

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

جامعة عمار تليجي الأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم
FACULTÉ DES SCIENCES

قسم البيولوجيا
DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE

N° :/DB/2024



MÉMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de Master II

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences biologiques

Option : **Écologie végétale et environnement**

Thème

**Rôle des herbivores dans la dynamique de la végétation des
parcours steppiques**

Présenté par : BELAHMARIE Aneur

Jury de soutenance :

Nom et Prénom	Grade	qualité
BOUMEDIENNE M AbdelMadjid	MAA	Président
BENSOUIALAH Sofiane	MCB	Examinateur
KHENFER Benhoua	MCB	Encadreur
HOUYOU Zohra	Professeur	Co-Encadreur

Présenté le : 02 Juillet 2024

Résumé :

Le rôle des herbivores dans la dynamique de la végétation des parcours steppiques est crucial. Leur pâturage sélectif modifie la composition floristique en favorisant la croissance de certaines espèces végétales adaptées au broutage. Ils agissent également comme des vecteurs de dispersion des graines des plantes qui colonisent les pâturages, contribuant ainsi à leur régénération et à la colonisation de nouveaux habitats. L'objectif de ce mémoire, est de comprendre comment les animaux herbivores des parcours steppiques peuvent contribuer au maintien et à la régénération naturelle des plantes de pâturage. Pour se faire, des échantillons de fèces d'ovins et camelins, des écosystèmes pâturés steppiques dans trois stations (El Houita, El Htaiba et Oued el Meharat) de la région de Laghouat ont été prélevés, pendant une saison (Hiver 2024). Ces fèces ont été traité par la méthode d'émergence des semis "technique indirecte" sous serre. Les résultats des semis ont permis de comptabiliser 7 espèces réparties en 7 genres et 5 familles. Les thérophytes étaient le type biologique identifié. Sur l'ensemble des espèces le type cosmopolite est le plus dominant. Les espèces monocotylédones dominent dans les fèces des camelins et les dicotylédones dans les fèces des ovins. Notre étude montrent un important potentiel de dispersion des graines par le les fèces des camelins et ovins, information qui est strictement nécessaire pour mieux comprendre l'impact global de cet animal sur le maintien de la diversité végétale de ce type de milieu reconnu hostile, assez maigre et fragile.

Mots clés : Steppe, pâturage, fèces, camelins, ovins, graine.

Summary :

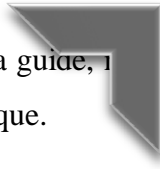

The role of herbivores in the vegetation dynamics of steppe rangelands is crucial. Their selective grazing modifies the floristic composition by favoring the growth of certain plant species adapted to grazing. They also act as vectors for dispersing the seeds of plants that colonize pastures, thus contributing to their regeneration and the colonization of new habitats. The objective of this dissertation is to understand how herbivorous animals from steppe rangelands can contribute to the maintenance and natural regeneration of pasture plants. To do this, samples of sheep and camel feces from grazed steppe ecosystems in three stations (El Houita, El Htaiba and Oued el Meharat) in the Laghouat region were taken, during one season (Winter 2024). These feces were treated using the “indirect technique” seedling emergence method in a greenhouse. The results of the seedlings made it possible to count 7 species divided into 7 genera and 5 families. Therophytes were the biological type identified. Of all the species, the cosmopolitan type is the most dominant. Monocotyledonous species dominate in camel faeces and dicotyledons in sheep faeces. Our study shows a significant potential for dispersal of seeds by the feces of camels and sheep, information which is strictly necessary to better understand the overall impact of this animal on the maintenance of plant diversity in this type of environment recognized as hostile, quite thin and fragile.

Key words: Steppe, pasture, feces, camels, sheep, seed.

يعد دور الحيوانات العاشبة في ديناميكيات الغطاء النباتي في مراعي السهوب أمرًا بالغ الأهمية. يعمل رعيهم الانتقائي على تعديل التركيبة الزهرية من خلال تفضيل نمو بعض أنواع النباتات التي تتكيف مع الرعي. كما أنها تعمل بمثابة ناقلات لنشر بذور النباتات التي تستعمر المراعي، مما يساهم في تجديدها واستعمار موائل جديدة. الهدف من هذه الأطروحة هو فهم كيف يمكن للحيوانات العاشبة من مراعي السهوب أن تساهم في صيانة نباتات المراعي وتجديدها الطبيعي. وللقيام بذلك، تم أخذ عينات من براز الأغنام والإبل من النظم البيئية السهوب الرعوية في ثلاث محطات (الحويطة، الحطبية وادي المهرات) في منطقة الأغواط، خلال موسم واحد (شتاء 2024). تمت معالجة هذه البراز باستخدام طريقة ظهور البادرات "التقنية غير المباشرة" في الدفيئة. أتاحت نتائج البذار إحصاء 7 أنواع مقسمة إلى 7 أجناس و5 عائلات. وكانت النباتات الحرارية هي النوع البيولوجي الذي تم تحديده. من بين جميع الأنواع، النوع العالمي هو الأكثر هيمنة. تهيمن الأنواع أحادية الفلقة في براز الإبل وثنائية الفلقة في براز الأغنام. تُظهر دراستنا إمكانية كبيرة لانتشار البذور عن طريق براز الإبل والأغنام، وهي معلومات ضرورية للغاية لفهم التأثير الإجمالي لهذا الحيوان بشكل أفضل على الحفاظ على التنوع النباتي في هذا النوع من البيئة المعترف بها على أنها معادية ورفيعة جدًا وقابل للكسر.

الكلمات المفتاحية: السهوب، المرعى، البراز، الإبل، الأغنام، البذور.

Remerciements



Avant tout, nous remercions notre créateur << **Allah** >> tout puissant qui nous a guidés, et qui nous a donné la force, la santé et la volonté pour réaliser ce travail et arriver à ce stade scientifique.

Les travaux présentés dans ce mémoire ont été réalisés à l'Université Amar Thlidji de Laghouat.

Nous tenons à remercier en premier lieu le: Dr HOUYOU Zohra et Dr KHENFER Benhoua, qui nous ont encadrés et guidés dans ce travail, et nous témoignons qu'ils ne nous ont épargné financièrement ou moralement aucune information ou conseil pour réaliser cette thèse avec succès.

Tout mon respect et mes remerciements au président du jury de soutenance Dr BOUMEDDIENE AM, et à l'examineur, Dr BENSOUILAH S, pour le temps précieux qu'ils ont consacré à la correction et à la révision de nos recherches scientifiques.

Nous remercions également les ouvriers et le personnel du Département de Biologie de l'Université Amar Thlidji de Laghouat.

Enfin, nous remercions tous ceux qui ont contribué directement ou indirectement à ce travail.

Grand merci à tous

Dédicaces

À mes chers parents,

qui m'ont apporté soutien, tendresse et encouragements tout au long de mes années d'études.

Au Dr Youcefi Mostafa Naceur, pour leurs précieux conseils et leur soutien continu.

À mes petits frères Souhaib & Belkacem, qui a été une source d'inspiration pour moi.

À mes amis Aboubakar, Younes, Toufik, Abasse, Hamza et Amar qui ont toujours été un soutien indéfectible dans mon parcours académique.

Je dédie ce travail à tous ceux qui ont contribué à mon succès, et j'espère que ce travail modeste reflétera ma profonde gratitude envers tous ceux qui ont joué un rôle dans l'atteinte de cette étape.

BELHMARI Ameer



Sommaire

	Page
Résumé	I
Abstract	II
ملخص	III
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction.....	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique.....	
I. Identification et caractéristiques de la steppe algérienne.....	03
I.1. Définition de la steppe.....	03
I.2. Localisation de la steppe algérienne.....	03
I.3. Caractéristiques climatiques de la steppe.....	04
I.4. Hydrographie et ressources hydriques.....	04
I.5 Principales formations végétales steppiques.....	05
I.5.1 Stipa tenacissima.....	05
I.5.2 Artémisia herbe blanche.....	05
I.5.3 Lygeum spartum.....	06
I.5.4 Arthrophytum scoparium.....	06
I.5.5 Halophytes.....	07
I.6 Production fourragère des parcours steppiques.....	07
I.7. Etat des parcours steppiques.....	07
I.8. Potentialités animales.....	08
I.8.1. Cheptel animal.....	08
I.9 Problématique et contraintes de développement des zones steppiques.....	09
I.10 Causes de dégradation des parcours steppiques.....	10
Chapitre II : Matériels et Méthodes.....	
I.1 Présentation des régions de collecte des matières fécales.....	11
I.2 Critères de choix des sites d'étude.....	11
II.1 Etude expérimentale de la banque de graines des matières fécales.....	11
II.2. Collecte des échantillons fécaux.....	12
II.3. Techniques d'étude de la banque de graines.....	12
II.3.1 Etude sous serre.....	12
II.3.2. Préparation et mise en culture des échantillons.....	12
II.3.3. Suivi de la germination.....	13
II.3.4. Conditions expérimentales : température durant la germination.....	13
II.3.5. Identification des espèces végétales germées et inventoriées dans les parcours	14
III. Le substrat utilisé pour la mise en germination des matières fécales.....	14
III.1 Analyses du substrat aux laboratoires.....	15
III.1.1. Préparation de la solution sol (1/5).....	17
III.1.2. Mesure du pH_{eau}.....	17
III.1.3. Mesure de la conductivité électrique (CE).....	18
III.2. Analyse granulométrique par tamisage.....	19
III.3 Exécution du tamisage au laboratoire.....	19
III.4 Calculs des proportions des particules granulométriques.....	19

III.5 Pourcentages des refus simples.....	19
III.3. Analyses chimiques.....	19
III.3.1 Dosage du calcaire total.....	19
III.3.2. Principe de dosage.....	20
III.3.3 Préparation de la mesure.....	20
III.3.4 La mesure	21
III.3.5 Calcul de la teneur en CaCO ₃	21
III.4 Détermination de la teneur en matière organique et du carbone.....	21
III.4.1 Organique Par Calcination.....	21
III.4.2 Carbone organique (% C).....	22
III.4.3 Détermination de la matière azotée.....	22
III.4.4 Mesure du potassium.....	23
III.4.5 Mesure du sodium.....	23
III.4.6 Mesure du calcium.....	23
V. Analyses statistiques des données.....	24
Chapitre III : Résultats et discussion.....	
III.1 Richesse Floristique.....	25
III.1.1 Les fèces des Camelins.....	25
III.2 Types biologiques.....	26
III.2.1 Les fèces des Camelins.....	26
III.2.2 Les fèces des Ovin	26
III.3 Type Biogéographique	30
III.3.1 Les fèces des Camelins	30
III.3.2 Les fèces des Ovin	30
III.4 Répartition des classes des Espèces desgraines.....	33
III.4.1 Les fèces des Camelins	33
III.4.2 Les fèces des Ovins	33
III.5 Indice de perturbation.....	36
III.6 Discussion Générale.....	37
Conclusion.....	42
Références Bibliographiques.....	

ListedesFigures

N°	Titre	Page
Figure01	Délimitation de la région des steppiques algériennes	03
Figure02	Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Laghouat .	04
Figure03	Répartition des effectifs animaux d'élevage de la zone steppique.	09
Figure04	Préparation des pots et déposition des échantillons des matières fécales	12
Figure05	Installation des bacs sous serre.	13
Figure 06	Levées des plantes de quelques espèces de la banque de graines des matières fécales	13
Figure07	Températures durant le travail expérimental	14
Figure08	Représentation des zones d'où le substrat a été prélevé.	15
Figure09	Préparation la solution liquide (Sol / Eau).	16
Figure10	Filtration de la solution.	16
Figure11	Représentation de la mesure du pH eau.	17
Figure12	Mesure de la conductivité électrique (CE).	18
Figure 13	Classification des textures pédologiques.	18
Figure 14	Représentation du matériel utilisé pour l'analyse granulométrique	19
Figure 15	Mesure du CaCO ₃ totale.	20
Figure 16	Dosage du calcaire total.	21
Figure 17	Matériel utilisé pour les mesures de matières organique.	22
Figure 18	Dosage de la matière azotée.	23
Figure 19	Spectrophotomètre à flamme.	23
Figure 20	Représentation de la richesse floristique totale des trois sites d'études	27
Figure 21	Classes des espèces dans les fèces des Camelins	29
Figure 22	Les fèces des Ovins	31
Figure 23	Les fèces des Camelins	32
Figure 24	Les fèces des Ovin	34

Listedestableaux

N°	Titre	Pages
Tableau 01	Production fourragère des parcours steppiques.	07
Tableau 02	Classes des parcours steppiques	08
Tableau 03	Effectifs des animaux d'élevage national et de la steppe.	09
Tableau 04	Les coordonnées des stations (GPS)	11
Tableau 05	Périodes des sorties	11
Tableau 06	L'échelle d'interprétation d'acidité du sol en fonction de PH du sol.	17
Tableau 07	Echelle d'interprétation de la salinité du sol en fonction de la conductivité électrique.	17
Tableau 08	Classes granulométriques utilisées pour notre travail.	18
Tableau 09	Echelle de classification de taux du calcaire totale dans le sol.	21
Tableau 10	L'échelle de classification des sols selon la teneur en matière organique.	22
Tableau 11	Richesse Floristique dans les fèces des ovins et camelins des trois parcours.	25
Tableau 12	Indice de perturbation dans les trios station.	26

Introduction

Introduction :

En Algérie, les zones steppiques se trouvent entre deux chaînes de montagnes, L'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud. Elles couvrent une superficie d'environ 20 millions d'hectares, soit 8,4 % de la surface de l'Algérie.

Les steppes sont l'élément fondamental de l'élevage, en particulier l'ovin, avec environ 23 millions de têtes estimées en 2015. Cette population est composée d'environ 9 millions de personnes, ce qui représente 80% du cheptel ovin national. Des études révèlent également que 57,4% de la population de la région dépend entièrement de l'activité agricole-pastorale dans sa vie, et 73% des revenus des familles proviennent de la production animale. Le pourcentage de personnes employées dans l'activité pastorale s'élève à 32%. **Ilyes, H. A.D. B. A. O. U. I. (2021)**

L'équilibre de l'écosystème steppique a été pour longtemps assuré par une harmonie très rigide entre l'homme et le milieu dans lequel il vit. Les pratiques humaines ancestrales qui pouvaient garantir la durabilité et la régénération des ressources naturelles sont nées de cet équilibre. Cependant, ces dernières décennies, ce territoire, qui a été le lieu du nomadisme et des grandes transhumances, a connu des changements importants en raison de l'émergence de nouvelles pratiques qui ne correspondent pas au mode de vie des populations steppiques. Ces changements ont entraîné une dégradation de plus en plus importante à tous les niveaux du territoire steppique (**Bensouiah R., 2006**).

L'élevage extensif d'ovins est principalement pratiqué dans les steppes algériennes. Les itinéraires naturels qui sont cruciaux pour l'économie agricole du pays sont confrontés à des sécheresses répétées et à une pression anthropique accrue, notamment le surpâturage et l'exploitation de terres inadaptées aux cultures (**Nedjraoui D., Bédrani S., 2008**).

Au cours des cinq dernières décennies, la steppe a connu une augmentation significative de la population, des troupeaux et de la production de céréales fourragères, qui ont augmenté d'environ trois fois à cette époque. De plus, la population pastorale s'est sédentarisée et a quitté les villes, ce qui a entraîné une diminution de la mobilité du troupeau. (**Aïdoud, A., Le Floc'h, É., & Le Houérou, H. N. 2006**)

Malgré que, la vocation centrale des écosystèmes steppiques est les activités pastorales. Néanmoins, Les parcours ont été dégradés par la céréaliculture, surchargés par un bétail considérablement plus grand, sur-pâturés sans cesse en raison de la distance de la transhumance, ce qui a entraîné une diminution de leur capacité de production de fourrage.

Cependant, plusieurs études de terrain suggèrent que les herbivores ont des effets positifs sur la diversité végétale à travers des mécanismes qui influencent la colonisation végétale locale et dynamique d'extinction des espèces végétales (**Olf, & Ritchie. 1998**).

Dans ce contexte, l'objectif principal de notre travail est d'étudier le rôle des herbivores (Camelins et Ovins), dans la dynamique de la végétation des parcours steppiques de Laghouat.

Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique. Cette synthèse rappelle des généralités sur les facteurs climatiques dans la steppe et les facteurs de dégradations dans la steppe et le banque des graines.

Le deuxième chapitre est consacré aux matériel et méthodes utilisés pour la réalisation de ce travail.

Les résultats obtenus sont présentés dans le troisième chapitre et discutés dans ce même chapitre.

Et enfin nous terminerons par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I:
Synthèse Bibliographique

I. Identification et caractéristiques de la steppe algérienne :

I.1. Définition de la steppe :

La steppe algérienne est un écosystème aride caractérisé par des ressources naturelles limitées, un sol pauvre, des formations végétales basses et ouvertes et des conditions climatiques sévères.

I.2. Localisation de la steppe algérienne :

Les steppes algériennes sont situées entre l'Atlas tellien au nord et le Sahara au sud et s'étendent sur une superficie de l'ordre de 20 millions d'hectare. Elles sont délimitées au nord par l'isohyète 400 mm et au sud, par l'isohyète 100 mm qui constitue la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*) (Yerou et Benabdeli 2013, Boukerker et al 2021) (Fig.1).

- Les steppes occidentales, qui sont constituées des Hautes Plaines Sud Oranaises et Sud Algéroises, dont l'altitude décroît du Djebel Mzi à l'Ouest (1200 m) à la dépression salée du Hodna au centre (11 000hectares) occupée par des dépôts détritiques
- Les steppes orientales à l'Est du Hodna, qui sont formées par les Hautes Plaines du Sud Constantinois où domine le Crétacé de nature calcaire et dolomitique. Ces Hautes Plaines sont bordées par le Massif des Aurès et des némemchas. (Nedjraoui, D. 2003).

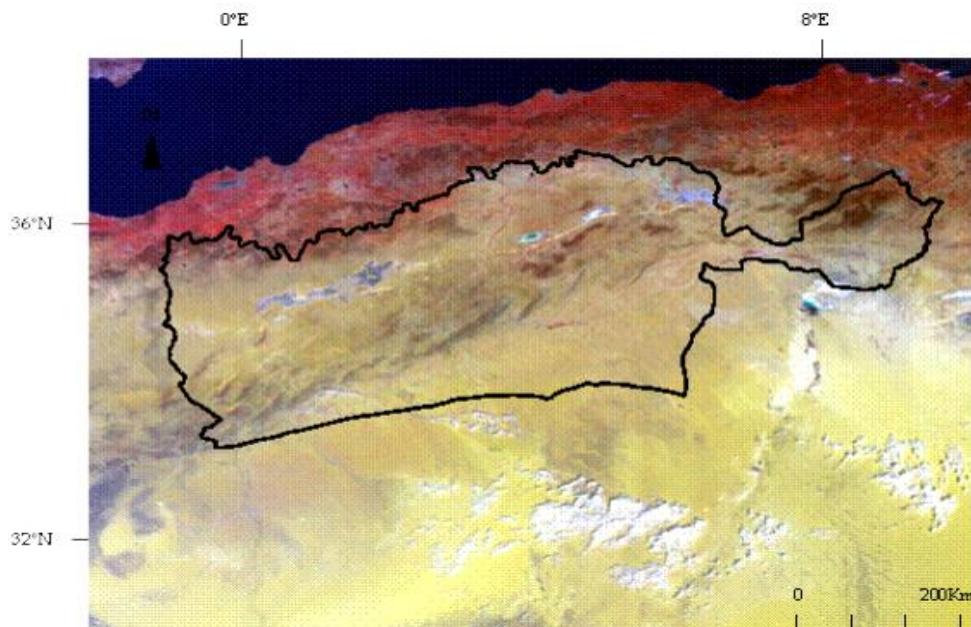


Figure1 :Délimitation de la région des steppiques algériennes
(Image satellite spot végétation Avril 1999)

I.3. Caractéristiques climatiques de la steppe :

Les steppes se caractérisent par un climat de type méditerranéen avec une saison estivale sèche et chaude alternant avec une saison hivernale pluvieuse, fraîche sinon froide. Diminution et irrégularité accrue des pluviosités, augmentation des températures et de la longueur des périodes de sécheresse estivale rendant encore plus difficiles les conditions de développement des plantes avec un bilan hydrique déficitaire (**K. BENCHOUK et all**)

Le climat de cette région varie généralement de semi-aride à aride, (STAMBOULI, 2004).

I.4. Hydrographie et ressources hydriques :

En raison de sa richesse en eau, le Djebel Amour possède de nombreuses sources. Il donne naissance à de longs oueds pérennes sur une grande partie de leur cours. Les écoulements liés au ruissellement pourront se former et réalimenter les dayas et les nappes situées à la bordure du Sahel. (**Bettathar, 2009**).

La quantité de pluies dans le domaine Atlasique et à sa bordure saharienne est faible. Cependant, ils peuvent provoquer des écoulements s'enfonçant loin vers le Sud, où ils sont chargés de remplir les nappes souterraines, la seule explication possible est la gravité des averses qui, dépassant la capacité d'absorption ou d'ingestion des sols, voient leurs eaux ruisseler et Ce qui conduit à des inondations (Stambouli, 2004) (Fig.2).

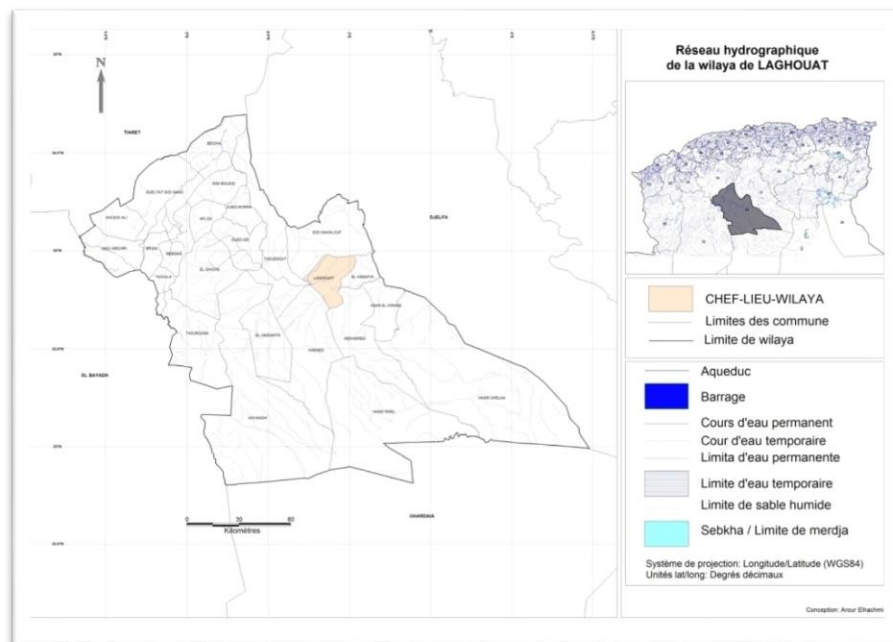


Figure.2 : Carte du réseau hydrographique de la wilaya de LAGHOUAT
(Site web 01)

I.5 Principales formations végétales steppiques :

I.5.1 Stipa tenacissima :

Le groupe forme un lien de communication entre les groupes forestiers et les groupes steppiques de plantes d'absinthe et de suie» Elle occupe une superficie de 3 945 436,86 hectares » 18% de la superficie des pâturages de steppe - Elle prévaut dans les régions bioclimatiques froides semi-arides jusqu'à l'étage supérieur sec avec des hivers froids. Il occupe toutes les couches géologiques depuis une altitude de 400 m jusqu'à 1800 m au niveau de la mer. Il occupe les pentes des montagnes, les plateaux, les pentes et les terrains plats et légèrement en pente. Il ne pousse pas dans les basses terres(**Sit web 2**)

La quantité de matière verte exploitable est estimée entre 1 000 et 1 500 kg/hectare, tandis que le taux de productivité annuel exploitable est de 500 kg/hectare.

La production fourragère des pâturages de ce groupe est comprise entre 60 et 200 unités fourragères par hectare, selon la composition végétale et l'état du couvert végétal. Il permet une charge de pâturage moyenne de 4 à 6 hectares par tête

I.5.2 Artémisia herbe blanche :

L'absinthe est un pâturage connu pour sa bonne qualité, c'est pourquoi les loyalistes accordent une grande attention à sa valeur fourragère élevée, estimée à 0,65 unités fourragères par kilogramme de matière sèche.

Sa superficie est estimée à 1 156 127 hectares (5,3% de la superficie des pâturages de steppe), dans des zones dominées par les niveaux bioclimatiques supérieurs et moyens secs avec des hivers froids et doux, avec des taux de précipitations allant de 100 à 300 mm par an (**Sit web 2**).

Le sol est caractérisé par la présence d'une croûte calcaire à une profondeur de 20 à 30 cm en surface. Le sol est profond dans les dépressions et peu profond dans les pentes, et a une consistance sableuse et limoneuse. Cela conduit à la formation d'une croûte lisse sur la surface du sol.

La productivité annuelle exploitable est estimée à 500 kg/ha, ce qui équivaut à une production fourragère allant de 150 à 200 kg/ha/an (**Sit web 2**).

La charge pastorale varie de 2 à 4 hectares par tête. Nous avons enregistré une diminution de la superficie du groupe des pâturages d'absinthe de 62,5% par rapport à la superficie totale de 1968, estimée à 3 010 050 hectares.

I.5.3 Lygeum spartum :

Les pâturages de ce groupe occupent une superficie estimée à 360 389 hectares et sont connus pour leur vaste portée environnementale, car ils poussent dans des environnements sableux, gypseux et salés, en particulier sur des pentes au sol caractérisé par la présence d'une croûte calcaire à faible profondeur et d'une légère couverture de sable en surface et s'étend également autour des rivages salés (**Sit web 2**).

Les pâturages humides prédominent, en particulier dans les régions à climat sec supérieur et moyen avec des hivers froids et doux, où les précipitations moyennes sont de 200 à 350 mm par an.

En termes de valeur fourragère, l'espèce elle-même a une valeur fourragère faible, allant de 0,3 à 0,4 F kg/ha, selon les saisons, alors que les pâturages produisent en moyenne 880 à 0,120 kg/Ha/an, ce qui équivaut à 100 à 200 F/ha/an, ce qui permet une charge animale de 2 à 4 hectares par tête.

La superficie de ce groupe a connu une contraction estimée à 78% par rapport à l'année 1968, où la superficie était estimée à 1.600.000 hectares. Cette contraction a particulièrement touché l'ouest de l'Algérie.

I.5.4 Arthrophytum scoparium :

Il est répandu, en particulier dans le versant sud de la chaîne de montagnes de l'Atlas saharien. Il appartient aux régions au climat semi-désertique ou sub-aride avec des hivers chauds. Il commence à apparaître à partir d'une ligne de chute de 200 mm au nord et s'étend jusqu'à 20 mm au sud, mais il ne forme pas de pâturages dans ces conditions. Il pousse sur des terres désertiques dominées par l'humus, où le sol est superficiel et ne dépasse pas 20 cm de profondeur, avec la présence de roches solides, et sa surface est dominée par des graviers et des pierres (**Sit web 2**).

Ces pâturages se caractérisent par leur faible production, qui ne dépasse pas 100 kg m/ha, ainsi que leur faible valeur pastorale, qui ne dépasse pas 50 m/ha/an, et donc une charge pastorale de 10 à 12 hectares par tête. Cela est dû à la faible couverture végétale, qui ne dépasse pas 20 %. Dans les meilleures conditions, cela est dû au manque de pluie et à la faiblesse des sols.

I.5.5 Halophytes :

Ces pâturages, d'une superficie d'environ un million d'hectares, sont répartis autour des rives et des marais abondants dans les zones steppiques, parmi lesquels se trouvent les rives ouest et est des steppes occidentales, l'ouest et l'est d'Al-Zahraz. , ainsi que la rivière Hodna dans la steppe centrale, la rivière Malgheig et les nombreux marécages au niveau des plateaux orientaux (**Sit web 2**).

Ces pâturages se caractérisent par leur bonne production et leur bonne qualité, et ils sont privilégiés par les loyalistes car ils sont riches en plantes vivaces au goût agréable. La valeur fourragère d'Atriplex halimus a été estimée à 0,8 unités fourragères par kg de matière sèche, et celle de Suedafruticosa à 0,85 par kg, tandis que la valeur de Frankeniathymifolia était de 0,68 unités d'aliment par kg de matière sèche et de 0,58 unités d'aliment kg/mg pour l'espèce rota Salsolavermiculata.

La production pastorale par hectare de ces pâturages en moyenne année est estimée à 300 hectares/an, acceptant ainsi une charge pastorale de 1,5 à 2 hectares par tête.

I.6 Production fourragère des parcours steppiques :

Par ailleurs, pour évaluer les potentialités pastorales et connaître les superficies des différentes formations végétales n'est pas suffisant. C'est la raison pour laquelle, l'évaluation de la production fourragère des parcours steppiques a donné lieu aux résultats sur leurs valeurs bromatologiques (**Tableau N°1**).

Tableau 01: Production fourragère des parcours steppiques.

Types de Production	Superficie (ha)	Production (U.F.)	%	Production moyenne (U.F. /ha)
Production des pérennes		466 488 155	29,69 %	21
Production des annuelles		1 104 774 197	70,31 %	51
Production totale	21 661 495	1 571 262 352	100 %	72

Source : HCDS, 2010.

I.7. Etat des parcours steppiques :

La classification des parcours steppiques suivant leur état général, donne une autre vision quant à la situation qui prévaut dans le **tableau N°2**.

Tableau 02 :Classes des parcours steppiques.

Etat des parcours	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
Bons	1 337 575	6,17 %
Moyens	2 897 535	13,38 %
Dégradés	2 081 128	9,61 %
Très dégradés	15 345 297	70,84 %
Total	21 661 535	100 %

Source : HCDS, 2010.

I.8. Potentialités animales :

I.8.1. Cheptel animal :

La vocation ancestrale de la steppe était l'élevage extensif d'ovins, de caprins et de dromadaires, complétée par la culture épisodique de céréales (*Aïdoudet al., 2006*). Les systèmes d'élevage existant en milieu steppique sont basés essentiellement sur l'espèce ovine, accompagnée souvent par des caprins.

Le **tableau N°3** récapitule les effectifs du cheptel animal national et celui présent sur le territoire steppique.

Tableau03 :Effectifs des animaux d'élevage national et de la steppe.

Effectifs (tête)	Ovin	Caprin	Bovin	Camelin	Equin
Effectif national	29 428 929	4 986 116	1 780 591	416 519	151 516
Effectif de la steppe	18 360 916	2 369 048	188 743	33 871	32 525
Pourcentage de la steppe (%)	62 %	47,5 %	10,6 %	8,1 %	21,5 %

Source : MADR, 2019.

Sur les 29 millions de têtes ovines comptés sur le territoire national, 18 millions de têtes se cantonnent sur la zone steppique, ce qui représente 62 %, suivi à moindre proportion par les effectifs caprins avec 47,5 %. Alors que pour les autres espèces animales, elles sont présentes respectivement à hauteur de 10,6 % pour les bovins, 8,1 % pour les camelins et 21,5%, pour les équins.

La figure N°3 illustre la répartition des effectifs des animaux d'élevage au sein de la zone steppique où il apparaît que l'ovin est l'espèce dominante avec 87,5 % de l'ensemble des effectifs recensés.

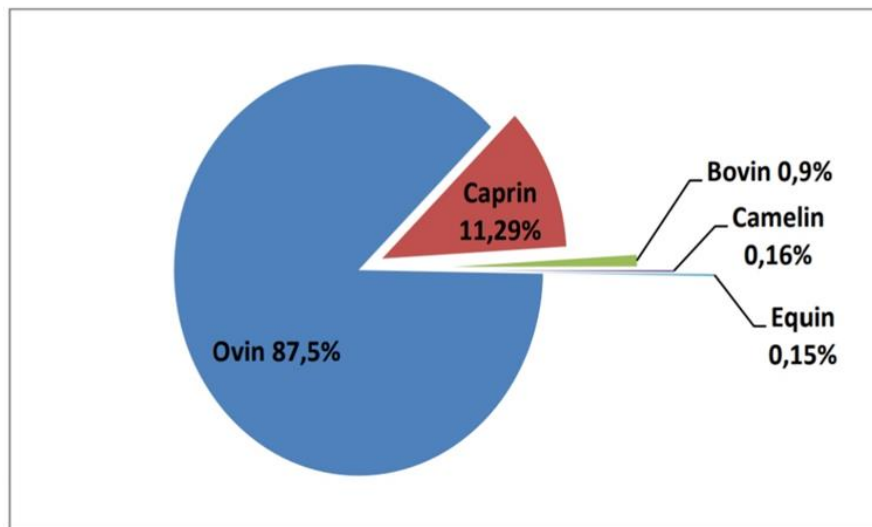


Figure.3 : Répartition des effectifs animaux d'élevage de la zone steppique
(Source : MADR, 2019).

I.9 Problématique et contraintes de développement des zones steppiques :

La steppe possède un potentiel écologique, social et économique considérable, ceci à travers ses aptitudes pastorales, sa diversité sociale, et son rôle dans la sécurité alimentaire du pays (**Bencherif, 2011**). Dans cette région, un certain équilibre s'est maintenu pendant des siècles entre des ressources minimales et variables (parcours et animaux) et un genre de vie adapté à ce milieu difficile (Transhumance), ce qui lui a permis de se régénérer facilement après de longues périodes de sécheresse (**Bourbouze, 2006**). Aujourd'hui, cet équilibre est rompu et la rupture se manifeste par une dégradation générale du milieu. L'accroissement des effectifs animaliers (surtout ovin), la désorganisation de la transhumance, l'individualisation des parcours communautaires, la mise en cultures des terres de parcours, les aléas climatiques et la surexploitation des parcours ont conduit à ce déséquilibre. Il se traduit sur le plan écologique par une régression de l'offre pastorale des parcours steppiques et la progression des paysages désertiques. Sur le plan socio-économique, cela se traduit par une augmentation des inégalités sociales et par l'appauvrissement d'une partie importante de la population pastorale.

I.10 Causes de dégradation des parcours steppiques :

Les parcours steppiques en Algérie connaissent une importante dégradation à cause de la pression humaine et animale. Cette dégradation se manifeste au niveau de la réduction du couvert végétal et de la disparition d'espèces d'intérêt pastorales, ce qui affecte la productivité des systèmes pastoraux et par conséquent, aggrave le niveau de pauvreté des populations rurales.

Les causes principales de la désertification dans la steppe Algérienne sont le surpâturage, le défrichage, l'éradication des espèces ligneuses et différentes causes naturelles.

➤ **Le surpâturage :**

Le surpâturage est dû à l'accroissement du cheptel lié à une réduction de l'offre fourragère. Par ailleurs, l'exploitation des forages et des points d'eau à grand débit, sans organisation pastorale, provoque de grandes concentrations des troupeaux autour des forages et provoque aussi la formation d'auréoles désertifiées sur des rayons de 5 à 15 km perceptibles sur les images satellitaires (**Mederbal, 1992 ; Bouazza, 1995**).

➤ **La Banque De Graines Du Sol :**

La banque de graines du sol désigne l'ensemble des graines viables présentes dans le sol (**Roberts, 1981**). Il s'agit de graines non germées, mais capables de remplacer des plantes adultes qui ont disparu pour différentes raisons (**Baker, 1989**). Selon **Simpson et al. (1989)**, la banque de graines du sol comprend également les graines viables présentes dans la litière et dans l'humus. Il s'agit de la banque de graines transitoires.

➤ **Les graines se répartissent en deux principaux groupes :**

– les graines transitoires ou éphémères, encore appelées « graines récalcitrantes », car elles ne supportent pas la dessiccation et perdent rapidement leur viabilité lorsqu'elles sont stockées, du fait d'une teneur en eau élevée ;

– les graines persistantes ou « graines orthodoxes », qui ont une longue viabilité dans le sol (**Dalling et al ., 1995**).

Chapitre II: Matériels et Méthodes

I.1Présentation des régions de collecte des matières fécales

Nous avons retenu trois régions représentatives des différents parcours camelins et ovin (Dépressions, Erg, Hamadas, lits d'Oueds, Reg et Sols salés) à savoir :

- La première région d'Oued Mharat: Située dans le transect Laghouat – El Houita; regroupant les parcours, type : Dépressions, Hamadas, lits d'Oued à fond sableux et rocailleux.
- La deuxième région de Al-Htaiba: Située dans le transect EL Hadjeb- Laghouat; regroupant les parcours, type : Regs, Sols sableux.
- La troisième région de El-Houita: Située dans le transectTadjrouna- Laghouat; regroupant les parcours, type: Sols salés, Sols sableux et Erg.

Tableau04 : Les coordonnées des stations (GPS)

	Coordonnées GPS	
	Nord	Est
Oued Mharat	33°39'30'	2°29'30"
Al-Htaiba	33°50'23"	2°42'54"
El-Houita	33°39'19"	2°34'13"

I.2 Critères de choix des sites d'étude

Notre étude a été faite dans les parcours camelin et ovin du nord du Sahara septentrional algérien dans la wilaya de Laghouat. Le choix des sites de collecte s'est basé essentiellement sur la:

- Représentativité des trois Parcours, offrant la seule ressource alimentaire disponible pour le dromadaire (Salemkouretal., 2013);
- Fréquentation des animaux dans les sites (présence de fèces fraîches).

I. Etude expérimentale de la banque de graines des matières fécales :

II.1. Collecte des échantillons fécaux

Les prélèvements des fèces (matières fécales des animaux), ont eu lieu sur les différents sites de pâture des camelins et ovins, à travers la collecte des crottes éparpillées sur le sol selon un choix raisonné basé sur l'observation des crottes fraîches de la période. On sous-entend par crottes fraîches toutes les crottes n'ayant pas des signes de dessèchement. Elles doivent être lisses et brillantes, généralement de couleur plus sombre et les moins friables. Dans les trois stations choisies, des prélèvements de fèces ont été effectué, les points de

prélèvement sont choisis au hasard, à raison de trois points (trois répétitions) par station et par type (Camelin et Ovin).

Tableau05 :Périodes des sorties

Les stations	Oued Mharat	El-Houita	Al-Htaiba
Période des sorties	01/11/2023	10/11/2023	21/01/2024

II.2. Techniques d'étude de la banque de graines :

La technique indirecte : elle consiste à mettre en germination dans un substrat des échantillons de matières fécales légèrement broyer et de compter les plantules qui apparaissent, correspondant ainsi aux semences présentes dans les échantillons mis en germination.

Cette méthode d'émergence de semis sous-estime la banque de semences exprimant la taille réelle de la banque dont seulement les graines faciles à germer sont comptées (**BROWN 1992**), ce qui assure la fiabilité et la rapidité pour déterminer la composition des espèces de la banque de semences d'une communauté végétale donnée. A cet effet, plusieurs auteurs rapportent que la méthode d'émergence des semis est considérée comme la plus fiable que la méthode d'extraction des semences (**LEMAUVIEL et al., 2005 ; CHEN et al., 2008 ; MA et al., 2010**). Donc, Il a été choisie la méthode de l'émergence de semis pour la détermination de la composition spécifique de la banque de semences du sol afin assurer l'exactitude relative des résultats.

II.3. Etude sous serre :

II.3.1. Préparation et mise en culture des échantillons :

Dans la méthode d'émergence des semis, les échantillons de fèces sont généralement conservés dans des conditions contrôlées "en serre", afin de favoriser au maximum la germination des graines (**Manders, 1990 ; Packer et al., 1996; ter Herdt et coll., 1996**).

Dans la serre, dans des contenants de capacité 1 Kg, 500 g de substrat (sol dunaire) sont placés aux quels sont ajoutés 100 g de l'échantillon préalablement collecté (Fig.04).

L'échantillon collecté correspond à chaque type de fèces (Camelin et Ovin). 3 répétitions sont réalisées, et le test est mené en randomisation total.



Figure.04 :Préparation des pots et déposition des échantillons du matières fécales

Les contenants à germinations ont été installés sous serre au niveau de la faculté des sciences de la nature et de la vie (UAT Laghouat) (Fig.05); à une température ambiante, la température reflète l'amplitude thermique du milieu naturel du couvert végétal de notre site d'étude.



Figure.05 :Installation des bacs sous serre.

II.3.2. Suivi de la germination :

Le suivi a été effectué tous les jours:

- L'irrigation des bacs a été faite régulièrement (chaque deux jours), afin d'assurer des conditions idéales d'humidité à cet effet 250 ml d'eau sont ajoutés tous les deux jours.
- Dénombrement des graines germées (Fig.06).
- Détermination des plantules par espèce pour les identifier.



Figure.06 : Levées des plantes de quelques espèces de la banque de graines desmatières fécales

II.3.3. Conditions expérimentales : température durant la germination

Durant toute l'expérience, les températures journalières diurnes mesurées en degré Celsius (°C), sont enregistrées à mi-journée, à savoir (12 h).

Nous constatons (Fig.II.4), que la température durant notre travail expérimental fluctueentre un minimum de 7,03 (°C) enregistré au début de l'expérimentation durant la germination des semences et un maximum aux alentours de 23,68 (°C) observé en fin d'expérimentation.

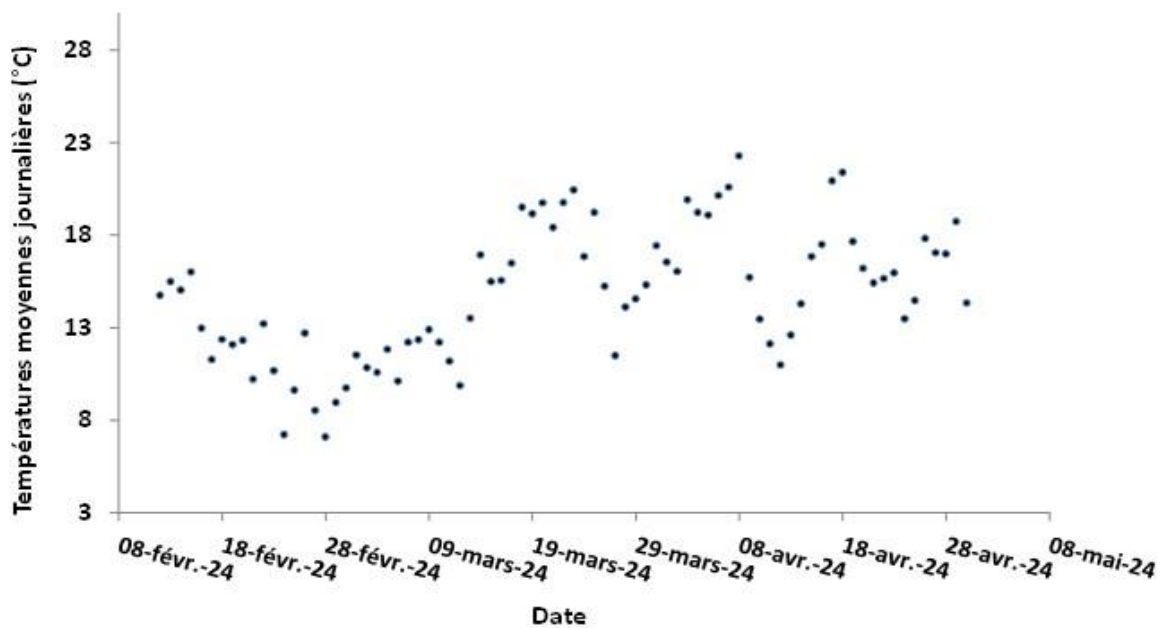


Figure.07:Températures durant le travail expérimental

II. 3. 4. Identification des espèces végétales germées et inventoriées dans les parcours :

L'étape la plus importante est l'identification des espèces steppiques spontanées. Elle est aussi la plus délicate et aussi la plus difficile (Fig.II.5).Ceci est lié tout d'abord à la morphologie (forme, couleur, taille ...) des espèces apparues dans la banque de graines qui est généralement différente que celle rencontrée sur le terrain (parcours). En plus, la phase la plus cruciale "floraison" pour identifier les espèces arrive beaucoup plus tard, notamment pour les espèces vivaces. Certaines espèces sont presque absentes des parcours durant toute l'année et n'apparaissent que dans une période très réduite (espèces éphémères), ce qui rend donc très difficile l'identification de ces espèces, qui appartiennent généralement au type biologique d'éphémères.

III. Le substrat utilisé pour la mise en germination des matières fécales

Substrat (sol) utilisé pour la conduite de ce travail est un substrat dunaire, qui a été ramené d'accumulations dunaires situées entre le périmètre agricole Dhayaet l'aérodrome de Laghouat. Les échantillons de sols ont été prélevés à l'aide d'une pelle et mis dans des sacs étiquetés, hermétiquement bien fermés et ont été ramené jusqu'aux laboratoires de l'université du département Ecologie.

Au niveau des laboratoires l'échantillon du sol dunaire utilisé pour la germination a été soumis à des analyses physico-chimiques de sol qui sont en général effectuées sur de petites quantités. Toutes les manipulations sont faites avec précautions. Note qu'avant toute analyse, un échantillon de sol doit être préparé de différentes manières selon les buts poursuivis.

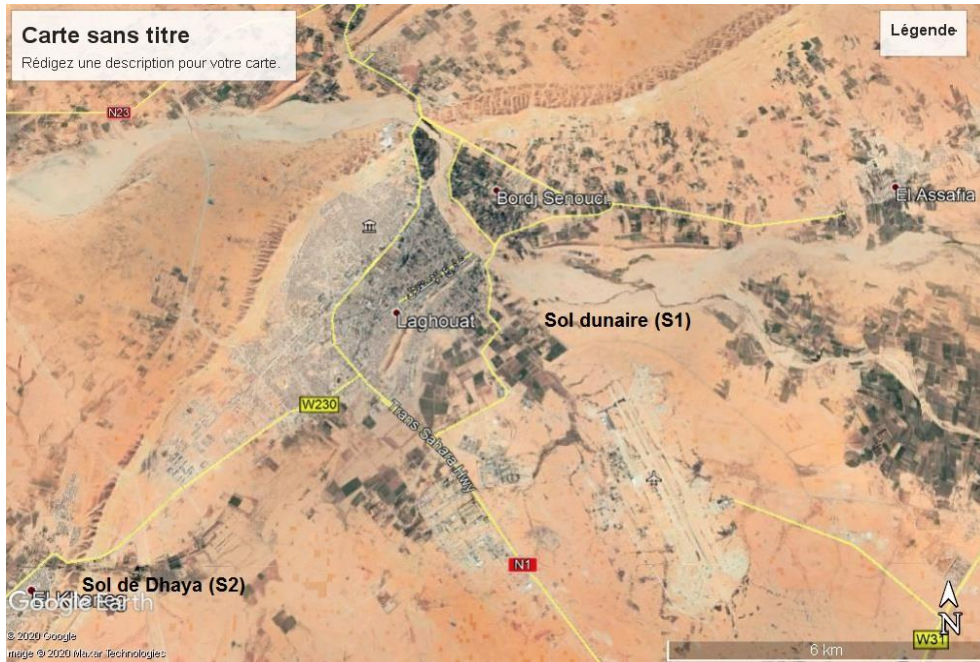


Figure.08 :Représentation des zones d'où le substrat a été prélevé.

III.1 Analyses du substrat aux laboratoires :

III.1.1. Préparation de la solution sol (1/5) :

1g terre \longrightarrow 5 H₂O
1L H₂O \longrightarrow 1000g
1g terre \longrightarrow 5 H₂O
Xg \longrightarrow 1000g } 200 g terre

- Nous mettons 200 g de terre (substrat) dans un bécher en verre et ajoutons 1L H₂O.
- Ensuite, nous mettons le mélange précédent (substrat + H₂O) à agitateur pour agiter pendant 30 minutes à T°C.
- Laisse reposer 48 h à 72 h.

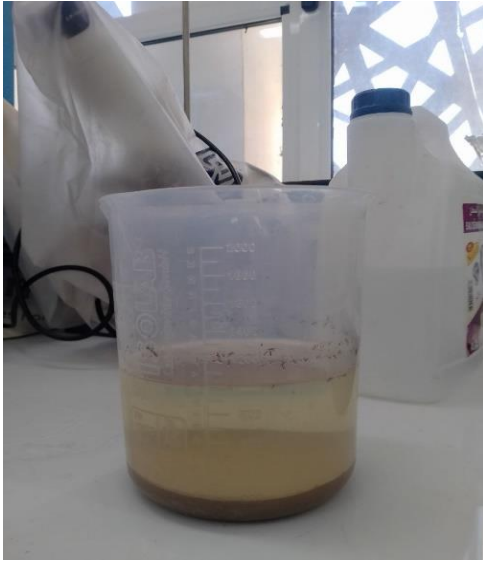


Figure.09 :Préparation la solution du sol (Belhmari. 2024)

- Apres 48 h, Filtration (solution liquide).

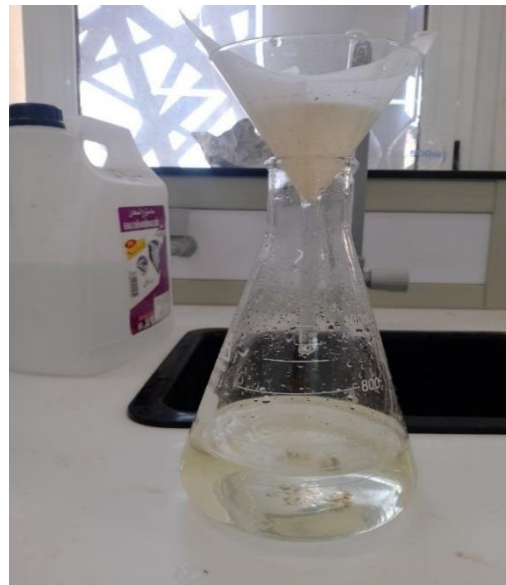


Figure.10 : Filtration de la solution (Belhmari. 2024)

III.1.2. Mesure du pH_{eau}

La mesure se fait avec un pH mètre (Fig.06): mesure électrique : le pH est mesuré sur la suspension terre /liquide égale 1/5 préalablement préparer et filtrée. Cette mesure est effectuée à l'aide d'un pH mètre (Aubert, 1978).

Tableau 06:L'échelle d'interprétation d'acidité du sol en fonction de PH du sol (Baize, 1988).

PH	<3.5	3.5-4.2	4.2-5	5-6.5	6.5-7.5	7.5-8.7	>8.7
Class e	Hyper acide	Très acide	Acide	Faiblement acide	Neutre	Basique	Très Basique

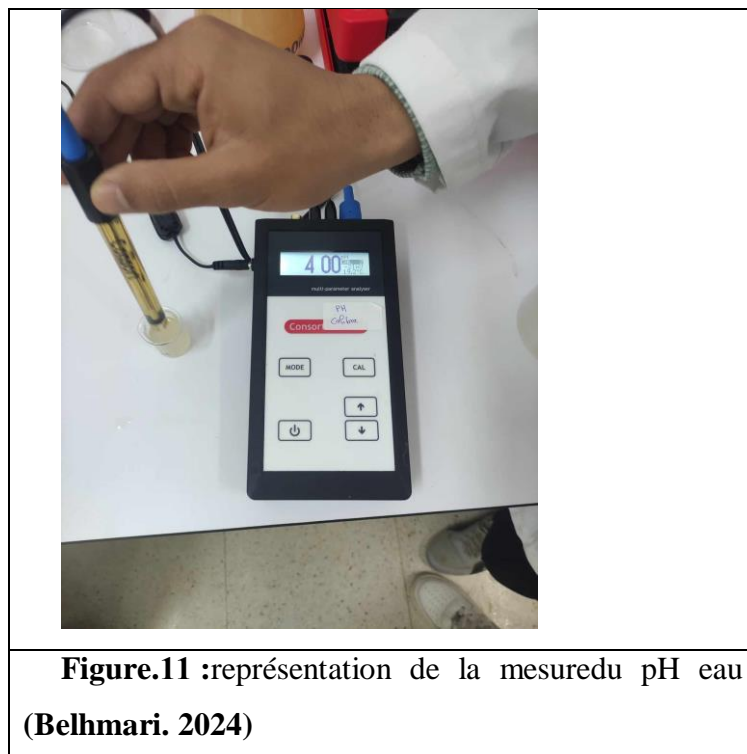


Figure.11 :représentation de la mesure du pH eau (Belhmari. 2024)

III.1.3. Mesure de la conductivité électrique (CE)

Pour la mesure de la conductivité électrique Comme le montre la (Fig.11) à l'aide d'un conductimètre nous avons utilisé une suspension de terre fine. Le rapport poids /liquide (sol/eau distillée) utilisé est (1/5).

Tableau 07:L'Echelle d'interprétation de la salinité du sol en fonction de la conductivité électrique (Aubert 1978)

CE (us/cm)	0 – 0.6	0.6 – 1.2	1.2 – 2.4	2.4 - 6	> 6
Extrait 1/10	Non salé	Peu salée	Salé	Très salé	Extrêmement salé



Figure.11: Mesure de la conductivité électrique (CE) (Belhmari. 2024)

III.2. Analyse granulométrique par tamisage

L'analyse granulométrique s'effectue sur une prise d'essai de terre fine (éléments < 2mm). Elle a pour but de déterminer le pourcentage des différentes fractions des particules constituant les agrégats. Nous avons procédé à une analyse granulométrique des sédiments à sec avec des tamis de 2mm, 500, 250, et 20 µm et le fond sans prétraitements chimique, les différentes particules ont été classées selon l'échelle d'Atterberg dans (Legros, 1993), tels que les diamètres des particules soient dans les classes suivantes :

- Limons et argiles < 50 µm
- Sables très fins, entre 50 µm et 100 µm
- Sables fins, entre 100 µm et 250 µm
- Sables moyens, entre 250 µm et 500 µm
- Sable grossier, entre 500 µm et 1000 µm
- Sable très grossier, entre 1000 µm et 2000 µm

Selon les diamètres des ouvertures des tamis que nous avons utilisé et qui existent au niveau des laboratoires du département Ecologie nous avons opté pour les classes des particules présentées dans le tableau N°5.

Tableau 05 :Classes granulométriques utilisées pour notre travail.

Taille de la particule (micro mètre)	Type de fraction granulométrique
$\Phi < 50 \mu\text{m}$	Argile et Limons
$50 \mu\text{m} < \Phi < 500 \mu\text{m}$	Sables fins et moyens
$500 \mu\text{m} < \Phi < 2000 \mu\text{m}$	Sables grossiers

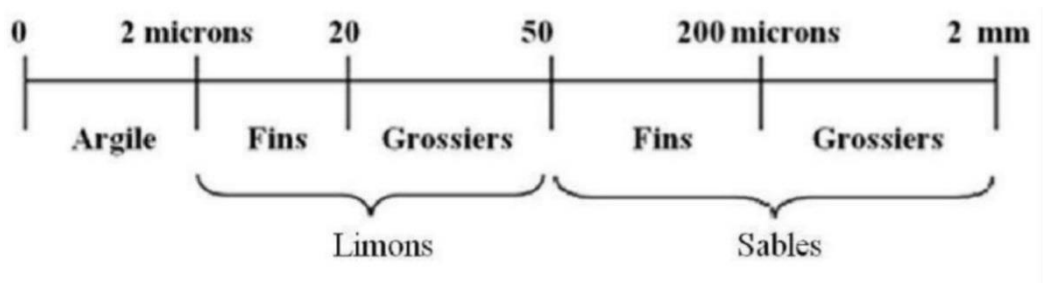


Figure.12 :Classification des textures pédologiques (Duchaufour, 1997)

III.4 Exécution du tamisage au laboratoire :

On fait passer le sédiment à travers la série de tamis (100g de terre ou substrats), (Fig.II.11), dont les ouvertures (ou mailles) diminuent de haut en bas ; la série est mise à vibrer un certain temps sur une tamiseuse. Chaque tamis retient une quantité de sédiment appelé refus de tamis.

Le refus de tamis constitue une classe granulométrique définie par sa limite inférieure qui est la maille du tamis lui-même et sa limite supérieure qui correspond à la maille du tamis immédiatement supérieur.

III.5 Calculs des proportions des particules granulométriques :

Après tamisage, chaque tamis possède son propre refus. On peut procéder de deux manières différentes qui aboutissent au même résultat. La méthode utilisée est celle des pesées des refus sur la série de tamis du tamiseur.

III.6 Pourcentages des refus simples:

Chaque refus est pesé et son poids est noté. Prenons par exemple p1 le poids du refus du premier tamis, p2 le poids du refus du second tamis, p3 le poids du refus du troisième tamis.

Nous notons les refus r_1 , r_2 , r_3 et PT le poids total de la quantité de terre tamisée ; le pourcentage de chaque refus est calculé de la manière suivante :

$$\%r_1 = (p_1 \times 100)/PT ; \%r_2 = (p_2 \times 100)/PT ; \%r_3 = (p_3 \times 100)/PT.$$



Figure.13 : Représentation du matériel utilisé pour l'analyse granulométrique (Belhmari. 2024)

III.7. Analyses chimiques

III.7.1 Dosage du calcaire total

La méthode utilisée est celle de la gazométrie, à l'aide d'un Calcimètre de Bernard (Fig.II.12).

III.7.2. Principe de dosage

➤ Un calcimètre permet de mesurer le volume de CO_2 dégagé par action de l'acide chlorhydrique (HCl) sur le carbonate de calcium ($CaCO_3$) de l'échantillon de sol.

III.7.3 Préparation de la mesure

On prépare une solution saturée de $NaCl$ (environ 1/4 de litre) ; la verser jusqu'à mi-hauteur de l'ampoule.

Remarque : si on utilise de l'eau non salée, une partie du CO_2 dégagé va se dissoudre dans l'eau et le résultat sera faussé.

- On tare la balance puis on pèse l'échantillon (1g de terre) ;
- On place l'échantillon dans l'Erlen Meyer ;
- On colle une boulette de pâte à modeler sous le petit tube ;
- A l'aide d'une pipette, on verse dans le tube de l'HCl assez concentré.
- A l'aide d'une grosse pince, mettre en place le tube dans l'Erlenmeyer.
- On bouche l'Erlenmeyer ;
- On modifie la hauteur de l'ampoule de manière à ce que l'eau salée soit au même niveau dans l'ampoule et le tube gradué

Le contenu de l'erlenmeyer sera alors à la pression atmosphérique

- On note le niveau.

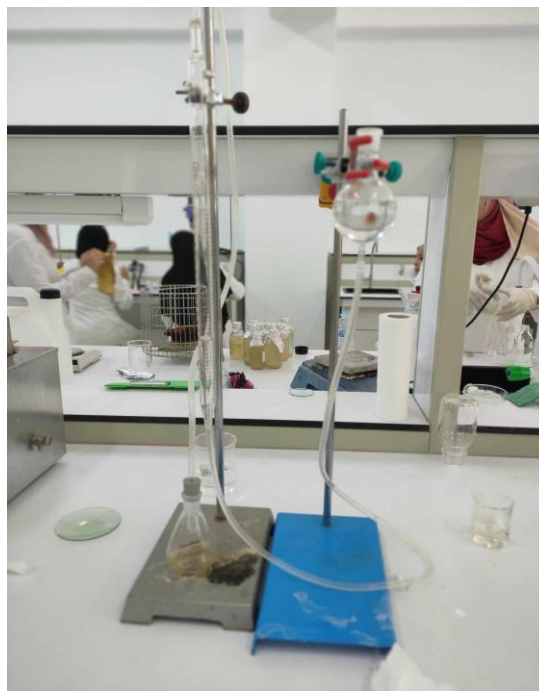


Figure.14 :Mesure du CaCO_3 totale
(Belhmari. 2024)

III.7.4 La mesure

- On incline l'Erlenmeyer afin de faire couler l'acide sur l'échantillon.
- On repose l'Erlenmeyer et attendre la fin de l'effervescence.

La pression dans le tube gradué est alors supérieure à la pression atmosphérique.

Il convient de rétablir la pression atmosphérique en descendant l'ampoule jusqu'à obtenir le même niveau dans l'ampoule et le tube.

- Le CO_2 dégagé est maintenant à pression atmosphérique : on peut faire la mesure

- On ouvre l'erlenmeyer ; puis ajoute un peu d'acide sur l'échantillon. On Vérifie que l'acide était bien en excès et que tout le CaCO₃ a été attaqué. Comme le montre la (Fig.14).

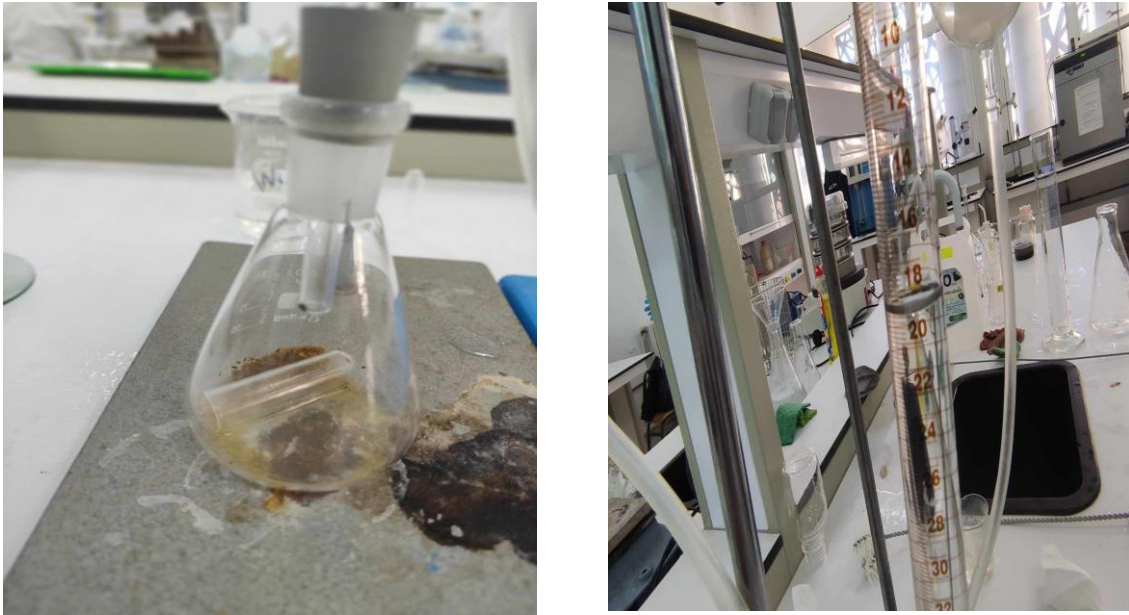
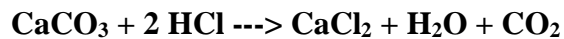


Figure.14 : Dosage du calcaire total. (Belhmari. 2024).

III.3.5 Calcul de la teneur en CaCO₃ :



-Si l'acide HCl est en excès, son action sur une mole de CaCO₃ (100g/mol) libère une mole de CO₂ (22,4 l soit 22400 ml).

-Connaissant le volume de CO₂ dégagé (niveau final - niveau initial), faire un produit en croix pour calculer la masse de CaCO₃ attaqué.

-Connaissant la masse de CaCO₃ et la masse de l'échantillon, faire un produit en croix pour calculer le pourcentage de CaCO₃ dans l'échantillon.

Tableau 09: l'Echelle de classification de taux du calcaire totale dans le sol (Baize,2000).

Calcaire %	Interprétation
< 1	Non calcaire
1 < CaCO ₃ < 5	Peu calcaire
5 < CaCO ₃ < 25	Modérément calcaire
25 < CaCO ₃ < 50	Fortement calcaire
50 < CaCO ₃ < 80	Très calcaire
>80	Excessivement calcaire

III.4 Détermination de la teneur en matière organique et du carbone

III.4.1 Organique Par Calcination :

Cette méthode de dosage permet de déterminer la matière organique totale dans les amendements organiques et les supports de culture appliquée aux sols, elle inclut également l'eau de constitution des argiles.

L'échantillon est broyé à 2 mm et calciné à 600°C. La perte de masse par combustion correspond à la combustion de la matière organique. On le calcine au four à moufle à 600°C pendant 7 heures (Fig.14).

Déterminer le taux de M.O par l'utilisation de l'équation suivante :

$$MO\% = \left(\frac{\text{poids sol sec (g)} - \text{poids sol incinéré}}{\text{poids sol sec}} \right) * 100$$



Figure15 :Matériel utilisé pour les mesures de matières organique (Belhmari. 2024).

Tableau 10 :L'échelle de classification des sols selon la teneur en matière organique (Schafee, 1975 in Raula, 2005)

MO%	<_ 0.5%	0.5 à 1.5	1.5 à 2.5	2.5 à 6	6 à 15
Nature du sol	Très pauvre en	Pauvre en MO%	Moyennement pauvre en	Riche en MO%	Très riche en MO%

	MO%		MO%		
--	-----	--	-----	--	--

III.4.2 Carbone organique (% C) :

Le carbone se trouve, dans les sols, sous forme minérale (par exemple : carbonates) et sous forme organique (débris végétaux, colloïdes humiques). Le dosage du carbone organique du sol sert à apprécier une partie du taux de matière organique totale de ce sol. Selon (**Petard 1993**), le taux du carbone (CO) est obtenu par la formule suivante :

$$CO\% = \frac{MO\%}{1.72} * 100$$

Tel que :

MO : la matière organique en %.

CO : carbone organique en %.

III.4.3 Détermination de la matière azotée

La détermination de la matière azotée par le dosage de l'azote totale, selon méthode de Kjeldhal ; ce dosage s'effectue par le principe et le mode opératoire suivant :

- L'azote des composés organique est transformé en azote ammoniacal sous l'action de l'acide sulfurique concentré qui porté à l'ébullition, se comporte comme un oxydant.
- Les substances organiques sont décomposées : le carbone dégagé sous forme de gaz carbonique, l'hydrogène donne l'eau et l'azote est transformé en azote ammoniacal.
- Ce dernier est fixé immédiatement par l'acide sulfurique sous forme de sulfate d'ammonium.
- Pour accroître l'action oxydante de l'acide sulfurique ; on élève sa T° d'ébullition en ajoutant du sulfate de cuivre et de sulfate de potassium, ces derniers jouant le rôle de catalyseurs.
- Lorsque la matière organique a été totalement oxydée, la solution contenant le sulfate d'ammonium est récupérée puis on procède au dosage de l'azote ammoniacal par distillation, après l'avoir déplacé de sa combinaison après une solution de soude concentré. Commela montrelà(Fig.II.15).



Figure16:Dosage de la matière azotée (Belhmari, 2024).

III.4.4 Mesure du potassium

La valeur du potassium est lue à l'aide d'un spectrophotomètre à flamme, une aiguille est plongée dans la suspension sol/eau avec un rapport de (1/5). Les valeurs lues sont par la suite projetées sur une courbe d'étalonnage au **KCl**.

III.4.5 Mesure du sodium

La valeur du sodium est lue à l'aide d'un spectrophotomètre à flamme, une aiguille est plongée dans la suspension sol/eau avec un rapport de (1/5). Les valeurs lues sont par la suite projetées sur une courbe d'étalonnage au **Na Cl**.

III.4.6 Mesure du calcium

La valeur du calcium est lue à l'aide d'un spectrophotomètre à flamme, une aiguille est plongée dans la suspension sol/eau avec un rapport de (1/5). Les valeurs lues sont par la suite projetées sur une courbe d'étalonnage au **CaCl₂**.



Figure17 :spectrophotomètreà flamme.
(Belhmari. 2024).

V. Analyses statistiques des données

Des analyses statistiques ont été effectuées sur les résultats des données du substrat et sur les paramètres mesurés sur la culture. Pour cela nous avons utilisé les logiciels MiniTab 17 et XLStat 2016.

Chapitre III:

Résultats et Discussion

III.1 Richesse Floristique :

III.1.1 Les fèces des Camelins :

Le tableau N°11, montre que la répartition des espèces de la flore des trois stations (Oued el Meharat, El Htaiba et El Houitta), de comptabiliser 7 espèces réparties en 6 genres et 5 familles (Annexes).

Nous avons également observé, que la répartition des espèces au niveau des familles n'est pas homogène. Certaines familles ne sont représentées que par une seule espèce, il s'agit de la famille des Poaceae, Asteraceae, Amaranthaceae, Chenopodiaceae, Malvaceae, Amaranthaceae. D'autres familles sont bispécifiques, représentées par deux espèces seulement. Nous avons les Poaceae, et Amaranthaceae, cependant, les familles Poaceae et Amaranthaceae ils représentent le pourcentage le plus élevé de toutes les espèces recensées. La famille des Poaceae renferme le plus grand nombre d'espèces (2 espèces, de la totalité de la flore recensée) et le plus grand nombre de genres (2 genres).

On remarqué le type de matière fécale de ovins est le plus riche en graines (7 espèces), suivie de matière fécale de l'ovin (10 espèces).

Tableau 11 : Richesse Floristique dans les fèces des ovins et camelins des trois parcours

Famille	Genre	Espèce
Poaceae	Hordeum	<i>Hordeumvulgare L</i>
	Avena L	<i>Avena sativa</i>
Asteraceae	<i>Ifloga</i>	<i>Iflogaspicata</i>
Chenopodiaceae	Chenopodium	<i>Chenopodium murale</i>
Malvaceae	Malva	<i>Malvapusilla</i>
Amaranthaceae	Amaranthus	<i>Amaranthusblitum L.</i>
		<i>Amaranthusgraecizans L</i>

III.2 Types biologiques :

III.2.1 Les fèces des Camelins :

La Figure N°2 ; montre la répartition du type biologique des espèces dans les trois stations d'études (Oued el Meharat, El Htaiba et El Houitta), dans la matière fécale de camelins, qu'uniquement, les thérophytes sont présents dans les trois stations,

III.2.2 Les fèces des Ovin :

La Figure N°3 ; montre la répartition du type biologique des espèces dans les trois stations d'études (Oued el Meharat, El Htaiba et El Houitta), dans la matière fécale de l'ovine, que seulement, les thérophytes sont présents dans les trois stations.

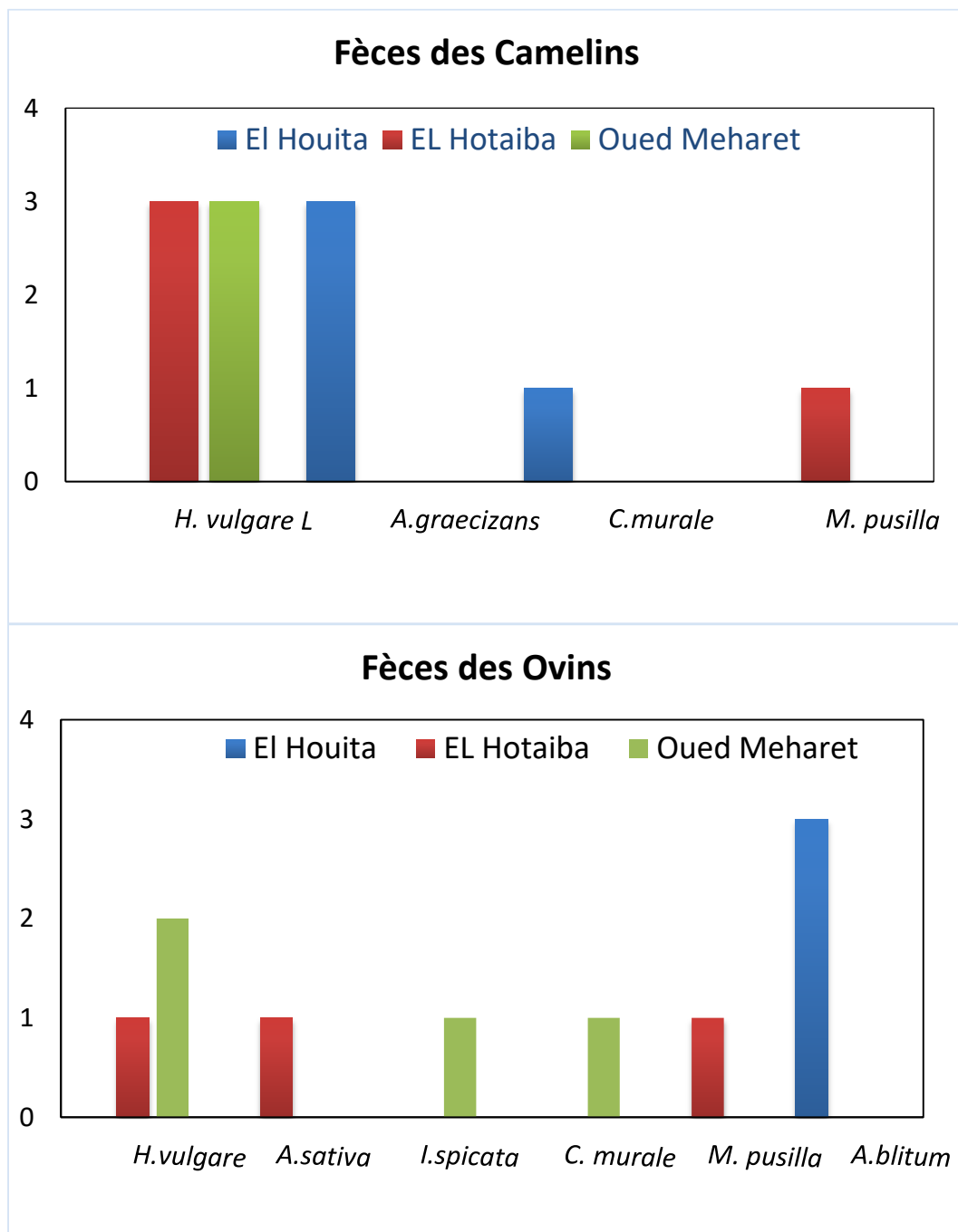
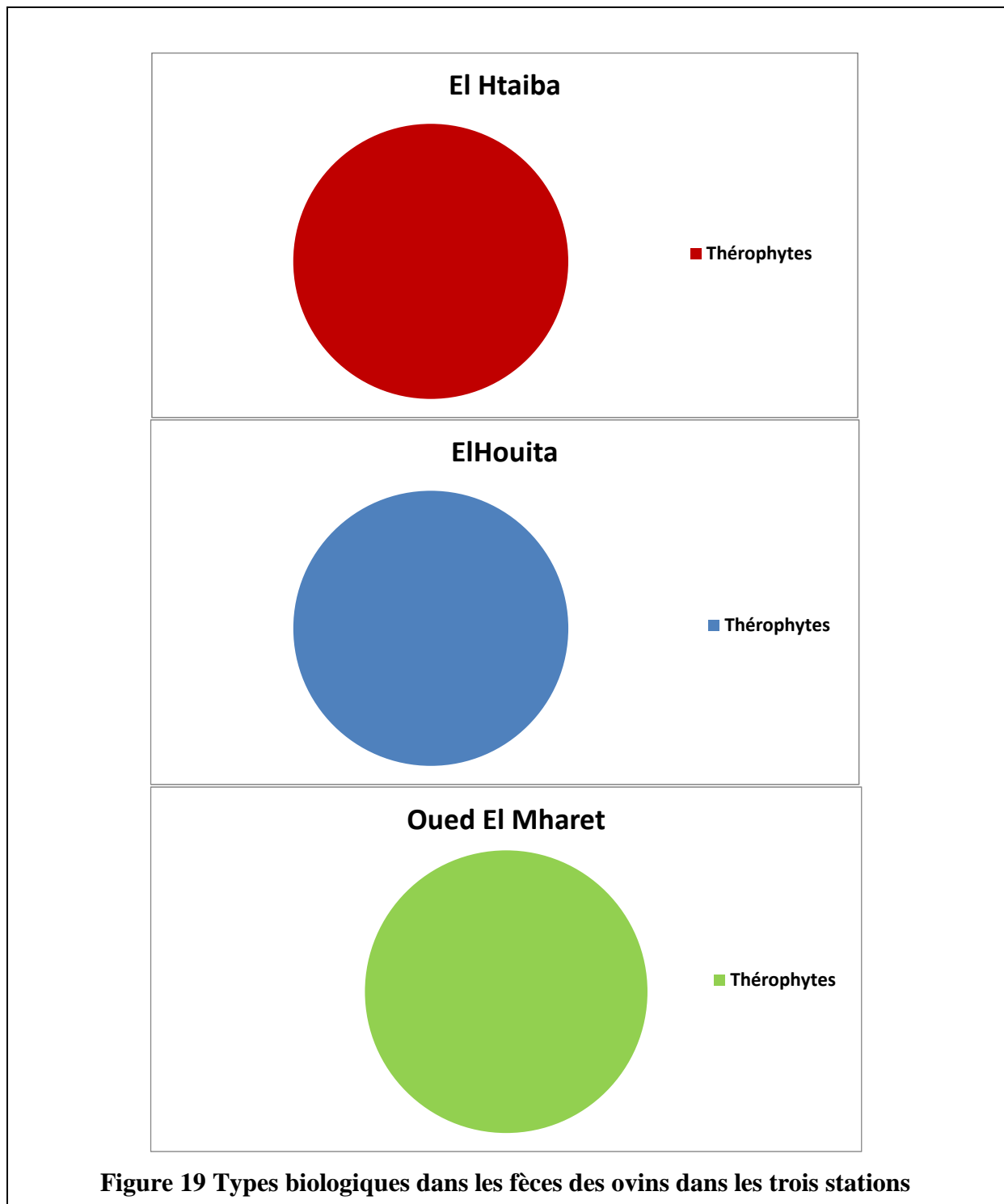
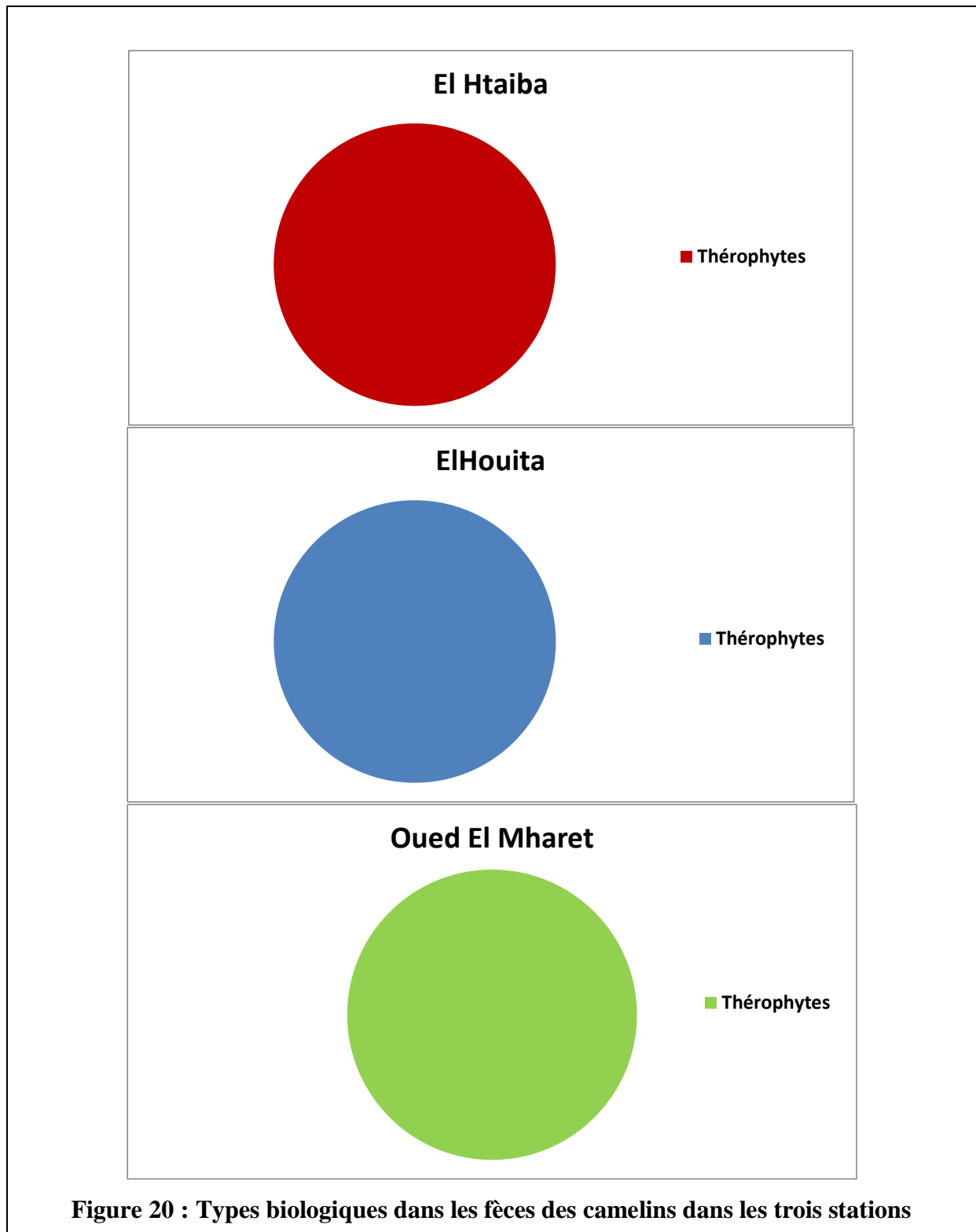


Figure : Représentation de la richesse floristique des matières fécales des trois stations.

Figure18 :Type biologique par type de fèces





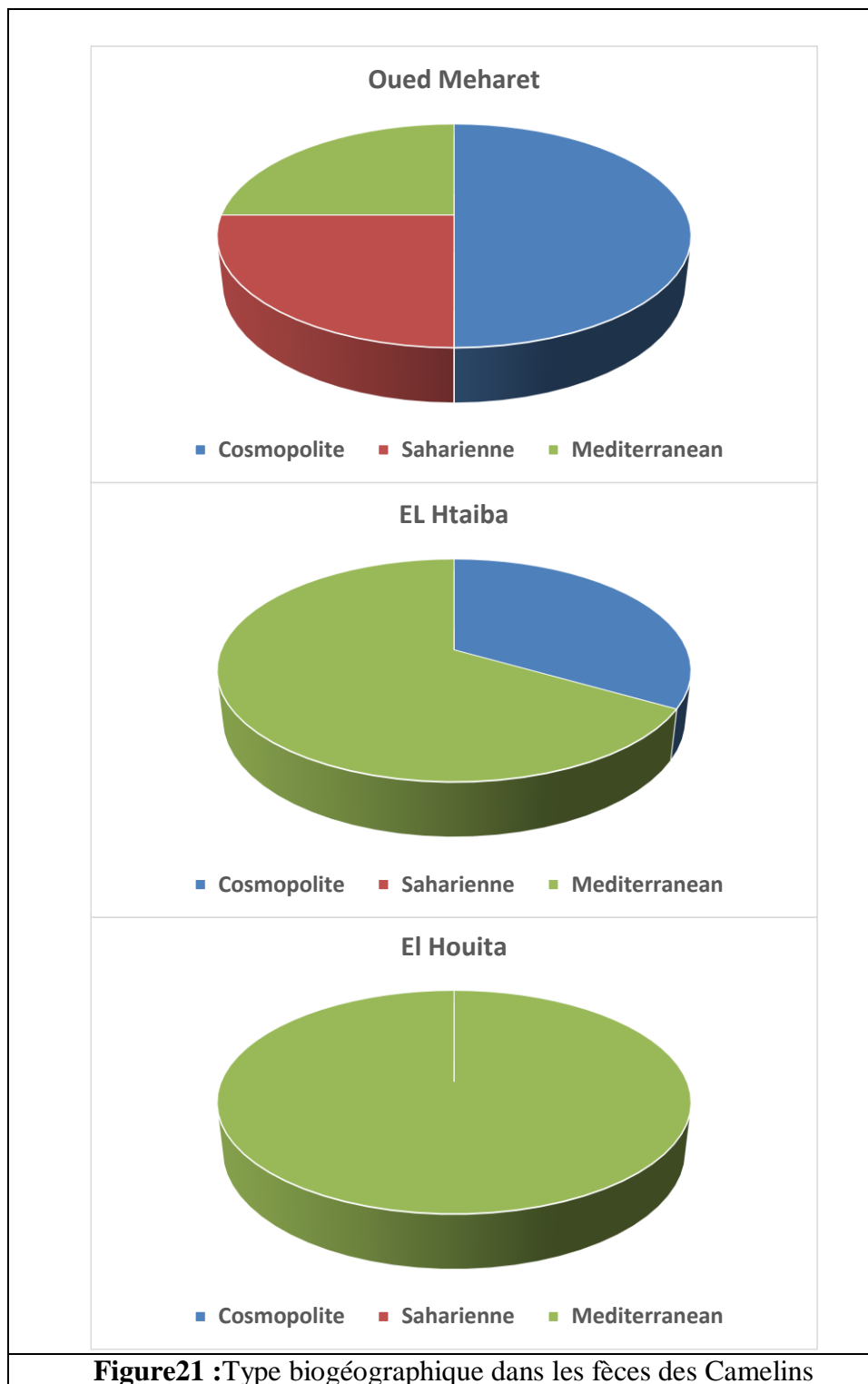
III.3 Type Biogéographique :

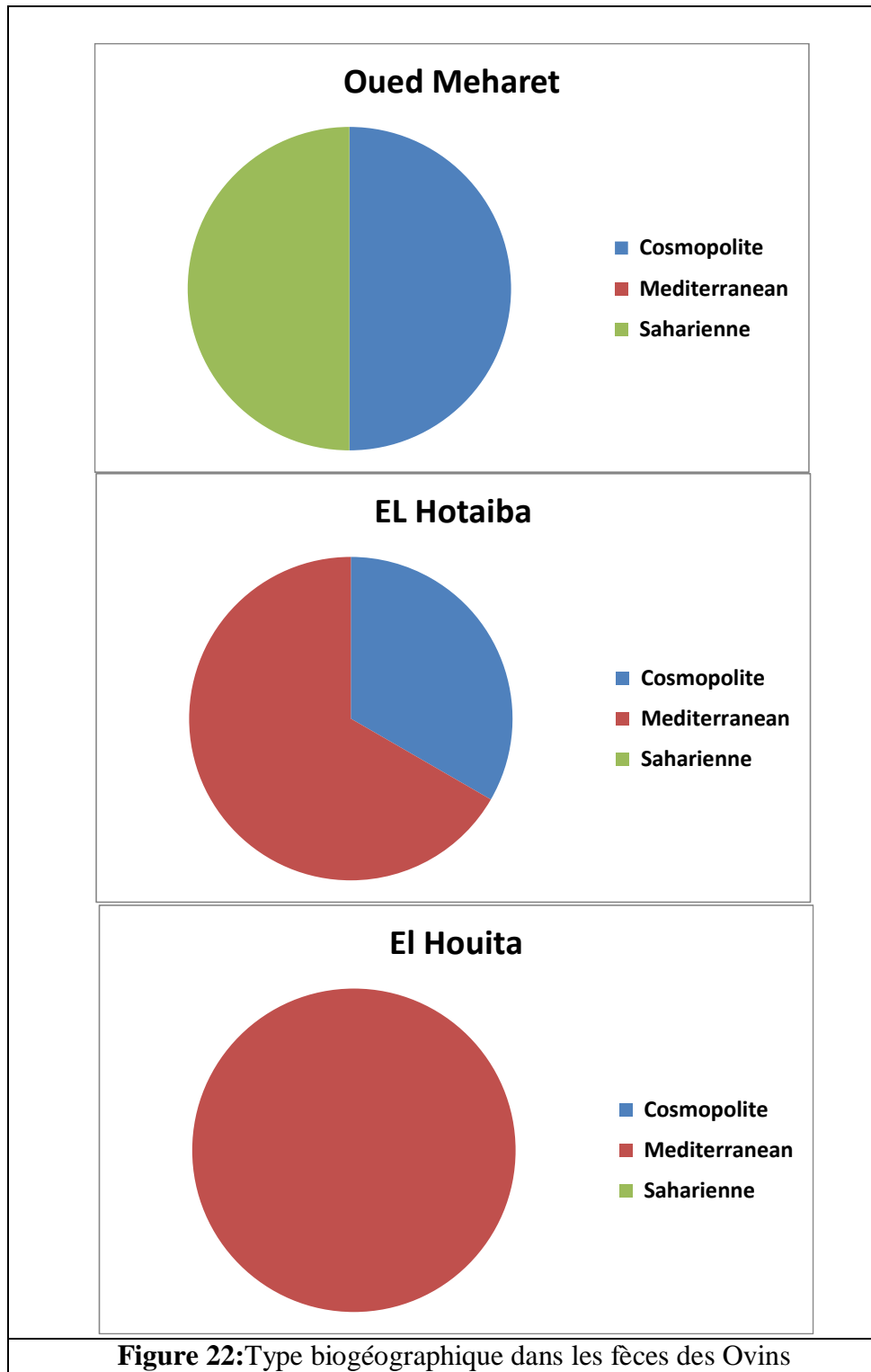
III.3.1 Les fèces des Camelins :

La Figure N°2 ; montre la répartition du type biogéographique des espèces dans les trois stations d'études (Oued el Meharat, El Htaiba et El Houitta), On observé le type biogéographique le plus dominé c'est le type cosmopolites sont présents dans les trois stations (Oued el Meharat, El Htaiba et El Houitta), suivi par les Méditerranéennes que présent uniquement dans la station d'El-Houita.

III.3.2 Les fèces des Ovins :

La Figure N°3 ; montre la répartition du type biogéographique des espèces dans les trois stations d'études (Oued el Meharat, El Htaiba et El Houitta), que les Méditerranéennes sont présentes dans les trois stations (Oued el Meharat, El Htaiba et El Houitta), suivi par les cosmopolites qui sont absents dans les deux stations(Oued el Meharat, El Htaiba). La Figure N°4 montre que cependant le type biogéographique saharien est présent uniquement dans la station d'Oued el Meharat.





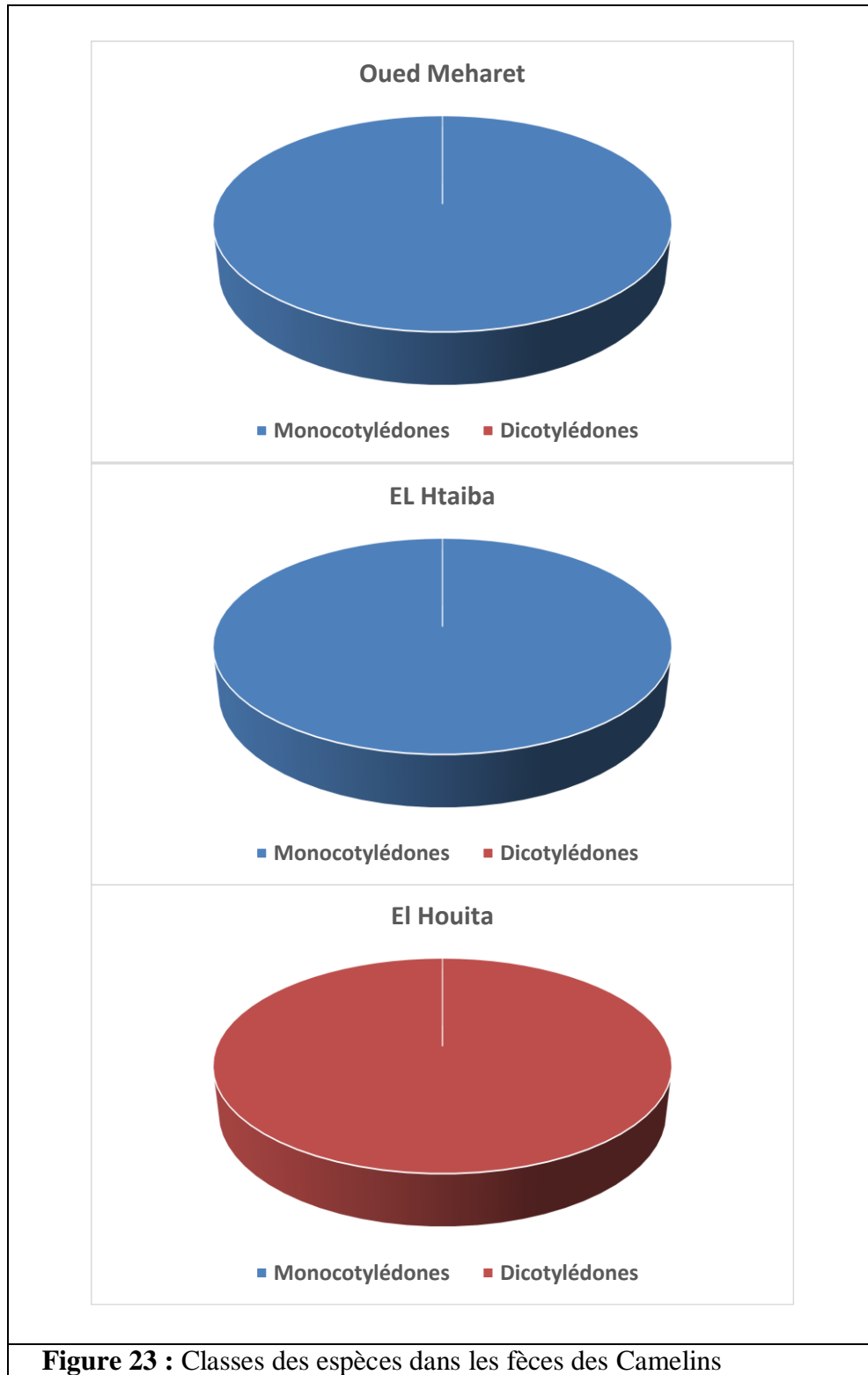
III.4 Répartition des classes des Espèces des graines germées :

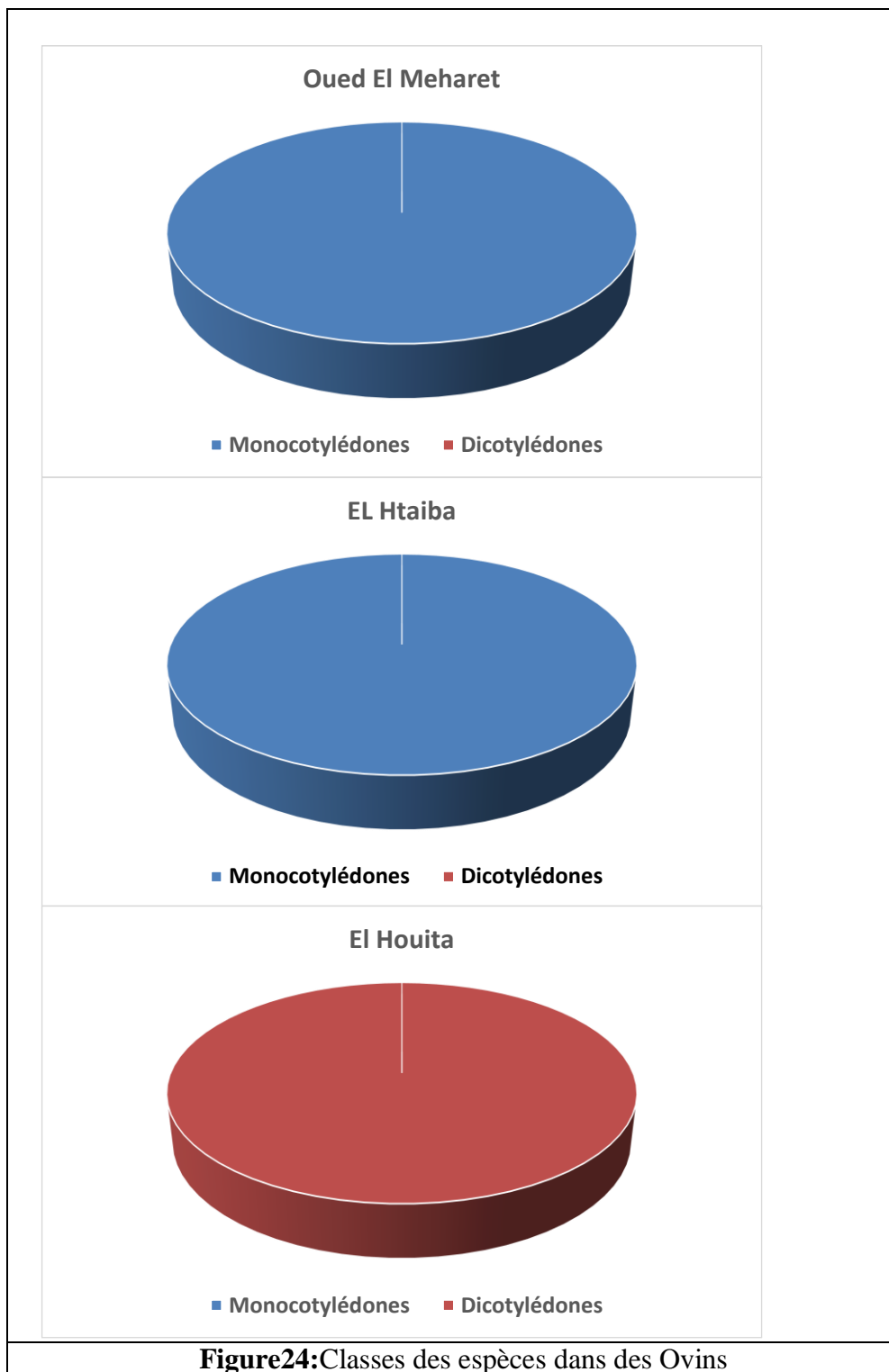
III.4.1 Les fèces des Camelins :

La figure N°5, montre la répartition de classe (Monocotylédone, Dicotylédones) dans le type de matière fécale de camelins dans les trois stations d'études. Nous observons que les deux stations (Oued el Meharat et El Htaiba) contiennent le classe Monocotylédone. Cependant la figure N°23 montre que la station et El Houitta, contient les seulement les Dicotylédones.

III.4.2 Les fèces des Ovins :

La figure N°6, montre la répartition de classe (Monocotylédone, Dicotylédones) dans la matière fécale de l'ovin dans les trois stations d'études. Nous observons que les deux stations contiennent la classe Monocotylédone. La station El Houitta de contient uniquement le type de classe Dicotylédones.





III.6 Indice de Perturbation :

Le tableau N° 12 montre l'indice de perturbation dans les trois stations d'études (Oued Mharat, Al-Hutayba et Al-Huwaita), donc nos résultats expliquent la zone la plus perturbée (100%).

Tableau N°12 : Indice de perturbation dans les trois.

Types de fèces et Site	Oued Mharat	Al-Hutayba	Al-Huwaita
Camelins	1	1	1
Ovin	1	1	1

III.5 Discussion Générale:

En milieu aride, le camelin et l'ovin sont des animaux domestiqués, pour leurs productions de laines, de viandes de laits Leur contribution aux ressources d'un milieu à faible productivité, leur mises-bas, son travail sont très appréciés par leurs éleveurs, dont la vie en dépend dans le milieu steppique (FAYE, 1997; CHEHMA, 2002; ADAMOU, 2008). En effet, le camelin et l'ovin sont particulièrement adaptés à ces types de milieux, qui, en dépit des maigres ressources alimentaires et des conditions éco-climatiques hostiles, s'avèrent productifs. Les atouts du camelin et l'ovin ne se limitent pas seulement à la sphère socio-économique, car cette animales joue aussi un rôle écologique dans les zones arides et semi-arides.

Cependant nos connaissances sur le comportement et le régime alimentaire du camelins et l'ovin d'une part, les caractéristiques bio-écologiques des graines des plantes spontanées face aux conditions climatiques extrêmes, et leurs propriétés germinatives d'autre part, sont relativement limitées. Ce travail présente un premier pas sur le thème «Rôle du camelins et l'ovin dans la régénération et la prolifération du couvert floristique des parcours steppiques». C'est pourquoi le cadrage du questionnement scientifique s'est révélé difficile. Par ailleurs, il a fallu soit une étude « spatio-temporelle » basée sur des observations sur terrain du comportement alimentaire du camelins et l'ovin, ou encore un inventaire et une description des graines des espèces spontanées sur le plan botanique, physiologique et écologique qui était un préalable nécessaire à l'étude de l'effet du passage des graines dans le tube digestif du camelins et l'ovin.

En revanche, ce travail a été mis en place dans le but de répondre aux questions posées sur le rôle écologique que peut jouer le camelins et l'ovin dans le maintien et la préservation des

ressources floristiques dans l'immense espace steppiques à travers la dispersion et la germination des graines.

Nos résultats font ressortir que le camelins et l'ovin participent à la dissémination des graines de 24 sujets dans la matière fécale de camelins et 9 sujets dans la matière fécale de l'ovin de comptabiliser 7 espèces réparties sur 7 genres et 5 familles. Cependant les familles les mieux représentées sont les Amaranthaceae, les Poaceae, Ce résultat concordent avec ceux de VAN RHEEDE VAN OUDTSHOORN et VAN ROOYEN (1999) qui ont montré qu'en zones arides, la zoochorie produit, notamment, dans certaines familles, entre autres: les Amaranthaceae (PEAKALL et al.,1993), les Poaceae (MILTON et al., 1990).

Il est important de noter que les graines, malgré qu'elles aient été soumises à l'efficacité réputée d'un long processus d'ingestion, de rumination, de digestion microbienne et chimique du camelins et l'ovin, n'ont pas été endommagées, la plupart des graines des espèces broutées étaient en bon état. Donc l'effet de processus mécanique, de la nature enzymatique, de l'efficacité de la microflore microbienne et de la durée de rétention des petites particules dans ses estomacs (RUTAGWENDA et al., 1989) n'affectent pas les caractéristiques morphologiques des graines ingérées puis déféquées à travers les fèces.

Comparativement aux l'ovin, le camelins se caractérise par une plus grande diversité des plantes consommées (FAYE et TISSERAND, 1988; RUTAGWENDA et al., 1989; CHEHMA, 2005; SLIMANI et al., 2013). L'importance des éphémères est due à leur appétence (CHEHMA, 1987; LONGO et al., 2007, CHEHMA et al., 2008), à cause de leur bonne valeur nutritive que les plantes vivaces des parcours steppiques (CHEHMA et al., 2008).

Vu la caractéristique du comportement alimentaire du camelins connu par sa pratique d'un pâturage ambulante (FOLLEY et MUSSO, 1925; MERES, 1959; GHATHIER PILTERS, 1965; ASAD, 1970), et par le fait qu'il peut parcourir quotidiennement de 20 à 50 km même en cas de disponibilité de grandes quantités d'aliment (NEWMAN, 1979; SLIMANI et al., 2013), Il nous est impossible d'établir avec fidélité des liens entre fèces émises et sites des fèces récoltées, ce qui nous oblige à omettre le facteur parcours (espace) et prendre en considération l'effet de saison (temps) sur la distribution des graines disséminées.

Le comportement alimentaire des ovins se diffère de celui du dromadaire qui contribue à l'amélioration de la biodiversité des espace pastoraux steppiques (SLIMANI N. et al., 2013), à travers leur comportement des petites quantités ingérées, dissémination des grains dans un vaste surface (TRABELSI H. et al ., 2012), à travers la situation qui connues d'espaces fragile.

La distribution temporelle des graines disséminées montre que l'hiver est le plus dominant en nombre de graines. Cela est dû au premier lieu, à la capacité reproductive en graines variant entre les espèces, entre les pieds de la même espèce, et également d'un site à un autre. Elle reflète, en effet, l'hétérogénéité des conditions édapho-climatiques (CCE, 1993). L'abondante production de semences dans le Sahel (GROUZIS, 1992) constitue une bonne adaptation à la forte variabilité de la pluviométrie. Elle permet de faire face aux accidents climatiques en assurant la levée lors des événements pluvieux qui se succèdent au cours de la période de pluies irrégulières.

L'importante quantité des graines dispersées montre que l'espèce *Hordeum vulgare* L le plus grand nombre de graines disséminées par le camelin et l'ovin, (LE HOUEROU et IONESCO, 1973; CHEHMA, 2006) particulièrement au stade de floraison et de fructification (WEACHTER, 1982).

Le poids des graines et leurs formes sont, en revanche, susceptibles d'être des caractéristiques écologiques pivots pour l'établissement des plantules, la formation d'une banque de graines persistante et la dispersion (LIU et al., 2014). Trois avantages possibles de graines de petite taille dans les steppes sont (i): la réduction du risque d'être mangées par des prédateurs (HULME, 1994) et (ii): de tomber dans les fissures du sol et (iii): d'éviter la détection par les prédateurs (GUTTERMAN, 2002). Ainsi, les petites graines pourraient constituer une banque de semences à long terme dans la steppe, ce qui assure la survie de l'espèce en situation de stress de prédation ainsi que dans des conditions du steppes (GUTTERMAN, 1993; LIU et al., 2014). La production d'un grand nombre de petites graines est peut-être l'une des stratégies d'évasion. La grande majorité des graines des espèces végétales de la steppe trouvent leur maturité au début ou au cours de l'été, lorsque l'activité des granivores et les collecteurs des semences est à son maximum, seule une minorité d'espèces végétales dispersent leurs graines en hiver, bien que les graines de quelques espèces ne se dispersent pas du tout et germent in situ (GUTTERMAN, 1993). Effectivement, de 50 à 90% de la production totale des graines des zones arides sont prélevées par les prédateurs (NEFATTI, 1994), et surtout celles des espèces les plus appréciées par les animaux domestiques, sont très recherchées par les rongeurs (TBIB, 1982). Les espèces végétales peuvent être divisées en cinq principaux groupes en fonction du temps de maturation, temps de dispersion et stratégies de dispersion (GUTTERMAN, 1993): (i). Maturation et dispersion au début ou pendant l'été ; (ii). Maturation au début de l'été et dispersion par les pluies en hiver ; (iii). Maturation des graines en été et germination in situ en hiver ; et (iv). Maturation et dispersion en hiver.

L'analyse granulométrique réalisée par tamisage (de tamis allant de 2 mm jusqu'à 20 μm) a permis de déterminer la distribution des particules de différentes tailles dans les échantillons provenant de trois stations : (El Houita, El Htaiba and Oued el Meharat). Selon l'échelle de classification (Duchaufour, 1997) de texture du sol (Fig 05) on obtient une texture fortement sableuse pour le substrat avec un pourcentage du 98.75 %, donc notre sol est Sableuse. Le tableau N°9 montre que le Substrat présente le pH est 8,14 ; la conductivité électrique est 280 (us/cm) avec une teneur en Phosphore assimilable (ppm) relativement élevée aussi 107.53 (ppm). L'analyse du composant azote montre que le substrat contient une importante concentration (0.06%), le Carbone organique est (0,72%). Les valeurs moyennes du pH enregistrés dans les sites Substrat (8.14). D'après le tableau d'interprétation (Baize, 1988), montre que le pH du sol de substrat le pH prospecté est Basique (Tab 7), les sols a un pH basique sont souvent des sols calcaires et qui dépend naturellement de la nature de la roche mère. Le potentiel hydrogène du sol est un facteur sélectif à la présence ou d'absence des végétations. Les mesures de la conductivité électrique montrent des modère valeurs enregistré 280 (us/cm). Selon l'échelle de salinité fournit par Gros ,1979 (Tab7), en peut dire que le sol de substrat présentent une gamme de salinité un sol Très salé (s'influence sur les végétaux sensible à la salinité). Selon Pouget (1977), le phénomène de salinisation est limité au niveau des dayas.

Dans notre cas, cela est peut-être expliqué par la texture sableuse du sol qui diminue sa teneur en eau assurant un bon lessivage du sol. Le taux de la matière organique est le résultat de la décomposition des résidus de végétaux et d'animaux par l'action des microorganisme , cette dernière joue un rôle essentiel dans la fourniture des éléments nutritif pour les organismes d'une région donnée , le taux de la matière organique est influencé par les facteurs climatique , la végétations existante , la texture du sol , les conditions topographiques .D'après Benabdli, 2000 la quantité de la matière dépend de l'abondance des éléments grossiers , ces derniers ayant pour effet de concentrer le système racinaire et les substance organique dans les interstices .

Pour le cas de Substrat nous avons observé des teneurs Moyennement qui varient 0,72 %. Le calcaire est considéré dans certain situations comme facteur limitant (sélectif) qui influe sur la potentialité de recouvrement chez certaines espèces végétales, le dosage a été obtenus à l'aide la méthode de calcimètre de Bernard, D'après Baize, 2000 révèle pour le sol du substrat présente des valeurs modérée, (16.32), cette différence expliquée par la physionomie du sol (épaisseur des couches supérieur). Le calcul de l'indice de perturbation (IP) a fluctué entre 0,75 et 1 durant les années d'étude, les trois zones d'étude semble

perturbée. Les perturbations d'origine anthropique sont pour une large part responsable de l'état actuel des structures de végétation au Maghreb (Quézel P & Barbero M. 1993).

Le couvert végétal naturel y est soumis en permanence à un double impact, d'une part celui des sols (trop secs et légers) et du climat (faible précipitations) et d'une part celui des actions de l'homme et de ses animaux (Floret C., Le Floc'h E., Romane F. & Pontanier R. 1981). C'est un facteur d'influence de banque des graines.

Conclusion

Notre travail s'intéressait à l'étude de l'interaction, qui existe entre les plantes spontanées des steppes algérienne et le représentant le principal animal d'élevage adapté à la valorisation du couvert floristique saharien; nos travaux ont permis d'apporter des réponses aux différentes questions de recherches posées en amont.

Les principaux résultats nous ont donc confirmé que les fèces des camelins et ovins participe, à la dispersion des graines de plusieurs espèces spontanées dans son milieu, tant sur le plan qualitatif que quantitatif, notre travail a permis d'identifier 7 espèces divisées en 7 genres, réparties sur 5 familles botaniques. Ces espèces semblent être reconnues comme faisant partie de son alimentation et préférées dans la composition des parcours steppiques ;

- Les thérophytes étaient le type biologique identifié ;
- Sur l'ensemble des espèces le type cosmopolite est le plus dominant ;
- Les espèces monocotylédones dominent dans les fèces des camelins et les dicotylédones dans les fèces des ovins.

Ces espèces présentent, cependant, des stratégies d'adaptations au climat désertique non seulement sur le plan morphologique, anatomique et physiologique, mais également sur le plan écologique de leurs graines, en produisant, souvent, un plus grand nombre de graines, de très petite taille, de poids assez léger, de couleur dissimulée et atteignent leur maturité en été. Ceci leur permet de minimiser la prédation et de persister par la formation d'une banque de graines au sol assurant, ainsi, la survie des espèces. Bien en plus, l'existence d'autres mécanismes physiologiques: inhibition, dormance et/ou post-maturation des graines, évite ou limite la levée de germination dans des conditions très défavorables, telles que pluies tardives à la fin de la saison des pluies (octobre) ou pluies exceptionnelles qui précèdent la saison de végétation (février/mars). Ces mécanismes, qui constituent des stratégies de survie des espèces, permettent d'attendre les meilleures conditions de température et d'humidité.

Les résultats de notre étude montrent un important potentiel de dispersion des graines par le les fèces des camelins et ovins, information qui est strictement nécessaire pour mieux comprendre l'impact global de cet animal sur le maintien de la diversité végétale de ce type de milieu reconnu hostile, assez maigre et fragile.

Perspectives

Notre travail constitue une première au niveau des parcours steppiques de la région de Laghouat, d'autres études mériteraient d'être entreprises dans d'autres lieux et durant d'autres saisons afin de bien comprendre le rôle des animaux des pâturages dans la dynamique de la banque des graines des zones steppiques Algériennes.

Références bibliographiques

- Aïdoud et al. Cheptel animal et élevage extensif dans les steppes algériennes. *Revue de l'Agriculture et de l'Élevage*, 2006.
- Aïdoud, A., Le Floc'h, É., & Le Houérou, H. N. (2006). Changements dans la population pastorale et ses impacts sur les écosystèmes steppiques. *Revue des Sciences de l'Environnement*.
- Aïdoud, A., Le Floc'h, É., & Le Houérou, H. N. (2006). Les steppes arides du nord de l'Afrique. *Sécheresse*, 17(1-2), 19-30.
- Aubert, G. (1978) Méthodes d'analyses des sols. 2ème Edition, Centre régional de Documentation Pédagogique, CRDP Marseille, 191 p.
- Aubert, G. (1978) Méthodes d'analyses des sols. 2ème Edition, Centre régional de Documentation Pédagogique, CRDP Marseille, 191 p.
- Baize, D. (1988) Guide des analyses courantes en pédologie. INRA, Paris, 172 p.
- Baize, D. (2000) Teneurs Totales en "Métaux Lourds" dans les sols Français. Résultats Généraux du Programme ASPITET.
- Baker, A.J.M. and Brooks, R.R. (1989) Terrestrial Higher Plants which Hyperaccumulate Metallic Elements. A Review of Their Distribution, Ecology and Phytochemistry. *Biorecovery*, 1, 81-126.
<http://dx.doi.org/10.1080/01904168109362867>
- Bencherif, A. Problématique et contraintes de développement des zones steppiques. *Études sur l'Écologie Appliquée*, 2011.
- Bensouiah R., 2006. Vue d'ensemble de la steppe algérienne. Doc en ligne: (<http://desertification.voila.net/steppealgerienne.htm>).
- Bensouiah, R. (2006). Dégradation des zones steppiques : Causes et conséquences. *Journal de l'Agriculture et de l'Environnement*.
- Bettathar, M. (2009). Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Laghouat. Site web 01.
- Bettathar, M. Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Laghouat. Site web 01.
- Bouazza, M. (1995) Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L., et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdo (Oranie, Algérie). Thèse. Doc. Es-Sci. Univ. Tlemcen. 153 p + annexe.

- Boukerker, H., Benabdeli, K., & Yerou, H. (2021). Étude de la délimitation de la région des steppes algériennes. Actes du colloque sur l'écologie des steppes.
- Bourbouze, A. Équilibre écologique et développement durable des steppes algériennes. *Bulletin de l'Écologie Appliquée*, 2006.
- Brown, A. L. (1992). Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom settings. *Journal of the Learning Sciences*, 2, 141-178.
- CHIOU C.H., C.Y. WU et R.-S. JUANG (2008). Photocatalytic degradation of phenol and m-nitrophenol using irradiated TiO₂ in aqueous solutions. *Separ. Purif. Technol.*, 62, 559–564.8. Ma, D.F., et al. 2010. *Hum Pathol.* 41, 1550.
- GM Simpson - *Comprehensive psychiatry*, 1989 - Elsevier
- Ilyes, H. A. D. B. A. O. U. I. (2021). La contribution des activités agricoles et pastorales à l'économie des steppes algériennes. *Revue de l'Économie Rurale*.
- Ilyes, H. A. D. B. A. O. U. I. (2021). Evaluation de la durabilité des systèmes d'élevage ovin en zone steppique algérienne.-Cas de la région de M'Sila (Doctoral dissertation, Université KasdiMerbah Ouargla).
- Image satellite spot végétation Avril 1999.
- J. Midgley, A. Seydack, D. Reynell and D. McKelly
Journal of Vegetation Science Vol. 1, No. 4 (Sep., 1990), pp. 539-546 (8 pages)
- K. Benchouk et al. Climat des steppes algériennes : Irrégularité accrue des pluies et augmentation des températures. *Revue Climatologique*, 2004.
- LEGROS R., 1993a, Une double peine capitale, *Revue de droit pénal et de criminologie*, 73, 6, 87-107.
- MADR ,(2021)Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural 2021
- Mederbal, K, 1992, Compréhension des mécanismes de transformation du tapis végétal: approches phyto-écologiques par télédétection aérospatiale et analyse dendroécologique de *Pinushalepensis* Mill., dans l'ouest Algérien. Thèse d'Etat Ès Sciences, Université d'Aix Marseille III, 229.
- MT Tyree, V Velez, JW Dalling - *Oecologia*, 1998 – Springer in all species during May and November 1995
- Nedjraoui D., Bédrani S., 2008. La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. *Vertigo*, 8 :1-15.

- Nedjraoui, D. (2003). Profil fourrager. Université des Sciences et de la Technologie H. Boumediène (USTHB). Alger.
- Nedjraoui, D., & Bédrani, S. (2008). Impact des activités anthropiques sur les écosystèmes steppiques en Algérie. Bulletin de l'Institut National de la Recherche Agronomique.
- Olf, H., & Ritchie, M. E. (1998). Effets des herbivores sur la diversité végétale des parcours steppiques. *Écologie des Prairies*.
- Oppenheim, A.V. and Schafer, R.W. (1975) *Discrete-Time Signal Processing*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.
- Pablo Ferrandis, José M. Herranz and Juan J. Martínez-Sánchez
- Packer, M., Bristow, M.R., Cohn, J.N., et al. (1996) The Effect of Carvedilol on Morbidity and Mortality in Patients with Chronic Heart Failure. *The New England Journal of Medicine*, 334, 1349-1355.
- Pétard, J. Les méthodes d'analyse. Tome 1. Analyses de sols. Nouméa: ORSTOM. Septembre 1993. 192 p. Notes Tech.
- *Plant Ecology* Vol. 144, No. 1 (1999), pp. 103-114 (12 pages)
- Roberts, H. A. (1981). Seed Banks in Soil. *Advanced Applied Biology*, 6, 1-55.
- *Sci.*, 30: 141-148.
- SELEMANI, I.S., EIK, L.O., HOLAND, Ø., ÅDNØY, T., MTENGETI, E. & MUSHI, D. (2013).— The effects of a deferred grazing
- Si Simpson, C.J.; Faragher, E.B.; Hyde, C.E. The chronically mentally ill in community facilities. A study of quality of life. *British Journal of Psychiatry*, 1989, Vol. 154, 77 - 82
- Sit web 2 : <https://journals.openedition.org/vertigo/8821>.
- Site web 01 : <http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com>
- Stambouli, T. (2004). Hydrographie et ressources hydriques des steppes algériennes. *Revue des Ressources en Eau*.
- Stambouli, T. Hydrographie et ressources hydriques des steppes algériennes. *Bulletin de l'Institut National de la Recherche Hydrologique*, 2004.
- system on rangeland vegetation in a north-western, semi-arid region of Tanzania African. *J. Range & Forage*

- **The DSM-III-R proposes to divide dysmorphophobia into two separate disorders: delusional disorder, somatic subtype and dysmorphic disorder.**
- **Yerou, H., & Benabdeli, K. (2013). Caractéristiques climatiques et géographiques des steppes algériennes. Géosciences et Environnement.**

Annexe



- Règne : Plantae
- Sous-Règne : Viridaplantae
- Classe : Equisetopsida
- Sous-Classe : Magnoliidae.
- Ordre : Poales Small,
- Famille : Poaceae Barnhart,
- Sous-Famille : PooideaeBenth.
- Genre : Avena L.
- Espèce : Avena sativa L



- Règne : Plantae Haeckel
- Sous-Règne : Viridaplantae
- Classe : Equisetopsida
- Sous-Classe : Magnoliidae
- Ordre : Poales Small
- Famille : Poaceae Barnhart
- Sous-Famille : PooideaeBenth.

- Genre : Avena L
- Espèce : Avena sativa L



- Règne : Plantae Haeckel
- Sous-Règne : Viridaeplantae
- Classe : Equisetopsida
- Sous-Classe : Magnoliidae
- Ordre : Poales Small
- Famille : Poaceae Barnhart
- Sous-Famille : PooideaeBenth
- Genre : Avena L
- Espèce : Avena sativa L
- Sous-Espèce : Avena sativa L



- Règne : Plantae
- Sous-Règne : Viridiplantae
- Classe : Equisetopsida.
- Sous-Classe : Magnoliidae.
- Ordre : Poales Small.
- Famille : Poaceae Barnhart,
- Sous-Famille : Pooideae Benth.
- Genre : Avena L
- Espèce : Avena sativa



- Classe Équisetopsida
- Sous-classe Magnoliidés
- Commande Caryophyllales
- Famille Amaranthacées
- Genre Amarante
- Espèces Amaranthus graecizans



Règne Plantae

Phylum Tracheophyta

Classe Magnoliopsida

Ordre Caryophyllales

Famille Amaranthaceae

Genre Amaranthus

Espèce Amaranthus blitum L.

Références Bibliographiques



- Règne : Plantae
- Sous-Règne : Viridiaeplantae
- Classe : Equisetopsida
- Sous-Classe : Magnoliidae.
- Ordre : Poales Small,
- Famille : Poaceae Barnhart,
- Sous-Famille : PooideaeBenth.
- Genre : Avena L.
- Espèce : Avena sativa L



- Règne : Plantae Haeckel
- Sous-Règne : Viridiaeplantae
- Classe : Equisetopsida
- Sous-Classe : Magnoliidae
- Ordre : Poales Small
- Famille : Poaceae Barnhart
- Sous-Famille : PooideaeBenth.
- Genre : Avena L
- Espèce : Avena sativa L

Références Bibliographiques



- Règne : Plantae Haeckel
- Sous-Règne : Viridaeplantae
- Classe : Equisetopsida
- Sous-Classe : Magnoliidae
- Ordre : Poales Small
- Famille : Poaceae Barnhart
- Sous-Famille : PooideaeBenth
- Genre : Avena L
- Espèce : Avena sativa L
- Sous-Espèce : Avena sativa L



- Règne : Plantae
- Sous-Règne : Viridaeplantae
- Classe : Equisetopsida.
- Sous-Classe : Magnoliidae.
- Ordre : Poales Small.
- Famille : Poaceae Barnhart,
- Sous-Famille : PooideaeBenth.
- Genre : Avena L
- Espèce : Avena sativa

•



- Classe Équisetopsida
- Sous-classe Magnoliidés
- Commande Caryophyllales
- Famille Amaranthacées
- Genre Amarante
- Espèces *Amaranthusgraecizans*



- Règne Plantae
- Phylum Tracheophyta
- Classe Magnoliopsida
- Ordre Caryophyllales
- Famille Amaranthaceae
- Genre *Amaranthus*
- Espèce *Amaranthusblitum* L.