

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



UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT



FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT : SCIENCES BIOLOGIQUES

Mémoire de MASTER
Présente Par :

BOUSSAG Zahra
BENSOUICI Sara

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Biologiques
Option : Ecologie Végétale et environnement

THÈME

**Contribution à la caractérisation pastorale d'une steppe
à *lygeum spartum* dans la région Laghouat**

Jury de soutenance :

M. YUCFI MOUSTAPHA Nacer	MCB	Président
M. KHEDIM Rabah	MCB	Examineur
M. SOUFI Ibtissem	MAA	Encadreur

Année Universitaire 2021/2022

Remercîment

Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant qui tout au long de notre vie nous a permis de réussir et de réaliser mes ambitions et nous a donné la volonté de faire ce travail.

Je tiens à remercier Monsieur khedim, d'avoir accepté de présider ce jury malgré ses préoccupations.

Mes remerciements vont aussi à monsieur yousfi mostapha, d'avoir accepté d'examiner ce mémoire et de le valoriser malgré ses préoccupations

Je tiens à remercier mon enseignante : Mme souffi ibtessem pour avoir accepté mon encadrement, pour ses conseils et ses informations, et pour l'avoir encouragée à faire de son mieux et à mener à bien le projet pendant la fin du stage.

Je voudrais également demander à tous mes professeurs et membres de l'administration, sans oublier tous mes amis et étudiants du Département des sciences écologie végétale. Je tiens à remercier tout particulièrement tous mes professeurs pour la qualité de leur formation qui nous a été révélée.

Dédicace

Je dédie ce mémoire

A Très chère pour moi, mon père EL-CHIKH, qui m'a toujours soutenu et m'encouragé et qu'a été toujours présent pour moi.

Aux meilleures personnes du monde, ma mère Fatima qui a toujours m'encouragé durant mes études. Dieu prolongera leur vie.

A mes chères sœurs kaltoum , Nadia, Zineb, Hadjer, .

A mes chers frères Abd elkader, Outman, Abd allah, Abd el samed Ahmed

Que Dieu vous aide dans votre vie.

A ma grand-mère Aisha et mon oncle –Bashir messoudi, que Dieu ait pitié d'eux

À toute ma famille, que Dieu la protège.

A toute mes ami(e)s, Khoula compagnon de piste,

À tous les étudiants de la promotion 2016-2022 du Département sciences, Université Amar Telidji Laghouat.

SARA BENSOUICI

Table des matières

Remercîment.....	I
Dédicace.....	II
Table des matières.....	III
Liste des abréviations.....	VI
Liste des tableaux :.....	VII
Liste des Figure :.....	VIII
Introduction.....	X

Chapitre I: Synthèse bibliographique

I. Généralités sur la steppe Algérienne	4
1. Présentation de la région steppique algérienne.....	4
1.1. le sol.....	5
1.2. Occupation du sol	6
1.3. Le climat	6
1.4. La végétation.....	7
1.4.1. Les steppes à alfa (<i>Macrochloa tenacissima</i>).....	7
1.4.2. Les steppes à armoise blanche (<i>Artemisia herba alba</i>)	7
1.4.3. Les steppes à sparte (<i>Lygeum spartum</i>).....	8
1.4.4. Les steppes à remt (<i>Arthrophytum scoparium</i>).....	8
1.4.5. Des steppes à psamophytes.....	8
1.4.6. Des steppes à halophytes	8
2. la désertification.....	9
2.1. Causes de la désertification:.....	9
2.2. Conséquences de la désertification	10
3. La steppe dans la région de Laghouat :.....	11
II. Généralités sur le <i>Lygeum spartum</i>	11
1. Rappel systématique sur <i>Lygeum spartum</i>	11
2. Description botanique de la plante.....	13
2.1. Appareil végétatif.....	13
2.2. Appareil reproducteur	15
2.3. Infrutescence	15

3. Répartition géographique.....	15
4. Intérêt et utilisation du <i>Lygeum spartum</i>	16

Chapitre II:Présentation de la région d'étude

1. Laghouat	18
1.2. Le territoire	18
1.3. Le relief.....	19
1.4. Le sol.....	19
1.5. Hydrographie et hydrologie	20
2. Aflou	20
2.1. Relief.....	20
3. Caractéristiques des sites d'études.....	21
3.1. Sebgag.....	21
3.2 .Hadj Mechri :	22
4. Etude bioclimatique	22
4.1. Climat.....	22
4.2. La pluviosité.....	23
3.3. Température	23
4. Synthèse climatique	24
4.1. L'indice de De Martonne	24
4.2. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson.....	25
4.3. Climagramme d'EMBERGER :	25

CHAPITRE III:Matériel Et Méthodes

1. Objectif du travail	29
2. Matériels utilisés	29
3. Méthodologie de travail	29
3. 1.Echantillonnage :	29
3.2. Définition Echantillonnage	29
3.3. Emplacement des relevés.....	29
3.4. Choix des relevés phytoécologiques.....	30
3.5. Relevé phytoécologique.....	30
4. Etude qualitative (Relevés floristique).....	30
4.1. Aire minimale	30
4.2. La richesse totale.....	30

4.3. Détermination des spectres biologique	31
4.4. Détermination du spectre phytogéographique	31
5. Etude quantitative (relevé linéaire).....	31
5.1. Recouvrement global végétal RGV%.....	32
5.1.2. La contribution spécifique au tapis végétal (Csi)	32
5.1.3. Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilite (E).....	33
6. Estimation de la valeur pastorale, la productivité et la charge animale.....	34
6.1. La valeur pastorale.....	34
6.2. La productivité pastorale.....	34
Chapitre IV:Résultats et discussion	
1. Etude qualitative (Relevés floristique).....	37
1.1. Le richesse totale.....	37
1.2. Spectre réel des types biologiques:	40
1.3. Spectre réel des types phytogéographiques	41
2. Étude quantitative Recouvrement global de la végétation.....	41
2.1. Recouvrement global de la végétation.....	41
2.2. Les éléments de la surface du sol.....	42
2.3. Contributions spécifiques (Csi) et la fréquence spécifique (Fsi) du Lygeum spartum. 44	
2.4. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') et d'Equitabilité (E)	45
3.1. Valeur pastorale:	46
3.2. Productivité pastorale.....	47
3.3. La charge pastorale	47
Conclusion	48
Références bibliographiques.....	50
Résumé.....	57
الملخص.....	57
Abstract.....	57

Liste des abréviations

H.C.D.S : Haut – commissariat au développement de la steppe

D.S.F : Direction de la services Agricoles.

ESS: Elément de surface du sol .

C.D.F : Présentation du sous-secteur des forets.

F.A.O : Food and Agriculture Organisation .

O.N.M: Office National de Météorologie

B. N. E .D .E .R : Bureau National d'études pour le développement rural .

Méd : Méditerranée

S .A : Saharo – Arabiques .

Sah : Saharien

M.S.A : Méditerranano –Saharo – arabiques

AAITu : Américo - Algéro - Tunisien,

Liste des tableaux :

N°	Liste des tableaux	Page
01	Régimes pluviométriques saisonniers des certaines régions steppiques exprimés en mm (1971-2001).	06
02	Place de <i>Lygeum spartum</i> . dans la systématique.	13
03	Répartition de territoire de la région de Laghouat.	20
04	la localisation et de la région d'Aflou	24
05	précipitation moyenne mensuelle de la période (2009-2019) de la région d'Aflou	24
06	Les températures moyennes mensuelles d'Aflou entre 2009 et 2019	25
07	contient la richesse floristiques et le familles d'étude dans deux régions.	39
08	variation des éléments de la surface du sol.	44
09	résultats quantitatifs de la diversité floristique dans les deux stations	46
10	la valeur pastorale, la productivité pastorale et la charge animale (Sebgag et el hadj el Mechri).	47

Liste des Figure :

N°	Liste des figures	Page
01	Localisation géographique de la Steppe Algérienne.	04
02	les causes de la désertification.	10
03	Touffes de <i>Lygeum spartum</i> dans les régions de Sebgag	13
04	Touffes de <i>Lygeum spartum</i> dans les régions d'El Hadj Mechri	14
05	Morphologie du <i>Lygeum spartum</i> .	15
06	La carte géographique de Laghouat	19
07	L'occupation des Terres commune de Sebgag.	22
08	L'occupation des Terres commune de Hadj Mechri.	23
09	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d'Aflou.	27
10	Situation de la région d`Aflou sur le Climagramme d`Emberger	28
11	variation de la richesse floristique par familles de la zone d'étude.	40
12	Spectres réels des types biologiques dans les deux régions (Sebgag et El Hadj Mechri durant le printemps.	41
13	spectres réels des types phytogéographiques dans les deux régions (Sebgag et El Hadj Mechri).	42
14	Recouvrement global de la végétation	43
15	pourcentage de l'élément de surface du sol des deux stations	44
15	la fréquence spécifique « Fsi » du <i>Lygeum spartum</i> dans les deux stations	44

16	la contribution spécifique de Lygeum spartum dans les deux stations	45
17	La contribution spécifique de lygeum spartum dans les deux station	46

Introduction

Introduction

La steppe Algérienne, comme d'autres régions arides du bassin méditerranéen, se définit par une perturbation écologique profonde, qui résulte de la dégradation des ressources naturelles qui reste toujours avancée et fragilise de plus en plus les écosystèmes pastoraux, **(Zouidi, 2013)**.

Les steppes algériennes sont des zones pastorales car la présence de plantes herbacées et à cause du manque de pluie. Elles se caractérisent par des ressources naturelles limitées, un sol pauvre, des formations végétales basses et ouvertes et des conditions climatiques sévères. Ces steppes comprennent également plus de 10 Wilaya en Algérie, où elles jouent un rôle vital et important car elles contiennent la majeure partie d'élevage de ce pays. **(Hammouda, 2009)**.

Les zones steppiques de la wilaya de Laghouat, ont connu comme autres régions steppiques, présentent un déséquilibre écologique persistant résultant souvent de la dégradation presque permanente, causées par l'exploitation et l'utilisation anarchique et irrationnelle tels que le surpâturage, la déforestation combinée aux aléas climatiques caractérisés par une période de sécheresse assez longue. Ceci a pour conséquences la réduction du couvert végétal, l'érosion des sols, la mise en risque et la menace de disparition de cet écosystème qui résultent de la diminution de la biodiversité.

En Algérie le *Lygeum spartum* L. constitue un élément dominant de la steppe algérienne et y occupe la deuxième place après l'Alfa **(QUEZEL et SANTA, 1962)** avec une aire étendue estimée à 3 millions d'hectares; il croît sur des sols sableux et des sols salins dans les étages bioclimatiques aride et semi-aride. De ce fait, il constitue un élément important dans l'équilibre du milieu et dans la lutte contre la désertification **(BARBERO et QUÉZEL, 1986; LE HOUÉROU 1995)**.

Notre travail de recherche intitulé « Contribution à la caractérisation pastorale d'une steppe à *Lygeum spartum* dans la région de Laghouat ». Ce travail s'inscrit dans le domaine d'études des zones steppiques et pastorales. Notre choix d'étude s'est porté sur le *Lygeum spartum* dans la région de Laghouat. Nous avons choisi cette plante dans cette région parce que nous trouvons une relation très solide entre ces deux dernières. Il faut préserver le *Lygeum spartum* afin d'éviter une dégradation de la région. Pour atteindre notre objectif de recherche, nous adopterons la méthode linéaire. Qui va nous permettre de prendre un nombre d'échantillons pour collecter des informations objectives et précises sur l'ensemble. C'est de faire ressortir la différence entre deux sites, site mise en défient et site parcours liber dans les régions de Sebgag, et El hadj Mechri.

Comment contribuer à la caractérisation pastorale dans les steppes de *Lygeum spartum* dans la région de Laghouat ?

L'objectif de cet étude est de mettre en évidence la contribution et la caractérisation pastorale d'une steppe à sparte pour assister et promouvoir la régénération naturelle.

Le travail sera réparti en quatre chapitres, les deux premiers chapitres sont réservés à la théorie, tandis que les deux derniers sont consacrés à la partie pratique et aux résultats obtenus.

Dans le premier chapitre, nous avons mis en lumière les généralités sur la steppe Algérienne, et sur *Lygeum spartum*. Le deuxième chapitre est consacré à la présentation de la zone d'étude. Le troisième chapitre concerne les matériels et les méthodes utilisées. Dans le dernier chapitre nous arrivons à une discussion efficace et des résultats obtenus.

Nous terminerons notre travail par une conclusion où nous récapitulerons les de notre investigation.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

I. Généralités sur la steppe Algérienne

La steppe est un milieu pastoral où l'élevage est fortement pratiqué par une population semi sédentaire (**Hammouda, 2009**). Cette activité se pratique selon des règles bien déterminées mais aussi selon les conditions socio-économiques et des conditions naturelles spécifiques à la région (**Bensouiah, 1999**).

Le terme steppe, comme le définit (**Le Houérou, 1995**) évoque d'immenses étendues plus ou moins arides, à relief peu accusé, couvertes d'une végétation basse et clairsemée. Par contre plusieurs auteurs tels que (**Senoussi et al, 2011**) considèrent la steppe comme un espace qui constitue une zone tampon entre le désert du Sahara et la " ceinture verte " du nord du pays. Pays des grands espaces plats et élevés où l'arbre est rare ou absent, l'alfa et l'armoise sont les espèces caractéristiques.

1. Présentation de la région steppique algérienne

La steppe Algérienne constitue une vaste région qui s'étend au Sud de l'Atlas tellien, forment un ruban de 1000 km de long, sur une largeur de 300 km à l'Ouest et au Centre, réduite à moins de 150 km à l'Est (voir figure 1). Les limites de cette dernière s'appuyant sur les critères pluviométrique entre 100 et 400 mm de pluviosité moyenne annuelle (**Khelil, 1997**). Totalisant ainsi, plus de couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares (**Nedjraoui et Bedrani, 2008**).

Il se distingue par une formation végétale hétérogène discontinue plus au moins dense, composée de plantes herbacées et arbustives xérophiles de hauteur limitée, et par des sols généralement maigres à faible taux en matière organique. C'est un territoire où l'application de l'agriculture intensive n'est pas possible sans un apport en eau d'irrigation, du fait de la faiblesse et l'irrégularité des précipitations (**Bencherif, 2011**).

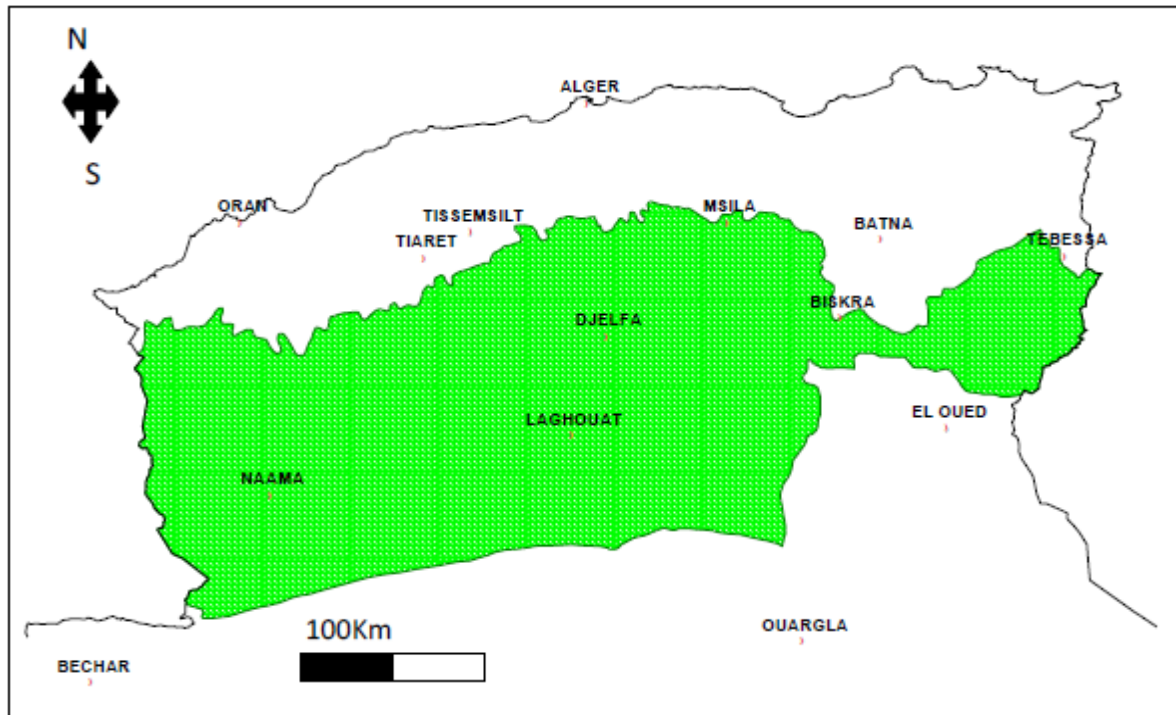


Figure 0 1. Localisation géographique de la Steppe Algérienne. :(**Nedjraoui et Bedrani (2008)**)

1.1. le sol

Le sol est un milieu cohérent dont les propriétés s'expliquent par son histoire, les conditions de son environnement et souvent aussi par l'action humaine. Les sols steppiques sont pauvres et fragiles à cause de la rareté de l'humus et de leur très faible profondeur. Adapté au régime climatiques aride, ils sont généralement peu évolués, moins profonds et parfois inexistant. Ils sont caractérisés par une évolution beaucoup plus régressive que l'inverse, c'est-à-dire la morphogenèse qui l'emporte sur la pédogenèse (**Hadouche, 1998**).

Selon **Pouget (1980)**, La plus part des sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile ; ils ont généralement pauvre en matière organique et sensibles à la dégradation. Les bons sols dont la superficie est limitée. **Halitim (1988)** signalé que les principaux types de sols sont les suivants:

Les sols minéraux bruts d'érosion-

Les sols peu évolués d'apport éolien et d'apport alluvial

Les sols calcimagnésiques -

Les sols halomorphes-

-Les sols isohumiques

1.2. Occupation du sol

Les 20 millions d'hectares que compte les steppes se répartissent en parcours, terres improductives, forêts, maquis et cultures marginales. L'importance que représente la part des parcours (soit plus de 80% de la superficie totale des steppes en 2000) est liée à la vocation de cet espace pastoral. En termes d'évolution de l'occupation du sol, on constate une augmentation de la superficie des parcours dégradés et donc une régression de la superficie des parcours palatables. D'autre part on constate une augmentation de la superficie des cultures marginales au détriment des superficies des parcours palatables **Bensouiah(2006)**

1.3. Le climat

D'après **Bensouiah (1999)**, deux caractéristiques principales marquent le climat steppique, une pluviosité et fortes amplitudes thermiques. La pluviosité est à la fois faible et irrégulière. Elle présente une variation spatio-temporelle très importante et oscille entre 100 et 400 mm de précipitations par an qui tombent souvent sous forme de pluies violentes (orages).

La température dépasse les 40°C en été mais comporte aussi des gelées au cours de l'hiver. Une autre caractéristique du climat steppique est le vent violent. En effet, celui qui souffle en hiver occasionne des dégâts, celui de l'été venant du Sahara (sirocco) est le plus catastrophique. C'est un vent chaud qui souffle de 20 à 30 jours par an et a des effets pervers sur la végétation.

Tableau 01. Régimes pluviométriques saisonniers des certaines régions steppiques exprimés en mm (1971-2001). **Bender (2006)**

Stations	Automne	Hiver	Printemps	Été
Saïda	95	109.5	96.24	24.8
Mécheria	66.5	56.6	81.2	27.3
El Bayadh	68.8	71	84.1	35.5
AïnSefra	46.1	34.5	57.1	17.2
Laghouat	49	30.4	48.7	15.6
Djelfa	91.9	94	97	77.3
AïnOussera	55.17	45.08	68.53	24.09
Ksar-	56.3	48.9	78	33.5
Boussâada	52.5	31.7	52.6	25.9
M'sila	61.4	48.6	59.9	16.4
Tébessa	104.5	77.4	113.9	64.8
Biskra	41.8	35.2	36.1	12.4

En somme, le climat steppique se caractérise en général par son hétérogénéité. La pluviométrie définit du Nord au Sud selon **Le Houerou (1968)**, trois étages bioclimatiques :

- le semi-aride inférieur : entre 300 et 400 mm par an ;
- l'aride supérieur : entre 200 et 300 par an ;
- et l'aride inférieur : entre 100 et 200 mm par an.

1.4. La végétation

De nombreuses études liées à la végétation ont permis de mettre en évidence le potentiel pastoral des steppe algériennes qui sont dominées par 6 grands types de formations végétales (**Djebaili,1978 ;Nedjraoui,1981 ; Aidoud,1989; Le Houerou,2001**).

1.4.1. Les steppes à alfa (*Macrochloa tenacissima*)

L'Alfa est une plante xérophile par excellence, selon **Le Houerou (1969)** la limite bioclimatique de cette espèce se trouve entre les étages semi- aride supérieur et aride inférieur entre les isohyètes 100 et 600 mm

L'aire potentielle de ces steppes était de 4 millions d'hectares (**Nedjraoui, 2004**). On les retrouve dans les bioclimats Sem i-aride s à hiver frais et froid dans l'étage aride supérieur à hiver froid. L'alfa présente une faible valeur fourragère de 0.3 à 0.5 UF/Kg MS, cependant, les inflorescences sont très appréciées (0,7 UF/Kg MS).

La productivité pastorale moyenne de ce type de steppe varie de 60 à 150 UF/ha selon le recouvrement et le cortège floristique.

1.4.2. Les steppes à armoise blanche (*Artemisia herba alba*)

L'armoise blanche est une plante aromatique, c'est la principale compagne de l'Alfa (**Pouget, 1980**), Recouvrent 3 millions d'hectares (**Nedjraoui,2004**),sont situées dans les étages arides supérieurs et moyens a hiver frais et froid avec des précipitations variant de 100 a 300 mm Ce type de steppe s'étale sur les zones d'épandage dans les dépressions et sur les glacis encroûtés avec une pellicule de glaçage en surface. La production primaire varie de 500 à 4 500 kg MS/ha avec une production annuelle totale de 1 000 kg MS/ha, la production annuelle consommable est de 500 kg MS/ha, soit une productivité pastorale moyenne de 150 à 200 UF/ha. L'armoise ayant une valeur fourragère moyenne de 0,65 UF/kg MS.

les steppes à armoises blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons, en été et en hiver où elle constitue des réserves importantes. L'armoise est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine. Le type de faciès dégradé correspond à celui de *Peganum harmala* dans les zones de campement et autour des points d'eau.

1.4.3. Les steppes à sparte (*Lygeum spartum*)

Selon Nedjraoui (2004), représentent 2 millions d'hectares, rarement homogènes occupant les glacis d'érosion encroûtés recouverts d'un voile éolien sur sols bruns calcaires, halomorphes dans la zone des chotts. Ces formations sont soumises à des bioclimats arides, supérieurs et moyens à hivers froids et frais. L'espèce *Lygeum spartum* ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4UF/kg MS). Les steppes à sparte sont peu productives avec une production moyenne annuelle variant de 300 à 500 kg MS/ha, mais elles constituent cependant des parcours d'assez bonne qualité. Leur intérêt vient de leur diversité floristique et de leur productivité relativement élevée en espèces annuelles et petites vivaces, elle est de 110 kg MS en moyenne. (Chalane, 2017).

1.4.4. Les steppes à remt (*Arthrophytum scoparium*)

La formation buissonneuses chaméphytes avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5/. Conditions environnementales xérophiles (20-200 mm /an). Thermophile, variations chaud à fraîche sols pauvres en calcaires Bruns à dalles, Ousierzems en Croûtés Caractérisent Ces steppes qui présentent un intérêt pastoral relativement faible. La production annuelle moyenne oscille entre 40 et 80 kg /ms hectare, avec une productivité pastorale comprise entre 25 et 50 UF/ha/an. Les chameaux Sont les Utilisateurs chameaux sont les utilisateurs les plus courants de ce type de steppe (Chalane, 2017)

1.4.5. Des steppes à psamophytes

Elles sont constituées d'espèces qui poussent sur les sols sableux, et qui peuvent jouer un rôle de fixation des dunes. On peut citer : le rétama (*Retama retam*) et le drinn (*Aristidapungens*) (Chalane, 2017).

1.4.6. Des steppes à halophytes

Ce sont des formations particulières des dépressions salées, parmi les espèces qu'on y rencontre, les Atriplex (*Atriplexhalimus*, *Atriplexnummularia*, *Atriplexcanescens*), le Tamarix (*Tamarix galica*). (Nedjraoui, 2004).

2. la désertification

Au sens commun du terme et selon les dictionnaires, la désertification c'est la transformation d'une région en désert. Le mot évoque l'avancée du désert aussi bien que la Désertion des campagnes, en fait pour les scientifiques et la communauté internationale il s'agit d'un phénomène de grande importance : « Le terme désertification désigne la dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et sub-humides sèches par suite de divers facteurs, parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines. » Cette Dégradation des terres en zones sèches se manifeste par une détérioration de la couverture végétale, des sols et des ressources en eau, et aboutit à l'échelle humaine de temps, à une diminution ou à une destruction du potentiel biologique des terres ou de leur capacité à supporter les populations qui y vivent (**Benguerai, 2011**).

Le Houerou (1980), définit la désertification comme étant un ensemble d'actions qui se traduisent par une réduction plus ou moins irréversible du couvert végétal aboutissant à l'extension de paysages désertiques nouveaux à des zones qui n'en présentaient pas les caractéristiques.

2.1. Causes de la désertification:

❖ La cause naturelle principale est bien connue :

-la sécheresse . (**Le Houerou ,1995**).

-les érosion éolienne et les érosions hydriques. (**Bensouiah, 2006**).

Sont forts en steppes arides en raison de la violence des événements et de la faible protection du sol par la végétation. (**Bensouiah, 2006**).

❖ Les causes anthropiques :

- le surpâturage,

-le défrichement des parcours ;

-la population locale et à la rareté des ressources ce sont des éléments étroitement liés à tel point qu'il est impossible de les dissocier;

❖ Les causes institutionnelles sont liées aux :

- Politiques adoptées par les différents gouvernements dans les zones steppique.

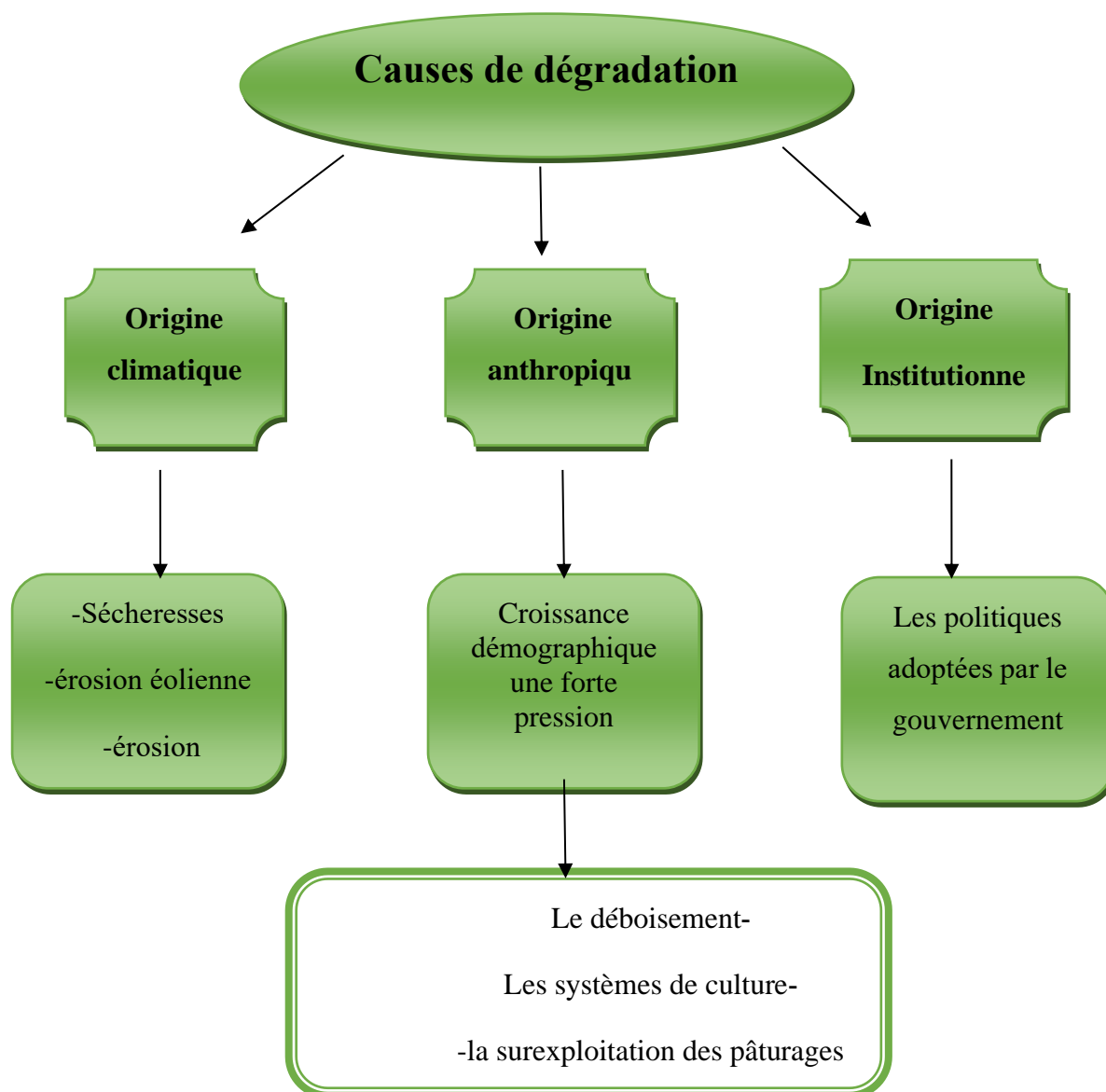


Figure02: les causes de la désertification. (Bensouiah, 2006; Nadjraoui et bédrani,2008.)

2.2. Conséquences de la désertification

La diminution de la biodiversité et la diminution de la productivité biologique qui caractérisent l'évolution globalement régressive de la steppe, font partie des conséquences environnementales les façades des plantations ont pratiquement disparu et ont été remplacées par d'autres qui sont des signes de dégradation. Les faciès que l'on retrouve sont altérés tant du point de vue de la densité du couvert végétal que du point de vue de leur valeur pastorale (Nedjraoui, 2004 ; HCDS, 2011)

La dégradation des parcours steppiques est porteuse de pauvreté et d'érosion socioculturelle. Les auteurs (Bedrani, 2006) ; Bessaoud, 2006) s'accordent pour démontrer le

relâchement des structures traditionnelles de gestion des parcours et leur transformation sous les effets de l'économie de marché. (Nedjraoui, 2004).

3. La steppe dans la région de Laghouat :

La steppe de la région de Laghouat, à l'instar des autres régions steppiques, vive un déséquilibre écologique continu résultant de la dégradation quasi permanente, causées par le surpâturage et le défrichement conjugués à la sécheresse climatique. Ceci a pour conséquences la réduction du couvert végétal, l'érosion des sols, la mise en danger et la menace de disparition de l'écosystème et la diminution de la biodiversité. Cette situation est inquiétante pour l'avenir écologique et socioéconomique de la région. Bedrani (1992).

II. Généralités sur le *Lygeum spartum*

Le *Lygeum spartum*. (Le Sparte) constitue un précieux matériel végétal dans la lutte contre la désertification et la stabilisation des sables dunaires, qui occupait en Algérie une superficie de deux millions d'hectares (Aidoud, 1989 ; Aidoud-Lounis, 1984). Suite à la dégradation de la steppe due aux changements climatiques se traduisant par de longues périodes de sécheresse, le surpâturage, l'urbanisation et l'arrachage anarchique, cette espèce a subi une restriction de son aire de répartition à 300.000 Km² (Le Houerou, 1995) et à un morcellement des populations.

En Algérie le *Lygeum spartum* L. constitue un élément dominant de la steppe algérienne et y occupe la deuxième place après l'Alfa (Quezel et Santa, 1962).

1. Rappel systématique sur *Lygeum spartum*

Le *Lygeum spartum*. est une plante caractéristique de la steppe algérienne, appelée communément ``Sparte``, aussi appelée ``Gousmir`` (Negre, 1961); en espagnol c'est ``Esparto basto`` ou ``Albardine`` (Mariano De Lapaz, 1876). `` son nom en arabe et ``Sennagh`` (Ozenda, 2004). Selon Battandier et Trabut (1902), Le *Lygeum spartum* L. est l'unique espèce de la tribu des Lygées qui fait partie de la famille des Poacées.

Le *Lygeum spartum* est une Poacée pérenne considérée avec l'Alfa (*Macrochloa tenacissima* L.) comme espèces dominantes de la steppe (Le Houerou, 1995 ; Nedjraoui et Bédrani, 2008) (Fig. 03 et 04). La systématique de la plante est résumée dans le Tableau 02.

Tableau02: Place du *Lygeum spartum*. Dans la systématique (Lachachi Souhila Née Benchenafi).

Embranchement	<i>Spermaphytes</i>	(Quezel et Santa, 1962)
Sous embranchement	<i>Angiosperms</i>	(Quezel et Santa, 1962)
Classe	<i>Monocots</i>	(Guignard, 2001)
Sous classe	<i>Monocots-évolués</i>	(Guignard, 2001)
Order	<i>Poales</i>	(Guignard, 2001)
Famille	<i>Poacées</i>	(Guignard, 1996)
Tribu	<i>Lygées</i>	(Maire, 1953; Ozenda, 1958)
Genre	<i>Lygeum</i>	(Maire, 1953)
Espèce	<i>Spartum</i>	(Maire, 1953)



Fig. 03 : Touffes de *Lygeum spartum* dans la région de Sebtag (Original 2022).



Figure. 04 : Touffes de *Lygeum spartum* dans la région de El Hedj Mechrie (Original .2022)

2. Description botanique de la plante

2.1. Appareil végétatif

Le *Lygeum spartum* L. se présente en touffe dense qui se distingue par

a. Un système souterrain:

Le système souterrain de *Lygeum spartum* L. est très développé (Lemee, 1954), est constitué d'un rhizome rampant (Figure . 05B) (Walter, 1973), couvert d'écailles brillantes (Ozenda, 1958 ; Quezel et Santa, 1962), serrées, imbriquées les unes sur les autres; Walter en (1973) ajoute: ``à croissance rectiligne avec des ramifications orientées dans le même sens que l'axe principal``.

Pouget (1980) affirme que le *Lygeum spartum* L. présente des racines verticales qui se faufilent dans les plus petits pores qui se trouvent en profondeur et dont la longueur peut atteindre jusqu'à 20m. Gaddes (1978) estime que la biomasse de la partie souterraine est supérieure à celle de la partie aérienne.

b. Un système aérien

Selon Abdeddaim (2010), l'appareil aérien de *Lygeum spartum*. se présente sous forme de touffes denses, les feuilles sont glauques, coriaces et cylindriques par suite de l'enroulement de leurs bords (Figure .05A); les tiges portent à leurs extrémités une spathe large plurinerviée de 3 à 4cm enroulée en long renfermant à l'intérieur une inflorescence (Figure . 05A).

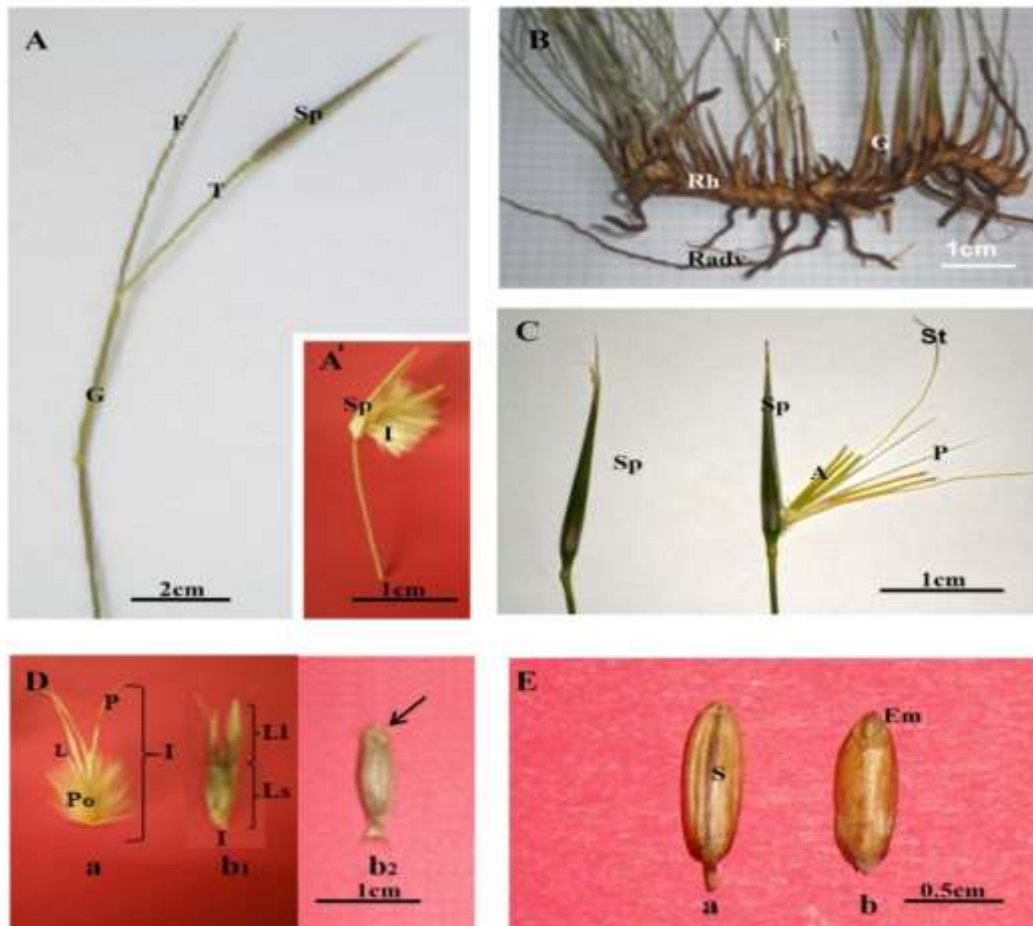


Figure. 05 : Morphologie du *Lygeum spartum* (Abdeddaim. 2010).

A : Système aérien formé d'une feuille (F) engainante (G) autour de la tige (T) qui se termine par une spathe (Sp) enroulée sur elle-même renfermant à l'intérieur l'inflorescence.
A' : Infrutescence (I) mature après déroulement de la spathe (Sp).

B : Système souterrain formé par le rhizome (Rh) d'où partent les racines adventives (Radv) vers le bas, les feuilles (F) et la gaine (G) vers le haut.

C : Inflorescences du *Lygeum spartum*. a : inflorescence entourée par la spathe (Sp)
b : inflorescence débarrassée de la spathe (Sp) dévoilant la présence de deux fleurs où sont visibles les anthères (A) ; les stigmates (St) et les paléoles (P).

D : Infrutescences de *Lygeum spartum*. a : Infrutescence débarrassée de la spathe, composée par les lemmes (L) recouvertes par les poils (Po), et les paléoles (P) ; b1 : Infrutescence de la station d'Oran Sebkhia ($2n=40$) formée à la base par des lemmes soudées (Ls) et des lemmes libres (Ll) dans la partie supérieure ; b2 : Infrutescence de la station d'El-

Kheiter ($2n=16$). Remarquer la taille réduite des lemmes libres dans la partie supérieure (flèche).

E : Caryopses du *Lygeum spartum*. a : vue ventrale traversée par un sillon (S) ; b : vue dorsale avec l'embryon (Em) à l'extrémité.

2.2. Appareil reproducteur

Contrairement à ce qui a été rapporté par **Ozenda (1958)**, la floraison du *Lygeum spartum* a lieu entre les mois de décembre et mars (observations personnelles) selon les conditions climatiques.

L'inflorescence de cette espèce est particulière, elle est composée d'une à quatre fleurs (Fig. 05 C, a) protégées par la spathe remplaçant les glumes.

Selon (**Djabeur 2007**) l'inflorescence se présente sous forme d'un épi d'épillets uniflores soudés à leur base. Chaque épillet est formé d'une à quatre fleurs composée chacune de deux glumelles, de trois étamines et d'un style (Fig. 05 C, b) terminé par un stigmate simple ; à la partie inférieure se trouve l'ovaire légèrement renflé et renfermant un seul ovule.

2.3. Infrutescence

D'après **Djabeur (2007)**, "... l'infrutescence du *Lygeum spartum* renferme un à quatre caryopses bruns rougeâtres, le tout est protégé par des lemmes soudées à leur base et recouvertes par un long poil soyeux" (Fig. 05D). Le caryopse est oblong aux extrémités effilées. La face ventrale est parcourue par un sillon (Fig. 05E, a). Sur sa face dorsale, le caryopse apparaît lisse et se termine par l'embryon (Fig. 05E, b) (**Abdeddaim, 2010**).

3. Répartition géographique

D'après **Hochreutiner (1904)**, le *Lygeum spartum*. Est considéré comme une espèce circumméditerranéenne. Il croit spontanément dans le sud de l'Espagne. Il se trouve également au sud de l'Italie (**Maire, 1953**). Il croit aussi au sud du Portugal dans l'Algarve (**Marano de la Paz, 1876; Pinto da Silva, 1976**) et en Grèce, à Crète (**Brullo et al. 2002**)

En Afrique du nord, le *Sparte* présente une grande extension continentale et littorale allant du Maroc jusqu'en Egypte (**Maire, 1953**).

En Algérie, cette espèce se trouve dans les régions arides et semi arides notamment le sud constantinois, le sud algérois (sauf la Kabylie, et les environs d'Alger), tout l'Oranie jusqu'au Sahara (**Quezel et Santa, 1962**), avec une meilleure répartition dans le sud- Oranais (**Djebaili, 1984**). Elle est encore à peine signalée dans le Sahara septentrional (**Ozenda, 1958**).

4. Intérêt et utilisation du *Lygeum spartum*

Le Sparte joue un rôle écologique important dans la fixation du sol et la stabilisation des dunes, il constitue donc un excellent végétal dans la lutte contre la désertification (**Aïdoud, 1983 ; Le Houerou, 1995 ; Labani et al., 2005**). Il est utilisé dans la confection artisanale telle que les cordes, les tapis, les nattes, paniers (**Mariano de la Paz, 1876**)

L'importance du tissu fibreux foliaire chez cette espèce (**Harche et al., 1990 ; Khelladi, 1994**) fait qu'elle soit une bonne source de matière première pour la fabrication de la pâte à papier (**Harche et Megdad ; 1989 ; Chadli, 1990 ; Chadli et Harche, 1991**)
Le *Lygeum spartum* L. est une plante pastorale qui est fournie aux brebis comme aliment d'encombrement (**Benfrid, 1998**).

Chapitre II

Présentation de la région d'étude

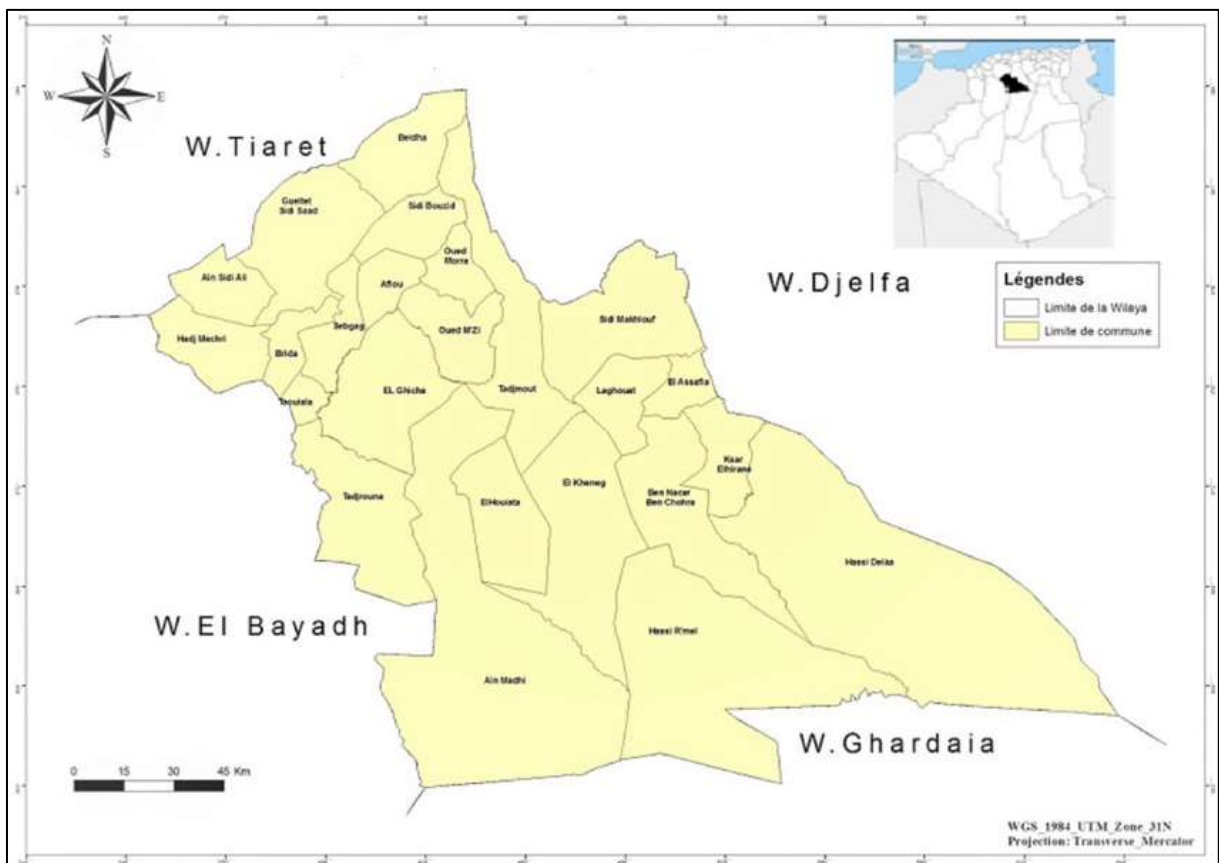
1. Laghouat

1.2. Le territoire

La wilaya de Laghouat occupe une superficie totale de 25.052 Km² et fait partie Intégrante des wilayas steppiques du pays, elle se caractérise par deux zones distinctes :

- La zone Nord (l'Atlas Saharien) à caractère agro-pastorale d'une superficie de 7515 Km² soit 30% de la superficie totale de la wilaya est formé principalement de vieux massifs forestiers et de passages et parcours alfatiers caractérisée par des altitudes allant de 1.000 à 1.700 m avec des pentes allant de 12,5 à 25%.

- La zone Sud (désertique) à caractère agro-pastorale d'une superficie de 17536 km² soit 70 % de la superficie totale de la wilaya qui renferme de vastes étendues steppiques pour la plupart dégradées sous l'effet de longues périodes sèches et d'autres facteurs anthropozoïques ((Souilah 2020) .



Figur06: La carte géographique de Laghouat (site web)

D'après la D.S.A (2014), repartie le territoire dans la région de Laghouat comme suite :

Tableau 03. Répartition de territoire de la région de Laghouat (D.S.A.,2014)

Territoire	Superficie /ha
Territoire générale	25,052 ha
Pacage et parcours	1 529559 ha
Superficie forestière	91009 ha
Superficie agricole	Totale 2008706 ha
Superficie agricole utile	73,031 ha
Parcours à exploiter	93855 ha
Forêt Claire	45400 ha
Occupation Alfa	315 125 ha

1.3. Le relief

Les reliefs ce sont l'ensemble des inégalités de la structure terrestre de la wilaya, formés de relief de l'Atlas Saharien.

Dans les reliefs montagneux de l'Atlas Saharien, deux aspects sont caractérisés par leur nature lithologique : les reliefs gréseux et les reliefs calcaires (Pouget, 1980).

Les intervalles des altitudes permettent de distinguer à Laghouat trois formes de reliefs.

Les montagnes : constituées par les monts du Djebel Amour dont les altitudes varient entre 800 et 1720 m

Les piémonts : allongée d'Ouest en Est, présente une largeur réduite et elle correspond aux piémonts bas de l'Atlas Saharien et aux vallées des oueds Djedi, oued Atar et Oued M'zi.

Les surfaces subhorizontales : appelées communément "Zone de Dayas" formée pratiquement d'un plateau plus ou moins ondulé dans les régions de El Houita, Hassi Delaa et Hassi R'mel.(**Amrani Ouarda 2021**)

1.4. Le sol

Les sols de la wilaya sont en majeure parties d'apport alluvial typique sur croute calcaire, peu évolués, à texture légère à teneur faible en matière organique présentant ainsi des contraintes pour l'agriculture (**C.D.F., 1988**).

D'après **Halitim (1988)**, les sols dans la zone aride d'Algérie sont généralement hydro morphes, des minéraux bruts, ou halomorphes, ces derniers sont classés en : sols sans accumulation de sels, sols, calcaires, sols gypseux, et les sols salés.

Les sols de la wilaya de Laghouat sont en majeure partie d'apport alluvial typique sur croûte calcaire, peu évolués, à texture légère et à teneur faible en matière organique ; présentant ainsi des contraintes pour l'agriculture (CDF, 1998) et (FAO, 2005).

1.5. Hydrographie et hydrologie

Selon **Halitim(1988)**, le réseau hydrographique est gravement influencé, à la fois, par les variations, saisonnières et interannuelles, de la pluviométrie et le relief formant un cloisonnement topographique.

Les deux zones (Nord-Ouest, Sud-Est) sont traversées par trois oueds : Oued Touil, Oued Medsous et le plus important oued M'Zi, dont la trajectoire passe du Nord-Ouest vers le Sud-Est. Il y a lieu d'ajouter l'existence de plusieurs sources qui constitueraient un apport considérable pour l'agriculture lorsque le captage est réalisé (**CDF, 1998.**)

2. Aflou

La ville d'Aflou est située à 110 km au nord-ouest du chef de lieu de la wilaya où la pluviosité varie de 300 à 400 mm Elle est composée de 3 communes à savoir, Aflou, Sebag et Sidi-Bouزيد. Le nord de la ville est localisée dans la zone des plateaux ; la zone sud est caractérisée par un ensemble montagneux dont l'altitude varie de 1 200 à 1 400 m (Djebel Amour 1400m). L'hiver y est rigoureux avec une durée d'enneigement moyenne de 5 jours/an.

2.1. Relief

La région d'Aflou se situe sur le versant nord de l'Atlas Saharien, au cœur du Djebel Amour son relief est formé de chaînons de montagne dont les axes sont orientés vers le sud-ouest- nord est, encadrant les zones intermédiaires appelées synclinaux, et dont la plus importante est celle où est érigée actuellement la ville d'Aflou.

Deux types de reliefs caractérisent la région d'Aflou, Massif montagneux au nord et les plateaux au Sud.

Le Massif montagneux au nord est constitué de chaînons de montagne dissymétrique de toutes altitudes à couches de grés ou parfois de calcaire, isolées les nés des autres par des dépressions en parties matelassées de dépôt quaternaires récent. Quant au Sud, le relief est assez tubulaire en anticlinaux et synclinaux constitués le couches épaisses de grés dominant des

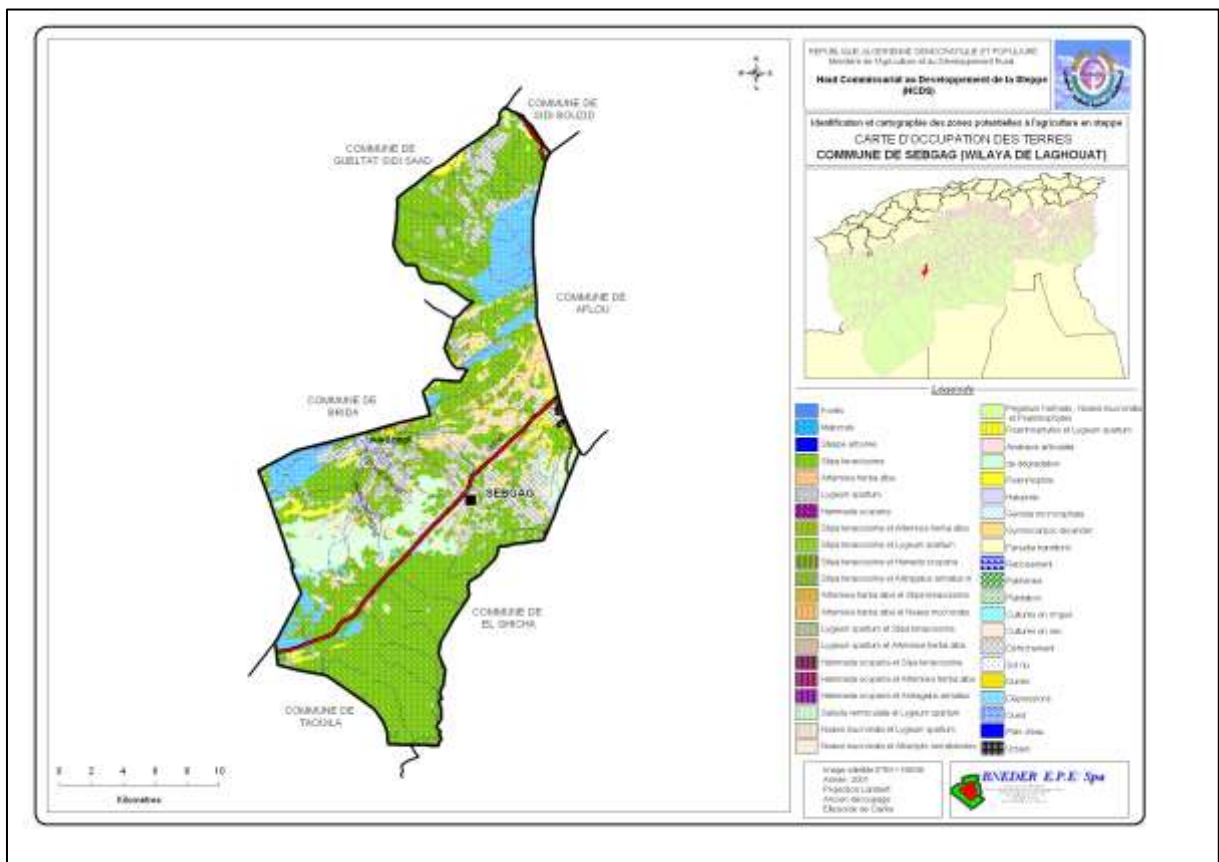
crêtes de même altitudes ; les synclinaux s'élargissent en plateaux comme El Gaada, dans la région de Madna et Anfous. **Rakhroukh (2015)**.

3. Caractéristiques des sites d'études

Cette étude a été effectuée durant les mois mai et juin, elle concerne deux parcours de la région Nord de la wilaya Laghouat, Notre étude s'est effectuée au niveau de deux sites, Sebgag et Hadj Mechri.

3.1. Sebgag

La région de Sebgag est située à environ 20km au sud-ouest de la ville d'Aflou sur les bordures Sud-Ouest de Djebel Sidi Okba. Elle est limitée au nord par la commune d'Aflou, à l'Est par la commune d'El-Gheicha et Taouiala, à l'Ouest par la commune de Guelte sidi Saad, au Sud la commune de Brida, elle est caractérisé par des altitudes moyennes qui ne dépassent pas 1500 m. La région d'Aflou est située au sud des grandes étendes, représentées par les hautes plaines, algéroises et oranaises, plus exactement au cœur de la dernière barrière topographique avant la plate-forme saharienne (**Stambouli., 2004**)



figur 07 :L'occupation des Terres commune de Sebgag. wilaya de Laghouat (HCDS 2001)

3.2 .Hadj Mechri :

Hadj Mechri, commune de la Daira de Brida, Wilaya de Laghouat, se localise à l'extrémité occidentale du chef-lieu de la Wilaya. Elle se situe dans la partie septentrionale du Djebel Amour, au centre de l'Atlas saharien (33° 51' à 34° 07' de latitude Nord et 01° 20' à 01° 44' de longitude Est), à une altitude moyenne de 1200 m.

La commune s'étend sur une superficie de 65270 Ha, elle est limitée administrativement au Nord par la commune de Ain Sidi Ali, au Sud, au Sud-Ouest par la Wilaya d'El Bayadh, à l'Est par la commune de Brida et au Nord-Ouest par la Wilaya de Tiaret. **(Hammouda R).**

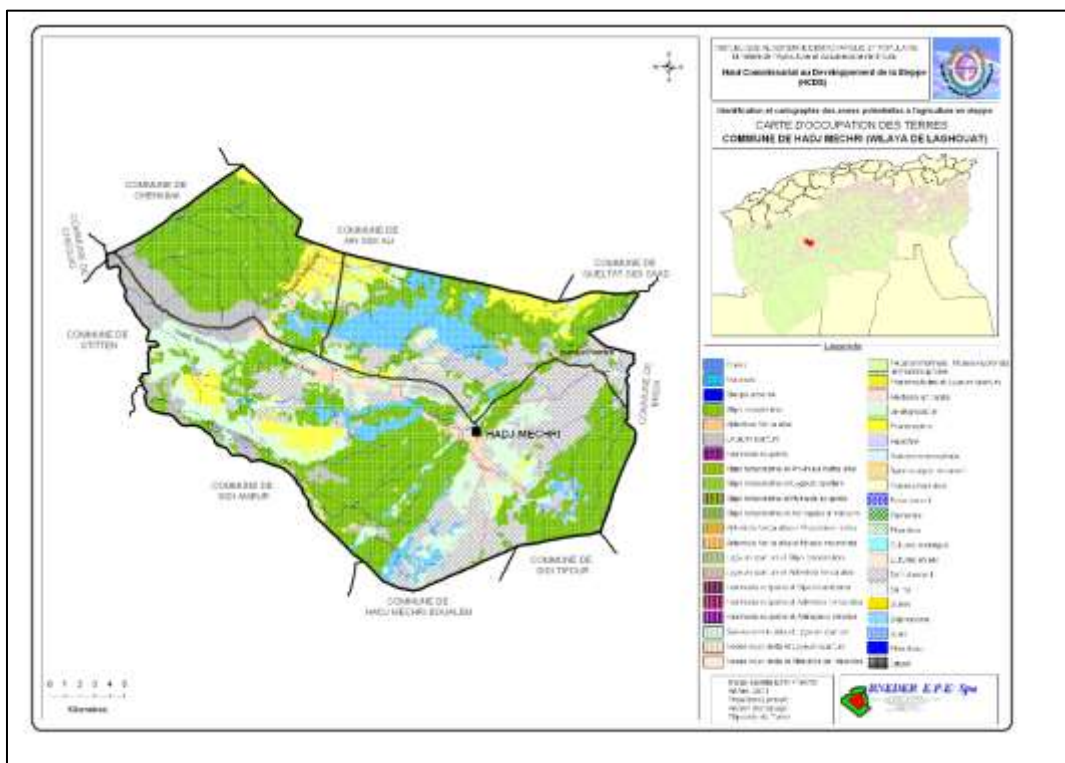


Figure 08. L'occupation des Terres commune de Hadj Mechri .wilaya de Laghouat (HCDS 2001)

4. Etude bioclimatique

4.1. Climat

Le climat est l'un des facteurs les plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal. Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend des nombreux facteurs : vent, lumière, pression atmosphérique, relief et natures du sol, voisinage ou éloignement de la mer (Faurie et al. 2003).

Pour tenter une approche climatique et bioclimatique, il est d'usage de considérer les deux éléments essentiels pour la végétation, la pluviosité et la température, en considérant également d'autres éléments climatiques, tel que le vent, la gelée blanche, la neige et le sirocco.

Nous donnons ici une présentation générale des principales caractéristiques climatiques et bioclimatique de la station principale (ONM) la plus proche de les zones d'étude :Aflou, pour une période d'observation de 10 ans (2009-2019).

Tableau 04.la localisation et de la région d'Aflou (BNEDER (2006).

	Latitude	Longitude	Longitude
Aflou	34°07'N	02°06E	1425m

4.2. La pluviosité

Pour le végétal, l'eau utile est celle disponible durant son cycle de développement. Autrement dit la répartition des pluies est plus importante que la qualité annuelle des précipitations. (Djebaili S., 1978) Les pluviosités moyennes mensuelle et annuelles de la station d'Aflou est portée sur le tableau 05.

Tableau 05.précipitation moyenne mensuelle de la période (2009-2019) de la région d'Aflou (O.N.M de Laghouat ,2021)

M	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	An
ois													nuel
P	2	3	3	39.	25.	12.	9	1	49	33.	43.	21.	35
(mm)	8.28	4.85	5.6	98	33	33	.15	9.01	.56	01	22	31	1.71
aflou			8										

3.3. Température

La température est l'élément du climat le plus important étant donné que tous les processus Métaboliques en dépendent (Dajoz., 2003). Les températures revêtent un grand intérêt pour la végétation ; elles agissent notamment par les Maximum et les minimums des températures qui peuvent être des facteurs limitant. Les variations des températures moyennes mensuelles de la région d'étude sont représentées dans Le tableau (06).

Tableau 06. Les températures moyennes mensuelles d'Aflou entre 2009 et 2019 (O.N.M Laghouat 2021)

m : est la moyenne mensuelle des températures minimum en (C).

M: moyenne mensuelle des températures maximale en (C").

T. moy : Température moyenne mensuelle en (C°).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annuel
M (°C)	10.24	10.57	15.25	20.54	25.44	30.88	35.33	35.02	29.27	22.26	16.21	11.8	22
m (°C)	-2.04	-1.92	0.84	04.26	08.03	12.36	16.72	16	12.7	06.86	02.48	-1.6	6.22
T Moy	04.1	04.32	08.04	12.4	16.73	21.62	26.02	25.51	20.98	14.56	09.34	05.1	14.06

Le mois de juillet comprend le « **M** » du mois le plus chaud, avec 35.33°C. Alors que « **m** » du mois le plus froid correspond au mois de janvier (-2.04°C). La température moyenne annuelle « **T** » pour cette période est de 14.06°C.

4. Synthèse climatique

4.1. L'indice de De Martonne

D'après Ozenda (1982), l'indice d'aridité de De Martonne est représenté par la formule suivante :

$$I = P/(T+10)$$

P: total des précipitations annuelles en (mm). (P Aflou=351.71 mm) ;

T: température moyenne annuelle en degré Celsius. (T Aflou =14.06 °C) ; Cet indice est une expression très simple, qui permet de classer les stations selon leurs degrés de élicité.

D'après **Prévost (1999)**, L'indice de De Martonne est d'autant plus bas que le climat est plus aride et nous pouvons distinguer plusieurs classes :

Climat très sec (I<10) ;

Climat sec (I<20) ;

Climat humide (20 <I < 30) ;

Climat très humide (I> 30).

Le calcul de l'indice d'aridité de la région de Aflou a révélé une valeur de 14.29 qui permet de classer la région dans un climat sec.

4.2. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles (Dajoz, 2003).

D'après Frontière et al. (2004); le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен est constitué en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en °C et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est « sec » si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et « humide » dans le cas contraire.

Le diagramme de Bagnouls et Gausсен (1953), a pour objectif la détermination de la période sèche, le diagramme Ombrothermique est un graphique sur lequel la durée et l'intensité de la période sèche se trouvent matérialisées par la surface de croisement où la courbe thermique passe au-dessus de la courbe des précipitations.(Benamer.2021)

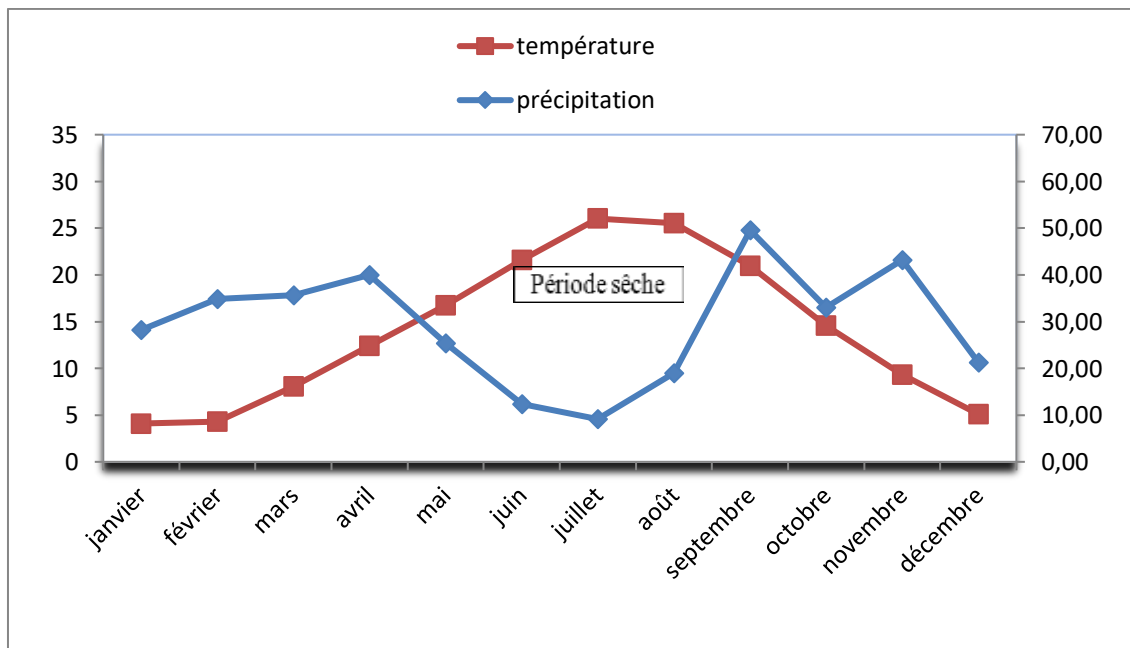


Figure 09: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен de la région d'Aflou.

4.3. Climagramme d'EMBERGER :

Le Climagramme permet, grâce au quotient pluviométrique d'Emberger (Q2) spécifique au climat méditerranéen, de situer une zone d'étude dans un étage bioclimatique.

Selon (Prévost, 1999), le climagramme d'Emberger est représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid, et en ordonnées par le quotient pluviométrique Q2 d'Emberger, nous avons utilisé la formule de Stewart adoptée pour l'Algérie qui se présente comme suit :

$$Q2 = 3.43 \times P / (M-m)$$

Où :

Q2: Quotient pluviométrique.

P: Pluviosité moyenne annuelle (en mm)

M: Température du mois le plus chaud en C°

m: Température du mois le plus froid en C°

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de notre zone d'étude et le situer dans le climagramme d'Emberger, nous avons calculé le quotient pluviométrique de notre station, Q2 avec les données climatique calculées sur une période de 10 ans Q2 (2009/2019) $Q2=3.43 \times 351.71/(35.33-(-2.04))= 32.28$

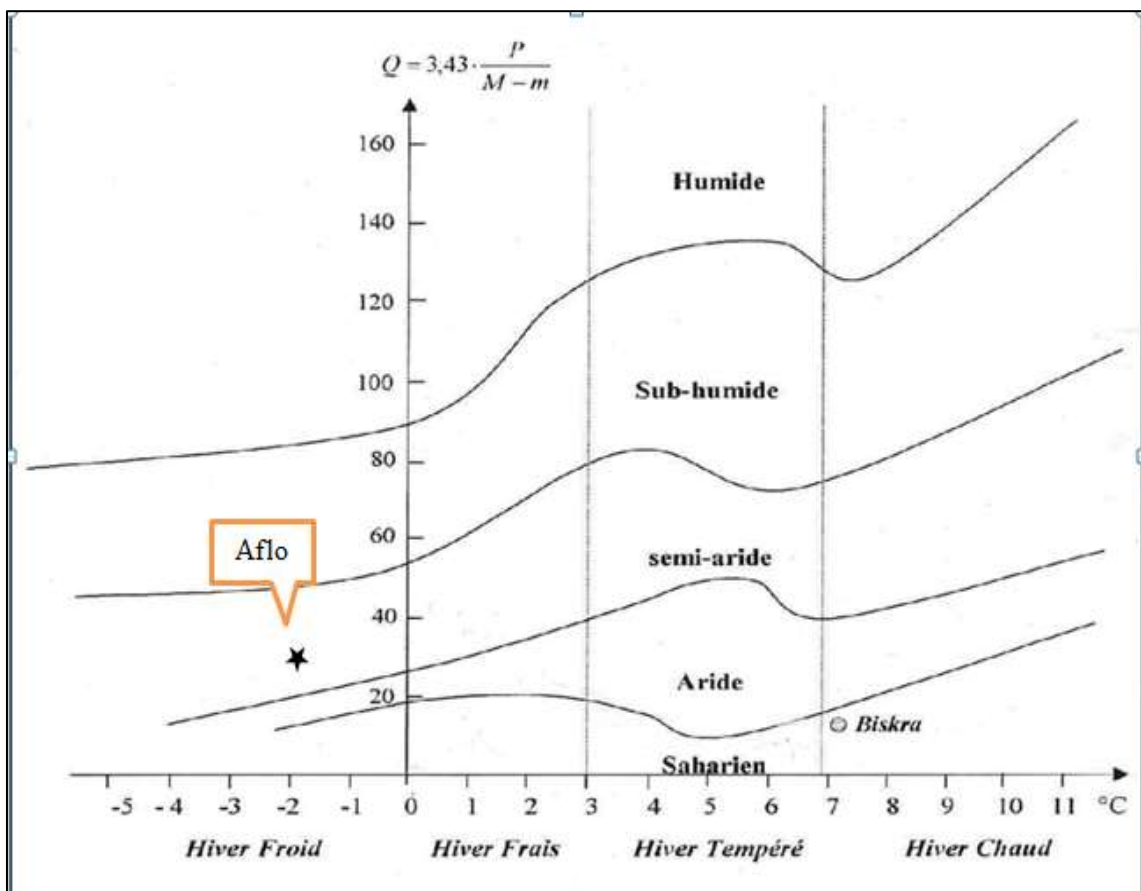


Figure 10 : Situation de la région d'Aflou sur le Climagramme d'Emberger

Après l'application de la formule, nous obtenons la valeur de Q2 (le quotient pluviothermique) de la région de Aflou pour la période entre 2009 à 2019, est égal à 32.28 , avec une température minimale (m°C) est de -2.04 °C, ce qui place la région de Aflou à l'étage bioclimatique Semi-Aride, variante hiver froide (Figure 10).

CHAPITRE III
Matériel Et Méthodes

1. Objectif du travail

L'objectif de notre travail est basé sur la comparaison des relevés phytoécologiques entre les parcours de *Lygeum spartum* dans deux régions de Sebgag et El hadj Mechri.

2. Matériels utilisés

Pour les besoins de notre étude, divers matériels ont été utilisés.

Sur terrain

-Appareil photo pour la prise des photos.

-Un GPS pour déterminer les paramètres situationnelle (coordonnées, altitude).

-Décamètre

-Boussoles

-Altimètre

-Des piquets pour matérialiser les placettes.

3. Méthodologie de travail

3. 1.Echantillonnage :

Au mois de Mai (2022) Nous avons effectué 15 relevés dans le parcours steppique à *Lygeum spartum* station(Sebgag) et 15 relevés dans l'autre parcours steppique à *Lygeum spartum*. (El hadj Mechri).

3.2. Définition Echantillonnage

L'échantillonnage consiste à prendre certain nombre d'échantillons de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (ou population) (**Gounot 1969**). C'est un fragment d'un ensemble pour juger de cet ensemble (**Frontier, 1983**).

Echantillonnage systématique : qui d'après **Long (1974)** consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représenté par un réseau de mailles régulières, ou de transect de ligne en disposition régulière, de segments consécutifs, de ligne de points ou de points quadra alignés.

3.3. Emplacement des relevés

La réalisation du relevé implique par définition la prise en compte d'une surface floristiquement homogène (**Lacoste et salanon, 1996**). Le choix des relevés est effectué en tenant compte de l'aspect physionomique de la végétation (composition floristique, densité et

recouvrement apparent de la végétation...) et des conditions écologiques associées (% de pierres, texture du sol, exposition, topographie...).

Le choix de l'emplacement est un élément essentiel dans l'observation d'un milieu du fait de la nécessité de sa représentativité (**Prevost, 1999**), il est important que les relevés réalisées soient représentatifs, c'est-à-dire qu'ils comprennent la totalité des espèces présentes (**Delpech, 1988**).

3.4. Choix des relevés phytoécologiques

Le relevé phytoécologique est considéré comme une méthode d'échantillonnage, il est en réalité un ensemble de mesures, chacune correspondant à une variable (**Aidoud et Lounis, 1984**). Deux inventaires ont été réalisés quantitativement et qualitativement.

3.5. Relevé phytoécologique

Le relevé phytoécologique est considéré comme une méthode d'échantillonnage, il est en réalité un ensemble de mesures, chacune correspondant à une variable (**Aidoud et Lounis, 1984**).

4. Etude qualitative (Relevés floristiques)

4.1. Aire minimale

La surface du relevé doit être égale à l'aire minimale ou autrement dit une surface suffisamment grande pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association (**Guinochet, 1973**). **Gounot (1961)**, signale que l'aire minimale correspond à l'aire dans laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée. C'est la plus petite surface sur laquelle ressort la plupart des espèces (**Lemee, 1967**). Elle varie selon les groupements végétaux (**Djbaili, 1984**).

4.2. La richesse totale

La richesse totale est le nombre total d'espèces que comporte un peuplement considéré dans un écosystème donné.

D'après (**Ramade, 2003**). La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent.

Elle représente en définitive des paramètres fondamentaux caractéristiques d'un peuplement et représente la mesure la plus utilisée de sa biodiversité. On utilise l'échelle de (**Dgeta et Pisonnet, 1991**).

- Raréfiée : \leq de 5 espèces.

- Très pauvre : de 6 à 10 espèces.

- Pauvre : de 11 à 20 espèces.
- Moyenne : de 20 à 30 espèces.
- Assez riches : de 31 à 40 espèces.
- Riches : de 41 à 60 espèces.
- Très riches : de 61 à 75 espèces.

4.3. Détermination des spectres biologique

La participation des différents types biologiques à la flore d'une région par leur seule présence constitue le spectre biologique brut; au sens de **Carles(1944) in Amghar, (2002)** il ne tient pas compte du coefficient d'abondance-dominance : il est établi en tenant compte du pourcentage de recouvrement brut de chaque types biologiques dans chaque groupement.

D'après **Ramade, (1970)**, on peut définir les types biologiques comme suite.
Les Héli cryptophytes (H) : pour lesquels les bourgeons sont situés à la surface du sol
Phanérophytes (PH): sont des bourgeons tous situés sur les branches à une hauteur supérieure à 25cm. **Géophytes (G)**: les bourgeons sont souterrains, soit des rhizomes, soit sur tubercules caulinaires.
Thérophytes (TH): plante herbacées annuelle ayant un cycle reproduction de la graine à la graine très bref, de quelque mois, voire en certains cas de quelque semaine. **Chaméphytes (CH)**: forme végétale caractérisée des bourgeons situés à moins de 25cm au-dessus du sol.

4.4. Détermination du spectre phytogéographique

La phytogéographie est la science qui étudiés la répartition des plantes et leur causes à la surface du globe **Touffet (1982)** cette diversité permet d'apprécier l'hétérogénéité de la flore à travers les éléments phytogéographiques. Comme pour les formes biologiques, ces spectres sont représentés par le recouvrement du nombre de taxon appartenant aux divers types phytogéographiques. Pour la détermination des éléments floristiques, nous avons retenus les mêmes travaux utilisées dans le calcul des types biologiques.

5. Etude quantitative (relevé linéaire)

Le relevé linéaire est considéré comme un moyen efficace pour étudier l'évolution de la couverture végétale lorsqu'il s'agit d'une ligne permanente **Gounot (1969), Aidoud (1983)**. Le

relevé linéaire consiste à recenser les espèces et les éléments de la surface du sol à la verticale de point disposé régulièrement le long d'une ligne à l'aide d'une aiguille.

Pour l'étude quantitative et pour obtenir des informations bien précises sur l'état et l'évolution du couvert végétale des zones steppiques nous avons utilisé la méthode linéaire cette technique consiste à places entre deux piquets un ruban gradué de 20m tenu au-dessus de la végétation.

La lecture se fait par points matérialises par une aiguille à intervalle régulier de 20cm en notant le contact de celle-ci avec la végétation et les éléments de la surface du sol (pellicule de glaçage, litière, sable...).

5.1. Recouvrement global végétal RGV%

Le recouvrement global désigne en phytosociologie la proportion de la surface totale d'une station couverte par une espèce végétale donnée (**Ramade, 2003**). Le recouvrement total de la végétation est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol qui serait recouvert par les végétaux (**Gounot., 1969**). C'est un indicateur de l'état de la végétation (**Hammouda., 2009**), il est exprimé en pourcent par la relation qui suit :

$$\text{RGV}\% = Nv \cdot 100/N$$

ni: représente le nombre de point de végétation.

N : représente le nombre de point de lecture.

5.1.1. La fréquence spécifique (Fsi)

La fréquence spécifique exprime la probabilité de présence d'une espèce *i* dans l'unité échantillonnée. Elle est égale au rapport exprimé en pourcent du nombre de fois (*ni*) où l'espèce (*i*) a été recensée le long de la ligne au nombre total de points de lecture (*N*) (**Hammouda., 2009**).

D'où

$$\Sigma \text{Fsi}\% = n_i \cdot x$$

$$\Sigma \text{Fsi} = \text{RGV}\%$$

5.1.2. La contribution spécifique au tapis végétal (Csi)

La contribution spécifique d'une espèce (*i*) définit sa participation au tapis végétal. Elle est égale au quotient de la fréquence spécifique centésimale de ce taxon (*Fsi*) par la somme des fréquences spécifique de tout le taxon rencontré dans le relevé (**Le Floc'h, 2008**).

$$\text{Csi} = (\text{Fsi} / \Sigma \text{Fsi}) \cdot 100$$

5.1.3. Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (E)

La diversité est un paramètre essentiel et nécessaire, pour la simple raison que la diversité floristique compte parmi les attributs vitaux d'un éco complexe (**le Floc'h et Aronson, 1995 in Le Floc'h, 2008**). dans l'évaluation de la diversité spécifique, interviennent en principe les abondances (traduisant le nombre d'individus ou effectif) des espèces constitutives de la biocénose (ou de la communauté) (**Lacoste et Salanon, 1999**).

La diversité est fonction de la probabilité P_i de présence de chaque espèce i dans un ensemble d'individus. La valeur de H' (indice de Shannon) est donnée par la formule :

$$H' = -\sum P_i \log_2 P_i$$

$$P_i = n_i/N$$

P_i : abondance relative de l'espèce de rang i

N : abondance du peuplement, n_i abondance de l'espèce i

S : richesse spécifique.

Equitabilité (E)

L'interprétation est complétée par le calcul de l'Equitabilité (E) qui, pour l'indice de **Shannon** et **Weaver** répond à la formule suivante :

$$E = H' / \log_2 S$$

H' : est l'indice de la diversité observé

S : le nombre total des espèces de la relevée linéaire

L'Equitabilité varie entre 0 et 1. Elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs appartient à une seule espèce. Par contre elle se rapproche de 1 lorsque chaque espèce est représentée par le même nombre d'individus (**Ramade F, 2003**).

6. Estimation de la valeur pastorale, la productivité et la charge animale

6.1. La valeur pastorale

La valeur pastorale traduit la qualité des parcours. Elle se calcule sur la part qu'occupe une espèce dans le tapis végétal et sur la base de l'intérêt pastoral qu'elle peut présenter pour le cheptel en fonction de ces caractères bromatologiques et des connaissances d terrain du pastoralisme (**Djaballah, 2008**). Elle se calcule comme suit :

$$V_{pi} = 0.1 * \sum C_{si} *$$

V_{pi} : valeur pastorale

C_{si}: contribution spécifique

I_i: indice spécifique, variant d'une échelle de 0 à 10 estimé d'une façon empirique (de 0 à 5 selon d'autres auteurs la valeur minimale (0) indique le refus ou la toxicité et maximale (10) très hautement palatable.

La valeur pastorale a été définie initialement dans les zones tempérées aux prairies herbacées denses par de (**Vries, 1967 ; Daget et poissonet, 1972**).

Le recouvrement de la végétation étant faible en zone aride, cette formule tend à surestimer la valeur pastorale. Une correction doit être faite, tenant compte du faible couvert végétal. La première est du type (**Aidoud, 1989**).

$$V_{pi} = 0.1 * RGV * \sum C_{si} * I_{Si}$$

RGV : Recouvrement global de la végétation (en%)

La deuxième, plus récente, est la suivante (**Hirche et al, 1999**).

$$V_{pi} = 0.1 * \sum F_{si} * I_{Si}$$

F_{si} : Fréquence spécifique exprimé en %

Cette formule présente l'avantage de tenir compte directement de la faiblesse du couvert végétal.

6.2. La productivité pastorale

Rappelons aussi que le calcul des valeurs pastorales est qualitatif et ne permet pas d'aboutir à la charge animale. Aussi, corrélons-nous les phytomasses calculées aux valeurs pastorales. Des équations linéaires, en puissances, ou exponentielles seront calculés (**Djaballah, 2008**).

$$\mathbf{Pr = 6.74 * Vp + 14.77}$$

Pr: productivité pastorale en UF/ha /an

Vp: valeur pastorale

6.3.La charge pastorale

La charge animale est définie comme le nombre de bétail qu'un parcours est susceptible de nourrir. Elle est souvent rapportée au nombre de tête de bétail par unité de surface. Elle fait intervenir la production consommable d'un parcours et les besoins de l'animal (en moyenne 400 UF/an pour une brebis) selon le rapport suivant (**Djaballah, 2008**).

$$\mathbf{C = \text{besoin d'un mouton} / \text{production pastorale}}$$

C= la charge animale.

Chapitre IV

Résultats et discussion

1. Etude qualitative (Relevés floristique)

1.1. Le richesse totale

A partir de l'analyse des résultats, nous avons recensé 22 espèces appartenant à 13 familles dans La région1 est dominée par de la famille de Astéracée et Poaceae. Par apport la région 2 recensé 7espèces appartenant à 5 familles le dominée, Poaceae et Astéracée.

Tableau 07 : contient la richesse floristique d'étude dans deux régions.

N°	Especes	Families	TB	TP	Sebgag	El Hadj Mechri
1	<i>Aristida pengens</i>	<i>Poaceae</i>	He	SA	-	+
2	<i>Artemisia campestris</i>	<i>Asteraceae</i>	Ch	Med	+	-
3	<i>Artemisia herba alba</i>	<i>Astreraceae</i>	Ch	Med	+	-
4	<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Asteraceae</i>	Th	Med	+	-
5	<i>Atractylis humilis</i>	<i>Astreraceae</i>	He	Med	+	-
6	<i>Atriplex canescens</i>	<i>Amaranthaceae</i>	Ch	AAITu	+	-

7	<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Cupressaceae</i>	Ph	Med	+	-
8	<i>Bromus rubens</i>	<i>Poaceae</i>	Th	Med	+	-
9	<i>Echinops bovei</i>	<i>Astreraceae</i>	Th	SA	+	+
10	<i>Echium pycnanthum</i>	<i>Borraginaceae</i>		M.S.A	+	-
11	<i>Horedeum murinum</i>	<i>Poaceae</i>	Th	End	+	-
12						
13	<i>Lygeum spartum</i>	<i>Poaceae</i>	Gé	Med	+	+
14	<i>Macrochloa tenacissima</i>	<i>Poaceae</i>	Gé	Med	+	-
15	<i>Ononis natrix</i>	<i>Fabaceae</i>	Ch	Med	-	+
16	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinaceae</i>	Ph	Med	+	-
17	<i>Paronychia argentea</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	He	Med	+	-
18	<i>Retama raetam</i>	<i>Fabaceae</i>	Ph	MSA	+	-
19	<i>Reseda decursiva</i>	<i>Resedaceae</i>	Th	Med	+	-

20	<i>Salvia verbenaca</i>	<i>Lamiaceae</i>	He	Med	+	-
21	<i>Stipa parviflora</i>	<i>Poaceae</i>	He	Med	+	-
22	<i>Senecio glaucus</i>	<i>Asteraceae</i>	Th	Med	+	-
23	<i>scabiosa stellata</i>	<i>Caprifoliaceae</i>	Th	Med	+	+
24	<i>Tamarix gallica</i>	<i>Tamaricaceae</i>	Ph	Européen	+	-
26	Ziziphus lotus	Rhamnaceae	Ph	Med	+	-
27	<i>Xanthium Spinosum</i>	Asteraceae	Th	Med	-	+

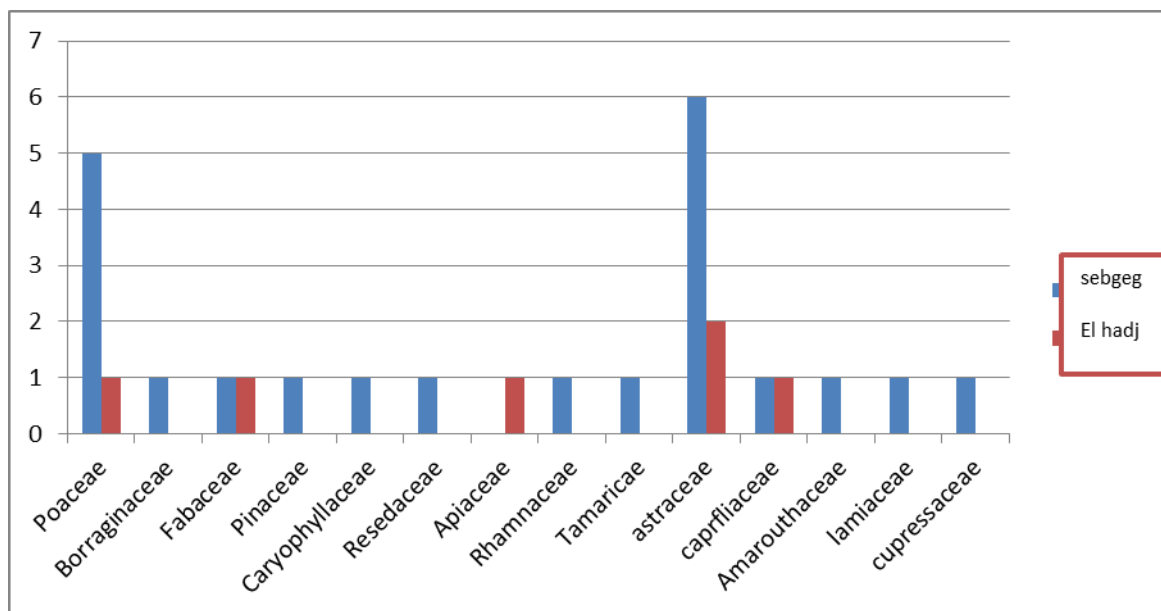


Figure11. variation de la richesse floristique par les familles de la zone d'étude.

D'après le tableau ci-dessus on remarque qu'il y a une diminution de la richesse moyenne de (22 espèces) dans la station de Sebgeg et à El hadj Mechri (09 espèces) seulement donc cette dernière est très pauvre. La composition floristique varie selon les conditions climatiques

(essentiellement les précipitations et la température), le type d'exploitation, le sol et la topographie (Aidoud, 1989).

1.2. Spectre réel des types biologiques:

Pour connaître la tendance globale des types biologiques dans les deux stations, nous avons réalisé le spectre biologique global pour les deux régions.

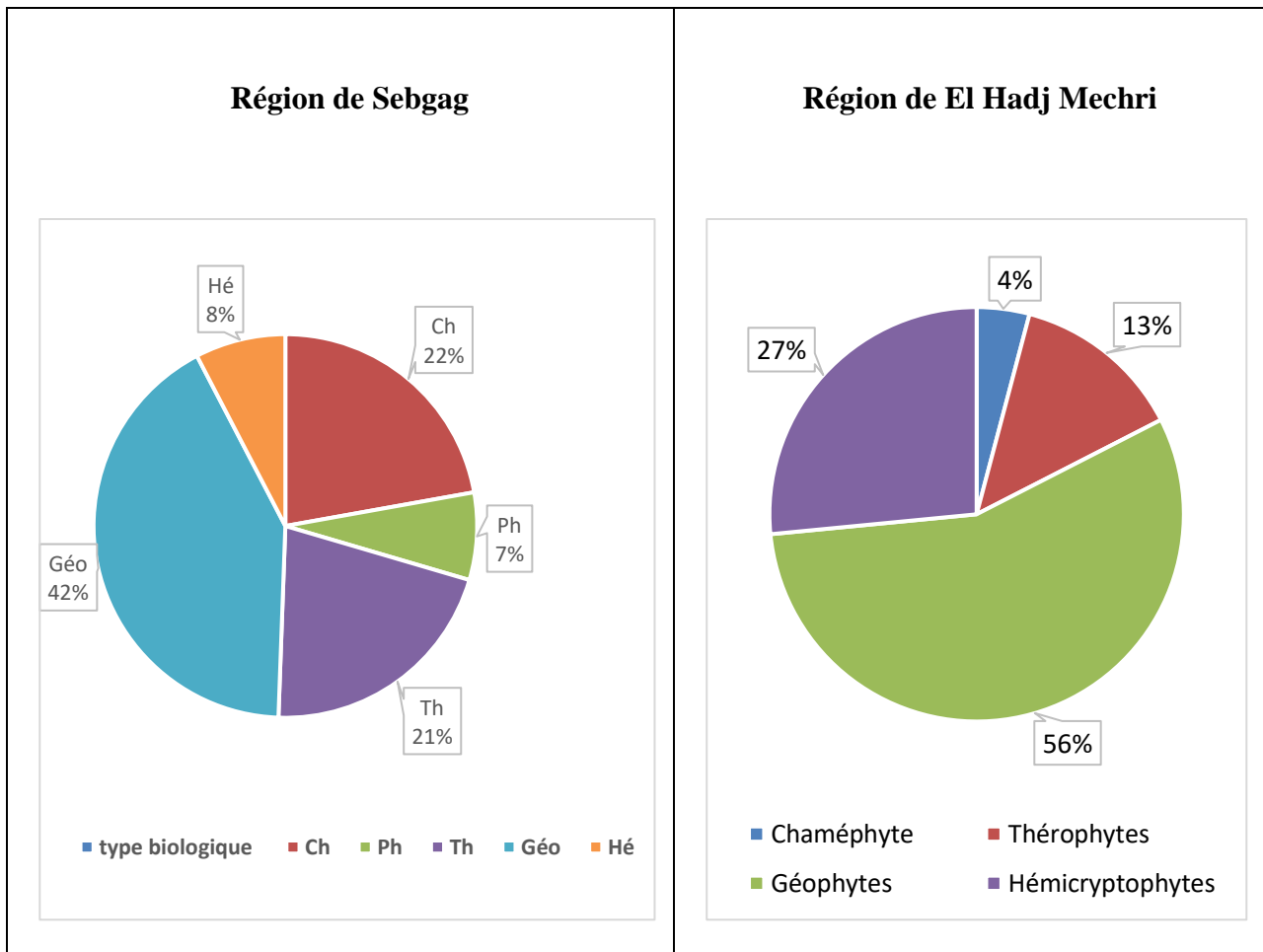


Figure12.Spectres réels des types biologiques dans les deux régions (Sebgag et El Hadj Mechri) durant le printemps.

D'après la figure (12) nous constatons que la région de Sebgag est représentée par 5 types biologiques, les Géophytes sont dominantes suivies par les Chaméphytes, les Thérophytes, les Hémicryptophytes, les Phanérophytes pendant le printemps.

Dans la région de El Hadj Mechri les Géophytes sont dominants suivis par les Hémicryptophytes et les Thérophytes ensuite les Chaméphytes.

1.3. Spectre réel des types phytogéographiques

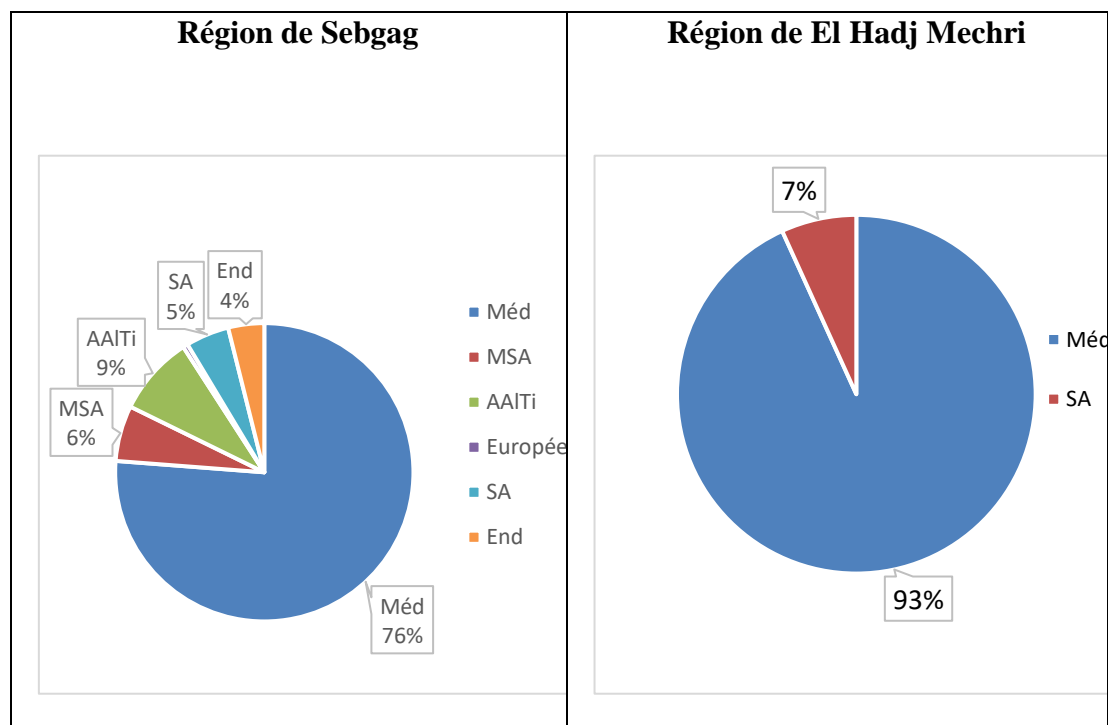


Figure13. spectres réels des types phytogéographiques dans les deux régions (Sebgag et El Hadj Mechri).

D'après la figure(13), on constate une nette dominance des Méditerranéennes dans la région 1 durant le printemps, suivis par les Amr et les Méditerrané-saharo sindiennes et les Saharo-Arabiennes et Endémiques.

On observe toujours que les Méditerranéennes dominant dans la région 2 aussi, suivis par l'élément Saharo-Arabique.

2. Étude quantitative Recouvrement global de la végétation

2.1. Recouvrement global de la végétation

Pour connaître l'état du *Lygeum spartum* sur le recouvrement de la végétation (cortège floristique), nous avons comparé le recouvrement global des deux stations (Sebgag et El hadj Mechri) .Pendant la saison printanière.

Le pourcentage global de la végétation permet d'avoir une idée précise sur la répartition de la végétation.

Les résultats du recouvrement global de la végétation et les éléments de la surface du sol dans les deux stations sont Indiqués dans les figures(14) suivantes :

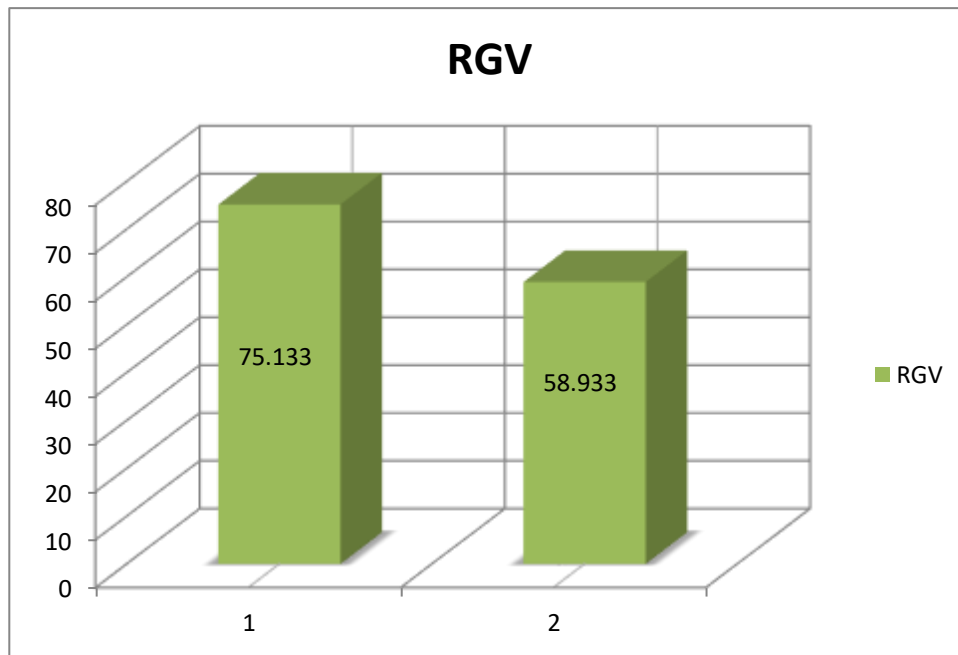


Figure14.Recouvrement global de la végétation

D'après cette figure on remarque que le taux du recouvrement global de la végétation dans la première station (Sebgag) peut atteindre (75.13%). Par contre pour la deuxième station (el hadj Mechri), le recouvrement global de la végétation a atteint (58.93%).

D'après ces résultats, on remarque qu'il y a une grande différence du taux de recouvrement globale de la végétation.

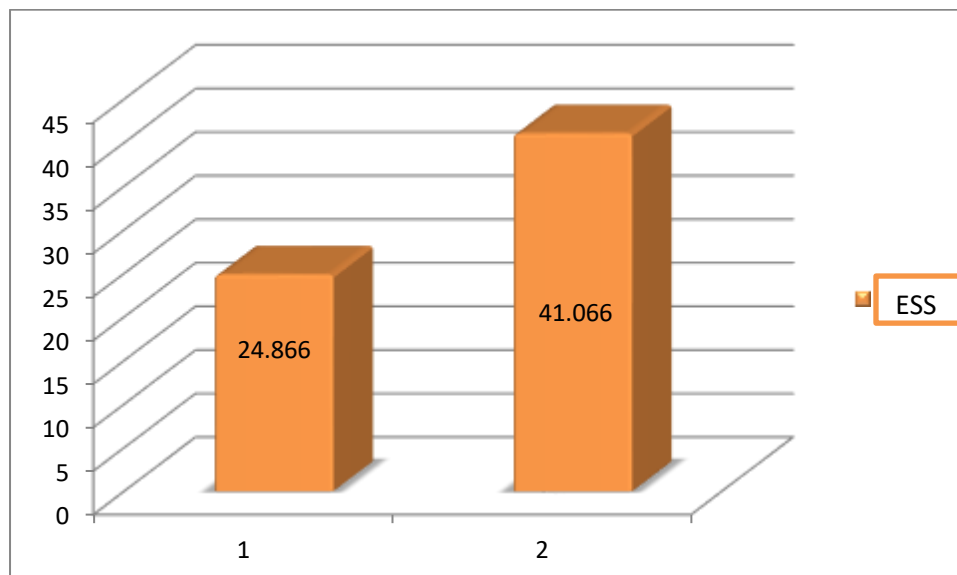
Ce résultat peut être expliqué par la mise en défens de la première station qui a influencer et préserver le parcours alors que la deuxième est un parcours libre ou l'action anthropique peut influencer négativement l'état du parcours et la diminution de la couverture végétale.

2.2. Les éléments de la surface du sol

La variation du pourcentage des éléments de la surface du sol(ESS) dans les deux stations est montrée dans le tableau (08) et la figure suivant :

Tableau08.variation des éléments de la surface du sol.

Elément du sol (%)	Parcours (1) (Sebgag)	Parcours (2) (El hadj Mechri)
Elément grossiers	2.06	1.93
Sol nu	12.26	21.06
Pellicule	0.4	0.93
Litières	7.93	11.2
Sable	2.2	5.93

**Figure 15.** pourcentage de l'élément de surface du sol(ESS) des deux stations

L'élément de surface du sol est constitué par: les litières, le sol nu et des pellicules de glaçage,... etc. On remarque une variabilité dans les deux stations (Sebgag, El hadj el Mechri)

dans le 1er station ; le pourcentage d'(ESS) est de 24.86% (sol nu avec 12.26, litière avec de 7.93%, sables avec de 2.2% , les éléments grossiers sont présentés avec 2.6%); par rapport au 2eme station(mis en défens) qui est de 41.06% seulement (sol nu avec un taux élevé 21.06%, pellicule de glaçage avec 0.93%, litières avec 11.2%,Sable 5.93%)

2.3. Contributions spécifiques (Csi) et la fréquence spécifique (Fsi) du *Lygeum spartum*

D'après la lecture de la figure (16) la fréquence spécifique « Fsi » du *Lygeum spartum* dans la station 2 élevée, qui est de 44.466% par rapport la station 1 qui est de 23.6 %.

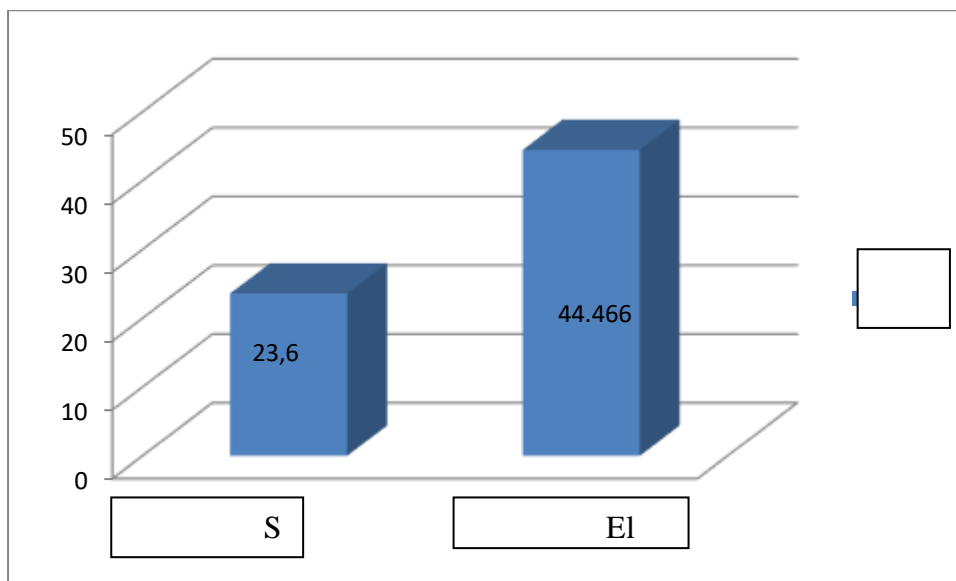


Figure 16. la fréquence spécifique (Fsi) du *Lygeum spartum* dans les deux stations

D'après la lecture de la figure (16) la Contribution spécifique (Fsi) du *Lygeum spartum* dans la station 2 est plus élevée, qui est de 76.22% par rapport la station 1 qui est de 31.41%.

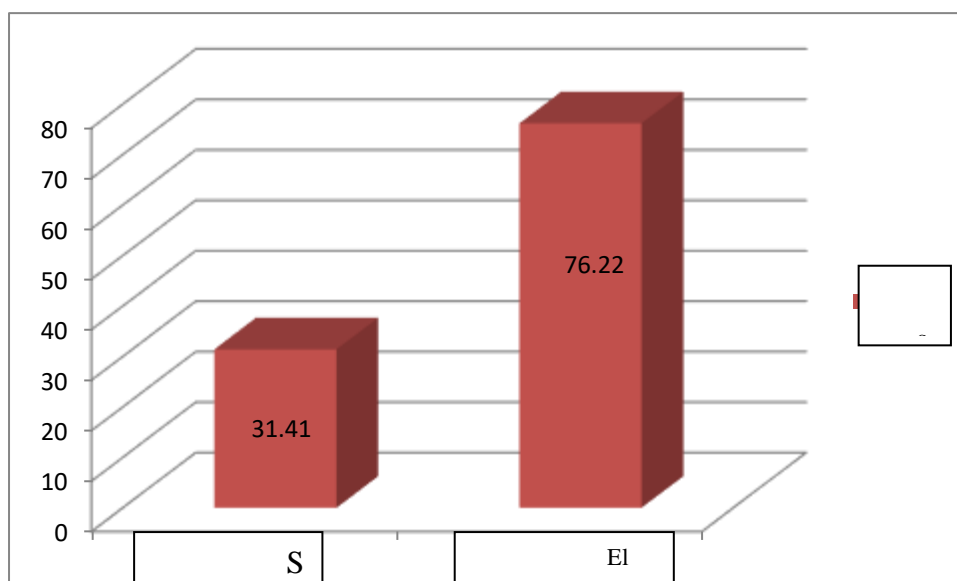


Figure17. La contribution spécifique de *Lygeum spartum* dans les deux stations

A partir de la Figure (17) on remarque que la contribution spécifique de *Lygeum spartum* (El Hadj Mechri) est importante par rapport à la contribution spécifique de (Sebgag), par ce que la région de l'El Hadj Mechri *Lygeum spartum* plus dominante par rapport aux autres espèces.

L'augmentation de contribution spécifique de *Lygeum spartum* en Station 2 par rapport à la station amène bien que la Station 1 soit interdite et cela est dû à certaine condition édaphique.

2.4. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') et d'Équitabilité (E)

Les résultats calculés des indices de diversité de SHANNON (H'), l'Équitabilité (E) sont présentées dans le tableau suivant :

Tableau 09. résultats quantitatifs de la diversité floristique dans les deux stations :

Les Stations	Indice de Shannon (H')	Indice d'Équitabilité (E)
Sebgag	3.59	0.80
El hadj Mechri	1.40	0.50

Selon les résultats du tableau (09), dans la station 1 le nombre des espèces est élevé par rapport à la station 2

La valeur la plus élevée de l'indice de Shannon est obtenue dans la station de Sebgag avec (3.59) par rapport à la station d'El Hadj Mechri avec une nette diminution (1.40) indiquant qu'il y a une diversité floristique dans les deux parcours.

$H > 1.5$ le peuplement étudié est diversifié (**Sebgag**).

$H < 1.5$ le peuplement étudié est peu diversifié (**El hadj Mechri**).

Les valeurs d'Equitabilité sont comprises entre (0.80) dans la station 1 et (0.50) dans la station 2; ces valeurs tendent vers 1 ce qui s'explique.

$E = 1$: les espèces présentes dans le peuplement ont des abondances identiques.

$E = 0$ alors nous sommes en présence d'un déséquilibre ou une seule espèce domine tout le peuplement. donc station 1 l'Equitabilité est égale à 0.8 donc equipartition des espèces et 0.5 moyen peut être que quelque espèce dominant.

3. Estimation de la valeur pastorale, la productivité pastorale et la charge pastorale

Tableau 10. La valeur pastorale, la productivité pastorale et la charge Pastorale (Sebgag et El Hadj Mechri).

	Sebgag	El Hadj Mechri
Valeur pastorale (UF)	0.075133	0.05893333
Productivité pastorale (UF/ha)	15.2764	15.1672107
Charge pastorale (/U.O)	26.18418	26.7326804

3.1. Valeur pastorale:

La valeur pastorale est un indice synthétique utilisée pour la caractérisation des capacités offertes par les parcours, cet indice a été sujet à de nombreux débats. La valeur pastorale (V_p) obtenues à travers la formule proposée par (Aidoud, 1989), La lecture de c'est tableau

(Tableau10), on remarque que la valeur pastorale dans la station (1) est relativement importante avec 75.13% par rapport à la station (2) où on a une valeur moyenne de 58.93%.

3.2. Productivité pastorale

Le résultat de la productivité pastorale est très faible dans les deux stations (15 UF/Ha) due essentiellement au pâturage qui fait chuter la productivité. Alors la gestion du pâturage et l'aménagement de la mise en défens joue un rôle fondamental sur l'augmentation de la productivité pastorale.

3.3. La charge pastorale

Nous avons calculé la charge animale à travers la formule proposée par (**Aidoud, 1989**).

Cette charge est exprimée en nombre d'hectares nécessaires à la satisfaction du besoin annuel d'une unité ovine évaluée à 400UF/an. La charge pastorale dans les deux stations proche.

Conclusion

Conclusion

Ce travail a été réalisé dans une station pastorale à base de *Lygeum spartum* mise en défens et une deuxième station où le parcours est libre. L'objectif de cette étude est de mettre en évidence la contribution et la caractérisation pastorale d'une steppe à *Lygeum spartum* pour assister et promouvoir la régénération naturelle. Après cette étude phytoécologique comparative. Certains paramètres de la végétation (recouvrement et nombre d'espèces par parcelle) dans la steppe à sparte (*Lygeum spartum*) dans différents sites parcours libre (El Hadj Mechri), et parcours mis en défens (Sebgag) végétation est plus productive et diversifiée.

Il y a un recouvrement plus élevé de 75.13 % de la végétation dans la station 1 contre 58.93% en station 2. Cette différence est due à la grande diversité de la mise en défens et au manque de pâturage.

Les indices de diversité (indice de Shannon et l'Équitabilité) montrent une diversité plus importante dans la station de Sebgag.

Le calcul des valeurs pastorales de l'ensemble des deux stations étudiées ; présente des valeurs médiocres ou on observe des valeurs importantes dans le site 1 mis en défens que le site 2.

En termes de diversité floristique on a trouvé 22 espèces et 9 familles dans le premier site et 7 espèces et 5 familles dans le deuxième. Les deux présentent une étude quantitative et augmentation qualitative de la richesse floristique, développement des espèces pastorales. On note aussi les dominances des Poacées dans les deux stations.

L'analyse des spectres biologiques, montre la dominance des Géophytes dans les deux sites étudiés. Pour les types biogéographiques, l'élément Méditerranées domine dans les deux régions.

À partir des résultats obtenus, on peut se rendre compte de l'impact du pâturage. Cet effet se manifeste par une diminution de la richesse floristique et une détérioration du couvert végétal. La contribution spécifique et la taille de touffes de *Lygeum spartum* est liée à certaines conditions édaphiques car le parcours libre appartient à un étage bioclimatique plus frais ce qui a influencé ce bon développement de l'espèce.

Références bibliographiques

Reference et bibliographie

Abdeddaim K., 2010. Étude de deux cytotypes de *Lygeum spartum* L. par approches pluridisciplinaires : Palynologie, Cytogénétique classique et moléculaire. Thèse Doct. USTO-MB.

• **Aïdoud A., 1983.** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sudoranaïs (phytomasse, productivité primaire et applications pastorales). Doct. 3ème cycle. Univ. Sci. Technol., USTHB. Alger, 245p.

• **Aidoud (1983) :** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du SudOranaïs

• **Aïdoud-Lounis F., 1984.** Contribution à la connaissance des groupements à Sparte (*Lygeum spartum* L.) des hauts-plateaux sud-oranaïs. Etude phytoécologique et syntaxonomique. Doct. 3ème cycle. Univ. Sci. Technol. USTHB, Alger, 256p.

• **Aïdoud A., 1989.** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques pâturés des hautes plaines algéro-oranaïses (Algérie) : Fonctionnement, évaluation des ressources végétales. Doct. D'Etat. Univ. Sci. Technol. USTHB, Alger, 240p.

• **Aidoud A.1989.** Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés (Hautes Pleines Algéro-oranaïse. Algérie). Thèse Doct. Etat USTBH. Alger.240p.

• **Amrani Ouarda 2021 .** Etude floristique et nutritive, spatiotemporelles, des principales plantes vivaces des parcours steppiques, .naturels et aménagés, de la région de Laghouat.Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques. Université kasdi merbah-ouargla 6p.

• **Battandier A. et TRABUT L., 1902.** Flore analytique et synoptique de l'Algérie et de la Tunisie. Jordan ed., Alger, 347-353.

• **Bedrani S, 1992,** « Une recherche action en zone steppique (objectifs-méthode et premiers résultats) », Les cahiers du CRAED (Centre de recherche en Economie Appliquée pour le Développement) n°31/32, 3e et 4e trimestres.

• **Bedrani S., 2006.-** in AGRI.MED. CHIEAM ; rapport annuel 2006 pp.291-315.

• **Bedrani S, 1992,** « Une recherche action en zone steppique (objectifs-méthode et premiers résultats) », Les cahiers du CRAED (Centre de recherche en Economie Appliquée pour le Développement) n°31/32, 3e et 4e trimestres

• **Bedrani S., 2006.-** in AGRI.MED. CHIEAM ; rapport annuel 2006 pp.291-315.

• **Benamar 2021 ; Benamar.I , Rezzouge N, 2021** Contribution a l'étude de la diversité Floristique Dans un milieu steppique dans la région de Laghouat (sebgag). Mémoire de Master. , Ecologie Végétale et Environnement ; Université Amar Thelidji- Laghouat 27p.

• **Bencharif, S. 2011.** L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne, évolution et possibilité de développement. Thèse de Doctorat. Agro ParisTech. 294p.

Reference et bibliographie

- **Bneder, 2006.** Elaboration d'un schéma d'aménagement et de développement durable de la région hauts plateaux centre (HPC) à l'horizon 2025. Rapport de mission 1 : Etat des lieux et analyse des tendances. Tome 1 : Présentation régionale.62p.
- **Benfrid M., 1998.** La commercialisation du bétail et de la viande rouge en Algérie option méditerranéenne (CEHEAM, MONTPELLIER) SER a .35.163.174.
- **Bensouiah, R. 1999.** La dynamique socio-économique des espaces pastoraux.
- **Benguerai, A., 2011.** Evolution du phénomène de désertification dans le sud oranais (Algérie). Thèse Doctorat en Science. Univ Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, 152p.
- **Bensouiah R., 2006.** Vue d'ensemble de la steppe algérienne. Doc en ligne: (<http://desertification.voila.net/steppealgerienne.htm>).
- **Benguerai, A., 2011.** Evolution du phénomène de désertification dans le sud oranais (Algérie). Thèse Doctorat en Science. Univ Abou Bakr Belkaid, Tlemcen, 152p.
- **Bensouiah, R. 1999.** La dynamique socio-économique des espaces pastoraux algérienne (cas de la région Djebel Amour). Mémoire master of science. CIHEAM, Montpelli. 190 p.
- **Bessaoud O., 2006.-** La stratégie de développement rural en Algérie. Options Méditerranéennes, serA/N°71 ; 79-89.
- **Brullo S., Giusso Del Galdo G. et Guarino R., 2002.** Phytosociologique notes on the *Lygeum spartum* grasslands from Crete. Lazaroa, 23: 65-72.
- **Chalane F. 2017.** Inventaire et analyse de la phytodiversité des ateppe à stipa tenacissem L. dans la région de Saida (Algérie occidentale). Université Djillali Liabes de sidi Bel Abbes Algérie.154p..49
- **Chadli R., 1990.** Contribution à l'étude du Sparte (*Lygeum spartum L.*): germination ; croissance des feuilles ; structure pariétale ; essai d'obtention de pâte papetière à partir des fibres foliaires. Thèse de Magister, ISN, Univ. d'EsSénia, Oran, 96p.
- **Chadli R. et Harche M., 1991.** Obtention de pâte papetière à partir des fibres foliaires de *Lygeum spartum L.*, 3rd international workshop on plant polysaccharids structure and function. 19-21 sept. 1990, Le Croisic, France.
- **(C D F, 1998)** : Présentation du sous-secteur des forêts. Wilaya de Laghouat ; 23p.
- **Daget P, et Poissonet J, 1972** : une méthode d'analyse phytologique des prairies. Pp 5-44.
- **Daget et Pisonnet ,1991** : Prairies Permanentes et Pâturages. Méthodes d'Etude. Inst. Bot. : Montpellier ; 331p.
- **(Dajoz., 2003).**; Précis d'écologie. Dunod, Paris, 615 p

Reference et bibliographie

- **Djaballah F, 2008** : Effet de deux méthodes d'aménagement « mise en défens et plantation » sur les caractéristiques floristiques floristiques et nutritives des parcours steppiques de la région de Djelfa. Thèse de Magister : université kasdi Merbah- Ouregla. 01p.
- **Djabeur A., 2007**. Physiologie de la germination des caryopses de trois Poacées vivaces : Alfa (*Stipa tenacissima* L.), Sparte (*Lygeum spartum* L.) et Aristida (*Aristida pungens* Desf.). Polymorphisme morphologique, biochimique et moléculaire de quelques populations de *Lygeum spartum*. Thèse Doct. d'Etat, Dépt. Biotech., USTOMB, 147p.
- **Djebaili S., 1978**. Recherche phytosociologique et écologiques sur la végétation des Hautes Plaines steppiques et de l'Atlas Saharien Algérien. Thèse Doct. Univ. Sci. Tech. Languedoc, Montpellier
- **Djbaili, 1984** : Steppe Algériennes, phytosociologie et écologie Recherche phytosociologique et écologique sur la végétation des hautes plaines Steppiques de l'atlas saharien Alger Office des publications universitaires (OPU)
- **Djebaili S., 1984**. Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. OPU, Alger, 117p.
- **Djebaili S.1978**: Resrerach phytosociological on the vegetion of the High steppe Plqins and the Algerian Saharian Atlas. Thesis doctorate of state. Sci.Teh. Lqngdoc Montpellier .299p.
- **D.S.A., 2014** : Direction des services agricole .secteur agriculture . Wilaya de Laghouat .4p.
- **FAO, 2005**) : Les productions de céréales. Bulletins statistiques de la FAO.
- **Faurie et al., (2003)**.Faurie, C ., Ferra, Ch., Medori, P., Devaux, J., Hemptime, JL., 2003 : Ecologie approche scientifique et pratique.5eédition. Paris : Lavoisier 407p.
- **Gounot, M. (1969)**. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie,
- **Gounot, 1969** : Méthode d'étude quantitatives de la végétation .Masson et cie .paris.
- **Guignard J. L., 1978**. Etude des relations végétations-milieu et effet biologique de mise en défense notamment sur l'alfa (*Stipa tenascissima* L.) dans le bassin versant de l'Oued Gabés. Thèse de Doct. NCCRR, 254p.
- **Guignard J. L., 1996**. Abrégé de biochimie végétale. Masson éd., Paris, 255p.
- **Guignard J. L., 2001**. Abrégé de botanique systématique moléculaire. 12ème éd., Masson, Paris, 290p.
- **Guinochet, 1973**) : Sahara. Edition Kummerly et Frey, Paris, 3ème Edition ;pp.49 -51
- **Halitim A., 1988** : Les sols des régions arides d'Algérie. Algérie : OPU.384p.
- **Hammoouda, R-F.2009** : Contribution à l'élaboration d'un modèle de gestion durable d'un parcours steppique dans la commune de Hadj Mechri wilaya de Laghouat. Thèse de magister :université des sciences et de la technologie Houari Boumediene aller.114p.

Reference et bibliographie

- (**Hammouda. R**) ;2020 ; Conception et expérimentation d'un modèle de gestion durable d'un parcours steppique dans un site test : commune de Hadj Mechri (Wilaya de Laghouat..Thèse de doctorat en sciences de la nature. Université des sciences et de la technologie Houari Boumediène .p6
- **Harche M., Chadli R.** et Catesson A. M., 1990. Diversity of cellulose microfibrils arrangements in the walls of *Lygeum spartum* leaves. *Ann. of Bot.*,65: 79-86.
- **Harche M. et Megdad N., 1989.** Valorisation des Graminées vivaces à fibres :cas des Graminées à usage papetier. Séminaire International de Biologie et de Développement. Constantine, 26 et 27 mai.
- **Hochreutiner B., 1904.** Le Sud-Oranais. Etude floristique et phytogéographique. *Ann. Conserv. Jord. Bot. Genève*, 7-8 : 23-276.
- **Khelil, A. 1997.** L'écosystème steppique : QUEL AVENIR. Eddition DAHLA. • Hussein-Dey-Alger. 184p.algérienne (cas de la région Djebel Amour). Mémoire master of science. CIHEAM, Montpellier. 190 p.
- **Khelladi M., 1994.** Contribution à l'étude du Sparte (*Lygeum spartum* L.) poussant en zone semi-aride et en zone littorale : mise en place du tissu fibreux dans une feuille et analyse biochimique des composés pariétaux. Thèse de Magister, ISN, Univ. d'Es-Sénia, Oran, 119p.
- **Labani A., Bouchtata T., Benabdeli K., Adda-Hanifi N. N. et Terras M., 2004.** Contribución al estudio de los procesos de desertificación de la estepa argelina : el caso de la región de Naâma (so de Argelia). [http://www. Revistaecasistemas.net](http://www.Revistaecasistemas.net).
- **Lacoste A ; Salanon R, 1999** : éléments de biogéographie et d'écologie.
- **Le floch et Aronson, 1995** : Un essai de réhabilitation en zone aride. Le cas de Menzel Habib (Tunisie). Pp 139-160 in: R. Pontanier, A. M'hiri, N. Akrimi, J. Aronson & E. Le Floch (eds)
- **Le floch, 2008** : Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation .Ed. Roselt/OSS., Montpellier, 174p.
- **Le Houerou, H, N. 1968.** La désertification du Sahara septentrional et des steppes limitrophes (Libye, Tunisie, Algérie). C.-R. du Colloque de Hammamet, Programme Biologique International, section Conservation Terrestre et Annales Algériennes de Géographie, 6: 2-27.
- **Le Houerou, H, N., 1980.** L'impact de l'homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne. 1ère partie. Vol 1 : 31-44 .

Reference et bibliographie

- **Le Houérou H. N., 1995.** “Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l’Afrique”. Options Méditerranéennes, série B10, CIHEM, 396 p..43
- **Le Houerou H. N., 1995.** Considérations biogéographiques sur les steppes arides du nord de l’Afrique. Sécheresse, 5 et 6 : 534-541.
- **Le Houérou, 1995 :** Bioclimatologie et biogéographie des steppe arides du Nord de l’Afrique -Diversité biologique , développement durable et désertisation. Montpellier : CIHEAM (centre international de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes) ; série B : Etudes et recherche no 10 Options Méditerranéennes).
- **Le Houerou, H.N. 1995.** Considérations biogéographiques sur les steppes arides du nord de l’Afrique. Sécheresse, vol 6, n°2, p. 167 - 182.
- **Le Houérou, 1995 :** et biogéographie des steppe arides du Nord de l’afrique - Diversité ocal de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes) ; série B : Etudes et recherche no 10 options Méditerranéennes).
- **Le Hourérou H.N. 2001.** Biogeography of the aird steppe iand north of the sahara.J.Arid Environ,48;103-128.
- **Lemee G., 1954.** L’économie de l’eau chez quelques Graminées vivaces de Sahara Septentrional végétal. 5 et 6:534-541.
- **Maire R., 1953.** Flore de l’Afrique du Nord, 2, Monocotyledonae, Graminae sf. Pooïdae. Le Chevalier éd., Paris 12-13..
- **Mariano de La Paz G., 1876.** Les Spartes, les joncs, les palmiers et les pittes. Soc. Acclim., 419-493.
- **Nedjraoui D.1981.** Teneurs en éléments biogènes et valeurs énergétiques dans trois principaux faciés de végétation dans les Hautes Plaines steppique de la wilaya de sida. Thèse Doc.3' cycle,USTHB, Alger, 156p.
- **Nedjraoui D., 2004-** Evaluation des ressources pastorales des région steppique Algériennes et définition des inducateurs de dégradation. CIHEAM-IAMZ, n62.pp:239-243.
- **Nedjraoui D.,2004** Evaluation des ressources pastorales des région steppiques algériennes et définition des indicateurs de Djelfa.
- **Nedjraoui D., Bédrani S., 2008.** La désertification dans les steppes algériennes :causes, impacts et actions de lutte. Vertigo, 8 :1-15.
- **Nedjraoui D. et Bédrani S., 2008.** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Vertigo-la revue électronique en sciences de l’environnement. 8-1 : http://vertigo.revues.org/index_5375.html.

Reference et bibliographie

- **Negre R., 1961.** Petite flore des régions arides au Maroc occidental. Tome I, 48p..
 - **Ozenda P., 2004.** Flore et végétation du Sahara. CNRS éd, Paris, P163
 - **Ozenda P., 1958.** Flore du Sahara septentrional et central. CNRS éd., France, 486p.
 - **Pinto Da Silva A. R., 1976.** De flora Lusitanica commentarii: Plantas novas áreas para a flora De Portugal. Ad. Norman Herbairi Stationis, Agronomicae Nationalis, 12 : 167-188.
 - **Pouget M., 1980.** Les relations sol-végétations dans les steppes sud-algéroises. O.R.S.TO., Paris, 116 : 555p.
 - **Pouget M., 1980.** Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises. ORSTOM.Paris, 569 p.
- Prévost (1999),** les bases de l'agriculture. Paris :technique et documentation.
- **Quezel P. et Santa S., 1962 .** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Tomes 1 et 2, CNRS éd., France, 1170p.
 - **Rakhroukh siham .,2015 .**Contribution à une étude spatiale de quelques plantes steppiques dans la région de Laghouat ., Mémoire de Master , écologie Végétale ,Université Amar Thlidji _Laghouat p13
 - **Ramade F, 2003 :** Elément d'écologie (Ecologie fondamentale).3ème Ed. Dunod,paris, 690p.
 - **Senoussi et al, 2011 :** La steppe algérienne a l'aube du IIIème millénaire : quel devenir ? annales des sciences et technologie : 2011 ; 3(2) :129-138.
 - **(Souilah 2020)** Souilah Dalila Fatma Zahra 2020 . Effet de quelques paramètres physico-chimiques et édaphique sur la dynamique de la végétation steppique de la région d'Assafia – Laghouat Mémoire de Master. , Ecologie Végétale et Environnement ; Université Amar Thelidji- Laghouat 13 P
 - **Touffet J(1982) :** Dictionnaire essentiel d'écologie Ouest-France Renne 108P.
 - **Walter H., 1973.** Okologishe Betrachtunger der vegetations wer haltusse im Ebrobecken (Mrdost-Spanien). Acta bot., Acad. Sci. Hung., 19: 393-402

Résumé

Le présent travail a été réalisé dans la région de Laghouat. Il a pour l'objectif la caractérisation pastorale d'une steppe à *Lygeum spartum* pour assister et promouvoir la régénération naturelle. La combinaison entre une étude floristique qualitative et celle quantitative s'est avérée nécessaire. L'étude floristique nous a permis de recenser 22 espèces appartenant à 13 familles, dans la station de Sebgeg et dans la station de El Hadj Mechri on a recensé 9 espèces appartenant à 5 familles, avec une dominance de la famille de Astraceae et Poacece dans les 2 stations. L'étude quantitative a montré que le taux de recouvrement global de la végétation est 75.13% dans la station de sebgeg et 58.93% dans le station de El Hedj Mechri. La contribution spécifique de *Lygeum spartum* en Station de EL Hadj Mechri amène bien que par rapport à la Station de Sebgeg. Le spectre biologique réel reflète la dominance du Géophyte(Ge) dans les deux stations.

Les mots clés : Steppe, pastoral, *Lygeum spartum*.

الملخص

نقد هذا العمل في منطقة الأغواط، الغرض من هذه الدراسة هو تسليط الضوء على المساهمة والتوصيف الرعوي للسهب السناق للمساعدة وتعزيز التجديد الطبيعي. ثبت أن الجمع بين الدراسة النوعية والكمية للزهور ضروري. أتاحت لنا دراسة الأزهار التعرف على 22 نوعًا تنتمي إلى 13 عائلة، في منطقة سبقات وفي منطقة الحاج مشري 9 أنواع تنتمي إلى 5 عائلات، مع غلبة لعائلة Astraceae و Poacece في المحطتين. أظهرت الدراسة الكمية أن المعدل الإجمالي لاستعادة الغطاء النباتي بلغ 75.13%. بمحطة سبقات وبنسبة 58.93% بمحطة الحاج مشري. إن المساهمة النوعية لـ *Lygeum spartum* في محطة الحاج مشري جيدة مقارنة بمحطة سبقات. يعكس الطيف البيولوجي الحقيقي هيمنة (Ge) Géophyte في المحطتين.

الكلمات المفتاحية: السهب، الرعي، السناق.

Abstract

This work was carried out in the region of Laghouat. It has for The objective of this study is to highlight contribution and the pastoral characterization of a steppe with *Lygeum spartum* to assist and promote natural regeneration. the combination between a qualitative and quantitative floristic study proved to be necessary. The floristic study allowed us to identify 22 species belonging to 13 families, in the station of Sebgeg and in the station of El Hadj Mechri to identify 9 species belonging to 5 families, with a dominance of the family of Astraceae and Poacece in the stations. The quantitative study showed that the overall vegetation recovery rate is 75.13%. in the station of sebgeg and 58.93% in the station of El Hedj Mechri. The specific contribution of *Lygeum spartum* at the EL Hadj Mechri station is good compared to the Sebgeg station. The real biological spectrum reflects the dominance of the Geophyte (Ge) in the two stations.

Key words: Steppe, pastoral, *Lygeum spartum*.