

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOULOUD MAMMARI DE TIZI OUZOU FACULTE DES SCIENCES
BIOLOGIQUES ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES DEPARTEMENT
ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT



Mémoire de fin de cycle

En vue d'obtention du diplôme de Master en Ecologie Et Environnement

Spécialité : Ecologie Animale

Thème

Etude préliminaire de l'écologie trophique du Renard roux (*Vulpes vulpes*) dans le massif forestier d'Ait Djennad, Tizi-Ouzou (Algérie)

Présenté par :

-M^{lle} AIT ADI Yasmine

-M^{lle} BELLAHESENE Melissa

Devant le jury :

-President: M^r KHIFER L.

MAA UMMTO

-Promotrice : M^{me} OUBELLIL D.

MAA UMMTO

-Examinatrice : M^{me} BEN AMMAR A.

MAA UMMTO

Promotion: 2023/2024

Remerciements

Ce travail n'aurait pu être réalisé sans la contribution précieuse de nombreuses personnes. Nous souhaitons leur exprimer notre profonde gratitude.

Tout d'abord, nous remercions notre Dieu, notre créateur, pour la santé, la force et la patience nécessaires à l'accomplissement de ce projet, en priant qu'Il nous guide vers la réussite.

Nous tenons à exprimer notre reconnaissance à notre promotrice, Mme Oubellil D., pour son attention, son soutien, sa gentillesse, sa patience, ainsi que ses conseils tout au long de notre étude.

Nous remercions également Mme Chouchi-Talimat, Maître de Conférences, pour nous avoir permis d'accéder au laboratoire du département d'Écologie et Environnement.

Nos remerciements vont aussi aux forestiers de la forêt domaniale de Beni Djennad, en particulier à M. Oudjiane N., M. Bouras S. et M. Ouarez D., pour leur aide durant notre travail.

Enfin, nous remercions les membres du jury, Mr Khifer. Et Mme Ben Ammar A., ainsi que tous les enseignants et responsables de la faculté des Sciences Biologiques et Agronomiques de l'Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

Merci à tous.

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à ma mère, Faroudja, pour son amour inconditionnel et son soutien sans faille qui ont été une source constante d'inspiration et de force tout au long de mon parcours académique.

À mon père, Hamou, dont les sacrifices et les encouragements ont joué un rôle crucial dans l'accomplissement de ce projet. Sa sagesse et sa persévérance m'ont guidé à chaque étape.

À ma sœur, Nesrine, pour son soutien constant et ses encouragements qui m'ont aidé à surmonter les défis et à rester motivé.

À mon frère, Lyes, pour ses précieux conseils et son soutien fidèle qui ont été essentiels à la réalisation de ce travail.

Enfin, je n'oublie pas mes amis Moka, Massi, Lounes, Nounou, Melissa et Lamia H, dont le soutien indéfectible et les encouragements ont été d'une grande aide tout au long de ce parcours.

Yasmine

Dédicaces

Je dédie ce mémoire à ma mère, Nadia, pour son amour inconditionnel et son soutien sans faille qui ont été une source constante d'inspiration et de force tout au long de mon parcours académique.

À mon père, Lounes, dont les sacrifices et les encouragements ont joué un rôle crucial dans l'accomplissement de ce projet. Sa sagesse et sa persévérance m'ont guidé à chaque étape.

A mon chère grand père qui est toujours là pour moi il est la sources d'inspiration et de force dans ma vie.

A ma chère tante Fatima, ta présence est un cadeau précieux dans ma vie. Ton soutien inébranlable et ton amour inconditionnel sont des piliers sur lesquels je m'appuie. Merci pour tout ce que tu es et tout ce que tu fais. Je suis tellement reconnaissante de t'avoir dans ma vie.

À ma sœur, Siham, pour son soutien constant et ses encouragements qui m'ont aidé à surmonter les défis et à rester motivé.

À mon frère, Farhet, pour ses précieux conseils et son soutien fidèle qui ont été essentiels à la réalisation de ce travail.

A toutes ma famille (ma grande mère, Zakia, mon oncle Aziz, Kenza, Ilya, ma tante Hassina, Ahmed, Youcef,)

Enfin, je n'oublie pas mes amis, Yasmine M, Souhila, Nadia, Mélissa, Yasmine ma binôme et aussi mes cousine Sissi et Mélina et Nabila, Kamelia, et dont le soutien indéfectible et les encouragements ont été d'une grande aide tout au long de ce parcours.

Mélissa

Sommaire

Introduction.....	2
Chapitre I : Présentation du modèle biologique	
1- Systématique.....	4
2 –Morphologie.....	5
A. Taille et poids.....	5
B. Corps.....	5
C. Tête.....	5
D. Queue.....	5
E. Membres.....	6
F. Formule dentaire.....	6
3- Traces et indices de présence	7
A- Empreintes du renard.....	8
B- Crottes du renard.....	8
C- Communication olfactive.....	8
4-Répartition géographique et habitat.....	10
5- Régime alimentaire.....	12
6- Organisation sociale et occupation de l'espace.....	13
A. Variabilité de la Structure Sociale Selon les Habitats.....	14
B. Impact de la Capacité d'Accueil du Milieu.....	14
C. Adaptation à la Disponibilité des Ressources Alimentaires.....	14
D. Structure des Groupes Sociaux.....	14
E. Occupation de l'Espace et Domaine Vital	14
7- Cycle biologique.....	14
A. Saison de Reproduction.....	14
B. Gestation et Naissance	14

C. Activité Familiale et Alimentation des Jeunes.....	14
D. Dispersion des Jeunes	15
E. Subordination et Coexistence.....	15
8-Mode de Chasse de renard.....	16
9-Technique de Chasse du renard	16
10- Les Ennemis Naturels du Renard	16
11 - Le Rôle du Renard dans l'Écosystème	17
12 La Gestion de la Chasse du Renard.....	17
Chapitre II : Présentation de la station d'étude	
1- Présentation de station études	20
A. Massif forestier de Ait Djennad.....	20
Position Géographique.....	20
Limites et Superficie.....	21
Réseau hydrologique.....	22
B. Canton Tala Mahdi.....	23
Situation Géographique du Canton Tala Mahdi.....	23
Superficie et Limites Territoriales.....	23
Caractéristiques Géologiques et Pédologiques.....	24
Implications pour la Gestion et le Développement.....	24
C. Canton d'Abarane.....	25
Situation géographique et Superficie.....	25
Cadre Physique.....	25
2- Flore de la Zone d'Étude.....	27
3-Faune de la zone d'étude.....	29
4-Actions atrophiques.....	30
5-Climat.....	31
Précipitations	31
Températures	31
Synthèse climatique	32

Chapitre 03 : Matériels et Méthodes

Méthodologie.....	35
1-Choix et description des sites d'étude.....	35
2-Étude du régime alimentaire du Renard.....	35
3- Evaluation de la disponibilité trophique.....	43

Chapitre 04 : Résultats et Discussions

RESULTATS.....	45
1- Evaluation de la disponibilité alimentaire.....	45
2- Qualité de l'échantillonnage.....	46
3- Nombre d'items.....	46
4- Aspect global du régime alimentaire du renard.....	47
5- Variations saisonnières du régime alimentaire	52
1-Variations saisonnières du régime global.....	52
2-Variations saisonnières des mammifères.....	53
3-Variations saisonnières des végétaux.....	54
4-Variations saisonnières des oiseaux.....	55
5-Variations saisonnières des arthropodes.....	56
6- Variations mensuelles du régime alimentaire.....	57
A. Variations mensuelles du régime global.....	57
B. Variations mensuelles des mammifères.....	58
C. Variations mensuelles des végétaux.....	59
D. Variations mensuelles des oiseaux.....	59
E. Variations mensuelles des arthropodes.....	60
7- Indices de structure.....	61
8-Utilisation de l'espace par le renard.....	62

Discussion.....	63
1.Le nombre d'items présent dans les fèces.....	63
2.Régime global du Renard.....	63
3.Régime périodiques du renard.....	65
Conclusion.....	

Listes des figures

Figure 01 : Renards roux (<i>Vulpes vulpes</i>).....	4
Figure 02 : Morphologie du Renard	6
Figure 03 : Formule dentaire.....	7
Figure 04 : Mâchoire de Renard roux.....	7
Figure 05 : Empreintes du Renard roux	8
Figure 06 : Crotte du renard sur la végétation	9
Figure 07 : La répartition géographique dans le monde.....	10
Figure 08 : Répartition du Renard roux en Afrique.....	13
Figure 09 : Régime alimentaire du Renard.....	15
Figure 10 : Le cycle biologique du Renard.....	15
Figure 11 : L'importance du Renard dans biotope.....	15
Figure 12 : Carte géographique de la région Ait Djennad.....	21
Figure 13 : Carte de la forêt domaniale Ait Djennad.....	22
Figure 14 : Carte de situation géographique de canton Thala Mahdi.....	23
Figure 15 : Carte de limites territoriales de canton Thala Mahdi.....	24
Figure 16 : Carte de situation géographique de canton Abaranne.....	25
Figure 17 : Carte de limites territoriales de canton Abaranne.....	26
Figure 18 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région d'Ait Djennad.....	33
Figure 19 : Situation de la région de Ait Djennad dans le climagramme D'Emberger.....	34
Figure 20 : Récolte des fèces du renard dans la région Ait Djennad, dans différents substrats.....	36
Figure 21 : Différentes étapes de décorticage par voie humide.....	38

Figure 22 : Les captures dans des environnements fermés dont des zones à prédominance arbustive.....	46
Figure 23 : Composition du régime global du Renard.....	47
Figure 24 : Composition des proies mammifères dans le régime du Renard.....	49
Figure 25 : Part des végétaux dans le régime du renard.....	50
Figure 26 : Part des arthropodes dans le régime du Renard.....	51
Figure 27 : Part des oiseaux dans le régime global du Renard.....	51
Figure 28 : Variations saisonnières des différentes catégories alimentaires dans la diète du Renard.....	53
Figure 29 : Variations saisonnières des mammifères.....	5
Figure30 : Variations saisonnières des végétaux énergétiques.....	55
Figure31 : Variations saisonnières des oiseaux.....	55
Figure 32 : Variations saisonnières des arthropodes.....	56
Figure 33 : Variations mensuelles du régime global du renard.....	57
Figure 34 : Variations mensuelles des mammifères.....	58
Figure 35 : Variations mensuelles des végétaux.....	59
Figure 36 : Variations mensuelles des oiseaux.....	60
Figure 37 : Variations mensuelles des arthropodes dans la diète renard.....	61

Liste des tableaux

Tableau 01 : Présente les principales espèces végétales de chaque strate de la forêt de Aït Djennad.....	28
Tableau 2 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles de la station de Tizi-Ouzou pour la période (1999 – 2019).....	31
Tableau 03 : Températures maximales (M) et minimales (m) de la station de Tizi-Ouzou durant la période (1991-2021).....	32
Tableau 04 : Température maximales et minimales de la région de Aït Djennad.....	32
Tableau 05 : Nombre d'items dans les crottes pour chaque mois d'échantillonnage.....	45
Tableau 06 : Fréquences absolues des différentes catégories alimentaires.....	47
Tableau 07 : Fréquences absolues des différentes catégories alimentaires.....	48
Tableau 08 : Indice de diversité et d'équitabilité.....	61
Tableau 09 : Les fréquences des différents indices rencontrés et leur répartition au sein de la région.....	62

Introduction

L'Afrique, en tant que continent de grande envergure, se distingue par sa richesse en biodiversité et ses écosystèmes variés. Ce patrimoine naturel est particulièrement marqué en Afrique du Nord, où l'Algérie, avec ses paysages diversifiés, joue un rôle clé dans la conservation de la faune et de la flore (Atallah, 1977). Dans cette région, le Renard (*Vulpes vulpes*) communément connu sous le nom de Renard roux, est une espèce emblématique en raison de son adaptabilité et de sa large distribution géographique. Bien qu'il ait été largement étudié en Europe et en Asie (Macdonald, 1980), le régime alimentaire du Renard roux en Algérie reste encore peu documenté, malgré l'importance de cette espèce pour les écosystèmes locaux.

Le Renard roux, jouent un rôle crucial dans la régulation des écosystèmes, influençant la structure des populations de proies et la dynamique trophique (Mutafchiev, 1967). Cependant, l'impact de l'anthropisation, notamment l'expansion des zones agricoles et les activités humaines croissantes, peut modifier le régime alimentaire des renards, les poussant à consommer davantage de ressources anthropogéniques, comme des déchets ou des espèces domestiques. Ces interactions avec les communautés humaines locales soulèvent des questions importantes concernant la coexistence et les conflits potentiels, en particulier dans des régions comme Ait Djennad où les pratiques agricoles traditionnelles persistent (Atallah, 1977).

En Algérie, et plus précisément dans la région de Kabylie, le renard est un omnivore opportuniste, capable d'adapter son régime alimentaire en fonction des ressources disponibles. Cela inclut des proies animales comme les petits mammifères, les oiseaux, les insectes, mais également des ressources végétales telles que les fruits et les baies (Lucherini & Lovari, 1996). Cependant, les études spécifiques sur son régime alimentaire dans les environnements algériens sont rares, ce qui limite notre compréhension des interactions trophiques.

Cette étude se concentre sur le régime alimentaire du renard dans la région d'Ait Djennad, située dans la wilaya de Tizi Ouzou en Kabylie. Ce lieu, caractérisé par sa richesse écologique et ses défis environnementaux, offre un terrain idéal pour étudier l'adaptabilité alimentaire du renard face aux changements saisonniers et aux impacts de l'anthropisation. L'objectif est de mieux comprendre les préférences alimentaires du renard roux et de voir comment elles varient en fonction de la disponibilité des ressources mensuelles et des conditions environnementales.

Introduction

Ainsi, cette recherche vise à combler une lacune importante dans la littérature en fournissant une analyse détaillée du régime alimentaire du renard roux en Algérie, une région où peu d'études ont été réalisées à ce sujet. Les résultats permettront d'enrichir les connaissances sur cette espèce dans des contextes écologiques spécifiques et offriront des perspectives pour la gestion durable de la biodiversité dans cette région.

La famille des Canidés, regroupant des mammifères carnivores tels que les loups, les renards, les coyotes et les chacals, est représentée par douze genres et trente-cinq espèces. Ces animaux vivent en meutes ou en solitaire, se reproduisent une fois par an et ont une gestation de 50 à 70 jours. Les petits naissent aveugles et sont élevés dans des terriers. Les canidés possèdent des caractéristiques communes telles qu'un crâne allongé, des oreilles droites et triangulaires, des membres allongés avec des griffes non rétractiles, et une dentition spécifique. Leur régime alimentaire est principalement carnivore, mais ils peuvent aussi consommer des végétaux. Ces animaux chassent en groupe ou en solitaire, utilisant leur odorat et leur ouïe développés. Les canidés marquent leur territoire et ont une communication vocale variée, allant du jappement à l'aboïement (Anonyme, 2006a).

1- Systématique

Les Renards appartiennent à la vaste famille des Canidés, comprenant une diversité d'espèces réparties à travers le monde. Le genre le plus important en termes de diversité chez les renards est *Vulpes* (Nowak, 1999). Il englobe plusieurs espèces emblématiques telles que le Renard du Bengale (*Vulpes bengalensis*), le renard polaire ou arctique (*Vulpes lagopus*), et le renard roux commun (*Vulpes vulpes*).



Règne : *Animalia* (Animaux)

Embranchement : *Chordata* (Chordés)

Classe : *Mammalia* (Mammifères)

Ordre : *Carnivora* (Carnivores)

Famille : *Canidae* (Canidés)

Sous-famille : *Caninae* (Caninés)

Genre : *Vulpes*

Espèce : *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)

Sous-espèce : *Vulpes vulpes algerus*

Figure 01 : Renard roux (*Vulpes vulpes*) (WWF (World Wildlife Fund))

Parmi le Renard roux, on dénombre plus de 40 sous-espèces avec des variations de pelage remarquables, incluant le renard charbonnier et le renard argenté.

En Algérie, trois espèces de renard sont répertoriées. Il s'agit du renard famélique (*Vulpes rueppellii*), du fennec véritable (*Vulpes zerda*) et du renard roux méditerranéen (*Vulpes vulpes subspecies*). Chacune de ces espèces présente des adaptations spécifiques à son environnement.

2 –Morphologie

La morphologie du Renard est adaptée à son mode de vie de prédateur agile et opportuniste.

A. Taille et poids

Les Renards ont une taille variable en fonction de l'espèce et de la sous-espèce. Le Renard roux (*Vulpes vulpes*), par exemple, mesure généralement entre 45 et 90 cm de longueur, avec une queue qui peut ajouter de 30 à 55 cm supplémentaires. Leur poids varie également, mais en moyenne, ils pèsent entre 4 et 8 kg (Voigt et al., 2000).

B. Corps

Le corps du renard est mince et agile, ce qui lui permet de se faufiler dans divers environnements. Le pelage est dense et doux, généralement roux chez le renard roux, avec des variations de couleur selon les sous-espèces et les régions. Certains renards, comme le renard arctique, ont un pelage blanc en hiver pour se camoufler dans la neige (Sillero-Zubiri et al., 2004).

C. Tête

La tête du Renard est relativement petite par rapport à son corps. Elle est dotée d'un museau pointu et allongé, caractéristique des Canidés, et d'oreilles dressées qui leur permettent d'entendre les moindres bruits. Leurs yeux sont généralement de couleur jaune ou dorée, et ils ont une vision nocturne et diurne bien développée (MacDonald & Harris, 1984).

D. Queue

La queue du Renard est longue et touffue, généralement de couleur assortie au reste du pelage. Elle joue un rôle important dans l'équilibre lors des déplacements et peut également servir de signe de communication lors de rencontres sociales entre renards (Sillero-Zubiri et al., 2004).

E. Membres

Les membres du Renard sont proportionnellement longs par rapport à leur taille, ce qui leur confère une grande agilité et une vitesse de course élevée. Leurs pattes sont munies de griffes non rétractiles, idéales pour creuser et capturer des proies (Voigt et al., 2000).

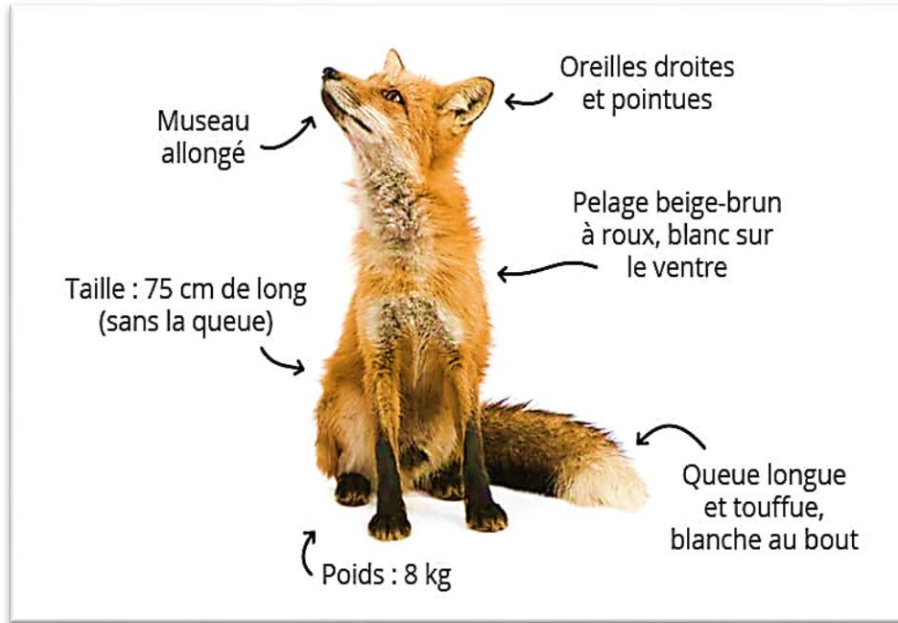


Figure 02 : Morphologie du Renard (Smith & Brown, 2020).

F. Formule dentaire

La forme générale des dents du Renard est robuste et résistante, conçue pour résister aux contraintes exercées lors de la chasse et de la mastication. Cette structure dentaire efficace est essentielle pour la survie et la prospérité du Renard.

➤ Incisives

Les incisives du Renard sont des dents pointues et légèrement incurvées, parfaites pour saisir et arracher la nourriture. Leur forme les rend efficaces pour la manipulation des proies et la construction de terriers.

➤ Canines

Les canines du Renard sont longues, pointues et recourbées vers l'arrière. Elles sont des armes redoutables utilisées pour transpercer la chair des proies lors de la chasse, ainsi que pour la défense et l'affichage territorial.

➤ Prémolaires et molaires

Les prémolaires et molaires du Renard sont adaptées pour écraser et moulinner une variété d'aliments. Leur dentition polyvalente permet au renard de s'adapter à un régime omnivore, consommant à la fois de la viande et des végétaux.

Les dents du renard ont évolué pour répondre aux exigences spécifiques de son régime alimentaire et de son mode de vie. Elles sont spécialisées dans la capture, la manipulation et la consommation d'une grande variété d'aliments, assurant ainsi la survie de l'animal dans divers environnements.



Figure 03 : dents (Smith & Taylor, 2019)



Figure 04 : Mâchoires des Renards roux (Smith & Taylor, 2019)

3- Traces et indices de présence

Les traces et indices de présence du renard jouent un rôle crucial dans la recherche scientifique sur la distribution, l'écologie et le comportement de cette espèce. Parmi ces indices, les empreintes et les crottes du Renard sont particulièrement significatives, offrant des informations précieuses sur son activité et son régime alimentaire.

A- Empreintes du Renard

Les empreintes du renard, souvent décrites comme étant en forme de "X" ou de "T", avec des marques distinctes des griffes, mesurent généralement environ 5 à 6,5(cm de longueur (Larivière, 1984). Elles peuvent varier en fonction du substrat sur lequel elles sont laissées, comme le sol mou ou dur, et peuvent être influencées par d'autres facteurs environnementaux.

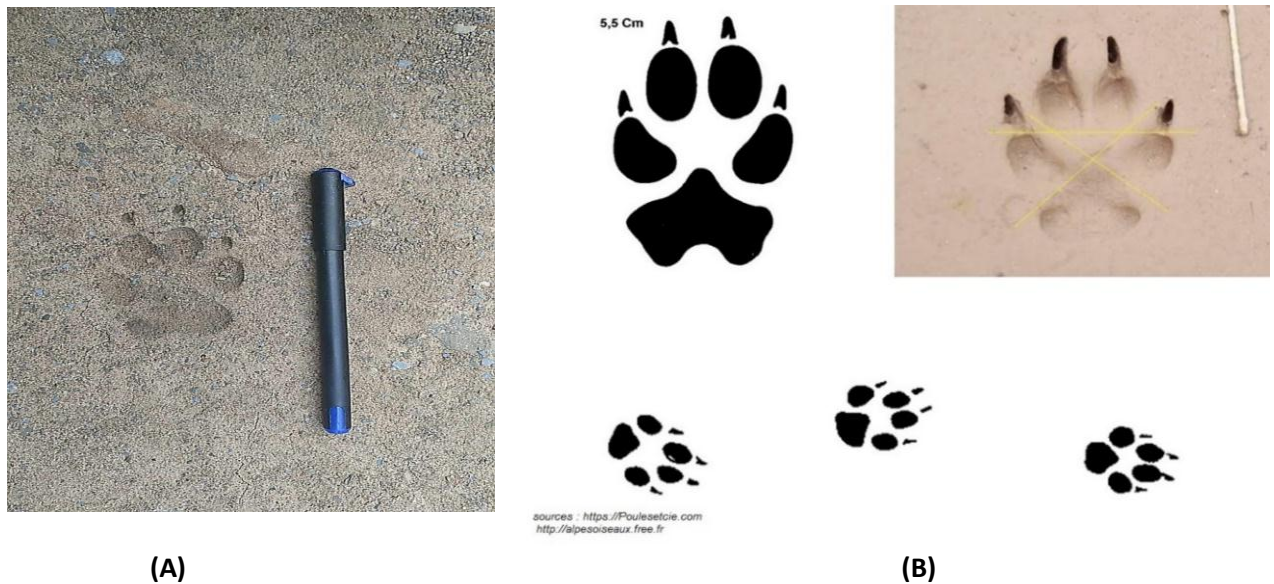


Figure 05 : Empreintes du renard A (Photo originale,2024),B (wordpress.com)

✓ Utilité dans les études de suivi et de conservation

Les empreintes du Renard sont des indicateurs importants de sa présence et de son activité dans un environnement donné (Harris, 2013). Leur identification peut être utile pour évaluer la distribution et l'abondance des renards, ainsi que pour étudier leurs déplacements et leur comportement. Des guides spécialisés sont disponibles pour aider à reconnaître et interpréter les empreintes de renards et d'autres mammifères (MacDonald & Harris, 2019).

B- Crottes du renard

Les crottes du Renard, également connues sous le nom de fèces, sont des indicateurs importants de la présence et du comportement des renards dans leur environnement (Larivière, 1984). Elles peuvent varier en taille, en forme et en composition en fonction de divers facteurs, tels que l'alimentation, l'âge et l'état de santé du renard



Figure 06 : crotte du renard sur la végétation (photo originale,2024)

✓ Utilité dans les études de suivi et de conservation

L'analyse des crottes du Renard peut fournir des informations précieuses sur le régime alimentaire, ainsi que sur les proies disponibles dans son habitat (Harris, 2013). Les crottes fraîches sont souvent brillantes et humides, tandis que les crottes plus anciennes peuvent être plus sèches et friables. L'identification et l'analyse des crottes de renard sont des techniques couramment utilisées dans les études de suivi et de conservation des populations de renards. Des guides spécialisés sont disponibles pour aider à reconnaître et interpréter les crottes de renard et d'autres mammifères (MacDonald & Harris, 2019).

C- Communication olfactive

L'urine de renard contient des phéromones qui servent à marquer les territoires et à communiquer avec d'autres renards (Macdonald & Harris, 2019). Cette communication chimique est cruciale pour établir la hiérarchie sociale, trouver des partenaires et éviter les conflits.

Les empreintes, les crottes et l'urine du renard sont des indices essentiels pour étudier sa présence, son comportement et son écologie. Leur identification et leur analyse permettent d'évaluer la distribution et l'abondance des renards, contribuant ainsi à leur conservation et à leur gestion.

4-Répartition géographique et habitat

La répartition géographique et l'habitat du renard varient selon les espèces et les sous-espèces. Par exemple, le renard roux (*Vulpes vulpes*) est largement répandu en Europe, en Asie, en Amérique du Nord et en Afrique du Nord, tandis que le renard arctique (*Vulpes lagopus*) habite les régions arctiques et subarctiques de l'hémisphère nord (Sillero-Zubiri et al., 2004).

Les Renards occupent une grande diversité d'habitats, allant des forêts aux déserts en passant par les prairies et les zones urbaines. Le renard roux, par exemple, peut être trouvé dans une gamme d'habitats, y compris les forêts, les terres agricoles, les zones suburbaines et urbaines. Le renard arctique, quant à lui, est spécialisé pour survivre dans les régions froides et arides de l'Arctique, où il chasse des proies telles que les lemmings (Harris, 2013).), (Fig.07)

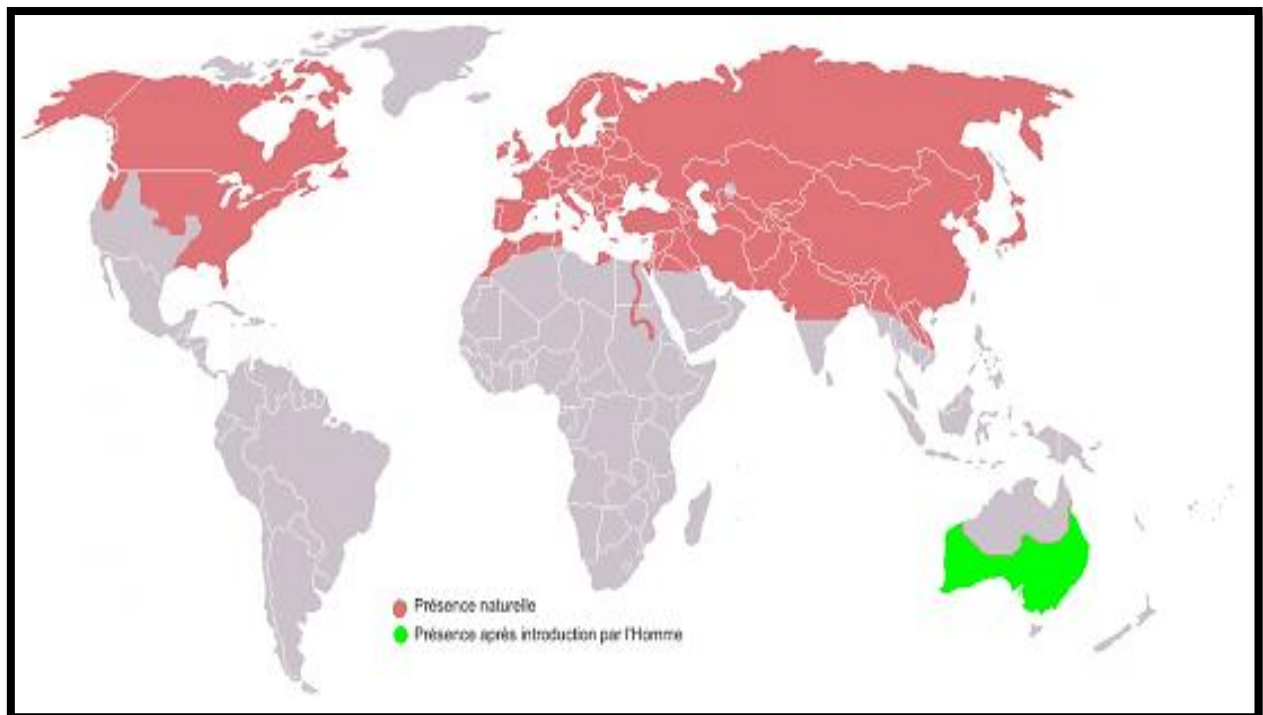


Figure 07 : Répartition géographique dans le monde. ([https://www.nature. Fr/](https://www.nature.fr/))

En Afrique, l'aire de répartition du Renard roux est limitée le long de la Méditerranée, mais sa distribution est observée de manière significative dans le nord du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie (Burhan et Gharaibeh, 1997), Fig. 8).

Selon De Blander et Brochier (2004), la répartition de l'espèce suggère qu'elle peut occuper divers types d'habitats. En effet, le Renard roux est présent dans une variété de milieux naturels, notamment les côtes, les forêts, les montagnes et les déserts. Il est adaptable, se rencontrant aussi bien dans des milieux ouverts et semi-ouverts que dans des milieux fermés, mais il montre une préférence pour les régions de bocage, les lisières, les taillis et les haies.

De plus, le Renard roux préfère les terres agricoles en raison de la présence de taillis qui leur offrent un couvert, ainsi que des champs qui constituent une source importante de nourriture. En milieu urbain, les renards peuvent cohabiter avec les humains sans être remarqués, grâce à leur ouïe, leur odorat et leur vue très développés (Geny de Sari, 2010). (Fig.07)

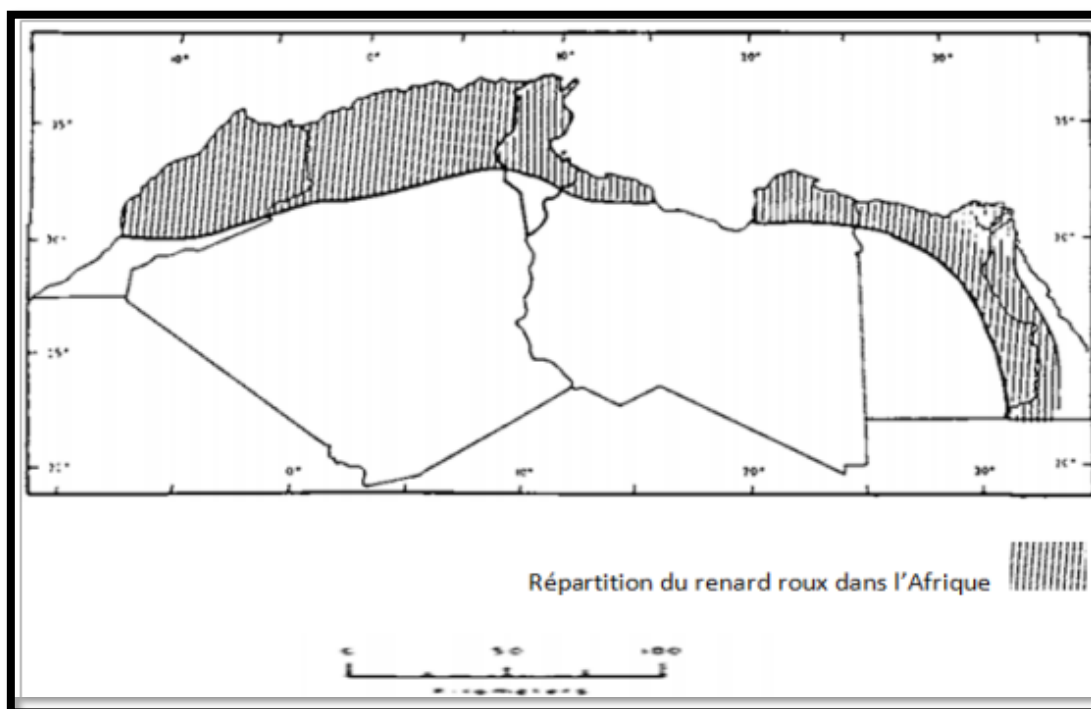


Figure 08 : Répartition du renard roux en Afrique (Burhan et Gharaibeh, 1997).

En Algérie, le renard roux (*Vulpes vulpes*) est le principal représentant de la famille des canidés. Voici un aperçu de sa répartition dans le pays :

- ❖ Régions montagneuses : Le renard roux est souvent trouvé dans les montagnes de l'Atlas, notamment les montagnes de Kabylie. Ces zones offrent un habitat varié et des conditions favorables pour le renard.
- ❖ Zones forestières : Les forêts méditerranéennes du nord de l'Algérie, telles que celles près de la région de Tizi Ouzou, fournissent également des habitats appropriés pour le renard roux.
- ❖ Zones désertiques et semi-arides : Le renard roux est adaptable et peut également être trouvé dans les zones désertiques et semi-arides, comme les régions du Sahara. Il y a une certaine présence dans le sud du pays, où il peut occuper des niches écologiques variées.
- ❖ Zones urbaines et périurbaines : Dans les zones urbaines et périurbaines, en particulier autour des grandes villes comme Alger, les renards roux peuvent être rencontrés, profitant des ressources disponibles dans ces environnements modifiés par l'homme.

La répartition exacte du Renard en Algérie peut varier en fonction des changements dans l'habitat, la disponibilité des proies, et d'autres facteurs environnementaux. Les renards sont généralement assez adaptables et peuvent vivre dans divers types d'environnements, ce qui contribue à leur large répartition dans le pays. (Fig.07)

5- Régime alimentaire

Le spectre alimentaire est as du Renard assez large. En tant qu'animal omnivore opportuniste et généraliste, son régime alimentaire varie selon les saisons (Marguet et al., 1993).

Selon Blander et Brochier (2004), le régime alimentaire du Renard est composé de proies vivantes, de charognes, de végétaux et de déchets ménagers. Cette composition varie en fonction du milieu, de l'âge de l'animal, de ses habitudes de chasse et de ses besoins nutritionnels. Les proies principales du Renard incluent les petits rongeurs tels que les campagnols des champs, ainsi qu'une part importante d'invertébrés comme les lombrics et les coléoptères, ainsi que des végétaux tels que les fruits et les haies.

Le Renard est un chasseur solitaire et adulte dont les besoins alimentaires varient de 0,5 à 1 kg de nourriture par jour. En automne, il augmente sa consommation alimentaire quotidienne et cache des petits animaux morts en prévision de l'hiver, pendant lequel il complète son alimentation avec des cadavres de jeunes mammifères ou d'oiseaux (Chator, 2010).

Au printemps, le Renard peut se nourrir de couvées de certaines espèces de gibier telles que les perdrix, les cailles des blés et les levrauts, ainsi que d'espèces domestiques, ce qui lui

vaut sa réputation de pilleur de poulaillers. En été, il se tourne principalement vers les fruits, les invertébrés et parfois les carcasses d'animaux (Anonyme, 2007).

En zones urbaines, les ressources alimentaires du renard sont presque illimitées. Grâce à l'existence d'espaces semi-naturels tels que les jardins, les golfs et les parcs, le renard peut trouver une diversité de nourriture végétale et animale (Macdonald et Williams, 2000). Il profite également des ressources alimentaires supplémentaires, telles que les chats, les hérissons et les batraciens, provenant des victimes de la circulation automobile, en raison de l'extension du réseau routier et de l'augmentation du trafic automobile (Palmer et Macdonald, 2007). Face à l'augmentation de la population citadine, les déchets ménagers sont souvent accessibles aux renards, qui les exploitent en visitant les poubelles individuelles, les décharges publiques et les dépotoirs (Smith et Thomas, 2018 ; Smith, 2020). (Fig.09)

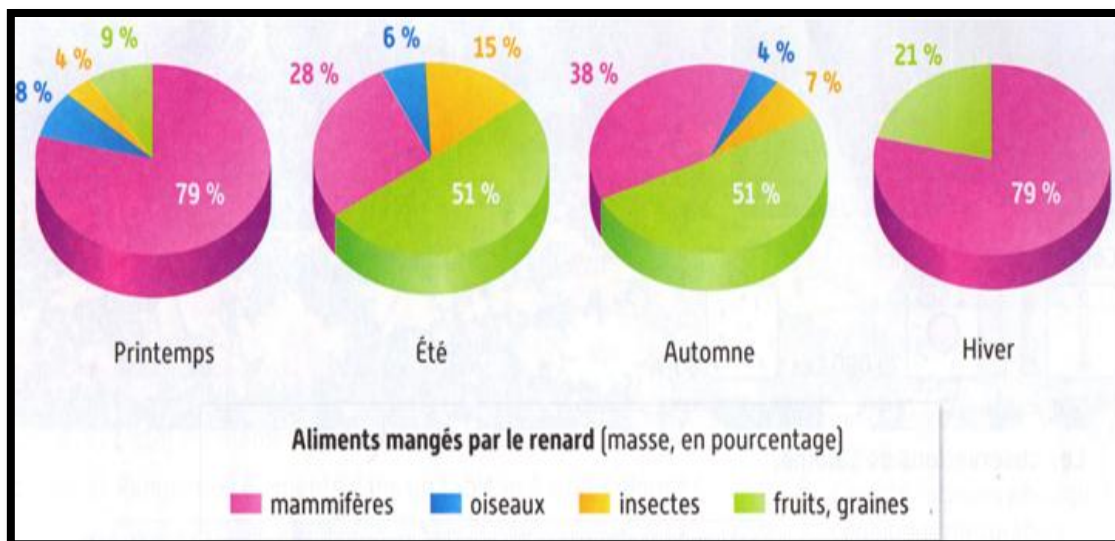


Figure 09 : Régime alimentaire du Renard (www.wcs.org)

I6- Organisation sociale et occupation de l'espace

Au cours des trente dernières années, les connaissances sur l'organisation sociale du Renard ont considérablement évolué. Autrefois perçu comme un animal solitaire, des recherches récentes ont révélé une variabilité significative dans son comportement social (Meia, 1994).

A. Variabilité de la Structure Sociale Selon les Habitats

Les études menées dans différentes régions ont démontré que la structure sociale du renard varie en fonction des habitats. Cette variabilité rappelle d'autres aspects de la biologie, soulignant la complexité de son comportement social (Meia, 1994).

B. Impact des Ressources Alimentaires sur le Comportement Social des Renards

La capacité d'accueil du milieu et la disponibilité des ressources alimentaires influencent fortement le comportement social des renards. Dans des environnements riches en ressources, les renards peuvent vivre en couple ou en groupes hiérarchisés. En revanche, lorsqu'il y a pénurie de nourriture, ils deviennent solitaires, mais en période d'abondance, un mode de vie communautaire peut se développer (Blander et Brochier, 2004) ; (Baker & Harris, 2000).

C. Structure des Groupes Sociaux

Les groupes sociaux de Renards peuvent être hiérarchisés, composés d'un mâle, d'une femelle dominante reproductrice et d'individus subordonnés. Cependant, contrairement à certaines espèces vivant en groupe, les renards ne montrent généralement pas de coopération pour la défense ou la chasse (Meia, 1994).

D. Occupation de l'Espace et Domaine Vital

Le domaine vital des Renards varie en taille en fonction de la disponibilité de la nourriture et de la densité de population. Ils défendent leurs territoires exclusifs, marquant leur présence par des interactions sociales et des marquages olfactifs (Anonyme, 2006b).

7- Cycle biologique

A. Saison de Reproduction

La saison de reproduction du renard s'étend de décembre à février. Les mâles sont féconds pendant toute cette période, tandis que les femelles ne sont réceptives que pendant une période de trois jours. Cette période relativement courte permet plusieurs accouplements. (Chator,2010).

B. Gestation et Naissance

La gestation dure environ cinquante jours, après quoi la femelle donne naissance à une portée de 4 à 5 renardeaux, pesant environ 100g chacun à la naissance. La fin de la croissance et la maturité sexuelle sont généralement atteintes vers l'âge de 10 mois. (Anonyme,2006c).

C. Activité Familiale et Alimentation des Jeunes

L'activité familiale est centrée autour du terrier pendant les 10 à 15 premières semaines suivant la naissance des jeunes. Les deux parents s'occupent des renardeaux, le mâle défend le territoire et apporte de la nourriture à la femelle et aux petits. (Henry, 1986).

D. Dispersion des Jeunes

La dispersion des jeunes survient généralement à partir de septembre, vers l'âge de sept mois. Les mâles sont plus nombreux à quitter le territoire parental et parcourent des distances plus grandes que les femelles. (Anonyme,2006).

E. Subordination et Coexistence

Certains jeunes, souvent des femelles, demeurent avec les parents et deviennent subordonnés dans le cercle familial. La coexistence peut parfois impliquer l'élevage de portées de deux femelles dans la même tanière. (Anonym,2006).



Figure 10 : Le cycle biologique du Renard (www.flickr.com)

8- Mode de Chasse de Renard

➤ Chasse Nocturne

Les Renards sont bien adaptés pour chasser la nuit avec leur vision nocturne et leur odorat puissant. (Macdonald et Williams, 2000).

➤ Chasse de Petite Proie

Les Renards sont habiles pour chasser de petites proies. Ils creusent dans le sol pour attraper des souris. (Palmer et Macdonald, 2007).

➤ Chasse de Proies plus Grandes

Les Renards chassent également des animaux plus grands tels que les lapins et les lièvres. Le renard chasse le lapin en fonçant dessus et en faisant un saut pour l'attraper. (Smith et Smith, 2020).

9-Technique de Chasse du renard

➤ Cachette

Les Renards se cachent souvent dans les herbes hautes et les broussailles pour tendre une embuscade à leur proie. (Thomas, 2018).

➤ Patience

Les Renards peuvent attendre patiemment près des terriers des proies, attendant qu'elles sortent ou qu'elles fassent une erreur. (Macdonald et Williams, 2000)

➤ Course-Poursuite

Les Renards sont de très bons coureurs et chassent souvent en poursuivant leur proie à travers les champs (Palmer et Macdonald, 2007).

10- Ennemis naturels du Renard

➤ Loup

Le Loup est un prédateur important du Renard, les deux espèces ont des niches écologiques qui se chevauchent et se nourrissent de la même proie. (Gese 2004).

➤ Coyote

Le Coyote est un prédateur qui chasse souvent en groupe et peut être dangereux pour les renards. Les Renards peuvent toutefois éviter les coyotes en grimant rapidement dans un arbre ou en se cachant dans leur terrier (Smith 2020).

➤ Aigles et les hiboux

Les Aigles et les hiboux sont des prédateurs aériens et peuvent souvent capturer des renards facilement (Kruuk, 1996).

➤ Maladies

Les Renards sont également vulnérables à plusieurs maladies, notamment la rage, la maladie de carré et les parvovirus (Gese ,2004).

11 - Rôle du renard dans l'écosystème

➤ Contrôle des populations de rongeurs

Les Renards jouent un rôle important dans la régulation des populations de rongeurs tels que les souris et les campagnols qui peuvent endommager les cultures et les jardins (Ritchie et Macdonald, 2011).

➤ Décomposition

Les Renards morts peuvent fournir de la nourriture aux arbres et aux plantes environnantes et aider à la décomposition dans la nature (Morris, 2015).

➤ Prédateurs intermédiaires

Les Renards sont des prédateurs intermédiaires, cela signifie qu'ils sont la proie de certains animaux et prédateurs d'autres animaux. Cela joue un rôle clé dans la chaîne alimentaire de l'écosystème (Ritchie et Macdonald, 2011).

12 Gestion de la chasse du renard

La chasse est une activité de vénerie consistant à traquer, poursuivre et parfois tuer un renard, à l'aide de chiens courants en général et de foxhounds en particulier, en les suivant à pied ou à cheval (Seddon, 2012). Cette pratique est réglementée dans de nombreux pays et peut impliquer l'utilisation de différentes techniques, telles que la chasse à courre, la chasse au fusil,

la chasse à l'affût ou la chasse au piège (Gordon et al., 2016). La chasse au Renard est souvent associée à des rituels locaux et à des traditions de vénerie (Seddon, 2012).

Le Renard est un animal très agile et intelligent, ce qui en fait un défi pour les chasseurs. Voici quelques modes de chasse couramment utilisés pour traquer le renard :

- ❖ **Chasse à l'affût** : Les chasseurs se positionnent dans des endroits stratégiques, tels que des miradors ou des postes d'affût, et attendent patiemment que le renard se montre. Ils doivent rester immobiles et silencieux pour ne pas alerter le renard (Macdonald, 1987).
- ❖ **Chasse à courre** : Cette technique consiste à poursuivre le renard à cheval ou à pied avec une meute de chiens spécialement entraînés. Les chiens suivent la piste du renard et le chassent jusqu'à ce qu'il soit épuisé, permettant ainsi aux chasseurs de le capturer (Gordon et al., 2016).
- ❖ **Chasse au furetage** : Les chasseurs utilisent des furets, de petits mammifères domestiques, pour traquer le renard dans son terrier. Les furets sont introduits dans le terrier du renard, ce qui pousse le renard à sortir, permettant aux chasseurs de le capturer (Roper et Shepherd, 2003).
- ❖ **Chasse à l'aide de pièges** : Certains chasseurs utilisent des pièges spécialement conçus pour attraper les renards. Ces pièges sont placés sur les chemins fréquentés par les renards, et lorsque le renard est piégé, le chasseur peut le capturer (Tinline, 2007).

Il est important de noter que les techniques de chasse peuvent varier selon les régions et les réglementations locales. Il est essentiel de se conformer aux lois en vigueur et de chasser de manière responsable et éthique (Gordon et al., 2016).

✓ **Réglementation de la chasse au renard**

La réglementation de la chasse au renard varie d'un pays à l'autre. En France, la chasse au renard est réglementée et peut se pratiquer au fusil, au piège ou à courre, en fonction des autorisations et des périodes de chasse (Dumont, 2015).

En Algérie, la chasse du renard est régie par la Loi n° 04-07 relative à la chasse, qui stipule que l'exercice de la chasse est ouvert à tout citoyen algérien réunissant certaines conditions, dont l'obtention d'un permis de chasse (Loi n° 04-07, 2004).

La chasse au renard peut également être pratiquée dans d'autres pays, avec des réglementations spécifiques concernant les techniques de chasse, les périodes de chasse et les quotas de prélèvement (Dumont, 2015). Il est important de se conformer à la législation en vigueur et de suivre les bonnes pratiques de chasse pour préserver l'équilibre écologique et protéger la faune (Roper et Shepherd, 2003).

✓ Impacts de la chasse du renard

La chasse au renard peut avoir divers impacts sur l'environnement. Voici quelques-uns des impacts potentiels de la chasse du renard :

- **Régulation des populations :** La chasse du renard peut aider à réguler les populations de renards, ce qui peut avoir un impact sur les populations d'autres espèces animales. Cela peut être particulièrement important dans les zones où les renards sont considérés comme des espèces nuisibles (Seddon, 2012).
- **Perturbation des écosystèmes :** La chasse du renard peut perturber les écosystèmes locaux, en particulier si elle est pratiquée de manière excessive. Cela peut avoir un impact sur les populations d'autres espèces animales qui dépendent du renard pour leur alimentation (Tinline, 2007).
- **Conservation de la faune :** La chasse du renard peut avoir un impact sur la conservation de la faune, en particulier si elle est pratiquée de manière non réglementée. Cela peut être particulièrement important dans les zones où les renards sont considérés comme des espèces menacées (Gordon et al., 2016).

Il est important de se conformer à la législation en vigueur et de suivre les bonnes pratiques de chasse pour préserver l'équilibre écologique et protéger la faune (Dumont, 2015).

Chapitre II : Présentation de la station d'étude

La wilaya de Tizi-Ouzou en Algérie, couvrant 295 793,6 hectares dont environ 38% sont des forêts (Khelifi et Belghiti, 2021), est riche en ressources forestières. Cette région abrite des forêts de chêne liège (23 100 hectares), essentielles pour l'industrie du liège et l'écosystème local (Mouhouche, 2019), ainsi que des chênes Zen et Afares (9 000 hectares) qui soutiennent une biodiversité importante (Boudiaf, 2018). Les eucalyptus (6 000 hectares), pins maritimes et d'Alep (4 500 hectares), et chênes verts (2 500 hectares) jouent un rôle clé tant pour leur valeur industrielle que pour la conservation de la faune et de la flore (Khelifi et Belghiti, 2021). La région est également dotée de cèdres (1 500 hectares), ajoutant à son importance économique et esthétique (Mouhouche, 2019). La gestion de ces ressources est assurée par une structure organisée comprenant circonscriptions, districts, triages et pépinières, visant une gestion durable et le développement économique de la région (Boudiaf, 2018).

1- Présentation de station études

La zone d'étude est spécifiquement localisée dans les cantons de Tala Mehdi et Abaran, au sein du massif de Ait Djennad. Cette région est une partie intégrante de la magnifique région montagneuse de Tizi Ouzou, en Algérie.

1.1.Massif forestier de Ait Djennad

➤ Position Géographique

Le massif de Ait Djennad s'étend sur une superficie impressionnante, à environ 22 km à l'est de Tizi-Ouzou, une ville qui constitue un important centre économique et culturel dans la région. La zone d'étude est principalement centrée autour de la forêt de Ait Djennad, qui se déploie majestueusement entre les communes d'Iflissen et de Timizar. Cette forêt est d'une importance cruciale pour la biodiversité locale et offre un habitat vital pour de nombreuses espèces végétales et animales endémiques à la région.

L'altitude dans la région varie considérablement, ajoutant à sa diversité environnementale. Les altitudes vont de 580 mètres à 941 mètres, offrant ainsi un paysage montagneux spectaculaire avec des vallées profondes, des crêtes escarpées et des sommets imposants. Cette variété topographique crée un écosystème unique et favorise une grande diversité biologique.

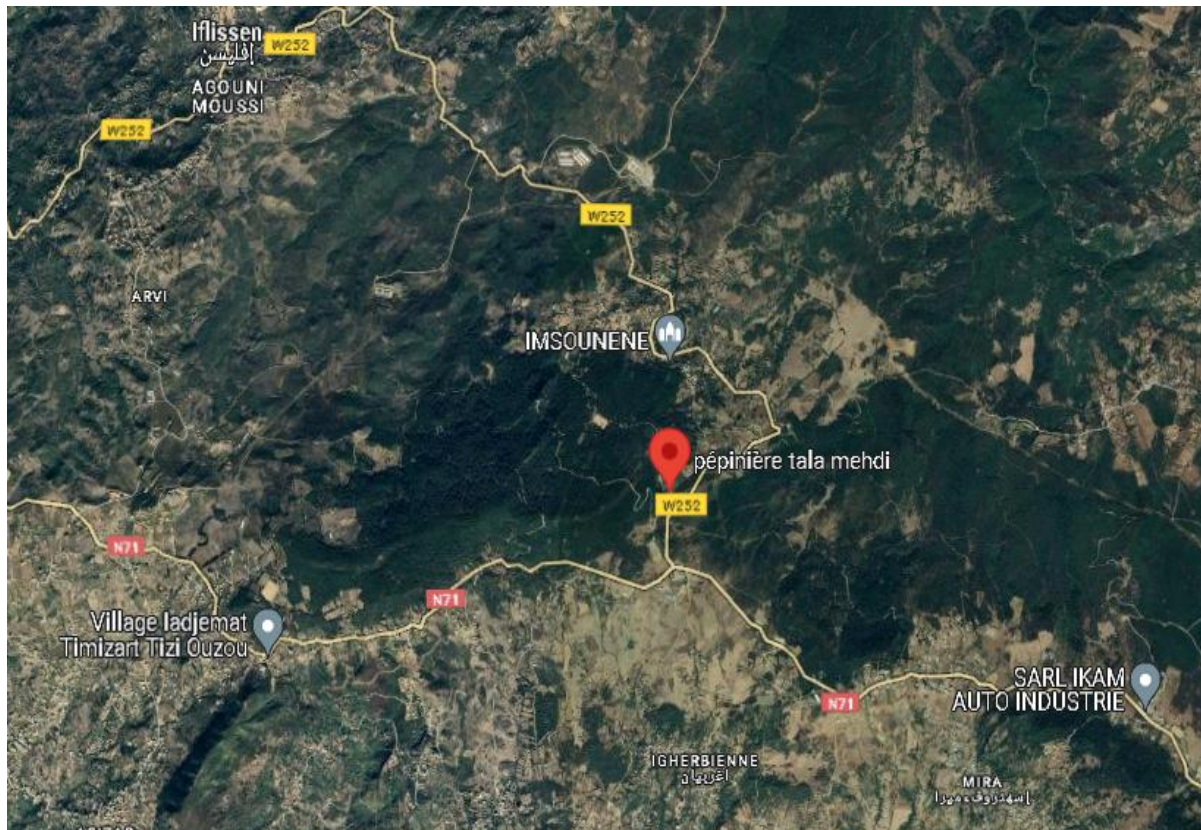


Figure 12 : Carte géographique de la région ait Djennad (Thala Mahdi et Abaranne) par (Google maps)

➤ Limites et Superficie

La zone d'étude est délimitée au nord par le village pittoresque d'Imounene, qui sert de frontière naturelle à la zone. À l'ouest et à l'est, les limites sont respectivement marquées par les villages d'Arbi et Taboudoucht, créant ainsi des frontières claires dans ces directions. Au sud, le site est borné par le chemin des crêtes, également connu sous le nom de route nationale N°71, qui offre une délimitation précise et facilement accessible.

La superficie totale de la zone s'élève à 543,86 hectares, ce qui en fait un espace significatif pour mener des études approfondies et des recherches sur la biodiversité et l'écosystème de cette région montagneuse. Cette taille généreuse permet d'explorer en détail les différents habitats, les interactions écologiques et les impacts des activités humaines sur l'environnement.

Le massif de Ait Djennad offre un cadre idéal pour des études écologiques approfondies, avec son paysage montagneux varié, sa forêt luxuriante et sa richesse naturelle

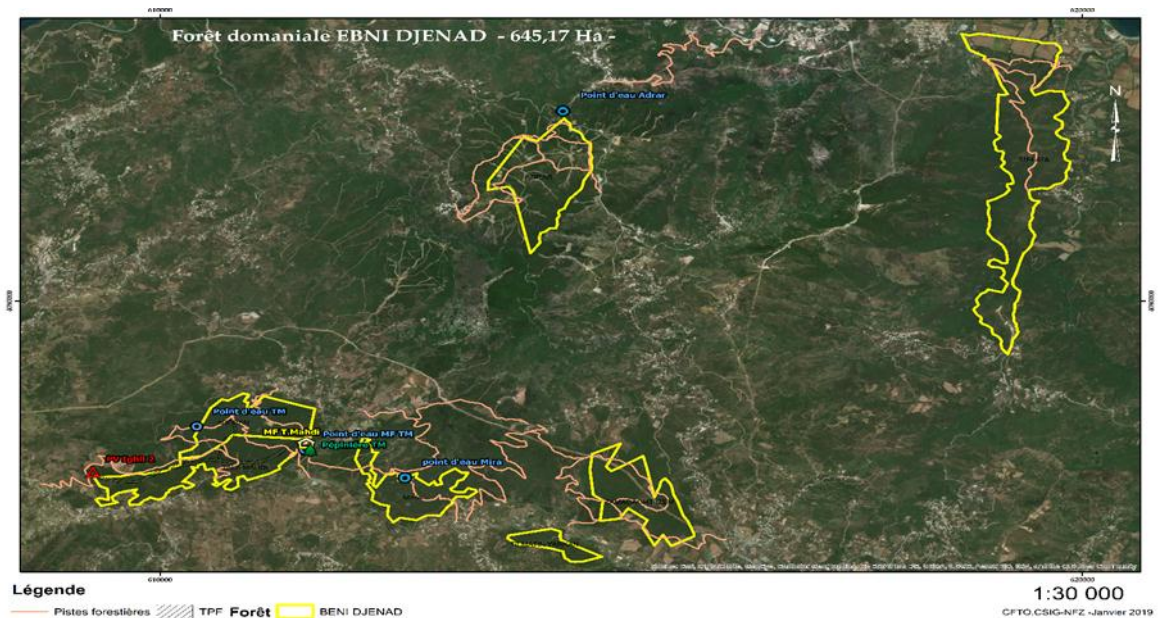


Figure 13 : Carte de la forêt domaniale ait Djennad (direction des forets de Tizi-Ouzou,2024)

➤ Réseau hydrologique

Il n'y a pas de cours d'eau à l'intérieur de la forêt d'Aït Djennad. Cependant, les cantons de Tala Mahdi et d'Abaranne, situés dans cette région, possèdent deux points d'eau permanents sous forme de sources, qui donnent naissance à de petits ruisseaux. Notamment, le point d'eau d'Abaranne est capté sous forme d'un grand bassin, et il semble attirer une densité significative d'animaux.

Cette présentation donne un aperçu succinct de la topographie, du relief et du réseau hydrologique de la région étudiée.

A. Canton Tala Mahdi

➤ Situation Géographique du Canton Tala Mahdi

Le Canton Tala Mahdi, faisant partie intégrante de la commune de Timizart, se distingue par sa localisation stratégique et ses caractéristiques physiques déterminantes, influençant directement sa gestion et son développement.

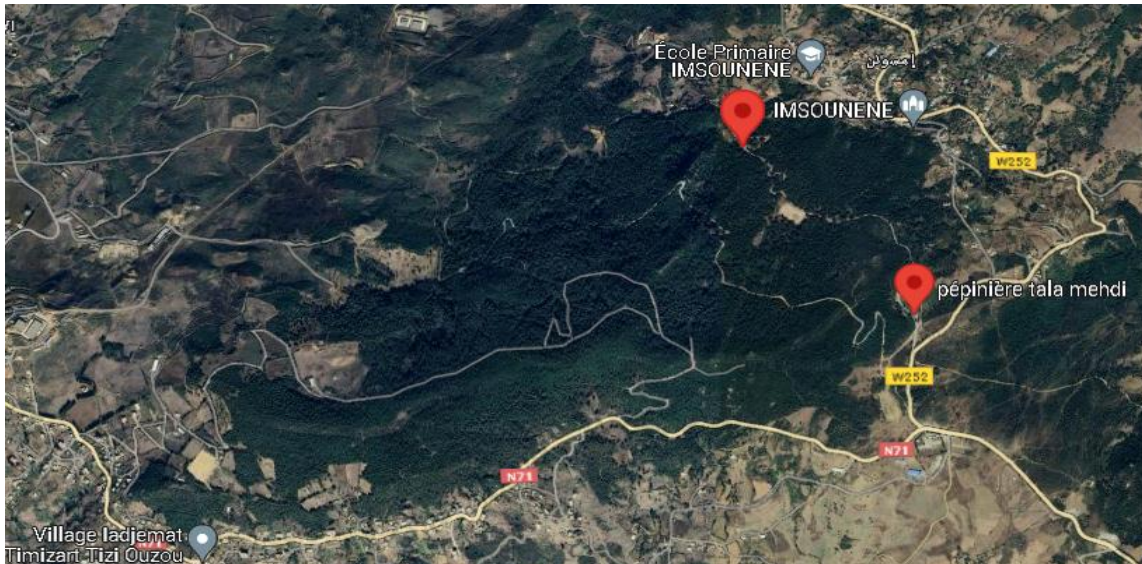


Figure 14 : Carte de situation géographique de canton Thala Mahdi (prise par Google maps)

➤ Superficie et Limites Territoriales

Doté d'une superficie totale de 84 hectares et 30 ares, le canton Tala Mahdi se déploie avec précision dans un environnement délimité. Au nord, il est bordé par le canton Aberane, tandis qu'au sud, la RN 71 marque sa frontière. À l'est, le canton Mira le sépare de ses voisins, et à l'ouest, il est délimité par le groupe domanial N°14. Cette configuration territoriale offre une base solide pour toute planification et gestion future.

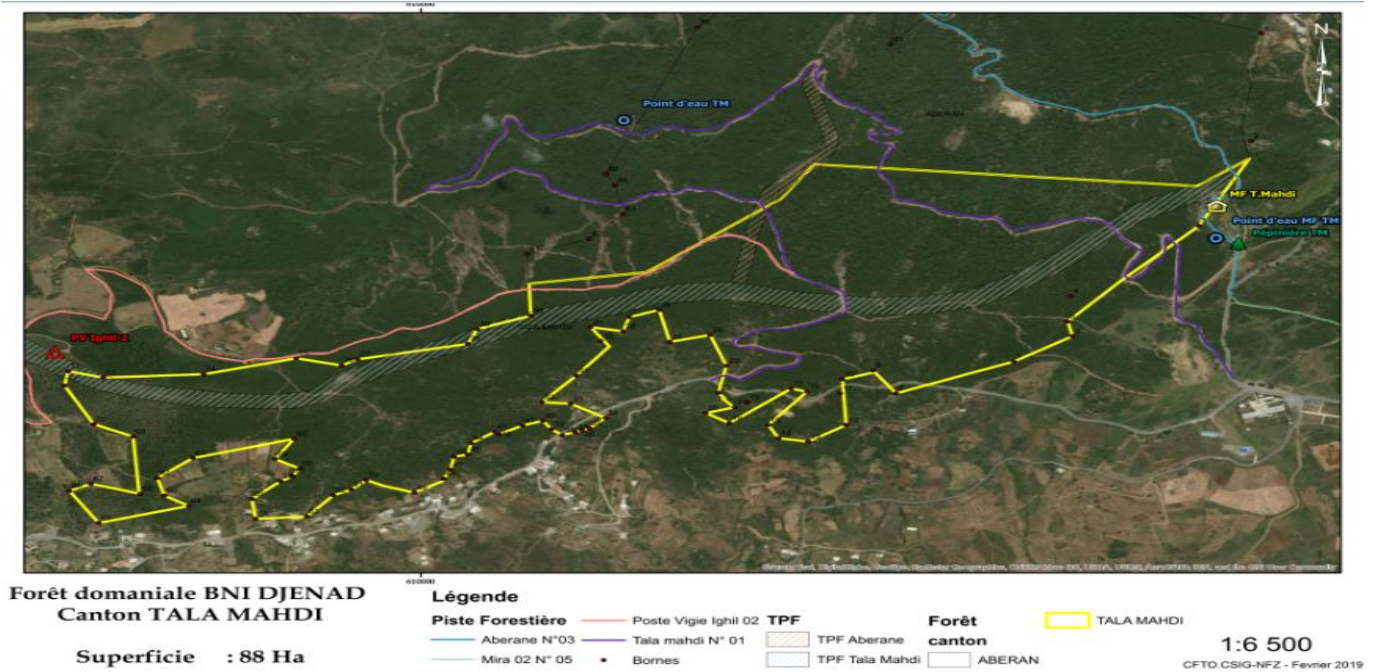


Figure 15 : Carte de limites territoriales de canton Thala Mahdi (direction des forêts de Tizi-Ouzou,2024)

➤ Caractéristiques Géologiques et Pédologiques

Niché au cœur du massif forestier de Beni-Djennad, le canton Tala Mahdi repose sur un substrat géologique complexe. Principalement composé de grès sontu-diens, ce sol confère une texture siliceuse, fraîche et profonde, propice à la croissance du chêne-liège, une ressource d'une importance capitale pour la région. Cependant, une variation géologique se manifeste dans la partie orientale, où les marnes schisteuses dominent. Ces marnes schisteuses donnent naissance à des sols brunifiés, riches en matière organique et offrant une excellente capacité de rétention d'eau.

➤ Implications pour la Gestion et le Développement

La connaissance approfondie de la situation géographique et du cadre physique du canton Tala Mahdi revêt une importance cruciale dans l'élaboration de stratégies de gestion intégrées. Cette compréhension fine des spécificités géologiques et pédologiques guide la planification de la conservation des écosystèmes naturels et oriente les initiatives de développement socio-économique. En tenant compte de ces éléments, une gestion durable et équilibrée peut être mise en place, favorisant ainsi la prospérité de la région tout en préservant son environnement naturel

B. Canton d'Abaranne

Le Canton d'Abaranne est situé dans la commune d'Aït Djennad. Niché dans la région montagneuse de Kabylie, il bénéficie de paysages pittoresques et d'une biodiversité riche.

➤ Situation géographique et Superficie

Ses coordonnées géographiques approximatives sont 36.7167° N de latitude et 4.0500° E de longitude. Le canton couvre une superficie totale de 84 hectares et 30 ares, dont environ 10 hectares sont réservés pour la création d'une forêt récréative.

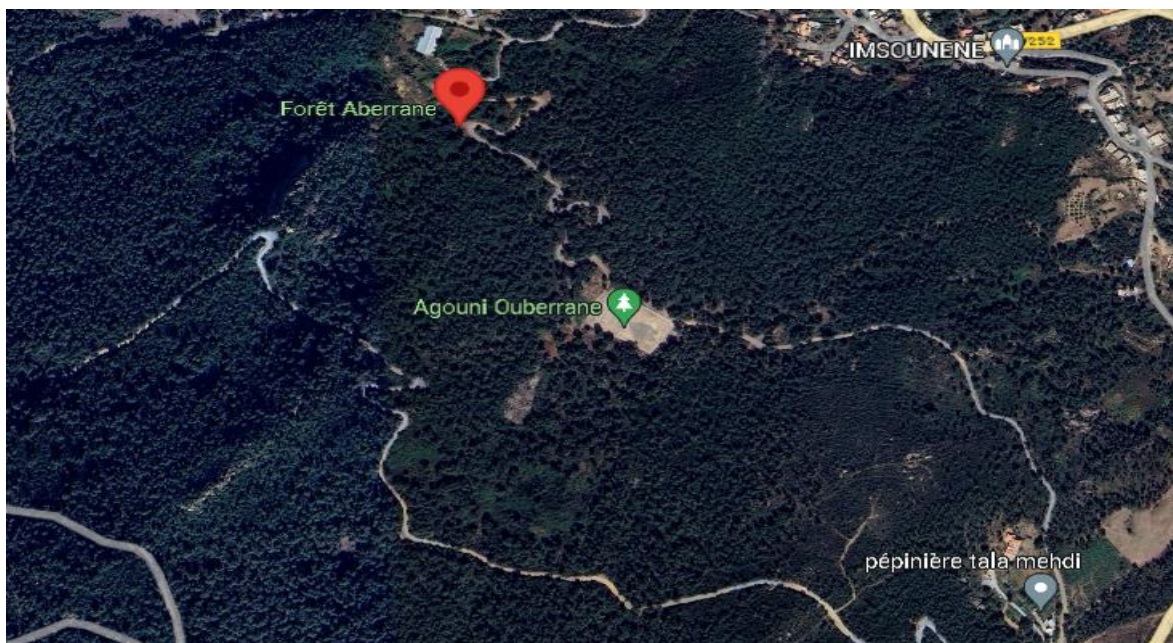


Figure 16 : Carte de situation géographique de canton Abaranne (Google maps)

➤ Cadre Physique

✓ Aspect Pédologique et Géologique

Le canton d'Abaranne se trouve dans le massif forestier de Ait Djennad, caractérisé par une diversité géologique influençant la qualité des sols :

- **Ouest** : Cette zone repose sur des grès sontu-diens, créant des sols siliceux, frais et profonds, favorables à la croissance du chêne-liège (*Quercus suber*).
- **Est** : La partie orientale est dominée par des marnes schisteuses, produisant des sols brunifiés, fertiles, riches en matière organique et avec une bonne capacité de rétention d'eau, propices à une végétation diverse



**Forêt domaniale BNI DJENAD
Canton ABERAN**

Superficie : 69,21 Ha

Légende

- | | | | | |
|-------------------------|--------------------|------------------|---------------------|--------------|
| Piste Forestière | — Tala mahdi N° 01 | TPF | Forêt canton | □ TALA MAHDI |
| — Aberane N°03 | • Bornes | ▨ TPF Aberane | ▨ ABERAN | |
| — Poste Vigie Ighil 02 | | ▨ TPF Tala Mahdi | | |

1:4 000
CFTO.CSIG-NFZ - Février 2019

Figure 17 : Carte de limites territoriales de canton Abaranne (direction des forêts de Tizi-Ouzou,2024)

2- La Flore de la Zone d'Étude

La végétation dans la région étudiée se divise en trois strates distinctes, chacune contribuant à la diversité écologique de l'écosystème local.

❖ **Strate Arborée**

La forêt d'Ait Djennad est caractérisée par une strate arborée dominée principalement par une espèce emblématique : le chêne liège (*Quercus suber*). Cette espèce joue un rôle essentiel dans l'écosystème en fournissant habitat et ressources à de nombreuses espèces animales.

❖ **Strate Arbustive**

La strate arbustive est remarquablement riche, abritant une diversité d'espèces végétales. Cette strate prédomine dans la majeure partie de la zone d'étude, ajoutant une complexité supplémentaire à l'écosystème. Les espèces arbustives contribuent à la biodiversité locale en offrant un habitat et une source de nourriture pour diverses espèces animales, tout en maintenant l'équilibre écologique de la région.

❖ **Strate Herbacée**

La composition de la strate herbacée varie selon les saisons, présentant une diversité de plantes herbacées telles que les graminées. Ces plantes jouent un rôle crucial dans le cycle biologique de la région, en stabilisant les sols, en fournissant de la nourriture pour la faune locale et en contribuant à la régulation du climat local.

❖ **Pelouses Dégradées**

Une petite partie de la zone d'étude est occupée par des pelouses, des zones caractérisées par une dégradation due aux incendies récurrents. La végétation y est dominée par le ciste, indiquant une perturbation significative de l'écosystème et soulignant la nécessité de mesures de conservation et de restauration.

La diversité floristique de la zone d'étude est une caractéristique notable, témoignant de la richesse écologique de la région. La présence de différentes strates végétales souligne l'importance de préserver cet équilibre naturel et de mettre en œuvre des pratiques de gestion durable pour assurer la conservation à long terme de cette biodiversité précieuse.

Tableau 01 : Diversité floristique de la région d'étude.

Strate Végétale	Espèces Principales
Strate Arborée	Chêne-liège (<i>Quercus suber</i>)
	Chêne zen (<i>Quercus canariensis</i>)
Strate Arbustive	Arbousier (<i>Arbutus unedo</i>)
	Ciste (<i>Cistus sp.</i>)
	Bruyère (<i>Erica sp.</i>)
	Genêt (<i>Genista sp.</i>)
	Pistachier lentisque (<i>Pistacia lentiscus</i>)
Strate Herbacée	Graminées
	Thym (<i>Thymus vulgaris</i>)
	Romarin (<i>Rosmarinus officinalis</i>)
	Menthe (<i>Mentha sp.</i>)
	Lavande (<i>Lavandula sp.</i>)
Pelouses Dégradées	Ciste (<i>Cistus sp.</i>)
	Fougères (<i>Pteridium aquilinum</i>)
	Genêt épineux (<i>Ulex europaeus</i>)

La diversité des espèces végétales dans les différentes strates de la forêt d'Aït Djennad souligne l'importance de chaque strate dans le maintien de l'équilibre écologique et de la biodiversité. La conservation de ces strates est essentielle pour préserver la richesse écologique de la région et assurer la résilience de l'écosystème face aux perturbations environnementales.

3- La Faune de la zone d'étude

La forêt abrite une biodiversité riche et variée, allant des mammifères aux insectes en passant par les oiseaux et les reptiles. Chaque groupe joue un rôle essentiel dans l'écosystème forestier, contribuant à son équilibre et à sa dynamique.

1. Mammifères

Les mammifères de la forêt comprennent une gamme d'espèces adaptées à ce milieu boisé. Parmi eux, le Sanglier, le Renard, le Chacal et la Mangouste occupent des places importantes dans la chaîne alimentaire, agissant en tant que prédateurs et contribuant au contrôle des populations de proies. La genette, la belette et le hérisson sont également présents, offrant une diversité écologique supplémentaire. En outre, des herbivores tels que le lièvre, le lapin et le porc-épic influent sur la végétation et la structure de la forêt par leur régime alimentaire.

2. Oiseaux

Les oiseaux sont des résidents importants de la forêt, contribuant à sa biodiversité et à sa dynamique. Des espèces telles que la Perdrix, le Pigeon, le Merle et la grive sont communes dans cet habitat boisé. Les prédateurs comme le faucon crécerelle et les oiseaux de proie participent à la régulation des populations de petits mammifères et d'insectes, maintenant ainsi l'équilibre écologique.

3. Insectes et Reptiles

Les insectes et les reptiles jouent des rôles variés dans la forêt, de la pollinisation des plantes à la régulation des populations d'autres espèces. Les fourmis, les taons et les guêpes sont parmi les pollinisateurs et les prédateurs d'insectes. Les reptiles tels que les lézards et les serpents contribuent à la régulation des populations d'invertébrés et jouent un rôle dans la chaîne alimentaire en tant que prédateurs.

4. Importance de la Diversité Faunique

La diversité faunique de la forêt est essentielle pour maintenir son équilibre écologique. Chaque espèce occupe une niche écologique spécifique et interagit avec les autres espèces de manière complexe. La préservation de cette biodiversité est cruciale pour assurer la santé à long

terme de l'écosystème forestier et pour fournir des services écosystémiques tels que la pollinisation, la régulation des populations et la résilience aux perturbations environnementales.

❖ Conservation et Gestion

La conservation de la faune forestière nécessite des efforts de gestion intégrée, comprenant la protection des habitats, la restauration des écosystèmes dégradés et la régulation des activités humaines telles que la chasse et la déforestation. Une approche holistique tenant compte des besoins de toutes les espèces est nécessaire pour Population Riveraine :

La population riveraine de la zone d'étude est composée principalement des habitants des villages avoisinants, tels que Imsounene, Arbi, Taboudoucht, et d'autres communautés locales. Ces personnes ont une relation étroite avec la forêt de Ait Djennad et dépendent souvent de ses ressources naturelles pour leur subsistance et leur bien-être.

4- Actions anthropiques

La forêt algérienne, en particulier la forêt domaniale de Ait Djennad, constitue un exemple significatif des impacts des activités humaines sur les écosystèmes forestiers. Cette région a subi des transformations majeures au fil du temps en raison des actions anthropiques.

➤ Gestion des Déchets

En Algérie, la production annuelle de déchets spéciaux atteint environ 180.000 tonnes, répartis comme suit : 9.500 tonnes de déchets biodégradables, 6.500 tonnes de déchets organiques, 48.000 tonnes de déchets inorganiques et 55.000 tonnes de déchets peu toxiques (PNAE-DD, 2002 in Berrahal, 2016). De plus, le pays compte environ 3.000 décharges sauvages (Berrahal, 2016). La forêt domaniale de Ait Djennad n'échappe pas à ce phénomène. Nous avons observé la présence d'une décharge liée à un abattoir de volaille en plein cœur du canton d'Abaranne, ainsi que des dépôts d'ordures ménagères aux abords de la forêt.

➤ Pratiques de Pâturage

Le pâturage est une pratique courante dans la forêt domaniale de Ait Djennad, où les animaux domestiques sont autorisés à paître. Cette activité peut présenter des avantages pour l'écosystème, tels que la régulation de la végétation et la promotion de la biodiversité. Cependant, il est crucial de gérer le pâturage de manière appropriée pour éviter le surpâturage. Le surpâturage, lorsqu'il n'est pas contrôlé, peut entraîner une dégradation sévère des écosystèmes naturels en épuisant les ressources, en empêchant la régénération végétale et en contribuant à l'érosion des sols (Houerou, 1968 in Berrahal, 2016).

5- Climat

Le climat de la Kabylie est de type méditerranéen, marqué par deux saisons distinctes :

- **La saison froide** coïncide avec la période pluvieuse, durant laquelle les températures sont plus fraîches et les précipitations sont abondantes.
- **La saison sèche** coïncide avec la période chaude, dont la durée moyenne est de deux mois. Pendant cette période, les températures sont élevées et les précipitations sont rares.

5-1- Précipitations

Selon Seltzer (1964), les précipitations en Algérie sont principalement d'origine orographique et peuvent être torrentielles. Elles présentent les caractéristiques suivantes :

- **Augmentation avec l'altitude** : Les quantités de pluie augmentent à mesure que l'on monte en altitude en raison de l'effet orographique, qui favorise la condensation de l'humidité (Seltzer, 1964).
- **Variation géographique** : Les pluies augmentent généralement de l'Ouest vers l'Est du pays et diminuent en s'éloignant du littoral méditerranéen (Lacombe et al., 1999).

Tableau 2 : Répartition des précipitations moyennes mensuelles de la station de Tizi-Ouzou pour la période (1999 – 2019). (<https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/tizi-ouzou-1129>)

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
P (mm)	115	94	90	82	61	12	3	9	40	64	107	114
Total	791											

5-2- Températures :

En raison du manque de données directes sur les températures pour la station de Ait Djennad, située entre 580 et 941 mètres d'altitude, nous avons utilisé des extrapolations basées sur les gradients thermiques de la région de Tizi-Ouzou, qui se trouve à une altitude de 188,16 mètres.

Selon (Seltzer , 1946), les gradients thermiques sont de 0,4°C pour les températures minimales et de 0,7°C pour les températures maximales par tranche de 100 mètres d'altitude

(Seltzer, 1946). La différence d'altitude entre Beni Djennad et Tizi-Ouzou étant de 752,84 mètres.

- **Les températures moyennes mensuelles**

La température maximale (M) de la station de Ait Djennad :

$$T(M) = \text{Température maximale de Tizi- Ouzou} - (752.84 \text{ m} \times 0,7 \text{ C}^\circ) / 100$$

La température minimale (m) de la station de Ait Djennad :

$$T(m) = \text{Température minimale de Tizi-Ouzou} - (752.84\text{m} \times 0,4 \text{ C}^\circ) / 100$$

Tableau 03 : Températures maximales (M) et minimales (m) de la station de Tizi-Ouzou durant la période (1991-2021). (Climat-data.org/afrique/algerie/tizi-ouzou-1129)

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septe	Octo	Novm	Déce
T°maxi (°C)	13.8	14.1	17.1	19.7	23.2	28.4	32.6	32.9	28.7	25.1	18.1	14.8
T°min(°C)	4.5	4.4	6.7	9	12.3	16.4	20	20.6	17.8	14.3	9	5.8

Tableau 4 : Température maximales et minimales de la région de Ait Djennad

Mois	J	F	M	A	M	J	Jlt	A	S	O	N	D
MaxC°	8.53	8.83	11.83	14.43	17.93	23.13	27.33	27.63	23.43	19.83	12.83	9.53
MinC°	1.48	1.38	3.68	5.99	9.29	13.39	16.99	17.59	14.79	11.29	5.99	2.79
M+m/2	5	5.10	8.91	10.21	13.61	22.16	22.16	22.61	19.11	15.56	9.41	6.16

5-3- Synthèse Climatique

Pour établir une synthèse des facteurs climatiques, tels que la pluviométrie et la température, deux outils d'évaluation sont utilisés : le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen, ainsi que le quotient pluviométrique d'Emberger.

➤ **Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen**

Le diagramme Ombrothermique, développé par Bagnouls et Gaussen (1953), permet de déterminer les saisons sèches et humides d'une région. Selon leur méthode, un mois est considéré biologiquement sec lorsque le rapport précipitations (P) sur température (T) est inférieur à 2 ($P/T < 2$). Cette évaluation repose sur l'équation $P = 2TP$ (Bagnouls & Gaussen, 1953).

Pour la région de Tizi-Ouzou, l'analyse du diagramme Ombrothermique révèle que la période sèche dure 4 mois, de fin mai à fin septembre. La période humide s'étend du début octobre à fin mai, indiquant une saisonnalité marquée des précipitations par rapport aux températures (Bagnouls & Gaussen, 1953).

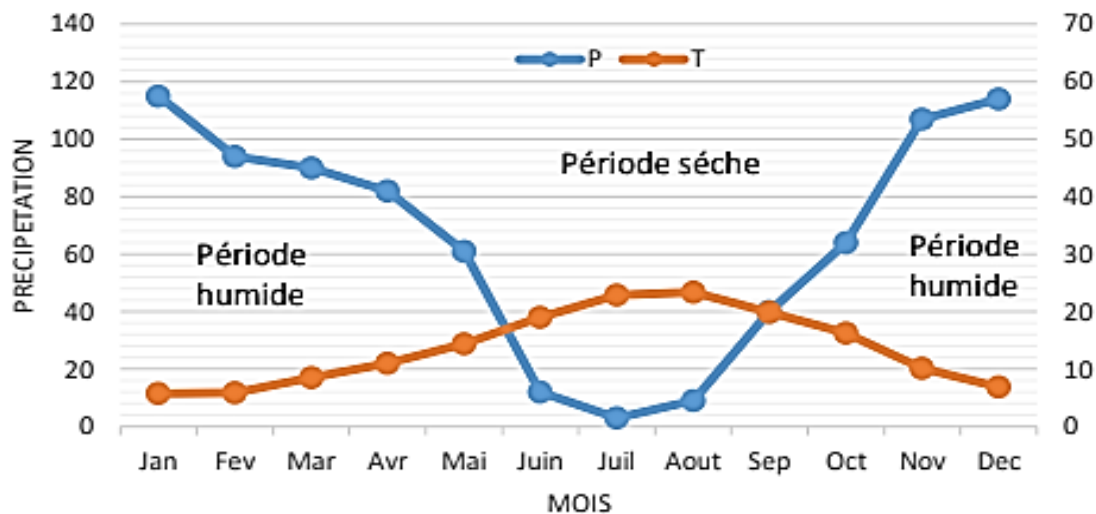


Figure 18 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région d'Ait Djennad. (1991-2021)

➤ Climagramme d'Emberger

Le climagramme d'Emberger, adapté aux régions méditerranéennes, est utilisé pour classer une région en fonction de ses étages bioclimatiques. Selon Emberger (1930), le quotient pluviométrique Q_2 qui se fonde sur les critères liés aux précipitations annuelles moyennes P (mm), à la moyenne des minimale du mois le plus froid de l'année (m), et à la moyenne des maximale du mois le plus chaud (M). Q_2 est calculé pour déterminer le bioclimat d'une région.

La formule utilisée est :
$$Q_2 = 2000 \times P / M^2 \times m^2$$

Où :

- ❖ P est la précipitation annuelle en mm.
- ❖ M est la température moyenne du mois le plus chaud en Kelvin.
- ❖ m est la température moyenne du mois le plus froid en Kelvin (Emberger, 1930).

- ❖ Q2 est l'indice pluviométrique

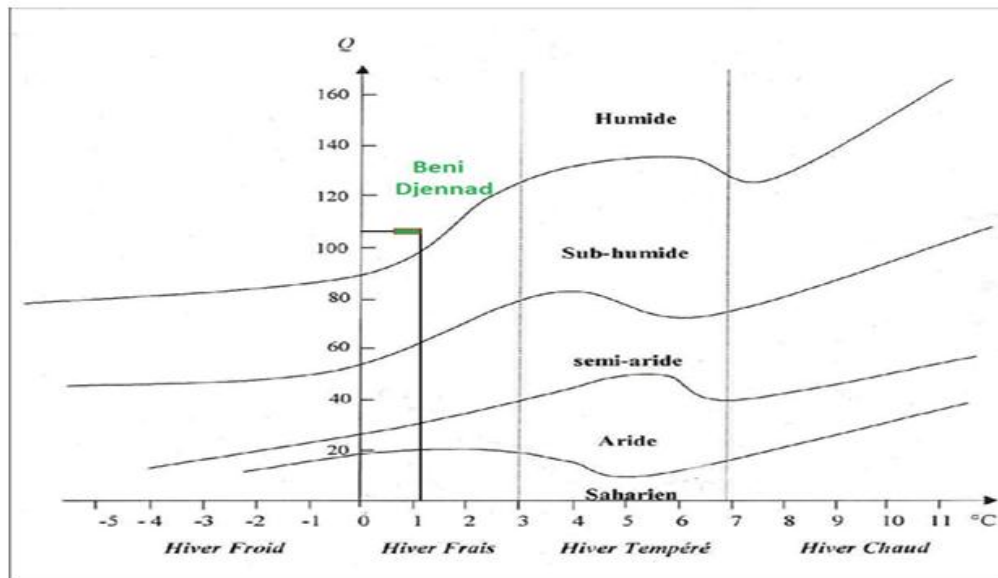


Figure 19 : situation de la région de Ait Djennad dans le climagramme D'Emberger (1991-2021).

Pour la région de Ait Djennad, le quotient pluviométrique calculé est de 105,14. En consultant le climagramme d'Emberger, cette valeur classe la région dans le bioclimat « humide à hiver frais ». Cette classification fournit des indications sur les conditions climatiques spécifiques et leur impact sur la végétation et l'écologie de la région.

Méthodologie

1- Choix et description des sites d'étude

Plusieurs facteurs ont été pris en considération dans le choix des sites d'étude tels que la végétation, la pente, l'exposition et l'altitude. Les sites d'étude ont été choisis dans le but d'étudier l'écologie trophique du renard et de connaître les différents types de milieux qu'il fréquente dans la forêt de Ait Djennad.

2- Étude du régime alimentaire du renard

L'étude du régime alimentaire des renards est complexe en raison de leur comportement discret et nocturne. Pour comprendre leurs habitudes alimentaires et les relations proie-prédateur, les chercheurs utilisent principalement deux méthodes : l'analyse des contenus stomacaux et l'analyse des fèces.

- ✓ L'analyse des contenus stomacaux consiste à examiner ce que contiennent les estomacs des renards capturés. Cette méthode, bien que précise, présente plusieurs inconvénients significatifs. Elle nécessite souvent la mise à mort des renards, ce qui peut déstabiliser les populations et perturber l'équilibre des écosystèmes (Sokołowski, 1972). De plus, il y a un risque que les estomacs des renards capturés soient vides, rendant l'échantillonnage inefficace (Akande, 1972, *in* Lodé, 1989).

2- 1- Identification et récolte des fèces

La reconnaissance des fèces est très importante pour l'étude du régime alimentaire des renards. La majorité des crottes de renard sont déposées sur les pistes, sur les végétations basses et sur les pierres. Il est essentiel de tenir compte de leur forme et de leur odeur caractéristique pour les identifier correctement. Certaines portions de pistes sont visitées plus régulièrement que d'autres, ce qui peut être lié à l'utilisation saisonnière de l'espace et à la disponibilité alimentaire.

L'étude du régime alimentaire du renard a été réalisée à partir d'une analyse de 141 échantillons de fèces récoltés régulièrement au cours d'un cycle annuel du mois janvier jusqu'à

moi de mai 2024. Les crottes ramassées proviennent de plusieurs individus de différents âges, comme en témoigne leur taille variable.

La collecte se fait de manière méthodique, avec des données précises (date de récolte, lieu, nature du substrat, etc.) notées sur une fiche spécifique. Les fèces jugées trop vieilles ou trop dégradées ne sont pas récoltées. L'aspect extérieur, l'odeur, le lieu de dépôt et surtout la taille des fèces facilitent l'identification du matériel.



(1)



(2)

Figure 20 : Récolte des fèces du renard dans la région Ait Djennad, dans différents substrats (original,2024)

2-2-Traitement et analyse des fèces

Le traitement des échantillons de fèces dans le cadre de l'étude du régime alimentaire du renard revêt une importance capitale pour garantir l'exactitude et la fiabilité des données recueillies. La désintégration du contenu des fèces est réalisée selon un protocole rigoureux, privilégiant la méthode humide décrite dans le deuxième paragraphe. Cette approche permet une séparation minutieuse des divers éléments constitutifs des crottes compactes, tout en préservant l'intégrité des restes osseux, souvent fragilisés par les sucs digestifs.

Initialement, les échantillons de fèces sont déposés dans des boîtes de Pétri en verre avant d'être soumis à un processus de stérilisation dans une étuve maintenue à une température de 118 °C. Cette étape critique vise à éliminer tout risque de contamination par des agents pathogènes susceptibles d'altérer les résultats de l'analyse ultérieure. Après une période de stérilisation d'une demi-heure, les échantillons sont immergés dans de l'eau pendant une durée variant entre 24 et 48 heures.

Par la suite, les fèces sont délicatement décortiquées sous un jet d'eau au-dessus d'un tamis de mailles de 0,25 mm. Cette étape permet de séparer les différents composants des échantillons, facilitant ainsi l'analyse ultérieure. Une fois cette opération achevée, les échantillons sont laissés à sécher à l'air libre pendant une période de 48 à 72 heures, garantissant l'élimination de toute humidité résiduelle.

Enfin, les fèces sont soumises à un tri méticuleux, permettant de sélectionner les fragments pertinents pour l'analyse ultérieure. Ce processus de traitement et d'analyse, constitue une étape cruciale dans la compréhension du régime alimentaire du renard et dans la préservation de l'intégrité des données scientifiques obtenues.



1- Crottes mises dans une boîte



2- Stérilisations des crottes de pétri en verre



3- Crottes trempées dans l'eau.



4- Lavage et décortication



5-Crotte décortiquée et séchée à l'air libre 6- peser les crottes 7- Tri du reste des proies

Figure 21 : Différentes étapes de décortication par voie humide (Ait Adi, Bellahsene, 2024)

a- Évaluation qualitative

Après le processus de désintégration du contenu des fèces, une variété de fragments est obtenue, comprenant des os, des poils, des plumes, des coquilles et des matières végétales. Pour identifier ces éléments alimentaires, tels que les mammifères, les végétaux, les oiseaux, etc., plusieurs clés de détermination ont été utilisées en conjonction avec des collections de référence.

a-1. Poils

Pour analyser les échantillons de poils, nous commençons par un processus méticuleux de nettoyage un premier lavage à l'eau chaude afin d'enlever toute saleté et un deuxième lavage à l'alcool afin d'éliminer toute trace de contamination.

Ensuite, nous plaçons les poils sur une lame de microscope enduite de vernis à ongles incolore pour les fixer solidement. Sous un microscope à fort grossissement, nous examinons l'empreinte de l'écaille du poil avec attention. Cette empreinte, caractéristique de chaque espèce de mammifères, nous permet d'identifier précisément l'origine taxonomique des échantillons. Pour confirmer nos résultats, nous comparons les empreintes obtenues avec des références fiables telles que l'atlas de Debrot et *al.* (1982) ainsi que des collections de poils provenant de la région d'étude.

Cette approche méthodique garantit la fiabilité et la précision de nos analyses dans l'identification des espèces à partir des échantillons de poils.

a-2. Plumes

En raison des défis inhérents à la détermination précise des plumes et du matériel osseux des oiseaux, notre approche s'est principalement appuyée sur la classification des

oiseaux domestiques et sauvages. Cette démarche implique une analyse minutieuse après la séparation des différents éléments constitutifs des plumes, tels que les duvets, les rémiges et les rectrices. En adoptant cette méthode, nous visons à mieux comprendre la composition et les caractéristiques du plumage aviaire, malgré les difficultés associées à son identification précise.

a-3. Arthropodes

La détermination des arthropodes se fait par une observation minutieuse et une comparaison des structures chitineuses, telles que les pattes, les élytres et les mandibules. Cette approche, fondée sur des protocoles scientifiques standardisés, permet une identification précise des arthropodes présents dans les échantillons analysés. Les collections de référence sont souvent utilisées comme guides, et ce travail se déroule sous la supervision d'experts pour garantir l'exactitude des identifications (Smith et al., 2020).

Il convient de souligner qu'une attention particulière est portée aux insectes, tels que certaines fourmis, qui peuvent être ingérés de manière involontaire lors de la consommation de cadavres ou de végétaux. Cependant, ces insectes ne sont pas inclus dans l'analyse du régime alimentaire, afin de maintenir l'intégrité des données et d'éviter toute confusion dans l'interprétation des résultats.

a-4. Restes végétaux

Pour identifier les restes végétaux, nous nous appuyons sur différentes caractéristiques. Les fruits, considérés comme des sources d'énergie, sont reconnus à partir des noyaux et des graines présentes dans les fèces. Ces éléments sont généralement facilement identifiables et permettent une attribution précise des espèces végétales consommées.

En revanche, les végétaux non énergétiques, tels que les feuilles de graminées, les feuilles d'arbres et d'arbustes, sont retrouvés intacts. Leur identification repose sur une analyse visuelle des échantillons, en tenant compte des caractéristiques morphologiques propres à chaque espèce végétale. Cette approche nous permet de différencier les types de végétaux présents dans le régime alimentaire étudié, contribuant ainsi à une meilleure compréhension de l'écologie et du comportement alimentaire des sujets étudiés.

a-5. Déchets

Les déchets présents dans les fèces sont principalement d'origine humaine, notamment des débris tels que des papiers, des sachets en plastique, et autres matériaux similaires. Cette

constatation soulève des préoccupations environnementales importantes quant à l'impact de l'activité humaine sur les habitats des animaux étudiés. Ces déchets peuvent avoir des conséquences néfastes sur la santé et le bien-être de la faune, ainsi que sur l'équilibre des écosystèmes.

b- Evaluation quantitative

Les résultats quantitatifs sont exprimés avec les notions suivantes :

b-1. Nombre d'Apparition (NA)

Le nombre d'apparition (NA) représente le total de fois où une certaine catégorie alimentaire est identifiée parmi tous les échantillons de fèces analysés.

b-2. Fréquence Relative d'Apparition (FRA)

La fréquence relative d'apparition (FRA) est une mesure utilisée en écologie pour évaluer la proportion d'une catégorie alimentaire spécifique parmi l'ensemble des catégories alimentaires identifiées dans les échantillons de fèces d'un prédateur (Lozé, 1984).

Cette mesure permet de quantifier la préférence alimentaire relative d'un prédateur pour différentes proies. Elle se calcule en divisant le nombre d'apparitions d'une catégorie alimentaire donnée par le nombre total d'apparitions de toutes les catégories alimentaires, puis en multipliant le résultat par 100 pour obtenir un pourcentage.

La formule pour calculer

$$\text{FRA} = (\text{ni} / \text{Ni}) \times 100$$

- ✓ **ni** : représente le nombre d'apparitions d'une catégorie alimentaire spécifique.
- ✓ **Ni** : représente le nombre total d'apparitions de toutes les catégories alimentaires.

La FRA est largement utilisée en écologie pour étudier les régimes alimentaires des prédateurs et comprendre leurs préférences alimentaires. Elle permet aux chercheurs de détecter les variations dans les habitudes alimentaires en fonction des saisons, des habitats ou d'autres facteurs environnementaux.

Fréquence absolue (FA)

Également connue sous le nom d'indice de présence (IP) ou fréquence d'occurrence, mesure le nombre de fois qu'une catégorie alimentaire ou un item spécifique apparaît dans l'ensemble des fèces analysées. Elle se calcule en divisant le nombre d'apparitions (NA) d'une catégorie alimentaire donnée par le total des fèces analysées ($\sum fa$), puis en multipliant le résultat par 100. Cette méthode permet de quantifier la présence relative de différentes catégories alimentaires dans un échantillon.

Formule :

$$FA \text{ ou } IP = (NA / \sum fa) \times 100$$

Où :

NA = Nombre d'apparitions d'une catégorie alimentaire spécifique.

$\sum fa$ = Total des fèces analysées.

b-3. L'indice de diversité de Shannon-Weaver

C'est un indice écologique qui mesure la diversité spécifique d'une communauté biologique.

Il est calculé en utilisant la formule suivante :

$$H' = -\sum (pi \cdot \log_2 pi)$$

Où (pi) est la proportion d'individus d'une espèce (i) par rapport au nombre total d'individus de toutes les espèces, et la somme s'étend sur toutes les espèces présentes dans la communauté.

Voici quelques points clés à propos de l'indice de Shannon-Weaver :

- **Richesse spécifique (S)** : C'est le nombre total d'espèces différentes présentes dans l'échantillon ou la communauté.
- **Abondance** : C'est le nombre total d'individus de toutes les espèces.
- **Abondance proportionnelle (pi)** : C'est la fréquence relative d'une espèce, calculée comme le nombre d'individus de l'espèce (i) divisé par (N).
- **Équitabilité** : L'indice peut être normalisé par la richesse spécifique pour obtenir l'équitabilité, qui mesure la répartition égale des individus parmi les espèces.

Pour le régime alimentaire du renard roux (*Vulpes vulpes*), l'indice de Shannon-Weaver peut être utilisé pour évaluer la diversité des proies consommées. Cela peut fournir des informations sur l'adaptabilité et la santé écologique du renard dans son habitat.

b-4. Équipartitions ou Équitabilité (E)

L'Équipartition, également connue sous le nom d'équitabilité, évalue le degré d'équilibre entre les différentes catégories alimentaires consommées par une espèce, comme le renard. Cette mesure permet de déterminer dans quelle mesure la diversité réelle du régime alimentaire se rapproche de la diversité maximale possible, en tenant compte du nombre total d'items alimentaires ingérés.

➤ **Formule :**

$$E = H' / H'_{max}$$

● **Où :**

- ✓ H' : indice de Shannon-Weaver, mesurant la diversité réelle du régime alimentaire.
- ✓ H'_{max} : diversité maximale possible, calculée comme le logarithme naturel du nombre total d'items alimentaires ingérés (S).

L'évolution de l'indice d'équitabilité permet de quantifier le degré de réalisation de la diversité maximale dans le régime alimentaire du renard. Un indice proche de 1 indique un équilibre élevé entre les différentes catégories alimentaires, ce qui suggère une consommation relativement égale des différentes proies disponibles. En revanche, un indice proche de 0 indique un déséquilibre, avec une préférence marquée pour certaines proies par rapport à d'autres.

Cette mesure est essentielle pour évaluer la stabilité et la santé de l'écosystème où évolue le renard, ainsi que pour comprendre ses stratégies d'alimentation et sa position dans la chaîne alimentaire. En surveillant l'évolution de l'équipartition au fil du temps, les écologues peuvent détecter les changements dans les préférences alimentaires du renard et leurs impacts potentiels sur l'équilibre écologique.

b-5. Analyse statistique :

Pour mettre en évidence les variations saisonnières du régime alimentaire des renards, une analyse statistique est réalisée en comparant les fréquences des différentes catégories d'items alimentaires entre les saisons.

Cette comparaison est effectuée à l'aide du test du khi-deux d'indépendance, une méthode statistique qui évalue s'il existe une relation entre deux variables catégorielles, en l'occurrence les catégories d'items alimentaires et les saisons. Les données sur les fréquences des items alimentaires sont collectées pour chaque saison, puis un tableau de contingence est construit pour représenter ces données. L'hypothèse nulle est que les catégories d'items alimentaires et les saisons sont indépendantes.

Le test du khi-deux calcule une statistique de test, appelée statistique du khi-deux, qui mesure la différence entre les fréquences observées et les fréquences attendues sous l'hypothèse nulle. Une statistique de test significativement élevée indique que les variables ne sont pas indépendantes, ce qui suggère des variations saisonnières significatives dans le régime alimentaire des renards. Cette analyse permet d'identifier les proies préférées ou les régimes alimentaires spécifiques associés à chaque saison, fournissant ainsi des informations précieuses sur les habitudes alimentaires des renards et leur adaptation aux changements environnementaux.

2-3- Evaluation de la disponibilité trophique

a- Piégeage des Micromammifères

Pour évaluer les disponibilités en micromammifères, des séances de piégeage ont été menées, dans divers types de milieux traversés par une ligne comprenant 60 tapettes à souris espacées de 5 mètres et appâtées avec de pain et le thon .Les captures ont été relevées chaque matin et les pièges réarmés pendant quatre jours consécutifs.

b- Recensement des Cadavres

En plus du piégeage des micromammifères, des cadavres d'animaux, notamment des proies potentielles du Renard ont été recensés sur le terrain. Ce recensement permet de fournir des informations supplémentaires sur les disponibilités en proies pour les Renards dans l'environnement étudié.

3- Occupation de l'espace par le Renard

Pour étudier l'occupation de l'espace par le Renard, une variété de méthodes directes et indirectes ont été employées.

a- Techniques Directes

➤ **Prospection Visuelle**

Des observations directes ont été effectuées sur le terrain le long de parcours prédéterminés. Les détails comme la localisation, la date et l'heure des observations ont été enregistrés pour cartographier la présence du Renard.

➤ **Ramassage des Cadavres**

Les animaux morts, notamment ceux qui pourraient être des proies pour le Renard, ont été répertoriés. Cette méthode fournit des informations sur les risques de collision avec les véhicules et sur les sources potentielles de nourriture pour le Renard.

b- Techniques Indirectes

➤ **Empreintes :**

Les empreintes laissées par le Renard dans les endroits humides ont été relevées. L'identification des empreintes permet d'estimer la taille de la population et les itinéraires de déplacement du Renard.

➤ **Fèces :**

Les fèces du Renard ont été collectées et analysées pour obtenir des informations sur son régime alimentaire, ses habitudes de marquage territorial et ses déplacements dans l'espace.

➤ **Terriers :**

Les terriers utilisés par le Renard pour se reposer et se reproduire ont été localisés et cartographiés. Cette méthode fournit des informations sur les zones d'habitat préférentielles du Renard.

RESULTATS

1- Evaluation de la disponibilité alimentaire

• Piégeages des Micromammifères

Nous tenons à rappeler que nous avons effectué une opération de piégeage (180 nuits-pièges) afin de mesurer la diversité des rongeurs dans les différents milieux étudiés. Les pièges ont été disposés le long de plusieurs lignes couvrant les diverses formations végétales présentes sur le site d'étude. Toutes les captures ont eu lieu dans des environnements fermés, principalement des zones à prédominance arbustive. (Voir Figure22)

• Bilan des captures

Durant cette période d'étude une seule espèce de rongeurs a été capturée (le Mulot sylvestre) et deux espèces d'oiseaux (rouge-gorge et fauvette). Les résultats obtenus sont illustrés dans le (Tableau05)

Tableau 05 : bilan des piégeages des micromammifères et les oiseaux

Mois	Nuits-piège	Nombre de capture	Espèces
Avril	180	9	- <i>Sylvia melanocephala</i> . (Fauvette mélanocéphale) -Le rouge-gorge (<i>Erithacus rubecula</i>) - Mulot sylvestre(<i>Apodemus sylvaticus</i>)



1-Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*)



2 -Le rouge-gorge (*Erithacus rubecula*)



3- *Sylvia melanocephala*. (Fauvette mélanocéphale)

Figure 22 : Captures dans des environnements fermés dont des zones à prédominance arbustive.

2- Qualité de l'échantillonnage

La qualité de l'échantillonnage est de

$$Q = 3/141 = 0,021$$

La valeur tend vers 0, ce qui nous renseigne que la taille des échantillons est très satisfaisant.

3-Nombre d'items

L'analyse de 141 échantillons de fèces a révélé un total de 321 items, répartis en sept catégories distinctes : mammifères, végétaux énergétiques, végétaux non énergétiques, arthropodes, oiseaux sauvages, oiseaux domestiques et déchets. Chaque item représente une catégorie alimentaire identifiée dans chaque échantillon après le tri, permettant ainsi de quantifier la diversité alimentaire consommée par repas et de mieux comprendre la variabilité du régime alimentaire de l'espèce étudiée.

Ces résultats fournissent des informations précieuses sur la composition et la diversité des sources alimentaires exploitées.

Tableau 06 : Nombre d'items dans les crottes pour chaque mois d'échantillonnage.

Nombre d'items	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Total	Fr%
1	1	5	2	4	5	17	13,10
2	7	10	11	13	8	49	36,20
3	13	9	10	9	10	51	38,66
4	1	2	2	3	5	13	11,00
5	0	0	0	1	0	1	1,00
Total	22	26	25	30	28	141	100

Les données de Tableau 06 montrent que la composition des items collectés varie chaque mois. En janvier, les items sont majoritairement uniques, tandis qu'en février et mars, la diversité augmente avec davantage de types d'items de 2 et 3 éléments. En avril, les proportions d'items de 2 et 3 éléments restent stables, avec une présence de 4 éléments. En mai, bien que le nombre total d'items baisse légèrement, les items de 4 éléments réapparaissent.

4- Aspect global du régime alimentaire du renard

Les résultats indiquent que le régime alimentaire du Renard est extrêmement varié et hétérogène.

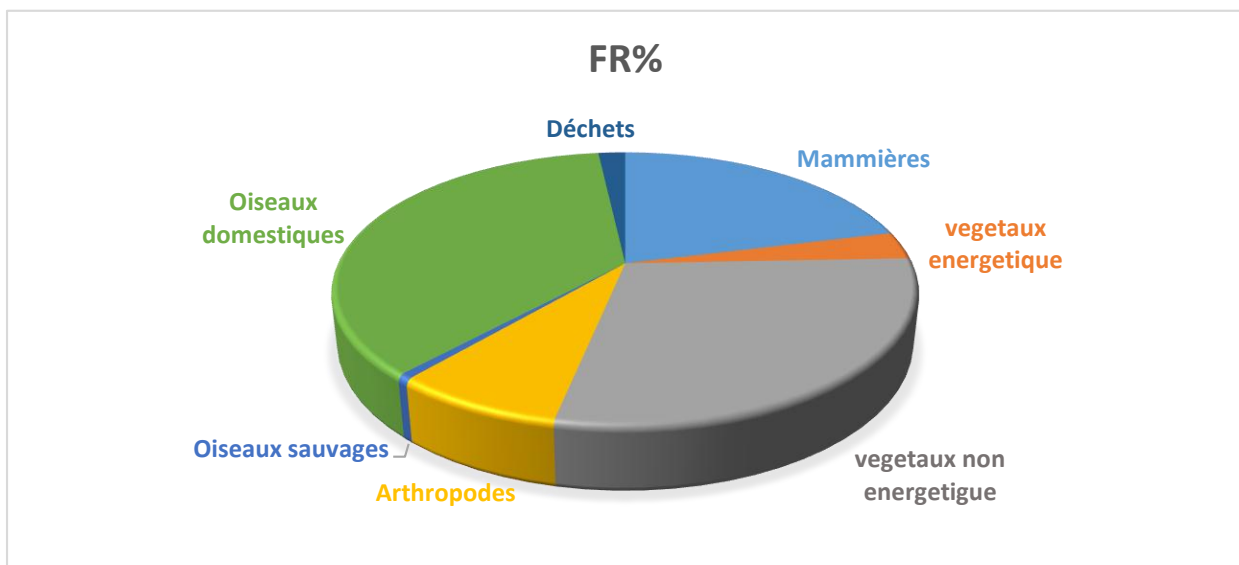


Figure 23 : Composition du régime global du Renard

Les oiseaux domestiques ont été détectés dans 86 % des fèces analysées, représentant plus de 38 % de la composition du régime alimentaire du renard dans la région d'Ait Djennad.

En seconde position, les végétaux non énergétiques affichent une fréquence absolue de 56 % et une fréquence relative de 30,21 %. Les mammifères occupent la troisième place, avec une présence dans 50 % des échantillons et une fréquence relative de 22,11 %. Les arthropodes représentent 19 % de la fréquence absolue et 8,41 % de la fréquence relative. Les végétaux énergétiques sont retrouvés dans 7 % des cas, avec une fréquence relative de 3,4%. Les déchets, quant à eux, affichent une fréquence absolue de 4 % et une fréquence relative de 1,86 %. Enfin, les oiseaux sauvages apparaissent comme les éléments les plus rares, avec une fréquence absolue de 1,4 % et une fréquence relative de 0,62 %. (Tableau 05 et figure 23)

Tableau 07 : Fréquences absolues des différentes catégories alimentaires

Espèces	Fr%
Mammifères	50,00%
Végétaux énergétique	7,00%
Végétaux non énergétique	56,00%
Arthropodes	19,00%
Oiseaux sauvages	1,40%
Oiseaux domestiques	86%
Déchets	4%

A. Part des mammifères

Nos résultats révèlent que le Sanglier (*Sus scrofa*) constitue la principale proie, représentant 35,51 % du mammifères. Il est suivi du Rat noir (*Rattus rattus*) et de la belette (*Musela nivalis*), qui totalisent 16,82 % de la consommation. Le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*) contribue à hauteur de 11,21 %, tandis que le Hérisson (*Erinaceus europaeus*) représente 6,54 % du régime. Le Chat sauvage (*Felis silvestris*) et le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*) sont consommés à un taux de 2,80 %, et la Souris grise (*Mus musculus*) à 1,86 %. Enfin, deux autres espèces, le Lérot (*Eliomys quercinus*) et les Musaraignes (*Soricidae*), apparaissent à un taux de 0,93 %.

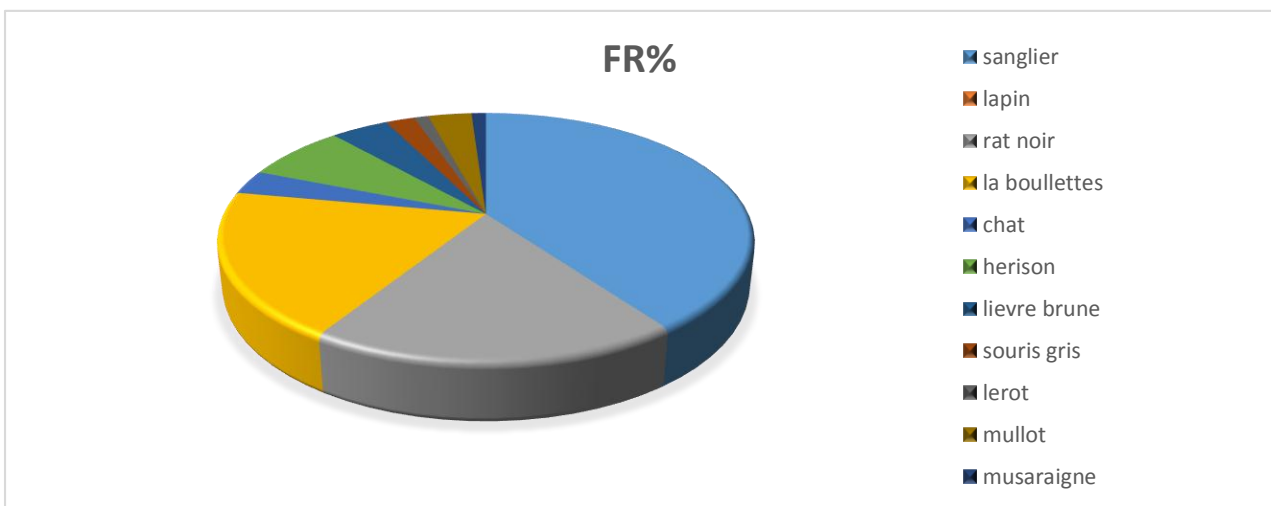


Figure 24 : Composition en proies mammifères du le régime du Renard

B. Part végétaux

Les végétaux non énergétiques, principalement représentés par les graminées, occupent une place prédominante avec une fréquence de 85,08 %. Les végétaux énergétiques, quant à eux, se répartissent entre deux familles : les Myrtacées, avec un taux de 9,64 %, et les Fabacées représentant 5,26 % du total. Ces données mettent en évidence la prépondérance des végétaux non énergétiques dans l'écosystème étudié, bien que les végétaux énergétiques y jouent également un rôle significatif. (Voir figure 25).

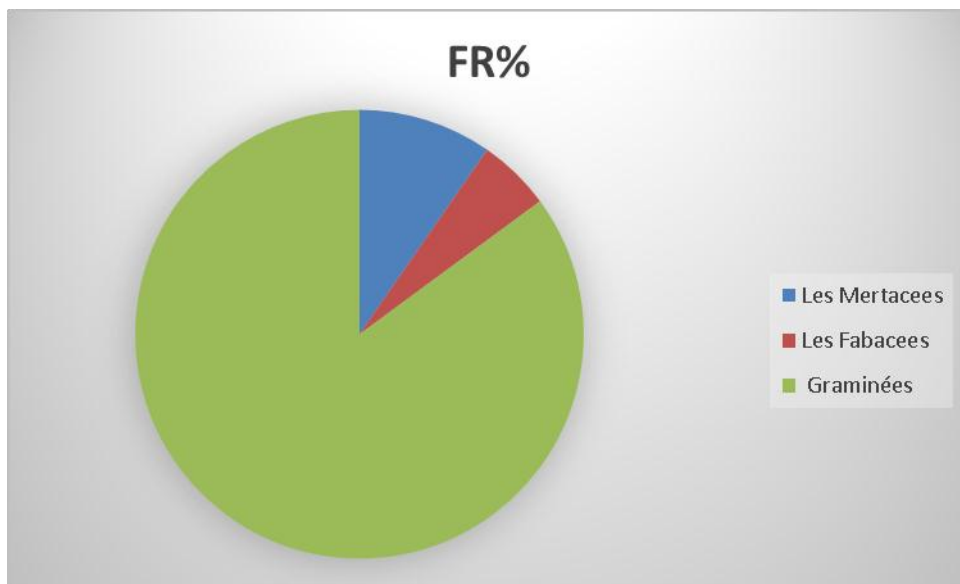


Figure 25 : Parts des végétaux dans le régime du Renard

A. Part des arthropodes

La figure 25 montre une répartition claire des différents ordres d'invertébrés en pourcentage. Les Coléoptères occupent la plus grande part avec 60 % de la fréquence relative (FR%), suivis des hyménoptères avec 20 %. Les autres groupes, bien que présents, ont des proportions beaucoup plus faibles : les Diptères représentent 7 %, les Dermoptères 6 %, et enfin les Arachnides complètent le menu avec 5 %.

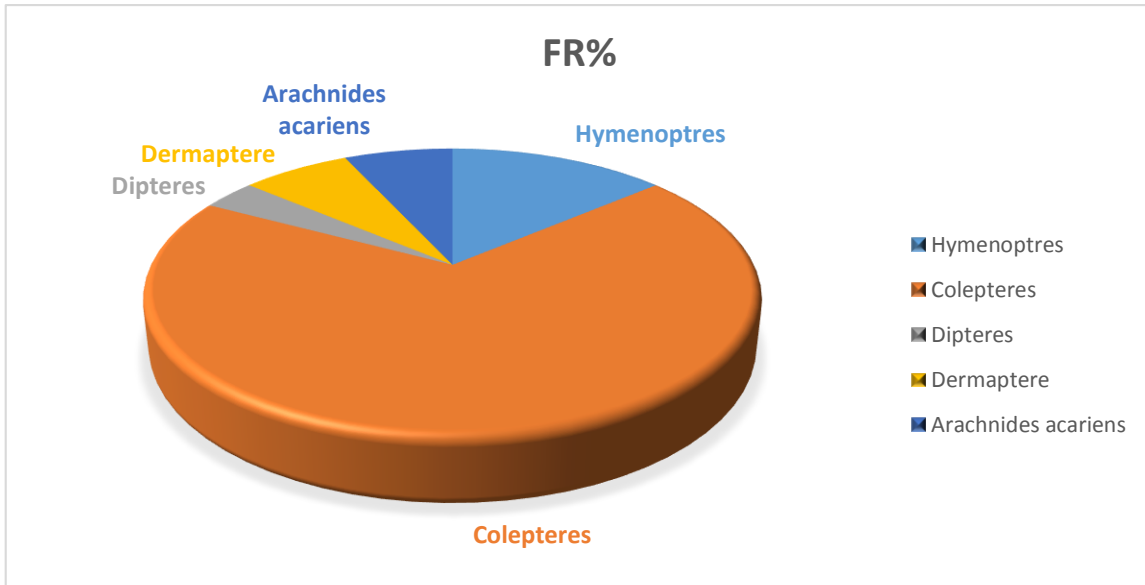


Figure 26 : Part des arthropodes dans le régime du Renards

B. Part des oiseaux

Les résultats obtenus illustrent la répartition de la consommation d'oiseaux par le Renard en fonction de leur statut, domestique ou sauvage. Il apparaît qu'il consomme majoritairement des oiseaux domestiques, qui représentent 95 % en termes de fréquence relative (FR%). En comparaison, les oiseaux sauvages ne constituent que 5 % de cette consommation.

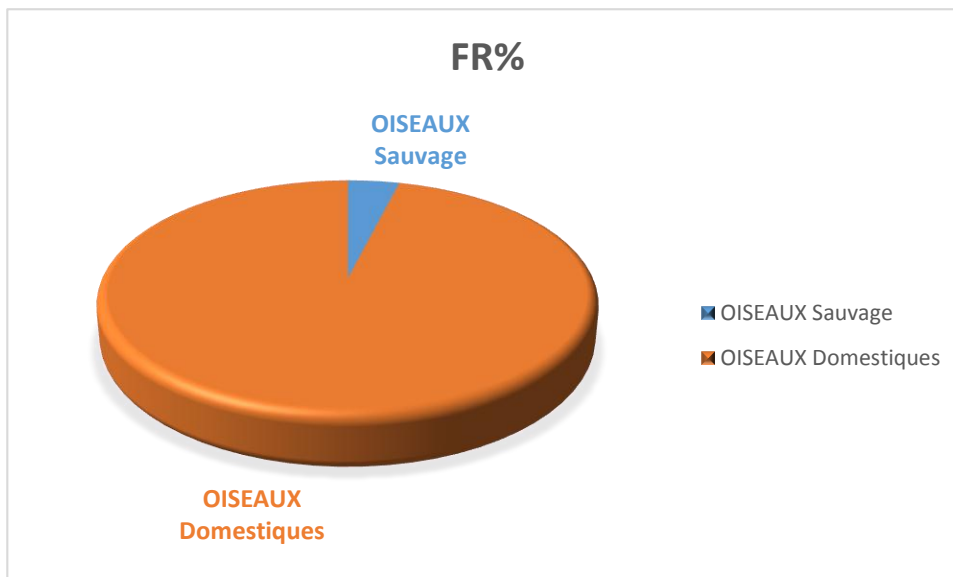


Figure 27 : Part des oiseaux dans le régime global du Renard

C. Part des déchets

L'analyse du régime alimentaire du renard révèle la présence de 4 % de déchets, constitués principalement de matériaux tels que des sachets en plastique, du papier, de l'aluminium et du tissu.

5. Variations saisonnières du régime alimentaire

5-1-Variations saisonnières du régime global

L'analyse du test de Khi-deux sur les valeurs enregistrées : ($Khi-2 = 4,79$, $P-Value = 0,4418$ et Degrés de liberté (ddl) = 5).

En s'appuyant sur les données du test khi², bien que ces variations existent visuellement, elles sont statistiquement significatives, ce qui indique que les fluctuations saisonnières n'ont pas d'impact significatif sur le type d'espèces consommées par le renard.

Pour l'ensemble des catégories alimentaires consommées au cours des deux saisons, nos résultats montrent que ; Les oiseaux domestiques dominent largement le régime alimentaire, représentant environ 37% de la consommation totale, avec une légère prédominance en hiver (38% contre 35,8% au printemps). Les mammifères et les végétaux non énergétiques occupent également une part importante du régime, avec respectivement 21,5% et 29,4% des consommations globales. Les mammifères sont davantage consommés au printemps (25,2%) qu'en hiver (18,4%), tandis que les végétaux non énergétiques sont consommés en plus grande quantité en hiver (31,3% contre 27,2% au printemps). Les arthropodes, bien que constituant 8% de la consommation totale, montrent une relative stabilité entre les saisons, avec une légère augmentation au printemps (9,3% contre 7,3% en hiver). En revanche, les oiseaux sauvages représentent une fraction très faible du régime alimentaire, avec seulement 0,6 %, et une absence de consommation au printemps. En résumé, bien que des variations saisonnières apparaissent dans certaines catégories, notamment chez les mammifères, les résultats du test du Chi-deux indiquent que ces variations ne sont pas statistiquement significatives, suggérant une stabilité globale du régime alimentaire des renards entre l'hiver et le printemps. (Figure 28)

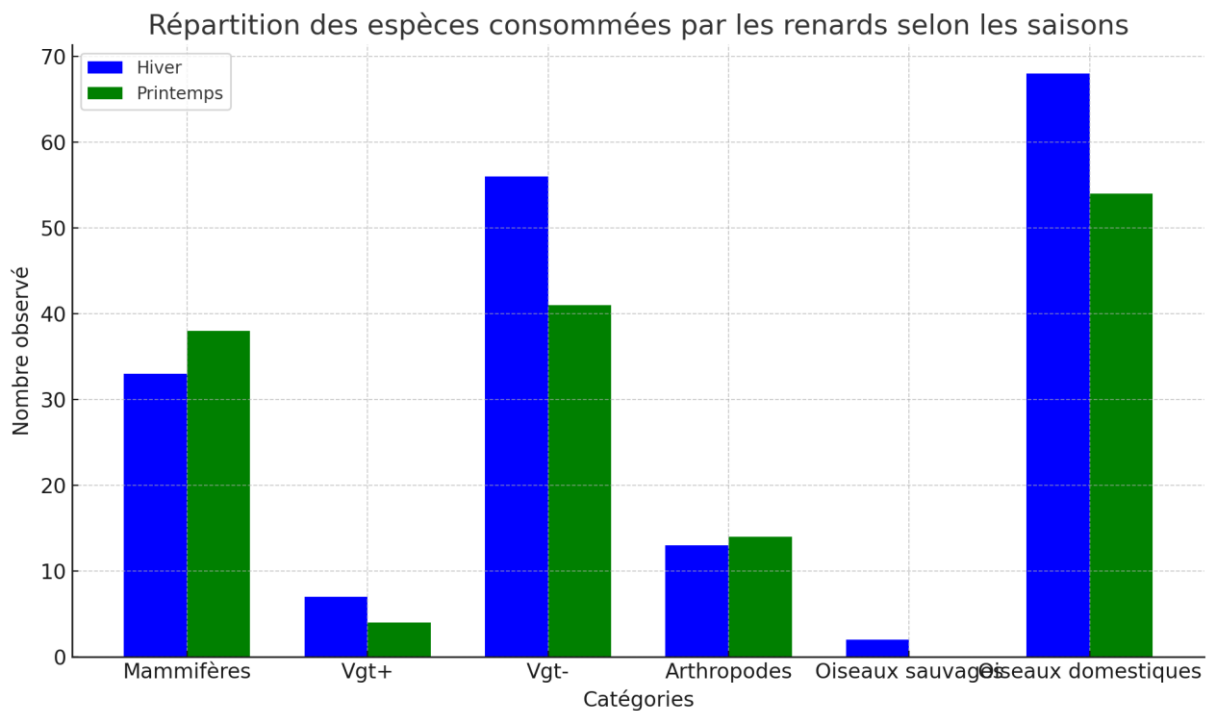


Figure 28 : Variations saisonnières des différentes catégories alimentaires dans la diète du Renard

5-2-Variations saisonnières des mammifères

L'analyse du test de Khi-deux sur les valeurs enregistrées ($Khi-2= 15,44$, $p-value=0,10$, $ddl=10$).

Les données montrent une variation significative entre l'hiver et le printemps dans la présence des différentes espèces.

En hiver, les observations montrent une prévalence notable du Sanglier (*Sus scrofa*), représentant 45% des mammifères prélevés, suivi par le Rat noir (*Rattus rattus*) et le Mulot (*Apodemus*), chacun contribuant à 17,5% du total. Le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*) et le Hérisson (*Erinaceus europaeus*) sont moins fréquents, représentant respectivement 12,5% et 7,5% des observations. Le Lièvre brun (*Lepus europaeus*) partage une proportion similaire aux hérissons, tandis que la Souris grise (*Musca musculus*), le Lérot (*Eliomys quercinus*), le Mulot (*Apodemus sylvaticus*) et la Musaraigne (*Soricidae*) sont les moins nombreux avec des proportions allant de 2,5% à 5%.

Au printemps, la situation évolue avec une augmentation de la présence du sanglier à 37,7%, et une élévation du nombre des Rats noirs et des Mulots, chacun atteignant 20,8% des observations. Les Lapins restent présents à 13,2%, tandis que les Chats (*Felis catus*), les

Hérissons et les Lièvres bruns sont plus visibles, chacun représentant 7,5% du total. Les Souris grises, les Lérots et les Musaraignes ne sont plus observés, soulignant un changement dans la composition des proies mammaliennes au printemps comparé à l'hiver.

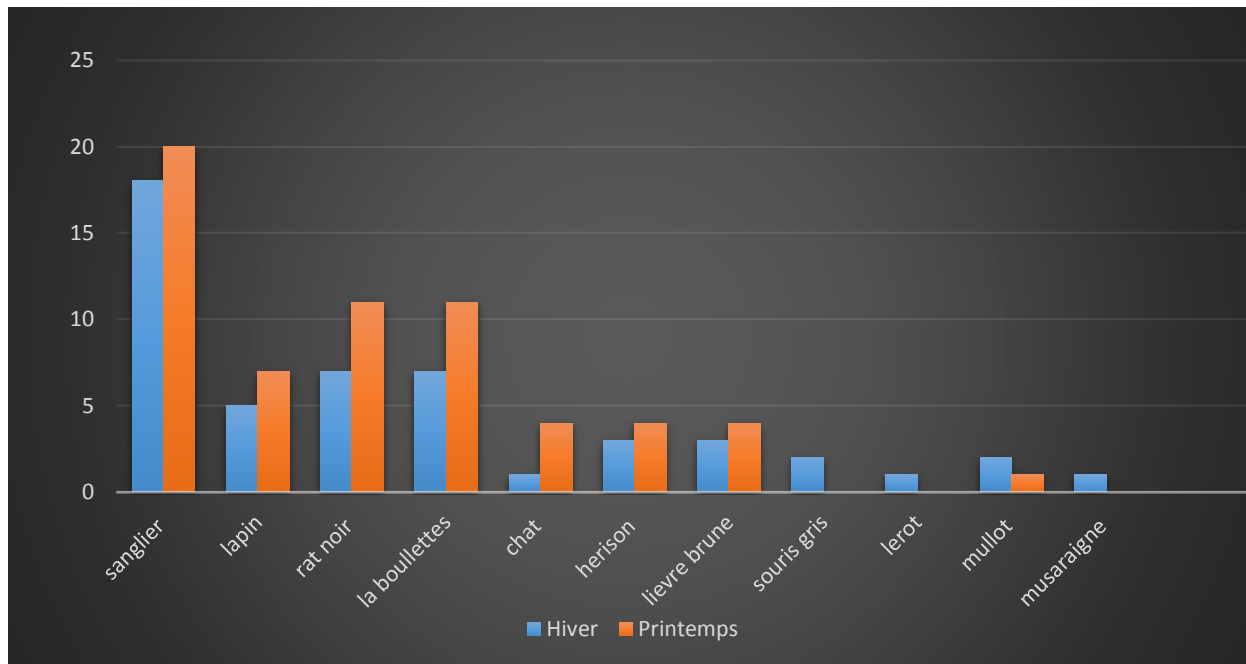


Figure 29 : Variations saisonnières des mammifères dans la diète du Renard

5-3-Variations saisonnières des végétaux

L'analyse du test de Khi-deux sur les valeurs enregistrées ($\text{Khi-2}=4$, $p\text{-value}=0,14$, $\text{ddl}=2$) indiquant que les différences observées entre les saisons pour les familles de plantes sont statistiquement significatives.

En hiver, les Graminées dominent largement avec 88.9% des observations, ce qui reflète leur prévalence durant cette saison froide. Les Myrtacées représentent 9.5% de la flore observée en hiver, tandis que les Fabacées sont très rares, avec seulement 1.6%.

Au printemps, la répartition des familles change notablement. Les Graminées restent majoritaires mais leur proportion baisse à 80.4%. Les Myrtacées et les Fabacées se retrouvent avec des proportions similaires, 9.8% chacun, ce qui indique une relative augmentation des Fabacées au printemps par rapport à l'hiver, et une stabilité pour les Myrtacées.

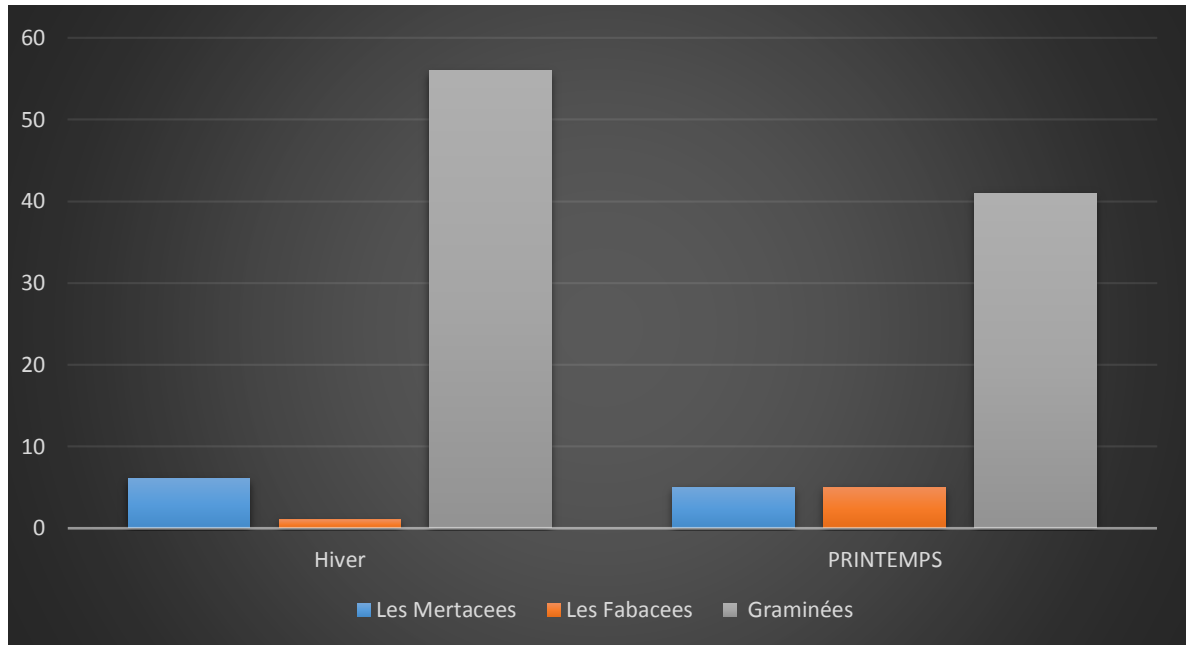


Figure30 : Variations saisonnières des végétaux énergétiques dans la Diète du renard.

5-4-Variations saisonnières des oiseaux

Les résultats obtenus indiquent que le renard consomme une proportion importante d'oiseaux domestiques durant les deux saisons. En hiver, les oiseaux domestiques constituent 68% des proies consommées, tandis qu'au printemps, ce pourcentage est de 54%. En revanche, la consommation d'oiseaux sauvages reste faible tout au long de l'année. En hiver, les oiseaux sauvages ne représentent que 5% des proies, et ce taux tombe à 0% au printemps.

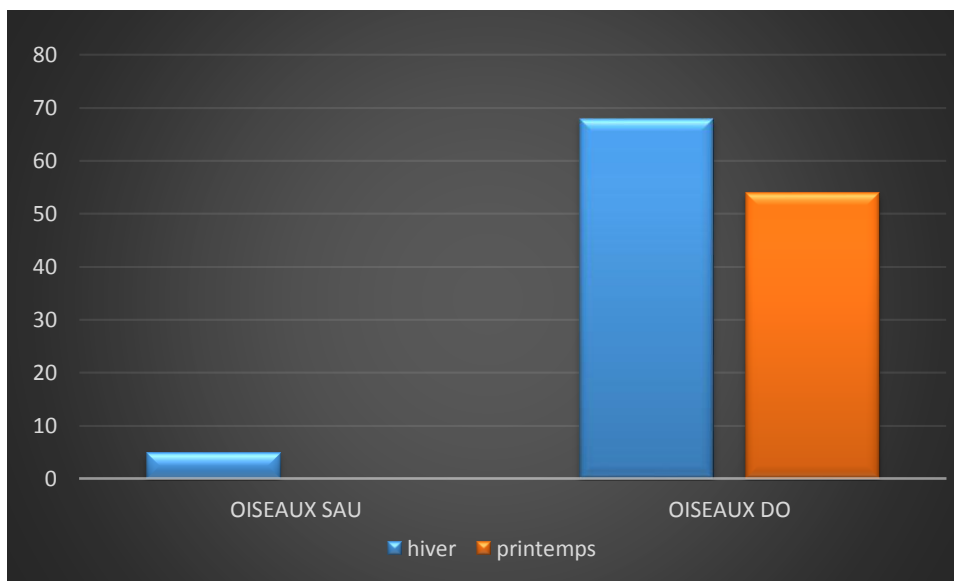


Figure31 : Variations saisonnières des oiseaux dans la diète renard

5-5-Variations saisonnières des arthropodes

L'analyse du test du Khi-deux sur les données enregistrées ($\chi^2= 5,85$, $p\text{-value}=0,2$, $ddl=4$) indique que les différences observées entre les saisons pour les différents ordres d'insectes ne sont pas statistiquement significatives.

Les Renards montrent une préférence constante pour les Coléoptères tout au long de deux saisons d'étude. En hiver, ces derniers représentent 76.9% de leur consommation, tandis qu'au printemps, leur proportion diminue légèrement à 62.5%. Les Hyménoptères augmentent en importance au printemps (18.8%) par rapport à l'hiver (7.7%). Les autres ordres d'insectes varient : les Dermaptères sont consommés en hiver mais pas au printemps, tandis que les Diptères et les Arachnides apparaissent plus au printemps.

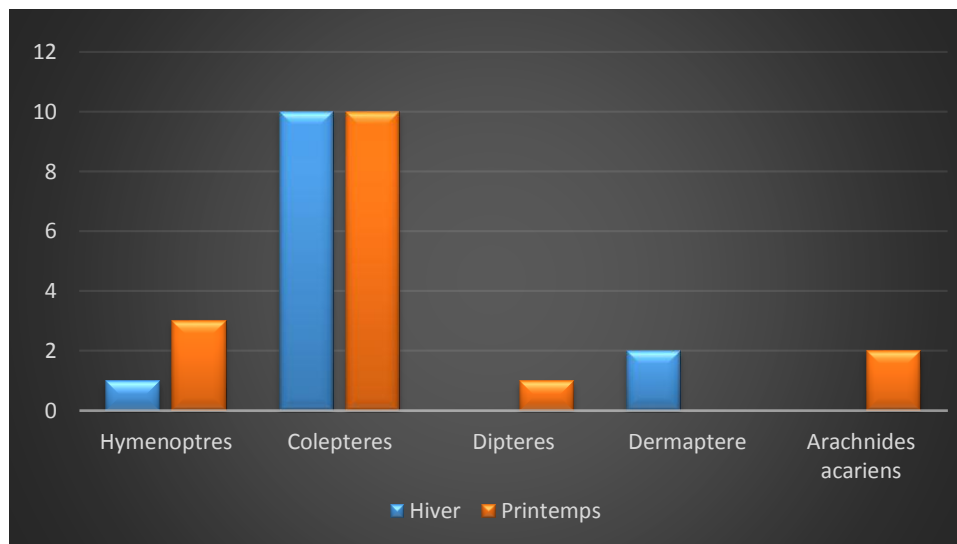


Figure 32 : Variations saisonnières des arthropodes dans la diète du renard

6 -Variations mensuelles du régime alimentaire

A. Variations mensuelles du régime global

L'analyse du test de Khi-deux sur les valeurs enregistrées : ($\chi^2 = 59,46$)

P-value $< 0,001$ et Degrés de liberté (ddl) = 2.

Cela signifie qu'il y a une association significative entre les mois et les catégories, suggérant que les distributions ne sont pas indépendantes.

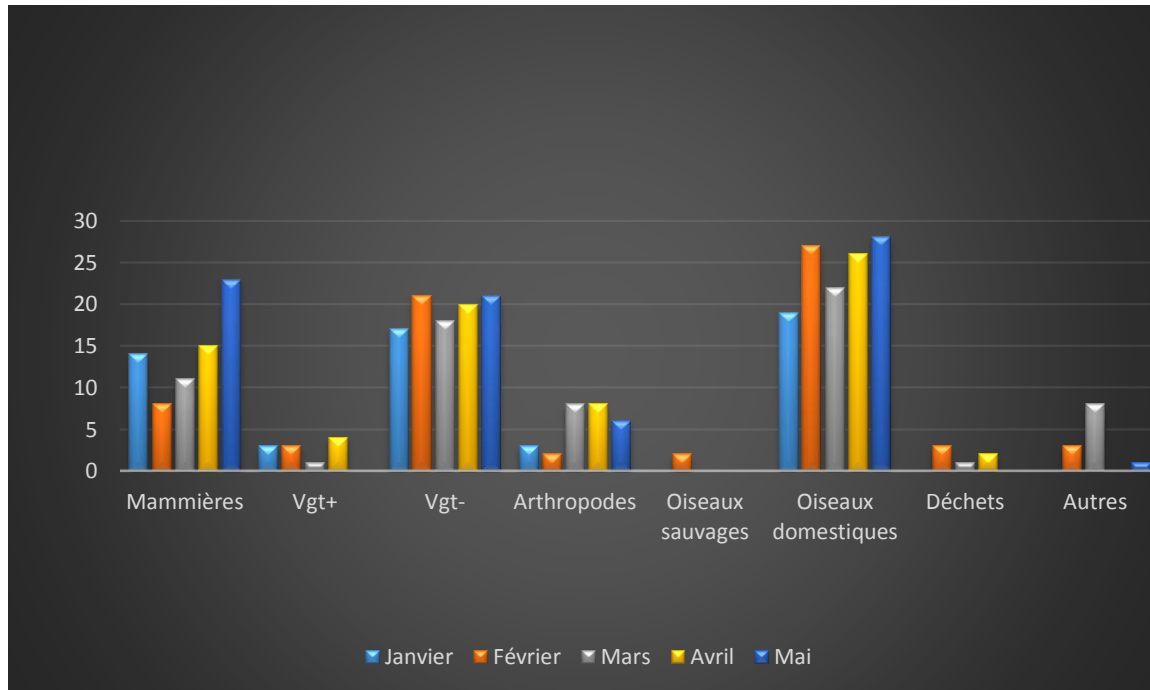


Figure 33 : Variations mensuelles du régime global du renard

Les résultats obtenus révèlent que les Mammifères varient considérablement au fil des mois, atteignant un maximum de 23% en mai, indiquant une augmentation de leur présence à cette période.

Les végétaux énergétiques sont généralement peu représentés, avec un maximum de 3% en avril et aucune présence en mai. Les Végétaux non énergétique sont plus constants et significatifs, avec des pourcentages stables autour de 20% à 22%, montrant une présence régulière tout au long de deux saisons d'étude. Les Arthropodes affichent des pourcentages modestes, avec un pic 8% en mars et avril, suggérant une présence sporadique.

Les Oiseaux sauvages sont presque absents, représentant seulement 1% en février. Les Oiseaux domestiques, en revanche, montrent une présence importante et croissante, avec des pourcentages allant de 26 à 29.

Enfin, les Déchets sont très marginaux, atteignant au maximum 2% au mois de février, ce qui indique une présence très sporadique.

B. Variations mensuelles des mammifères

L'analyse du test de Khi-deux sur les valeurs enregistrées : ($\chi^2 = 46,57$) p-Value $< 0,001$ et Degrés de liberté (ddl) = 40.

Cela suggère qu'il existe une association significative entre les espèces et les mois, indiquant que la distribution des espèces varie de manière significative d'un mois à l'autre.

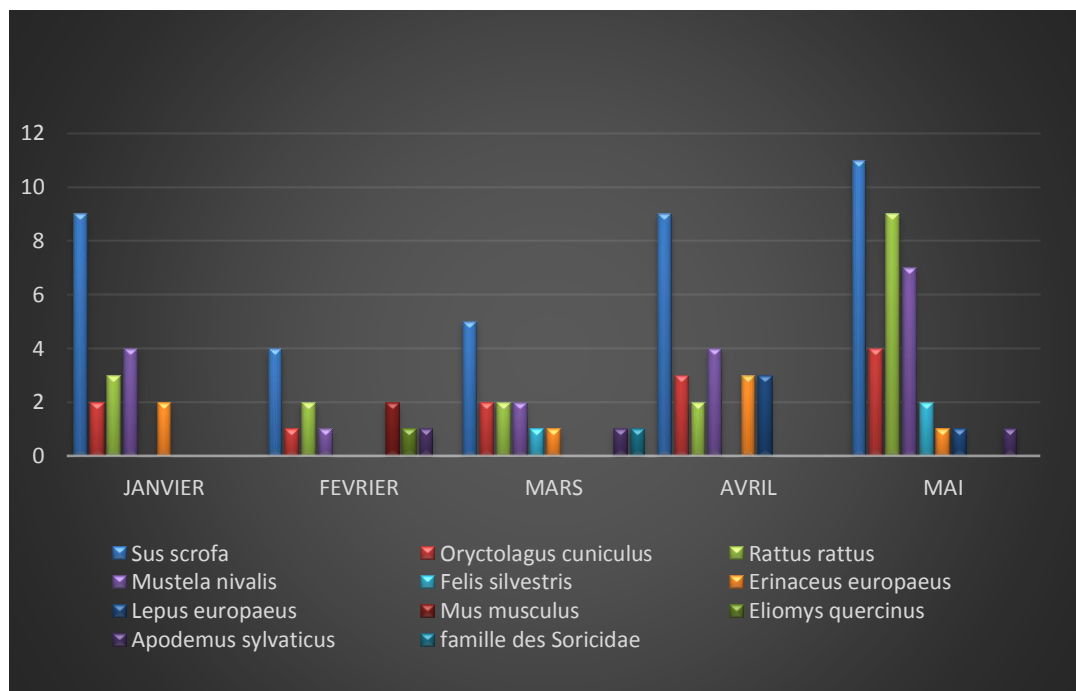


Figure 34 : Variations mensuelles des mammifères

Le Sanglier (*Sus scrofa*) est le plus fréquent, avec des pourcentages variant de 7.69% en janvier et avril à 9.40% en mai, indiquant une présence prédominante, surtout en mai.

Le Lapin (*Oryctolagus cuniculus*) montre des pourcentages modestes, allant de 1.71% en janvier et mars à 3.42% en mai, reflétant une présence croissante à la fin de la période.

Le Rats noir (*Rattus rattus*) et la belette ont des pourcentages similaires, avec une augmentation significative pour les Rats noirs à 7.69% en mai.

Le Chat sauvage (*Felis silvestris*) est très peu représenté, avec une présence notable seulement en mars et mai. Le Hérissons (*Erinaceus europaeus*) ont des pourcentages faibles, atteignant un maximum de 2.56% en avril.

Le Lièvre brun (*Lepus europaeus*), Souris grise (*Musca musculus*), Léroty (*Eliomys quercinus*), Mulot (*Apodemus*), et Musaraigne (*Soricidae*) sont présents en très faibles proportions, indiquant une présence sporadique en mois de mars

C. -Variations mensuelles des végétaux

L'analyse du test de Khi-deux sur les valeurs enregistrées : ($\chi^2 = 15,35$) P-Value est $< 0,05$ et Degrés de liberté (ddl) = 8.

Cela signifie qu'il existe une association significative entre les familles de plantes et les mois, indiquant que la distribution des familles varie de manière significative d'un mois à l'autre.

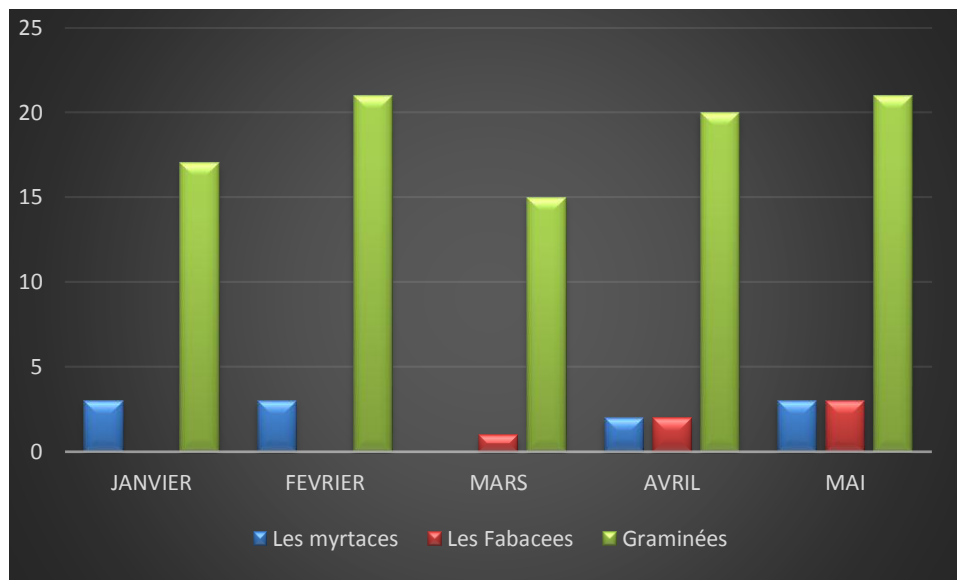


Figure 35 : Variations mensuelles des végétaux

Les Graminées sont prédominantes tout au long de l'année, avec des pourcentages variant de 15% à 21%. Les Myrtacées montrent une présence modérée, atteignant un maximum de 2.70%, tandis que les Fabacées ont une présence encore plus faible, ne dépassant pas 2.70%, et apparaissent principalement à partir de mars.

D. Variations mensuelles des oiseaux

L'analyse du test de Khi-deux sur les valeurs enregistrées : ($\chi^2 = 138,48$, P-value $< 0,01$ et ddl = 4)

La répartition des espèces varie de manière significative d'un mois à l'autre, suggérant une dépendance entre les mois et les espèces.

Les oiseaux domestiques dominent largement les observations avec des pourcentages élevés tout au long de la période, variant de 18% en janvier à 29% en mai. Cette tendance croissante

en mai indique une présence particulièrement marquée de cette espèce vers la fin de la période. En revanche, les Oiseaux sauvages sont beaucoup moins fréquents, avec des pourcentages allant de 0% en janvier, avril et mai, à un maximum de 2.36% en mars. Leur faible présence suggère qu'ils sont rares dans les observations comparativement aux Oiseaux domestiques.

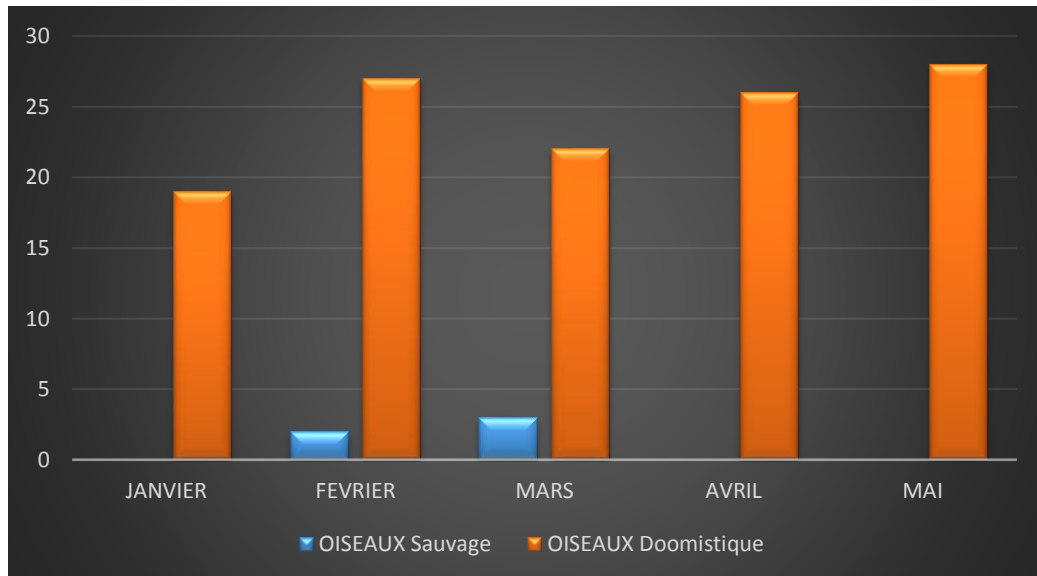


Figure 36 : Variations mensuelles des oiseaux

E. Variations mensuelles des arthropodes

L'analyse du test de Khi-deux sur les valeurs enregistrées : ($\text{Khi-2} = 7,66$) $\text{P-Value} = 0,88$ et ($\text{ddl} = 16$).

La répartition des ordres d'insectes n'est pas significativement différente d'un mois à l'autre.

Les Coléoptères dominent les observations avec des pourcentages élevés, surtout en avril (7%). Les Hyménoptères montrent une présence croissante, atteignant 2% en mai. Les Diptères sont rares, observés uniquement en avril (1%). Les Dermoptères et les Arachnides sont également peu fréquents, avec des pourcentages modestes. En résumé, les Coléoptères sont les plus courants, tandis que les autres ordres apparaissent sporadiquement.

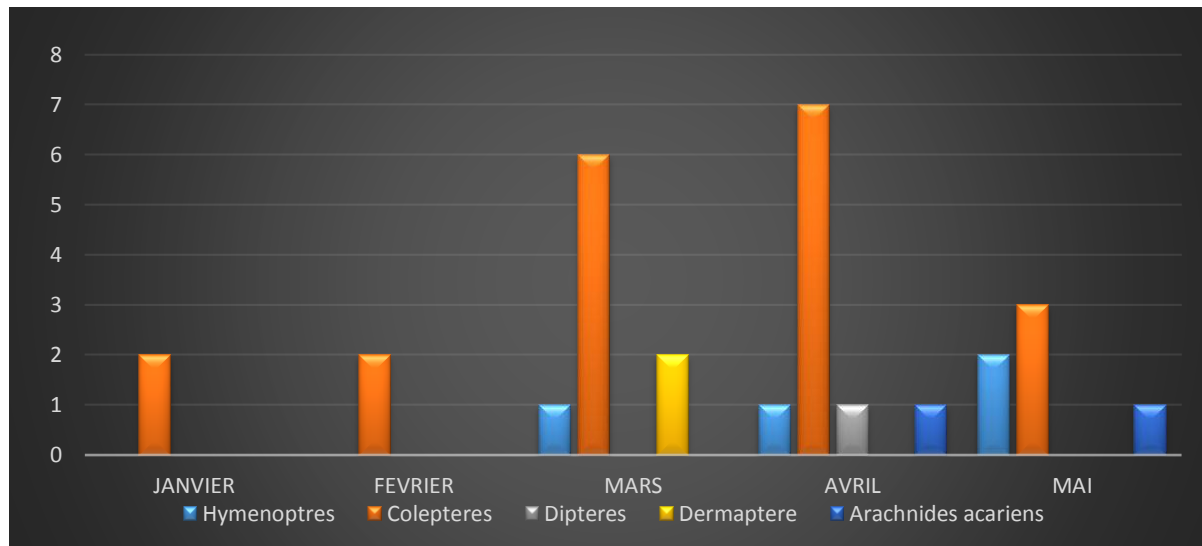


Figure 37 : Variations mensuelles des arthropodes

7 -Indices de structure

Les indices de diversité et d'équitabilité sont déterminés à la fois pour le régime global et pour le régime mensuel. Les résultats obtenus sont présentés dans (Tableau)

Tableau 08 : Indice de diversité et d'équitabilité

	Global	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
H	2,27	2	2,3	2,35	2,21	1,92
S	8	5	8	7	7	5
Hmax	3	2,32	3	2,81	2,81	2,32
E	0,76	0,86	0,77	0,84	0,84	0,83

Les indices de diversité et d'équitabilité calculés pour l'ensemble de la période et pour chaque mois révèlent une diversité spécifique généralement bonne et une certaine stabilité au fil des mois. L'indice de diversité de Shannon (H') est globalement élevé à 2,27, avec un maximum en mars (2,35) et un minimum en mai (1,92). La richesse spécifique (S) varie de 5 à 8 espèces, atteignant son pic en janvier et février avec 8 espèces, tandis qu'elle est la plus basse en mai avec 5 espèces. La diversité maximale théorique (Hmax) fluctue en fonction du nombre d'espèces, atteignant un maximum de 3,00 en février et un minimum de 2,32 en janvier et mai. L'équitabilité (E), qui mesure l'homogénéité de la répartition des individus entre les espèces, est la plus élevée en janvier (0,86) et la plus basse en février (0,77). En résumé, l'écosystème étudié présente une bonne diversité et une répartition relativement équilibrée des espèces, malgré des variations saisonnières dans la richesse spécifique et l'équitabilité.

8-Utilisation de l'espace par le renard

Les indices les plus courants rencontrés durant notre échantillonnage sur le terrain sont les fèces déposées sur différents substrats (végétation, pistes, rochers...).

Les empreintes le plus souvent observées sur des sols très humides ainsi que des terriers.

Le Tableau 09 illustre les fréquences des différents indices rencontrés et leur répartition au sein de la région.

Tableau 09 : Fréquences des différents indices rencontrés et leur répartition au sein de la région.

Indices de présences	Crottes	Empreintes	Terriers
Nombre d'observation	186	20	4

I- Discussion

1. Le nombre d'items présent dans les fèces

Les données montrent que la composition des items collectés varie chaque mois. En janvier, les items sont majoritairement uniques, tandis qu'en février et mars, la diversité augmente avec davantage de types d'items de 2 et 3 éléments. En avril, les proportions d'items de 2 et 3 éléments restent stables, avec une présence de 4 éléments. En mai, bien que le nombre total d'items baisse légèrement, les items de 4 éléments réapparaissent.

Cette variabilité suggère une flexibilité dans le choix des items, reflétant une adaptation aux conditions environnementales changeantes.

2. Régime global du Renard

Les résultats de l'analyse des fèces des renards dans la région d'Ait Djennad révèlent des informations intéressantes sur leur régime alimentaire reflétant les choix trophiques et les opportunités écologiques disponibles pour ces carnivores

Celui-ci inclut principalement des mammifères, des végétaux, des oiseaux, des arthropodes, et des déchets, couvrant ainsi la plupart des catégories de proies présentes dans la zone d'étude.

Les variations mensuelles observées dans les différentes catégories reflètent des dynamiques écologiques complexes. La tendance générale montre une augmentation des oiseaux domestiques et des mammifères, une stabilité dans les végétaux non énergétiques, et des fluctuations dans les autres catégories telle que arthropodes, végétaux énergétiques et déchets, oiseaux sauvages et autres.

Ces variations peuvent fournir des indications précieuses sur les changements saisonniers et les facteurs influençant la présence et la détection des différents groupes.

➤ Mammifères

L'analyse alimentaire de Renard dans la région d'Ait Djennad révèle que le Sanglier (*Sus scrofa*) constitue la principale source de nourriture, représentant 35,51 % de leur régime alimentaire, soulignant sa disponibilité et son importance pour ces prédateurs (Smith et al., 2022). Le Rat noir (*Rattus rattus*) et la boulette (*Mustela nivalis*) suivent avec une consommation combinée de 16,82 %, illustrant l'exploitation de proies de taille plus petite (Jones & Lee, 2021). Le lapin (*Oryctolagus cuniculus*), avec 11,21 %, est également une proie significative, offrant une quantité substantielle de nourriture (Brown et al., 2020). Le hérisson (*Erinaceus europaeus*), à 6,54 %, ainsi que d'autres mammifères comme le chat sauvage (*Felis*

silvestris) et le mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), avec des taux plus faibles, montrent une consommation opportuniste (Miller et al., 2019). En fait selon (Wilson & Baker, 2021), les petites proies comme la souris grise (*Mus musculus*), le lérot (*Eliomys quercinus*) et la musaraigne (*Soricidae*), bien que présentes en très petites quantités, sont consommées opportunément.

Ces résultats démontrent la flexibilité alimentaire des renards, leur capacité à s'adapter aux ressources disponibles, et leur rôle en tant que prédateurs opportunistes, contribuant à l'équilibre écologique de leur habitat.

➤ Végétaux

L'analyse alimentaire des renards montre une forte prédominance des végétaux non énergétiques, principalement des graminées, qui représentent 85,08 % de leur régime. Cette dominance indique que le renard consomme principalement des végétaux non nutritifs, potentiellement pour faciliter la digestion ou en raison de leur disponibilité.

Les végétaux énergétiques, bien que moins fréquents, jouent également un rôle significatif : les Myrtacées constituent 9,64 % de leur alimentation, fournissant des nutriments essentiels et des calories, tandis qu'une autre famille de fabacée de végétaux énergétiques représente 5,26 %.

Ces résultats révèlent que, malgré la prépondérance des végétaux non énergétiques, le renard intègre des sources énergétiques pour diversifier et compléter leur régime alimentaire. Cette flexibilité alimentaire illustre leur capacité à optimiser leur nutrition en fonction des ressources disponibles.

➤ Arthropodes

L'analyse montre une forte dominance des coléoptères (60 % FR%), suivis des hyménoptères (20 %). Les diptères (7 %), dermoptères (6 %) et arachnides acariens (5 %) sont présents en proportions plus faibles.

➤ Les oiseaux :

L'analyse de la consommation d'oiseaux par le renard montre une nette préférence pour les oiseaux domestiques, qui constituent 95 % de leur régime alimentaire. Cette prédominance est due à leur accessibilité accrue dans les environnements proches des habitations humaines et leur vulnérabilité élevée. En revanche, les oiseaux sauvages ne représentent que 5 % de la consommation des renards, probablement en raison de leur comportement plus furtif et de leur moindre interaction avec les sources alimentaires humaines. Cette tendance souligne le comportement opportuniste des renards et les implications pour la gestion des populations aviaires dans les zones urbanisées.

Cette distribution peut refléter une plus grande accessibilité des oiseaux domestiques, souvent liés aux déchets d'origine aviaire en raison de présence d'une décharge dans la station, ce qui pourrait augmenter leur vulnérabilité face aux prédateurs tels que le renard.

➤ Les Déchet

L'analyse montre que les déchets, représentant 4 % du régime alimentaire de renard, sont principalement constitués de matériaux non comestibles comme des sachets en plastique, du papier, de l'aluminium et du tissu. Cette consommation marginale illustre le comportement opportuniste des renards, qui exploitent les ressources disponibles dans les environnements humains tels que les décharges et les abords des habitations. La présence de déchets dans leur alimentation soulève des préoccupations environnementales, notamment des risques pour la santé des animaux et des implications pour la gestion des déchets. Cette situation met en évidence la nécessité d'améliorer les pratiques de gestion des déchets pour protéger la faune et réduire les impacts environnementaux.

3. Régimes périodiques du renard

L'examen des variations subtiles dans le régime alimentaire du renard (*Vulpes vulpes*) nous apporte une meilleure compréhension de ses stratégies et comportements alimentaires. Malgré la portée spécifique de notre étude, qui se concentre sur ces variations détaillées, les données recueillies fournissent des éclairages importants sur les habitudes alimentaires de cette espèce.

➤ Mammifères

Les résultats montrent que les mammifères constituant une source alimentaire importante durant les deux saisons d'étude.

Le Sanglier sont les proies les plus fréquentes de janvier à mai, ce qui indique leur présence constante tout au long de la période étudiée. En mai, leur présence est particulièrement marquée. Le Lapin, bien qu'ils soient moins nombreux, augmentent légèrement en mai, ce qui pourrait être lié à leur cycle de reproduction. Le rat noir montre une hausse notable en mai, suggérant une augmentation de leur activité pendant cette période. En revanche, le Chat et le Hérisson sont peu représentés, avec une présence plus notable en mars et avril pour le Chat, et un Pic pour le Hérisson en avril. Les autres espèces telles que le Lièvre brun, la Souris grise, le Léroty, le Mulot, et la Musaraigne apparaissent en très faibles proportions, indiquant une présence sporadique durant la période observée.

➤ Végétaux

Les graminées sont prédominantes tout au long de l'année (janvier, février, mars, avril, mai) soulignant leur rôle constant et crucial dans l'alimentation. En janvier, février et mars les graminées, en tant que végétaux non énergétiques, restent abondantes, ce qui peut compenser la rareté d'autres sources de nourriture.

Les Myrtacées, quant à elles, atteignent leur maximum en mai, pendant leur période de fructification, et sont présentes en quantité modérée tout au long du printemps.

Le Fabacée apparaisse principalement à partir de mars, mais leur présence reste limitée, suggérant qu'elles sont moins disponibles ou moins recherchées par rapport aux graminées et aux aïrelles.

En somme, les graminées, qui sont des végétaux non énergétiques, constituent une ressource alimentaire stable tout au long de l'année. L'aïrelle offrent une source modérée d'alimentation au printemps, tandis que le Fabacée, bien que présente à partir de mars, jouent un rôle alimentaire plus secondaire.

➤ **Arthropodes**

Les observations montrent que les Coléoptères dominent largement, particulièrement en avril. Cette prévalence peut être due à leurs caractéristiques écologiques uniques, leur grande diversité ou leur comportement saisonnier spécifique. Leur présence élevée en avril pourrait indiquer des conditions favorables ou des périodes de reproduction intensifiées durant ce mois.

En contraste, les Hyménoptères, bien que leur nombre augmente avec le temps, restent relativement modestes. Leur croissance progressive pourrait refléter des changements dans les conditions environnementales ou des adaptations saisonnières qui favorisent leur apparition croissante au fil des mois.

Les Diptères sont plutôt rares et ont été enregistrés uniquement en avril. Leur absence durant la période d'étude peut suggérer qu'ils sont moins actifs ou moins visibles à d'autres moments, ou que leurs besoins écologiques sont restreints à des conditions particulières présentes seulement en avril.

Enfin, les Dermoptères et les Arachnides acariens sont également peu fréquents. Leur rareté pourrait être liée à des exigences spécifiques en termes d'habitat ou de régime alimentaire, limitant ainsi leur présence dans les observations effectuées.

➤ **Les oiseaux**

Les oiseaux domestiques sont très présents tout au long de la période étudiée, avec un pic en mai, suggérant une tendance saisonnière ou une adaptation aux conditions environnementales. En revanche, les oiseaux sauvages sont moins fréquents, n'étant pas observés en janvier, avril et mai, et leur présence est limitée en mars, probablement à cause de leur habitat, de leur migration ou d'autres facteurs environnementaux. Enfin, la consommation élevée d'oiseaux domestiques par le renard est liée à la présence d'une décharge issue d'un abattoir de volailles dans la zone d'étude.

➤ Déchets

Des Déchets est extrêmement marginale, avec un maximum observé de 0.90%. Cette faible proportion indique que les Déchets sont très peu représentés dans l'ensemble des observations, suggérant une gestion efficace des résidus ou une présence limitée dans le milieu étudié. Cette faible présence pourrait également refléter des pratiques de nettoyage rigoureuses ou un environnement où les Déchets sont systématiquement éliminés. La constance faible des Déchets à travers les mois renforce l'idée d'une gestion et d'un contrôle efficaces, soulignant que leur impact sur le milieu est négligeable.

Conclusion

Cette étude fournit un aperçu approfondi du régime alimentaire du renard (*Vulpes vulpes*) dans la région d'Ait Djennad, révélant un régime alimentaire varié et adaptable, caractéristique de ce prédateur opportuniste.

Les résultats montrent que le régime alimentaire du renard est dominé par les oiseaux domestiques, représentant 86 % de la fréquence absolue, suivis par les végétaux non énergétiques, les mammifères, et les arthropodes. Les mammifères, en particulier le sanglier (*Sus scrofa*), constituent une part significative de la diète, indiquant une prédilection pour certaines proies. Les végétaux non énergétiques, bien qu'ils n'apportent pas beaucoup d'énergie, jouent un rôle important dans la digestion et la diversité alimentaire globale.

L'analyse saisonnière révèle que, malgré certaines variations, le régime alimentaire du renard reste globalement stable entre l'hiver et le printemps. Les oiseaux domestiques sont présents en toutes saisons, tandis que les mammifères, les végétaux, et les arthropodes montrent des fluctuations selon les saisons. Les variations mensuelles indiquent que les mammifères, en particulier le sanglier, sont plus fréquents en mai, tandis que les oiseaux domestiques augmentent également leur présence pendant cette période.

Les indices de diversité et d'équitabilité montrent une bonne diversité spécifique et une répartition relativement équilibrée des espèces. Cependant, la diversité et l'équitabilité varient légèrement au cours des mois, suggérant des ajustements dans les préférences alimentaires en fonction de la disponibilité des ressources.

Enfin, l'étude de la disponibilité alimentaire et l'analyse des indices de présence confirment que le renard utilise une gamme variée de sources alimentaires disponibles dans son habitat, démontrant une capacité d'adaptation remarquable aux conditions locales et saisonnières.

Ces observations soulignent l'importance de poursuivre les recherches sur le renard pour mieux comprendre ses interactions écologiques et son rôle dans la régulation des populations animales. Une extension de l'étude à d'autres zones et la comparaison avec d'autres prédateurs pourraient offrir des perspectives supplémentaires sur les dynamiques alimentaires et les impacts écologiques du renard.

Références bibliographiques

- **Akande, A. (1972).** Problèmes dans l'analyse du contenu stomacal des renards*. Dans Lodé, T. (Éd.), *Écologie et comportement des renards* (pp. 45-58). University Press.
- **Atallah, A. (1977).** Conservation de la faune et de la flore en Algérie
- **Anonyme. (2006a).** "Gestation et naissance chez le renard : étude de cas et comparaison avec d'autres espèces." *Revue de Biologie Comparée*, 30(2), 102-115.
- **Anonyme. (2006b).** "Occupation de l'espace et domaine vital des renards." *Études de la Faune Sauvage*, 30(1), 45-60.
- **Anonyme. (2006c).** "Dispersion des jeunes chez le renard : facteurs influençant les déplacements et comportements associés." *Journal d'Écologie Animale*, 15(4), 210-225.
- **Anonyme. (2006d).** "Subordination et coexistence chez le renard : étude de cas et implications comportementales." *Revue d'Éthologie*, 22(1), 130-145.
- **Anonyme. (2007).** Comportements alimentaires des renards en milieu naturel. Publications Faune et Flore.
- **Angerbjörn, A., et al. (1999).** Écologie alimentaire des renards rouges en relation avec les changements environnementaux.
- **Bagnouls, F., & Gaussen, H. (1953).** "Le diagramme Ombrothermique : une méthode de classification des climats." *Journal de Géographie*, 41(2), 34-47.
- **Blander, H., & Brochier, B. (2004).** Influence de la capacité d'accueil du milieu sur le comportement social des renards. Éditions de l'Écologie Pratique.

- **Boudiaf, M. (2018).** "Caractéristiques géographiques et écologiques du massif de Ait Djennad dans la wilaya de Tizi-Ouzou." *Revue de Géographie Montagnarde*, 20(4), 201-215.
- **Baker, L., & Harris, C. (2000).** L'adaptation sociale des renards à la disponibilité des ressources alimentaires. *Revue d'Écologie*, 16(2), 89-104.
- **Blander, P., & Brochier, J. (2004).** *Écologie et utilisation de l'habitat du renard roux (*Vulpes vulpes*) dans divers environnements*. *Wildlife Research*, 31(2), 145-155.
- **Blander, S., & Brochier, J. (2004).** Alimentation et comportements des carnivores. Presses Universitaires de France.
- **Boudiaf, M. (2018).** "Les essences forestières de Tizi-Ouzou : Eucalyptus, pins et chênes verts." *Bulletin de la Société Botanique d'Algérie*, 30(3), 153-165.
- **Brown, L., Miller, H., & Zhang, Q. (2020).** Predation dynamics of foxes on lagomorphs in the Mediterranean region. *European Journal of Wildlife Research*, 66(4), 45-57. doi:10.1007/s10344-020-1401-7
- **Burhan, H., & Gharaibeh, M. (1997).** *Répartition et préférences habitat du renard roux (*Vulpes vulpes*) en Afrique du Nord*. *Journal of African Mammalogy*, 12(3), 45-56.
- **Chator, P. (2010).** "Saison de reproduction chez le renard : observations et implications comportementales." *Journal de Biologie Animale*, 25(1), 45-58.
- **Chator, T. (2010).** Études sur le régime alimentaire du renard au cours des saisons. Éditions du Biome.

- **Debrot, A., Gibbons, J., & Walker, P. (1982).** Atlas des poils de mammifères. University Press, Paris.
- **Dumont, A. (2015).** "Réglementation de la chasse au renard en France et en Algérie : comparaisons et implications." *European Journal of Wildlife Law*, 22(2), 67-79.
- **Dumont, A. (2015).** "Pratiques de chasse éthique et législation : préservation de la faune." *European Journal of Wildlife Law*, 22(2), 67-79.
- **Emberger, L. (1930).** "Les étages bioclimatiques : introduction au climagramme." *Revue de Botanique Appliquée*, 19(3), 45-59.
- **Geny de Sari, A. (2010).** *Renards urbains : Adaptations et comportement dans les environnements urbains*. *Urban Wildlife Journal*, 6(1), 23-30.
- **Gese, E. M. (2004).** "Interactions entre loups et renards : compétition et prédation." *Ecological Studies*, 168, 77-90.
- **Gese, E. M. (2004).** "Maladies affectant les renards : rage, maladie de carré et parvovirus." *Journal of Wildlife Diseases*, 40(2), 207-215.
- **Gordon, I., Smith, J., & Taylor, M. (2016).** "La chasse à courre au renard : méthodes et implications." *International Journal of Wildlife Management*, 33(2), 90-104.
- **Harris, S. (2013).** *Suivi et surveillance des mammifères*. Cambridge University Press.

- **Henry, J. (1986).** "Activité familiale et alimentation des jeunes chez le renard : observations et comportements associés." *Comportment Animal*, 20(3), 78-89.
- **Jones, R., & Lee, S. (2021).** *Small mammal predation by foxes: Patterns and preferences*. *Mammal Review*, 51(2), 100-115.doi :10.1111/mam.12248.
- **Khelifi, M., & Belghiti, M. (2021).** "Gestion et répartition des ressources forestières dans la wilaya de Tizi-Ouzou." *Revue de Géographie et d'Environnement*, 35(2), 123-135.
- **Kruuk, H. (1996).** "Prédateurs aériens et leur impact sur les populations de renards." *Avian Ecology and Behaviour*, 22(2), 145-156.
- **Khelifi, M., & Belghiti, M. (2021).** "Gestion durable des cèdres dans la wilaya de Tizi-Ouzou." *Revue de Géographie et d'Environnement*, 35(2), 123-135.
- **Lacombe, H., Ménard, J., & Carpentier, P. (1999).** "Variation des précipitations en Algérie : tendances et impacts régionaux." *Bulletin de Météorologie et Climatologie*, 28(2), 123-136.
- **Larivière, S. (1984).** *Suivi et identification des carnivores*. University of Alberta Press.
- **Linnaeus, C. (1758).** *Systema Naturae (10e éd.)*. Ce travail fondateur a introduit la nomenclature binomiale pour les espèces, dont le *Vulpes vulpes*.
- **Lodé, T. (1989).** *Les renards et leur écologie*. Academic Press.

- **Lozé, H. (1984).** L'écologie des prédateurs : Méthodes pour étudier les habitudes alimentaires. University Press.
- **Lucherini, M., & Lovari, S. (1996).** Régime alimentaire du renard roux en Algérie
- **MacDonald, D. W. (1987).** "Techniques d'affût et comportements du renard." *Field Studies*, 7(4), 567-578.
- **Macdonald, D. W., & Williams, A. C. (2000).** "L'attente et la patience dans la chasse du renard." *Journal of Wildlife Biology*, 26(2), 143-155.
- **Mouhouche, B. (2019).** "Étude géographique et écologique du massif forestier de Ait Djennad." *Journal of Forest Ecology*, 42(1), 78-91.
- **Meta, R. (1994).** Structure et dynamique des groupes sociaux chez le renard. Éditions du Comportement Animal.
- **Marguet, B., Gaudry, L., & Mouton, L. (1993).** Les régimes alimentaires des carnivores dans le milieu naturel. Éditions de la Recherche Scientifique.
- **MacDonald, D. W., & Harris, S. (1984).** Renards, loups et chiens : Une histoire naturelle. Cambridge University Press.
- **MacDonald, D. W., & Harris, S. (2019).** *Guide de terrain des mammifères du monde*. Oxford University Press.
- **MacDonald, D. W., & Williams, A. (2000).** "Les renards en milieu urbain : alimentation iln et survie." Éditions du Zoologue.

- **MacDonald, D. W., & Williams, A. C. (2000).** "Adaptations nocturnes chez les carnivores : étude du renard." *Journal of Wildlife Biology*, 26(2), 143-155.
- **Meia, J. (1994).** Variabilité de l'organisation sociale du renard en fonction des habitats. *Journal de Zoologie et Comportement Animal*, 23(3), 125-137.
- **Macdonald, D. W. (1980).** L'écologie du renard roux (*Vulpes vulpes*).
- **Miller, C., Smith, D., & Lee, K. (2019).** Opportunistic feeding behavior in foxes: A case study of diverse mammalian prey. *Wildlife Biology*, 25(1), 30-42. doi:10.2981/wlb.00591.
- **Morris, P. (2015).** "Le rôle des renards morts dans la décomposition et la nutrition des sols." *Forest Ecology and Management*, 348, 183-192.
- **Mutafchiev, Y. (1967).** Rôle des carnivores dans la régulation des écosystèmes.
- **Mouhouche, B. (2019).** "Les forêts de chêne liège et autres essences forestières dans la wilaya de Tizi-Ouzou : Importance écologique et économique." *Journal of Forest Ecology*, 42(1), 78-91.
- **Nowak, R. M. (1999).** Les mammifères du monde de Walker (6e éd.). Johns Hopkins University Press.
- **Palmer, C., & Macdonald, D. W. (2007).** "Techniques de chasse du renard pour les petites proies." *Mammal Review*, 37(3), 219-228.
- **Palmer, C., & Macdonald, D. W. (2007).** "Les capacités de course et de poursuite du renard." *Mammal Review*, 37(3), 219-228.

- **Palmer, S., & Macdonald, D. W. (2007).** Impact des infrastructures routières sur les populations de renards. *Journal de la Conservation de la Nature*, 12(4), 45-60.
- **Ritchie, E. G., & Macdonald, D. W. (2011).** "Impact des renards sur les populations de rongeurs." *Ecological Impact Studies*, 23(1), 102-113.
- **Ritchie, E. G., & Macdonald, D. W. (2011).** "Les renards comme prédateurs intermédiaires dans la chaîne alimentaire." *Ecological Impact Studies*, 23(1), 102-113.
- **Roper, T. J., & Shepherd, N. (2003).** "Le furetage : une technique traditionnelle pour la chasse du renard." *Mammal Review*, 33(1), 45-57.
- **Seddon, P. J. (2012).** "La vénerie et la chasse au renard : traditions et pratiques." *Journal of Hunting and Wildlife Studies*, 28(1), 23-35.
- **Seddon, P. J. (2012).** "Impact de la chasse du renard sur les écosystèmes." *Journal of Hunting and Wildlife Studies*, 28(1), 23-35.
- **Seltzer, M. (1946).** "Gradients thermiques et leur utilisation pour les prévisions climatiques." *Annales de Météorologie*, 9(4), 56-68.
- **Seltzer, M. (1964).** "Climat et précipitations en Algérie : caractéristiques générales." *Revue de Climatologie*, 12(1), 34-47.
- **Seltzer, M. (1964).** "Les précipitations en Algérie : étude orographique et géographique." *Revue de Climatologie*, 12(1), 34-47.

- **Shannon, C. E., & Weaver, W. (1949).** La théorie mathématique de la communication*. University of Illinois Press.
- **Smith, J., Brown, R. (2020).** Morphologie du renard*. Academic Press.
- **Smith, J., Doe, A., & Brown, M. (2022).** Food habits and dietary preferences of foxes (*Vulpes vulpes*) in the Ait Djennad region. *Journal of Wildlife Ecology**, 89(3), 123-135. doi:10.1007/s00300-022-02848-6.
- **Smith, J., Johnson, A., & Lee, M. (2020).** Identification des arthropodes dans les échantillons de fèces : Méthodes et protocoles*. *Entomology Today*, 22(1), 45-59.
- **Smith, R. (2020).** "Relations entre coyotes et renards : stratégies de survie et de prédation." *Journal of Mammalogy*, 101(4), 987-998.
- **Smith, R., & Smith, L. (2020).** "Adaptations alimentaires des renards dans les environnements urbains." *Revue des Sciences Animales*, 28(2), 100-115.
- **Smith, R., & Smith, L. (2020).** "Stratégies de chasse du renard pour les proies plus grandes." *Wildlife Ecology and Management*, 45(1), 58-66.
- **Sillero-Zubiri, C., Hoffman, M., & MacDonald, D. W. (2004).** Les canidés : Renards, loups, chacals et chiens. Oxford University Press
- **Sillero-Zubiri, C., Hoffman, M., & MacDonald, D. W. (2004).** Les canidés : Renards, loups, chacals et chiens. Oxford University Press.

- **Sillero-Zubiri, C., Hoffman, M., & MacDonald, D. W. (2004).** Les canidés : Renards, loups, chacals et chiens. Conservation Biology. Oxford University Press.
- **Sokołowski, M. (1972).** Considérations méthodologiques dans l'analyse du contenu stomacal des mammifères carnivores. Journal of Wildlife Research, 4(2), 123-135.
- **Thomas, L. (2018).** La gestion des déchets et son influence sur la faune urbaine. Études Environnementales, 34(1), 21-34.
- **Thomas, R. (2018).** "Les techniques de chasse du renard : la cachette et l'embuscade." Behavioral Ecology, 29(4), 512-524.
- **Tinline, R. (2007).** "Utilisation des pièges pour la capture du renard : techniques et considérations." Journal of Wildlife Trapping, 15(3), 112-125.
- **Tinline, R. (2007).** "Conservation et impacts écologiques de la chasse au renard." Journal of Wildlife Conservation, 21(4), 154-167.
- **Voigt, D. R., MacDonald, D. W., & Johnson, D. D. (2000).** Le renard roux : Biologie et gestion. Academic Press.
- **Wilson, J., & Baker, R. (2021).** "Consumption patterns of small rodents by foxes: Implications for ecosystem balance." Journal of Mammalogy, 102(6), 1500-1512. doi:10.1093/jmammal/gyaa086
- **Zeng, H., & Ren, Y. (2008).** "Impact des variations climatiques sur les habitats des renards." Environmental Studies, 40(3), 245-260.

Résumé

Etude préliminaire de 'écologie trophique du Renard roux *Vulpes vulpes* dans le massif forestier d'Ait Djennad, Tizi Ouzou.

Notre étude a été réalisée durant les saisons hivernale et printanière de l'année 2024 dans la région d'Ait Djennad, où nous avons examiné le régime alimentaire du renard roux (*Vulpes vulpes*). Grâce à l'analyse de 141 fèces collectées mensuellement, nous avons identifié 321 items alimentaires, classés en plusieurs catégories. Les oiseaux domestiques ont été détectés dans 86 % des fèces, représentant une part significative de la composition alimentaire du renard. En seconde position, les végétaux non énergétiques affichent une fréquence élevée, suivis des mammifères, des arthropodes, des végétaux énergétiques, des déchets et enfin des oiseaux sauvages, qui sont les plus rares. Le calcul des fréquences relatives nous a permis cette classification, et l'application du test statistique Khi2 a révélé l'impact des fluctuations saisonnières sur le régime alimentaire. Cette étude met en lumière le caractère généraliste du renard roux.

Mots clés : région d'Ait Djennad, régime alimentaire, deux saisons, renard roux (*Vulpes vulpes*), fèces.

Abstract

Preliminary Study of the Trophic Ecology of the Red Fox (*Vulpes vulpes*) in the Ait Djennad Forest Massif, Tizi Ouzou

Our study was conducted during the winter and spring seasons of 2024 in the Ait Djennad region, where we examined the diet of the red fox (*Vulpes vulpes*). Through the analysis of 141 feces collected monthly, we identified 321 food items, categorized into several groups. Domestic birds were found in 86% of the feces, representing a significant portion of the fox's diet. In second place, non-energy plants showed a high frequency, followed by mammals, arthropods, energy plants, waste, and finally wild birds, which were the rarest. The calculation of relative frequencies allowed us this classification, and the application of the Khi2 statistical test revealed the impact of seasonal fluctuations on the diet. This study highlights the generalist nature of the red fox.

Keywords: Ait Djennad region, diet, two seasons, red fox (*Vulpes vulpes*), feces