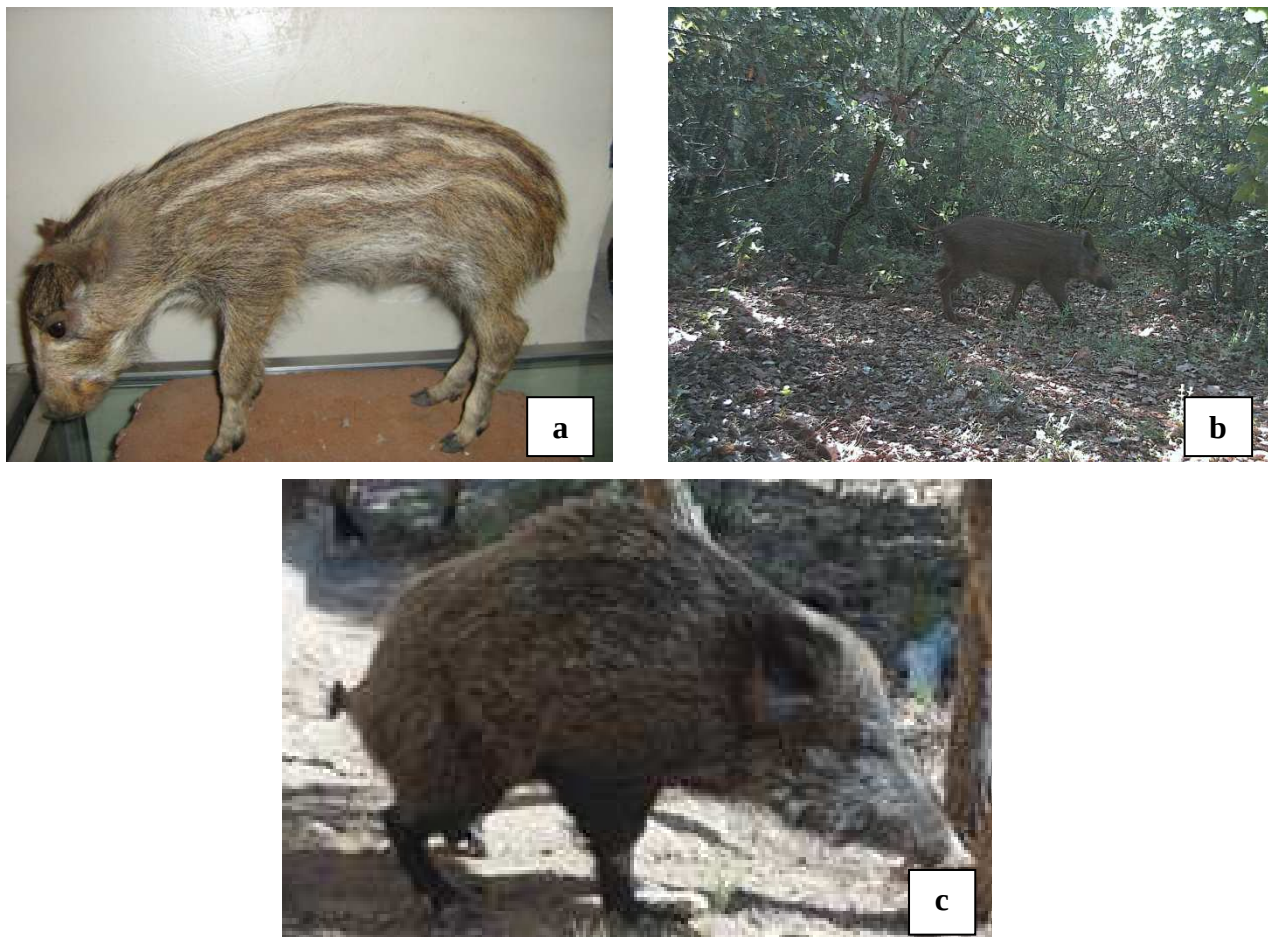


Figure 11 : Modifications phénotypiques chez le sanglier. (a) marcassin empaillé (Original, 2010) ; (b) bête rousse ; (c) laie adulte (Originale, 2013).

1.2.2.3. Dimorphisme sexuel

Sus scrofa présente un fort dimorphisme sexuel en faveur des mâles (MacDonald et Frädrich, 1991; Nowak, 1991). Ce phénomène est marqué principalement par la masse corporelle (Baubet, 1998). En fait, les plus gros mâles peuvent mesurer 1,50m et atteindre jusqu'à 180kg pour une hauteur au garrot de 90 à 65 cm; les femelles sont beaucoup plus petites, mais peuvent dépasser 130kg (MacDonald et Frädrich, 1991). Baubet (1998) a expliqué cette différence de taille par l'investissement dans la reproduction chez les femelles.

1.2.3. Organisation sociale

Chez les animaux, l'étonnante diversité de sociétés, ou plus communément de systèmes dits sociaux, permet de structurer celle-ci en plusieurs niveaux. Ainsi, les espèces et les populations peuvent se diversifier dans leur organisation sociale, dans leur relation sociale et par l'intermédiaire de leur système d'appariement (Wilson et *al.*, 1987).

Selon Baubet (1998), le sanglier est une espèce grégaire par définition. Il vit en groupe avec une structure sociale de base matriarcale. Le noyau du groupe social ou « la compagnie » étant le groupe des laies adultes, strictement hiérarchisées. 03 types de groupements sont à distinguer :

1. La compagnie, qui se compose de la laie adulte et de ses jeunes des deux dernières portées. Ceux-ci sont des marcassins ou des bêtes rousses que viennent rejoindre les jeunes de l'année précédente, les bêtes de compagnie.

A ce groupe familial classique viennent parfois s'ajouter des laies sans progéniture ou d'autres compagnies. Ensemble, ils forment une bande de sangliers.

2. Petits groupes de mâles d'un à deux ans (rejoignent parfois le groupe familial) ;

3. Les mâles solitaires parfois accompagnés d'un sujet plus jeune appelé page.

L'organisation sociale est centrée sur l'unité matriarcale, mais plusieurs de ces unités peuvent se regrouper en compagnies familiales. Ces groupes peuvent alors être constitués de laies suitées, de bêtes rousses, de sub-adultes ou même de mâles adultes bien que ceux-ci aient tendance à rester solitaires (Braza et Alvarez, 1989).

L'évolution de la structuration des compagnies est rythmée par les différentes étapes de la reproduction (Dardaillon, 1984a ; Bon et *al.*, 1986). Au moment du rut les mâles adultes se rapprochent des groupes familiaux (Cugnasse et *al.*, 1987). Le système d'appariement est de type polygyne, les mâles s'affrontant afin d'établir une dominance pour l'accès aux femelles (Mauget, 1980 ; Dardaillon, 1984a et Meynhardt, 1991). Cette arrivée des mâles adultes induit en partie le départ des jeunes mâles (Baubet, 1998).

1.2.4. Répartition géographique

1.2.4.1. Dans le monde

Le genre *Sus* ne comprend actuellement que 08 espèces qui sont situées principalement en Asie (Herrero et *al.*, 2002). Cependant, *S. scrofa* montre une aire de répartition naturelle historique plus large qui inclus, en plus de l'Asie, l'Europe et l'Afrique du nord (Macdonald et Fradrich, 1991 ; Oliver et *al.*, 1993 ; Oliver, 1995 ; Kaminski, 2010).

De nos jours et après plusieurs décennies d'expansion géo-démographique, le sanglier est présent sur tous les continents, presque la totalité de l'Europe, en Asie centrale et du sud, en Australie et Nouvelle-Zélande, en Afrique du nord, aux Etats-Unis et en Amérique du sud (Oliver, 1993) (Figure 12).

Par ailleurs, en référence à Massei et *al.* (1997) ; Kaminski (2010), il semble qu'il est à présent, le suidé et même l'ongulé le plus largement distribué et le plus abondant dans le monde.

D'après ces derniers auteurs, sa propagation phénoménale peut s'expliquer par le fait que *S. scrofa* est l'ongulé sauvage qui a le plus haut taux de reproduction et la plus large plasticité adaptative associés à sa grande mobilité (expansion naturelle) (Baubet, 1998 ; Spitz et Lek, 1999 ; Powel, 2003 et Kaminski, 2010), ainsi qu'aux transferts effectués par l'homme qui a considérablement participé à la propagation mondiale de ce suidé (introduction et réintroduction) (Herrero et *al.*, 2007). Oliver (1995) ; Randi (1995) ; Genov (1999) ; Herrero et *al.* (2007) rapportent que la dispersion phénoménale de cette espèce est à l'origine des nombreuses variétés locales (sous-espèces = écotypes) que regroupe *S. scrofa*, dont le nombre exact reste discuté.

1.2.4.2. Au Maghreb

Sous sa sous-espèce *algira*, le sanglier *S. scrofa* est le seul représentant des suidés au Maghreb.

Il est à noter que *S. scrofa barbarus* Sclater, 1860, *S. scrofa sahariensis* Heim De Balzac, 1937 et *S. scrofa algira* Loche, 1867 sont des synonymes attribués au sanglier d'Afrique du nord (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991).

Comme son nom l'indique, le sanglier d'Afrique du nord ou, encore nommé Sanglier du Maghreb est présent dans la partie « supérieure » de l'Afrique, au nord du Sahara. Il se rencontre ainsi au Maroc (Cuzin, 1996), dans le nord de l'Algérie (Kowalski et Rzebik-kowalska, 1991) et dans le nord de la Tunisie (Manlius et Gautier, 1999). Par ailleurs, Haltenorth et Diller (1985) ont signalé la présence du sanglier le long des côtes de la Lybie, mais à présent, il est probablement éteint. Il a été également considéré comme éteint en Egypte mais une étude récente conduite par Herrero et *al.* (2007) a révélée la recolonisation des vallées du Nil par cette espèce.

1.2.4.3. En Algérie

A notre connaissance, Klaa (1991) et Kowalski et Rzebik-Kowalska (1991) sont les seuls à avoir abordé la répartition du sanglier en Algérie.

Ainsi, selon ces auteurs, l'aire occupée par cette espèce inclut toutes les wilayas du nord qui possèdent des formations forestières abondantes. Aux hauts plateaux, sa distribution est peu régulière, en raison du manque de zones boisées (Klaa, 1991). Plus au Sud, dans le Sahara algérien, les mentions sont plus rares. A ces latitudes, l'espèce est observée seulement dans les milieux humides tels que les palmeraies, les cultures ou aux abords des zones marécageuses (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991).

Par ailleurs, ces auteurs affirment que dans bon nombre de zones de son aire de répartition, il ne subit aucune pression de la part des prédateurs naturels comme le chacal, son seul prédateur étant

l'homme. Or, en Algérie, en raison des croyances religieuses, peu de gens consomment sa viande ce qui pourrait être à l'origine de son explosion démographique.

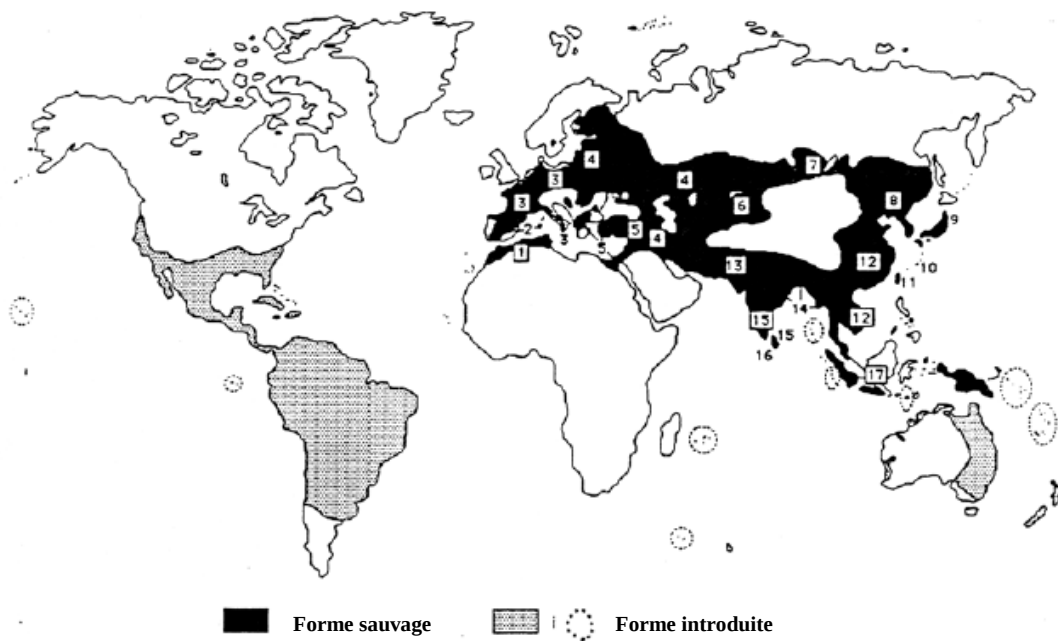


Figure 12 : Distribution géographique du sanglier *Sus scrofa* dans le monde (Sjarmidi et Gérard, 1988). 1 : *S.s. algira*; 2 : *S.s. meridionalis*; 3 : *S.s. scrofa*; 4 : *S.s. attila*; 5 : *S.s. lybicus*; 6 : *S.s. nigripes*; 7 : *S.s. sibiricus*; 8 : *S.s. ussuricus*; 9 : *S.s. leucomystax*; 10 : *S.s. riukiuanus*; 11 : *S.s. taivanus*; 12 : *S.s. moupinensis*; 13 : *S.s. davidii*; 14 : *S.s. cristatus*; 15 : *S.s. affinis*; 16 : *S.s. subsp. nov.?*; 17 : *S.s. vittatus*.

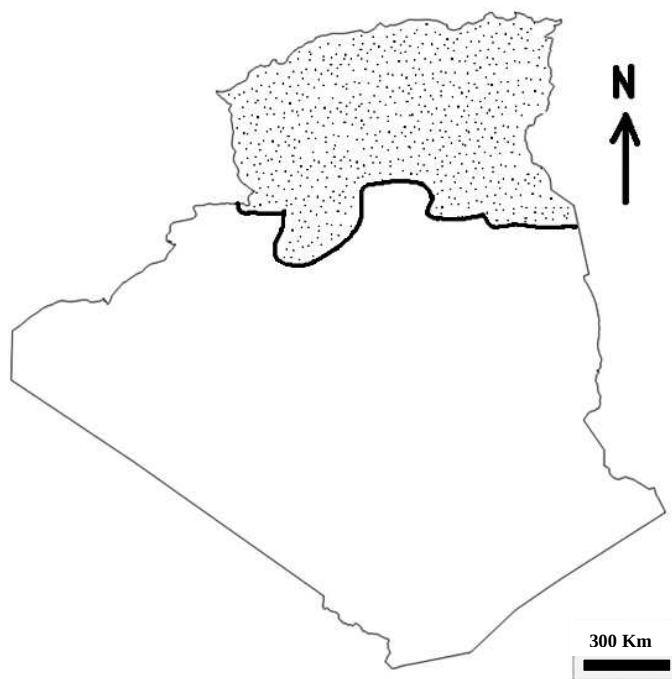


Figure 13 : Distribution du sanglier *Sus scrofa* en Algérie (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991, modifiée).

1.2.5. Habitat, alimentation et rythme biologique

Nous rappelons qu'avec ou sans l'aide humaine, le sanglier a atteint une distribution mondiale où il occupe alors un large éventail de milieux naturels et de climats.

D'après Richomme (2009) et Kaminski (2010), il se rencontre des régions semi-désertiques aux forêts tropicales, forêts tempérées, les prairies, les garrigues, les landes ou les marais. Il peut même habiter des zones agraires (Gérard et *al.*, 1991), anthropisés (Gérard et *al.*, 1992 ; Cahill et *al.*, 2003), même là où la surface boisée résiduelle n'atteint que 10 % (Boulloire et Vassant, 1989). Dans les environnements méditerranéens, le sanglier est présent principalement dans les forêts de chêne vert et les châtaigneraies (Pariset, 2003).

En effet, son aire s'étale à la fois sur des régions à climat océanique et des régions à climat continental (Spitz et Lek, 1999 et Powell, 2004). Toutefois, ce suidé préfère manifestement les étages bioclimatiques les plus humides. Plusieurs auteurs, entre-autres, El Mastour et *al.* (1982), Gerrar et *al.* (1991) et Abaigar (1992) ont attribué cette préférence au caractère fouisseur de l'espèce qui nécessite des sols relativement meubles.

Le régime alimentaire du sanglier a été étudié dans un large éventail d'habitats, y compris les zones humides (Garzon et *al.*, 1984 ; Dardaillon, 1987), les environnements alpins (Durio et *al.*, 1995 ; Baubet et *al.*, 1997), les forêts (Valet et *al.*, 1994 ; Massei et *al.*, 1996 ; Baubet, 1998), et les agro-écosystèmes (Genov, 1987 ; Herrero et *al.*, 2006).

Cependant, à la différence des autres espèces d'ongulés qui sont exclusivement herbivores, le sanglier est un omnivore à forte tendance monogastrique. Son régime alimentaire est adapté à chacun de ces biotopes, mais également varie selon les saisons (Schley et Roper, 2003).

L'ensemble des études indiquent que le régime de *S. scrofa* est basé principalement sur la matière végétale (racines, graminées, fruits, etc.), les parties des plantes ayant été consommées variant d'une saison à une autre. Par ailleurs, certaines populations préfèrent les cultures agricoles aux plantes naturelles (Leranz, 1983).

En règle générale, une quantité constante mais limitée de matières animales (lombrics, arthropodes, rongeurs) est consommée (Schley et Roper, 2003). Les informations sur le régime du sanglier dans les zones humides sont cependant très limitées (Dardaillon, 1984b ; Garzon et *al.*, 1981).

Par ailleurs, plusieurs auteurs, tels que Genov (1981) ; Singer et *al.* (1981) ; Welander (2000) ; Lemel et *al.* (2003) soulignent que l'utilisation de l'habitat par le sanglier est en corrélation avec la disponibilité de la nourriture et que la recherche des ressources alimentaires hautement énergétiques telle que les glands peuvent occasionner des migrations locales.

En dehors de ces déplacements, le sanglier est plutôt décrit comme une espèce parcourant de faibles distances journalières de 04 à 05 Km (Mauget, 1980 ; Janeau et Spitz, 1984a ; Douaud, 1983 ; Maillard, 1996) et ayant des sites de repos successifs espacés d'environ 1km (Janeau, 1994 ; Maillard, 1996 ; Baubet, 1998). Ces deux particularités ont amené certains auteurs (Vassant et *al.*, 1992 ; Maillard, 1996) à qualifier cette espèce de sédentaire.

Néanmoins, des déplacements plus longs peuvent survenir exceptionnellement à l'occasion de la dispersion des jeunes mâles de 18 mois lors du rut ou de la chasse en battue (Janeau et Spitz, 1984a et b ; Jullien et *al.*, 1990 ; Macdonald et Barrett, 1995 ; Brandt et *al.*, 2006 ; Baubet et *al.*, 2004).

1.2.6. Reproduction

Le sanglier présente un fort potentiel reproducteur. Le mâle atteint la maturité sexuelle vers l'âge de 10 mois (Mauget et Boissin, 1987), alors que chez la laie elle dépend du poids (35 à 40 kg) (Gaillard et *al.*, 1993 ; Vassant et *al.*, 1995) et se situe entre 8 et 24 mois (Gérard et Campan, 1988).

Le nombre de marcassins par femelle se situe entre 2 et 7 et il augmente avec l'âge et le poids de la femelle (Nahlik et Sandor, 2003) pouvant atteindre 12 petits (Haltenorth et Diller, 1985). Ainsi, des femelles mieux nourries, grossissent plus vite, deviennent plus rapidement aptes à la reproduction et plus prolifiques (plus de petits par portée). La gestation dure environ 115 jours (Baubet, 1998)

Delcroix et *al.* (1990) affirment qu'au sein d'une compagnie, les chaleurs de la laie meneuse (la plus âgée) déclenchent de façon synchronisée celle des autres femelles.

Nous savons qu'il n'est pas rare de rencontrer des laies suitées toute l'année. Dzieciolowski et *al.* (1992) signalent que contrairement à d'autres espèces de grands gibiers, le sanglier n'a pas une reproduction saisonnière type. Le rut s'étale sur une longue période, de septembre à mars, avec un pic observé de novembre à janvier. De plus, si l'automne et l'hiver semblent être les saisons les plus favorables à sa reproduction, il faut noter qu'une laie peut entrer en œstrus tous les 21 jours avec une durée de réceptivité d'environ 48 heures, elle pourra donc mettre bas à tout moment de l'année.

En revanche, de nombreux facteurs environnementaux et sociaux, tels que la photopériode, la disponibilité de la nourriture, et le rôle des femelles dans le groupe modifient cette affirmation (Mauget et *al.*, 1984 ; Delcroix et *al.*, 1990). Selon Haltenorth et Diller (1985) et Debanau (2007), une laie n'entre pas en œstrus lorsqu'elle est gestante (4 mois), allaitante (3mois) et aussi pendant les longues journées d'été (deux mois maximum d'anoestrus). Tous ces facteurs font qu'une laie n'en fait généralement qu'une portée par an. Il peut arriver, exceptionnellement, qu'elle en fasse deux dans l'année mais jamais plus.

Par ailleurs, atteignant des densités de population élevées en une très courte période de temps est typique pour certaines espèces. Comparé à d'autres espèces d'ongulés, le sanglier montre plusieurs attributs qui sont typiques pour les stratégies de type « r ». Il dispose d'une grande plasticité écologique, d'un comportement alimentaire très opportuniste et de loin du plus grand potentiel de reproduction de toutes les espèces d'ongulés dans le monde entier par rapport à la masse corporelle (Boitani et *al.*, 1995 ; Taylor et *al.*, 1998).

2. Bio-écologie du Porc-épic *Hystrix cristata* L., 1758

2.1. Rongeurs Hystricidae

L'ordre des Rongeurs inclut les porcs-épics, qui ont en commun une seule caractéristique, les piquants ou les épines. Les porcs-épics sont divisés en deux types, largement différents, types du Nouveau Monde et l'Ancien Monde. Porcs-épics du Nouveau Monde (Erethizontidae) sont largement arboricoles, tandis que les porcs-épics de l'Ancien Monde (Hystricidae) ont tendance à être terrestre.

Les porcs-épics de l'ancien monde sont grands et ils ont une démarche lente, comptant sur leurs piquants imposants pour la défense plutôt que sur la vitesse ou l'agilité. Les plus grands Hystricidae peuvent dépasser 25 kg en poids, d'autres pèsent un kilo ou deux (Bartos, 1996).

La famille des Hystricidae ne renferme que 3 genres et 11 espèces (Kingdon, 1974 ; Nowak, 1991). Cependant, seule *Hystrix cristata* a pu être recensée en Algérie.

2.2. L'espèce *Hystrix cristata* L., 1758

2.2.1. Position systématique

Selon Heim de Balsac (1936), la systématique du porc-épic *Hystrix cristata* se présente comme suit :

Ordre :	Rongeurs
Sous-ordre :	Hystricomorpha
Famille :	Hystricidae
Sous-famille :	Hystricinae
Genre :	<i>Hystrix</i>
Espèce :	<i>H. cristata</i> L., 1758

2.2.2. Description et identification du porc-épic

Le porc-épic à crête est un rongeur de taille moyenne, mesurant généralement une soixantaine de centimètres de long pour une dizaine de kilogramme, parfois d'avantage (Santini, 1980 ; Felicioli et al., 1997).

Sa tête et son museau sont plutôt arrondis, si on les compare à celles d'autres rongeurs, comme les rats ou les souris. Son corps plutôt trapu est doté de pattes à la fois courtes et robustes rappelant celle de l'ours.

Il a de toutes petites oreilles, des petits yeux noirs et de grandes moustaches qui complètent sa perception nocturne (Grzimek, 1990 ; Nowak, 1991). Toutefois, sa fourrure singulière reste le critère caractérisant le plus cette espèce (Figure 14).

2.2.2.1. Dentition

Doté d'une dentition puissante, le porc épïc est capable de détruire des matériaux très durs. En fait, les rongeurs sont caractérisés par la présence de deux paires d'incisives, une supérieure et une inférieure. Les incisives sont particulièrement développées, elles continuent à pousser pendant toute la vie de l'animal, qui les aigüise alors en les frottant contre un substrat dur, souvent des os.

La dentition complète définitive se compose de 20 dents (Grzimek, 1990).

Comme tous les Rongeurs, *H. cristata* n'a pas de canines et il a un nombre très réduit de prémolaires, ce qui laisse un espace entre les incisives et les molaires, appelé « diastème » (Figure.15). Cependant, la formule dentaire est, par demi-mâchoire :

1 Incisives / 0 Canines / 1 Prémolaires / 3 Molaires.

2.2.2.2. Un pelage singulier

Le porc-épïc à crête doit son nom aux longs poils ornant le dessus de sa tête. La fourrure du porc épïc est d'un brun très foncé et semée de piquants. Le dos, les flancs et la queue de ce rongeur sont recouverts de longs piquants qui, à l'arrière atteignent 40cm. Ces derniers sont colorés en grands anneaux blancs et bruns, leurs pointes sont blanches (Figure 16a).

La zone la plus exposée et la moins protégée reste le ventre, bien connu de ses prédateurs, qui, s'ils le peuvent, le font rouler pour le mordre à cet endroit précis (Petter, 1975). Anatomiquement parlant, les piquants restent des poils modifiés. Les piquants situés sur l'arrière du dos et de la queue présentent la particularité d'être creux (Figure 16b). Quand ils s'entrechoquent, ils produisent un crépitement destiné à dissuader les prédateurs.



Figure 14 : Porc-épic *H. cristata*. A gauche, vue de face. A droite, vue d'arrière (Originales, 2013).

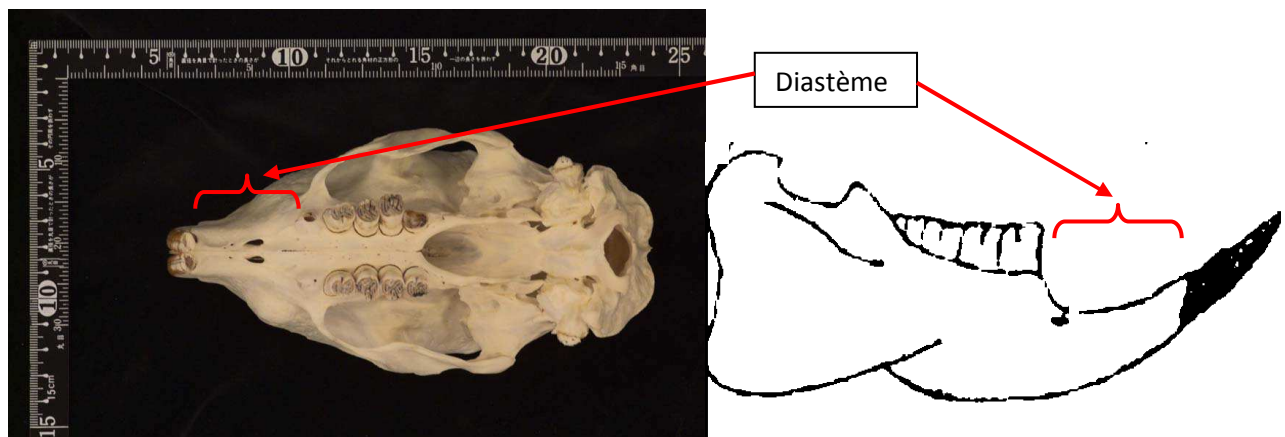


Figure 15 : Dents de porc-épic (Mohamed, 2011).

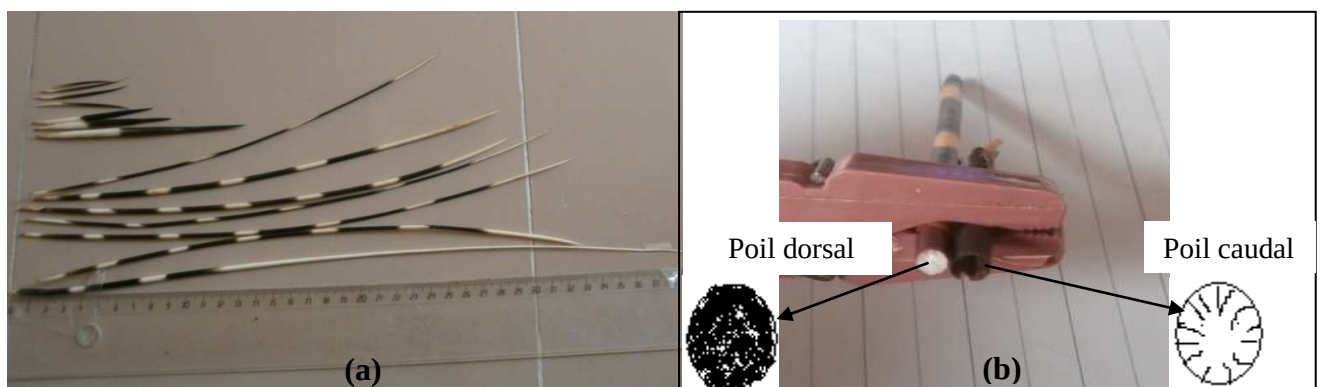


Figure 16 : (a) Piquants de porc-épic ; (b) Coupes comparatives des piquants de la queue et du dos (Originales, 2012).

2.2.3. Reproduction

Une grande partie de nos connaissances sur le comportement reproducteur chez *H. cristata* émanent d'individus captifs.

Nowak (1991) a rapporté que la reproduction a lieu toute l'année au zoo de Londres, de juillet à décembre en Afrique centrale et de mars à décembre dans les zoos indiens. Il a également indiqué que les femelles en captivité en Afrique du Sud produisent des portées tout au long de l'année, principalement à partir d'août à mars avec un pic en janvier. Cependant, ceci n'a jamais été confirmé pour les animaux vivants en liberté (Massolo et *al.*, 2009).

Habituellement, les femelles n'ont qu'une seule portée par an (Nowak 1991). Après un cycle œstral de 35 jours et une période de gestation de 3 à 4 mois (Sonnino, 1998), un à deux petits sont nés dans une chambre tapissée d'herbe dans le réseau de terriers. À la naissance ou peu de temps après, les yeux du jeune sont ouverts et les incisives sont complètement percées. Ils quittent le terrier pour la première fois après seulement une semaine, au moment où les épines commencent à durcir (Grzimek 1990 ; Nowak, 1991.).

2.2.4. Organisation sociale

D'après Massolo et *al.* (2009), *H. cristata* est un rongeur monogame. Une famille est constituée du couple reproducteur et des jeunes de 1 ou 2 générations (Santini, 1980 ; Kingdon, 1984 ; Felicioli et *al.*, 1997). En effet, les petits têtent jusqu'à l'âge de 5 mois et arrivent à leur poids adulte que vers 1 ou 2 ans et c'est à ce moment là qu'ils atteignent leur maturité sexuelle et donc quittent la famille (Grzimek, 1990).

Les partenaires reproducteur de cet animal restent proches l'un de l'autre pendant les périodes nocturnes, et ce, même en dehors des périodes d'alimentation (Corsini et *al.*, 1995 ; Sonnino, 1998 ; Massolo et *al.*, 2009).

Bien que la territorialité n'ait pas été démontrée chez les porcs-épics à crête, certains témoignages d'un comportement agressif entre les femelles adultes ont été rapportés par Pigozzi (1997). Selon Massolo et *al.* (2009), le comportement agressif entre femelles peut être dirigé vers les mâles et, en particulier pendant la période de reproduction

Il convient de mentionner que le rôle possible des glandes péri-anales dans la reconnaissance individuelle n'a jamais été étudié dans le genre *Hystrix*, mais les mâles en captivité de *H. africae australis* utilisent ces glandes pour marquer les sites d'alimentation, ce qui suggère un rôle dans le maintien du territoire (De Villiers et *al.*, 1994).

2.2.5. Répartition géographique

2.2.5.1. Dans le monde

Le genre *Hystrix* contient 8 des 11 espèces de la famille Hystricidae, et possède une assez large répartition africaine et asiatique (Kingdon, 1974 ; Woods, 1993 ; Nowak, 1991).

Hystrix cristata est un gros rongeur vivant en Europe et en Afrique. Son aire géographique couvre presque la totalité de la région méditerranéenne et il est le rongeur le mieux distribué en Afrique y habitant le Maghreb et en Afrique sub-saharienne, du Sénégal à l’Ethiopie jusqu’au nord de la Tanzanie (Amori et Angelici 1992)(Figure 17).

Une espèce proche, le porc-épic d’Afrique du sud *Hystrix africaeaustralis* Peters, 1852, remplace *H. cristata* en Afrique du centre et du sud, excepté quelques petites zones au Zaïre et en Tanzanie (Kingdon, 1997)

Cependant, la distribution européenne de *H. cristata* est limitée à l’Italie, la Sicile et l’île d’Elbe (Lovari, 1993 ; Masseti, 2008). Cette espèce est soupçonnée d’être récemment éteinte dans les Balkans (Amori et Angelici, 1992).

2.2.5.2. Au Maghreb

Seule *H. cristata* a pu être recensée au Maghreb. Sa présence est confirmée au Maroc à partir du niveau de la mer jusqu’à 2550 m d’altitude dans l’Anti-Atlas marocain (Cuzin, 2003), en Tunisie passant par l’Algérie atteignant le large de la côte Nord-ouest de la Libye, sur l’île de Farwa (Bashir, 2009). Il est également important de mentionner que cette espèce avait existé le long de la côte égyptienne (Osborn et Helmy, 1980) mais actuellement il est soupçonné d’être éteint (UICN, 2012).

2.2.5.3. En Algérie

Les connaissances sur *H. cristata* en Algérie et au Maghreb en général sont très réduites.

À notre connaissance, les seules données disponibles sur la répartition du porc-épic à crête en Algérie sont celles fournies par la synthèse de Kowalski et Rzebik-Kowalska (1991) sur les mammifères d’Algérie et celles apportées récemment par De Smet et *al.* (2007) qui ont inventoriés la faune sauvage des zones désertiques en Algérie (cas du grand erg occidental), que nous utiliserons comme référence à notre présentation (Figure 18).

Il semble que cette espèce occupe l’ensemble du nord et nord-ouest algérien atteignant le Maroc, de la bordure de mer jusqu’à l’atlas saharien et les Aurès au sud. Kowalski et Rzebik-Kowalska (1991) se doutaient de la présence de ce rongeur à El Goléa et à Ouargla mais ils confirment son absence dans le vrai désert algérien.

En revanche, De Smet et *al.* (2007) ont confirmé la présence de cette espèce dans la région de l'erg occidental et l'erg Erraoui. Ces ergs semblent être les limites de son aire de distribution en Algérie, et là encore, les zones désertiques de l'extrême sud du pays sont probablement mises à part.

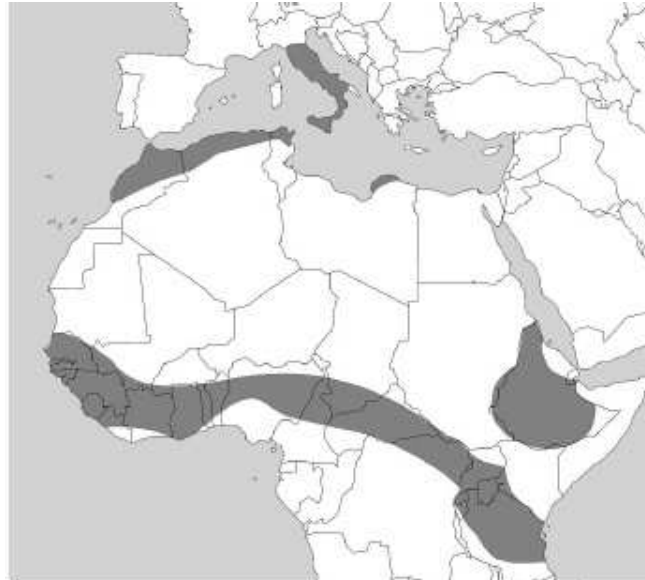


Figure 17 : Répartition géographique du porc-épic *H. cristata* dans le monde (Amori et Angelici, 1992).

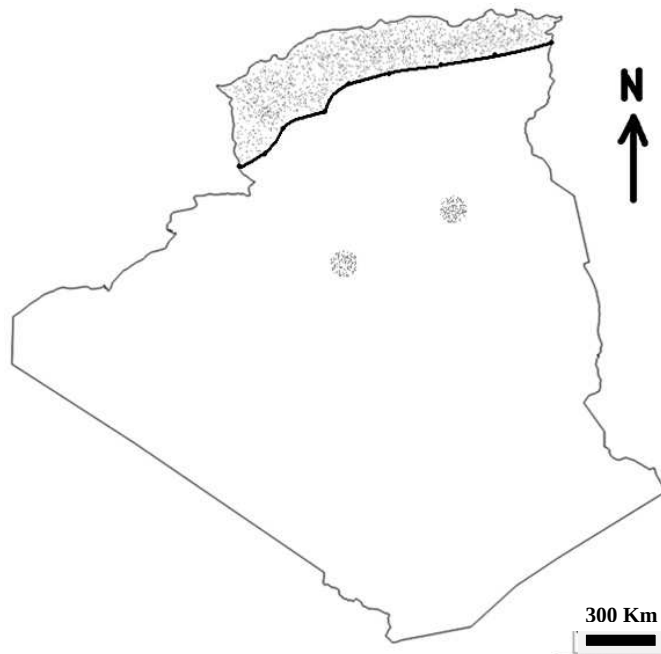


Figure 18 : Répartition géographique du porc-épic *Hystrix cristata* en Algérie (Kowalski et Rzebik-Kowalska, 1991, mise à jour par De Smet et *al.*, 2007).

2.2.6. Habitat, alimentation et rythme biologique

Sur le plan écologique, le porc-épic à crête *H. cristata* est un généraliste (Cuzin, 2003 ; Kibii, 2008).

La plasticité adaptative du porc-épic d'Afrique du Nord fait en sorte qu'il vit dans une grande variété d'habitats. Son aire de répartition s'étend des forêts tropicales aux milieux arides (Kingdon, 1974 ; Woods, 1993 ; Angelici et Amori, 1999) en passant par les toundras forestières (Payette, 1987), les broussailles Méditerranéennes (Grzimek, 1990 et Nowak, 1991) ainsi que les zones rocheuses (Angelici, 2009) et les terres agricoles (Bartos *et al.*, 1996) où ils deviennent souvent nuisibles (Macdonald et Barrett, 1993 ; Bartos *et al.*, 1996). En milieu saharien, l'espèce a été observée par Cuzin (2003) dans les bas-fonds limoneux, dans les formations de collines, et, dans une moindre mesure, dans les regs. Oussou (2003), par son étude sur l'éco-éthologie de ce rongeur au Bénin, a montré que le porc-épic fréquente plus les savanes et les jachères.

Les seules données disponibles sur le régime alimentaire de *H. cristata* proviennent de l'Italie, où il se nourrit principalement de racines, de bulbes, de fruits et de plantes cultivées (tournesols *Helianthus annuus*, les céréales et autres), tant sur les parties aériennes que souterraines (Santini, 1980 ; Bruno et Riccardi, 1995 ; Bozzi et Lovari, 1999) ainsi que les écorces d'arbres et les fruits tombés (Nowak, 1999). Les insectes et de petits vertébrés sont parfois pris. Les charognes ont été signalées dans son alimentation, mais elles ne sont pas communes. Les os sont fréquemment rongés pour obtenir du calcium (Nowak, 1991 ; Bartos *et al.*, 1996).

Les porcs-épics sont actifs tout au long de l'année, ce sont des animaux strictement nocturnes (Oussou, 2003). Lors de la recherche de la nourriture, ils peuvent couvrir une distance de plus de 10-12 km de leurs terriers (Santini, 1980). D'après cet auteur, le porc-épic suit fréquemment le même sentier et visite les mêmes biotopes, il a également suggéré que cet animal effectue une sorte de migration saisonnière en quête de nourriture et d'un environnement plus accueillant.



Chapitre III

METHODOLOGIES DU TRAVAIL

Le choix des méthodes d'étude et d'investigation employées va dépendre des buts recherchés, des contraintes imposées par les espèces étudiées et du contexte de l'étude.

1. Techniques d'étude qualitative du régime alimentaire

La connaissance du régime alimentaire des mammifères sauvage dans leur milieu naturel est d'un intérêt fondamental dans la compréhension et la gestion des espèces et des espaces.

Parmi les méthodes d'étude du régime alimentaire des mammifères les plus citées dans la littérature, nous retiendrons deux grandes approches. Nous opposerons l'approche dite « directe », basée sur l'observation des animaux pendant leur phase d'alimentation à celle dite « indirecte » fondée sur l'analyse des restes ou de prélèvements issus du système digestif ou encore de relevés d'indices témoignant de l'activité alimentaire typique de certaines espèces (retournements chez le sanglier et le porc-épic).

Cependant, la deuxième approche reste la plus facile à appliquer *in natura*. L'approche directe s'utilise généralement pour suivre le comportement alimentaire des animaux en captivité.

Par ailleurs, historiquement, l'application de l'approche indirecte dans les études alimentaires d'un certain nombre d'espèces comptent sur l'identification des contenus stomacaux des individus tués (Murie et Lavigne, 1986 ; Perez et Bigg, 1986). Plus récemment, l'accent a été mis sur le développement de méthodes alternatives non destructrices pour déterminer le régime trophique (Butet, 1987 ; Pierce et Boyle, 1991 ; Baubet, 1998 et Iverson et *al.*, 2004). De fait, les méthodes d'analyse coprologiques font l'objet d'un regain d'intérêt croissant et ont largement remplacé l'analyse des contenus stomacaux dans l'étude du régime alimentaire des espèces sauvages (Holechek et *al.*, 1982 ; Dellinger et Trillmich, 1988 ; Bowen, 2000 ; Tollit et *al.*, 2004).

.

1.1. Méthode utilisée

Tenant compte des remarques précédentes ainsi que des connaissances sur la biologie des deux espèces en milieu naturel, et sachant que l'un de nos objectifs est de définir la composition alimentaire (items ingérés) au cours d'un cycle annuel dans un écosystème de montagne, nous avons, au cours de la présente étude, opté pour la méthode d'analyse coprologique qui se distingue toutefois de celles déjà utilisées dans notre laboratoire, à cause de la particularité alimentaire des animaux étudiés.

Le principe de la méthode utilisée repose sur l'hypothèse que l'on retrouve dans les fèces des fragments végétaux et animaux, caractéristiques de la plupart des espèces végétales et animales consommées, que nous pouvons identifier par comparaison aux clés et guides publiés, ou en se servant des collections de références réalisées par nous même.

Nous faisons remarquer que d'autres méthodes, proposées dans la littérature, n'ont pas été utilisées en raison de leur caractère très fastidieux, c'est le cas de l'approche histologique d'identification pour les épidermes végétaux. En effet, cette méthode dite 'méthode des épidermes' est souvent utilisée dans des travaux sur le régime alimentaire des espèces strictement herbivores (Chapuis, 1980 ; Butet, 1987 ; Baubet, 1998). Dans notre cas, les deux espèces sont connues pour être omnivores, avec une tendance marquée pour la frugivorie et/ou la consommation des parties végétales souterraines, d'autant que cette 'méthode des épidermes' semble peu efficace pour les épidermes des parties souterraines (Fournier-Chambrillon, 1996).

1.1.1. Réalisation des collections de référence

Pour la partie végétale une collecte de ressources végétales, forestières et non forestières, disponibles aux différentes saisons et susceptibles d'apparaître dans les régimes à été réalisée. Ces végétaux ont été séchés et rangés avec leurs graines, noyaux ou pépins sous forme d'un herbier. L'identification de la plupart des végétaux a été réalisée après consultation de connaisseurs de la matière.

Etant donné la localisation du site d'étude en zone montagneuse où les activités d'élevage sont conséquentes, et du fait que la seule clé d'identification des items d'origine animale est celle publiée par Debrot et *al.* (1982), nous avons jugé utile de compléter la clé déjà existante par la réalisation d'une collection photographique des structures écailleuses des poils des mammifères domestiques vivant dans le parc national du Djurdjura (mouton, chèvre, vache, lapin, chien, chat, cheval, âne, etc.) ainsi que celles d'un poil humain. Il faut rappeler que chaque espèce possède sa propre structure écailleuse.

D'un autre côté, des spécimens de lombrics ainsi que d'arthropodes (surtout des coléoptères) ont été collectés afin de servir de références dans les déterminations.

1.1.2. Sélection et collecte des fèces

Le travail de terrain a été mené durant 12 mois, entre septembre 2011 et août 2012.

Au total, 690 échantillons ont été prélevés au hasard, soit 360 pour le sanglier et 330 pour le porc épic. En fait, la collecte de ces prélèvements a été la plus aléatoire possible, pour garantir une répartition homogène dans le temps (chaque mois) et dans l'espace (sur l'ensemble de la zone d'étude).

Cependant, seules les fèces très récentes ont été ramassées, la fraîcheur était estimée entre un à trois jours comme proposé par Brandt et *al.* (2006). L'estimation de l'âge des fèces était réalisée grâce à l'odeur, la couleur, et leur état de décomposition (présence d'insectes coprophages).

1.1.3. Procédés d'analyse des fèces

1.1.3.1. Désinfection et hydratation

Une fois au laboratoire, les échantillons sont désinfectés dans une étuve pendant une vingtaine de minutes (boîte de Pétri en verre) avant d'être hydraté (pots en plastiques numérotés avec l'initial de l'espèce en question) durant 1 à 2 jours afin de les ramollir et de faciliter leur tamisage.

1.1.3.2. Séparation et tri

La seconde phase de l'analyse, après la désinfection à la chaleur et le trempage dans l'eau, consiste en le tamisage et le tri.

La première étape du tri consiste en une séparation granulométrique des fragments alimentaires, plus ou moins digérés. Pour ce faire, la solution est versée sur deux tamis superposés de mailles 1mm et 40 μ m et rincée jusqu'à obtention de refus propres, c'est-à-dire élimination totale de la matière organique fine (liants fécaux).

A l'issue de cette étape, la fraction retenue dans le tamis à 40 μ m est gardée dans le même pot dans lequel nous avons trempé la crotte en question (même numéro, même espèce) et diluée dans un peu d'eau avant d'être analysé sous une loupe binoculaire afin de vérifier la présence des deux catégories alimentaires : les champignons et les lombrics. L'analyse de cette fraction s'est faite juste après le tamisage soit au plus tard dans les 24h qui suivent.

Les éléments retenus dans le tamis à 1mm sont étendus sur une feuille en papier pour qu'elles sèchent pendant encore 24 heures et seront de nouveau triés visuellement. Les produits obtenus seront classés en six catégories alimentaires : Glands, Fruits (exceptés les glands), Racines et bulbes, Parties végétales aériennes, Matière animale (exceptés les Lombrics), Divers.

Soulignons que dans les cas où l'échantillon comprenait trop d'éléments grossiers tels que les péricarpes des fruits et les végétaux non digérés nous avons eu recours à un tamis de maille « 5mm » (facultatif) afin de faciliter le tri de ces items.

1.1.3.3. Identification

L'identification se fait en couplant une détermination à l'œil nu et/ou identification à la loupe binoculaire ou encore pour les poils au microscope photonique (Gx400).

Les plantes consommées peuvent être identifiées macroscopiquement à partir des graines ou des fragments caractéristiques des plantes qui semblent résister aux différents processus digestifs, étant retrouvés presque intacts dans les fèces. Dans certains cas, l'identification des graines nécessite l'utilisation d'une loupe binoculaire.

Tous les éléments ont été identifiés en les comparant, lorsque nécessaire, aux collections de référence est c'est ainsi qu'ils sont scindés en :

1. Glands (Gld)

Les péricarpes et les cupules sont retrouvés presque intacts dans les fèces ce qui les rend facilement et directement observables et identifiables à l'œil nu.

2. Autres fruits (Atr frt)

Les autres espèces fruitières sont représentées essentiellement par les fruits charnus. Leur présence dans les fèces peut être dictée, soit par :

- Les noyaux, intacts ou fragmentés, des drupes (pêches, abricots, cerises, prunes, olives, etc.) ;
- Les pépins, souvent intacts, des baies (pommes, poires, raisins, citrouilles, etc.).

Une autre catégorie de fruit, les fruits secs ou fruits à coques, est signalée. En effet, en plus des glands qui sont considérés à eux seuls comme un item à part entière, les fruits secs sont également représentés par les noix. Là encore, la détection de leur consommation via l'apparition des coques caractéristiques s'est avérée très aisée.

3. Parties Végétales aériennes (PVA)

La reconnaissance des parties aériennes des plantes se fait sur la base des structures morphologiques telles que les épillets, les glumes, les glumelles, les tiges, les graines et tout autre fragment identifiable.

4. Parties végétales souterraines (PVS)

Selon la nature des parties souterraines ingérées (racines ligneuses ou racines charnues et bulbes) ne seront pas affectées par la digestion de la même manière. Ainsi, dans le cas des racines ligneuses, la digestion nous est apparue assez faible, grossière alors que pour les racines de nature charnues, elles ne restaient présentes que sous forme d'épidermes ou d'agglomérats de fibres racinaires.

5. Champignons (CH)

En raison de leur haute digestibilité, les Champignons ne sont pas facilement identifiables dans les fèces. Ceci nécessite une recherche microscopique des spores qui s'effectue, comme nous l'avons déjà évoqué, dans le refus à 40 μ m.

6. Matière animale (M. ale)

En ce qui concerne l'analyse de la matière animale retrouvée dans les fèces, seuls les mammifères ont subi une identification poussée, pour le reste des représentants de cet item, nous nous sommes limités uniquement à la détection de leur présence en raison de l'insuffisance des collections existantes.

▪ Mammifères

L'identification des proies mammaliennes se base sur l'analyse de la structure des écailles des poils :

Les poils prélevés sont soumis à un premier lavage à l'eau chaude afin d'y enlever toute impureté incrustée et de les dissocier les uns des autres. Un deuxième lavage à l'alcool permet quant à lui de dissoudre toute trace de graisse les recouvrant. Après séchage, les poils sont posés sur une lame enduite d'une fine couche de vernis à ongle transparent puis retirés quelques instants après.

L'empreinte laissée par le poil est observée au microscope photonique ($G \times 400$) et comparée à celles de la clé de détermination de Debrot et *al.* (1982) et des collections de références des poils de différents mammifères présents dans notre région d'étude.

▪ Oiseaux

La consommation des oiseaux s'est traduite par la présence de plumes (duvets, rémiges, rectrices) dans les fèces.

▪ Invertébrés

Les arthropodes, qui sont pour la plupart des coléoptères ainsi que les gastéropodes, peuvent être identifiés à partir de leurs exosquelettes qui semblent résistants aux sucs digestifs. Cependant, les pièces chitineuses et les coquilles sont retrouvées très fragmentées dans la plupart des cas ce qui rend leur identification à l'œil nu très délicat. Donc, nous nous sommes limités à noter leur présence dans la matière fécale et d'essayer dans la mesure du possible d'arriver au moins à l'identification au niveau ordinal.

Par ailleurs, il convient de mentionner la non prise en compte des espèces coprophages (bousiers, pupes et larves d'insectes, etc.) qui se présentent toutes entières et des fois même vivantes dans les fèces.

Notons également que la matière animale ne comprend pas les lombriciens lesquels sont considérés comme un item à part entière.

7. Lombriciens (LM)

Une attention spécifique a été portée à la recherche de lombriciens. Une approche microscopique nous a permis de vérifier la consommation de ces derniers par les animaux étudiés, et ce par l'apparition de leurs soies (parties chitineuses de forme sigmoïde) dans les fèces. Les soies restent identifiables après digestion.

Nous tenons à souligner que le mot « lombriciens » regroupe l'ensemble des espèces de lombrics terrestres et de vers annélides qui leur ressemblent (Bouché et *al.*, 1984 ; Baubet, 1998).

8. Eléments hétéroclites/Déchets et divers (DD)

Ils correspondent à tous les items non-organiques (plastique, aluminium, verre, etc.), ainsi que tous les éléments dont la détermination a été impossible et qui ne peuvent être classés dans aucunes des catégories précédentes.

La figure 19 récapitule les principales étapes de l'analyse des échantillons.

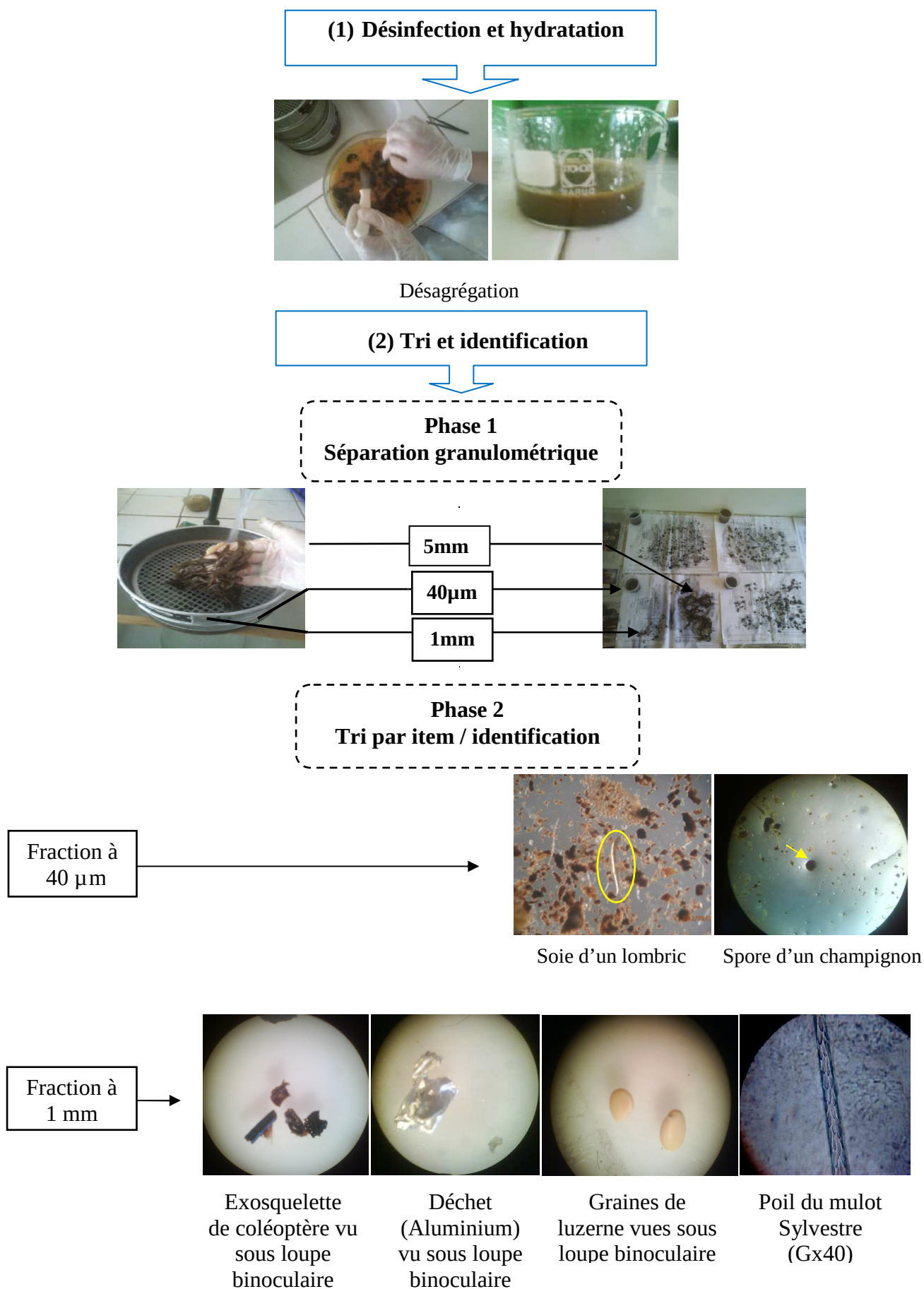


Figure19 : Différentes étapes de l'analyse du régime alimentaire.

1.2. Recueil des données / traitement statistique

L'analyse la plus élémentaire des données coprologiques commence par l'identification des éléments qui sont présents dans chaque crotte. Puis, pour pouvoir apprécier d'éventuelles variations dans l'évolution du régime alimentaire du sanglier et du porc épic et établir des comparaisons avec d'autres études préalablement menées d'une part et entre les deux espèces d'une autre part, nous avons réalisé une série de mesures et d'analyses qui s'appuient sur des outils statistiques :

1.2.1. Fréquence relative d'apparition (FR)

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

$$FR = ni/Ni.100$$

ni : Le nombre d'apparition de chaque catégorie alimentaire.

Ni : 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.

1.2.2. Fréquence d'occurrence (FA)

Les résultats ont aussi été exprimés en fréquence d'occurrence, c'est-à-dire en fréquence d'ingestion de chaque item. L'occurrence d'un aliment " i " est définie comme le rapport du nombre de prélèvements contenant " i " sur le nombre total de prélèvements analysés. Elle est souvent exprimée en pourcentage et permet de mettre en évidence l'importance quantitative des différents items et, associée à une échelle temporelle, d'appréhender la régularité de leur consommation.

$$FA = ni/N.100 \text{ avec } N = \text{ensemble de fèces analysées.}$$

1.2.3. Niches alimentaires

Pour comparer les niches alimentaires des deux herbivores étudiés, nous avons utilisé :

- **Indice de Shannon et Weaver (H') et indice d'équitabilité (J')**

L'indice de diversité considéré ici est celui qui est le plus couramment utilisé dans la littérature, il est basé sur :

$$H' = - \sum ((Ni / N) \cdot \log_2 (Ni / N))$$

Ni: nombre d'individus d'une espèce donnée, i allant de 1 à S (S : nombre total d'espèces).

N : nombre total d'individus.

H' est minimal (=0) si tous les individus du peuplement appartiennent à une seule et même espèce, H' est également minimal si, dans un peuplement (ici régime) chaque espèce (item) est

représentée par un seul individu (espèce). L'indice est maximal quand tous les individus sont répartis d'une façon égale sur toutes les espèces (Frontier, 1983).

L'indice de Shannon est souvent accompagné de l'indice d'équitabilité (J') de Piélou (1966), appelé également indice d'équirépartition (Blondel, 1979), qui représente le rapport de H' à l'indice maximal théorique dans le peuplement ($H_{\max}$). 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.

$$E = H'/H_{\max} \text{ avec } H_{\max} = \log_2 X \text{ et } X = \text{nombre total d'items}$$

Ces indices ont été calculés pour le régime moyen obtenu pour les différentes variables que nous avons considérées (saisons, espèces).

- **Indice de Pianka (O_{jk})**

Le chevauchement des niches temporelles de deux espèces sympatriques est calculé par l'indice O_{xy} proposé par Pianka (1973).

$$O_{jk} = \sum (P_{ik} \cdot P_{ij}) / \sqrt{(\sum P_{ij}^2 \cdot \sum P_{ik}^2)}.$$

Cet indice mesure la similitude des cycles d'activité des deux espèces. Il est égal à 1 lorsque ceux-ci sont rigoureusement identiques.

- **Test du Chi2**

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 réduite peut être mise en évidence par une très faible probabilité de test de χ^2 . A l'opposé, lorsque ce nombre est faible il peut arriver qu'une assez forte liaison n'apparaisse pas significativement. Par ailleurs, l'existence d'une liaison n'implique pas qu'il y a relation de causalité entre les caractères, mais elle illustre simplement la tendance à une certaine concomitance dans les variations qu'ils peuvent présenter (Vessereau, 1976).

2. Méthodologie d'étude de l'habitat

La collecte exhaustive de l'ensemble des données sur l'utilisation des habitats par une espèce est un processus particulièrement onéreux (Cuzin, 2003). Néanmoins, le présent travail a couvert les principaux biotopes et de nombreuses localités de la zone d'étude.

2.1. Organisation des sorties et prospection

Pour faciliter et organiser le déroulement des sorties sur le terrain, deux secteurs distincts ont été définis (en fonction de leurs expositions) où l'investigation et la recherche des matériaux (fèces et autres indices de présences) sont menées régulièrement. Les deux secteurs retenus (secteur est : SE ; secteur ouest : SO) sont représentés sur une carte détaillée de la zone d'étude.

Sur le terrain, des transects sont parcourus régulièrement pendant la durée de l'étude. Le nombre d'itinéraires suivis pour chaque site dépend de l'accessibilité du milieu et/ou des conditions climatiques (neige, brouillard, etc.). Toutefois, les discussions avec la population locale, ont permis d'obtenir de nombreuses données, et d'orienter efficacement les recherches.

2.2. Récolte des données

Afin de détecter la présence ou le passage des espèces ciblées par la présente étude dans les différentes parcelles prospectées, toutes les possibilités de détection ont été utilisées :

2.2.1. Observations directes des animaux

Elles consistent en un contact direct avec l'animal, ce qui n'est pas toujours possible dans la nature. Toutefois, le recensement des cadavres constitue une méthode alternative efficace pour l'étude de l'écologie de l'espèce et de son habitat.

En revanche, la capture d'animaux (piégeage) a été écartée. En effet, les objectifs soulignés tout au début de ce travail peuvent être atteints sans le sacrifice d'animaux. Notamment, quand il s'agit d'espèces très singulières, comme *S. scrofa* et *H. cristata*, laissant sur leurs passages des indices de présence bien spécifiques qui ne laissent aucun doute par rapport à leur acteurs.

2.2.2. Relevés d'indices de présence (approche indirecte)

En plus des fèces, tous les indices de présence (reconnaissables) des espèces étudiées sont répertoriés, à savoir :

- Les empreintes, recherchées dans tous les substrats meubles (alentours des flaques d'eau, neige, etc.). L'identification des espèces a été faite sur la base de la forme, de la taille et des dessins des empreintes ;

- Les terriers du porc-épic et les lieux de repos du sanglier, sont identifiés par l'analyse des indices qui se trouvent à la proximité immédiate de ces endroits (empreintes, piquants, etc.). La taille, l'emplacement et l'odeur exhalée par ces gîtes peuvent également intervenir dans l'identification.

- De même, tous les autres indices pouvant indiquer la présence et l'activité de l'une des espèces étudiées (grattages, traces de fouille, etc.) ont été recherché aléatoirement lors de nos sorties sur le terrain.

Pour chaque espèce, des fiches d'observation sont utilisées, elles recensaient les paramètres suivants : date, lieu, espèce, type d'observation, nombre, recouvrement végétal et commentaire.

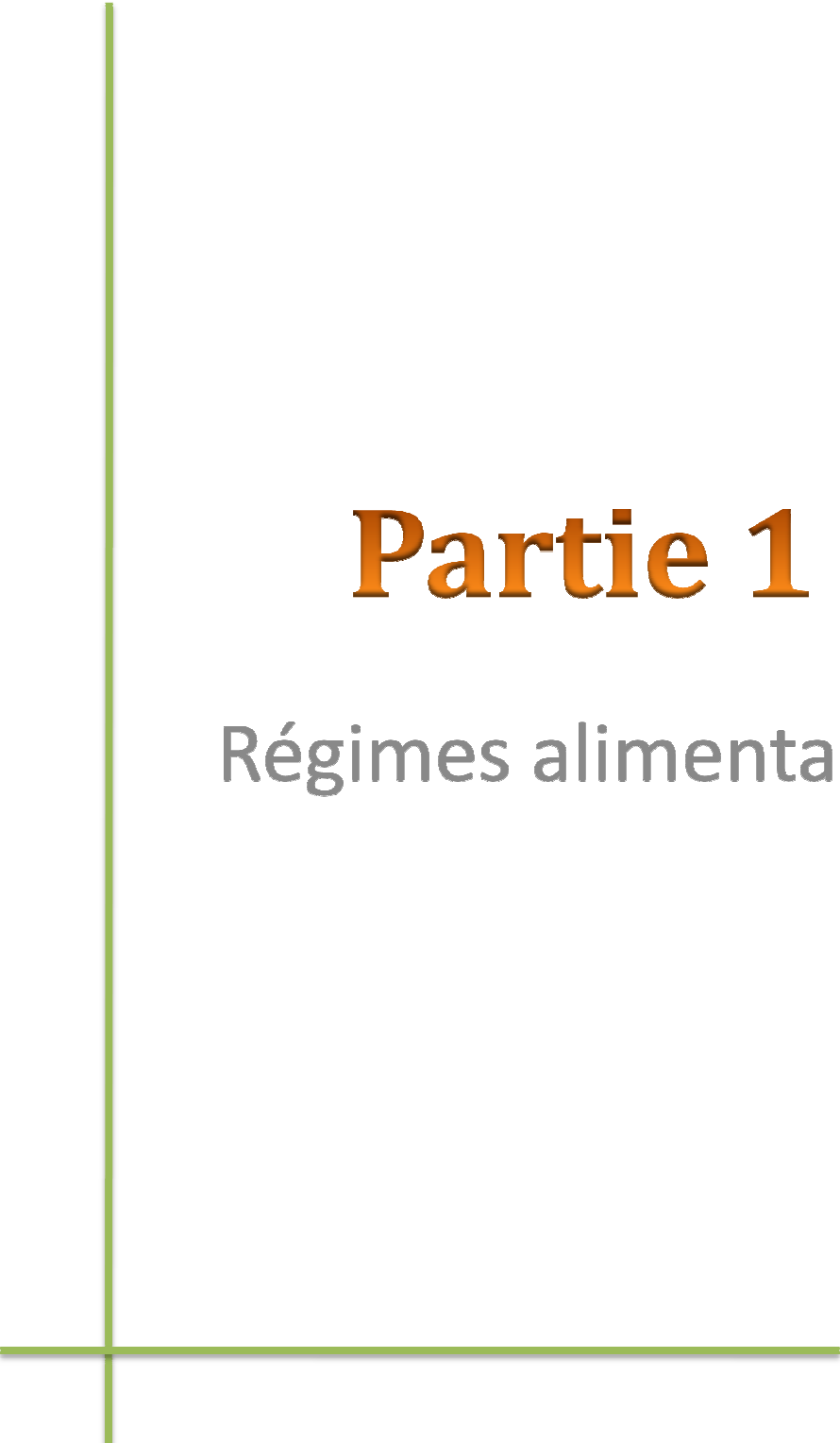
2.3. Cartographie

A partir des observations localisées, une carte de distribution des indices de présences a été élaborée, sur un fond de carte sur laquelle sont localisés également l'ensemble des fèces prélevées. En fait, les deux volets de notre recherche ont été faits en parallèle.



Chapitre IV

RESULTATS

A decorative green L-shaped line is positioned on the left side of the page. It consists of a vertical line segment extending from the top to the bottom, and a horizontal line segment extending from the vertical line towards the right, intersecting it at the bottom.

Partie 1

Régimes alimentaires

1. Caractéristiques du régime alimentaire

1.1. Nombre d'item par échantillon

Entre le mois de septembre 2011 et Aout 2012, nous avons pu récolter et analyser 690 fèces, 360 fèces pour le sanglier et 330 pour le porc-épic. Les items retrouvés lors de l'analyse sont répartis en huit (8) catégories alimentaires, à savoir les glands, les autres fruits, les parties végétales aériennes, les parties végétales souterraines (racines et bulbes), les champignons, les déchets, la matière animale et les lombriciens.

Le nombre d'items contenu par fèces varie de 1 à 7 pour le sanglier et de 1 à 6 pour le porc-épic. 90 % des fèces de *S. scrofa* analysées contiennent de 2 à 5 items alors que celles de *H. cristata* renferment majoritairement de 1 à 4 items (96%). Cependant, le nombre de fèces du sanglier contenant 1, 6 et 7 items est réduit (10 %) et uniquement 4 % de celles du porc-épic présentent un nombre d'items supérieur à 4. (Tableaux III et IV).

Tableau III: Nombre d'items alimentaires par échantillon du sanglier

Nombre d'items	Automne	Hiver	Printemps	Eté	Total	%
1	2	10	6	6	24	6,67
2	16	23	22	12	73	20,28
3	25	32	32	22	111	30,83
4	25	22	18	29	94	26,11
5	20	2	11	14	47	13,06
6	2	1	1	4	8	2,22
7	0	0	0	3	3	0,83

Tableau IV: Nombre d'items alimentaires par échantillon du porc-épic.

Nombre d'items	automne	hiver	printemps	été	Total	%
1	1	10	23	5	39	11,82
2	17	11	58	29	115	34,85
3	12	26	8	35	81	33,64
4	24	10	1	17	52	15,76
5	6	3	0	3	12	3,64
6	0	0	0	1	1	0,30

1.2. Composition globale des régimes

Les résultats de l'analyse globale du régime trophique des deux espèces étudiées sont rassemblés dans l'annexe 1. La distribution des différents aliments ingérés reflète le caractère omnivore de l'espèce du moment que toutes les catégories retenues apparaissent régulièrement dans les échantillons analysés (Figure 20).

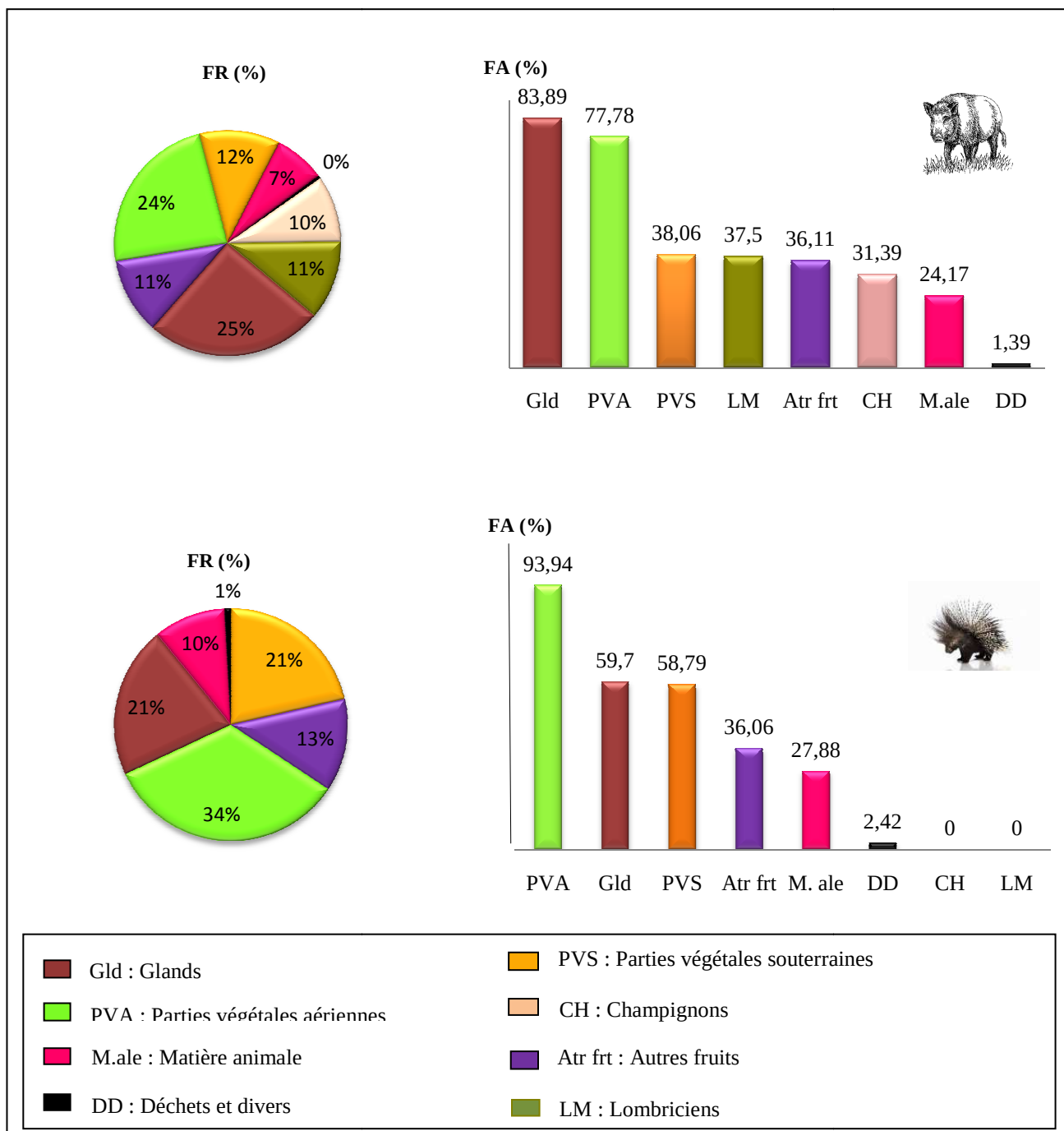


Figure 20 : Part des différents items alimentaires dans le régime alimentaire global du sanglier et du porc-épic en fréquences relatives d'apparition (à gauche) et en fréquences absolues (à droite).

En outre, il apparaît que l'essentiel du régime alimentaire des deux mammifères, est composé principalement de végétaux, soit un taux supérieur à 80% des matières ingérées par le sanglier et le porc-épic (F.A). Les fractions restantes sont constituées de matières animales et de déchets ainsi que d'autres éléments non identifiés.

L'importance en fréquence d'occurrence des différents items alimentaires identifiés montre une prépondérance de deux items pour le sanglier et de trois pour le porc-épic présents avec de 60% de l'ensemble de la masse de nourriture ingérée (Fréquences d'occurrence). Ces items sont les glands et les parties végétales aériennes auxquels s'ajoutent les parties souterraines des végétaux (racines et bulbes) pour le porc-épic. Néanmoins, ce dernier item occupe également la troisième place en occurrence (38,06%) dans la diète de *S. scrofa*.

Ces items sont suivis par les fruits (excepté les glands) qui sont présents dans 36% du nombre total des échantillons analysés pour chacune des espèces étudiées. Si nous tenons compte de la présence des glands (considérés à eux seuls comme un item), la fréquence absolue de l'item fruits augmente à plus de 95% sur l'ensemble des échantillons analysés, ce qui le place dans la première position dans le régime alimentaire des deux espèces. Ils constituent de ce fait une part très importante de leurs régimes alimentaires.

La part de la matière animale dont la fréquence d'occurrence est supérieure à 20%, pourrait bien confirmer le caractère omnivore du régime alimentaire des deux espèces.

La catégorie alimentaire la moins représentée dans les deux régimes reste les déchets et les éléments non identifiés avec des fréquences absolues et relatives très réduites (<2%).

Enfin, malgré les similitudes relevées dans les choix alimentaires du porc-épic et du sanglier, ce dernier complète son bol par deux items, les lombriciens et les champignons qui sont absents dans celui de *H. cristata*. En revanche, ils sont assez bien représentés dans le menu de *S. scrofa* avec des fréquences relatives d'apparition respectives de 11,35% et 9,50%, figurant dans plus de 30% du nombre total des fèces analysés (37,50% et 31,39% respectivement), ce qui confirme l'intérêt accordé par le sanglier à ces items.

Il faut cependant rappeler que les lombriciens ne sont pas inclus dans la matière animale. Si nous tenons compte de leur présence, l'importance en occurrence de la matière animale augmente et atteint 61% sur l'ensemble de notre analyse, ce qui le place en troisième position pour sa fréquence d'apparition dans la diète du sanglier à ces items.

En résumé, nous pouvons dire que les échelles des préférences alimentaires du porc-épic sont en faveur des parties végétales aériennes suivis des glands tandis que chez le sanglier nous

observons le phénomène inverse. Toutefois, si nous tenons compte des glands dans la fraction ‘fruits’, l’échelle des choix devient identique pour les deux. Les deux échelles sont plutôt orientées fruits, parties végétales aériennes, parties végétales souterraines et enfin matière animale. Le tableau V illustre ce classement.

Tableau V: Classement en fonction des FR (%) des différentes catégories alimentaires retenues pour les deux espèces après regroupement des deux items (glands + autres fruits).

	Fruits	PVA	PVS	Matière animale
Sanglier	36.33	23.55	11.52	7.32
Porc-épic	34.34	33.7	21.09	10

Il faut néanmoins signaler que les deux catégories ‘champignons et lombriciens’ ne sont pas prises en considération dans ce tableau.

Toutefois, l’analyse statistique du Khi² révèle une différence hautement significative entre les deux régimes globaux ($\chi^2=132,68$; $p\text{-value}=9,48$; $ddl=4$). Ceci est dû en partie à la surreprésentation des végétaux aériens et souterrains chez le porc-épic et celle des champignons et des lombriciens chez le sanglier.

1.3. Résultats complémentaires

Nous n’omettons pas de rappeler que le but recherché dans cette étude ne nécessite pas l’identification poussée des taxons. Néanmoins, noyaux, pépins et graines, poils et autres fragments caractéristiques ont été fait jusqu’au niveau du genre et même de l’espèce pour certains taxons (Mammifères, invertébrés, fruits et végétaux).

1.3.1. Part des parties végétales aériennes dans le régime du sanglier et du porc-épic

Les parties végétales aériennes représentent la catégorie alimentaire la plus importante en termes de nombre d’apparitions après les glands chez le sanglier et elle est la toute première chez le porc-épic. Les espèces consommées par les deux mammifères sont regroupées en plusieurs familles (Figure 21). Les Fabacées (Légumineuses) et les Poacées (Graminées) sont les mieux représentées dans la diète des deux espèces, elles fournissent 41,41% et 29,43% respectivement de l’alimentation de *S. scrofa* et 56,65 % et 24,26% de celle de *H. cristata*. Les Fabacées sont représentées principalement par les luzernes (*Medicago arabica* et *M. orbicularis*) et le trèfle (*Trifolium sp.*) ; les Poacées le sont par la folle-avoine (*Avena fatua*), les vulpies (*Vulpia sp.*) et le diss (*Ampelodesma*

mauritana). Les différents taxons (familles, genres ou espèces) identifiés dans cette catégorie ainsi que leurs fréquences de consommation sont répertoriés dans l'annexe 2.

Par ailleurs, les autres familles comme les Polygonacées, les Rosacées, les Caryophyllacées, les Plantaginacées,... sont peu consommées, elles apparaissent avec des fréquences relatives inférieures à 6% dans les deux menus. Toutefois, en termes de qualité, il est à signaler que la part des parties végétales aériennes recensée est un peu plus diversifiée chez le sanglier, les Saxifragacées, les Plantaginacées et Renonculacées n'étant pas retrouvées dans le régime du porc-épic.

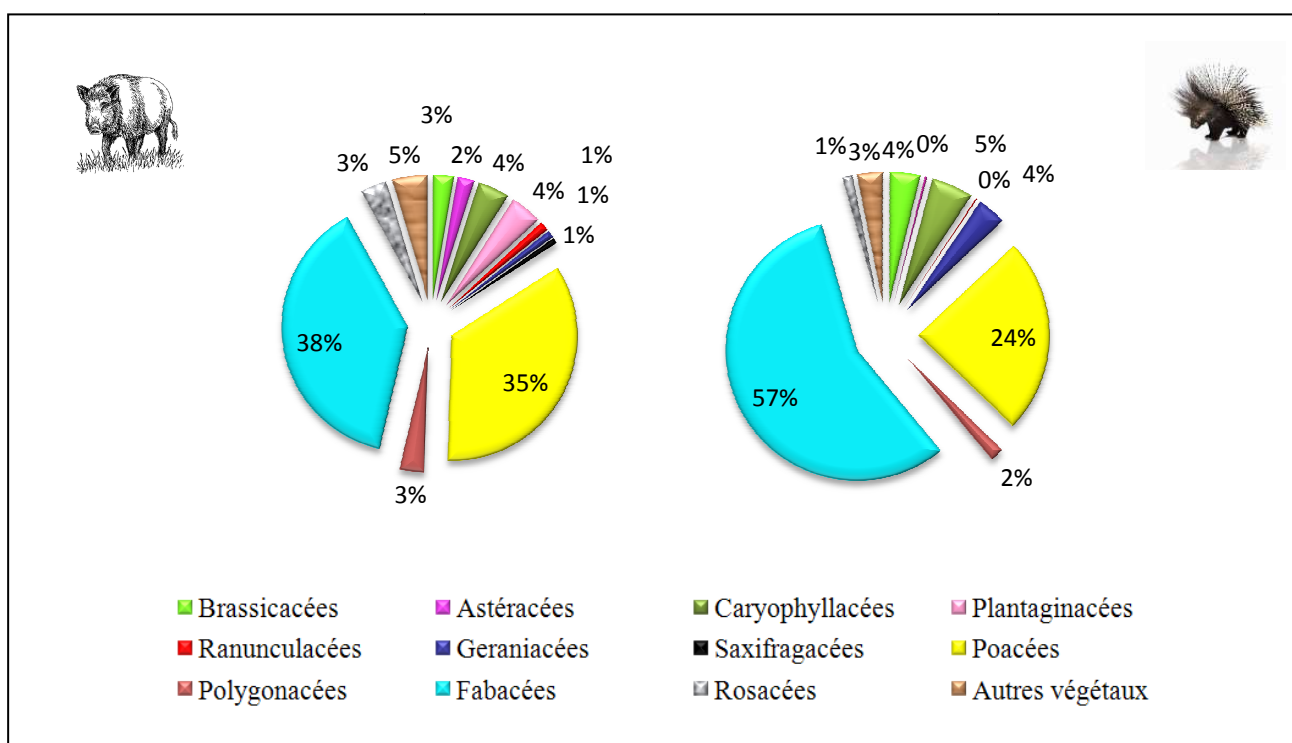


Figure 21 : Composition du régime global du sanglier et du porc-épic en parties végétales aériennes (en %).

1.3.2. Part des fruits dans le régime du sanglier et du porc-épic

Nos résultats montrent clairement qu'en plus des glands, les autres fruits prennent une part très importante dans les régimes globaux du sanglier et du porc-épic (36,11% et 36,06% de FA respectivement), ils présentent une source d'énergie conséquente pour ces animaux. Plusieurs espèces de fruits, charnues pour la plupart, sont reconnues. La figure 22 montre les proportions des différentes espèces de fruits dans l'alimentation des deux mammifères étudiés.

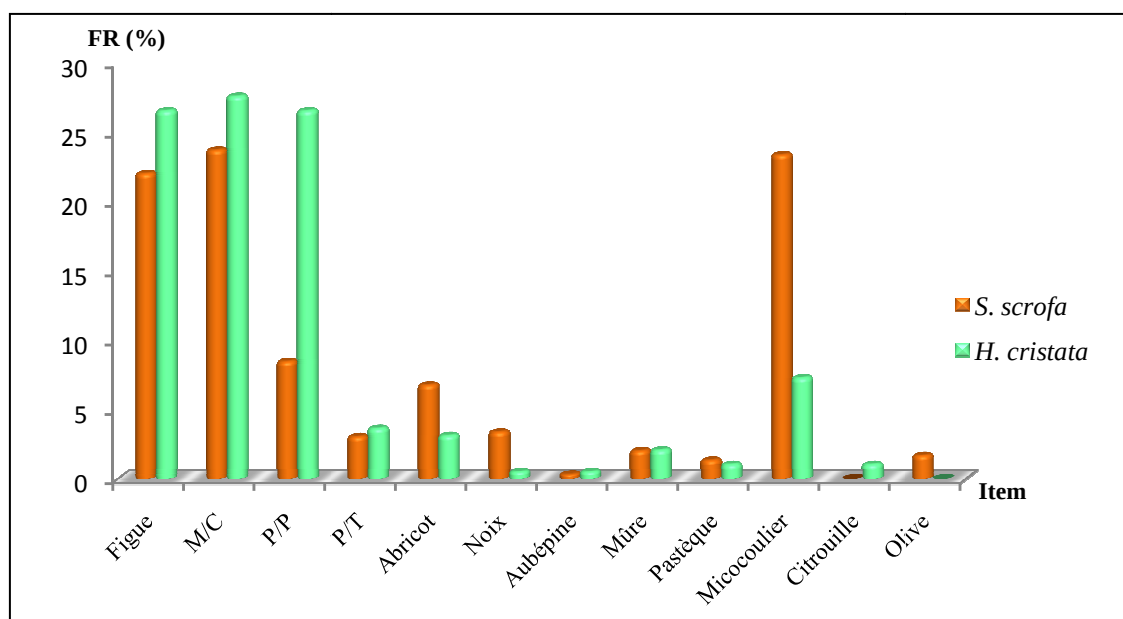


Figure 22 : Proportion des différentes espèces de fruits consommées (en %).

M/C: Merise/Cerise ; P/P: Pomme/Poire ; P/T : Piment/Tomate.

Les merises/cerises (*Prunus avium*) sont les plus prisées avec une fréquence relative d'apparition de 23,73% pour *S. scrofa* et de 27,60% pour *H. cristata*, cette préférence est corrélée à l'abondance de cette espèce dans la zone où a eu lieu l'étude.

Les baies du micocoulier (*Celtis australis*) et les figues (*Ficus sp.*) de leur côté occupent en termes de nombre d'apparition une place importante dans la diète du sanglier (23,39% et 22,03% de FR respectivement), viennent ensuite les pommes/poires et les abricots avec des fréquences respectives de 8,47% et 6,78%. Quant aux autres fruits comme les noix (*Juglans sp.*), l'aubépine (*Crataegus monogyna*), les mûres (*Rubus sp.*),... ils sont très peu prélevés par ce suidé, leurs fréquences sont inférieures à 4%.

Chez le porc-épic, la consommation des pommes/poires équivaut celle des figues, elles fournissent 26,56% des fruits ingérés par ce rongeur. Ensuite, vient le micocoulier avec 7,29%. Les autres espèces sont faiblement représentées, leurs proportions ne dépassant pas 4%.

1.3.3. Part de la matière animale dans le régime du sanglier et du porc-épic

Les deux espèces étudiées semblent compléter leurs régimes par des aliments d'origine animale. La lecture des figures 23, 24a et 24b où sont mentionnées les fréquences relatives de tous les constituants de cette catégorie montre une remarquable diversité des proies.

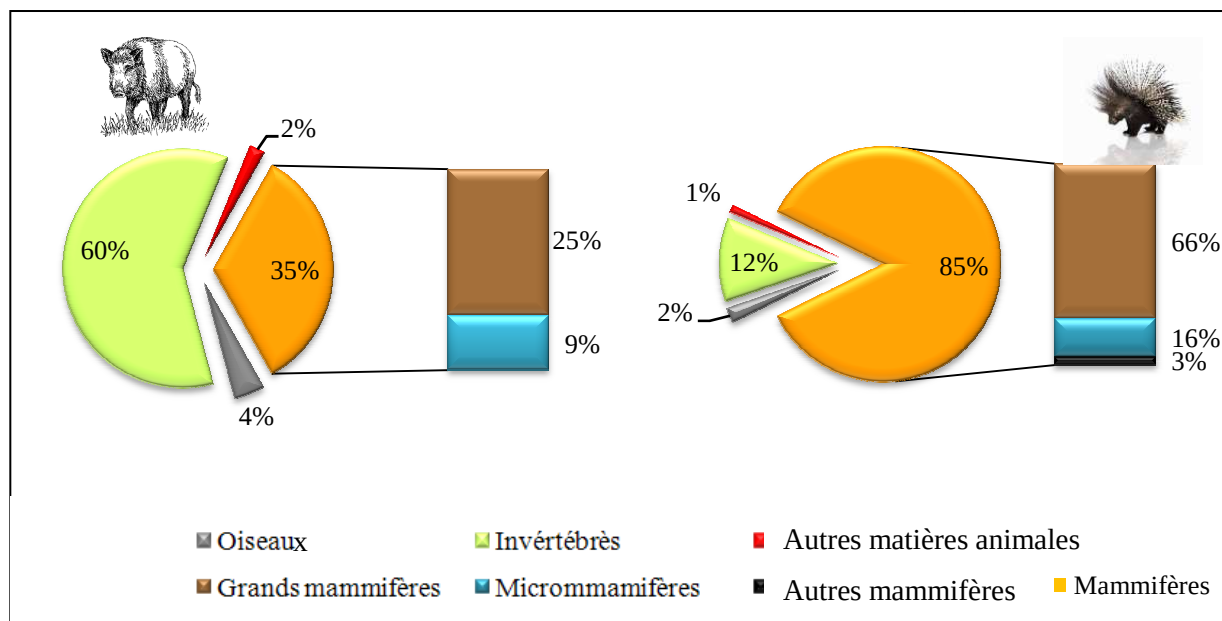


Figure 23 : Composition générale du régime du sanglier et du porc-épic en matière animale (en %).

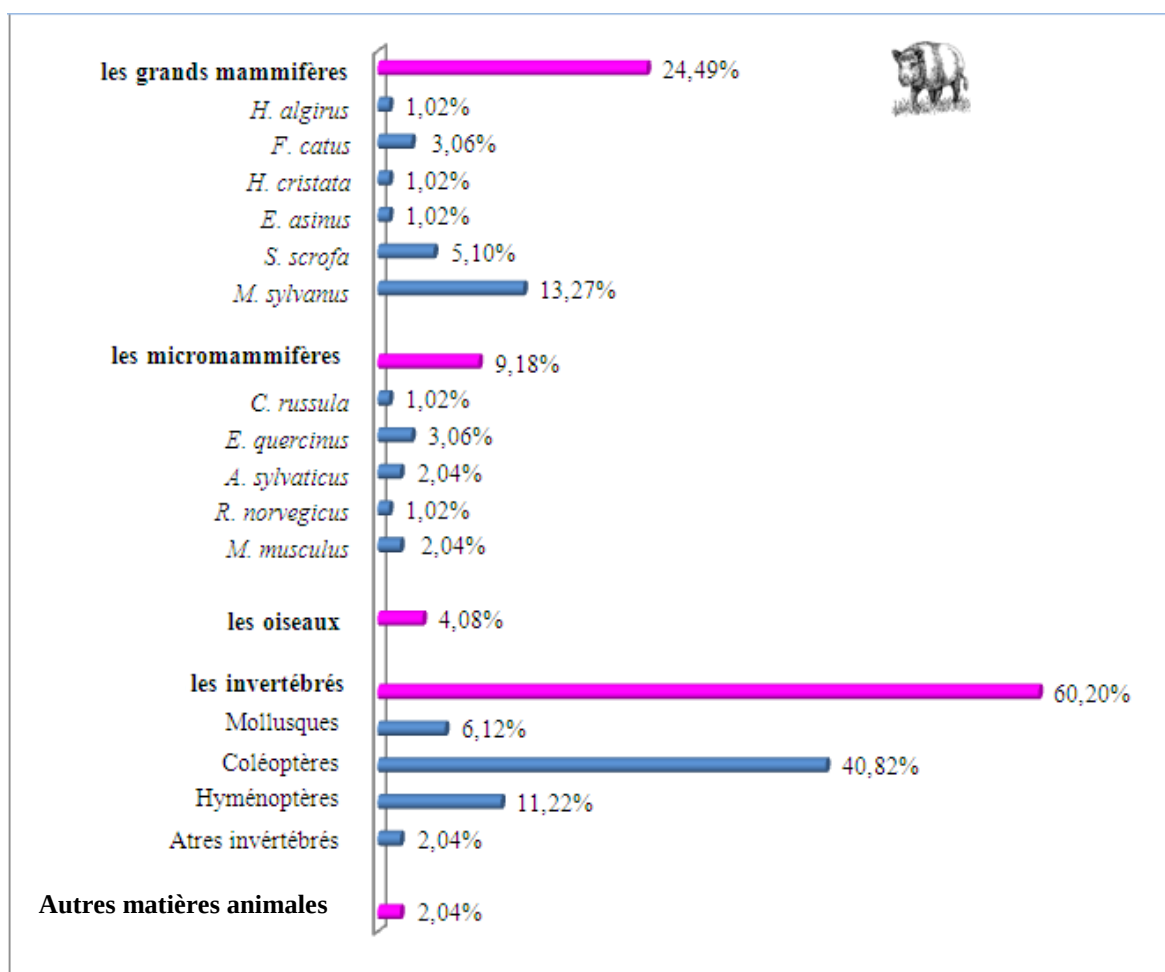


Figure 24a : Composition globale et détaillée du régime du sanglier en matière animale.

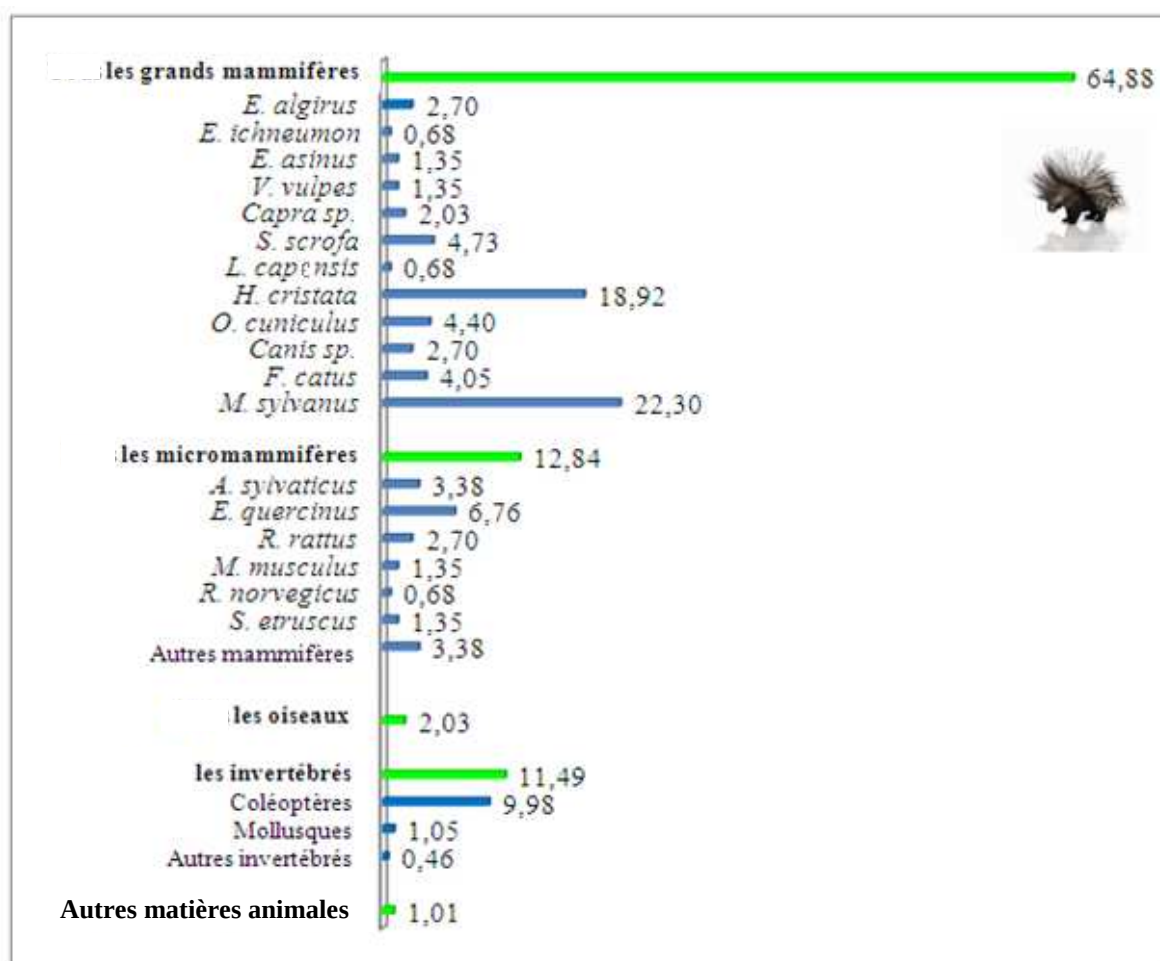


Figure 24b : Composition globale et détaillée du régime du porc-épic en matières animales (en %).

Pour le sanglier, la plus grande partie provient des invertébrés avec un pourcentage d'apparition de 60,20%, ils sont représentés majoritairement par des coléoptères (67,80% des cas), suivis des hyménoptères et des mollusques avec des fréquences respectives de 18,64% et 10,17%. Les mammifères occupent la deuxième place en nombre d'apparition après les invertébrés avec une fréquence de consommation de 33,67% de l'ensemble des protéines animales consommées, 24,49% provient des mammifères de grande et de moyenne taille (*Macaca sylvanus*, *Erinaceus algirus*, *Felis catus*,...). D'autre part, 9,18% de la matière est issue des micromammifères (*Mus musculus*, *Crocidura russula*, *Eliomys quercinus*,...). Quant aux oiseaux, ils sont faiblement prélevés, ils ne comptent que pour 4,08%.

En ce qui concerne la provenance de la matière animale révélée lors de l'analyse des 330 fèces du porc-épic, les résultats obtenus montrent que les mammifères, avec un total de 85,48%, occupent la première place (65,88% grands et moyens mammifères, 16,22% micromammifères). Les invertébrés, très souvent des coléoptères (11,49%), contribuent également pour une part non négligeable à cette catégorie. Par ailleurs, là encore la consommation des oiseaux reste très faible, ils ne sont identifiés que dans 3 échantillons sur les 330 crottes analysées, soit 2,03%.

Par ailleurs, il est important de souligner que l'analyse microscopique des poils a révélé la présence de poils de chacune des espèces étudiées dans leurs propres fèces. Ils apparaissent avec des taux non négligeables, 11,90% et 18,92% de la matière animale ingérée par le sanglier et le porc-épic respectivement. Toutefois, ils sont rarement associés à la présence d'os. En fait, nous avons pu recenser uniquement deux échantillons pour *S. scrofa* et un seul pour *H. cristata* où les fèces ne contenaient que leurs poils associés aux os (Figure 25).



Figure 25: Vue d'un échantillon issu d'un porc-épic ne contenant que ses poils et des fragments osseux (Originale, 2012).

1.4. Variations saisonnières des principaux items alimentaires

1.4.1. Fluctuations saisonnières du régime global du sanglier

L'analyse statistique montre une dépendance très hautement significative entre les diverses ressources alimentaires et les saisons ($\chi^2=127,73$; $p\text{-value}=28,869$; $ddl=18$). La représentation des régimes alimentaires moyens exprimés en fréquences relatives d'apparition, montre bien ces différences (Figure 26).

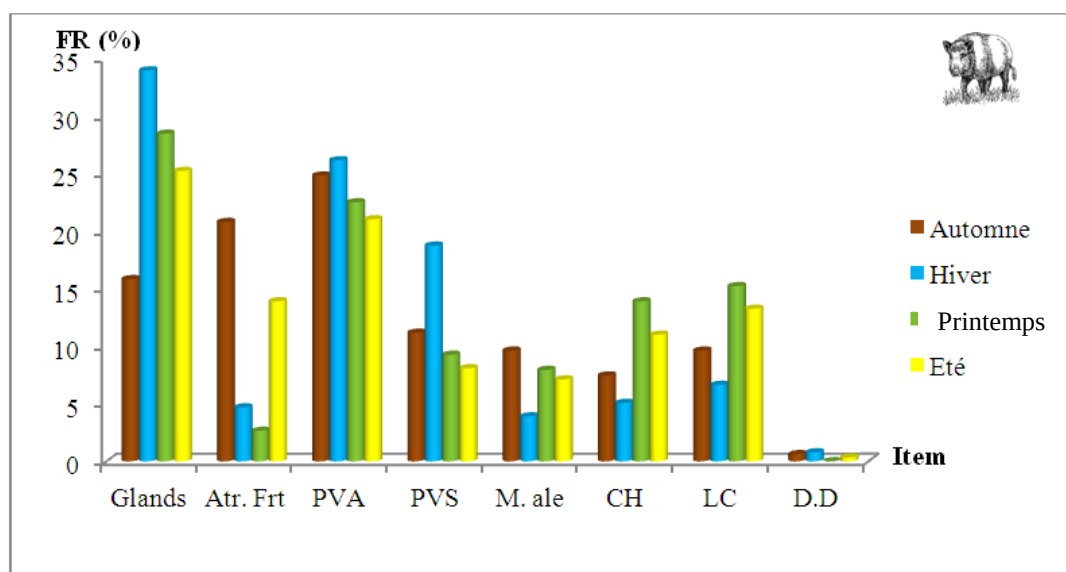


Figure 26 : Fluctuations saisonnières du régime global du sanglier.

Atr. Frt : autres fruits ; **PVA** : parties végétales aériennes ; **PVS** : parties végétales souterraines, **M. ale** : matières animales ; **CH** : champignons ; **LC** : lombriciens ; **DD** : éléments hétéroclites.

Les glands sont les plus recherchés durant les différentes saisons notamment hivernale (FR=33,98%), printanière (FR=28,48%) et estivale (FR=25,25%). Les autres fruits sont plus prisés en automne (20,81%) et en été (13,92%), alors qu'en hiver leur taux atteint 4,69% contre 2,65% printemps. Une consommation soutenue et régulière des PVA est enregistrée durant les quatre saisons, soit un pic en hiver (26,17%) alors qu'une légère baisse est notée durant le reste de l'année. Quand aux PVS, elles atteignent également un maximum en hiver (18,75%) qui est suivi d'un net recul notamment durant la saison estivale (8,09%). Les lombriciens, la matière animale et les champignons présentent également des valeurs appréciables durant toutes les saisons, elles sont à leur plus bas niveau en hiver avec des taux de consommations saisonnières respectives de 3,76% pour les deux premières catégories et de 2,91% pour la troisième.

Les déchets représentent la part la moins importante du régime du sanglier sur la totalité de la période d'étude (FR<1%) alors qu'ils sont absents au printemps (FR=0).

1.4.1.1. Fluctuations saisonnières des fruits dans le régime du sanglier

La figure 27 montre l'évolution saisonnière de la consommation des différents fruits (y compris les glands), exprimés en fréquence d'apparition. Nous notons une variation significative dans la prise des fruits durant les quatre saisons ($\chi^2 = 141,39$; $p\text{-value} = 12,59$; $ddl = 6$).

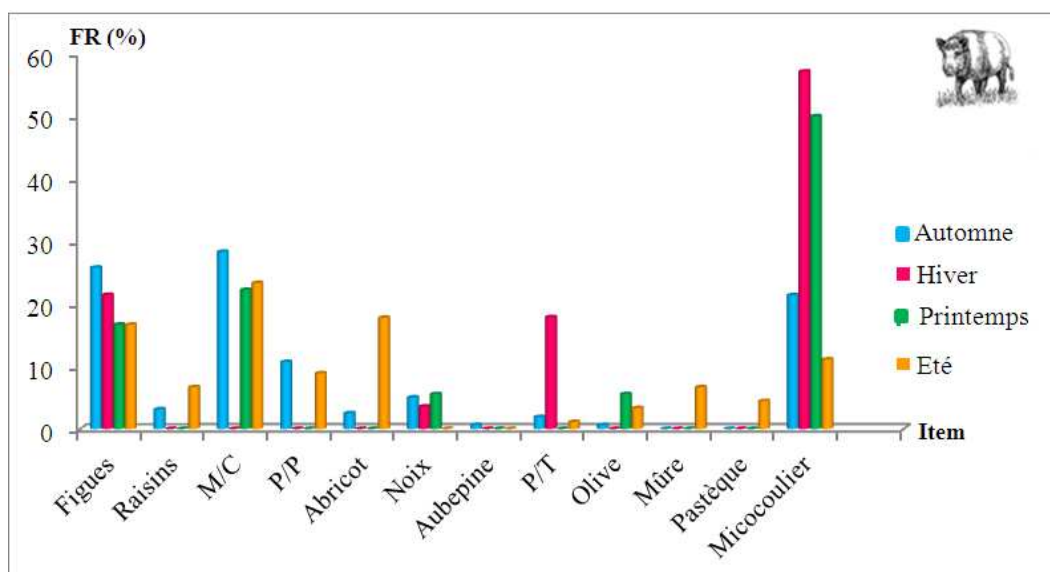


Figure 27 : Fluctuations saisonnières des fruits dans le régime du sanglier.
M/C : merises/cerises ; P/P : pomme/poire ; P/T : piment/tomate.

En plus des glands qui sont omniprésents dans le régime du sanglier, les baies du micocoulier et les figues sont également fréquentes durant les quatre saisons. Les autres catégories montrent des variations plus ou moins importantes d'une saison à l'autre.

1.4.1.2. Fluctuations saisonnières des parties végétales aériennes dans le régime du sanglier

L'analyse statistique du Khi-deux montre que la consommation des différents végétaux aériens est dépendante des fluctuations saisonnières de ceux-ci ($\chi^2=28,59$; $p\text{-value}=21,01$; $ddl=12$).

La consommation des végétaux aériens est dominée par les poacées et les fabacées qui sont omniprésentes durant toute la période d'étude apparaissant avec des fréquences soutenues allant de 23,13% (automne) à 34,34% (été) pour le premier groupe et de 30% (printemps) à 44,03% (automne) pour le second. Ces catégories de végétaux constituent une ressource assez importante dans le régime du sanglier. Le premier groupe est représenté principalement par l'averon (*Avena fatua*), le faux riz-millet (*Oryzopsis miliacea*), le dactyle (*Dactylis glomerata*), le diss (*Ampelodesma mauritanica*); le second par la luzerne d'Arabie (*Médicago arabica*), la luzerne orbiculaire (*Médicago orbicularis*), le calycotome (*Calycotome spinosa*), le trèfle (*Trifolium sp.*), l'astragale (*Astragalus sp.*). Le reste des familles apparaît dans de moindres fréquences.

Il est à souligner que certains taxons sont strictement saisonniers. C'est le cas des astéracées, que l'on ne retrouve que durant deux saisons et avec des fréquences très faibles, soit

3,03% en été et 4,48% en automne. Les brassicacées, les renonculacées et les rosacées sont absentes en été (Figure 28).

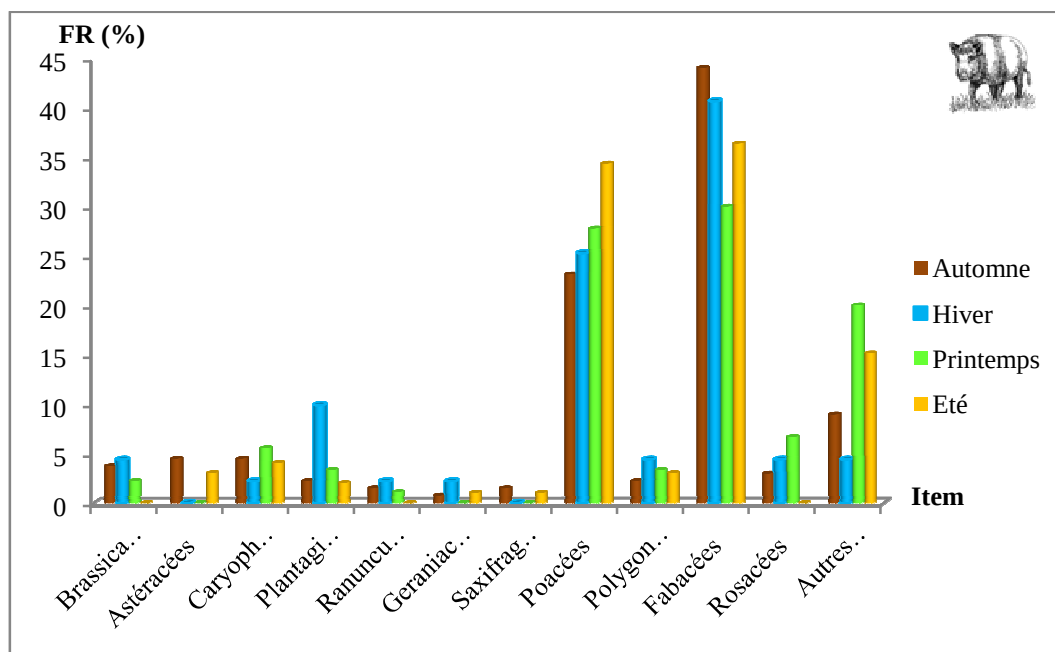


Figure 28 : Fluctuations saisonnières des parties végétales aériennes dans le régime du sanglier.

1.4.2. Fluctuations saisonnières du régime global du porc-épic

L'application du test du khi-deux a révélé l'influence des fluctuations saisonnières sur le régime alimentaire de *H. cristata*, ainsi la dépendance entre les quatre saisons et les différents aliments est très significative ($\chi^2=150,24$; $p\text{-value}=21,02$; $ddl=12$).

Selon la figure 29, les parties aériennes des végétaux sont constamment dominants sauf en hiver. Ce recul hivernal est récompensé par une consommation soutenue des glands en cette période (FR=31,09%). Les fruits (excepté les glands) semblent être plus recherchés en automne (21,24%) et en été (17,89%). Quand à la matière animale, elle est recherchée durant toute l'année avec une nette baisse au printemps (1,80%). En ce qui concerne les déchets, nous constatons qu'ils sont absents en automne et au printemps et qu'ils sont très peu ingérés par cette espèce le reste de l'année.

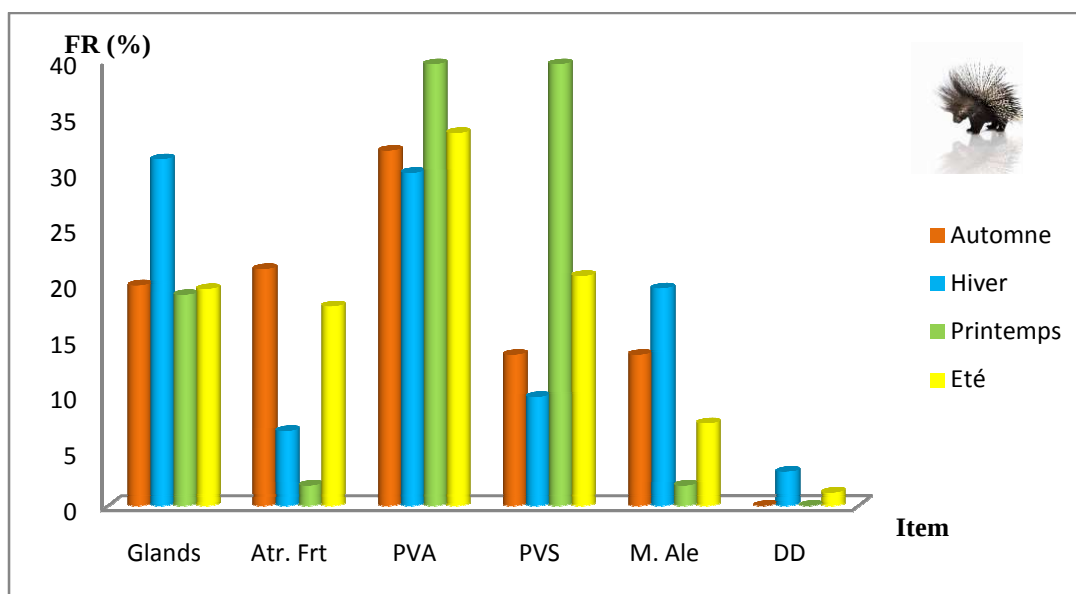


Figure 29 : Fluctuations saisonnières du régime global du porc-épic.

Atr. Frt : autres fruits ; **PVA** : parties végétales aériennes ; **PVS** : parties végétales souterraines, **M. ale** : matières animales ; **CH** : champignons ; **LC** : lombriciens ; **DD** : déchets et divers

1.4.2.1. Fluctuations saisonnières des fruits dans le régime du porc-épic

L'histogramme ci-dessous (Figure 30) donne les variations des taux de consommation des fruits au fil des saisons.

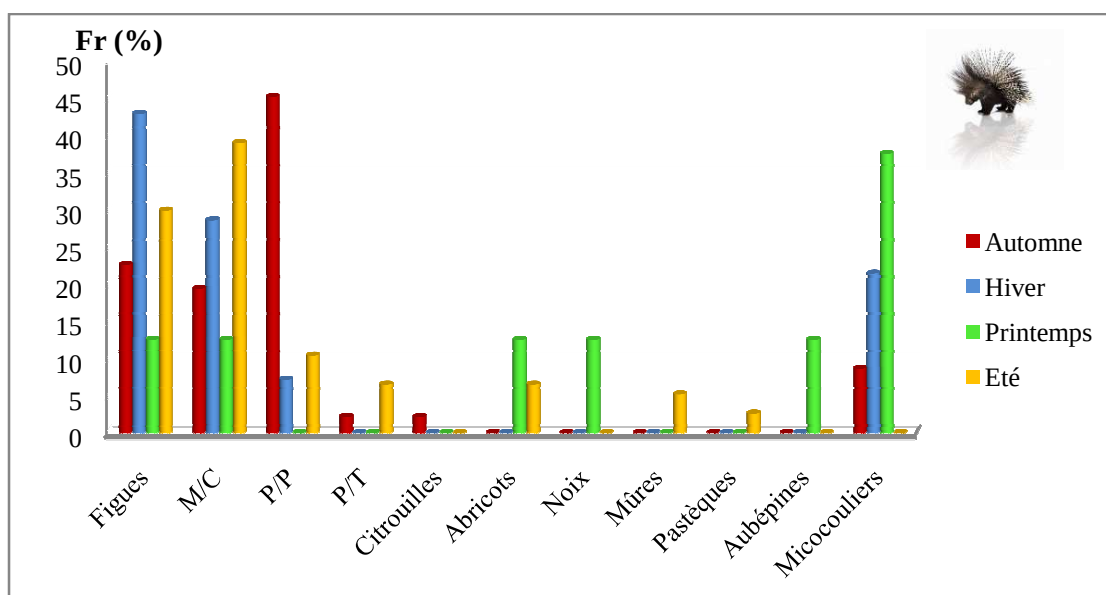


Figure 30 : Fluctuations saisonnières des fruits dans le régime du porc-épic.

M/C : merises/cerises ; **P/P** : pomme/poire ; **P/T** : piment/tomate.

Les fruits consommés durant les quatre saisons sont les figues, avec un maximum de 42,85% observé en hiver et les merises/cerises qui dominent avec un taux de 38,96% en été. La consommation des pommes/poires est conséquente en automne (45,16%) mais elle est nulle au printemps. Le micocoulier se démarque au printemps (37,50%). Le reste des espèces ne fait que de rares apparitions.

L'influence des saisons sur la prise des fruits n'a pas pu être vérifiée statistiquement (χ^2) à cause de l'insuffisance de la taille des groupes de fruits retenus. En effet, selon Murray et Spiegel (1981) et Fellag (Comm. pers), ce test ne peut pas être appliqué si 20% ou plus des fréquences attendues sont inférieures à 5.

1.4.2.1. Fluctuations saisonnières des parties végétales aériennes dans le régime du porc-épic

La dépendance entre les saisons et la consommation des parties végétales aériennes est significative ($\chi^2 = 34,80$; $p\text{-value} = 16,91$; $ddl = 9$). Nous constatons que les fabacées et les poacées dominent durant la période d'étude, atteignant leur pic au printemps à en été pour le premier groupe et en automne et au printemps pour le second. Les caryophyllacées apparaissent durant toute l'année mais avec des fréquences réduites. En plus, certains taxons comme les ranunculacées semblent être peu appétantes pour ce rongeur. La prise des autres groupes est très variable d'une saison à une autre (Figure 31).

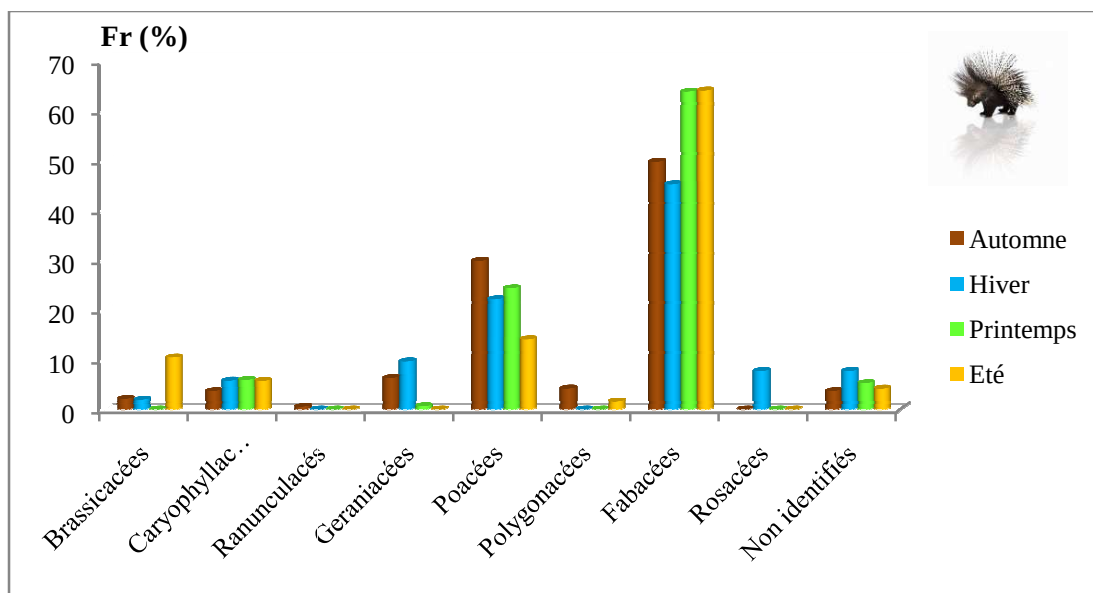


Figure 31 : Variations saisonnières des parties végétales aériennes dans le régime du porc-épic.

1.5. Diversité des régimes alimentaires

Le calcul des indices de diversité (H') et d'équirépartition (E), résumé dans le tableau ci-dessous, montre que les régimes alimentaires des deux espèces sont constamment diversifiés, que ce soit pour le nombre d'items ingérés (compositions) ou leur répartition durant les différentes saisons.

Néanmoins, pour le porc-épic, nous remarquons une légère diminution des deux indices au printemps ($H'=1,72$; $E= 66\%$) ce qui implique que le spectre alimentaire de ce rongeur est moins diversifié au printemps, alors qu'il l'est en hiver chez le sanglier ($H'=2,41$; $E=80,35$).

Tableau VI: Valeurs des indices de Shannon (H') et d'équitabilité (E) pour les deux espèces, durant les quatre saisons.

Espèces	Indices	Régime global	Régime saisonnier			
			Automne	Hiver	Printemps	Été
<i>S. scrofa</i>	H'	2,69	2,72	2,41	2,56	2,7
	E (%)	89,67	90,66	80,35	85,23	89,97
<i>H. cristata</i>	H'	2,25	2,24	2,25	1,72	2,25
	E (%)	87	87	87	66	87

1.6. Comparaison entre l'évolution saisonnière des principaux items dans deux régimes trophiques

La figure 32 visualise l'évolution des différences inter-saisonnières de la consommation de chaque item alimentaire exprimée en fréquence d'apparition. La comparaison a été faite pour quatre items à savoir les PVA, les PVS, les glands et les autres fruits.

Rappelons que les proportions des différentes catégories alimentaires présentes dans la diète des deux espèces varient d'une saison à une autre tout en restant diversifiées et équilibrées.

Nous remarquons que la consommation des fruits (y compris les glands) évolue selon les mêmes tendances chez les deux espèces, et que ces dernières se rabattent principalement sur les glands en hiver au détriment des autres items alimentaires.

Concernent les PVA et les PVS, elles évoluent de manière similaire en automne et au printemps chez les deux espèces. En revanche, les deux rythmes s'opposent le reste de l'année, ceci contribue probablement dans les différences enregistrées entre les deux régimes.

Un autre constat est que la neige semble être limitante pour la prise des PVS par les porcs-épics. Ceci ne semble pas le cas pour le sanglier puisque cet item est plus consommé durant l'hiver.

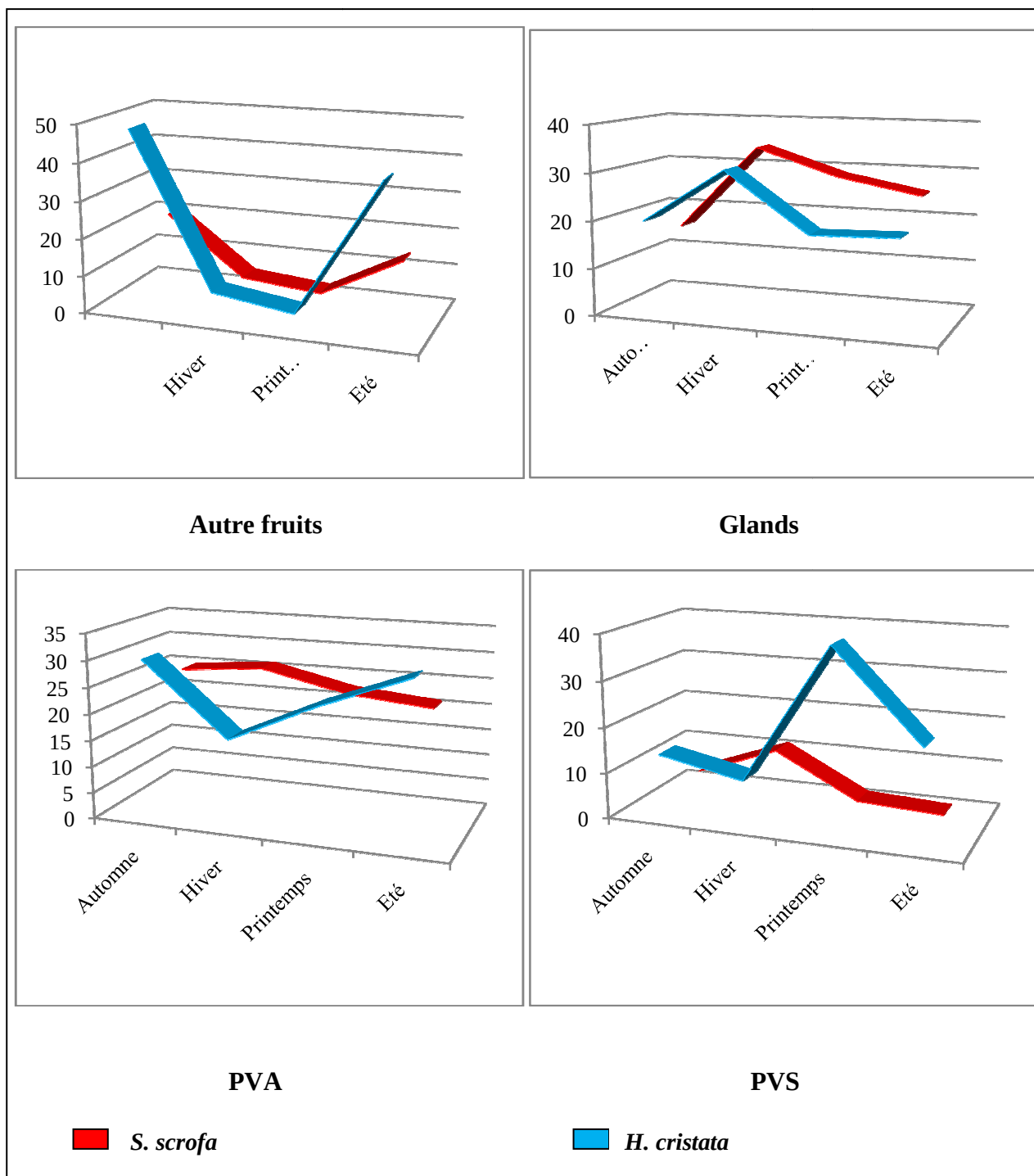


Figure 32 : Comparaison entre les variations saisonnières des principaux items dans les régimes des deux espèces.

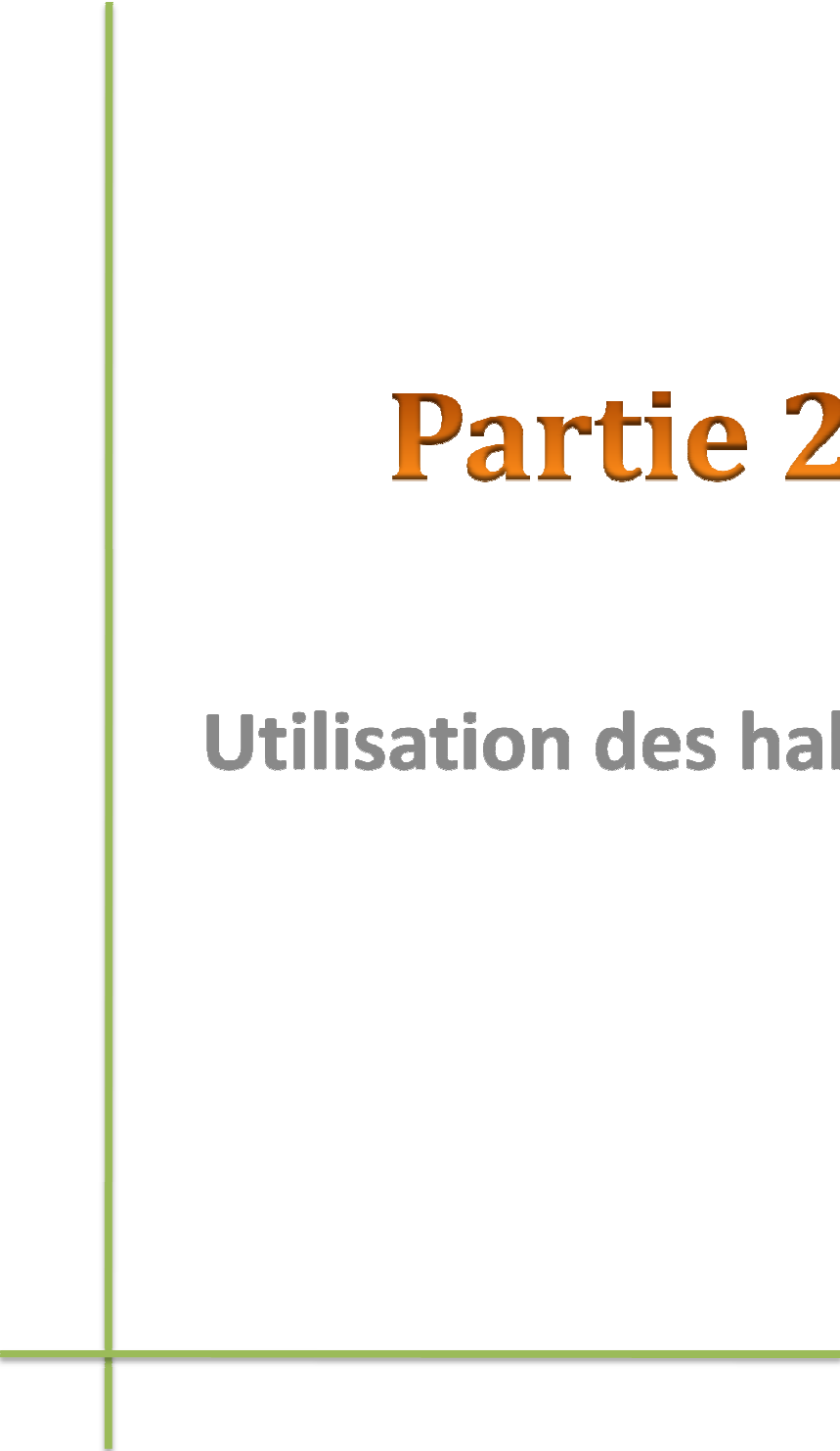
1.7. Analyse du chevauchement des régimes (Indice de PIANKA)

L'évaluation du degré de similarité des niches trophiques des deux espèces sympatriques est résumée dans le tableau VII.

Les deux espèces (sanglier, porc-épic) présentent toute l'année des régimes trophiques très similaires, il en résulte un chevauchement très élevé des niches trophiques, notamment en automne et en hiver (0,96 et 0,95). Le minimum est atteint en saison printanière (0,67), c'est durant cette saison qu'une certaine divergence entre les deux régimes alimentaires s'installe.

Tableau VII : Valeurs de l'indice de PIANKA pour les quatre saisons

Saisons	Automne	Hiver	Printemps	Eté
Indice de PIANKA	0,96	0,95	0,67	0,85

A decorative L-shaped line in a light green color, consisting of a vertical line on the left and a horizontal line at the bottom, meeting at a right angle.

Partie 2

Utilisation des habitats

Ce chapitre vise à caractériser les grandes tendances de l'occupation spatio-temporelle des habitats par le sanglier et le porc-épic dans ce site du Djurdjura (Darna), à partir de la distribution divers indices relevés lors de cette année d'étude.

II. Occupation de l'espace

L'ensemble des endroits où sont recensés les indices de présences des espèces étudiées ont été regroupés en deux catégories de milieux en tenant compte du recouvrement végétal soit des habitats fermés (Forêt, maquis, fourrés, vergers, ripisylves) et d'autres ouverts (Pelouses, zones rocheuses à végétation rase).

1. Caractéristiques et distribution des fèces

Les fèces représentent sûrement la source d'information la plus facilement accessible et la plus largement disponible.

1.1. Laissées du sanglier *S. scrofa*

Les sangliers laissent derrière eux des excréments caractéristiques (Laissées) dont la forme varie peu (Selon l'alimentation plus au moins hydratée). Il a été révélé deux grands types :

- Le plus courant (au moins 85% des cas) est la crotte en boudin irrégulier ; elle se présente comme un cigare dont le diamètre avoisine les 07 cm pour une longueur pouvant atteindre les 15 cm (Figure 32a) ;
- La deuxième catégorie de laissées correspond à un dépôt de grains, groupés en amas ou un seul élément isolé, de forme vaguement cubique (Figure 32b).

Pour la couleur des fèces du sanglier, elle est généralement d'un brun foncé.



Figure 32 : Fèces du sanglier *S. scrofa* (Originales, 2012).

➤ **Distribution des fèces du sanglier selon les divers milieux occupés à Darna**

Durant le travail réalisé sur le terrain, nous avons recensés 371 crottes laissées devant les lieux de repos, les petites mares d'eaux et les souilles ainsi que le long des pistes. Par ailleurs, dans l'ensemble des sites investigués, le dépôt des crottes par le sanglier se fait rarement sur les sentiers (4,85%) et il ne semble pas avoir un endroit préféré pour le faire puisque dans 95% des cas il les a dispatchées sur l'ensemble du site et à ras du sol (Annexe 5).

1.2. Fèces du porc-épic

Les excréments du porc-épic rappellent celles des rats mais elles sont plus longues et plus allongées (longueur moyenne de 3cm). Là encore, les crottes ont presque toutes la même forme sauf que dans certains cas elles prennent une allure très aplatie suite à leur écrasement par les animaux (par le déféqueur lui même ou par d'autres animaux). Les fèces sont constituées d'un (1) seul élément isolé à plusieurs éléments déposés en amas (Figure 33a), le maximum recensé étant de 30 morceaux.

Cependant, le porc-épic ne peut pas vomir. En conséquence, tous les poils ingérés doivent passer par le transit intestinal et seront entourés de matériel fécal. Il arrive souvent que les crottes s'attachent entre elles par des « ponts » de poils ou des végétaux (Figure 33b).

La couleur des crottes du porc épic varie selon les aliments ingérés. La coloration de la plupart des crottes trouvées, est un mélange entre le brun et le marron ou le gris avec toutes leurs nuances. La première couleur est attribuée aux végétaux consommés tandis que le marron et le gris sont le résultat, soit de l'ingestion volontaire de l'argile qui constitue un remède et un apport en sels minéraux, soit de l'ingestion involontaire de terre lors de la recherche des parties souterraines des plantes.

➤ **Distribution des fèces du porc-épic selon les divers milieux occupés à Darna**

Au cours des nombreux parcours effectués dans la forêt de Darna, nous avons retrouvé 334 crottes déposées essentiellement le long des sentiers (60,78%), alors que le reste est récolté devant les terriers (26,64%) (Annexe 4).

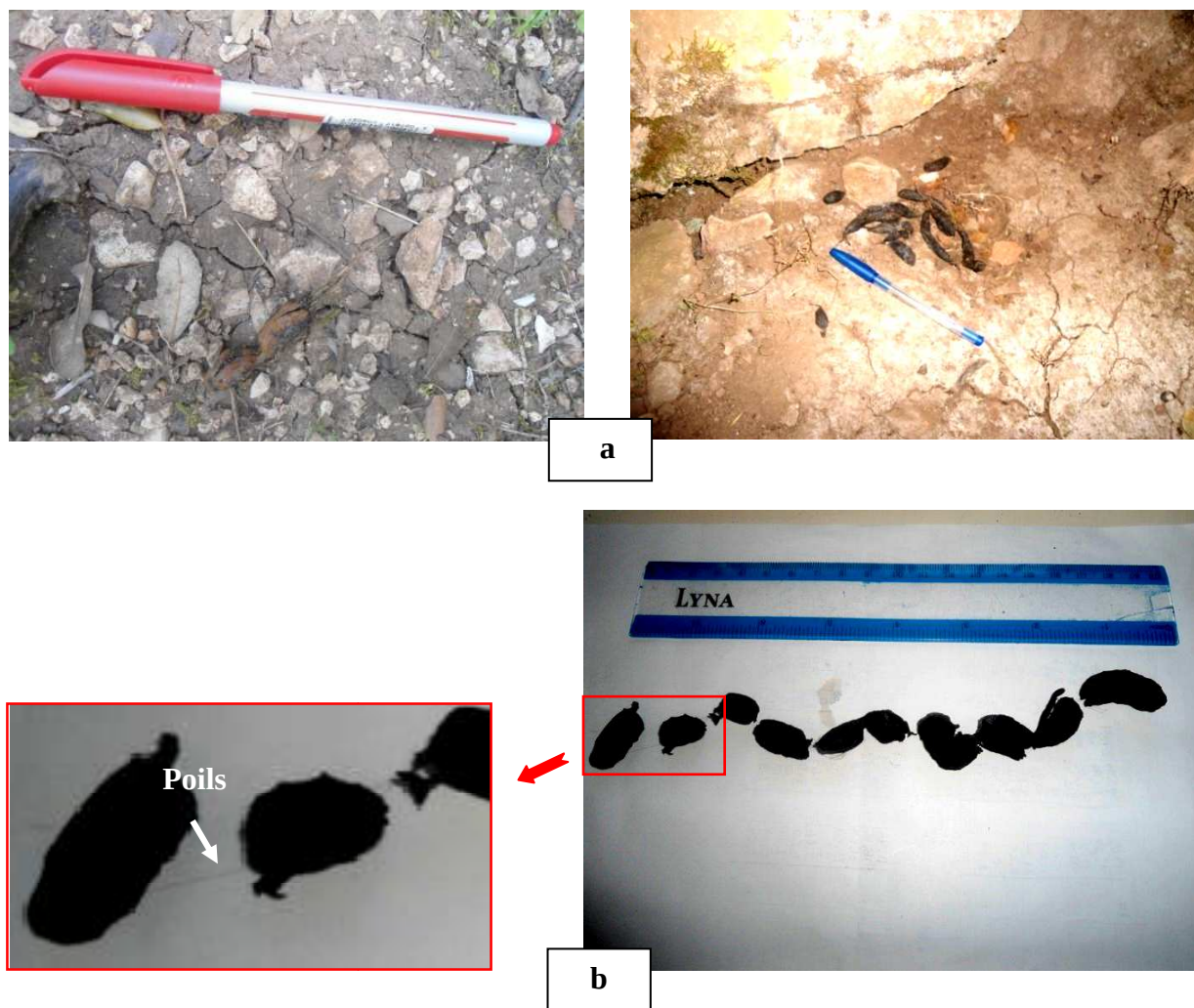


Figure 33 : Fèces du porc-épic (Originales, 2012).

1.3. Localisation des fèces dans les différents milieux environnants

Le tableau VIII résume la distribution de l'ensemble des fèces recensées pour les deux espèces étudiées.

Tableau VIII : Fréquence et localisation des fèces dans les différents milieux

Lieu de dépôt	Nombre / Fréquence (%)	
	Sanglier	Porc-épic
Milieu fermé	317 (85,44%)	323 (96,70%)
Milieu ouvert	54 (14,56%)	11 (3,30%)
Total	371 (100%)	334 (100%)

Selon les résultats du tableau ci-dessus, le milieu le plus marqué par le porc-épic et le sanglier est la forêt, le dépôt des crottes étant fait dans plus de 80% des cas dans ce milieu fermé.

2. Autres indices de présence relatifs au sanglier

2.1. Empreintes

Nous tenons à rappeler que, comme celui de tous les ongulés, le pied du sanglier est constitué de 2 sabots et de 2 doigts vestigiaux. Ce sont d'abord les doigts médians « les sabots ou les pinces » qui s'impriment dans le sol (Figure 35a). Les doigts latéraux, que l'on appelle « les gardes », marquent plus ou moins la terre suivant la fermeté de celle-ci. Dans notre cas, elles sont bien distinctes sur les substrats mous (boue et neige). Cependant, la manière dont les gardes marquent ce dernier diffère selon le sexe des individus. Celles des mâles s'impriment de façon bien latéralement sous forme de moustaches qui débordent de part et d'autre de l'empreinte tandis que celles des laies s'enfoncent presque verticalement (Figure 35b). Ce caractère est très typique au sanglier.

D'autres indices de présence issus de quelques comportements spécifiques au sanglier sont également observés sur le terrain. Les bauges, les souilles, les housures, les vermillis, les boutis et les chaudrons sont à aussi observés ici et là.

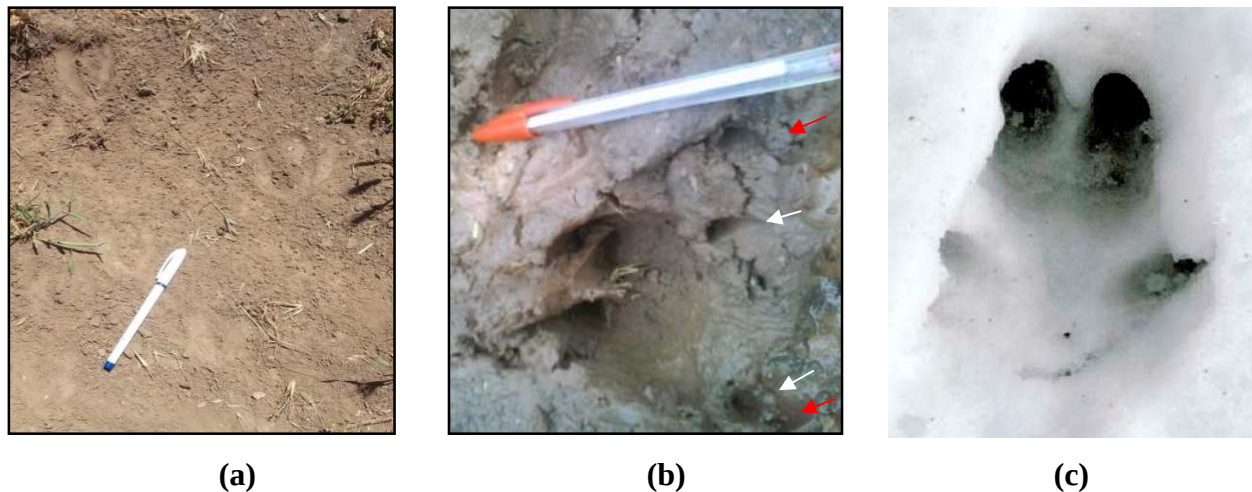


Figure 35 : Empreintes de sanglier. (a) sur une terre ferme, (b) deux empreintes mâle/femelle superposées, (c) empreinte d'un mâle sur la neige (Originales, 2012).

Flèches rouges : Empreinte des gardes d'un mâle; **Flèches blanches :** Empreinte des gardes d'une laie.

2.2. Bauges

Lieu de repos, c'est un espace de terre nue, bien dégagé, aux dimensions de son occupant, souvent établi dans un endroit difficile d'accès, couvert, abrité du vent et sec. Le sanglier se ménage toutefois une issue par laquelle la fuite pourra être rapide et aisée (Figure 36).

L'endroit exhale souvent la forte odeur de l'animal. Cependant, il arrive mais rarement qu'il se bauge sur des rejets d'herbe et dans des milieux très ouverts (Figure 37).



Figure 36 : Bauges abritées (Originales, 2012).



Figure 37 : Bauges aménagée sur des rejets de diss *Ampelodesma mauritanica* (Originale, 2012).

2.3. Chaudrons

Les chaudrons, sorte de nids construits pour la mise-bas (Figure 38). Nous avons pu recenser deux chaudrons qui sont tous érigés dans les bordures fourrées, faiblement dérangées.



Figure 38 : Vue d'un chaudron (Originale, 2012).

2.4. Souilles et housures

Cuvette boueuse, plus ou moins remplie d'eau, les souilles (Figure 39) sont fréquentées quotidiennement par *S. scrofa*. En fait, cet ongulé ne possède pas de glandes sudoripares, il ne peut donc pas transpirer. Or, la thermorégulation chez les homéothermes est vitale. Pour réguler sa température corporelle, il est donc obligé de se plonger régulièrement dans l'eau d'une souille et de s'y vautrer (Debanau, 2007). Ces bains de boue lui permettent aussi d'isoler sa peau des insectes dérangeants et de se débarrasser en partie de ses parasites cutanés (tiques, poux, etc.). Une fois sorti de la souille, il se frotte contre un substrat rugueux (arbre, roche, talus, etc.), le maculant de boue et de poils formant ainsi « les housures ». Nous tenons à rappeler que les poils de ce mammifère ont la particularité d'être fourchus ce qui rend leur identification très aisée (Figure 40).

Les housures nous donnent une idée sur la taille des animaux présents dans le secteur, elles sont complétées par les traces des canines du sanglier sur les écorces des arbres qui quand à elles, peuvent nous informer sur le sexe de l'individu qui s'y est frotté puisque il y a que les canines bien développées des mâles qui arrivent à gratter le substrat (Figure 41a).

Nous avons également rencontré un autre type d'housures, celui effectué horizontalement sur la surface des troncs des arbres coupés comme le montre la figure 41b. En effet, le sanglier a recours à ce genre de substrat pour se gratter l'arrière-train afin d'atténuer les démangeaisons qui l'affectent, notamment après l'accouchement ou suite au parasitisme (Bensidhoum comm. pers.). Nous avons rencontré aussi des arbres frottés mais non housurés, sur lesquels le sanglier s'est simplement gratté le flanc laissant accrocher quelques vieux poils.



Figure 39 : Vues de souilles (Originale, 2012).



Figure 40 : Housure sur un rocher accompagnée de poils (Originale, 2012).

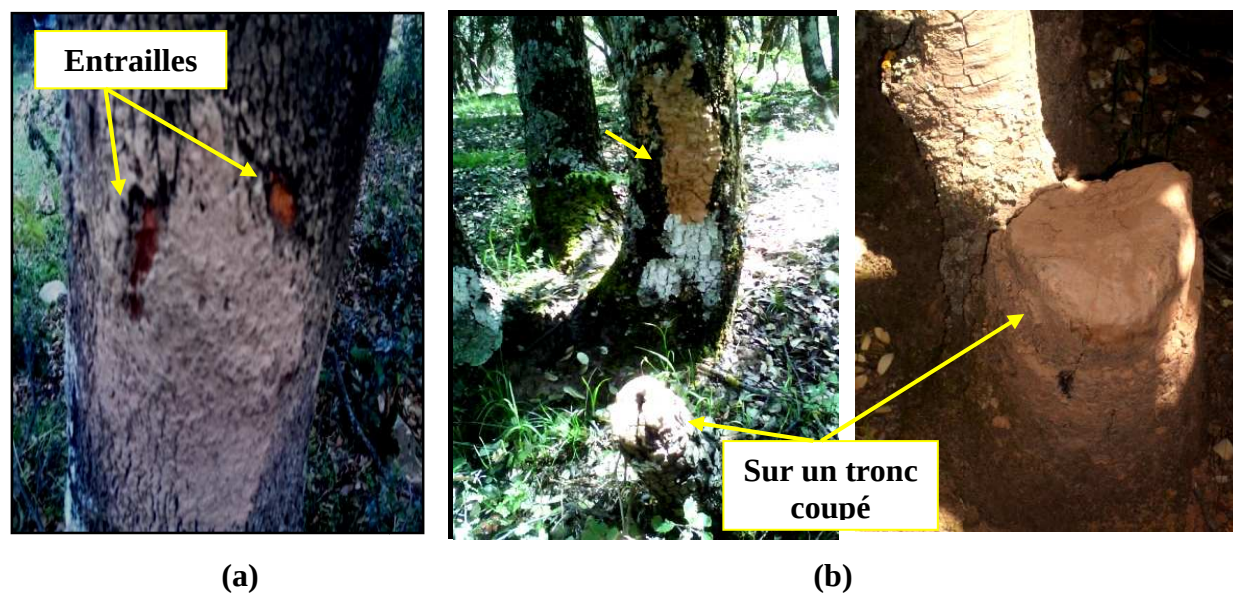


Figure 41 : Vues d'arbres housurés (Originale, 2012).

2.5. Traces de fouille « vermillis et boutis »

Le sanglier peut laisser deux types de marques, toutes faites avec son groin, des endroits où c'est surtout la litière qui a été remuée, les vermillis (Figure 41), des zones où l'animal a gratté plus profondément en retournant de grosses mottes de terre en déracinant des plantes, les boutis (Figure 42). Le premier indice indique que le sanglier a cherché des vers ou des larves dans la litière, alors que le grand labour, lui sert à découvrir racines, tubercules et bulbes.

Avec ceux-ci, nous touchons du doigt le nœud du problème posé par la présence du sanglier dans nos jardins.

D'après nos observations, il apparaît que le sanglier présente un effort de fouille très important pendant la saison automnale.



Figure 41 : Vues de vermillis (Originales, 2012).



Figure 42 : Vues de boutis (Originales, 2012).

3. Autres indices de présence du porc-épic

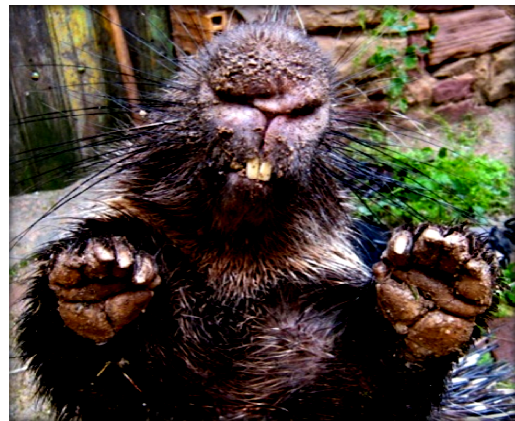
3.1. Empreintes

Les pattes antérieures de *H. cristata* ont quatre griffes développées avec un pouce régressé, les postérieures ont par contre cinq. Cependant, elles sont toutes équipées de semelles rembourrées (coussins) et nus (Figure 43). Par sa démarche plantigrade, le porc-épic laisse derrière lui des empreintes qui ressemblent beaucoup à celles d'un singe magot (Figure 44).

Sur le terrain, les informations fournis par les empreintes de ce rongeur sont très réduites et difficiles à retrouver en été, en effet le sol n'est pas propice à la formation de celles-ci, alors que durant la saison humide nous en avons rencontré de nombreuses sur la neige dans le milieu forestier notamment à proximité des terriers.



(1)



(2)

Figure 43 : Pattes de porc épic. (1) pattes arrières ; (2) pattes avants (Bensidhoum, 2012).



Figure 44 : Empreintes de porc-épic (Originales, 2011).

3.2. Terriers

Après les nombreuses heures passées à l'investigation sur le terrain nous avons pu identifier et localiser plusieurs terriers de porcs-épics (Figure 45).

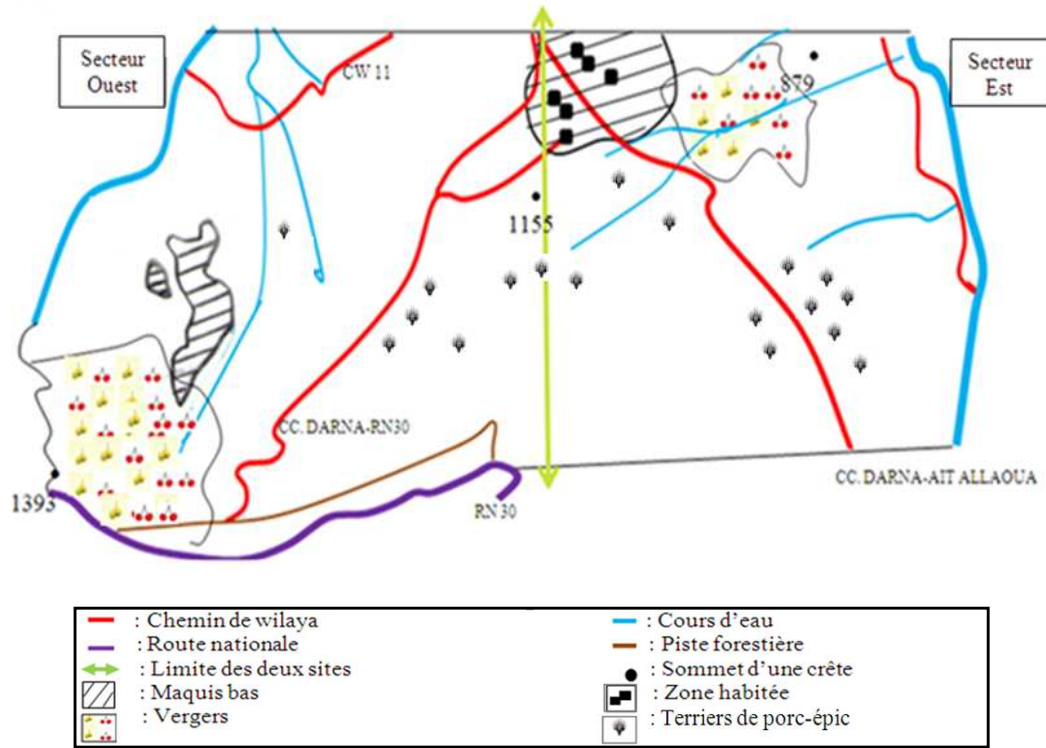


Figure 45 : Localisation des terriers du porc-épic dans la zone d'étude.

À Darna, les cavités naturelles, telles que les grottes, les éboulis rocheux constituent autant d'abris pour *H. cristata* dans lesquels il s'aménage un nid (Figure 46a). Il creuse aussi des terriers dans des sols secs (souvent dans un talus) (Figure 46b), mais il semble préférer ceux utilisés puis abandonnés par d'autres animaux. Les terriers sont toujours encombrés par une multitude d'os qu'il ramène pour les ronger ce qui lui apporterait le calcium et les différents sels minéraux, qui lui sont nécessaires (Figure 46c). Il peut s'en servir aussi pour tailler et affûter ses incisives.

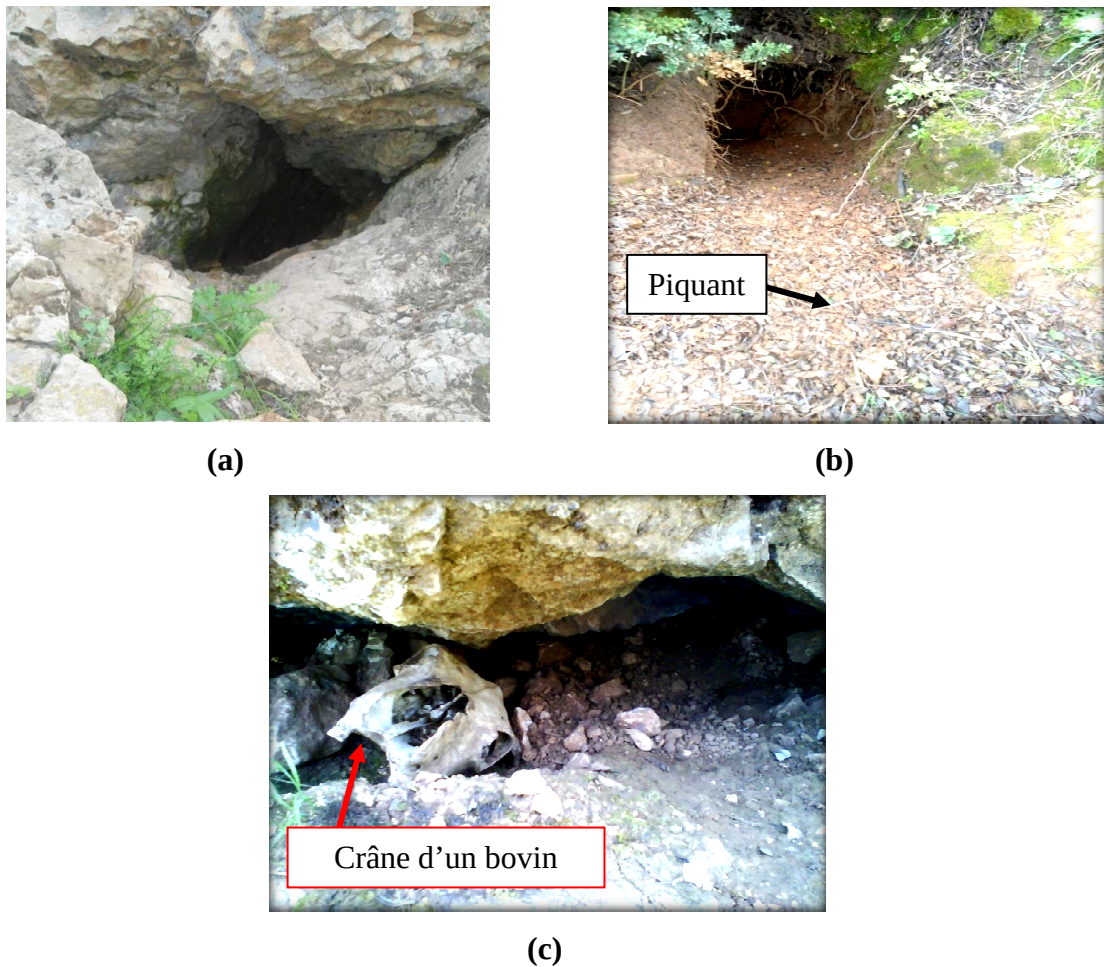


Figure 46 : Terriers occupés par le porc-épic. (a) Grotte ; (b) Trou dans le sol ; Crâne devant l'ouverture d'un terrier (Originales, 2012).

En aménageant son terrier le porc-épic se débarrasse des racines d'arbres qui lui bloquent le chemin et les trainent vers l'extérieur comme le montre la figure 47.



Figure 47 : Amas de racines devant l'ouverture d'un terrier (Originale, 2012).

3.3. Terre creusée

Le porc-épic partage le comportement de fouissage avec le sanglier sauf que les trous engendrés sont petits et reconnaissable par leur profondeur et par les traces d'incisives sur les parois du trou (Figure 48).



Figure 48 : Terre creusée par le porc-épic (Originales, 2012).

3.4. Piquants

À Darna, les piquants de *H. cristata* sont dispersés devant les terriers et sur les sentiers. Il nous y est arrivé de trouver des amas de piquants, ce qui indique que l'individu a été chassé et consommé par les prédateurs (Figure 49). Cependant, la plupart des piquants sont retrouvés dans les milieux fermés.



Figure 49 : Piquants du porc-épic (Originales, 2012).

4. Répartition spatio-temporelle des indices de présence du sanglier et du porc-épic.

Les divers types d'observations ont, dans la mesure du possible, été combinées afin d'obtenir le maximum d'information concernant l'occupation de l'espace par les espèces étudiées.

En plus des fèces, les indices les plus rencontrés sur le terrain sont les traces de fouilles (boutis) pour le sanglier et les épines pour le porc-épic. La distribution des indices entre les différents milieux varie suivant les saisons. Le tableau qui suit résume les fréquences de fréquentation des deux secteurs en fonction des saisons.

Tableau IXX : Distribution spatio-temporelle de l'ensemble des indices de présence du sanglier et du porc-épic observés dans la région d'étude.

Sanglier <i>S. scrofa</i>								
Saison	Automne		Hiver		Printemps		Eté	
Secteur	SO	SE	SO	SE	SO	SE	SO	SE
Obs.	44	53	52	71	65	66	38	51
Fr	45,36%	54,64%	42,27%	57,72%	49,62%	50,38%	42,69%	57,31%
Porc-épic <i>H. cristata</i>								
Obs.	52	55	19	43	47	53	35	68
Fr	48,60%	51,40%	30,64%	69,36%	43,02%	56,98%	33,98%	67,02%

- **Sanglier**

Concernant les variations de fréquentation des sites en fonction des saisons par le sanglier, la figure 50 montre que durant toute la durée d'étude, le secteur 'E' est le plus marqué par le sanglier. Néanmoins, au printemps la distribution des indices entre les deux zones révèle des fréquences de fréquentation très proches.

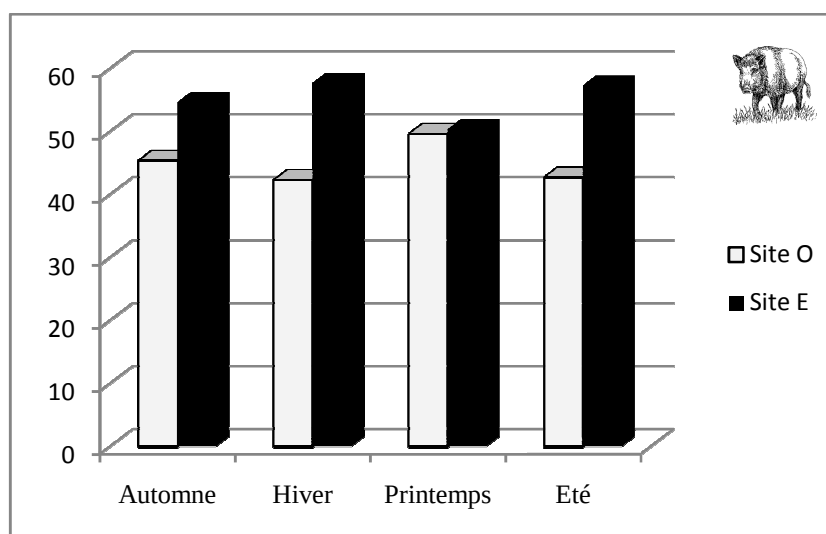


Figure 50 : Variations spatio-temporelles du nombre d'indices observés relatifs au sanglier.

- **Porc-épic**

Pour la distribution des indices laissés par le porc-épic, c'est durant la période automnale que nous constatons un certain équilibre entre les deux secteurs. Sinon, là aussi le SE semble le site le plus visité le reste de l'année (Figure 51).

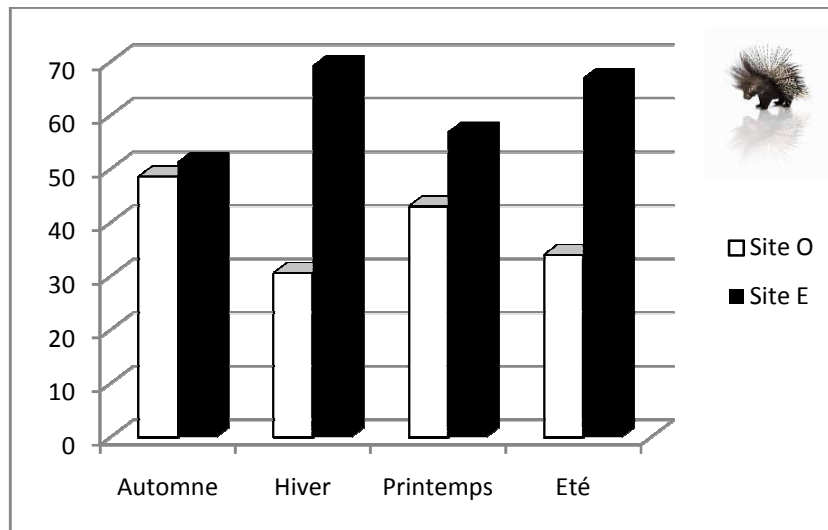


Figure 51 : Variations spatio-temporelles du nombre d'indices observés relatifs au porc-épic.

Signalons que les deux espèces semblent partager une grande fraction de leurs domaines vitaux, leurs indices de présence étant retrouvés très proches. L'ensemble des informations recueillis sur le terrain, nous ont permis de dessiner les cartes suivantes.

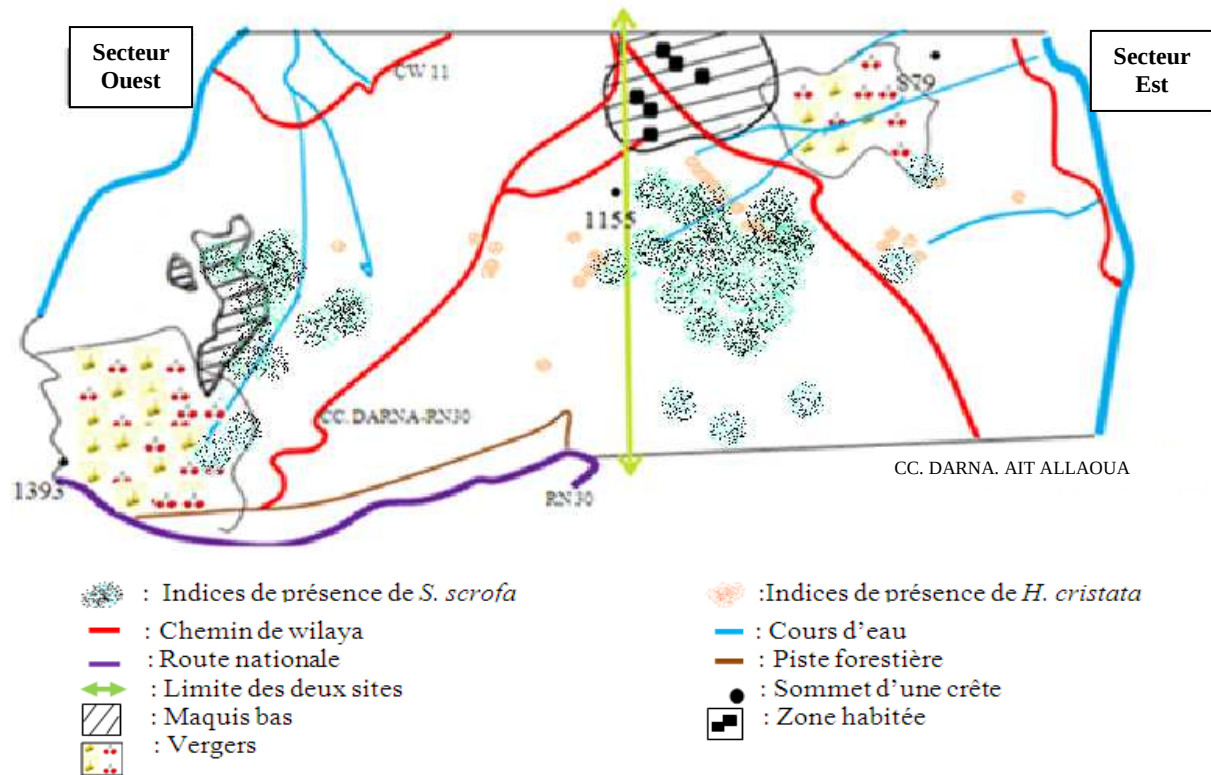


Figure 52 : Localisation des différentes traces du sanglier et du porc-épic recueillis durant la saison automnale.

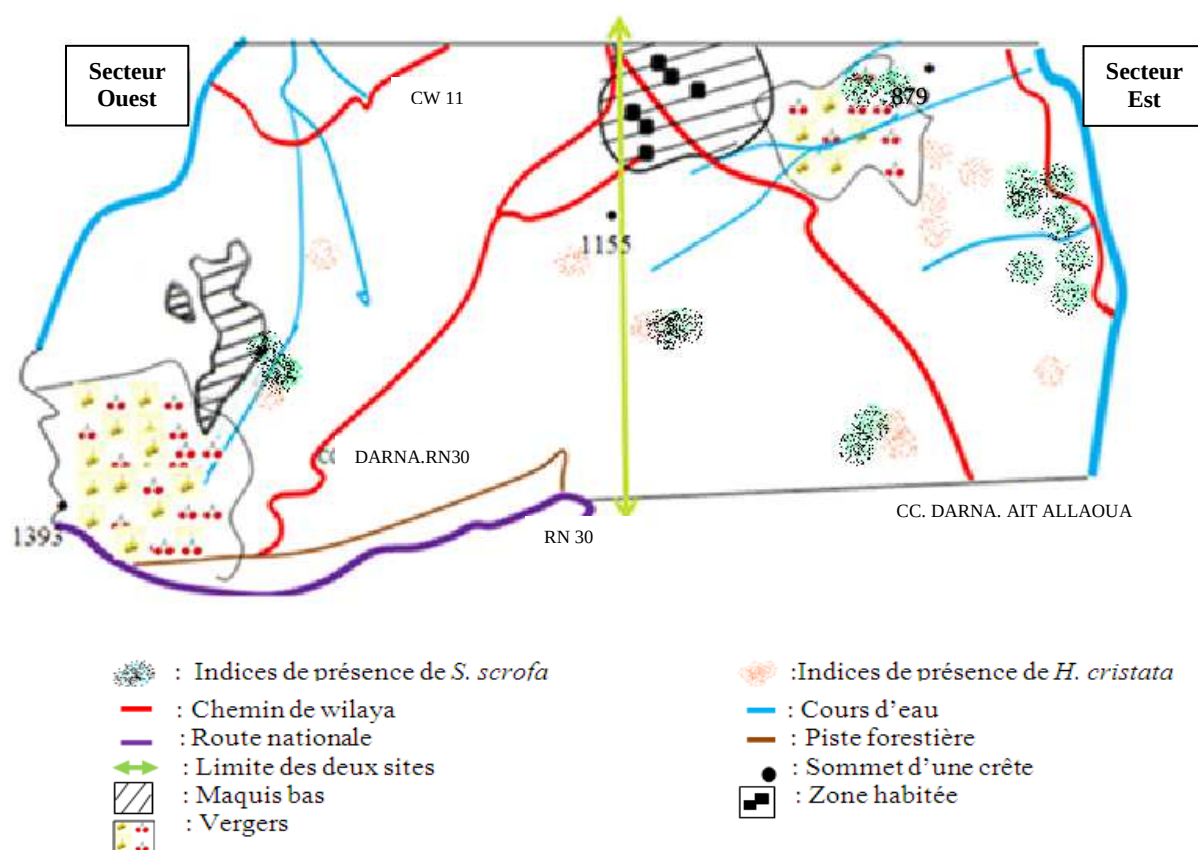


Figure 53 : Localisation des différentes traces du sanglier et du porc-épic recueillis durant la saison hivernale.

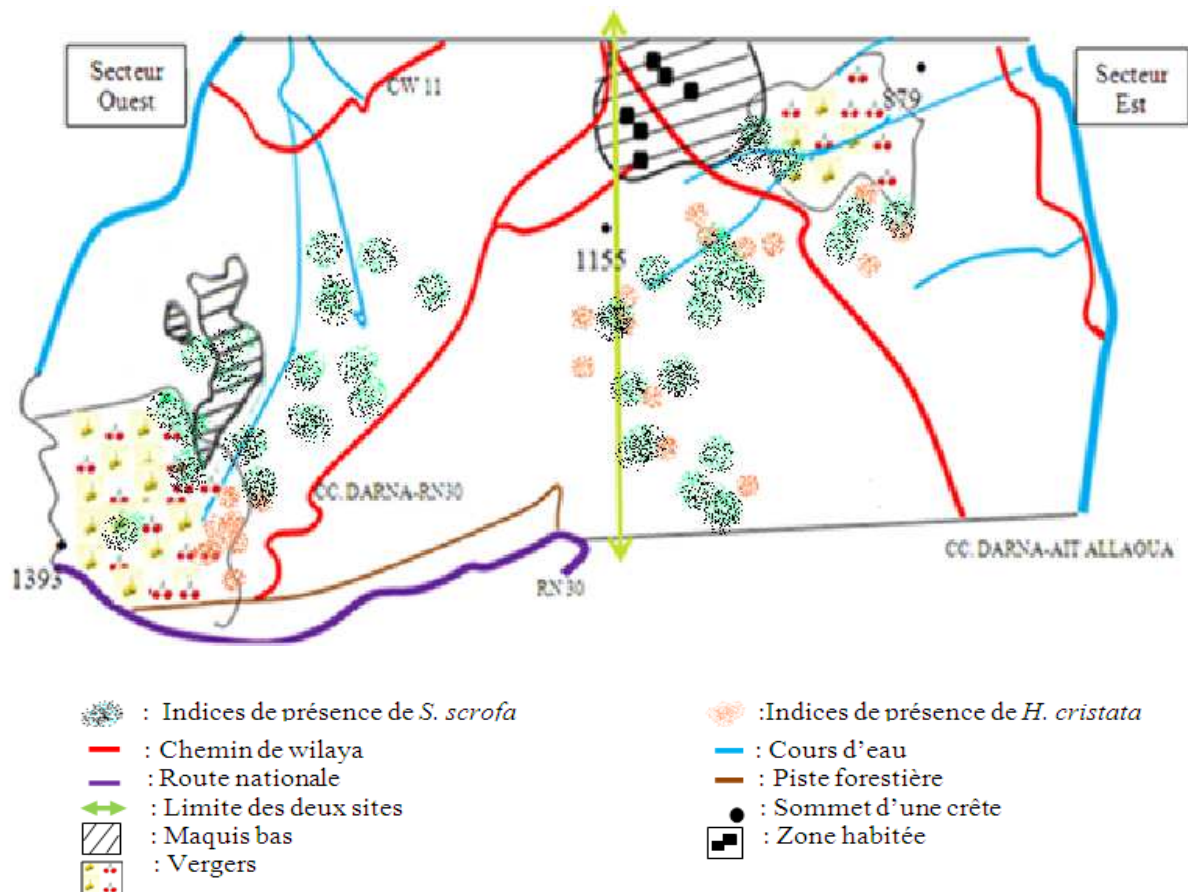


Figure 54 : Localisation des différentes traces du sanglier et du porc-épic recueillis durant la saison printanière.

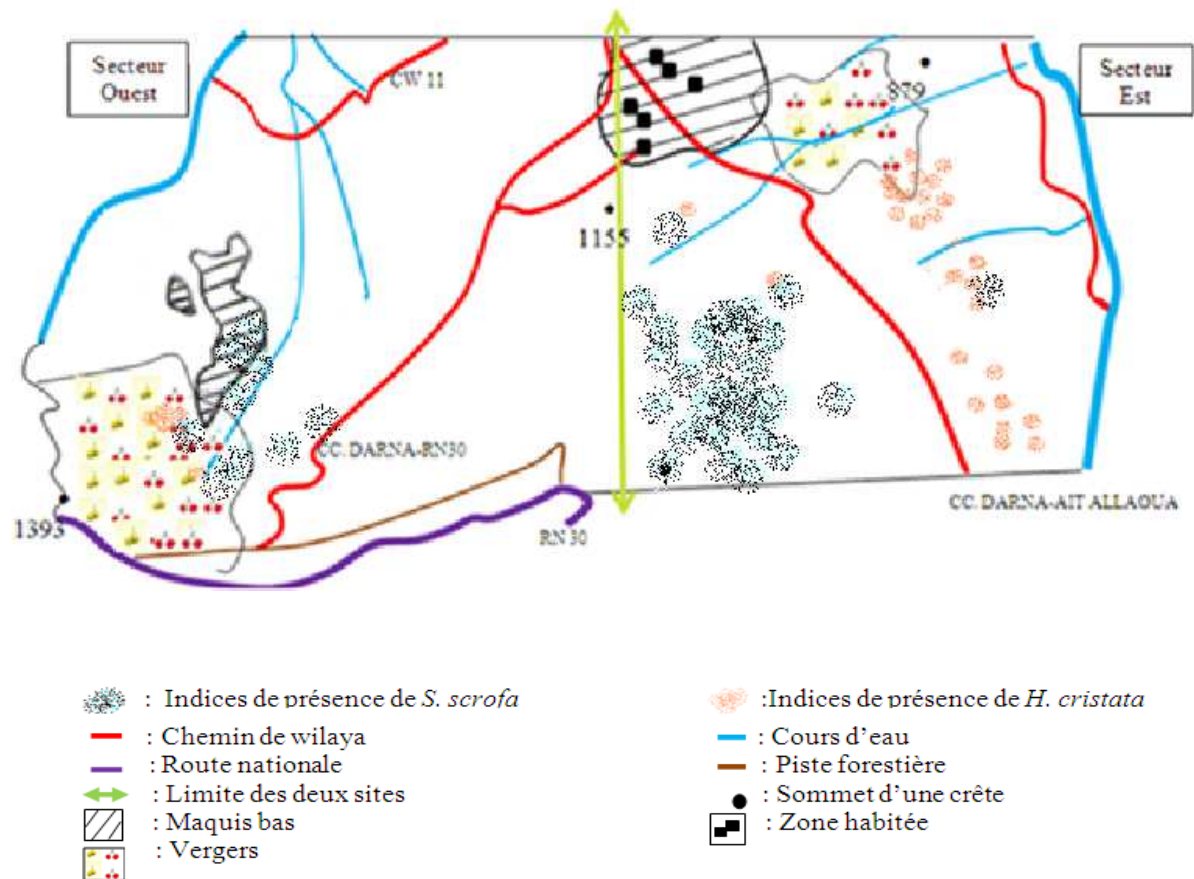
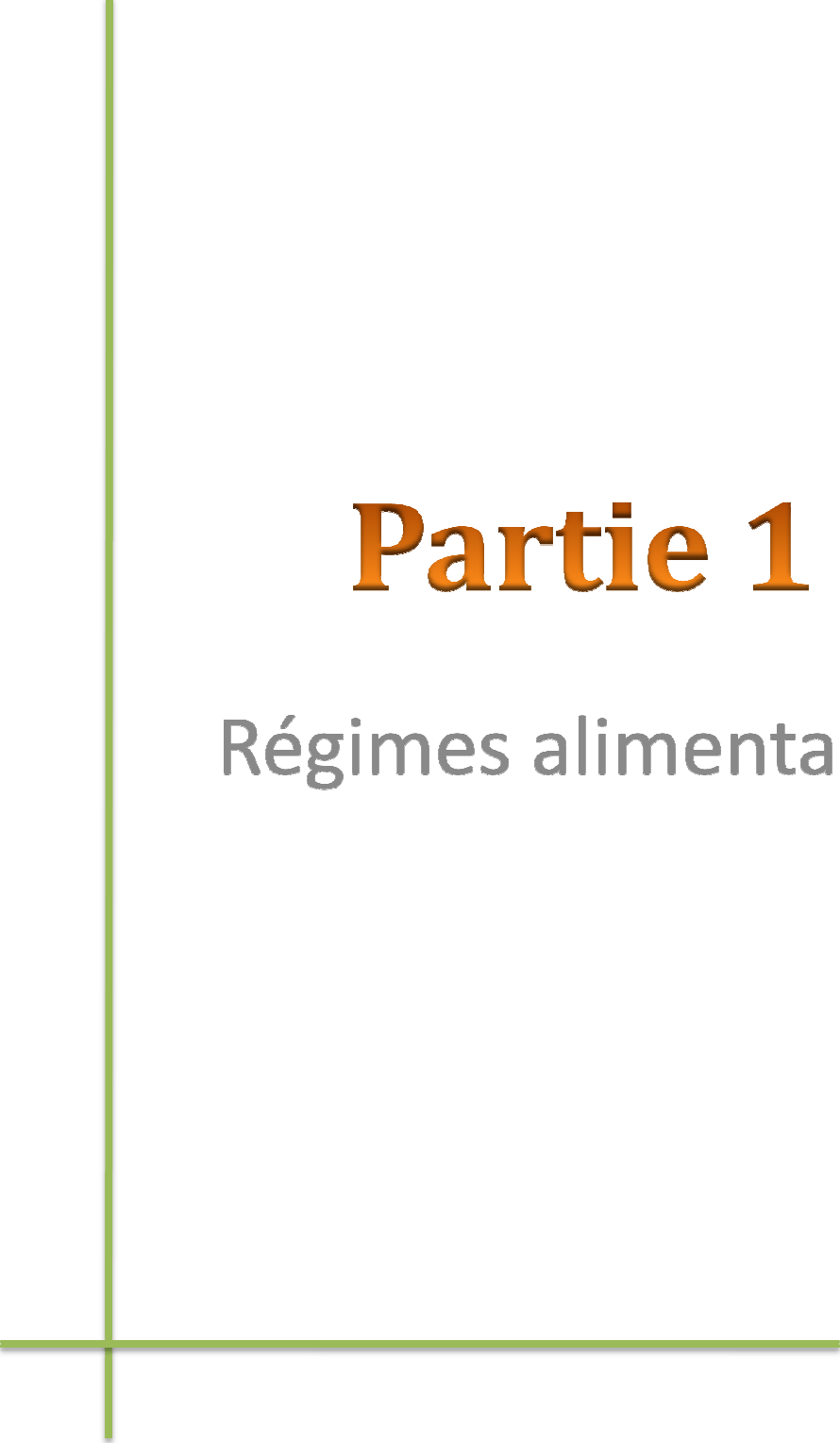


Figure 55 : Localisation des différentes traces du sanglier et du porc-épic recueillis durant la saison estivale.



Partie 1

Régimes alimentaires



Chapitre v

Discussion

1. Régime global

De l'examen des principaux constituants des spectres alimentaires des deux mammifères à Darna (Djurdjura), il ressort que le sanglier et le porc-épic ont un régime de type omnivore-frugivore (à tendance frugivore), ce qui traduit leur faculté à s'adapter à une très vaste diversité de ressources alimentaires tant animales que végétales disponibles dans le milieu. Ces résultats sont en accord avec ce qui est classiquement trouvé chez le sanglier (Dardaillon, 1984b ; Genov, 1984 ; Sjarmidi, 1992 ; Fournier-Chambrillon, 1996 ; Massei *et al.*, 1996 ; Baubet, 1998 ; Brandt *et al.*, 2006).

Cependant, la matière végétale reste la mieux représentée dans les deux bols alimentaires, avec des fréquences respectives de 80%, 89% contre 7,32% et 10% pour les matières animales chez le sanglier et porc-épic. D'une manière générale, ceci est la règle à l'échelle de l'ensemble de l'aire de distribution du sanglier (Briedermann, 1976 ; Genov, 1981b ; Dardaillon, 1987 ; Fournier-Chambrillon *et al.*, 1996 ; Baubet, 1998 ; Leaper *et al.*, 1999 ; Brandt *et al.*, 2006 ; Mayer et Brisbin, 2009).

Par contre pour le porc-épic, ce résultat diffère de ceux des études réalisées par Aulagnier et Thevenot (1986) ; Roze (1989) ; Oussou *et al.* (2003) ; Rivet (2007), qui ont mentionné que *Hystrix cristata* est typiquement herbivore. Seuls Bartos *et al.* (1996) ont mentionné la consommation de petits mammifères, d'oiseaux et d'insectes par ce rongeur.

1.1. Aliments d'origine végétale

Plusieurs catégories de matière végétale ont été identifiées, à savoir les glands et les fruits divers, les PVA, les PVS et les champignons (absents chez le porc-épic). En effet, l'autre conclusion qui ressort des données de la littérature est que *S. scrofa* et *H. cristata* montrent un comportement sélectif non seulement vis-à-vis des espèces de plantes qu'ils consomment, mais aussi des parties de plantes qu'ils prélèvent. L'espèce et la partie sélectionnée des plantes seront fonction de la digestibilité et la disponibilité de celles-ci (Howe *et al.*, 1981 ; Baubet, 1998 ; Mayer et Brisbin, 2009) pour le sanglier et Rivet, 2007 pour le porc-épic).

Les glands du chêne vert (*Quercus ilex*) constituent la base de l'alimentation du sanglier dans la région forestière de Darna, ils sont présents dans 84% des échantillons traités. Ils occupent également une part très notable dans le menu du porc-épic. Cette catégorie

s'avère très appétente et particulièrement appréciée par le sanglier. Ceci est conforme à ce qui est suggéré dans les études sur le régime alimentaire du sanglier dans des habitats où les fruits de *Q. ilex* sont disponibles (Briedermann 1976, Barrett, 1978 ; Henry et Conley, 1972 ; Sjarmidi et al., 1992 ; Valet et al., 1994 ; Durio et al., 1995 ; Fournier-Chambrillon et al., 1995 ; Vassant, 1997 ; Focardi et al., 2000, Schley et Roper, 2003, et Brandt et al., 2006). Aucun des travaux disponibles sur *H. cristata* n'a signalé leur consommation, ceci pourrait s'expliquer par un manque de production ou absence de cette essence forestière dans les écosystèmes concernés par ces études. Néanmoins, la consommation des fruits est évoquée par Nowak (1999).

L'intérêt des glands pour ces omnivores réside dans le fait qu'ils soient très riches énergétiquement (Baubet, 1998 ; Focardi et al., 2000). Cela est attesté tant par l'utilisation prépondérante de cette nourriture lorsqu'elle est disponible et l'effet de l'abondance de celle-ci sur le succès de la reproduction au sein d'une population (Schley et Roper, 2003). Son utilisation peut atteindre 90% en volume et 100% dans le régime alimentaire saisonnier du sanglier (Henry et Conley, 1972 ; Ackerman et al., 1978 ; Irizar et al., 2004)

Cependant, Focardi et al. (2000) et Mayer et Brisbin (2009) ont suggéré que le sanglier recherche activement et exploite les amas de glands de l'année précédente stockés par les micromammifères vivants dans la zone d'étude (*Apodemus sylvaticus*,...) en raison de leur qualité nutritive due à une teneur élevée en acides gras. En effet, ils ont remarqué que le nombre de labours profonds (supérieurs à 20cm) reste élevé malgré la faible occurrence des racines dans le régime. Ces résultats montrent que les sangliers sont en mesure de compenser en partie la diminution de la disponibilité des glands sur la surface du sol. Ce comportement de compétition pour les glands se produit durant la période critique (en dehors de la saison de fructification), il pourrait influencer la dynamique des populations de micromammifères. Le comportement de compétition entre le porc-épic et les autres rongeurs concernant les glands dans la zone d'étude reste à vérifier.

D'autres fruits charnus pour la plupart viennent compléter le régime du sanglier et du porc-épic. Parmi les différentes espèces de fruits consommées, les merises/cerises, les figues et les pommes/poires sont les mieux représentées. Les fruits occupent plus de 36% de l'ensemble des aliments ingérés par les deux espèces.

Compte tenue de la place des fruits dans la diète des herbivores monogastriques (non-ruminants) en relation avec leur digestibilité relativement élevée (très riches en sucres simples, en amidon et en lipides et pauvres en composés de défense inhibiteurs de la

digestion), on s'attendait à trouver une diversité plus élevée de cette catégorie dans les deux régimes, comparativement aux résultats de la plupart des études réalisées en Europe et en Amérique (Diong, 1973 ; Tisdell, 1982 ; Brooks et *al.*, 1989 ; Schley et Roper, 2003 ; Mapston, 2004). Néanmoins, Schley et Roper (2003) dans leur synthèse sur le régime du sanglier ont révélé que plusieurs sont les études qui ont remarqué une richesse spécifique relativement réduite, ce qui les pousse à suggérer que cette consommation soit très dépendante de la disponibilité. A celle-ci, nous ajoutons l'accessibilité limitée aux cultures dans la zone d'étude. Nous pensons également au fait qu'elles soient sous-estimées dans les fèces en raison de leur grande digestibilité.

D'autres aliments d'origine végétale incluent les parties apogées de plusieurs plantes, qui sont pour la plupart des Fabacées (folle-avoine, vulpies,...) et des Poacées (luzernes, trèfles,...). Ces aliments sont très importants pour les herbivores en raison de leur qualité nutritive d'un niveau appréciable, plus d'azote et d'acide gras, mais surtout de protéines dans le cas des Fabacées. Selon Peter (1991) et Feldhamer (2001), les légumineuses constituent un aliment tampon qui comble le déficit en protéines manquantes dans les glands.

En effet, Nicoulaud (2011) dans son étude sur *S. scrofa* a souligné l'importance des protéines dans la diète idéale d'un sanglier et que les graines de légumineuses sauvages peuvent partiellement couvrir les besoins en matières azotées de ce suidé.

Par ailleurs, la faible apparition de certaines familles/espèces, comme *Arabis alpina*, *Briza maxima*, *Rumex sp.*, *Aegilops sp.*, *Dianthis sp.*...etc malgré leur disponibilité dans le milieu d'étude pourrait s'expliquer par le fait que le sanglier et le porc-épic sélectionnent leur nourriture, et que celles-ci sont moins attractives. Elles pourraient également être broutées accidentellement avec d'autres espèces préférentielles ce qui expliquerait leur faible apparition dans la diète.

La troisième catégorie alimentaire la plus conséquente en termes de fréquences d'apparition après les fruits (y compris les glands) correspond aux parties souterraines des plantes (bulbes et racines) ceci peut traduire l'importance qu'elles doivent revêtir dans le régime alimentaire des deux omnivores à Darna. Ceci conforte ce qui a été rapporté par Santini (1980) ; Bruno et Riccardi (1995) ; Bozzi et Lovari (1999) pour le porc-épic

Chez *S. scrofa* Baubet (1998) et Baubet et *al.* (2004), soulignent que la consommation des racines augmente avec l'altitude. Ainsi de 500 mètres à 1500 mètres, la part des végétaux souterrains fluctue et représente environ le tiers du régime alimentaire du sanglier, ceci est en accord avec les résultats de cette étude. D'après les mêmes auteurs, cette consommation

atteint 71% de fréquence d'apparition dans les régions des Alpes françaises (plus de 1900m d'altitude).

De même, les sangliers vivant dans les zones dominées par les forêts de conifères ou de marais d'aulne et de roseaux, consomment d'avantage les parties souterraines des végétaux (Welanders, 1995). Ces animaux ont eu recours à ce type d'alimentation en profitant des stocks de réserves énergétiques contenu dans cet aliment (Baubet, 1998). Ceci explique les résultats de Howe et *al.* (1981) qui ont montré que de manière générale les sangliers ont tendance à préférer les racines ou bulbes charnus aux racines ligneuses. Par ailleurs, pour Corbett (1995) et Vassant (1997), cette consommation de racines est perçue en termes de prise alimentaire par défaut, c'est-à-dire a lieu quand des aliments habituellement préférés sont absents.

Bois et Roark (1980) ont trouvé que dans la majorité des cas, les sangliers n'ingèrent pas complètement les racines, mais plutôt ils les mâchent, avalent la sève et l'amidon, et puis ils rejettent les tissus ligneux. En effet, *S. scrofa* est une espèce monogastrique et donc moins capable que les ruminants d'extraire les glucides à partir de la cellulose.

Un autre élément complète le menu du sanglier, les champignons, occupant une place notable dans le régime de celui-ci, ils sont apparus dans 31% des échantillons analysés pour cette espèce. Toutefois, les valeurs rapportées dans la littérature sont très contrastées. Quatre études menées dans le sud de l'Europe ne mentionnent pas cette catégorie du tout malgré leur disponibilité dans la plupart des forêts européennes (Schley et Roper, 2003), Dardaillon (1987), Valet et *al.* (1994) en France ; Massei et *al.* (1996) en Espagne ; et Voiturier et *al.* (1994) en Italie. Par contre, Abáigar (1993), Fournier- Chambrillon et *al.* (1996) en Sardaigne rapportent des fréquences d'occurrence relativement importantes (46% et 60% respectivement). Lescourret et Durrieu (1986) ont aussi trouvé des restes de champignons dans 69% des 105 échantillons récoltés dans le sud de la France. Skewes et *al.* (2007) ont constaté une proportion globale en volume de 15,9% au Chili alors que Springer (1975) et Ackerman et *al.* (1978) constaté des pics saisonniers de 14,6% et 18,6%, respectivement.

Ces différences résultent probablement de la haute digestibilité des champignons, qui signifie qu'ils ont peu de chances d'être détecté dans les fèces et les estomacs que si elles sont consommées relativement récemment (Schley et Roper, 2003). Aucun travail sur le régime trophique du porc-épic n'a révélé la présence de cet item dans le régime de l'espèce, ceci pourrait refléter le manque d'intérêt porté par ce rongeur aux champignons.

1.2. Aliments d'origine animale

La consommation d'une certaine proportion d'aliments d'origine animale s'avère indispensable pour le sanglier du moment qu'au moins une composante animale est rapportée dans les 40 études sur le régime du sanglier répertoriées par Schley et Roper (2003).

Comme nous l'avons signalé dans la partie résultat, la part de la matière animale dont la fréquence relative avoisine les 10%, pourrait bien confirmer le caractère omnivore du régime alimentaire des deux espèces, comme signalé par Baubet (1998) et Brandt et *al.* (2006). La consommation de la matière animale englobe une variété de proies (vertébrés et invertébrés). Chez le sanglier, la plus grande partie provient des invertébrés (coléoptères pour la plupart) suivis des mammifères de grande et de petite taille. Cette tendance est inversée chez le porc-épic.

La consommation des arthropodes peut se justifier par leur valeur énergétique enrichissante pour ces omnivore vu la taille relativement grande (supérieurs à 1cm) de ces bestioles. De plus, le phénomène de grégarisme observé fréquemment chez les invertébrés durant au moins certains mois de l'année (biomasse importante) est en faveur du sanglier et ça pourrait l'être même pour le porc-épic. Enfin, ils peuvent être avalés accidentellement avec les végétaux ou la terre (suite aux labours). Les mêmes explications ont été données par Leaper (1999), Herrero et Ferrtggnández de Luco (2002).

En ce qui concerne la consommation des mammifères, Il est supposé que les grands mammifères sont considérés comme des charognes (Jdrzejewski et *al.*, 1993 ; Massei et *al.* 2004), alors que les petits peuvent être pris directement comme des proies (Hennig, 1998 ; Choquenot et *al.*, 1996 pour le sanglier ; Bartos et *al.*, 1996 pour le porc-épic).

Par ailleurs, nous pensons que la part des mammifères pourrait être surestimée dans la diète de *H. cristata*. En fait, en rongant les os (apport en calcium), cette espèce pourrait avaler accidentellement des poils, amplifiant ainsi la part des mammifères consommés. En outre, l'apparition des poils des deux espèces dans leurs fèces, peut être le simple effet du toilettage. Mais, les échantillons ne contenant que des poils associés aux os laissent penser au cannibalisme. Anderson (2010), dans son étude sur le comportement maternel et l'infanticide chez des sangliers en captivité, a trouvé que la cause la plus fréquente de mortalité des marcassins était bien l'infanticide qui semble faire partie du répertoire comportemental normal des sangliers européens.

En plus des mammifères, la prédation peut également s'exercer sur les œufs et les oisillons des oiseaux nichant au sol (Henry, 1969). En effet, Nyenhuis (1991) suggère que les sangliers ont une influence négative sur la reproduction de la bécasse. En Suisse, au Luxembourg et certains autres pays européens, une diminution du nombre de bécasses a coïncidé avec une augmentation des populations du sanglier (Baettig, 1995 ; Hoodless et Saari, 1997; Estoppey, 1998 ; Schley et *al.*, 1998a , b ; Spitz, 1999). Il faut toutefois noter qu'il est difficile de quantifier l'ampleur de ce comportement du moment que les restes de coquilles d'œufs ne sont pas faciles à détecter dans les fèces (Spitz, 1999). Ceci pourrait expliquer en partie la sous-représentation des oiseaux dans les fèces du sanglier et du porc-épic.

Par ailleurs, d'autres proies non trouvées dans les deux régimes à Darna sont citées fréquemment dans la littérature pour le sanglier, à savoir les amphibiens et les reptiles. Néanmoins, d'après Schley et Roper (2003), ces deux groupes de proies sont consommés relativement rarement et pas en grandes quantités. Ceci peut s'expliquer par le fait qu'ils soient des proies très peu appétentes pour cette espèce. En Camargue française, les poissons ont été pris des lits asséchés des rivières, ils sont ainsi une proie facile pour le sanglier (Dardaillon, 1987).

♠ Consommation des lombriciens par le sanglier

Nos résultats ont mis en évidence une consommation régulière (sur toute l'année) des lombriciens avec un pourcentage très appréciable, ils sont apparus dans 37,5% des échantillons du sanglier.

Leur présence est soulignée dans quasiment tous les travaux sur le régime alimentaire de l'espèce *Sus scrofa*, avec parfois des quantités ingérées très importantes (Challies, 1975; Genov, 1981, Baubet, 1998 ; Howe et *al.* 1981, Fournier-Chambrillon et *al.* 1995, Massei et *al.* 1996, Baubet et *al.* 2004).

L'intérêt particulier porté à la consommation des lombriciens provient de leur grande valeur qualitative pour le sanglier. Très riches en lysine, qui est un acide aminé très important dans la croissance musculaire (Humbert et Henry, 1989). Par conséquent, l'ingestion de cet aliment peut avoir de forts effets sur la croissance corporelle et donc dans l'histoire de vie de cette espèce via les interactions entre les différents traits d'histoire de vie, comme l'âge à la maturation sexuelle (Roff, 1992 ; Stearns, 1992 ; Gotthard et Nylin, 1995).

Les sangliers peuvent rechercher les vers de terre de manière sélective, du fait de l'émission d'une odeur (Bouché, 1972). D'ailleurs, Gravland et Muys (1995) considèrent ce suidé comme étant le prédateur principal des lombrics.

A Darna, la consommation de vers de terre indique des caractéristiques qui semblent typiques d'un affouragement optimal. Il semble que la consommation de lombrics soit assez opportuniste et très ponctuelle. En effet, de la distribution des traces d'activités, il est apparu que les bouses de vaches avaient été très systématiquement fouillées. Cette apparente attraction exercée par les bouses de vaches ou les zones riches en matières organiques (zones de repos du bétail) signifie que le sanglier maximise ses gains (vers plus gros et plus nombreux) tout en minimisant les coûts (efforts intenses de retournements) qui répond au principe de profitabilité (Emlen, 1966). Outre les lombriciens qui participent à la dégradation des excréments, nous pouvons ajouter comme autre source d'intérêt possible pour les sangliers, les insectes coprophages et leurs larves (vers blancs).

La consommation des déchets représente un pourcentage minime dans les deux régimes malgré la présence d'une multitude de décharges sauvages aux alentours du site d'étude. Ceci pourrait être due au fait que la nourriture soit assez abondante pour tenir les animaux éloignés des décharges.

Enfin, l'ensemble de ces observations reflète le caractère généraliste et opportuniste des deux espèces au Djurdjura.

2. Variations saisonnières des régimes

L'étude du spectre trophique du sanglier et du porc-épic en fonction des saisons, nous apporte des indications sur leurs stratégies et leurs habitudes alimentaires au Djurdjura.

La nature mixte (animale et végétale) des régimes apparaît permanente au cours des saisons mais avec des variations qualitatives très prononcées pour chaque régime et entre les deux régimes, les tests statistiques l'ont bien démontré.

L'observation du spectre d'évolution saisonnière des régimes, nous permet de mettre en évidence un phénomène de compensation trophique. En effet, alors que la recherche des glands peut être satisfaite au cours de l'été, du printemps et surtout de l'hiver, la raréfaction de cette ressource trophique fondamentale en automne se trouve amortie partiellement par des proies animales dans le régime, mais surtout par la consommation très prononcée de certains fruits (merises/cerises, figues, pomme/poire) ainsi que des parties végétales aériennes des

fabacées et des poacées déterminant ainsi un régime riche en protéine et en azote à cette période. Les mêmes préférences sont manifestées par *H. cristata* pour compléter son régime automnal en ces matières nutritives.

Un autre constat qui se dégage de cette étude, est que l'hiver semble limiter la consommation des racines par le porc-épic au profit des parties végétales aériennes, des glands et de la matière animale. Par contre, chez le sanglier c'est en cette saison qu'un pic de consommation des parties souterraines des végétaux est enregistré. En effet, la composition qualitative des plantes peut être aussi retenue pour expliquer le pic de consommation hivernale de racines chez le sanglier. En effet, il est probable, au moins pour les plantes vivaces, que la saison hivernale soit la période de l'année où les stocks de réserves énergétiques dans les racines et les bulbes sont réalisés (Baubet, 1998). Il nous semble donc qu'elles seront plus attrayantes pour les sangliers à cette période de l'année. Ce résultat est aussi souligné par Bois et Roark (1980) et Baubet (1998).

Pour le porc-épic, nous suggérons que même si les parties souterraines des végétaux deviennent suffisamment intéressantes à cette période de l'année, il se satisfait de l'abondance des autres items (surtout les glands, les parties aériennes des végétaux et la matière animale) qui sont relativement plus facilement accessibles. Ce comportement reste parfaitement en accord avec le mécanisme des choix alimentaires dans l'approche optimale (optimal foraging). Ces résultats rejoignent ceux de Roze (1989). Selon ce dernier la diète hivernale est riche en fibres et pauvre en azote. Ainsi, pour survivre aux rigueurs de l'hiver, le porc-épic doit utiliser les réserves énergétiques qu'il a accumulées sous forme de graisse au cours de l'été tout en réduisant la perte d'azote dans ses fèces (Fournier et Thomas, 1997). En effet, Sweitzer et Berger (1993) rapportent une diminution de 20 à 31 % de la masse des porcs-épics durant l'hiver dans le désert Great Basin (États-Unis), démontrant ainsi la faible qualité nutritive de la diète hivernale de ce rongeur de même que les coûts élevés de la thermorégulation.

En général, les graminées ont une croissance végétative importante au printemps et même au cours de l'été (Bois et Roark, 1980). Nous expliquons ainsi l'existence d'une importante consommation de parties aériennes des plantes à cette période de l'année chez les deux espèces. Cela est dû au fait que les jeunes plantules contiennent moins de cellulose, donc elles sont plus faciles à digérer durant ces périodes (Baubet, 1998). Bois et Roark (1980) ont signalé que les parties vertes des végétaux constituent 86,7 % du régime alimentaire printanier chez le sanglier. Les régimes trophiques s'enrichissent avec les fruits durant l'été, ce qui est à

mettre en relation avec la maturation et la diversification de cet item durant cette période de l'année.

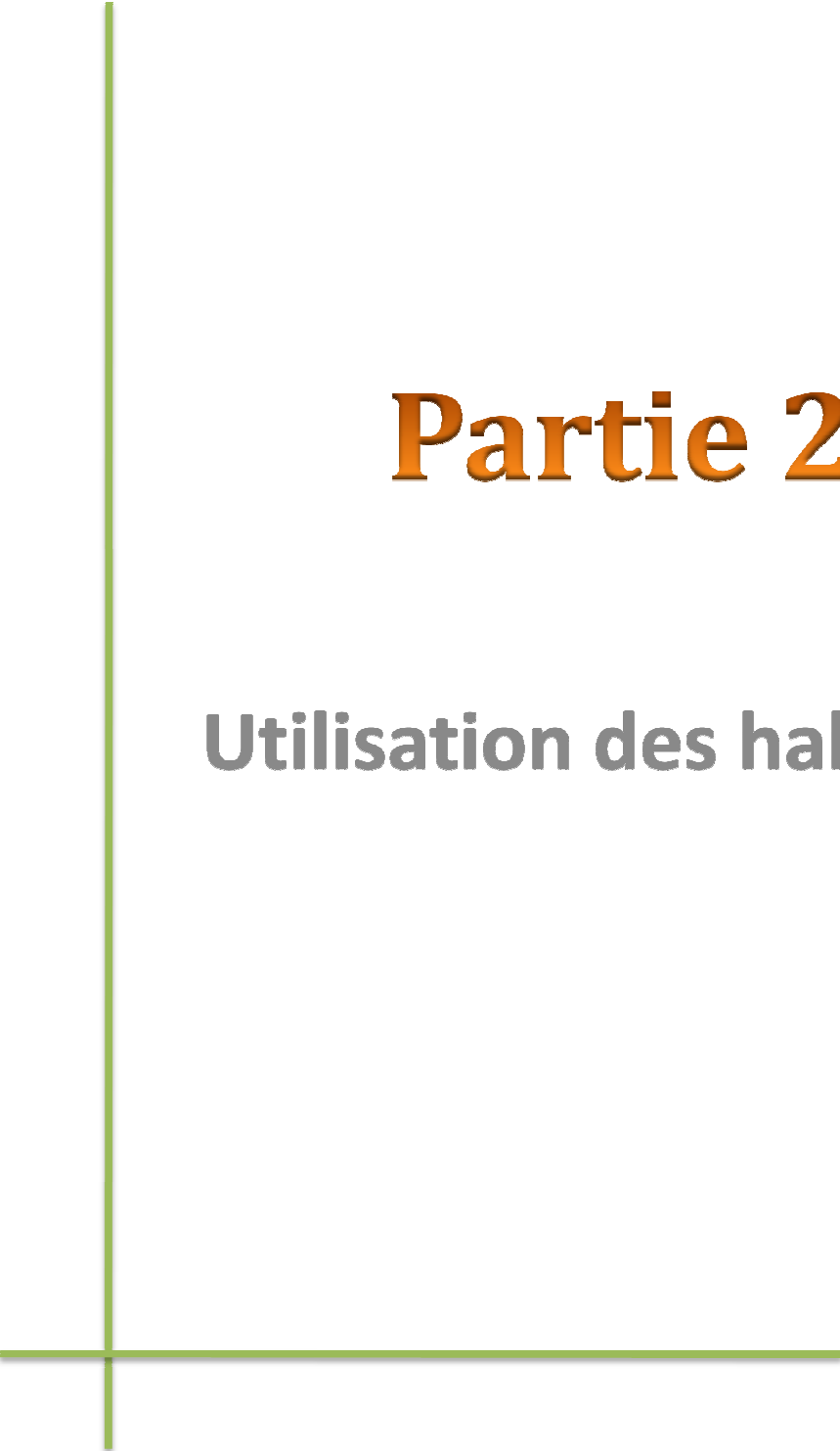
Enfin, il faut signaler que ne serait-ce que pour des raisons physiques, comme l'accessibilité, les mammifères herbivores ne consomment pas de la même manière les différentes espèces de plantes présentes dans une communauté. Les herbivores font constamment des choix alimentaires plus ou moins stricts, choix dont le déterminisme est complexe (Senft *et al.*, 1987 ; Huntly, 1991), avec une part intrinsèque et une part extrinsèque (Hofmann, 1989). En effet, la sélectivité alimentaire des herbivores est très délicate à comprendre, car elle va faire jouer, en plus des données mesurables, comme la valeur nutritive ou l'appétence, des éléments incontrôlables par l'expérimentateur, particulièrement pour ce qui est du comportement (McNaughton, 1979 ; Hofmann, 1989).

1.4. Diversité des régimes

L'indice de diversité de Shannon est, respectivement pour le sanglier et le porc-épic, de 2,72 et 2,24 en automne ; 2,41 et 2,25 en hiver ; 2,56 et 1,72 au printemps et 2,7 et 2,25 en été. Le sanglier a donc un régime alimentaire plus diversifié que celui du porc-épic, cette différence étant plus prononcée au printemps que pendant le reste de l'année. Ceci est corrélé avec le flush de croissance printanière des herbacées, ces derniers, les deux parties confondues (PVA et PVS) étant la base de l'alimentation de *H. cristata* durant cette période, contrairement au sanglier qui continu à rechercher les autres items.

D'ailleurs, même les degrés de similitude entre les habitudes alimentaires des deux espèces sont minimales au printemps (0,67), c'est durant cette période qu'une certaine ségrégation des niches alimentaires s'installe. Ces dernières étant très chevauchantes durant le reste de l'année.

La présente étude montre qu'il existe pour le porc-épic une différence significative de composition du régime alimentaire entre le printemps et le reste de l'année.



Partie 2

Utilisation des habitats

L'habitat est défini comme l'ensemble des éléments stationnels du biotope et dynamiques du paysage permettant à l'espèce de subvenir à ses besoins vitaux : nourriture, abri et reproduction (Iborra, 1993). De fait, les animaux sauvages sont répartis dans l'espace en fonction de la structure de l'habitat et de la complexité du paysage. D'après Manly et *al.* (2002), les modes d'utilisation des habitats par un animal sont adaptatifs de sorte qu'en occupant certains types de milieux à un moment donné lui offre une grande chance de survie et/ou un succès reproducteur plus élevé. Nous pouvons ainsi comprendre que les animaux ne se déplacent pas de manière aléatoire dans l'environnement, mais concentrent au moins temporairement leurs activités sur une surface restreinte, qui correspond à leur domaine vital.

Cependant, de nombreux facteurs déterminent la taille du domaine vital de l'animal; parmi ces derniers, certains, tels que l'âge, le sexe et l'état physiologique des animaux, sont liés à des caractéristiques individuelle, tandis que d'autres dépendent de la disponibilité des ressources alimentaires, les besoins énergétiques et la densité des populations (Abaigar et *al.*, 1994). Pour les espèces gibiers, comme le sanglier et le porc-épic, l'intervention humaine peut également être un facteur important (Janeau et Spitz, 1984 ; Jullien et *al.*, 1990 ; Massei et *al.*, 1997). Par ailleurs, Saïd et Servanty (2002) ont démontré que la variabilité spatiale des paysages peut avoir un impact dans le choix des habitats par les mammifères. Ainsi, au cours de leurs déplacements, les mammifères terrestres marquent leurs trajets par un ensemble d'indices témoignant de leur présence et/ou de leurs activités.

A partir de cette idée, nous nous sommes basés pour déterminer les grandes tendances de l'occupation des habitats par *S. scrofa* et *H. cristata* dans la région de Darna, sur la prospection de leurs zones de prédilection puis sur l'identification et le recensement de leurs traces (groupes de fèces, empreintes, traces de fouilles, etc.). Les divers types d'observations ont, dans la mesure du possible, été combinées afin d'obtenir le maximum d'informations concernant l'occupation de l'espace par les espèces étudiées.

1. Utilisation des habitats par le sanglier *Sus scrofa*.

1.1. Milieux fréquentés par le sanglier à Darna.

Selon la répartition de l'ensemble des indices relevés sur le terrain, nous pouvons dire que le sanglier fréquente de façon régulière certaines parties du massif de Darna. En effet, une préférence pour les milieux les plus fermés (maquis, broussailles,...) est remarquée alors qu'il évite simplement les grandes zones trop peu denses et à découvert (éclaircies) et trop éloignées

de la forêt. Ces résultats rejoignent ce qui est annoncé dans la littérature. En effet, comme le relatent divers auteurs, *S. scrofa* est relativement ubiquiste, il s'est acclimaté à des habitats très contrastés (Mauget et *al.*, 1984 ; Boulloire et Vassant, 1989 ; Nowak, 1991 ; Santos et *al.*, 2004), il peut vivre depuis le niveau de la mer jusqu'à des altitudes excédant les 2000 mètres (Mosler-Berger, 1999 ; Cuzin, 2002), pourvu que ses exigences soient satisfaites, à savoir une végétation relativement haute et dense où il puisse se dissimuler ainsi que la quiétude.

Pariset (2003) a souligné que dans les régions méditerranéennes, il est présent principalement dans les forêts de chêne vert et les châtaigneraies. Cette préférence est probablement liée à l'abondance des ressources alimentaires fournies par les différentes strates (glands, baies, drupes, bulbes graminées, etc.). Par ailleurs, les fruits sont très nutritifs pour tous les autres animaux sauvages, y compris les carnivores comme le chacal et le renard. En outre, le sol des forêts offre aux sangliers une énorme biomasse en insectes et en vers de terre (Baubet et *al.* 2003) et de nombreux petits rongeurs.

Néanmoins, il semble que ces dernières années cet animal est devenu tolérant et s'est adapté à la présence de l'homme, puisqu'il s'est installé, et ce dans la plupart des villages de la Kabylie, dans la périphérie immédiate des zones urbaines (comm. pers.). Ce cas de figure a été élucidé par Meriggi et Sacchi (1992), Spitz et Janeau (1995), Lemel (1999), qui attribuent ce phénomène au fait que le sanglier sait tirer parti des abondantes ressources offertes par l'agriculture. Lorsque les champs agricoles sont disponibles, les sangliers sont plus à l'aise dans les zones marginales entre les forêts et les champs où ils ont un accès facile à la nourriture et aux cachettes. A ceux-ci, nous ajoutons l'attraction que pourraient jouer les décharges installées à la périphérie des agglomérations sur la faune sauvage.

De plus, nous avons remarqué que le sanglier suit et exploite les amas de bouses de vaches stockés par les villageois près des habitations, cela est probablement lié à la richesse de ces éléments en vers et en larves, très recherchés par cette espèce.

➤ Rôle écologique du sanglier

Concernant le rôle écologique du sanglier, sa présence dans un milieu donné est toujours indiquée par ces labours (boutis et vermillis) dont l'importance indique une large activité alimentaire qui est considérée comme un élément important dans le fonctionnement de l'écosystème forestier.

En effet, contrairement à certaines idées préconçues, le sanglier ne cause pas de dégâts au milieu forestier (Fonseca, 2008). Au contraire, il joue un rôle positif dans l'équilibre forestier en labourant et aérant le sol par ses boutis. Ainsi, il accélère la décomposition de la matière organique et facilite le recyclage des nutriments, favorisant la germination des diverses semences des essences forestières.

Les laissées du sanglier comme celles des autres ongulés, sont riches en matières végétales, peuvent participer dans la fertilisation du sol et même dans la dissémination des êtres vivants (graines ou spores de végétaux; œufs, larves, kystes d'animaux variés). En effet, la zoochorie a bien été démontrée par Bram et *al.* (2008) chez le sanglier.

De plus, Pavlov et EDWARDS (1995) ; Herrero et Fernández de Luco (2003) ; Melis et *al.* (2006) ont souligné le rôle important que joue cette espèce dans le maintien de la forêt dans un bon état sanitaire, en particulier en réduisant l'apparition des insectes nuisibles et le piégeage des animaux morts. Ceci confirme les résultats obtenus par la présente étude concernant l'apparition des insectes et des grands mammifères (chèvre, porc-épic, magot, etc.) dans le régime trophique du sanglier. En revanche, nous en parlerons de dégâts lorsque ce suidé s'introduit dans les champs ou vergers où il peut engendrer des pertes socioéconomiques dramatiques (Genov, 1981).

1.2. Variations saisonnières de la distribution des indices de présence du sanglier

L'autre constat qui se dégage de notre étude est que le sanglier manifeste certaines fluctuations saisonnières dans l'occupation des habitats, ce qui peut se traduire par l'existence de déplacements altitudinaux et latitudinaux plus ou moins importants. En effet, durant les périodes froides le sanglier rejoint les basses altitudes (vers Assif el hammam) alors que durant les périodes chaudes, les hautes altitudes sont les plus marquées.

Ce constat a déjà été énoncé par Singer et *al.* (1981) et D'andrea et *al.* (1995), qui ont admis l'existence de tels phénomènes migratoires pour au moins une partie des animaux. De fait, ce patron se retrouverait assez fréquemment, chez les ongulés qui vivent en milieu de montagne, mais également pour d'autres plutôt connus pour vivre en forêt de plaine comme le cerf (Koubek et Hrabe, 1996). D'après Singer et *al.* (1981) et D'Andrea et *al.* (1995), le confort thermique est le moteur principal des déplacements altitudinaux effectués par le sanglier.

Un autre facteur qui peut pousser les animaux à quitter leur domaine est la recherche de la nourriture. Orlandi (1991), Massei et Genov (1995), Rosvold et Andersen (2008) ont suggéré

que l'utilisation de l'habitat par le sanglier est en corrélation avec la disponibilité des aliments et que la recherche de la nourriture hautement énergétique telle que les glands, les bulbes et les vers de terre peuvent occasionner des migrations locales. Dans ce cas, les facteurs qui influent sur la disponibilité des aliments, comme la neige profonde et la sécheresse qui rendent le sol dur, sont particulièrement importants et les animaux s'éloignent de ces domaines durant ces saisons (Dardaillon, 1986 ; D'Andrea et *al.*, 1995 ; Welander, 2000 ; Lemel et *al.*, 2003).

En effet, il est facile d'imaginer qu'un animal court et trapu comme le sanglier, qui dépend également de la litière (fouille) pour se nourrir, pourrait être compromis par la neige profonde et le sol gelé. Plusieurs des exemples de mort massive de sangliers sont connus après des hivers très froids et neigeux (Melis et *al.*, 2006). Ceci a été observé au Djurdjura au début du mois de février qui a coïncidé avec d'importantes chutes de neige qui s'est opérée brusquement après une période hivernale relativement douce. En moins d'un mois, les deux secteurs ont connu beaucoup de pertes, 11 sangliers au niveau du secteur SO, et 54 sangliers au niveau du secteur SE (Bensidhoum comm. pers.). En effet, ces animaux n'ont pas eu le temps de rejoindre leurs refuges. Nous avons d'ailleurs remarqué une baisse sensible dans la fréquence de marquage par le sanglier durant cette saison, ceci est probablement en relation avec l'effondrement des populations.

Cependant, ce phénomène de mort massive suite à un piégeage par la neige (décalage de la saison hivernale), nous donne un bref aperçu sur l'impact des changements climatiques sur la vie des animaux sauvages.

Par ailleurs, il est acquis que le sanglier a une thermorégulation pauvre, il est donc sensibles à l'exposition au froid (Berg et *al.*, 2006). Danilov et *al.* (2003) ont noté que le début historique de son expansion vers le nord à travers l'Eurasie coïncide avec une série d'hivers chauds avec peu de neige (30-40 cm d'épaisseur).

Ce mammifère a toutefois développé des mécanismes pour compenser cela, y compris les fourrures d'hiver denses et la construction de nids de mise-bas. Les températures dans ces nids ont été mesurées à environ 20 °C et ne sont pas affectées par les conditions climatiques de l'extérieur même si les températures aussi basses que -20 ° C (Alger et Jensen, 1990). Nous avons pu observer un chaudron situé dans un endroit très abrité du secteur SO, il est construit avec une multitude de branches et d'herbes comme le diss, qui semble être un isolant thermique et le petit-houx, qui pourrait jouer un rôle protecteur avec ces feuilles épineuses.

En outre, d'après nos résultats il paraît que durant toute la période d'étude le sanglier a surtout fréquenté le secteur SE malgré la multitude de niches qu'offre l'autre secteur (SO). Ceci pourrait s'expliquer par des facteurs d'ordre naturel et d'autres plutôt anthropiques. D'un côté, en comparaison avec le secteur SO, l'exposition 'Est' du site SE associée à l'action des feux (qui ont eu lieu, il y a une dizaine d'années) ont fait de lui un maquis ouvert recevant plus de soleil, ceci est confirmé par la présence d'espèces héliophiles comme *Lonisera implexa* (plante ligneuse de la famille des Caprifoliacées). Cependant, qui dit un bon ensoleillement dit une bonne production de glands, fruits recherchés activement par *S. scrofa* (Baubet, 1998 ; Brandt, 2006). A toutes ces conditions s'ajoute la disponibilité en sources d'eau permanentes par rapport au second secteur. L'abondance de *Lonisera etrusca* (plante ligneuse de la famille des Caprifoliacées) dans le site SO, est considérée comme l'un des bio-indicateurs de l'humidité de ce versant du Djurdjura, ceci a favorisé entre autre la prospérité des merisiers/cerisiers.

D'un autre côté, l'autre facteur qui pourrait expliquer la concentration du sanglier dans le versant « Est » est le fait que celui-ci est moins perturbé par l'homme que le SO. Donc, le site « SE » est considéré comme une zone refuge pour cette espèce. En effet, le versant SO appartient en totalité au village Darna qui déploie tous les efforts pour interdire la chasse illégale sur ses territoires, tandis que le versant SO étant partagé entre le village de Darna et Thala N'Tazarth rend le contrôle de la chasse très difficile du moment que les habitants du deuxième village osent chasser cette ongulé en dehors de la saison de chasse. Ceci est aggravé par le fait qu'une route nationale (numéro 30) traverse ce secteur, facilitant ainsi l'intrusion des chasseurs venant d'ailleurs (Bensidhoum, comm. pers). Ceci pourrait confirmer l'importance de la quiétude dans la distribution des mammifères notamment le sanglier dans nos régions. Ce constat souligne l'importance que joue l'éloignement de la pression humaine sur l'existence du sanglier comme suggéré par Richomme (2009).

Un dernier aspect de l'utilisation de l'espace chez le sanglier a retenu notre attention, qui concerne l'intensification de l'effort de fouille en automne dans la zone d'étude. Ce comportement serait lié à l'intensification de l'activité des vers de terre qui migrent vers la surface. En effet, ce phénomène se déroule juste après l'arrivée des premières pluies et la baisse des températures qui ont lieu durant cette saison, ce qui fait que le sanglier essaierait d'en profiter (comportement opportuniste).

2. Utilisation des habitats par le porc-épic *Hystrix cristata*

2.1. Milieux fréquentés par le porc-épic à Darna

Pour ce qui est de l'utilisation des milieux par *H. cristata*, nous avons remarqué que le nombre de traces laissées par cette espèce est relativement faible, ceci suggère que les densités des populations à Darna passent par de bas niveaux cette année. Ce qui peut être en relation avec la dynamique des populations qui fluctue naturellement d'une année à l'autre ou au contraire c'est une raréfaction alarmante qui indique que l'espèce serait en danger. Le même phénomène a été observé pour le hérisson d'Algérie *Atelerix algirus*.

Concernant le type de milieu fréquenté par le porc-épic, le peu d'informations fournis par la littérature annonce sa souplesse écologique. Sa présence a été notée dans des habitats très contrastés. Toutefois, ce rongeur semble préférer les maquis méditerranéens (Cuzin, 2003), les champs abandonnés (Oussou et *al.*, 2003), les zones broussailleuses et les terrains rocailloux (Sonnino, 1998 et Angelici, 2009).

De même, à travers la distribution de l'ensemble des indices rapportés dans la présente étude, nous pouvons dire que le porc-épic exploite de nombreux types d'habitats allant des pelouses à la forêt. Toutefois, cette dernière reste la plus marquée, probablement en relation avec la sécurité et la quiétude, où il habite des terriers camouflés pour la plupart entre des rochers là où la végétation est dense et diversifiée. Ce type d'abris dissimulé dans la végétation est recherché par *H. cristata* non seulement pour son rôle protecteur, mais aussi pour les aliments qu'elle offre. Généralement, le dessus des rochers sert de plateforme pour les crottiers de la genette (*Genetta genetta*) alors que les zones à la base souvent formées de trous, issues souvent très petites sont des entrées de terriers du porc-épic.

Par ailleurs, nous avons noté que le porc-épic présente une nette préférence pour les pentes abruptes et accidentées lesquels souvent aboutissent à des zones très difficiles d'accès où se trouveraient les abris. Ce résultat rejoint celui de Hufnagl (1972) qui suggère que cette préférence soit en relation avec les terriers. En effet, les zones abruptes sont riches en crevasses et terriers ou simplement parce qu'elles sont faciles à creuser vu leur profil en talus. D'autre part, la nature du sol joue un rôle primordial dans l'occupation de l'habitat car le porc-épic se présente dans les milieux où il dispose d'un sol sec et bien filtrant qui lui permet de creuser ses terriers ainsi pour la recherche de sa nourriture (Santini, 1980 ; Aulagnier, 1986).

➤ Rôle écologique du porc-épic

Concernant le rôle écologique de *H. cristata*, Boeken et *al.* (1995), Alkon et Olsvig-Whittaker (1989) mentionnent que le porc-épic par son comportement de fouille contribue également (comme le sanglier) à la fertilisation du sol. En effet, la densité et la diversité des végétaux étaient de deux fois plus élevées dans les fouilles que sur un sol non remanié. De plus, en ramassant les os ce rongeur participera à la santé écologique des milieux.

2.2. Variations saisonnières de la distribution des indices de présence du porc-épic

En ce qui concerne l'occupation spatio-temporelle de l'habitat, le porc-épic préférerait les habitats abrités pendant le jour tandis que la nuit, il occupe principalement les milieux couverts et l'écotone, et les milieux ouverts dans de moindres mesures (Corsini et *al.*, 1995 ; Oussou et *al.*, 2003). Selon Mohamed (2011), le porc-épic semble être plus à l'aise près des champs agricoles.

Le climat quant à lui, joue un rôle important dans la répartition du porc-épic, les nuits les plus froides peuvent limiter les mouvements nocturnes, alors que les nuits les plus chaudes font élargir son domaine vital (Sannino, 1998).

Par ailleurs, durant la période neigeuse, le nombre de traces relevés pour cette espèce est très réduit, ceci pourrait être en relation avec l'erratisme hivernale vers les basses altitudes ou alors par le fait qu'elle soit bloquée dans les terriers par la neige.

Comme le sanglier, la fréquence du marquage par le porc-épic est plus importante dans le versant « SE » de la zone d'étude. En fait, en plus de sa quiétude le profil topographique de ce versant crée une mosaïque de refuges (crevasses, fourrées, ronceraies et zone à bruyère), offrant une bonne couverture thermique qui protège les animaux contre les conditions atmosphériques défavorables. De plus, en jouant le rôle d'un écran isolant 'para neige', ces formations (végétales ou non) offrent plus de surfaces nues (sans neige), c'est-à-dire, plus de nourriture accessible durant les périodes neigeuses, le tout se traduit par l'augmentation des chances de survie.

Concernant le nombre de cadavres recensés durant cette saison, il nous laisse penser à l'handicap que lui impose sa morphologie, qui ne semble pas bien adaptée à la neige. Avec ces piquants imposants, *H. cristata* peut se coincer facilement dans cette dernière. Ainsi, il ne pourra jamais se défendre, ce qui augmente le risque d'être pris par ses prédateurs. Une autre explication est aussi valable, en effet, ses courtes pattes associées à son poids relativement important lui compliquent les déplacements dans la neige.

En revanche, les carnivores notamment le chacal semble bénéficier de cette situation, en adaptant une position 'de guetteur' qui surprend les porcs-épics devant les ouvertures des

terriers, du moment que les cadavres recensés durant la période neigeuse sont pour la plupart retrouvés devant les ouvertures des terriers tout en trouvant des crottes du chacal à côté. En fait, ce dernier semble avoir l'habitude de marquer les endroits où il a consommé ses proies (Figure 56).

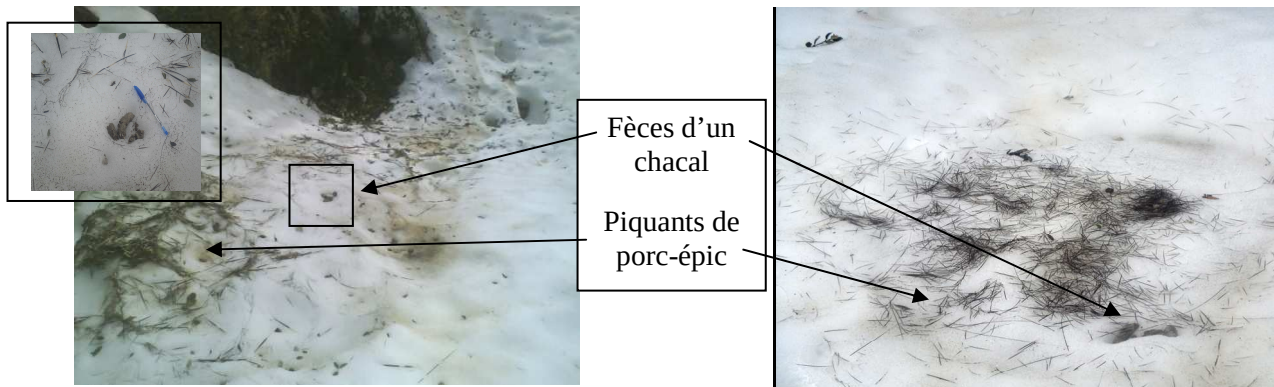
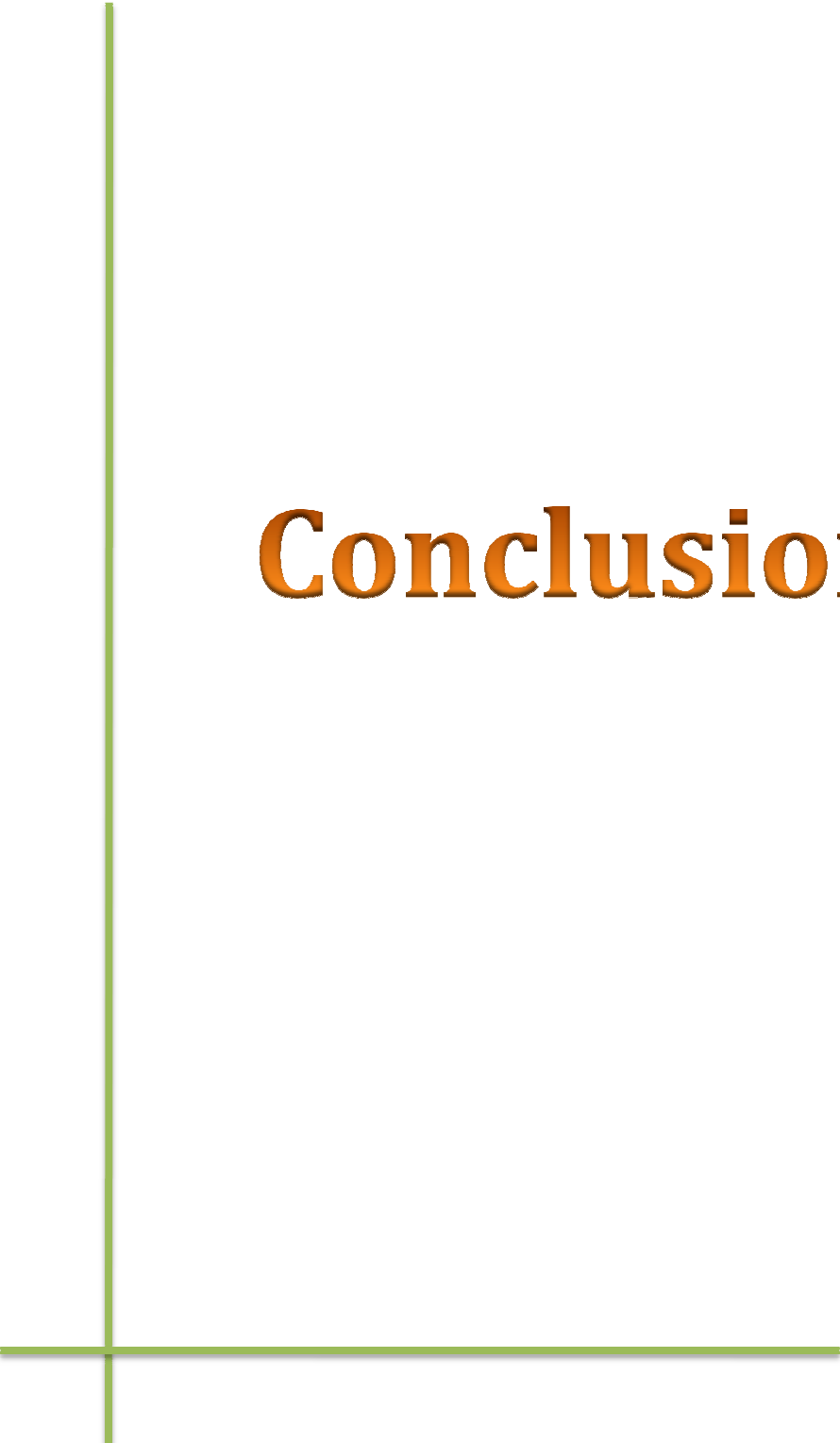


Figure 56 : Marquage des proies par le chacal (Originales, 2012).

Pour conclure, nous pouvons dire que pour les deux espèces la fréquentation d'un milieu est liée à sa couverture floristique, à sa richesse en abris disponibles et nourriture accessible. A celle-ci s'ajoute deux facteurs d'une importance primordiale, la quiétude et le confort thermique.

En plus, au Djurdjura, d'une façon générale, les milieux fermés sont les plus marqués par les animaux parce qu'ils sont moins visités par l'homme tout en offrant une multitude de cachettes et de refuges dans le sous bois (fourrées, ronciers et bruyères) qui les protège contre leurs prédateurs. Cependant, le secteur « SE » reste le plus fréquenté par le sanglier et le porc-épic durant la période d'étude.



Conclusion

Le but de notre travail visait à acquérir une certaine quantité d'informations pour pouvoir caractériser certaines des aspects de la biologie de *Sus scrofa* et d'*Hystrix cristata* (Niche trophique et occupation des habitats) en milieu montagnard méditerranéen.

Au Djurdjura, les sangliers et les porcs-épics ajustent différemment leurs régimes selon les saisons, la disponibilité des différents aliments et surtout leurs exigences vitales, mais, globalement, les deux espèces partagent plusieurs points communs. Les deux sont considérées comme des omnivores opportunistes. Elles consomment plus de 80% de matières végétales. Celles-ci sont divisées en quatre catégories : les glands, les autres fruits, les parties aériennes et les parties souterraines des plantes, auxquelles s'ajoutent les champignons pour *S. scrofa*. Le reste du régime sera composé d'arthropodes, d'oiseaux, de petits rongeurs, de grands mammifères. Même si elle est plus petite, cette proportion de nourriture d'origine animale est pratiquement toujours présente dans les deux diètes. De plus, il s'avère que le régime du sanglier est plus diversifié que celui du porc-épic, le premier complétant son bol par les champignons et les lombrics.

Cependant, les deux espèces manifestent une préférence remarquable pour la consommation des fruits mais surtout des glands. En fait, un des facteurs les plus déterminants dans la consommation totale de ces omnivores serait la présence d'un aliment comme ceux-ci, à haute teneur en énergie. D'ailleurs, même en matière d'herbage, les deux espèces préfèrent, les fabacées et les poacées connus pour leur bonne qualité nutritive pour les herbivores. Ces résultats nous permettent de suggérer que le sanglier et le porc-épic adaptent leurs stratégies alimentaires à la sélection des items à haute valeur énergétique. Le sanglier recherche et exploite cet item même en dehors de sa saison de fructification, alors que le porc-épic, compense le manque de glands, par un « switching » vers les racines, bulbes et matières vertes des végétaux.

Pour ce qui est de l'occupation de l'espace, il apparaît que le patron global de l'occupation de l'espace est pratiquement le même pour les deux espèces. Les deux affectionnent particulièrement les zones arborées disposant de points d'eau et d'abris (fourrés pour le sanglier et terriers pour le porc-épic). Toutefois, la distribution des indices de présences, montre qu'ils sont relativement ubiquistes et ils peuvent se rencontrer dans de nombreux autres types de milieux. Néanmoins, la fréquence de fréquentation des habitats montre clairement que ces deux espèces aspirent à un maximum de sécurité ainsi qu'un optimum thermique.

En effet, nos observations montrent que l'influence des activités cynégétiques peut modifier considérablement les stratégies d'occupation de l'espace, notamment chez le sanglier, étant le plus visé par la chasse en battue. Nous avons noté à cet égard une tendance qui conduit à l'occupation de zones de plus grande quiétude (zones refuges).

De plus, comme attendu, nous avons pu apprécier la forte influence de la neige sur l'occupation de l'espace par les deux espèces. Ce phénomène agit, très probablement, en synergie avec l'effet altitude bien que nous n'ayons pas pu le démontrer plus largement dans notre analyse.

Il ressort également de ce travail l'existence d'une diversité remarquable du régime des deux espèces et ce en toute saison. D'autre part, la comparaison des régimes de *S. scrofa* et de *H. cristata* s'avèrent très chevauchantes notamment en automne, hiver et été. Le plus faible chevauchement est observé au printemps. Cependant, le chevauchement n'est pas synonyme de compétition.

A Darna, ce chevauchement des régimes permet la coexistence des deux espèces dans cette région du Djurdjura, ce qui est facilitée par le partage des ressources et des habitats. Cet aspect a été bien étudié chez les carnivores (Amroun et *al.*, à paraître). Une étude plus fine de l'occupation des milieux pourrait sans aucun nul doute nous amener à mieux préciser les facteurs à l'origine de ce fort chevauchement.

Enfin, nous tenons à signaler que ce travail est perçu comme une étude 'préliminaire', et il semble évident, au risque d'écrire une banalité, que les différents aspects de biologie présentés ici, doivent être confirmés ou infirmés avec des études sur au moins 2 à 3 années afin de cerner certains facteurs de l'environnement et voir comment les deux espèces s'adaptent aux modifications des habitats. Toutefois, plusieurs axes de recherche nous apparaissent importants à développer.

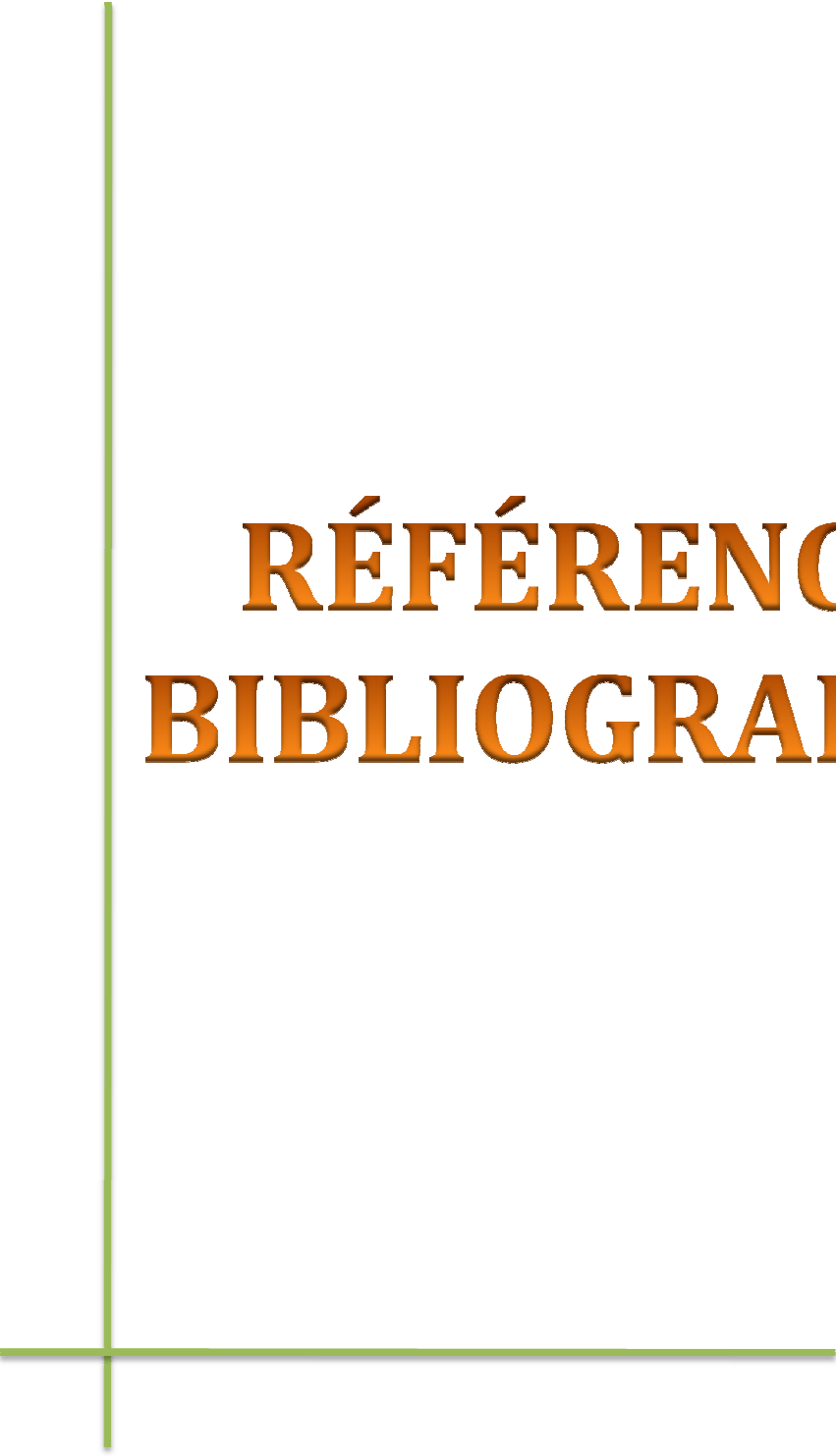
Dans un premier temps, il serait intéressant de bien suivre l'aspect alimentaire. De fait, une analyse plus fine, associant choix des principaux items déterminés, couplée à une étude de l'évolution de leur disponibilité et de leur qualité nutritive, au fil du temps, devrait permettre de répondre plus judicieusement au caractère adaptatif et optimal des stratégies alimentaires développées par ces mammifères.

De plus, il serait utile de s'appuyer sur des suivis individuels, qui devraient permettre de définir des différences de stratégies alimentaires intra et interspécifiques, dans un même

milieu ou dans des milieux différents. Ainsi, nous pouvons valider avec plus de certitude le principe de l'affouragement optimal 'Optimal foraging'.

Dans un second temps, la connaissance des stratégies d'histoire de vie s'avère très nécessaire pour pouvoir dégager les grandes lignes du fonctionnement et de la dynamique des populations de sangliers et de porcs-épics dans les montagnes du Djurdjura voir dans le nord Algérien et de mieux comprendre comment arrivent-elles à subsister malgré les fortes pressions de chasse et l'agressivité du climat.

L'autre point qui mériterait un suivi est l'impact des populations riveraines au parc du Djurdjura ainsi que le morcellement des habitats sur les zones hébergeant ces espèces de mammifères notamment la plus vulnérable du fait de sa taille, à savoir le porc-épic.



RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIE

- Abaigar T., 1992.** Spatial distribution of a wild boar population (*Sus scrofa*) in a Mediterranean environment. Proceeding of the International Symposium " Ongulés / Ungulates 91 ", Toulouse, 409-412.
- Abaigar T., Del Barrio G. et Vericad J.R., 1994.** Habitat preference of wild boar (*Sus scrofa* L., 1758) in a mediterranean environment. Indirect evaluation by signs. *Mammalia*, 58 : 201-210.
- Abdesselam M., 1995.** Structure et fonctionnement d'un karst de montagne sous climat méditerranéen : exemple du Djurdjura occidentale (Grande Kabylie Algérie). Université de Besançon, Besançon, France. 301p.
- Alger S. et Jensen L., 1990.** The wild boar. *Explorer's Journal*, 54(2):50-57.
- Alkon P.U. et Olsvig-Whittaker L., 1989.** Micrihabitat to landscape impacts: crested porcupine digs in the Negev Desert highlands. *Journal of Arid Environnements*, 41 :183-202.
- Alkon P.U., 1999.** Microhabitat to landscape impacts: crested porcupine digs in the Negev Desert highlands. *Journal of Arid Environments*, 41: 183-202.
- Alkon P.U., Saltz D.1988.** Foraging time and the northern range limits of Indian crested
- Amori G. et Angelici F.M., 1992.** Note on the Status of the Crested Porcupine *Hystrix cristata* in Italy, Lutra, Volume 35. 44-50
- Anderson A., 2010.** Maternal behavior, infanticide and welfare in enclosed europeen wilf board (*Sus scrofa*). *Zool. Sweden*. 30p.
- Angelici F.M. et Amori G., 1999.** Distribution of the crested porcupine *Hystrix cristata* L., 1758 in peninsular Italy and Sicily. *Boll. Mus. Reg. Sci. Nat. Torino*, 16: 83-88.
- Augustine D.J., Mcnaughton, S.J., 1998.** Ungulate effects on the functional species composition of plant communities: herbivore selectivity and plant tolerance. *J. Wildl. Manage*, 52: 1165-1183.
- Baber D.W. et Coblentz B.E., 1987.** Diet, nutrition, and conception in feral pigs on Santa Catalina Island. *Journal of wildlife management*, 51: 306-317.
- Baettig M., 1995.** *Sus scrofa* L., 1758. *Akademie der Naturwissenschaften*. Berlin. 428-432.
- Bardgett R.D. et Wardle D.A., 2003.** Herbivore mediated linkages between above-ground and belowground communities. *Ecology*, 84 : 2258-2268.
- Barrett R.H., 1978.** The feral hog at Dye Creek ranch, California. *Hilgardia*. 46 : 283-355.
- Bartos C., 1998.** Enrichment Ideas for African Crested Porcupines, The Shape of Enrichment, 7(2): 1-2.
- Bashir J.T., 2009.** Biodiversity of Farwa Island. *Ecology and Evolution of Eastern Mediterranean*, Herakleion. 187p.
- Baubet E., 1998.** Biologie du sanglier en montagne: biodémographie, occupation de l'espace et régime alimentaire. Thèse de doctorat – UCBL I – 281 p.
- Baubet E., Bonenfant C. et Brandt S., 2004.** Diet of the wild boar in the french Alps. *Galemys* (n° especial), 16: 99-111.

- Baubet E., Bonenfant C., Brandt S., 2004.** Diet of the wild boar in the French Alps. 4th International Wild Boar Symposium. *Galemys*, 16:101-113.
- Baubet E., Brandt S., Vassant J., Gendner J.P. et Klein F., 2004.** Can wild boar be surveyed using GPS. *Mem. Natl. Inst. Polar Res. Spec*, 58: 190-197.
- Baubet E., Ropert-Coudert Y. et Brandt S., 2003.** Seasonal and annual variation in earthworm consumption by wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.). *Wild. Res.*, 30 (2): 179-186.
- Baubet E., Thouzeau C. et Brandt S., 1997.** Les lombriciens dans le régime alimentaire du sanglier (*Sus scrofa* L.) en montagne. *Mammalia*, 61: 371-383.
- Belsky A.J. et Blumenthal D.M., 1997.** Effects of livestock grazing on stand dynamics and soils in upland forests of the interior West. *Conserv. Biol.*, 11: 315-327.
- Bensidhoum M., 2010.** Stratégie d'occupation de l'espace et écologie trophique de la Genette *Genetta genetta* L.1758 dans la forêt de Darna, Djurdjura oriental, Algérie. Mém. Magister, UMMTO, 101p.
- Blondel J., 1979.** Biogéographie et écologie. Ed. Masson, Paris. 173p.
- Boeken B., Shachak M., et Alkon P.U., 1995.** Desert plant communities in human made patches implication for management. *Ecological Application*, 4: 702-716.
- Bois L. et Roark M., 1980).** Feral pig (*Sus scrofa*) rooting in a monsoon forest-wetland transition, northern Australia. *Wildlife Research*, 18 : 761-765.
- Boitani L., Trapanese P., Mattei L. et Nonis D., 1995.** Demography of a wild boar (*Sus scrofa*, L.) population in Tuscany, Italy. *Gibier Faune Sauvage*. 12 : 109-132.
- Bon R., Campan R., Dardaillon M., Demeautis D., Gonzalez G., et Teillaud P., 1986.** Comparative study of the seasonal structure in three French wild ungulates. *Universitat zu Berlin, Mathematisch-Naturwissenschaftliche*, 35(3): 254-258.
- Botkin D.B. et Mellilo J.M., 1981.** Dynamics of large mammal populations. John Wil & Sons, New York, NJ, 373-388.
- Bouche M.B. et Aliaga R. 1986.** L'échantillonnage des lombriciens : une urgente nécessité. *La défense des végétaux*, 242 : 30-36.
- Bouche M.B., Fayolle L. et Richard P. 1984.** Mesure de l'importance des lombriciens dans le régime alimentaire de leurs prédateurs et en particulier de la bécasse (*Scolopax rusticola* L.). *Gibier Faune Sauvage*, 1 : 57-71.
- Boulloire J. L., et Vassant J., 1989.** Le sanglier (The wild boar). Hatier Eds., Collection Faune Sauvage, France. 228 p.
- Bozzi R. et Lovari S., 1999.** Alimentazione del l'istrice (*Hystrix cristata*) nel Parco Regionale della Maremma. *I.N.F.S. A. Ghigi*. Bologna, Italy. 196p.
- Brandt E., 1965.** On age determination in wild boar. *Unsere Jagd*, 15:69-71.
- Brandt S., Baubet E., Vassant J. et Servanty S., 2006.** Régime alimentaire du sanglier en milieu forestier de plaine agricole. *Faune Sauvage*, 273: 20-27.
- Braza F. et Alvarez. F., 1989.** Utilisation de l'habitat et organisation sociale du sanglier (*Sus scrofa* L.) a Donana (Sud-ouest de l'Espagne). *Canadian Journal of Zoology*, 67(8):2047-2051.
- Briedermann L., 1971.** Zur Reproduktion des Schwarzwildes der Deutschen Demokratischen Republik. *Tag. Ber. Akad. Landwirtsch.Wiss.* Berlin, 113: 169-186.

- Briedermann L., 1976.** Ergebnisse einer Inhaltsanalyse von 665 Wildschweinmagen. Zoologischer Garten, *Neue Folge, Jena*, **46**:157-185.
- Brooks J.E., Ahmad E., Hussain I. et Khan M.H., 1989.** The agricultural importance of the wild boar (*Sus scrofa* L.) in Pakistan. *Tropical Pest Management*, **35**: 278-281.
- Bruno E. et Riccardi C., 1995.** The diet of the crested porcupine *Hystrix cristata* L., 1758 in a Mediterranean rural area. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, **60**: 226-236.
- Butet A., 1985.** Méthode d'étude du régime alimentaire d'un rongeur polyphage (*Apodemus sylvaticus* L. 1758) par l'analyse microscopique des fèces. *Mammalia*, **49**: 455-483.
- Butet A., 1987.** L'analyse microscopique des fèces : une technique non perturbante pour l'étude des régimes alimentaires des mammifères phytophages. *Rev Ecol. Arvicola*, France, **4** : 33-38.
- Cabanau L., 2001.** Wild boar: Habitat, hunting, harvest. Konemann in der Tandem Verlags, Königswinter, Germany, 65p.
- Cabanau L., 2007.** La chasse du sanglier. Ed Artemis. Slovaquie , 43p.
- Cahill S., Llimona F. et Gràcia J., 2003.** Spacing and nocturnal activity of wild boar *Sus scrofa* in a Mediterranean metropolitan park. *Wildl. Biol.*, (1): 3-13.
- Cahill S., Llimona F. et Gracia J., 2003.** Spacing and nocturnal activity of wild boar *Sus scrofa* in a Mediterranean metropolitan park. *Wildlife Biology*, 9(Suppl. 1):3-13.
- Challies C.N., 1975.** Feral pigs (*Sus scrofa*) on Auckland Island: status, and effects on vegetation and nesting sea birds. *New Zealand Journal of Zoology*, **2** : 479-490.
- Chambrillon Ch., 1991.** Contribution à l'étude du régime alimentaire du Sanglier en milieu méditerranéen: mise au point méthodologique. Mémoire, Ecole Nationale Vétérinaire, Nantes, 59 pp.
- Chapuis J.L., 1980.** Méthodes d'étude du régime alimentaire du lapin de garenne, *Oryctolagus cuniculus* (L.) par l'analyse microphagique des fèces. *Revue d'Ecologie - Terre et Vie*, **34** : 159-198.
- Choquenot D. et Saunders G., 1993.** A comparison of three ageing techniques for feral pigs subalpine and semi-arid habitats. *Wildlife Research*, **20**: 163-171.
- Choquenot D., Kilgour R.J. et Lukins B.S., 1993.** An evaluation of feral pig trapping. *Wildlife Research*, **20**: 15-22.
- Claus R. et Weiler U., 1994.** Endocrine regulation of growth and metabolism in the pig: a review. *Livestock Production Science*, **37**: 245-260.
- Corbet G.B. et Jones L.A., 1965.** The specific characters of the crested porcupines, subgenus *Hystrix*. *Proceedings of the Zoological Society of London* **144**(2): 285-300.
- Corbet G.B., 1978.** The mammals of the Palaearctic Region. A taxonomic review. British Museum (Natural History) et Cornell University Press, London. 86p.
- Corbet N., 1992.** Social organization and space use in the Cape porcupine (*Hystrix africaeaustralis*). *Israel Journal of Zoology*, **38** (3-4): 422.
- Corbet N.U., 1991.** Space use and group living in the Cape porcupine (*Hystrix africaeaustralis*)
- Corbett L., 1995.** Does dingo predation of buffalo competition regulate feral pig populations in the Australian wet-dry tropics. *Wildlife Research*, **22**: 65-74.

- Corsini M.T., Lovari S. et Sonnino S., 1995.** Temporal activity patterns of crested porcupines *Hystrix cristata*. *J.Zool.* London, 256: 43-54.
- Coughenour M.B., 1991.** Spatial components of plant - herbivore interactions in pastoral ranching and native ungulate ecosystems. *J. Range Manage.*, 44 : 530-542.
- Cugnasse J. M., Teillaud P. et Bon R., 1987.** Résultats préliminaires sur l'activité diurne et la structure des groupes du sanglier (*Sus scrofa* L.) dans les Monts de l'Espinouse. *Gibier et Faune Sauvage*, 4:267-277.
- Cuzin F., 2003.** Les grands mammifères du Maroc méridional (Haut atlas, Anti Atlas et Sahara) Distribution, Ecologie et conservation. Thèse de doctorat, Montpellier.128-273.
- Dajoz R., 1985.** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Bordas, Paris. 505p.
- D'andrea L., Durio P., Perrone A. et Pirone S., 1995.** Preliminary data of the wild boar (*Sus scrofa*) space use in mountain environment. *IBEX Journal of Mountain Ecology*, 3: 117-121.
- Danilov S., Cahill S. et Tinbergen J.M., 2003.** Adaptation of life histories. Oxford Univ. Press. 311-333
- Dardaillon M. 1986.** Some aspects of the orientation in space of *Sus scrofa* as revealed by data on home range, habitat use and movements. Privat/I.E.C., Toulouse, France. 63-70.
- Dardaillon M., 1984.** Activités humaines et régime alimentaire du Sanglier (*Sus scrofa* L.) en Camargue (Sud de la France). Transactions of the Congress of the International Union of Game Biologists, 16:346-351.
- Dardaillon M., 1984a.** Le sanglier et le milieu camarguais : dynamique coadaptative. Thèse de doctorat Ecol., Toulouse, 345 p.
- Dardaillon M., 1984b.** Organisation sociale et reproduction chez le sanglier en Camargue. Symposium international sur le sanglier, les colloques de l'INRA N°22, 159-165.
- Dardaillon M., 1986.** Le sanglier en Camargue. *Bulletin du Parc Naturel Régional de Camargue*, 28 : 8-20.
- Dardaillon M., 1987.** Seasonal feeding habits of the wild boar in a mediterranean westland, the Camargue (Southern France). *Acta Theriologica*, 32 : 389-401.
- De smet A., Fournier, P., et Lagarrigue J., 2007.** Deterioration impact of Indian crested porcupine, *Hystrix indica*, on forestry and agricultural systems in Pakistan. *International Biodeterioration & Biodegradation*. 45 : 143-149
- De Villiers M.S., Van Aarde R.J. et Dott H.M., 1994.** Habitat utilization by Cape porcupine *Hystrix africaeaustralis* in savanna ecosystem. *J. Zool.* London, 232: 539-549.
- Debeaux O., 1894.** Flore de la Kabylie du Djurdjura. Ed. Klincksieck, Paris.468 p.
- Debrot, S. Fivaz, G. Mermoud, C. et Weber, J.M. 1982.** Atlas des poils de Mammifère d'Europe. Inst. Zool. Univ. Neuchâtel. 208p.
- Delcroix I., Mauget R. et Signoret J.P., 1990.** Existence of synchronization of reproduction at the level of the social group of the European wild boar (*Sus scrofa*). *Journal of Reproduction and Fertility*, 89: 613-617.
- Diong C.H., 1973.** Studies of the Malayan wild pig in Perak and Johore. *Malayan Nature Journal*, 26 : 120-173.

- Dommergues J.L., Cattaneo G., Aite R. et Gélard J.P., 2008.** Les ammonites de l'Hettangi du Sinémurien et du Pliensbachien inférieur de la Dorsale de Grande Kabylie (Algérie). *Geodiversitas*, 30 (3), 539-576.
- Douaud J.F., 1983.** Utilisation de l'espace et du temps et ses facteurs de modulation chez le sanglier, *Sus scrofa* L., en milieu forestier ouvert (Massif des Dhuits, Haute-Marne). Thèse biol. - Strasbourg. 123p.
- Durio P., Fogliato D., Perrone A. et Tessarin N., 1995.** The autumn diet of the wild boar (*Sus scrofa*) in an alpine valley. Preliminary results. *IBEX Journal of Mountain Ecology*, 3 : 180-183.
- Dzieciolowski R.M., Clarke C.M.H. et Frampton C.M., 1992.** Reproductive characteristics of feral pigs in New Zealand. *Acta Theriologica*, 37: 259-270.
- El Mastour A., 1982.** Contribution a l'étude de la biologie et du mode de vie du sanglier (*Sus scrofa barbarus* Sclater). M.S. Thesis, Hassan II Agriculture and Veterinary Institute, Rabat, Morocco. 42 p.
- Emlen J. M. 1966.** The role of time and energy in food preference. *American Naturalist*, 100: 611-617.
- Erkinaro E., Heikura K., Lindgren E., Pulliainen E. et Sulkava S., 1982.** Occurrence and spread of the wild boar (*Sus scrofa*) in eastern Fennoscandia. *Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica*, 58: 39-47.
- Estoppey F. 1998.** Waldschneepfe. Zbinden. Mohlin. 246-24.
- Felicioli A., Grazzini A. et Santini L., 1997.** The mounting and copulation behavior of crested porcupine *Hystrix cristata*. *Ital. J.Zool.*, 64: 155-161.
- Fernández-Llario P. et Carranza A.J., 1996.** La abundancia del jabalí en Doñana y sus implicaciones en la conservación del ecosistema. *Quercus*, 120: 24-27.
- Festa – Bianchet M., 1988.** Seasonal range selection in bighorn sheep: conflicts between forage quality, forage quantity, and predator avoidance. *Oecologia*, 75: 580-586.
- Focardi S., Toso S. et Pecchioli E., 2000.** The population modelling of fallow deer and wild boar in a mediterranean ecosystem. *Forest Ecology and Management*, 88 : 7-14.
- Fonseca C., Herrero J., Luis A., et Soares A. M. V. M., 2002.** Wild Boar Research. A selection and edited papers from the "4 the International Conference on Wild boar". *Galemys*. 16p.
- Fournier F. et Thomas D.W., 1997.** Nitrogen and energy requirements of the North American porcupine (*Erethizon dorsatum*). *Physiological Zoology*, 70: 615-620.
- Fournier-Chambrillon C., 1996.** Etude du régime alimentaire d'une population de sangliers (*Sus scrofa* L.) en garrigue de chêne vert. Thèse Vétérinaire – ENV Nantes – 123 p.
- Fournier-Chambrillon C., Maillard D. et Fournier P., 1996.** Variabilité du régime alimentaire du sanglier (*Sus scrofa* L.) dans les garrigues de Montpellier (Hérault). *Gibier Faune Sauvage*, 13 : 1457-1476.
- Frontier, S., 1983.** Stratégies d'échantillonnage en écologie. Masson-Presses de l'université Laval, Paris. 416-436
- Gaillard J.M., Delorme D., Jullien J.M. et TATIN D., 1993.** Timing and synchrony of births in roe deer. *Journal of Mammalogy*, 74: 738-744.

- Garzon Heydt P., Palacios F., et Ibanez C., 1981.** Preliminary data on the food habits of the wild boar (*Sus scrofa baeticus* Thomas 1912) in the Donana National Park. Reunion Iberoamericana de Conservacion et de Zoologia de Vertebrados. 108p.
- Genov P., 1981a.** Significance of natural biocenoses and agrocenoses as the source of food for wild boar (*Sus scrofa* L.). *Ekologia Polska*, 29: 117-136.
- Genov P., 1981b.** Food composition of wild boar in north-eastern and western Poland. *Acta Theriologica*, 26: 185-205.
- Genov P., 1984.** Préférences alimentaires du sanglier vis-à-vis de diverses variétés de pomme-de-terre. Symposium international sur le sanglier, les colloques de l'INRA N°22. 201-204.
- Genov P., 1987.** Territorial distribution, numbers, density, resource use, and trophies of wild boar (*Sus scrofa attila* Thos) in Bulgaria. Contemporary Achievements of Bulgarian Zoology, Bulgarian Academy of Sciences. 231-234.
- Genov P.V., 1999.** A review of the cranial characteristics of the wild boar (*Sus scrofa* Linnaeus 1758, with systematic conclusions. *Mammal Review*, 29(4):205-238.
- Gerard J.B., Cargnelutti F., Spitz F., Valet G. et Sardin T., 1991.** Habitat use of wild boar in French agroecosystem from late winter to early summer. *Acta Theriologica*, 36 (1-2): 119-129.
- Gerard J.F. et Campan R., 1988.** Variabilité éco-éthologique chez le sanglier européen: comparaison des travaux français. *Cahiers d'Ethologie Appliquée*, 8 (1): 63-130.
- Gerard J.F., Cargnelutti B. et Spitz F., 1992.** Relation entre anisotropie de l'occupation de l'espace et dispersion : un exemple chez le sanglier du sud-ouest de la France. *Mammalia*, 56 : 177-187.
- Gerard J.F., Cargnelutti B., Spitz F., Valet G. et Sardin T., 1991.** Habitat use of wild boar in a French agro-ecosystem from late winter to early summer. *Acta Theriol.*, 36 (1-2): 119-129.
- Gotthard K. et Nylin S. 1995.** Adaptive plasticity and plasticity as an adaptation: a selective review of plasticity in animal morphology and life history. *Oikos*. 74 : 3-17.
- Granval P. et Muys B. 1992.** Management of forest soils and earthworms to improve woodcock (*Scolopax sp.*) habitats : a literature survey. *Gibier Faune Sauvage*. 9 : 243-255.
- Groot Bruinderink G.W.T.A. et Hazebroek E., 1995.** Modelling carrying capacity for wild boar *Sus scrofa scrofa* in a forest/heathland ecosystem. *Wildlife Biology*, 1 (2): 81-87.
- Groot Bruinderink G.W.T.A. et Hazebroek E., 1996.** Wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands. *Forest Ecol. Manage.*, 88 (1-2): 71-80.
- Groot Bruinderink G.W.T.A., Hazebroek E. et Van Der Voet H., 1994.** Diet and condition of wild boar, *Sus scrofa scrofa*, without supplementary feeding. *Journal of Zoology*, 233: 631-648.
- Hahn N. et Eisfeld D., 1998.** Diet and habitat use of wild boar (*Sus scrofa*) in SW Germany. *Gibier Faune Sauvage*, 15 (2): 595-606.
- Halthenorth T. et Diller H., 1985.** Mammifères d'Afrique et de Madagascar, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris.

- Heim de Balsac H. et Lamotte M., 1958.** Mammifères rongeurs (Muscardinidés et Muridés). Mémoires de l'institut français d'Afrique noire no 59 : 339-357.
- Hennig R., 1998.** Schwarzwild – Biologie, Verhalten, Hege und Jagd. BLV Verlagsgesellschaft, München. 11p.
- Henry V.G. et Conley R.H., 1972.** Fall foods of european wild hogs in the southern appalachians. *Journal of Wildlife Management*, 36: 854-860.
- Henry V.G., 1969.** Estimating wole weights from dressed weights for european wild hogs. *Journal of wildlife management*, 33: 222-225.
- Herrero J. et Fernández de Luco D., 2002.** A selection and edited papers from the Third World conference on mountain ungulates, Pirineos, Zaragoza. 39-45.
- Herrero J., Garcia-Serrano A., Couto S., Ortuno V., Garcia-Gonzalez R., 2006.** Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. *European Journal of Wildlife Research*, 52(4):245-250.
- Herrero U.F. et Ferrtgnández de Luco P.V., 2002.** Seasonal feeding habits of the wild boar in a mediterranean westland, the Camargue (Southern France). *Acta Theriologica*, 32 : 389-401.
- Hofmann R.R., 1989.** Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of thier digestive system. *Oecologia*, 78: 443-457.
- Hone J., 2002.** Feral pigs in Namadgi Park, Australia: dynamics, impacts and management. *Biol. Cons.*, 105 (2): 231-242.
- Hoodless A. et Saari L., 1997.** Atlas of European Breeding Birds. Poyser Natural History, London. 292-293.
- Howe T.D. et Bratton S.P., 1976.** Winter rooting activity of the european wild boar in the Great Smoky Mountains National Park. *Castanea*, 41: 256-264.
- Howe T.D., Singer F.J. et Ackerman B.B., 1981.** Forage relationships of european wild boar invading northern hardwood forest. *Journal of wildlife management*, 45 (3): 748-754.
- Humbert J. F., et Henry C., 1989.** Studies on the prevalence and the transmission of lung and stomach nematodes of the wild boar (*Sus scrofa*) in France. *Journal of Wildlife Diseases*, 25(3): 335-341.
- Huntly D., 1991.** Simulated effects of grazing on soil nitrogen and mineralization in contrasting Serengeti. *Grassland Ecol.*, 73: 1105-1123.
- Hyslop E.J., 1980.** Stomach contents analysis, a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.*, 17: 411-429.
- Iborra O., 1993.** Evaluation de l'habitat d'*Oryctolagus cuniculus* (L., 1758) en région méditerranéenne à fin de gestion faunistique. Thèse de Doctorat, Université Montpellier, 3. 312p.
- Irizar I., Laskurain N. A. et Herrero J., 2004.** Wild boar frugivory in the Atlantic Basque Country. 34-125.
- IUCN (2012).** The IUCN Position Statement on Translocation of Living Organisms Introductions, reintroductions and restocking. International Union for the Conservation of Nature, Gland.

- Janeau G. et Spitz F., 1984.** L'espace chez le sanglier (*Sus scrofa scrofa* L.) occupation et mode d'utilisation. *Gibier Faune Sauvage*, 1 : 73-89.
- Janeau G., 1994.** Variabilité comportementale de l'occupation de l'espace et de l'utilisation du temps chez le sanglier (*Sus scrofa* L.) : mise en œuvre de la radiolocalisation et de la biotélémétrie. Thèse d'habilitation – Toulouse. 204p.
- Janeau G., Cargnelutti B., Cousse S., Hewison M. et Spitz F., 1995.** Daily movement pattern variations in wild boar (*Sus scrofa* L.). *IBEX J.M.E.*, 3 : 98-101.
- Jdrzejewski W., Schmidt K., Mi Kowski L., Jdrzejewska B. et Okarma H., 1993.** Foraging by lynx and its role in ungulate mortality: the local (Biaowie a Forest) and the Palaearctic viewpoints. *Acta Theriologica*, 38: 385-403.
- Jullien J.M., Vassant J. et Brandt S., 1990.** Mise au point d'un collier émetteur extensible pour sanglier (*Sus scrofa scrofa*) après étude du développement de l'encolure chez l'espèce. *Gibier Faune Sauvage*, 7 : 377-387.
- Kaminski G., 2010.** Composante sociale des traits d'histoires de vie d'un ongulé forestier européen : cas du sanglier femelle. Thèse Doct. Biol. Comp. Laboratoire d'Ethologie Expérimentale et Comparée (CNRS UMR 7153).Paris. 253p
- Kindom J., 1974.** East African Mammals. An Atlas of Evolution in Africa. Academic Press, London. 2 p.
- Kingdon J., 1984.** East african mammals, an Atlas of evolution in Africa, Volume 2B (Hares and Rodents). 687-695
- Klaa, K. (1991).** The diet of wild boar (*Sus scrofa* L.) in the National Park of Chrea (Algeria). *Ongulés/Ungulates* 91 : 403-407.
- Koubek et Hrabe., 1996.** The complex character of the food preferences of the cervidae and phytocenosis structure. *Acta Theriol.*, 21 : 359-375.
- Leaper A., 1999.** The feasibility of reintroducing Wild Boar (*Sus scrofa*) to Scotland. *Mammal Rev.* Volume 29, (4): 239-259.
- Lemel J., Truve J. et Söderberg B., 2003.** Variation in ranging and activity behaviour of european wild boar *Sus scrofa* in Sweden. *Wildl. Biol.*, 9 (1): 29-36.
- Lescourret F. et Genard M., 1985.** Recherche d'indices d'alimentation et connaissance des milieux exploités par le sanglier (*Sus scrofa scrofa* L.) en été dans l'Hérault. *Gibier Faune Sauvage*, 1 : 63-73.
- Licoppe A. et Prevot C., 2005.** Gestion des grands ongulés sauvages en Région wallonne. Volet V. Rapport final. Convention RW-CRNFB-UCL-FUSAGx, Gembloux. 159 p.
- Loukkas S. 2006.** Atlas des parcs nationaux algériens. Ed, Diwane, 91p.
- Lovari S., 1993.** — Evoluzione recente del le popolazionidi grandi mammiferi della fauna d'Italia. Accademia Nazionale dei Lincei. *Contributi del Centro Linceo Interdisciplinare "Beniamino Segre"* 86: 21-37.
- Macchi E., Gallo Orsi U., Perrone A. et Durio P., 1992.** Wild boar (*Sus scrofa*) damages in Cuneo province (Piedmont, Italy NW). Proceeding of the International Symposium " Ongulés / Ungulates 91 ", Toulouse. 431-433.
- Macdonald A.A. et Fradrich H., 1991.** Pigs and peccaries: what are they?. *Biology of suidae - biologie des suidés*. IRGM, Imprimerie Escartons Briançon France. 7-19.

- Madany M.H. et West N.E., 1983.** Live stock grazing-fire regime interactions within montane forests of Zion National Park, Utah. *Ecology*, 64: 661-667.
- Maillard D., 1996.** Occupation et utilisation de la garrigue et du vignoble méditerranéen par le sanglier (*Sus scrofa* L.). Thèse de doctorat – Aix-Marseille III – 324 p.
- Maillard D., Fournier P., et Lagarrigue V., 1995a.** Organisation spatiale des sites de repos des sangliers en milieu méditerranéen. *Forêt Méditerranéenne*, 16: 313-324.
- Maillard, D. et P. Fournier., 1995.** Effects of shooting with hounds on size of resting range of wild boar (*Sus scrofa* L.) groups in mediterranean habitat. *Journal of Mountain Ecology* (Ibex), 3:102-107.
- Manlius N. et Gautier A.** le sanglier en Egypte. Laboratoire d'ethnologie-biogéographie, MNHN, Biol. Ani. France. 57p.
- Manly B.F.J., McDonald L.L., Thomas D.L., McDonald T.L. et Erickson W.P., 2002.** Resource Selection by Animals: Statistical Design and Analysis for Field Studies, second edition. *Kluwer Academic Publishers*, Boston, MA, USA. 240p.
- Markov N.I., 1997.** Population dynamics of wild boar, *Sus scrofa*, in Sverdlovsk oblast and its relation to climatic factors. *Russian Journal of Ecology*, 28: 269-274.
- Massei G. et Genov P., 1995.** Preliminary analysis of food availability and habitat use by the wild boar in a mediterranean area. *IBEX Journal of Mountain Ecology*, 3: 168-170.
- Massei G., Genov P.V. et Staines B.W., 1996.** Diet, food availability and reproduction of wild boar in a Mediterranean coastal area. *Acta Theriologica*, 41: 307-320.
- Massei G., Genov P.V., Staines B.W. et Gorman M.L., 1997.** Factors influencing home range and activity of wild boar (*Sus scrofa*) in a mediterranean coastal area. *Journal of Zoology*, London. 242: 411-423.
- Masseti M., 2008.** Erinaceomorfie. *Lagomorpha, Rodentia*. Milano. 33-65.
- Masseti M., Albarella U. et De Grossi Mazzorin J., 2010.** The crested porcupine, *Hystrix cristata* L., 1758, in Italy. *Anthropo-zoologica*, 45 (2): 27-42.
- Massoloa A., Francesca R., Danib C. et Nicola B. 2009.** Sexual and individual cues in the perianal gland secretum of crested porcupines (*Hystrix cristata*). *Mamm. biol.* 74: 488-496.
- Matschie G.H., 1964.** The influence of oak mast on european wild hog reproduction. Proc. Ann. Conf. of Southeastern Assoc. *Game and Fish Commission*, 18: 35-39.
- Mauget R. et Pepin D., 1985.** La puberté chez le sanglier : étude préliminaire du rôle de l'alimentation. XVIIth Congress of The International Union of Game Biologist, Brussels. 191-197.
- Mauget R., 1972.** Observations sur la reproduction du sanglier (*Sus scrofa* L.) à l'état sauvage. *Ann. Biol. Anim. Bioch. Biophys*, 12 : 195-202.
- Mauget R., 1980.** Régulation écologiques, comportementales et physiologiques (fonction de reproduction) de l'adaptation du sanglier, *Sus scrofa* L., au milieu. *IBEX J.M.E.*, 3 : 98-101.
- Mauget R., 1984.** Rythme d'activité et budget-temps chez le sanglier européen (*Sus scrofa* L.). Symposium international sur le sanglier, les colloques de l'INRA N°22. 79-92.

- Mauget R., Campan R., Spitz F., Dardaillon M., Janeau G. et Pepin D., 1984.** Synthèse des connaissances actuelles sur la biologie du sanglier, perspectives de recherche. Symposium international sur le sanglier, les colloques de l'INRA N°22. 15-50..
- Mauget R., et Boissin J., 1987.** Seasonal changes in testis weight and testosterone concentration in the European wild boar (*Sus scrofa* L.). *Animal Reproductive Science*, 13:67-74.
- Mayer A. et Brisbin F., 2009.** Seasonal feeding habits of the wild boar in a mediterranean westland, the Camargue (Southern France). *Acta Theriologica*. 32: 389-401.
- Mayer, J.J., Nelson E.A. et Wike L.D., 2000.** Selective depredation of planted hardwood seedlings by wild pigs in a wetland restoration area. *Ecol. England*, 15 (suppl. 1): 79-85.
- Mc Nab B.K., 1963.** Bioenergetics and the determination of home range size. *The American Naturalist*, 67: 133-139.
- McNaughton S.J., 1989.** Interactions of plants of the field layer with large herbivores. *Symp. Zool. Soc. London.*, 61: 15-29.
- McNaughton S.J., 1979.** Grazing as an optimization process : grass-ungulate relationships in the Serengeti. *Am. Nat.*, 113: 691-703.
- Melis C., Szafrńska P.A., Jędrzejewska B. et Bartoń K., 2006.** Biogeographical variation in the population density of wild boar (*Sus scrofa*) in western Eurasia, *Journal of Biogeography*, 33(5): 803-811.
- Meriggi A. et Sacchi O., 1992.** Factors affecting damage by wild boars to cereal fields in northern Italy. Proceeding of the International Symposium " Ongulés / Ungulates 91 ", Toulouse. 439-441.
- Meynhardt H., 1991.** Wild feeding, trophies and damage prevention. Verlag J. Neumann, Melsungen, Germany. 79p.
- Mohamed W.F., 2010.** The cristed porcupine in Misurata. *European Journal of Biological Science*, (3)1:9-12.
- Murray R. et Spiegel H., 1981.** Probabilités et statistique, Cours et problèmes. Série Schaum. Ed groupe Mc Graw Hill. Paris. 87p.
- Náhlík A. et Sándor G., 2003.** Birth rate and offspring survival in a free-ranging wild boar *Sus scrofa* population. *Wildl. Biol.*, 9 (1): 37-42.
- Neet C.R., 1995.** Population dynamics and management of *Sus scrofa* in western Switzerland: a statistical modelling approach. *Journal of Mountain Ecology*, 3: 188-191.
- Nowak R.M., 1991.** Mammals of the world. Johns Hopkins University Press, London, 2 (8).
- Nyenhuis H., 1991.** Feindbeziehung zwischen Waldschnepfe (*Scolopax rusticola* L.), Raubwild und Wildschwein (*Sus scrofa* L.). *Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung*. 174-180.
- Oliver W.L.R., 1993.** Pigs, Peccaries and Hippos. Status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, Switzerland, 202p.
- Oliver W.L.R., 1995.** Taxonomy and conservation status of the Suiformes - an overview. *IBEX Journal of Mountain Ecology*. 3: 3-5.
- Orlandini V. 1991.** Étude de quelques grands paramètres intervenant dans la gestion de l'espace par les ongulés de montagne. DAA. ENSA – Montpellier. 78p.

- Osborn D. J. et Helmy I., 1980.** The contemporary land mammals of Egypt (including Sinai). Field Museum of Natural History, Bethesda, Maryland. 95 : 4-7.
- Pariset G., 2003.** Diagnostic des conflits liés aux sangliers et préconisations de modes de résolution sur le territoire du parc National Régional des Monts d'Ardèche. Cas de la vallée de bésigues et du massif du Tanargue. Thèse Ign. Agro. Spécialité : Ecole Nationale Supérieure Agronomique. Montpellier. France. 50p
- Pastor J., Dewey B., Naiman R.J., McInnes P.F., Cohen Y., 1993.** Moose browsing and soil fertility in the boreal forests of Isle Royale National Park. *Ecology*, 74: 467-480.
- Pavlov P.M. et Edwards E.C., 1995.** Feral pig ecology in Cape Tribulation National Park, North Queensland, Australia. *IBEX Journal of Mountain Ecology*, 3: 148-151.
- Payette S., 2007.** Contrasted dynamics of northern Labrador tree lines caused by climate change and migrational lag. *Ecology*, 88: 770-780.
- Pepin D., 1991.** Alimentation croissance et reproduction chez la laie : études en conditions naturelles et en captivité. *INRA Productions Animales*, 4 : 183-189.
- Petter F., 1975.** Les mammifères. Presses Universitaire de France. 108p.
- Pianka, E.R., 1973.** The structure of lizard communities. *Annu. Rev. Ecol. Syst*, 4 : 53-74.
- porcupines (*Hystrix indica* Kerr). *Journal of Biogeography*, 15, 403-408.
- Powel S., 2003.** Synchronization of animal population dynamics by largescale climate. *Nature*, 420: 168-172.
- Powell R.A., 1993.** The fisher, life history, ecology and behaviour. University of Minnesota Press, Minneapolis, 237p.
- Randi E., 1995.** Conservation genetics of the genus *Sus*. *Journal of Mountain Ecology*, 3:6-12.
- Richomme C., 2009.** Epidémiologie des zoonoses du sanglier (*Sus scrofa*) dans un milieu méditerranéen insulaire : la Corse. Thèse doct. Université de Lyon. 229p.
- Ritchie M.E., Tilman D. et Knops J.M.H., 1998.** Herbivore effects on plant and nitrogen dynamics in oak savanna. *Ecology*, 79: 165-177.
- Rivet, A., 2007.** Étude dendroécologique de l'activité passée du porc-épic dans le parc national du Bic, Québec. *Colloque du Parc national du Bic*. Québec. 1-7.
- Roff A., 1992.** The evolution of life histories. Theory and analysis. *Chapman et Hall*, New York.
- Rosell C., Fernandez-Llario P. et Herrero J., 2001.** El jabali (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758). *Galemys*, 13(2):1-25.
- Rosvold J. et Andersen R., 2008.** Wild boar in Norway – is climate a limiting factor? – NTNU Vit- enskapsmuseet Rapp. Zool. Ser. 2008, 1: 1-23.
- Roze U. et Chapman, D.M., 1998.** Structure and function of the perineal glands in the porcupine, *Erethizon dorsatum*. *Mammalogy*, Blacksburg, VA, USA. 54p.
- Roze, U. et L.M. Use., 2003.** Porcupine (*Erethizon dorsatum*): biology, management, and conservation, The John Hopkins University Press, Baltimore. 371-380.
- Roze, U., 1989.** The North American Porcupine. Smithsonian Institution Press, Washington. 261p.

- Russo L., Genov P. et Massei G. 1995.** Preliminary data of activity patterns of wild boar (*Sus scrofa*) in the Maremma Natural Park (Italy). *IBEX Journal of Mountain Ecology*, 3: 126-127.
- Russo L., Massei G. et Genov P.V. 1997.** Daily home range and activity of wild boar in a Mediterranean area free from hunting. *Ethology Ecology et Evolution*. 9: 287-294.
- Russo L., Massei G., Genov P., 1997.** Daily home range and activity of wild boar in a Mediterranean area free from hunting. *Ethol Ecol Evol*, 9: 287-294.
- Sàez-Royuela C. et Telleria J.L., 1986.** The increased population of wild boar (*Sus scrofa*) in Europa. *Mamm Rev*, 16: 97-101.
- Santini L., 1980.** The habits and influence on the environment of the old world porcupine (*Hystrix cristata* L.) in the northernmost part of its range. Vertebrate Pest Conference Proceedings Collection, Proceedings of the 9th Vertebrate Pest Conference. 149-153.
- Santos P., Fernandez-Llario P., Fonseca C., Monzon A., Bento P., Soares A., Mateos-Quesada P., Petrucci-Fonseca F., 2006.** Habitat and reproductive phenology of wild boar (*Sus scrofa*) in the western Iberian Peninsula. *Eur J Wildl Res*, 52: 207-212
- Schley L. et Roper T.J., 2003.** Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. *Mammal Review*, 33(1):43-56.
- Schley L., Krier A., Wagner M. et Roper T.J., 1998.** Changes in the Wild Boar *Sus scrofa* population in Luxembourg during the period 1946 to 1996. *Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois*, 99: 77-85.
- Schmidt K., 1993.** Winter ecology of non migratory alpine red deer. *Oecologia*. 95 : 226-233.
- Seagle S.W., McNaughton S.J. et Ruess, R W., 1992.** Simulated effects of grazing on soil nitrogen and mineralization in contrasting Serengeti. *Grassland Ecol.*, 73: 1105-1123.
- Sinclair A.R.E., 1974.** The natural regulation of buffalo populations in East Africa, the food supply as a regulating factor and competition. *East Afr. Wildl.*, 12 : 291-311.
- Sjarmidi A., Spitz F. et Valet G., 1992.** Food resource use by Wild Boar in Southern France. Proceedings of the International Symposium 'Ongulés/Ungulates 91', France. 661p.
- Sonnino S., 1998.** Spatial activity and habitat use of crested porcupine, *Hystrix cristata* L. 1758 (Rodentia, Hystricidae) in central Italy. *Mammalia*, (62):175-189.
- Spitz F., 1999.** *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758). *Natural History*, London. (4): 380-381.
- Spitz F., et S. Lek., 1999.** Advances in applied ecological techniques: Environmental impact prediction using neural network modelling. An example in wildlife damage (wild boar). *Journal of Applied Ecology*, 36(2):317-326.
- Starrett A. 1967.** Hystricoid, Erethizontoid, Cavoid and Chinchilloid rodents. 254-272
- Stearns S.C., 1992.** The evolution of life histories. Oxford University Press, Oxford.
- Stewart P., 1969.** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique : quelques réflexions. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 59 (1-4), 23-36.
- Sweitzer R.A. et Berger J., 1993.** Seasonal dynamics of mass and body condition in Great Basin porcupines (*Erethizon dorsatum*). *Journal of Mammalogy*, 74: 198-203.
- Taylor R.B., Hellgren E.C., Gabor T.M. et Ilse L.M., 1998.** Reproduction of feral pigs in southern Texas. *Journal of Mammalogy*, 79 (4):1325-1331.

- Tinelli A. & Tinelli P. 1980.** Le tane di istrice e di tasso. Censimento e densità delle tane della Riserva Presidenziale di Castelporziano per la conservazione dell'istrice e del tasso. *Segretario Generale della Presidenza della Repubblica, Tenuta di Castelporziano, Roma, Italy.* 34p.
- Tisdell C.A., 1982.** Wild Pigs: Environmental Resource or Economic Pest. Pergamon Press, Oxford. 11p.
- Valet G., Rosell C., Charyon L., Fosty P. et Spitz F., 1994.** Régime alimentaire automnal du sanglier (*Sus scrofa*) en Ariège, France, et en Catalogne, Espagne. *Gibier Faune Sauvage*, 11, 313–326.
- Valet G., Rosell C., Spitz F., Chayron L. et Fosty P., 1994.** Régime alimentaire automnal du sanglier (*Sus scrofa*) en Ariège, France, et en Catalogne, Espagne. *Gibier et Faune Sauvage*, 11(4):313-326.
- Vassant J., 1994.** L'agrainage dissuasif : résultats d'expériences. Premiers résultats. Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse. N° 191. 101-105.
- Vassant J., Brandt S. et Courthal J.J., 1995.** Etude de la reproduction de jeunes femelles sangliers de moins d'un an. Bulletin Mensuel de l'Office National de la Chasse, 197:20-25.
- Vessereau A., 1947.** La statistique. Série Schaum. Ed groupe Mc Graw Hill. Paris. 87p.
- Voiturier D., Thomas D.L. et McDonald T.L., 1994.** Influence de la production de faines et de glands sur les dates de mise bas des laies adultes. Bull. mens. ONC, 187: 11-17.
- Walker E.P., 1999.** Walker's mammals of the world. John Hopkins University Press, Baltimore. 1004-1009.
- Wilson D.E. et Reeder D.M., 2005.** Mammal Species of the World. Johns Hopkins University Press, 2.142p.
- Wilson E. et Reeder M. 1993.** Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference – Second Edition, *Smithsonian Institution Press.* 773p.
- Wilson G. R., Hill G.J.E., et Barnes A., 1987.** An aerial survey of feral pigs and emus in south eastern Queensland. *Australian Wildlife Research*, 14:515-520.
- Woods C.A., 1993.** Suborder Hystricognathii. A taxonomic and geographic reference. Washington: *Smithsonian Institution Press.* 771-806.
- Zimmerman G.T. et Neuenschwander L.F., 1984.** Livestock grazing influences on community structure, fire intensity, and fire frequency within the Douglas-fir ninebark habitat type. *J Range Manage.* 37: 104-110.

Résumé :

Le présent travail est axé sur l'étude de l'éventail trophique et sur les modalités spatiotemporelles de l'occupation des habitats par un artiodactyle le sanglier *Sus scrofa* et un rongeur le porc-épic *Hystrix cristata*, dans un écosystème montagnard du Djurdjura, pendant la période allant de septembre 2011 à août 2012.

De l'examen des principaux constituants des spectres alimentaires, il ressort que le sanglier et le porc-épic ont un régime de type omnivore-frugivore (à tendance frugivore), ce qui traduit leur faculté de s'adapter à une large gamme de ressources alimentaires, tant animales que végétales, offertes par le milieu. Les végétaux représentent plus de 80% de leurs régimes, ce qui sous-entend une part plus ou moins importante de matière animale sous les formes les plus diverses (lombriciens, arthropodes, reptiles, batraciens, oiseaux et mammifères de différentes tailles (les plus gros étant consommés sous forme de charogne).

Cependant, nos résultats montrent que les deux espèces s'orientent plutôt vers la sélection des items à haute valeur énergétique, dont les glands est l'espèce-clé. Ce comportement de sélectivité reflète leur caractère opportuniste, que chacune manifeste à sa manière : Le sanglier recherche et exploite cet item même en dehors de sa saison de fructification, par contre le porc-épic compense le manque de glands, par un 'switching' vers les racines, les bulbes et les parties vertes des végétaux.

Le patron global de l'occupation de l'espace est pratiquement le même pour les deux espèces. Les deux affectionnent particulièrement les zones arborées disposant de ressources alimentaires, d'abris (des fourrés pour le sanglier et des terriers pour le porc-épic), mais surtout du confort thermique et de la quiétude.

Un fort chevauchement des régimes est relevé, elles ne signifient pas la présence d'une compétition mais plutôt une coexistence basée sur une exploitation partagée des ressources et des milieux.

Mots clés : Sanglier *Sus scrofa*, Porc-épic *Hystrix cristata*, régime alimentaire, utilisation des habitats.

Summary:

The present work is focused on the study of the trophic spectrum and on the temporal and spatial terms of occupation of a wild boar *Sus scrofa* artiodactyl habitats and a porcupine *Hystrix cristata* rodent, in an ecosystem mountain of Djurdjura and over a period of 12 months, from September 2011 to August 2012.

Examination of the major constituents of the food spectra, it appears that the boar and Porcupine had a type omnivore and frugivore (fruit trend), reflecting their ability to adapt to a very wide variety of food resources both animal than plant offered by the environment. Plants representing more than 80% of their regimes. This implies a more or less important part of animal material in forms the most various (earthworms, arthropods, reptiles, amphibians, birds and mammals of different sizes (the largest consumed in the form of carrion).) However, our results indicate that both species are moving toward the selection of items with high energy value, including acorns is key here. This selectivity behavior reflects their opportunistic character.

The overall pattern of occupation of space is virtually the same for both species. Both are particularly fond of wooded areas with: food resources, farm (the bushes for wild boar) and the terriers for the Porcupine, but especially of the thermal comfort and tranquility.

Key-words: Wild boar *Sus scrofa*, Porcupine *Hystrix cristata*, Diet, Use of Habitat.