

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLICUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة عمّار تلجيببالأغواط  
UNIVERSITEAMAR TELIDJI LAGHOUAT

كلية العلوم  
FACULTE DES SCIENCES

قسم البيولوجيا

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



## ***Mémoire***

En vue de l'obtention du diplôme de Master

**Filière :** Sciences Biologiques

**Option :** Ecologie végétale et environnement

**Thème**

**Caractérisation floristique d'une mise en défens  
pâturée « Choucha » région de Laghouat**

Encadré par :Présenté par :

Mme :AmraniOuardaDahmaniKheira

HachaniHouria

*Année Universitaire 2019/2020*

## Caractérisation floristique d'une mise en défens pâturée de la région Choucha

### **Résumé :**

Le présent travail a été réalisé dans la région de Laghouat. Il a pour objectif d'étudier l'impact du pâturage sur les caractéristiques floristiques des parcours steppiques au niveau du périmètre de la mise en défens Choucha. Pour ce faire, la combinaison entre une étude floristique qualitative et celle quantitative s'est avérée nécessaire. L'étude floristique nous a permis de recenser 9 espèces appartenant à 7 familles, avec une dominance de la famille de Chénopodeaceae et Fabaceae. L'étude quantitative a montré que le taux de recouvrement global de la végétation est 43.83%. Le spectre biologique réel reflète la dominance du Chaméphyte (Ch > Ph). La productivité pastorale des parcours dépend directement des données floristiques elle est variable suivant l'état du parcours (66.46 UF/Ha), et quant à la valeur pastorale elle est de 7 UF. La charge pastorale est estimée de 6 ha/ U.O.

**Les mots clés :** Aménagement, Laghouat, parcours steppique, mise en défens, pâturage.

## **Floristic characterization of grazed defenses in the Choucha region**

### **Abstract**

This work was carried out in the Laghouat region. It aims to study the impact of grazing on the floristic characteristics of the steppic rangelands at the perimeter amenaged choucha station. To do this, a combination of floristic qualitative and quantitative studies was necessary. The floristic study allowed us to identify 9 species belonging to 7 families, with a dominance of the family of Chénopodeacea and Fabaceae. The qualitative and quantitative study showed that the overall vegetation recovery rate is 43.83%. The actual biological spectrum reflects the dominance of the Chamephyte (Ch Ph). The pastoral productivity of course directly costs floristic data it is variable according to the state of the path (66.46UF/Ha), and as for the pastoral value it is 7 UF. The pastoral load is estimated at 6 ha/U.O.

**Key words :** Arrangement, Laghouat, steppe course, defenses, Grazing .

## الخصائص النباتية لمحمية رعوية بمنطقة شوشة

### ملخص

هذا العمل أنجز في منطقة الأغواط بهدف دراسة تأثير الرعي على خصائص النباتات للمراعي السهبية على مستوى محيط محمي محطة شوشة. من أجل ذلك، الدمج بين الدراسة النباتية النوعية والكمية يعتبر ضروريا. الدراسة النباتية سمحت لنا بجني 9 أنواع نباتية تنتمي الى 7 عائلات مع سيادة العائلة Chénopodeacea Fabaceae. أظهرت الدراسة الكمية أن معدل الغطاء النباتي الإجمالي بلغ 43.83 % النوع البيولوجي السائد هو Chaméphyte (Ch > Ph). الإنتاجية الرعوية للمراعي تعتمد مباشرة على المعطيات النباتية التي تتغير على حسب حالة المراعي و قدرت ب 66.46UF/ha .7 UF أما القيمة الرعوية فكانت 6 ha/ u.o و الشحنة الرعوية قدرت ب الكلمات المفتاحية تهيئة الرعي ، الاغواط ، المراعي السهبية ، المحميات، الرعي

# *Dédicaces*

*Avant tout je remercie ALLAH pour les tout*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes très chers parents sources de tendresse et la force de courage d'étude.*

*Je vous remercie d'être toujours à mes coté de me soutenir, aimer, protéger  
et pour tous ce que vous avez fait pour moi.*

*A mes chers frères*

**HABIB ; NABIL**

*A mes sœurs*

**FULLA ; SALSABIL**

*A mes meilleurs amis*

**BAHI ; FAIZA ; HAJER ; HALIMA ; AMINA ;  
WIDAD ; BOUCHRA**

**OUMEIM ; MANEL ; NOHA ; KHADIDJA**

*A tout la promotion d'ÉCOLOGIE 2019/2020*

*Hoor*

## *Dédicaces*

*Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes proches de mon cœur, surtout à mes chers parents pour toutes les souffrances qu'ils ont endurées pour assurer une bonne éducation, et permettent une vie décente aussi pour m'avoir soutenu avec leurs encouragements et leurs conseils précieux.*

*À mes frères (l'Arbi et Tayeb) et mes sœurs (Malika et Farida)*

*À mon oncle el Arbi et tata Farida, mes petits Asile, Haïthem, aboudi*

*À mes amis : Houria, khadidja, Amina naghame, Amina cherbali, Fatima ben belkheir, Fatima boudalaa, Naaima asli, Zohra, Nouha, Oumeïma, halima, Imane*

*À mes amis dans toute le long de cycle d'étude. À toute la promotion 2019/2020*

*« 2ème année Master ecologie végétale et Environnement ».*

*À toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'accomplissement de ce mémoire.*

*Dahmani Kheira*

# **Remerciment**

*Louange à ALLAH Tout Puissant de nous avoir donné le courage et la volonté  
pour mener à bien ce modeste travail.*

*Nous voulons remercier notre Promoteur Mm AMRANI OUARDA pour  
l'encadrement, les encourageantes et pour sa disponibilité et son orientation au cours de la  
réalisation de ce modeste travail.*

*Les membres de jury Ben chattouh Ahmed et Souffi Ibtissem*

*Les enseignants du département de SNV Biologie et Agronomes*

*Nous remercions chaleureusement nos très chers parents et nos familles pour l'ambiance  
cordiale pendant la recherche et l'aide qu'ils nous ont apportés à ces moments afin de réaliser  
ce mémoire de fin d'étude. Nous voulons remercier tous ceux qui, d'une façon ou d'une autre,  
ont contribués à la réalisation de ce modeste travail de recherche, de loin ou de près pendant  
le travail scientifique par leur soutien et leurs présences surtout durant les moments les plus  
pénibles.*

Sommaire	Page
Résumé.....	
Dédicace .....	I
Remerciement.....	II
Liste des tableaux .....	III
Liste des figures.....	IV
Liste des photos.....	V
Liste des abréviations .....	VI
Introduction.....	01
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I. Présentation du milieu steppique algérien.....	04
I.1. Définitions.....	04
I.1.1. délimitation géographique et superficie de la steppe en Algérie .....	04
I.1.2. Caractéristique climatiques.....	05
I.1.3. Caractéristiques édaphiques .....	06
I.1.4. La végétation steppique.....	06
I.1.4.1. Steppes à alfa ( <i>Stipa tenacissima</i> ).....	07
I.1.4.2. Steppes à armoise blanche : Chih ( <i>Artemisia herba alba</i> ).....	07
I.1.4.3 Steppes à spart ( <i>Lygeum spartum</i> ).....	08
I.1.4.4. Steppes à halophytes.....	09
I.1.4.5. Les steppes à remth ( <i>Arthrophytum scoparium</i> ).....	10
I.1.4.6 Steppes à psammophytes.....	11
I.1.5 La dégradation de la steppe algérienne (causes et conséquences).....	12
I.1.5.1. Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques.....	12
I.5.1.1. Les facteurs naturels.....	13
I.5.1.2. Facteurs anthropiques (humains).....	14

I.2 Les projets d'aménagement des parcours steppique .....	17
I.2.1. Type d'aménagement des parcours .....	18
I.2.1.1. Mise en défens .....	18
I.2.1.2. L'objectif de la mise en défens .....	18
I.2.1.3 Les types de la mise en défens .....	18
I.2.1.4. Effets de la mise en défens.....	19
I.2.1.4.1. Effets de la mise en défens sur la végétation.....	19
I.2.2. Avantages de la mise en défens.....	21
I.2.3 Les inconvénients de la mise en défens .....	21
I.3. Le pâturage.....	23
I.3.1. Les principes de gestion du pâturage .....	23
I.3.2. Système de gestion du pâturage .....	24
Chapitre II : Matériels et Méthodes	
II. présentation de la région d'étude.....	26
II.1. Situation géographique de la wilaya de Laghouat.....	26
II.1.1. Caractérisation de la station d'étude El Houita.....	27
II.1.2 Cadre géomorphologique.....	28

II.1.3. Cadre pédologique et hydrogéologique.....	28
II.1.3.1. Nature des sols.....	28
II.1.3.2. Hydrographie.....	29
II.1.3.2.1.Les actions hydrauliques.....	29
II.2. Caractéristiques climatiques.....	30
II.2.1. Précipitations.....	30
II.2.2. Températures.....	31
II.2.3. L'indice d'aridité de Martonne .....	32
II.2.4. La synthèse climatologique .....	32
II.2.4.1. Le diagramme Ombrothermique.....	32
II.2.4.2. Climagramme d'EMBERGER.....	33

II.3. Matériels et Méthodes.....	36
II.3.1. Objectif.....	36
II.3.2. Choix du site d'étude .....	36
II.3.3. Méthode d'échantillonnage.....	36
II.3.3.1. Relevé phytoécologique.....	36
II.4. Emplacement des relevés.....	38
II.5. Analyse du patrimoine biologique.....	39
II.5.1. La richesse totale .....	39
II.5.2. Evaluation de recouvrement globale, Fréquence spécifique, contribution spécifique et des éléments de surface .....	39
II.5.2.1. Recouvrement global végétal RGV% .....	39
II.5.2.2. La fréquence spécifique (Fsi).....	39
II.5.2.3 La contribution spécifique au tapis végétal (Csi).....	40
II.5.2.4. Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (E).....	40
II.5.3. Indice de qualité spécifique(ISi).....	41
II.5.4. Spectre biologique.....	41
II.6. Estimation de la valeur pastorale, la productivité et la charge animale.....	42
II.6.1. La valeur pastorale .....	42
II.6.2. La productivité pastorale .....	42
II.6.3. La charge pastorale .....	43

Chapitre III : Résultats et discussions	
III. analyse floristique.....	44
III.1. Richesse totale de la zone d'étude .....	44
III.2. Evaluation du recouvrement globale, la fréquence spécifique contribution spécifique et des éléments de surface .....	46
III.2.1. Recouvrement global de végétation .....	47
III.2.2. Fréquence spécifique (Fsi) et contribution spécifique (Csi) .....	49
III.2.3. Etats de surface du sol .....	50
III.2.4. Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ).....	51
III.3. Diversité biologique .....	52
III.4 Estimation de la valeur pastorale, la productivité pastorale et la charge animale .....	54
III.4.1. Valeur pastorale .....	54
III.4.2. La productivité pastorale .....	55
III.4.3. La charge pastorale.....	55
Conclusion .....	56
Références bibliographique .....	58
Annexe .....	65



## Liste des tableaux

N°	Liste des Tableaux	page
01	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat de 2008-2018	30
02	La température moyenne mensuelle enregistrée à Laghouat entre 2008-2018	31
03	tableau contient la richesse floristiques et les pourcentages des familles d'étude de (2014, 2016, 2017 et 2020).	44
04	le recouvrement global de la végétation, la fréquence spécifique, contribution spécifique et des éléments de surface durant les années (2014, 2016, 2017,2020).	46
05	la Diversité spécifique ( $H'$ ) et de l'Equitabilité ( $Eq$ ) des espèces de station Choucha durant les années (2014, 2016, 2017, 2020).	51
06	les types biologiques et les pourcentages des Chaméphyte (2014-2020).	52
07	la valeur pastorale, la productivité pastorale et la charge animale (2016, 2017,2020)	54

## Liste des figures

N°	Liste des figures	Page
01	Limites géomorphologiques de la steppe (Source: Côte, 1988).	05
02	Limite administrative des Wilayas pastorales et agropastorales (Source : H.C.D.S., 2012).	27
03	situation géographiques de la station d'étude El Houita.	27
04	variation interannuelle des précipitations de la région de Laghout (2008-2018)	31
05	moyennes des températures annuelles de la région de Laghout (2008-2018).	32
06	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNAULS de la station de Laghout (2008-2018).	33
07	Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghout (2008-2018).	35
08	Spectre de principales familles rencontrées dans la station Choucha	45
09	Le taux de recouvrement global de la végétation de station Choucha pour les années (2014 à 2020).	47
10	Fréquence spécifique (Fsi) et contribution spécifique (Csi) de choucha	49
11	la contribution spécifique (Csi) d' <i>Astragalus armatus</i> dans les années 2016,2017, 2020de choucha	50
12	situation des éléments de la surface du sol dans la station de choucha	50
13	Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ) de la station Choucha	52
14	Spectres biologique bruts et réels de la station Choucha	53

## Liste des Photo

<b>N°</b>	<b>Liste des Photo</b>	<b>Page</b>
01	Vue générale d'une steppe à alfa ( <i>Stipa tenacissima</i> )	07
02	Vue générale d'une steppe à armoise blanche ( <i>Artemisia herba alba</i> )	08
03	Vue générale d'une steppe à sparte ( <i>Lygeum spartum</i> )	09
04	Vue générale d'une steppe à ( <i>Salsola vermiculata</i> )	10
05	Vue générale d'une steppe à ( <i>Arthrophytum scoparium</i> )	11
06	Vue générale d'une steppe à ( <i>Retama retam</i> )	12
07	Surpâturage des parcours steppiques	16

## Liste des abréviations

<b>Abréviation</b>	<b>Signification</b>
<b>D.S.A</b>	Direction du service agricole
<b>C.D.F</b>	Conservation des Foret
<b>H.C.D.S</b>	Haut-commissariat pour le développement de la steppe
<b>FCM</b>	Fédération canadienne du mouton
<b>D.P.A.T</b>	Direction de la Planification et de l'aménagement du Territoire.
<b>U.O</b>	Unité Ovine

### Introduction

L'écosystème steppique a connu depuis une trentaine d'années une transformation et un bouleversement structural et fonctionnel, dont l'impact est particulièrement négatif sur les ressources naturelles. Les parcours steppiques offrent aujourd'hui un paysage dégradé, résultent de l'action combinée de deux facteurs : le premier naturel et le deuxième anthropozoïque (**Hammouda, 2009**).

La steppe Algérienne est un milieu à vocation pastoral ou l'élevage et forment pratiqué par population semi sédentaire (**Hammouda, 2009**).

Ces dernières décennies ont été caractérisées par une diminution notable de précipitation et augmentation de la période sèche. Cette tendance à 'aridification du climat s'est traduite par une réduction du couvert végétal et un changement dans la composition floristique, accompagné d'une détérioration des caractéristiques du sol. Tous ces phénomènes ont entraîné une évolution régressive des parcours steppiques aggravée par une diminution de la production pastorale (**Hammouda, 2009**).

Pour cette raison, les travaux de **Pouget, (1980) ; Nadjraoui, (1989), (1990) ; Benrebaha, (1984) et Achour, (1983)**. Ont contribué fortement à l'amélioration de l'état de connaissance sur la caractérisation, le fonctionnement et la dynamique des écosystèmes steppiques.

Parmi les facteurs de dégradation des parcours steppiques en Algérie est le surpâturage dont l'efficacité est exacerbée durant les périodes sèches. Depuis les années 1970, la disponibilité d'aliments de bétail subventionnés par le gouvernement, s'ajoutant à celle des transports et des soins vétérinaires (**Benbouhria, 2003 ; Khaldi, 2014**) ont permis une pression pastorale presque permanente sur ces parcours. Les cultures, essentiellement céréalières, qui ont demeuré longtemps marginales sont en extension, réduisant les espaces destinés au pâturage transhumant (**Bencherif, 2011**). Un des effets de cette évolution est le changement d'usage des plantes pérennes steppiques. *Stipa tenacissima* en est l'exemple typique. Marquant encore le paysage durant les années 1970, les « mers » d'alfa de glaci ont pratiquement disparu par surpâturage (**Aidoud et Nedjraoui, 1992 ; Aidoud et Touffet, 1996**).

Malheureusement, les pâturages de ces régions connaissent une dégradation inquiétante et continue avec un taux de désertification qui varie entre 25 et 30 % (Agence Canadienne de Développement International, 1994), soit de la disparition annuelle de 12 millions ha (**Acherkouk, 2013**).

Le surpâturage provoqué par la multiplication du troupeau dans le monde steppique est à l'origine d'une catastrophe écologique rampante qui est la désertification progressive de zones importantes dénudées et soumises à l'érosion éolienne et hydrique (**Khaldi, 2014**).

L'Algérie, afin de faire face à la dégradation des parcours steppiques, a engagé des projets d'aménagements pastoraux dès les années 1960 et 1970 mais dont les résultats n'ont pas été à la hauteur des attentes, voire avec des effets pervers (**Bensouiah, 2003**). Créé en 1981, le HCDS (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe) est chargé de promouvoir une gestion durable des parcours pastoraux steppiques. D'après le HCDS, sur un total de 15 à 20 millions d'hectares de parcours, environ 50 % sont dégradés à très dégradés (10 %).

L'approche actuelle du HCDS dans ces steppes dégradées a été de procéder à une restauration passive par interdiction de pâturage durant quelques années. Leur réouverture au pacage contrôlé, par la suite, utilise une démarche alternant durant une même année pâturage et repos. Cette pratique connue sous le nom de pâturage différé, a été décrite en Écosse par James Anderson au XVIII<sup>ème</sup> siècle (**Voisin, 1957**). Presque abandonnée dans les steppes d'Algérie, cette pratique est très ancienne et a été la plus utilisée traditionnellement dans les parcours pastoraux arides africains. C'est le « ngitili » en Tanzanie (**Selemani et al, 2013**), « mahmia » au Moyen-Orient, « gdal » ou « h'ma » au Maghreb.

Et pour faire face à ce grave problème, des projets d'aménagements qui comprennent des actions de restauration, d'amélioration et de conservation des ressources pastorales ont été élaborés et menés dans ces zones steppiques (**Djaballah, 2008**).

Dans ce sens l'HCDS (Haut-Commissariat au Développement de la steppe) entreprise des projets d'aménagement pastoraux consistant à introduire des plantes fourragères et mises en défens les parcours dégradés. Ces projets visent l'amélioration des productions fourragères et protection des zones fragiles soumises à la dégradation. Ces types d'aménagement ont fait l'objet des études des plusieurs auteurs : **Benrebiha (1994) ; Kaba (1995) ; Benabdi (1997) ; Mekchouche et al, (1998)**.

De nombreux travaux ont décrit les effets positifs du contrôle de pâturage, en particulier sur la biodiversité et les propriétés du sol, dans les milieux arides ou semi-arides : dans le Nord de l'Afrique en général (**Le Houérou, 1969 ; Le Floc'h, 2001**), en Algérie (**Amghar et al, 2012**), en Tunisie (**Floret et Pontanier, 1982 ; Chaieb, 1989 ; Bendali et al, 1990 ; Le Floc'h et al, 1995 ; Ouled Sidi Mohamed et al, 2002 ; Ferchichi et Abdelkebir, 2003 ; Abdallah et al, 2012**), au Maroc (**Acherkouk et El Houmaizi, 2013**), en Afrique, dans le

Nord de l’Ethiopie (**Yayneshet et al, 2009 ; Mengistu et al, 2005**), dans le N.-W. De la Tanzanie (**Selemani et al, 1913**). Cependant, ce contrôle du pâturage impose la limitation de la mobilité du cheptel, caractéristique du nomadisme et de la transhumance. Cette mobilité est considérée (**Westoby et al, 1989 ; Thébaud et Batterbury, 2001 ; Folke et al. 2005**) comme une stratégie adaptative vitale et « opportuniste » pour l’utilisation optimale des ressources fourragères. Avec des ressources faibles et dispersées dans l’espace et dans le temps, le déplacement des animaux serait obligatoire, bien adapté et ne nuirait pas à l’intégrité des écosystèmes (**Ellis et Swift, 1988 ; Behnke et Kerven, 1994**). Pour **Bailey et Brown (2011)**, le fourrage serait limité par les précipitations plutôt que par la fréquence de pâturage et la mise au repos ne serait pas toujours utile. Cette controverse soulevée depuis des décennies (**Briske et al, 2011**), est alimentée également par les éleveurs transhumants habitués à l’exploitation collective et quasi-libre des parcours steppiques.

Notre travail qui a pour objectif la caractérisation floristique d’une mise en défens pâturée de la région d’El Houaita. Elle est effectuée à travers des paramètres écologiques (recouvrement, fréquence spécifique et contribution spécifique, diversité spécifique de Shannon, équitable, diversité biologique.) et l’estimation de la valeur pastorale. Nous avons essayé de répondre aux questions suivantes :

**Quel sont les caractérisations floristiques de la mise en défens ? Quel est l’impact du pâturage sur la diversité floristique de la station ?**

Pour répondre à ces questions on a formulé les hypothèses suivantes :

- Impact positive
- Impact négative
- Pas d’impact

Notre travail est divisé en trois chapitres :

**Chapitre I** : Synthèse bibliographique sur la restauration des parcours et le pâturage.

**Chapitre II** :est consacrées à la présentation de la région de Laghouat, matériels et méthodes des études ;

**Chapitre III**: expose les résultats obtenue au cours de cette étude, encore discuté les résultats.

## I. Présentation du milieu steppique algérien

### I.1. Définitions

La steppe est «une formation végétale, primaire ou secondaire; basse et ouverte dans sa physionomie typique et inféodée surtout aux étages bioclimatiques, arides et désertiques dont elle est l'expression naturelle ». (**Pouget 1980 et Bourbouze et Donadieu 1987**).

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 que 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.

C'est un écosystème caractérisé par une formation végétale hétérogène discontinue plus au moins dense, composée de plantes herbacées et arbustives xérophiiles de hauteur limitée, et par des sols généralement maigres à faible taux en matière organique (**Kadi et Achour, 2004**). On désigne généralement par parcours, des pâturages formés par une végétation spontanée et exploitée de manière extensive en vue de l'alimentation d'un cheptel (**Benrebiha et Bouabdellah, 1992 in Nedjimi et Homida, 2006**). Ainsi définie, la steppe couvre environ 20 millions d'hectares, dont 15 millions utilisables par le troupeau ovin principalement. Aujourd'hui elle connaît une forte régression marquée par une dégradation et une désertification de plus en plus intense (**Bencherif, 2011**).

#### I.1.1 Délimitation géographique et superficie de la steppe en Algérie

Considéré comme un grand espace, **Nedjraoui et Bedrani, (2008)**, **Nedjimi et Guit, (2012)** rapportent que les steppes algériennes constituent une vaste région qui s'étend du l'Atlas Tellien au Nord à l'Atlas Saharien au Sud, couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares. Sur le plan limite elles forment un ruban de 1000 km de long sur 300 km de large, réduite à moins de 150 km à l'Est. Elles sont limitées au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*). Les 20 millions d'hectares comprennent 15 millions d'hectares de steppe proprement dite, distribués sur

plusieurs wilaya (figure N°1) et 5 millions d'hectares de terres cultivées, de maquis, de forêts, et de terrains improductifs (Bencherif, 2011).

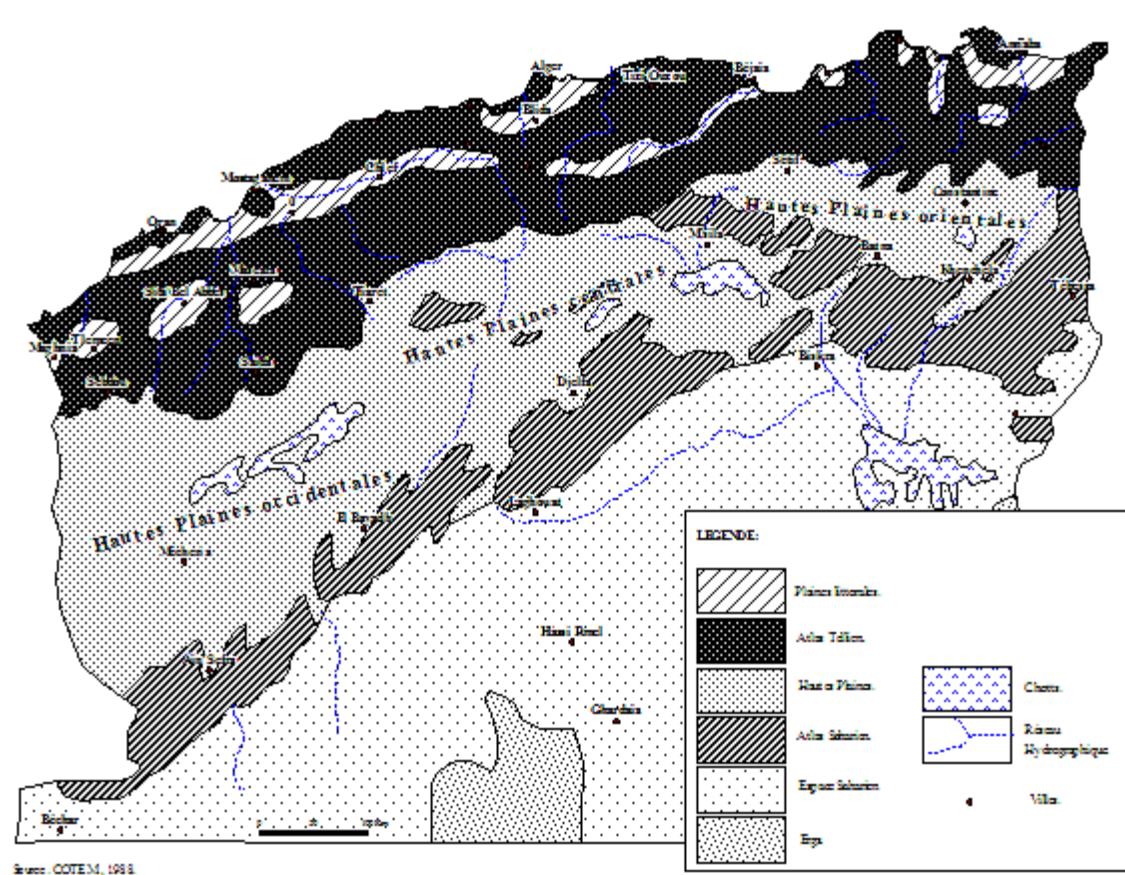


Figure 01 : Limites géomorphologiques de la steppe (Source: Côte, 1988).

### I.1.2 Caractéristiques climatiques

Le climat est un facteur très important en raison de son influence prépondérante sur les zones steppiques. Dans le climat méditerranéen, la saison des pluies se situe en automne et en hiver. Les étés sont chauds et secs; les températures hivernales sont douces. De nombreux travaux ont traité du climat et du bioclimat (Mohammedi et al, 2006). Ces travaux ont été réalisés sur l'Algérie en général et la région sous considération en particulier. Ces auteurs s'accordent à reconnaître l'intégration du climat algérien au climat méditerranéen. Le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale avec un été très chaud et très sec, tempéré seulement en bordure de la mer, l'hiver est très frais et plus humide. Ce climat est qualifié de xérothermique. Le climat méditerranéen est caractérisé par une concentration hivernale des précipitations, l'été étant sec La définition climatique de la région méditerranéenne est fort simple pour l'écologiste, le phyto-géographe ou le bioclimatologiste,

c'est l'ensemble des zones qui se caractérisent par des pluies concentrées sur la saison fraîche à jours courts avec de longues sècheresses estivales. De même (**Nedjraoui, 2011**), reconnaît deux composantes essentielles au climat méditerranéen, l'été est la saison la moins arrosée et c'est la saison biologiquement sèche, avec un hiver très frais.

La steppe algérienne se caractérise donc par un climat semi-aride sur sa partie Nord et un climat aride sur sa frange Sud. Les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inférieur frais au per aride supérieur frais. Avec des précipitations moyennes annuelles de 271 mm, une température moyenne minimale du mois le plus froid de  $-0,5^{\circ}\text{C}$  et une température moyenne maximale du mois le plus chaud de  $34,5^{\circ}\text{C}$  avec un coefficient pluviothermique entre 24,5 et 27,7. La période de sécheresse est généralement supérieure à 7 mois d'avril à octobre (**Benabdeli, 2000**).

### **I.1.3 Caractéristiques édaphiques**

La plupart des sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile; ils sont généralement pauvres en matière organique et sensibles à la dégradation. Les bons sols dont la superficie est limitée, se situent au niveau des dépressions (sols d'apport alluvial) soit linéaire et constituées par les lits d'oueds soit fermées et appelées Dayas (**Pouget, 1980**). Les sols calcaires et calciques dominant sont caractérisés par une faible profondeur, une croûte calcaire, une teneur en matière organique très faible (inférieur à 1%) et décroissante selon la profondeur alors que le taux de calcaire croît et constitue une entrave au développement des plantes (**Nedjimi et Guit, 2012**) et (**Nedjimi et Homida, 2006**). La texture est à dominance sableuse imposant une faible stabilité structurale et une faible capacité de rétention en eau ne permettant le développement que d'une végétation xérique adaptée aux conditions du milieu (**Benabdeli, 2000**). Les sols carbonates sont les plus répandus en Algérie notamment dans les écosystèmes steppiques et présahariens où ils représentent des vastes étendus encroutés. La steppe proprement dite; généralement impropre aux cultures et à l'arboriculture, servant de terrain de parcours.

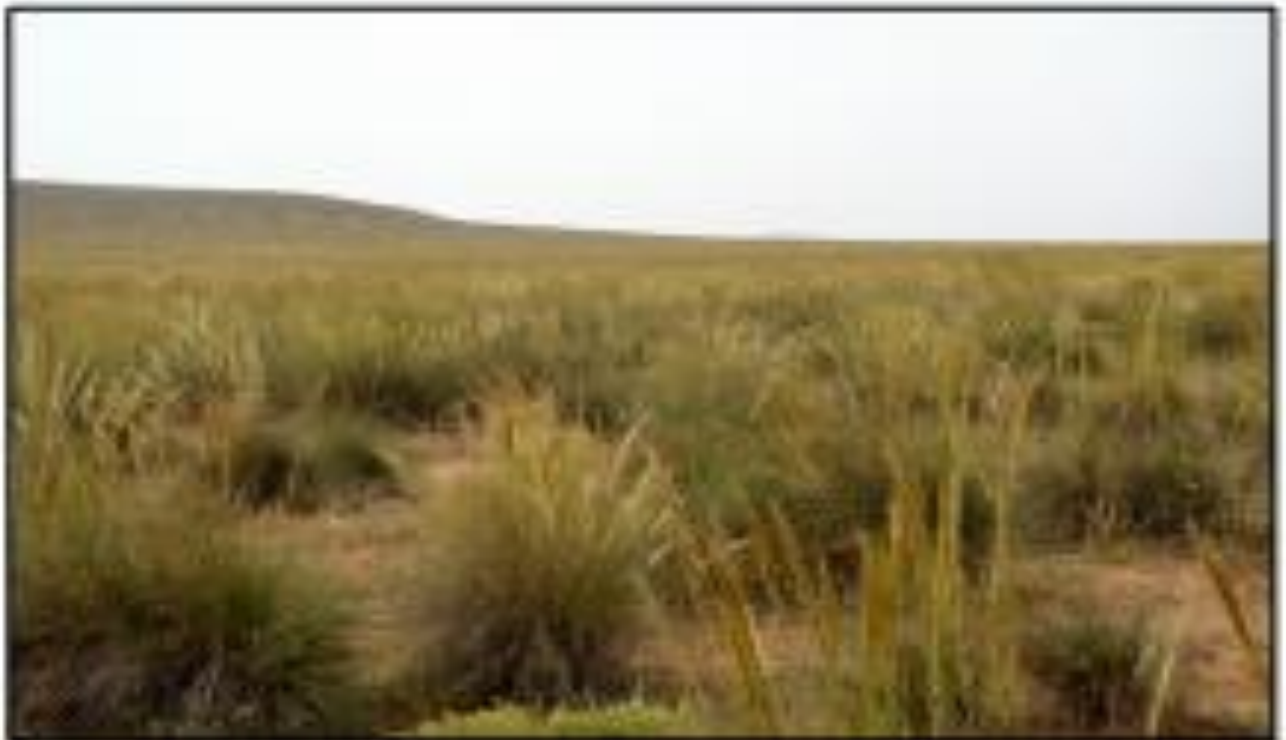
### **I.1.4 La végétation steppique**

La végétation de la steppe algérienne fait partie du domaine floristique mauritano-steppique caractérisé par une flore d'affinités à la fois méditerranéenne et saharo-sindienne (**Maire, 1926**

*in Ayache et al,2011*). Actuellement, on trouve en Algérie plusieurs catégories de steppes dont les principales sont:

#### **I.1.4.1 Steppes à alfa (*Stipa tenacissima*)**

L'alfa est une plante pérenne qui est capable de résister aux aléas climatiques et aux conditions sévères de sécheresse, tout en maintenant une activité physiologique même au ralenti. Les steppes à Alfa investissent les espaces à bioclimat semi-aride figure N°2. Elles peuvent être présentes à partir du niveau de la mer jusqu'à des altitudes de 200m et dans les zones dont les précipitations sont entre 400 et 200 mm (**Cortina et al, 2012**). Dans ces écosystèmes, la température moyenne annuelle oscille entre 13 et 19 °C durant les mois les plus chaud de l'été, sont soumis à une sécheresse récurrente. Les steppes Alfa se trouvent dans de nombreux types de conditions édaphiques. Elles se développent sur des sols marneux. (**Bensaid, 2006**) rapporte l'appartenance des steppes Alfatières à l'étage bioclimatique semi-aride à hivers frais et froids et dans aride supérieur à hivers froids.



**Photo 01 : Vue générale d'une steppe à alfa (*Stipa tenacissima*) Laghouat (Cliché Salemkour N,2010).**

#### **I.1.4.2 Steppes à armoise blanche : Chih (*Artemisia herba alba*)**

L'armoise blanche présente une vaste répartition géographique couvrant, en Algérie, environ 4 millions d'hectares et se développe dans les steppes argileuses et les sols tassés relativement

peu perméables (Celles, 1980 *in* Ayad *et al*, 2007). Elle constitue un moyen de lutte naturel contre l'érosion et la désertification (Ayad *et al*, 2007).

Elle est localisée dans les étages arides supérieurs et moyens à hiver frais et froid avec des précipitations oscillant entre 100 et 300 mm. Elle s'étale sur un substrat plus au moins limoneux ou sur un sol argileux dans les fonds des dépressions non salées. L'armoïse ayant une valeur fourragère importante de 0.45 à 0.70 UF/Kg MS. Ces steppes sont souvent considérées comme les meilleurs parcours. La charge pastorale est de 1 mouton par 1 à 3 hectares (Nedjraoui, 1981 *in* Djaballah, 2008).



Photo 02 : Vue générale d'une steppe à armoïse blanche (*Artemisia herba-alba*) Tbessa (Cliché Salemkour N, 2011).

#### I.1.4.3. Steppes à spart (*Lygeum spartum*)

La concentration et la répartition inégale des sels dans l'espace ont donné naissance à une formation particulière de la végétation steppique ont créé une zonation typique d'allophite très appétissante autour des dépressions salées. Les espèces les plus répandues sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa* et *Frankenia thymifolia* (Bensaid, 2006). Ces steppes couvrent environ 01 million d'hectares et occupent les terrains salés à proximité des chotts et des dépressions. Ce sont surtout les *Salsola* et aussi les *Atriplex* qui constituent d'excellents pâturage dont la permanence pendant la saison sèche assure l'alimentation de nombreux troupeaux des hautes plaines, alors que autre ne leur offrent plus qu'une nourriture insuffisante (Guiraa, 2005 *in* Djaballah, 2008).



**Photo 03 : Vue générale d'une steppe à sparte (*Lygeum spartum*) El Bayadh (Cliché Salemkour N, 2011).**

#### **I.1.4.4. Steppes à halophytes**

La concentration et la répartition inégale des sels dans l'espace ont donné naissance à une formation particulière de la végétation steppique ont créé une zonation typique d'allophite très appétissante autour des dépressions salées. Les espèces les plus répandues sont : *Atriplex halimus*, *Atriplex glauca*, *Suaeda fruticosa* et *Frankenia thymifolia* (Bensaid, 2006).

Ces steppes couvrent environ 01 million d'hectares et occupent les terrains salés à proximité des chotts et des dépressions. Ce sont surtout les *Salsola* et aussi les *Atriplex* qui constituent d'excellents pâturage dont la permanence pendant la saison sèche assure l'alimentation de nombreux troupeaux des hautes plaines, alors que autre ne leur offrent plus qu'une nourriture insuffisante (Guiraa, 2005 in Djaballah, 2008).



**Photo 04 : Vue générale d'une steppe à *Salsola vermiculata*, Djelfa (Cliché Salemkour N, 2009).**

#### **I.1.4.5. Les steppes à remth (*Arthrophytum scoparium*).**

Forment des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5% (Nedjraoui, 2001). Les mauvaises conditions de milieu, xérophilie ( $20 < P < 200$  mm/an), thermophilie, variantes chaude à fraîche, des sols pauvres, bruns calcaires à dalles ou siérozems encroûtés, font de ces steppes, des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral. La valeur énergétique de l'espèce est de l'ordre de 0,2 UF/kgMS. La production moyenne annuelle varie de 40 et 80 kg/MS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an avec une charge pastorale de 10 à 12 ha/mouton (Nedjraoui, 2002).



Photo 05 : Vue générale d'une steppe à *Arthrophytum scoparium*, Laghouat (Cliché Salemkour N, 2010).

#### I.1.4.6. Steppes à psammophytes

Sont liées à la texture sableuse des horizons de surface et aux apports d'origine éolienne. Ces formations sont inégalement réparties et occupent une surface estimée à 200.000 hectares elles suivent les constituées par les chotts, elles sont plus fréquentes en zones aride et présaharienne (Nedjraoui, 2002).

Ces formations psammophytes sont généralement des steppes graminéennes à *Aristidapungens* et *Thymellaea microphyla* ou encore des steppes arbustives à *Retama Retama retam* (Le Houérou, 1969 et Djebaili, 1978). Le recouvrement de la végétation psammophytes est souvent supérieur à 30 % donnant une production pastorale importante comprise entre 150 et 200 UF/Ha/an. Cette production relativement élevée est due essentiellement à la prolifération des espèces annuelles dans ce type de parcours ensablé, ce qui permet une charge de 2 à 3 ha/mouton (Nedjraoui, 2002).



**Photo 06 : Vue générale d'une Steppe à *Retama retam*, Laghouat (Cliché Salemkour N, 2010).**

### **I.1.5. La dégradation de la steppe algérienne (causes et conséquences)**

Depuis une trentaine d'année, l'écosystème steppique a été complètement bouleversé, dans sa structure que dans son fonctionnement à travers sa productivité primaire. La dégradation des parcours est issue de l'interaction de deux types de facteurs. Des facteurs naturels liés aux conditions du milieu physique en général, et des facteurs socioéconomiques-anthropiques qui favorisent une action souvent une intervention anarchique de l'homme sur l'écosystème.

#### **I.1.5.1. Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques**

Face à l'accroissement de la population humaine et animale sur un espace vital de plus en plus réduit, on assiste actuellement à une surexploitation de ce qui reste des parcours steppiques. La dégradation des parcours est issue de l'interaction de deux types de facteurs. Des facteurs naturels liés aux conditions du milieu physique en général, et surtout des facteurs socio-économiques, anthropiques qui favorisent une action anarchique de l'homme sur l'écosystème.

### I.5.1.1. Les facteurs naturels

Les facteurs naturels qui sont à l'origine de la dégradation des parcours steppiques sont intimement liés à la fragilité de l'écosystème de ces zones. L'action combinée des facteurs climatiques hostiles développement intensif qu'une végétation pérenne et les facteurs édaphiques liés à la structure et à la texture des sols font que les parcours sont soumis à une dégradation irréversible accentuée par le phénomène de l'érosion (**Le Houerou, 1995**).

#### ✓ Erosion éolienne

L'action de l'érosion par le vent accentue le processus de désertification, elle varie en fonction du couvert végétal. Ce type d'érosion provoque une perte de sol de 100 à 250 tonnes/ha/an dans les steppes défrichées (**Le Houerou, 1995**).

#### ✓ Erosion hydrique

Le même auteur constate que l'érosion hydrique est due en grande partie aux pluies torrentielles qui, sous forme d'orages violents désagrègent les sols peu épais, diminuent leur perméabilité et leur fertilité. Les éléments fins, l'humus et les éléments minéraux sont emportés par le ruissellement qui provoque la formation de rigoles et de ravines entaillant profondément la surface du sol. Comme conséquence directe de ce phénomène d'érosion, un volume de 50 à 250 tonnes par hectare et par an de terre sont ainsi entraînées par le ruissellement sur les sols dénudés à forte pente.

#### ✓ Problème de salinité des sols

Plus de 95% des sols des régions arides sont soit calcaires, gypseux ou sal sodiques (**Halitim, 1988**). Du fait des hautes températures qui sévissent pendant une longue période de l'année, les précipitations subissent après leur infiltration, une forte évaporation entraînant la remontée vers la surface du sol, des particules dissoutes qui se concentrent en croûtes et stérilisent le sol. On trouve deux types de dépressions salées aux niveaux des régions arides et semi-arides dont les termes vernaculaires sont Chott et Sebka (**Pouget, 1980**). La différence entre ces deux noms réside dans le mode d'alimentation. Les sebkhas sont sous la dépendance d'apport des eaux de crues et les Chotts sont alimentés respectivement par les apports de ruissellement et aussi par les nappes artésiennes profondes arrivant jusqu'en surface par des sources et/ou des suintements. Les Chotts seraient de véritables « machines évaporatoires », en période pluvieuse normale (hiver, printemps) une couche d'eau de quelques centimètres, saturée en sel

(300-400g/l) recouvre la surface, laissant après évaporation des dépôts surtout de chlorure de sodium, parfois exploitables. Pluies, les chotts peuvent constituer de véritables lacs de plusieurs lettres de profondeur quelque mois après, l'évaporation très forte assèche complètement la surface. Le vent balayant cette surface desséchée et dénudée peut, dans certaines conditions, entrainer désarticules argileuses et des cristaux de sels (chlorure de sodium, gypse) qui s'accumulent en bordure de la dépression (**Boumezbour et al, 2003**). Tout autour de ces systèmes, la présence d'une nappe phréatique plus ou moins salée et inégalement profonde contribue à la formation de sols halomorphes (**Pouget, 1973**).

#### **I.5.1.2. Facteurs anthropiques (humains)**

Le **Houerou(2002)** affirme que l'équilibre des écosystèmes naturels a été fortement perturbé au cours des récentes décennies dans la plupart des région arides et semi-arides sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation du milieu liée à la transformation des conditions socio-économiques et à l'évolution des techniques de production. En effet, suite l'accroissement démographique et à la sédentarisation d'une partie croissante de la population, on assiste à une extension rapide à l'agriculture au détriment des meilleures zones pastorales dont la végétation naturelle est détruite par des moyens mécaniques de plus en plus puissantes. Cette destruction est également aggravée par l'accroissement de la pression animale sur les surfaces pastorales de plus en plus réduites et par le prélèvement des produits ligneux destinés à la satisfaction des besoins en combustibles (**Floret et al, 1992**). Ces différents phénomènes ont contribué à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et a démineur leur potentiel de production.

##### **✓ L'accroissement du cheptel**

A l'image de la croissance démographique, la croissance du cheptel ovin dans les zones steppiques a aussi sa part de responsabilité dans la dégradation des parcours. Le cheptel en surnombre détruit le couvert végétal protecteur tout en rendant, par le piétinement la surfaces du sol pulvérulente et tassant celui-ci, ce qui réduit la perméabilité donc ses réserves en eau etaugmente le ruissèlement (**Bedrani,1994**).

##### **✓ Croissance démographique**

La croissance démographique galopante semble être parmi les principales causes de la dégradation des parcours steppiques. La population vivante dans ces zones a évolué à un rythme considérable selon les recensements généraux des habitants.

La diminution de la population vivante en zones éparses et la baisse de la population nomade traduisent l'importance de la sédentarisation qu'a vécue la steppe ces dernières années. En effet, la sédentarisation est le résultat ultime d'un développement du processus de dégradation de la société pastorale (**Boukhobza, 1982**). Il ressort que, la croissance démographique et la sédentarisation de plus en plus importante ont eu comme conséquences l'augmentation de la pression sur les ressources et l'intervention anarchique de l'homme. La pression humaine continue est à l'origine de l'important déséquilibre écologique des zones steppiques.

#### ✓ **Le surpâturage**

Pour subvenir à leur besoin et face aux conditions de la vie très sévère, les populations ne trouvent guère autres possibilités que de faire de l'élevage. Les parcours sont utilisés par un nombre d'animaux largement supérieur à celui qu'ils peuvent réellement supporter.

Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieure à la production annuelle des parcours (**Soto, 1997**). Depuis 1975, l'effectif du troupeau ovin au niveau des zones steppiques a pratiquement dépassé le double en l'espace de 20 ans, allant de 8500.000 têtes en 1978 à plus de 15 millions de têtes en 1999, ce qui représente 83% du cheptel national (**Madr, 2000**).



**Photo 07 : Surpâturage des parcours steppiques, Laghouat. (Cliché Salemkour N, 2011).**

## I.2. Les projets d'aménagement des parcours steppique

En Algérie, les années quatre-vingt sont caractérisées par une nouvelle orientation de la politique agricole entraînant la dissolution des coopératives pastorales, l'abandon du code pastorale en 1982 et l'adoption du dossiersteppe en 1985 qui a donné lieu à création du Haut-Commissariat au Développement de la steppe (HCDS).cet organe a été chargé de mettre en place une politique de développement intégré sur la steppe en tenant compte de tous les aspects économiques et sociaux. Il a favorisé dès 1992 une nouvelle approche dite participative, pour le développement de la steppe, basée sur l'implication des populations pastorales et sur des relations de partenariat avec la commune steppique (**Nadjraoui, 2001**).

D'après (**Djaballah F, 2008**) le milieu steppique a été l'objet de plusieurs projets de développement 1962 à 2002 :

- L'état a tenté d'organiser les populations pastorales en la groupant dans des coopératives sur des territoires délimités. L'objectif était d'organiser ces populations pour permettre exploitation rationnelles des parcours.
- La promulgation de la charte portant révolution agraire notamment le code pastorale pour l'aménagement intégré de l'espace et transformation radical des rapports sociaux et du système de production.
- Le barrage vert : la lutte contre la désertification par le boisement et le reboisement sur de 3 million d'hectares avec introduction de l'arboriculture rustique et des espèces fourragères également.
  - une nouvelle orientation de la politique agricole du pays avec la promulgation de quatre lois :

1 Celle portant accession à la propriété foncière agricole par la mise en valeur.

2 Le loi portant mode exploitation des terres agricoles.

3 Le loi portant orientation foncière.

4 Le loi portant intégration dans le domaine privé de l'état de terres pastorales et a vocation pastorale a une réglementation spéciale de protection, de gestion et d'exploitation conformément au code pastorale (Bedrani, 1996 in Djaballah, 2008).

## I.2.1 Type d'aménagement des parcours

### I.2.1.1 Mise en défens

La mise en défens est une technique très ancienne utilisée par les pasteurs du Maghreb. Le but de cette technique est de permettre une meilleure régénération des parcours naturels par un repos (sans pâturage) dont la durée est variable (**Benrebiha, 1984**).

D'après (**Delwaul, 1975 in Diatta, 1994**). La mise en défens est une technique qui consiste à mettre au repos par des rotations périodiques des surfaces dégradées afin d'y favoriser la régénération des couvertures végétales et pédologique. Elle peut être une solution alternative aux opérations de reboisement et la réussite bien incertaine et très coûteuse par nature.

On peut retenir de ces deux définitions que la mise en défens est une solution qui permet la protection d'un territoire ou d'une parcelle contre l'action de l'homme et les animaux domestiques.

### I.2.1.2. L'objectif de la mise en défens

L'objectif de la mise en défens vise surtout à développer la production fourragère et réduire la durée d'utilisation des parcours. (**Elbare, 2003**).

Améliorer l'état de la couverture végétale. Rendre aux terres leur fertilité perdue et protéger les aires fragiles.

### I.2.1.3. Les types de la mise en défens

**A) Mise en défens de longue durée** : Elle montre qu'un pâturage limité et contrôlé permet presque toujours de régénérer les parcours et d'augmenter leur productivité. Et montré que les mises en défens de longue durée étaient peu utiles au-delà de 3-5 ans (**Le Houerou, 1969**).

**B) Mise en défens de courte durée (temporaire)**: D'après (**Bourbouze et Donnadieu 1987 in Djaballah, 2008**). La mise en défens temporaire ou de courte durée est la soustraction de surface de pâturage pendant une période de 1 à 16 mois. Cette durée de protection varie selon le site et la biologie des espèces, et le non-pâturage se situera entre mars et juillet.

Cette opération poursuit les objectifs suivants :

- Entretien de la flore qui existe en permettant notamment l'établissement des jeunes semis ou la mise à graine des annuelles et des vivaces.
- Le stockage des réserves fourragères sur pied.

#### **I.2.1.4. Effets de la mise en défens**

##### **Rôle antiérosive**

La mise en défens contribue à la lutte contre l'érosion et la conservation du sol par reconstitution de la végétation.

Dans les pâturages d'Edwards plateaux au Texas **Mcginty et al, 1979** montrent que la mise en défens est favorable à la conservation du sol alors que le pâturage aboutit à un taux d'érosion important les pertes en sédiment en Kg /ha peuvent varier de 160 pour mise en défens à 211 pour le pâturage continu.

En plus le recouvrement de la litière peut être très important (18.6%) sous une mise en défens comparativement à extérieure dominé par le sol nu (65.5%) (**Alaoui, 1993**), estiment qu'un couvert végétale de l'ordre de 20 % peut assurer une protection convenable du sol contre l'érosion éolienne.

##### **Lutte contre la désertification**

Les travaux de fixation des dunes sont des réalisations extrêmes délicates qui nécessitent durant plusieurs années une protection intégrale et constante la mise en défens consiste à interdire pour une durée définie ou indéfinie toute exploitation et toute éradication de végétaux sur une superficie donnée. La durée de la mise en défens dépend du degré de dégradation des parcours et de la conjoncture pluviométrique au cours de la période de protection elle peut être d'une à plusieurs saisons (**Bengurai, 2011**).

#### **I.2.1.4.1. Effets de la mise en défens sur la végétation**

##### **❖ Effet sur la production de semences**

Les différentes études réalisées sur ce sujet concordent sur son aspect améliorateur. Ainsi dans une étude réalisée au niveau de périmètre pastoral signale que la production de semences de l'armoise est significativement affectée par son historique d'utilisation. La production des

akènes totaux (par plante et dans le sol) est plus élevée dans le site protégé pendant dix ans comparativement au pâturage continu. (**Ouhti, 2006 in Kouzi et Benhassine, 2014**).

Autre étude dans la même région, mais dans un site à alfa, (**Elmrabti, 1989**) rapporte que le stock du sol en semences est plus élevé dans la partie mise en défens que dans la partie pâturée. De fait et depuis il a été rapporté une diminution de la fécondité de plusieurs espèces sous l'action du pâturage intense et fréquent.

#### ❖ Effet sur la densité des espèces végétales

L'effet de la mise en défense de longue durée sur la densité des espèces végétales paraît moins évident. En effet la densité dépend de la pression du pâturage de l'historique d'utilisation des espèces et des conditions édapho-climatiques (**Kouzi et Benhassine, 2014**).

(**Ouaskioud, 1999**) a remarqué que la plus forte densité totale moyenne des graminées vivaces 30.93 individus /10m<sup>2</sup> est observée dans la mise en défens, alors que la densité totale moyenne reste très faible dans la parcours libre ou elle est seulement de 7.7 individus/10m<sup>2</sup>. Cependant les résultats des études réalisées sur la densité sont parfois différents, voire même contradictoires suivant les conditions des sites (espèces, climat, condition écologique).

#### ❖ Effet sur la biomasse

Selon (**Oulahboub et al, 1995**) l'impact écologique de la mise en défens dans la zone d'action du PDPEO (projet de développement des parcours et l'élevage dans Oriental) a été en évidence par une augmentation de la phytomasse de 150a 800 Kg Ms/ha.

#### ❖ Effet sur la composition floristique

Un certain nombre d'études se rapportant à l'effet de mise en défens sur la composition floristique concordent sur son aspect améliorateur.

(**Le Houerou, 1995**) rapporte que dans région semis aride en Libye, une mise en défens de 3a5 ans a permis une régénération spectaculaire des espèces palatables, notamment des graminées pérenne.

D'après une étude eu Marco, (**El hassani, 2003**) a trouvé que la moyenne de nombre des espèces pour les relevé de 100m<sup>2</sup> a l'intérieure de la mise en défens est de 17.32 espèces/100m<sup>2</sup> ce alors qu'elle est de 16.95espèces/100m<sup>2</sup>

A l'extérieur ce qui vent dire que le nombre d'espèces n'est pas beaucoup influencé par la mise en défens dans les conditions de cette étude.

#### ❖ Effet sur le recouvrement

L'effet de la mise en défens sur l'accroissement du recouvrement de la végétation a été remarque par la plupart des auteurs.

L'utilisation de la mise en défens, même de courtes durées, s'avère globalement bénéfique pour le taux de recouvrement et de diversité spécifique dans ces milieux hostiles. D'ailleurs, cette technique a permis, pendant une année, une nette amélioration des paramètres édaphique (**Gamoun et al, 2010**).

#### I.2.2. Avantages de la mise en défens

D'après (**Rabhi et Toual, 2013**), les avantage écologiques de la mise en défens sont :

- présentation de la flore et la faune.
- Régénération des espèces végétales.
- La lutte contre la désertification.
- La lutte contre l'érosion hydrique.
- La lutte contre l'érosion éolienne.
- L'augmentation de la productivité pastorale.
- Lutte contre l'ensablement.
- Amélioration de la productivité pastorale des parcoures.
- Protection des terrains agricoles existants.
- Diversification de plantes fourragères.
- Défense et restauration des sols.

#### I.2.3. Les inconvénients de la mise en défens

Elle est socialement difficile de soustraire une grande partie d'un territoire à toute utilisation. L'application de ma méthode de rotation implique une maîtrise absolue du troupeau et une stricte discipline de la part du berger souvent difficile à obtenir en milieu traditionnel.

En outre, une longue durée de protection provoque une lignification des parties âgées de la plante. Cela ne favorise pas indéfiniment l'augmentation de la productivité.

De plus avec le temps, la mise en défens peut engendrer un blocage, un sol peu piétiné peut entraîner la formation de la pellicule de battance, véritable obstacle à la germinations graines et à l'infiltration de l'eau en profondeur. **(Rabhi et Toulal, 2013).**

### I.3 Le pâturage

Selon (**Bencherif, 2011**). Le terme pâturage est défini à la fois l'opération de prélèvement de l'herbe par les animaux et le lieu où s'effectue cette action.

Les pâturages sont cantonnés dans leur majorité dans les régions arides à semi-arides (100 à 400 mm de pluies/an) et sont généralement constitués d'une végétation ligneuse basse et clairsemée, soumise à une exploitation humaine très ancienne (**Aidoud et al, 2006**). Ces espaces pastoraux font partie du tiers de la surface du globe terrestre concerné par la désertification (Agence canadienne de développement international, 1994). (**Acherkouk, 2013**).

Les espaces pérennes étant souvent minoritaires, le cortège floristique dominant ces pâturages, est composé de héliophytes et de petites vivaces (**Noy-Mier, 1973**). Ces deux types biologiques sont qualifiés d'éphémère en raison de leur dormance physiologique estivale (**Evenari, 1985**) et de leur courte apparition.

Dans les zones arides, l'alimentation du bétail repose essentiellement sur les sous-produits agricoles et les pâturages (**Ferchichi, 2004**). Ces derniers contribueraient entre 30 % et plus de 80% (selon les systèmes et les pratiques d'élevage et les années climatiques) aux besoins alimentaires des troupeaux (**Le Houérou, 2002 Nefzaoui et al, 2008**).

Les terrains de pâturage sont, donc, l'enjeu fondamental de la vie des sociétés pastorales, déterminant leurs déplacements et leurs lieux de campement avec leurs troupeaux (**Mohammedi et al, 2006**).

#### I.3.1. Les principes de gestion des pâturages

Selon **FCM (2013)** pour la sélection d'un pâturage, les besoins des plantes doivent être évalués, y compris: les exigences de croissance; le caractère saisonnier et les fluctuations dans la production et la qualité des éléments nutritifs.

- Les besoins des moutons doivent également être pris en considération: le rendement prévu; les niveaux d'ingestion des nutriments, la qualité du fourrage et l'appétence des fourrages.

- Le bétail recherche l'ombre et les endroits frais pendant les périodes chaudes de l'été, ce qui peut causer un broutage excessif sous les arbres et dans les zones riveraines.
- Le bétail fait habituellement une surutilisation des versants sud au début du printemps, puis ensuite vont vers les zones riveraines et ombragées pendant les périodes chaudes et l'année. Les versants nord sont généralement sous exploités.
- Charge moyenne animale – le nombre d'animaux par unité de terre – doit aussi être considérée.

### I.3.2. Système de gestion du pâturage

Plusieurs systèmes de gestion des pâturages peuvent être employés pour s'assurer que le pâturage est un stade adéquat rendant possible lapâturage pendant toute la saison. (FCM, 2013).

- **Pâturage en rotation** : consiste à diviser un pâturage en plusieurs petites parcelles à l'aide de clôtures.
- **Pâturage en bandes** : lorsque les animaux sont laissés juste assez de temps au Pâturage pour rencontrer la moitié de leurs besoins quotidiens. Les clôtures sont déplacées une fois ou deux fois par jour pour fournir du fourrage frais.
- **Pâturage rationné** : représente un Pâturage qui est brouté par deux groupes d'animaux.

Le premier groupe d'animaux à entrer sur le Pâturage est celui dont les besoins nutritionnels sont plus élevés (par exemple, des brebis avec leurs agneaux). Ce premier groupe broute les extrémités des plantes.

Le deuxième groupe, avec des exigences moindres nutriments (par exemple, les brebis taries), broutent ce qui est laissé par le premier groupe.

- **Pâturage multi-espace** : est lorsque différentes espèces de bétail broutent des plantes différentes.
- **Pâturage contrôlé** : lorsque les moutons restent dans une zone pendant une longue période, mais que la taille de la zone est ajustée en déplaçant les clôtures.

La zone de pâture peut être augmentée lorsque la croissance du fourrage est lente ou elle peut être diminuée lorsque la croissance du fourrage est rapide.

La croissance des fourrages est calculée à partir de la hauteur du pâturage.

Le pâturage contrôlé implique que le gestionnaire vérifie la croissance du pâturage au quotidien et dispose de terres supplémentaires pour la paissance.

## II. Présentation de la région d'étude

### II.1. Situation géographique de la wilaya de Laghouat

Laghouat est située au piémont de l'Atlas saharien, du côté nord, et s'étend sur le plateau saharien du côté sud. De nature mixte entre les hautes terres d'un côté et les basses terres de l'autre, constituant ainsi, une liaison et une zone tampon entre le nord et le Sud du pays (C.D.F, 2013). Avec une superficie de : 25052 m<sup>2</sup> pour une population estimée au 31/12/2009 à 501145 habitants soit une densité de : 20,000Hab/km<sup>2</sup> (D.S.A, 2012).

Sur le plan naturel, elle est constituée de deux zones distinctes :

- **L'Atlas saharien**

Située au nord-ouest de la wilaya (région d'Aflou et Brida). Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de : 68.430ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 ha ainsi que des parcours d'une superficie de 1.531.766ha.

- **Les hauts palataux et les plateaux sahariens**

Cette zone est constituée de vastes étendues steppiques d'une superficie de 1.900.000 ha dont une grande partie a été dégradée sous l'effet des sécheresses prolongées.

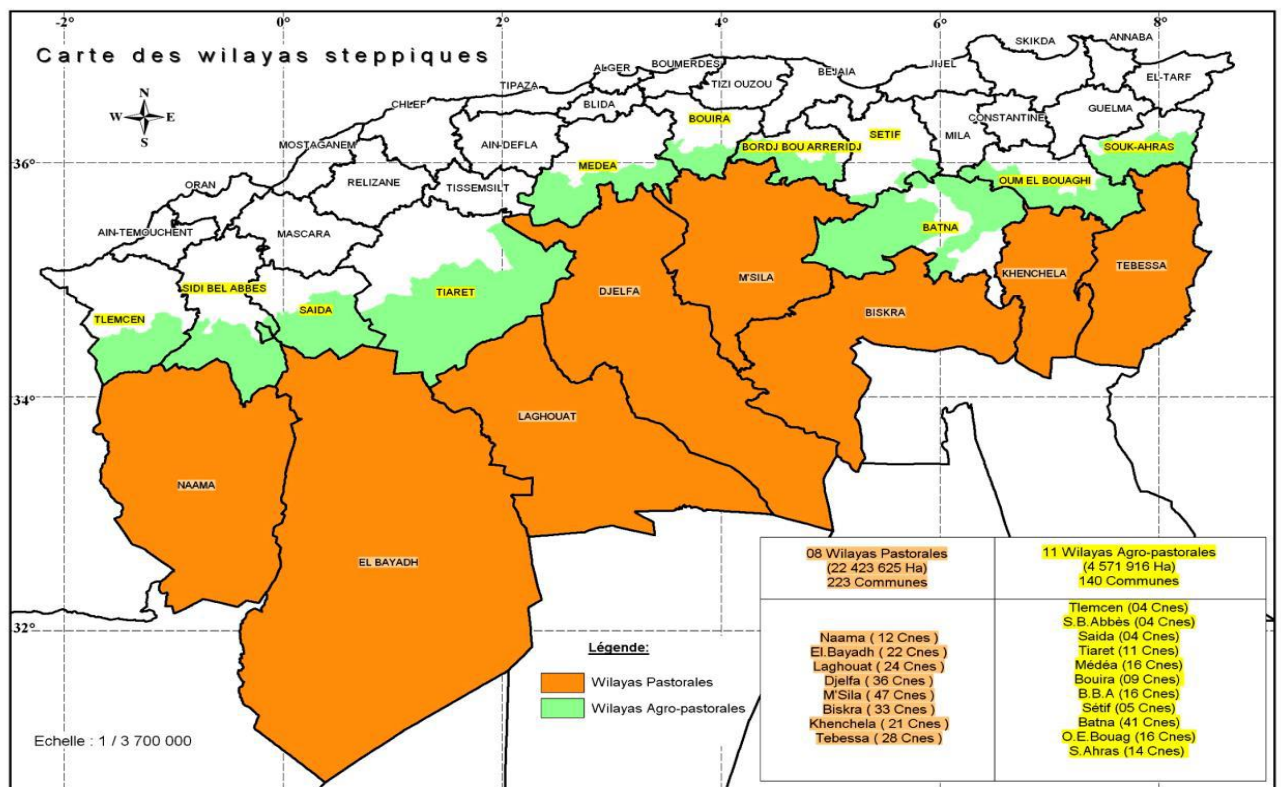


Figure 02: Limite administrative des Wilayas pastorales et agropastorales (Source H.C.D.S, 2012).

## II.1.1. Caractérisation de la station d'étude El Houita

La région d'El Houaita est située à environ 40 km au sud-ouest de la ville de Laghouat. La mise en défens Choucha, est située entre la latitude 34°38' et 51°00' Nord et la longitude 2°31' et 1°12'.

Elle est caractérisée par des altitudes moyennes qui ne dépassent pas 900 (DSA, 2012).



Figure 03 : situation géographiques de la station d'étude El Houita.

## II.1.2. Cadre géomorphologique

La géomorphologie peut être considérée comme une expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques (Aidoud, 1984).

- **Reliefs**

Ce sont des formes structurales liées à la tectonique et sculptées par l'action combinée de Léau, du gel et du vent (Aidoud, 1984).

La région d'étude, limitée au nord par la série montagneuses de l'atlas saharien a des altitudes variant de 1000 m à 1700 m, couvrant 30% de la superficie totale, et la région des hauts plateaux et des plateaux sahariens qui se caractérisent par des altitudes variant de 700 à 1000 mètre et des pentes de 0 à 3%, situés au sud couvrant 70% de la superficie totale de la wilaya.

- **Hamadas**

Situés au sud de Laghouat, ce sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (Monod, 1992).

- **Dépression (daya)**

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas (**Ozenda, 1991**).

- **Lits d'oueds**

Le lit d'oued est l'espèce qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par les cours (**Derruau, 1967 in Chehema, 2005**).

- **Steppes**

D'après (**Halitim, 1988**) et (**Nedjraoui, 2002**), les steppes sont de vastes étendues couvertes d'une végétation basses très ouverte, sont dominées par quatre grands types de formations végétales : Les steppes a alfa, les steppes a armoise blanche, les steppes a sparte et les steppes a Remth localisées dans la partie sud de l'atlas saharien.

### **II.1.3. Cadre pédologique et hydrogéologique**

#### **II.1.3.1 Nature des sols**

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

Laghouat se distingue principalement par trois grands ensembles de sols, l'un se caractérise par les piémonts de l'atlas saharien, le second parla plaine alluviale de l'oued M'zi et l'autre par un plateau a surface plane avec une charge caillouteuse en surface. Ces sols sont généralement peu profonds. Les roches mères de ces sols sont le plus souvent constituées par des formations marneuses et calcaires, ce qui explique leur richesse en sels solubles et en calcaires ( **Khadraoui, 2004**).

Les sols des régions arides posent d'énormes problèmes de mise en valeur. Ils présentent souvent des croutes calcaires ou gypseuses et sont la plupart du temps salés et sujets a l'érosion et a une salinisation secondaire, par rapport a cette dernière caractéristique des sols de la région steppiques, la mise en valeur de ces sols très souvent peu fertiles pour contrôler l'érosion nécessite des recherches longues et approfondies pour développer une base technique et scientifique de protection et d'aménagement de ces régions ( **Halitim, 1988**).

#### **II.1.3.2. Hydrographie**

Le réseau hydrographique est fortement influencé a la fois par les variations saisonnières et interannuelles de la pluviométrie et le relief formant aussi un cloisonnement topographique (**Halitim, 1988**).

Les principaux oueds sont : l'oued M'ezzi, l'oued Touil, et oued Messous. Les deux zones Nord-ouest, Sud-est, sont traversées par trois les oueds dont le plus important est l'oued M'ezzi. Son cours va 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 si toutefois leurs captages seraient réalisés (C.D.F, 1998).

### II.1.3.2.1. Les actions hydrauliques

On ne peut pas supposer un aménagement dans un endroit donné sans l'existence d'eau. Cette eau est assurément une des richesses naturelles les plus abondantes si l'on juge d'après la quantité d'eau qui tombe sous forme de pluies (40 milliards de m<sup>3</sup>) (H.C.D.S, 2012), et est des plus rares si l'on se réfère aux nombreux forages négatifs estimés à 30% les nombreux forages a eaux salées la chute du niveau statique des niveaux des nappes enregistrées ces dernières années (H.C.D.S, 2012).

La mobilisation et l'exploitation des eaux sont les principales actions à entreprendre préalables a toutes actions d'aménagement (Bedrani, 1995), elles se caractérisent par :

- **Les eaux souterraines**

L'aménagement, l'équipement et la multiplication des puits destinés a l'abreuvement, l'objectif étant de disposer d'un puits pour 3000 ha (Benaoui, 1997).

- **Les eaux superficielles**

Se fait par l'édification de retenues collinaires, la construction de cedis et l'utilisation des épandages des eaux des crues sur les lits d'oueds ou sur les dayas (Bedrani, 1995).

### II.2. Caractéristiques climatiques

Le climat représente l'ensemble des caractéristiques atmosphériques dont les principales sont : la température, les précipitations, l'état hygrométrique de l'air, le vent, le rayonnement solaire, et la pression atmosphérique (Prevost, 1999).

Il joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend des nombreux facteurs : vent, lumières, pression atmosphérique, relief et nature du sol, voisinage ou éloignement de la mer (Faurie et al. 2003).

Pour caractériser l'état climatique de la région, on a pris en considération les observations les homogènes sur une période de 10 ans (du 2008 à 2018) recueillies au niveau de la station météorologique d'El khenég. (O.N.M, 2015).

### II.2.1. Précipitations

D'après (**Djebaili, 1978**), la pluviométrie c'est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. À partir des données enregistrées sur une période de 10 ans (2008-2018).

Les steppes algériennes sont marqué par une diminution notable des précipitations avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse. la pluviosité moyenne annuelle a diminué de 17à 27% dans les steppes algériennes durant le siècle dernier (**Djallouli et Nadjraoui 1995, Hammouda, 2009**).

Le mois le plus arrosé est le mois de septembre avec une pluviométrie de 26.27 mm. Pour le mois le plus sec est le mois juillet avec une pluviométrie 4.38mm (Tableau 1).

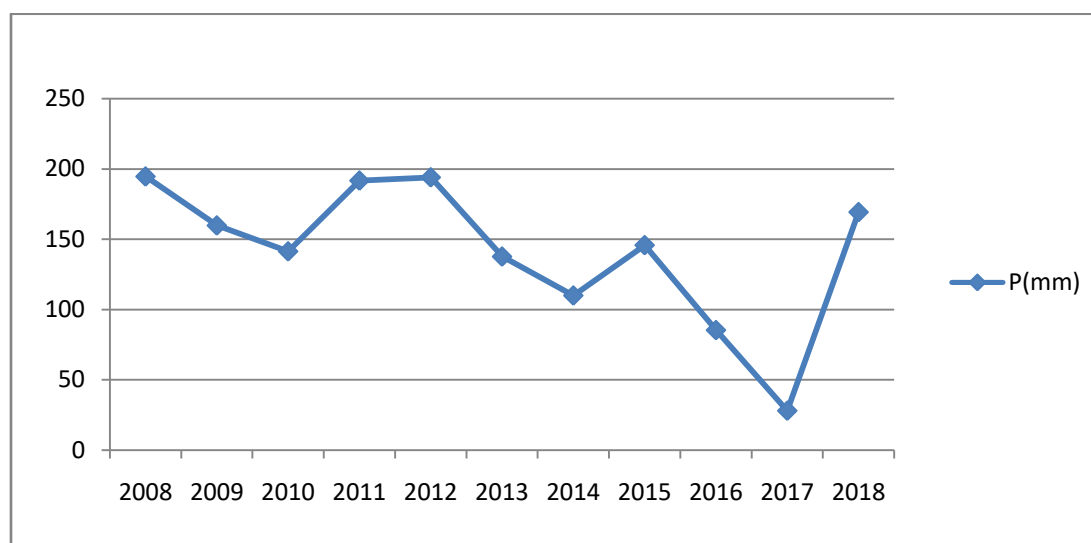
**Tableau 1:** Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat de 2008-2018.

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Cumul
P(mm)	8.97	9.79	9.22	7.57	12.31	9.89	4.38	15.88	26.27	21.24	16.21	14.09	155.64
laghouat													

(Source : ONM ; Laghouat, 2018).

D'après la (figure 04) de la variation interannuelle des précipitations de la région de Laghouat.

Les précipitations caractérisé par des valeurs maximales (194.51mm/an) qui apparues dans l'année, 2008, après l'année 2011 et 2012 de valeur (191.6mm jusqu'à 193.9mm /an) les années les plus pluvieuse alors que 2017 l'année le moins pluvieuse et des valeurs minimales (28mm/an).



**Figure 04 :** variation interannuelle des précipitations de la région de Laghouat (2008-2018)

### II.2.2. Températures

La température influence considérablement la végétation, elle est l'élément climatique le plus important dans l'aire de répartition des végétaux sur le globe (**Prévost, 1999**).

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métabolique et conditionne de ce fait la répartition de totalité des espèces et des communautés d'être vivant la biosphère. (**Ramade, 2003**).

La température moyenne mensuelle caractérisé la région Laghouat durant la période (2008-2018) enregistrées sur le tableau 02.

Les températures moyennes annuelles sont de 21.91°C. Le mois le plus froids est le mois de janvier 11.50 °C pour le mois le plus chaud est le mois de Juillet 34.99°C.

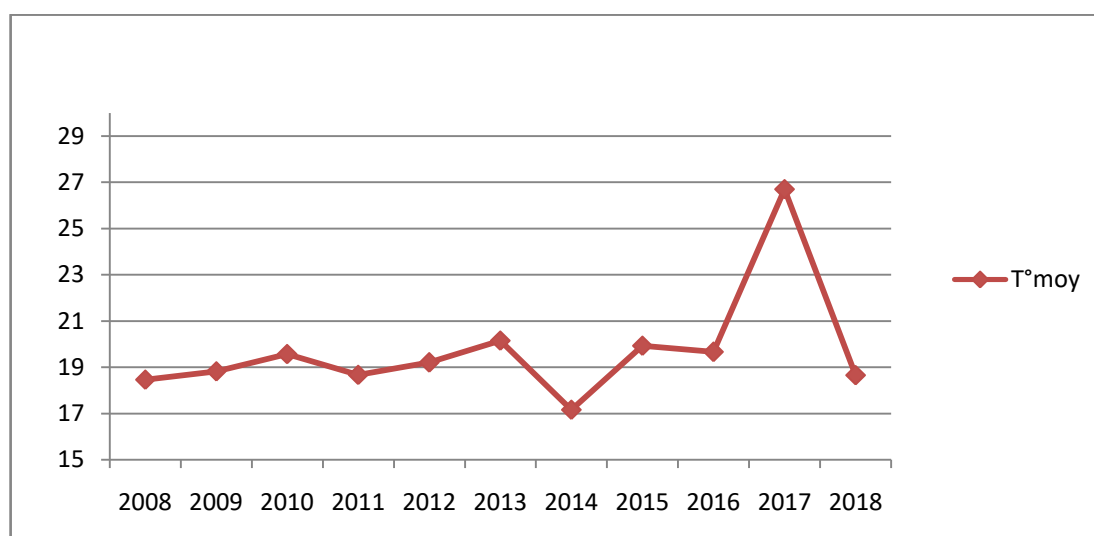
**Tableau 2 :** La température moyenne mensuelle enregistrée à Laghouat entre (2008-2018).

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	T moy
T°moy Laghouat	11.50	11.94	15.91	19.81	24.73	29.53	34.99	32.9	28.53	22.57	15.09	12.18	21.64

(Source :ONM ;Laghouat,2008.2018)La figure 05 montre que l'irrégularité des températures annuelles de Laghouat pendant la période (2008-2018),

La période 2008 -2013 caractérisé par des valeurs variées entre 18 à 20 °C

La valeur minimale est 17.16°C en 2014. Et La valeur maximale est 26.7°C de l'année 2017.



**Figure 05 :** moyennes des températures annuelles de la région de Laghouat (2008-2018).

### II.2.3. L'indice d'aridité de Martonne

L'indices de l'aridité est un indicateur quantitatif du degré du manque d'eau présent a un endroit donné (Nofal, 2009).D'après Ozanda 1982, l'indice d'aridité de Martonne est présenté par la formule suivant :

$$I = \frac{P}{(T+10)}$$

- P : total des précipitations annuelles en (mm) ( $P_{\text{Laghouat}} = 155.64 \text{ mm}$ )
- T : température moyenne annuelle en degré Celsius. ( $T_{\text{moy}} = 21.64^\circ\text{c}$ )

D'après Prévost 1999, L'indices de Martonne est datant 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 station de Laghouat a révélé une valeur de **4.91** qui permet de classer la région dans un climat très sec.

### II.2.4. La synthèse climatologique

#### II.2.4.1. Le diagramme Ombrothermique

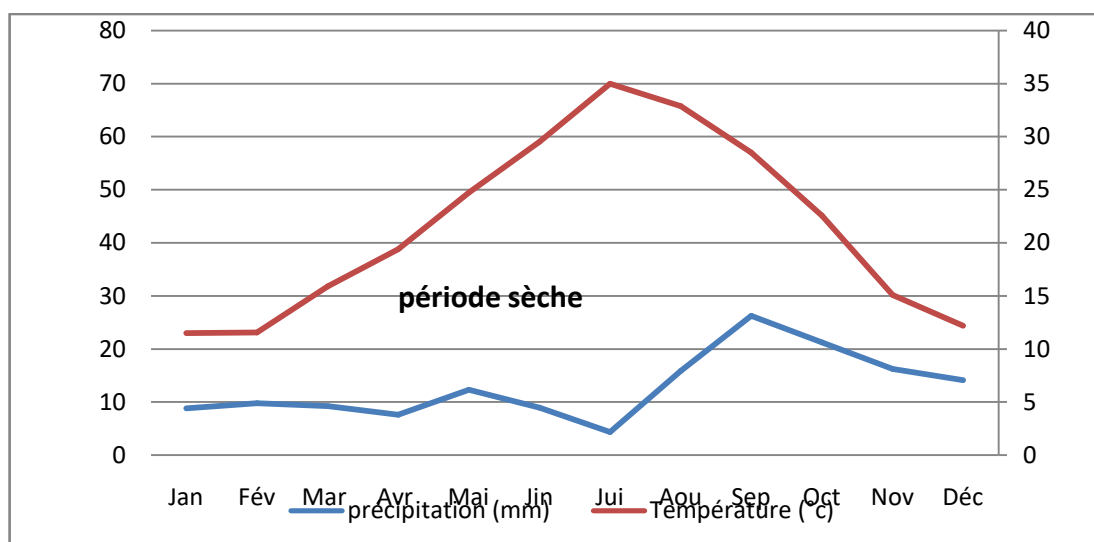
Le diagramme Ombrothermique de **Gausse** et **Bagnauls** permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles (Dajoz, 2003).

D'après (Frontier et al, 2004) les diagrammes Ombrothermique de **Gausse** et **Bagnauls** sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois.

Les températures moyennes mensuelles en ( $^\circ\text{C}$ ) et les précipitations mensuelles en (mm), l'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies. Un mois est réputé é « sec » si les précipitations sont inférieures à 2 fois la température moyenne, et réputé « humide » dans le cas contraire (Frontier et al, 2004)

Pour localiser les périodes humides et sèches de site d'étude, nous avons tracé un diagramme Ombrothermique pour périodes allant de 2008-2018 pour la station de Laghouat.

Le diagramme Ombrothermique de la région de Laghouat présente une période sèche durant toute l'année (Figure 06).



**Figure 06: Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN et BAGNAULS de la station de Laghouat (2008-2018).**

### II.2.4.2. Climagramme d'EMBERGER

Le système D'Emberger permet la classification des différents climats méditerranéens (**Dajoz, 2003**). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique  $Q_3$  en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (**Stewart, 1969**) :

$$Q_3 = 3.43 \frac{P}{(M-m)}$$

- P : pluviométrie annuelle en mm ;
- M : température moyenne des maximas de mois le plus chauds en C°
- m : température moyenne des minimas du mois le plus froids en C°.

Le quotient pluviothermique est d'autant plus élevé que le climat est humide (**Dajoz, 2003**). Cet indice n'est vraiment établi que pour la région méditerranéenne et qu'en fonction de la valeur de ce coefficient on distingue les zones suivantes :

- Humides pour :  $Q_3 > 100$
- Tempérées pour :  $100 > Q_3 > 50$ .
- Semi arides pour :  $50 > Q_3 > 25$ .
- Arides pour :  $25 > Q_3 > 10$ .
- Désertique pour :  $Q_3 < 10$ .

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de notre zone d'études et le situer dans le Climagramme d'EMBERGER, nous avons calculé le quotient pluviothermique pour la station

## Présentation de la région d'étude

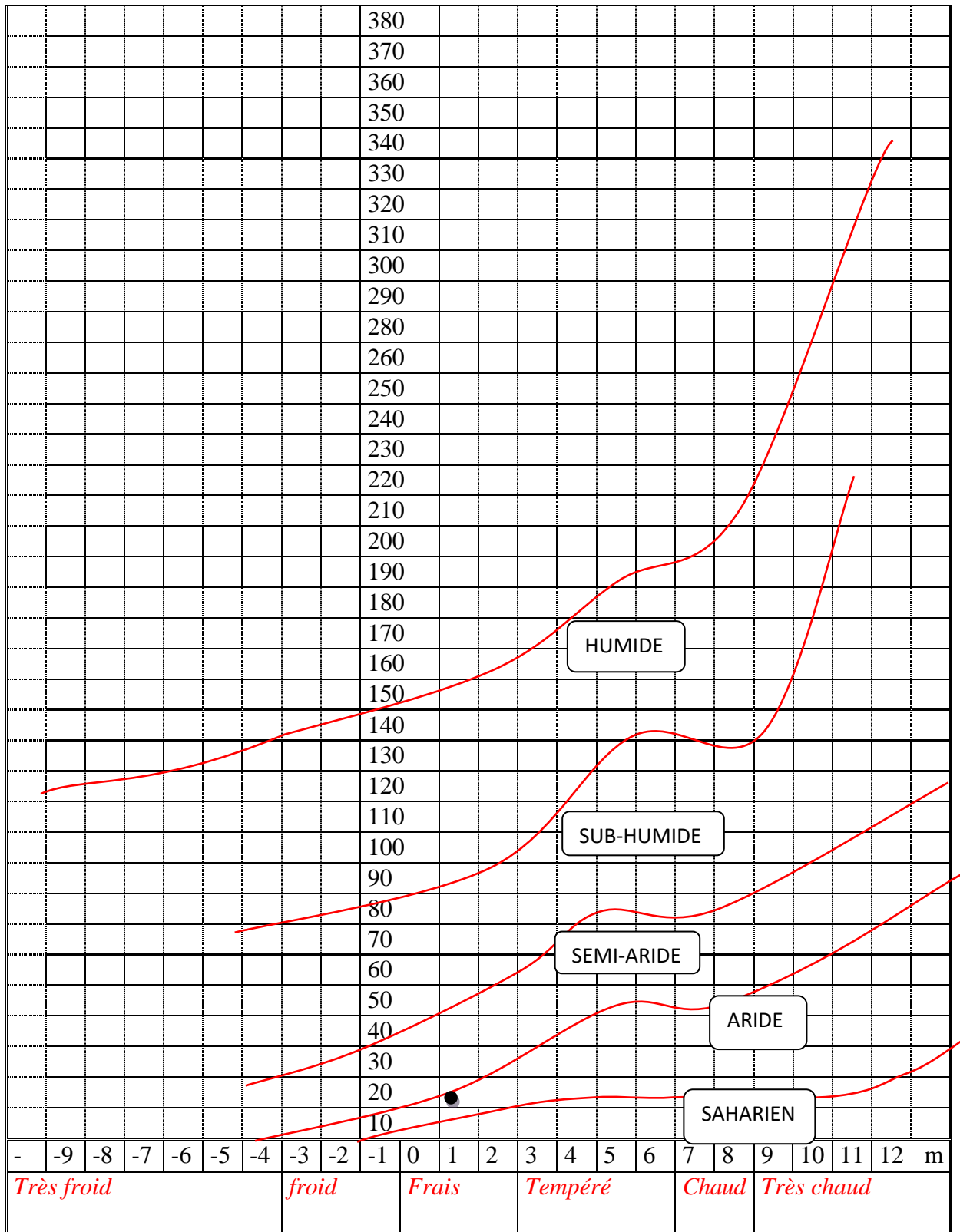
---

de Laghouat  $Q_3$  avec les données climatiques calculées sur une période de 10 ans (2008-2018). (Figure 07)

D'après la figure 07, la région de Laghouat se situe dans un **étage bioclimatique aride à hiver frais**, d'où  $Q_3$  (2008/2018) = **13.3**(avec  $m = 1.3$  °C,  $M = 41$ °C et  $P = 155.64$ mm).

# Présentation de la région d'étude

Formule de STEWART :  $Q_3 = 3.43 P / (M - m)$



Laghouat = ●

Figure 07: Climogramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat (2008-2018)

**II.3 Matériel et Méthodes****II.3.1. Objectif**

L'objectif de notre travail est de mettre en évidence l'impact de la technique d'aménagement « mise en défens » après pâturage, sur la diversité floristique des parcours steppiques.

**II.3.2. Choix du site d'étude**

Notre étude s'est effectuée dans la wilaya de Laghouat. Le choix de la zone d'étude est justifié par le fait que :

- Par ce qu'elle est très proche de la ville de Laghouat moins de 40 Km, ce qui facilite le transport.
- La disponibilité de l'information par ce qu'il y a des études ultérieures sur cette région pour voire la gestion de cette mise en défens.
- Ce site encore sous le pâturage contrôlé (location du périmètre deux fois par an beaucoup pulse le printemps et par fois l'automne).

**II.3.3 Méthode d'échantillonnage**

On a établi 12 relevés linéaires dans la zone d'étude (Choucha).

L'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble de ces éléments (**Gounot, 1969**).

Nous avons jugé utile de choisir l'échantillonnage subjectif, qui est défini par (**Gounot, 1969**) Comme étant : la forme la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage, Il consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogènes (**Long, 1974 ; Henry, 2001 in Le floch, 2008**) Comme étant : « l'échantillonnage le plus utilisé en phytosociologie, car le plus simple à mettre en œuvre. L'opérateur ne dispose généralement que d'un minimum d'information sur le terrain. Cet échantillonnage est donc souvent pratiqué en l'absence de données de terrain afin d'avoir une idée préliminaire ».

**II.3.3.1. Relevé phytocéologique**

Le relevé phytocéologique est considéré généralement comme un échantillon, il est en réalité un ensemble de mesures, chacune correspondant à une variable (**Aidoud, 1984**).

Ce relevé comprend :

- Un relevé linéaire.
- Un relevé floristique.

**✓ Relevé linéaire**

Cette technique est considérée comme le moyen le plus efficace pour étudier l'évolution de la couverture végétale lorsqu'il s'agit d'une ligne permanente (**Gounot, 1969 et Aidoud, 1983**). Pour l'étude quantitative, on a adopté une méthode linéaire s'appelle la méthode de PARKER qui est à notre avis la plus pratique et qui répond le mieux à l'évolution pastorale où la végétation est ouverte. D'ailleurs, c'est une méthode fréquemment utilisée pour l'évaluation du couvert végétal des zones steppiques en Australie en Afrique du Sud (**Daget et Poissonnet, 1972**).

✓ **Etude linéaire**

A l'échelle des formations steppiques, des relevés phytoécologiques ont été entrepris.

Nous avons utilisé sur le terrain ;

Des piquets pour matérialiser les placettes, chaque relevé consiste à recenser tous les éléments de la surface du sol (sol nue, élément grossier pellicule de glaçage,...) le long d'une ligne matérialisée par un ruban gradué, tendu au-dessus de la végétation. Cette dernière est échantillonnée par la lecture chaque 10 cm d'un ruban de 10 m de longueur. Pour faire les lectures dans les relevés on a utilisé une aiguille métallique aussi un bloc-notes pour écrire chaque lecture.

✓ **Relevé floristique**

La caractérisation des unités de milieu peut se faire par référence aux espèces qui les marquent physionomiquement (espèces dominantes) (**Ozenda, 1982 ; Melzi, 1990 ; Kadi Hanifi, 1990**).

Un relevé floristique se dit de l'inventaire des espèces végétales, de l'ensemble du règne végétal, présentes une station ou un biotope donnée, c'est également l'ensemble des opérations qui le permettent (**Gounot, 1969**).

✓ **Etude floristique**

Nous avons lancé cette étude pour tenter de répondre à la question liée à l'impact de la mise en défens sur les caractéristiques floristiques dans une région très sensible à la dégradation climatique.

Aujourd'hui cette région est dégradée à plusieurs causes ;

L'accroissement des effectifs animaliers

La désorganisation de la transhumance, la surexploitation des parcours

La sécheresse.

Ces causes ont un effet sur les composantes de l'écosystème (le couvert végétal, le sol, la faune). Dans ce sens, (**Aidoud et al, 2006**) ont montré que l'accroissement des effectifs durant les bonnes années entraîne l'augmentation de la charge animale et la diminution de la qualité des

pâturages (appauvrissement en bonnes espèces pastorales). Dans la zone steppique, l'irrégularité des précipitations dans le temps et dans l'espace combinées à la multitude des utilisateurs par laxisme des ayants droits et au non-respect des règles d'usage et la concentration des troupeaux particulièrement dans les zones de sédentarisation et aux alentours des villages font que la végétation pastorale des parcours n'atteint jamais un niveau de croissance permettant sa régénération, ce qui entraîne une dynamique régressive des parcours favorisant l'installation des espèces à faible intérêt pastoral ou toxique telle que « *Atractylis serratuloides*, *Atractylis flava*, *Atractylis humilis*, *Noaea mucronata* et *Peganum harmala*,... » (Aidoud, 1989).

Une dégradation sévère des sols et des ressources végétales est observée suite à une charge animale très élevée. Les sols des zones 'surpâturées' se caractérisent par une diminution de la rugosité de surface, une compaction des sols suite au piétinement. Ces sols s'appauvrissent également en matière organique, ce qui conduit à une diminution de l'infiltration et une augmentation du ruissellement et par conséquent une réduction de la production primaire (Hostert et al, 2003 ; Nyssen et al, 2004 ; Yong-Zhong et al, 2005).

#### II.4. 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 physiognomique 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 présents (Delpech, 1988).

#### II.5. Analyse du patrimoine biologique

##### II.5.1. La richesse totale

Richesse totale est le nombre total d'espèces que comporte peuplement considéré dans un écosystème donnée. 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.

## **II.5.2. Evaluation du recouvrement global de la végétation, la fréquence spécifique, contribution spécifique et des éléments de surface**

### **II.5.2.1. Recouvrement global végétal RGV%**

Le recouvrement total de la végétation défini théoriquement comme pourcentage de la surface qui serait recouvert par les végétaux (**Gounot, 1969**). Selon le (**Floc'h, 2008**) l'évaluation du recouvrement des taxons, mais aussi de végétation, donne accès à une appréciation de l'état de la végétation, et de son évolution (reconstitution, stabilité ou dégradation). Le Recouvrement global de la végétation (RG), exprimé en %, est calculé comme suit :

C'est le rapport en pourcentage entre le nombre de végétation et le nombre (n) total de point de lecture(N)

$$\text{RGV}\% = \frac{ni * 100}{N}$$

ni: représente le nombre de point de végétation.

N : représente le nombre de point de lecture.

### **II.5.2.2. 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) ou l'espèce (i) a été recensée le long de la ligne au nombre total de point de lecture (N) (**Hammouda, 2009**).

$$\sum \text{Fsi}\% = \frac{ni * 100}{N} \sum \text{Fsi} = \text{RGV}\%$$

### II.5.2.3. 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 Floch, 2008**).

$$CSI\% = \frac{Fsi * 100}{\sum Fsi}$$

Avec (n=i, i=1)

### II.5.2.4. 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 Floch et Aronson, 1995 in Le Floch, 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 Pi de présence de chaque espèce i dans un ensemble d'individus. La valeur de H' (indice de Shannon) est donnée par la formule :

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

i = 1

(Les logarithmes utilisés étant de base 2, H' s'exprime en bit : binary digit).

Ou :

$$Pi = ni/N$$

**Pi** : abondance relative de l'espèce de rang i

**N** : abondance du peuplement, ni 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 :

$$E = \frac{H'}{\log_2 S}$$

**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**).

### II.5.3. Indice de qualité spécifique (ISI)

Intérêt pastoral d'une espèce végétale relève de nombreux paramètres ; sa valeur énergétique, son appétibilité mais aussi sa vitesse de croissance, sa toxicité éventuelle, etc.

Les éleveurs et les pasteurs ont, à ce propos, des connaissances subjectives parfois mal formulées mais tout à fait réelles et il peut-être opportune de les collecter (**Aidoud et al, 1980 ; Nedjraoui, 1981 ; le Floc'h, 2008**).

Dans la pratique, la procédure adoptée est de classer les taxons pérennes et annuels selon les appréciations moyennes estimées par un certain nombre d'éleveurs et des pasteurs questionnés à ce propos à travers des enquêtes de terrain. La résultante peut-être un classement allant de 0 (toxique, non consommé) à 10 (très bonne espèce, très recherchée du bétail) ou encore de 0 à 5. La note relative décernée à un taxon constitue son indice de qualité spécifique (IS) tel qu'il est utilisé dans la formule de calcul de la valeur pastorale (**le Floc'h, 2008**).

Permet de classer les espèces des stations selon leur indice de qualité spécifique (**C.R.B.T, 1978 in le Floc'h, 2008**) :

- espèces fourragères médiocres :  $1 < IS \leq 3$
- bonnes espèces fourragères :  $3 < IS \leq 6$
- très bonnes espèces fourragères :  $6 < IS \leq 9$

### II.5.4. Spectre biologique

D'après (**Dajoz, 2006**), les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquelles les végétaux sont adaptés au milieu dans lequel ils vivent.

Pour les différents types de végétation, des critères de regroupement des espèces peuvent être fondés sur les stratégies utilisées pour leur survie durant la période défavorable. Établie sous des conditions tempérées froides, la classification des types biologiques de (**Raynkaier, 1934**) est basée sur la localisation des bourgeons de rénovation par rapport à la surface du sol. Les bourgeons de rénovation peuvent être situés :

- En dessous de la surface du sol (dans le sol), ce sont les **Géophytes**.
- Au niveau de la surface du sol, et la moitié cachés : ce sont les

#### **Hémicryptophytes.**

- À 25-33 cm de hauteur par rapport à la surface du sol, ce sont les

#### **phanérophytes.**

- Enfin, seule la graine persiste pendant la saison défavorable chez les

#### **Thérophytes.**

À cycle en générale annuel. Les différents types biologiques renseignent ainsi sur les formes de croissance et donc sur la réons des végétaux aux conditions locales de milieu et de perturbation (Aidoud, 1983).

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

### II.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 pastoraliste (Djaballah, 2008). Elle se calcule comme suit :

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

**V<sub>pi</sub>** : valeur pastoral

**C<sub>si</sub>**: contribution spécifique

**I<sub>i</sub>**: indice spécifique, variant d'une échelle de 0 à 10 estimé d'une façon empirique (de 0 à 5 salon d'autre 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 suivant (Hirche et al, 1999).

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

**F<sub>si</sub>** : Fréquence spécifique exprimé en %

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

### II.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, corrélerons-nous les phytomasse calculées aux valeurs pastorales. Déséquations linières, en puissances, ou exponentielles seront calculés (Djaballah, 2008).

$$Pr = 6.74 * Vp + 14.77$$

**Pr:** productivité pastorale en UF/ha /an

**Vp:** valeur pastorale

### **II.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).

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

**C**= la charge animale.

**III. analyse floristique****III.1. Richesse totale de la zone d'étude**

**Tableau 03 :** tableau contient la richesse floristiques et les pourcentages des familles d'étude de (2014, 2016, 2017 et 2020).

		2014	2016	2017	2020
Richesse total			13	23	09
Nombre des familles		08	09	11	07
Famille	Fabaceae	-	23	13	22
	Poaceae	-	15	22	-
	Asteraceae	11	08	18	22
	Chénopodiaceae	10	15	09	11
	Cistaceae	16	-	04	11
	Apiaceae	16	07	-	11
	Thymelaeaceae	11	08	04	11
	Lamiaceae	-	-	-	11
	Borraginacées	05	08	-	-
	Brassicaceae	-	08	04	-
	Capparidaceae	-	08	-	-
	Geraniaceae	-	-	09	-
	Résédaceae	-	-	04	-
	Caryophyllaceae	-	-	09	-
	Plantaginaceae	-	-	04	-
	Araliacées	05	-	-	-

A partir l'analyse de résultats, nous avons recensé 09 espèces appartenant à 7 familles. La station est dominée par de la famille de Chénopodiaceae et Fabaceae avec 2 espèces dans chaque famille, les familles des Cistaceae, Asteraceae, Thymelaeaceae, Lamiaceae et Apiaceae ne se sont présentes que par un espèce (tableau 03).

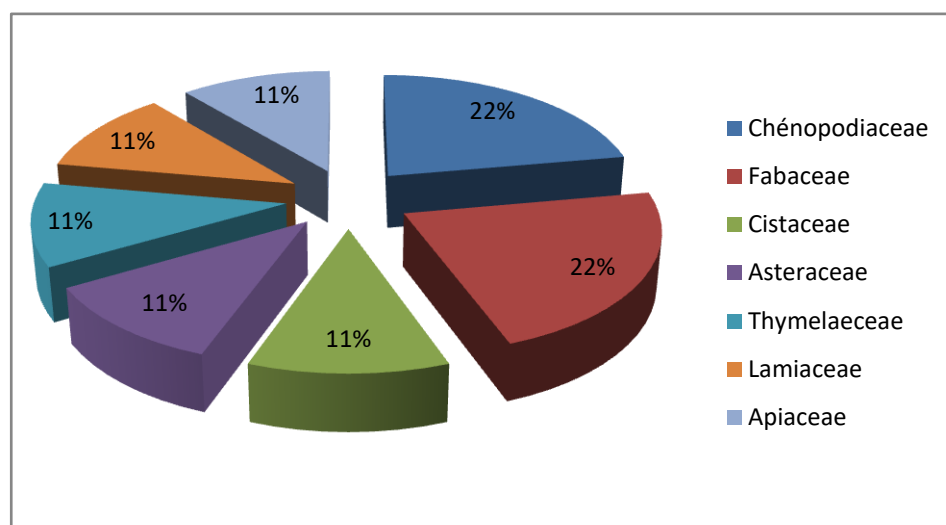
D'après le tableau on remarque d'il y a une diminution de la richesse de 2017 (23 espèce) à 2020(09 espèce).

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**).

La richesse floristique en zone aride dépend essentiellement des espèces annuelles condition du milieu et de la corrélation de l'ensemble de ces variables (climat, édaphisme, exploitation)(Aidoud,1989).

Dans la station de Choucha, la famille des Chénopodiaceae et Fabaceae dominent avec un taux de (22%), et les autres familles représentées par un taux de (11%).(Figure 8).

La dominance de la famille Fabaceae et la présence de la famille Asteraceae ont été déjà signalées par plusieurs auteurs (Ozenda, 1958 Chehema, 2005). ces familles représentent 35% à 40% de la flore de chaque secteur saharienne (Ozenda, 1958).



**Figure 08: Spectre de principales familles rencontrées dans la station Choucha**

A partir de la comparaison des résultats (tableau 03), on remarque :

En 2014 la dominance de la famille Apiaceae avec 16% et en 2020 le pourcentage de cette famille est 11%

La dominance de la famille Fabaceae au cours des années 2016, 2017 jusqu'à 2020 mais avec des différents pourcentages

Le pourcentage de Fabaceae 22% et elle est dominée en 2016 avec 23%.

La dominance de Poaceae en 2017 avec 22% mais en 2020 est absente.

La famille d'Asteraceae est représentée avec un pourcentage de 11%.

La diminution de la diversité biologique des familles durant l'année d'étude peut s'expliquer par un pâturage intensif, et le non respect de la charge animale, la diminution des éphémères causée par les facteurs climatiques (manque de précipitation).

D'après (Hellal, 1998). La dominance de Fabaceae s'explique par leur résistance à rigueur des conditions climatiques.

Selon (Aidoud et al, 1990) le cortège floristique d'une station varie en fonction des conditions climatiques saisonnières et annuelles. Les différences pluviométriques ont une relation significative avec la richesse floristique. En plus, l'effet de pluie automnale joue un rôle précurseur dans l'apparition et la croissance des plantes annuelles.

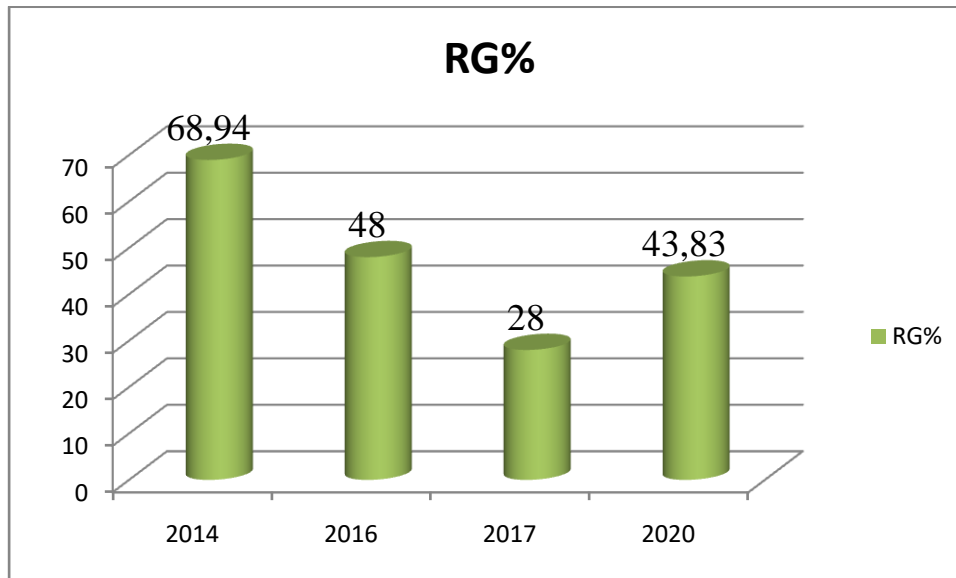
### III.2. Evaluation du recouvrement global de la végétation, la fréquence spécifique, contribution spécifique et des éléments de surface

**Tableau 04** :le recouvrement global de la végétation, la fréquence spécifique, contribution spécifique et des éléments de surface durant les années (2014, 2016, 2017,2020).

		2014	2016	2017	2020
RG %	Recouvrement globale	68.94	48	28	43.83
Fsi %	<i>Anabasis articulata</i> Forsk	-	0.68	2.25	1.08
	<i>Salsola vermiculata</i> L	-	4.18	1.5	5.33
	<i>Astragalus armatus</i> Willd	-	18.93	12.41	26.25
	<i>Retama retam</i> (Forsk.)Webb	-	1.62	-	0.16
	<i>Helianthemum lippii</i> Var	-	-	0.66	0.5
	<i>Atractylis serratuloides</i> (Sieb)	-	1.75	1.3	0.83
	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. DR	-	3.25	-	5.66
	<i>Teucrium poluim</i>	-	-	-	1.58
	<i>Pituranthoschloranthus</i> Benth	-	1.37	-	2.41
Csi %	<i>Anabasis articulata</i> Forsk	-	1.42	7.82	2.46
	<i>Salsola vermiculata</i> L	-	8.65	5.21	2.16
	<i>Astragalus armatus</i> Willd	-	39.14	43.1	59.93
	<i>Retama retam</i> (Forsk.)Webb	-	3.35	-	0.36
	<i>Helianthemum lippii</i> Var	-	-	2.31	1.14
	<i>Atractylis serratuloides</i> (Sieb)	-	3.61	4.63	1.89
	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. DR	-	6.71	-	12.95
	<i>Teucrium poluim</i>	-	-	-	3.6
	<i>Pituranthos chloranthus</i> Benth	-	2.84	-	5.5
E.S %	Egalement grossier	-	6.24	-	8.6
	Sol nu	-	-	37.5	74.92
	Pierre	-	-	0.33	6.37
	Débret vg	-	-	3	10.08
	Pellicule de glaçage	-	0.62	11.8	-
	litière	-	15.06	10.7	-
	sable	-	29.7	-	-

### III.2.1. Recouvrement global de végétation

Indiquer d'abord vos résultats puis les comparésLe (tableau04),indique le recouvrement globale de végétation dans la station Choucha en (2014, 2016, 2017,2020).



**Figure 09 : Le taux de recouvrement global de la végétation de la station Choucha pour les années (2014 à 2020).**

Le suivie diachronique du taux de recouvrement de 2014 à 2020 (Figure 9), on remarque que le recouvrement global de la végétation de l'année (2014) est plus important par rapport aux résultats des autres années, il y a une diminution du taux du recouvrement (2014-2017).

Cependant au cours de l'année d'étude (2020), on remarque une augmentation du taux de recouvrement (43.83%) par rapport à l'année 2017.

Cette résultat est expliquée par la dominance de l'*Astragalus armatus* c'est-à-dire notre parcours il a changé de faciès par ce que dans l'historique le faciès de la mise en défens c'est du Remth. Nous avons conclu ce changement du faciès a couse de la sècheresse, de l'année 2014 jusqu'à 2018 on remarque une augmentation très élevé de latempérature

La mise en défens a amélioré le taux de recouvrement de la végétation. Cette amélioration du taux de recouvrement est due au processus de la remontée biologique. D'après le(Houerou, 1995) « la remontée biologique est l'ensemble des processus inverses de ceux de la steppisation et de la désertisation (Benaradj et al, 2011). D'après (Le Houerou, 1995), cette variation est liée aux facteurs climatiques, c'est une variation spatiale de développement de l'espèce différente d'une station à l'autre.»

Le recouvrement de la végétation est conditionné par plusieurs facteurs dont l'état de dégradation, bioclimat, la saison et la nature des groupements végétaux lui-même (**Pouget, 1980**).

Selon (**Nadjraoui et al 2008**). La réduction du recouvrement de la végétation est essentiellement attribuée à l'augmentation de la pression pastorale et la sécheresse qui reviennent de façon récurrent et qui semblent être les causes principales de la dégradation des écosystèmes, et des facteurs anthropiques qui contribuent avec un degré plus grand dans la dégradation des parcours steppiques et déséquilibre de l'écosystème.

Durant des siècles, la région de la steppe, a connu un élevage pastoral ovin comme usage dominant (**Boukhobza, 1982 ; Bedrani, 1994**). Selon les statistiques algériennes, 60 à 80 % du cheptel ovin est élevé dans la steppe. Entre les années 1960 et 2000, ce cheptel a été multiplié par quatre. Cette croissance, parmi les plus rapides dans le Nord de l'Afrique, s'est déroulée dans un contexte de régression des ressources fourragères naturelles durant l'une des plus longues périodes de déficit pluviométrique à l'échelle du siècle et avec une production de fourrage steppique évaluée à moins de 30 % des besoins du cheptel (**Boutonnet, 1991 ; Aidoud et al., 2006**).

Avec une longue histoire d'usage pastoral, le pâturage devient un processus normal dans le fonctionnement de l'écosystème. Le pâturage peut, dans certains cas, améliorer la biodiversité, la qualité du pâturage, la production et la survie des plantes fourragères, y compris durant les sécheresses (**Holechek et al, 2006**). Ainsi, c'est l'arrêt du pâturage qui, parfois, devient source de dysfonctionnement (**Laycock, 1991 ; Amiaud et al, 1996**). Mise en défens, l'Armoise blanche par exemple développe du bois aux dépens des pousses vertes (**Aidoud, 1989**) et dépérit. Le broutage d'une plante stimule sa croissance par effet dit « compensatoire » mais le processus a été controversé (**Belsky, 1986 ; Chase et al, 2000**) car cela dépend de la quantité prélevée. Cependant, les effets positifs du pâturage ont été décrits le plus souvent dans des milieux à pluviométrie annuelle supérieure à 400 mm (**Le Floch et al, 1998**).

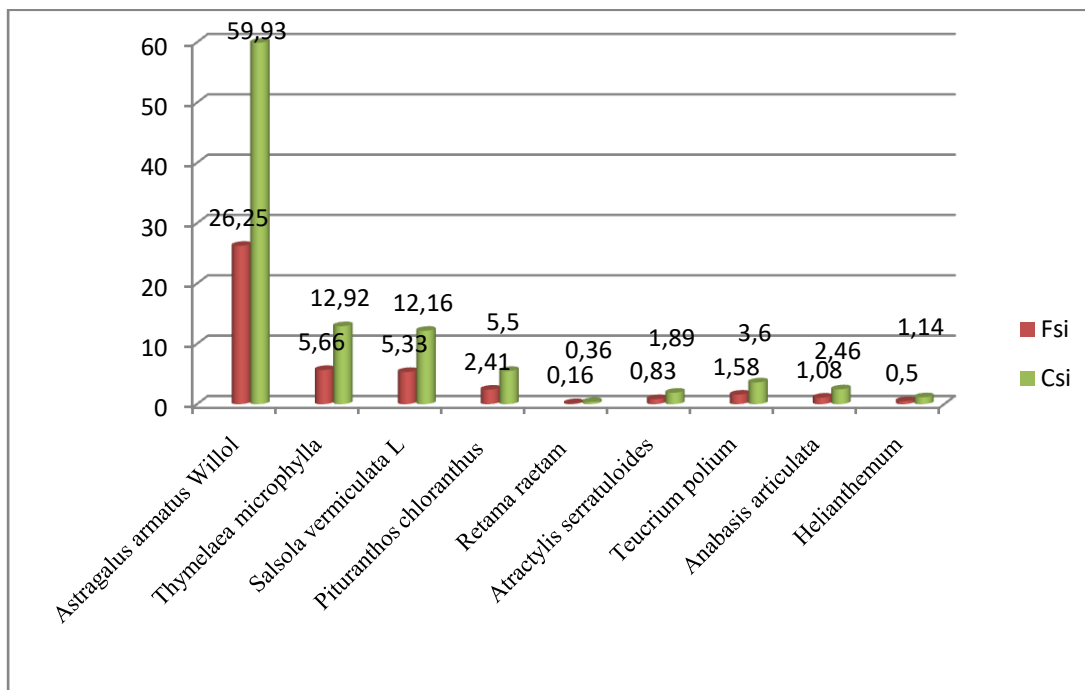
La mise en défens permet le retour des espèces mais l'introduction du pâturage non contrôlé sur une mise en défens et la location de la mise en défens deux fois par ans exerce un déséquilibre sur le recouvrement de la végétation, l'augmentation de la charge animale qui a un effet sur la végétation, (les cheptels consomment les espèces de la grande valeur

pastorale) cette action liée à la disparition des espèces de valeur pastorale et restent seulement les espèces non comestible pour les moutons comme l'*Astragalus armatus*.

### III.2.2. Fréquence spécifique (Fsi) et contribution spécifique (Csi)

D'après la lecture de la figure 10 la fréquence spécifique « Fsi » et la contribution spécifique « Csi » d'*Astragalus armatus* est élevée, qui est de 59.93% et 26.25%

Les résultats obtenus informent la présence de quelques espèces indicatrices de la dégradation telles que (*Astragalus armatus*). Peut être considéré comme un indice de dégradation de ces faciès ce problème lié à plusieurs paramètres des facteurs naturels liés en général aux conditions climatiques et des pressions anthropiques (surpâturage, défrichement ...).



**Figure 10 : Fréquence spécifique (Fsi) et contribution spécifique (Csi) de choucha**

A partir de la Figure 11 on remarque que la contribution spécifique de l'*Astragalus armatus* en 2020 est importante par rapport à la contribution spécifique des années 2016 et 2017. L'augmentation de la valeur Csi d'*Astragalus armatus* de 2016 jusqu'à 2020 indique que la station de choucha en 2020 est très dégradée.

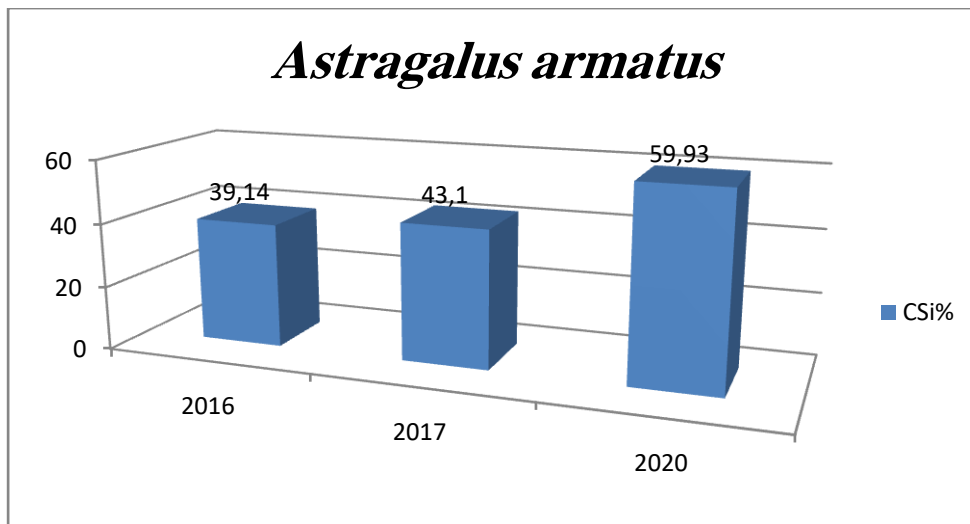


Figure 11 : la contribution spécifique (Csi) d'*Astragalus armatus* dans les années 2016,2017, 2020de choucha

### III.2.3. Etats de surface du sol

La variation des éléments de la surface du sol dans la station est mentionnée dans la (figure 12).Les éléments de la surface du sol (la pellicule de glace, la litière, le sable) sont autant des paramètres écologiques qui influent sur la qualité et la quantité de végétation (**Lemée, 1978 etMelzi**).

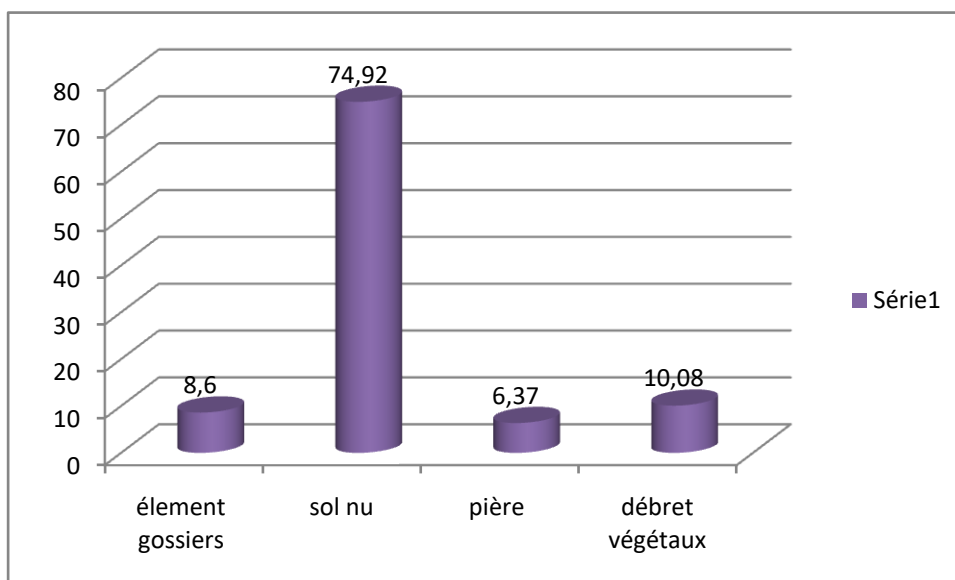


Figure 12 : situation des éléments de la surface du sol dans la station de choucha

- **Sol nue**

D'après la (Figure 12), On remarque que le pourcentage de sol nu est très élevé environ 74.92% dans la station. Ceci serait attribué selon (**Aidoud et al, 1999**), soit au départ de la fraction texturale fine ci suite à une destruction du sol, soit à un apport éolien. Cette

accumulation peu épaisse de sable permet développement d'une végétation thérophyte (Amghar et Kadi hanifi, 2008).

D'après (Floret et Pontanier, 1982), « l'ensablement est un indicateur physique de la désertification et de façons général, de la dégradation en zone aride», le vent et l'eau sont deux agents responsables du transport et de l'accumulation de sable.

- **Élément grossiers**

Après la figure, On constate la présence des éléments grossiers est élevé environ 8.6%.

Ce taux liée à la dégradation du tapis végétal ce qui a facilité l'action de l'érosion éolienne et hydrique en déplaçant le sol pour laisser découvrir sur place les éléments grossiers.

Les éléments grossiers sont constitué par les blocs, les cailloux et les graviers dont le diamètre est supérieur à 2 mm (Baise, *in* Lachement *inal*, 1997)et proviennent soit de la décomposition de la roche mère, soit de l'amont. Leur présence à la surface du sol et dans le profile modifie l'influence de la texture en amélioration l'infiltration des eaux et assurant une meilleure protection contre l'érosion (Pouget, 1980).

- **La pellicule de glaçage**

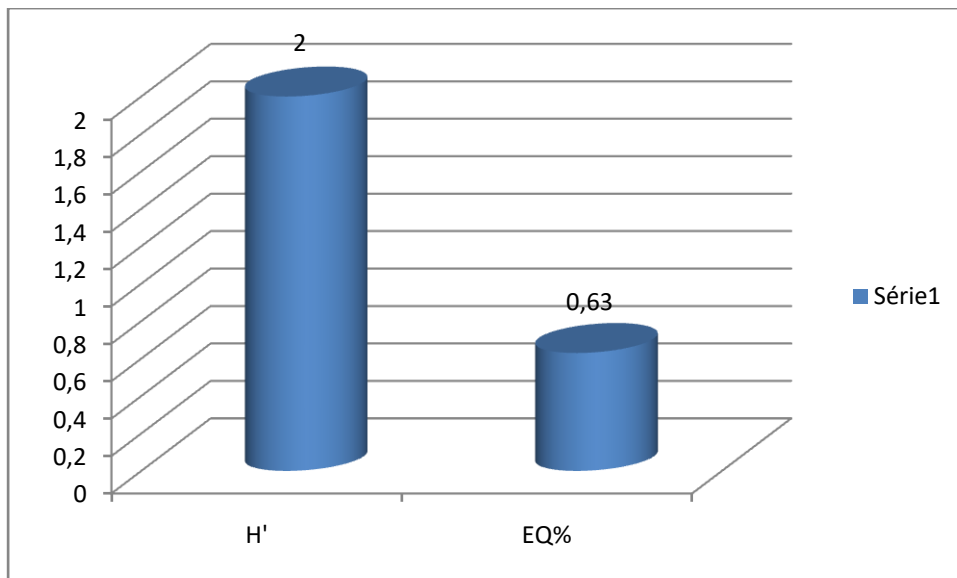
Cette année on a remarqué l'absence de la pellicule de glaçage par apport l'année(2017)présence un taux de 11.8) cette absence a couse du pâturage par ce que les pieds des bétails qui casses la pellicule de glaçage.

D'après (Kadi-Hanifi,1998), la pellicule de glaçage est néfaste à la germination des graines et très favorable au ruissellement, donc à l'érosion. L'existence de cette formation superficielle de 1 ou plusieurs mm est attribuée généralement à l'action du sol limoneux ou argileux sous-jacent, de consistance et moindre porosité (Floret et Pontanier,1982

#### III.2.4. Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ)

**Tableau 05** :la Diversité spécifique (H') et de l'Equitabilité (EQ) des espèces de station choucha durant les années (2014, 2016, 2017, 2020).

		2014	2016	2017	2020
H'	Diversité spécifique de Shannon	3.65	2.46	1.33	02
EQ	Equitabilité	0.54	0.66	0.29	0.63



**Figure13 : Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ) de la station Choucha**

La diversité serait maximale dans les peuplements où toutes les espèces ont le même nombre d'individus, contrairement aux valeurs les plus faibles qui sont associées à des peuplements dominés quantitativement par une ou quelques espèces (**Faurie et al, 2003**).

Après la comparaison de l'équitabilité de la station Choucha avec les résultats de (**Belghith, 2014**) est (0.54), et (**Sabrou S, 2016**) est (0.66), (**Mihoubi H et Hadjadj A, 2017**) est (0.29) et cette année (2020) est (0.63) (tableau 05), on a remarqué une diminution dans le taux de l'indice de Shannon.

Concernant l'indice d'équitabilité (EQ) les valeurs enregistrées dans la station de Choucha sont des valeurs très faibles. Ces valeurs tendant vers 0,1 qui s'expliquent par l'existence d'espèces dominantes, on remarque la dominance d'*Astragalus armatus*.

Evaluation des paramètres de diversité spécifique en relation avec la pluviométrie (**Sidi mohamed et al, 2004**).

### III.3. Diversité biologique

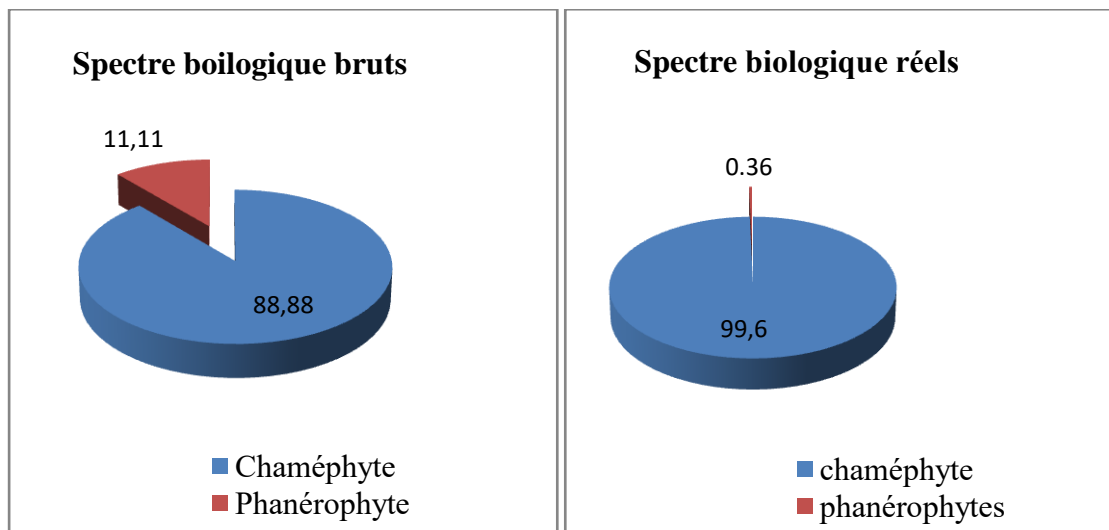
**Tableau 06 : les types biologiques et les pourcentages des Chaméphytes (2014-2020).**

		2014	2016	2017	2020
T.B	Type biologique (réel)	Ch>Ge>He>Ph>Th	Ch>Gh>Th	Ch>Gh>Th>He	Ch>Ph
Ch %	Pourcentage de Chaméphyte	50 %	67 %	87 %	99.6

Le spectre biologique brut et réel pour connaître la tendance globale des types biologiques dans nos stations, nous avons réalisé le spectre biologique brut et réel (**Figure 14**).

Dans la station d'étude le spectre brut représente la dominance des Chaméphyte avec un pourcentage (88.88%), en seconde position les Phanérophyte (11,11%).

**Ch >Ph**



**Figure 14: Spectres biologique bruts et réels de la station Choucha**

Le spectre réel exprime aussi la dominance des Chaméphyte avec un pourcentage (99.6%), en seconde position les Phanérophyte avec un pourcentage très faible (0.36 %). **Ch >Ph**.

A partir de le (tableau 06) on remarque la dominance de Chaméphyte chaque année.

Le pourcentage des chaméphyte en 2014 est 50% et 2016 est (67%) et en 2017 (87%) mais le pourcentage des chaméphyte de cette année est très important (99.6%), cette augmentation a couse à la grande présence d'Astragalus armatus.

La chamaephytisation a pour origine le phénomène d'aridisation (**Raunkiaer, 1934 ; orshan et al, Floret et al,1990**), il faut savoir que les Chaméphytes s'adaptent mieux à la sécheresse estivale et aux forts éclaircements lumineux (**Danin et Orshan,1990**).

L'absence des thérophyte dans la zone d'étude à cause des facteurs climatiques défavorable (manque de précipitation et température plus élevé..), et aussi ils sont brouté par les ovins.

Selon (**Negre, 1966 et Daget, 1980**), la thérophyte est une stratégie d'adaptation vis-à-vis de la condition défavorable et une forme de résistance aux rigueurs climatique.

La présence des Héli cryptophytes est modérée soulignée par l'apparition de quelque espèces talque, *Echinops spinosus*, *Plantago albicans L*, *Paronychia arabica*.

Les Hémicryptophytes sont appréciés par le cheptel (**Boularak et al, 2009**)

#### III.4. Estimation de la valeur pastorale, la productivité pastorale et la charge animale

**Tableau 07:** la valeur pastorale, la productivité pastorale et la charge animale (2016, 2017, 2020)

	2016	2017	2020
Valeur pastorale (UF)	27.6	8.68	7.67
Productivité pastorale (UF/ha)	-	73	66.46
Charge animale (ha/u.o)	-	5.6	6.01

##### III.4.1. 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 (Vp) obtenues à travers la formule proposée par (**Aidoud, 1989**), Par l'utilisation des fréquences spécifiques et de l'indice de qualité spécifique sont mentionnées dans le (tableau 07).

D'après les calculs on remarque la diminution de la valeur pastorale (7.67 UF) par rapport résultat de (**Sabrou S, 2016**) (27.6UF), et (**Mihoubi H et Hadjadj A, 2017**) (8.68UF) (tableau 07) que peut s'expliquer par l'apparition de quelques espèces de mauvaise qualité.

Il fait intervenir pour son calcul des indices spécifiques de qualité dont les valeurs sont variables d'un auteur à l'autre, mais des enquêtes menées auprès d'éleveurs dans la steppe algérienne ont rapportées que ces derniers étaient favorables aux scores attribués aux indices spécifiques des différentes espèces qui colonisent les pâturages (**Aidoud, 1983 ; Daget, 2002**). Les valeurs des indices spécifiques sont constantes dans l'espace et dans le temps alors que les propriétés nutritives des espèces varient selon les saisons et les milieux environnants. Cependant le fait que l'inventaire de la végétation soit réalisé pendant un temps

court, au moment de l'optimum de la flore, il synthétise de ce fait la dynamique annuelle du parcours et constitue par conséquent un bon indicateur de sa productivité (**Aidoud et al, 1982 ; Aidoud, 1983**). Les indices spécifiques des végétaux ne sont pas toujours explicatifs de la faiblesse de la valeur pastorale car parfois les animaux broutent des espèces à indices nuls ou parfois même toxiques et continuent à vivre.

#### **III.4.2. La productivité pastorale**

Le résultat de productivité pastoral est faible (66.46 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.

#### **III.4.3. 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 la station choucha est 6.01ha/U.O, alors que la charge préconisée par le ministre de l'agriculture est de 1 mouton/ 4ha.

### Conclusion

Le présent travail avait d'évaluer l'impact de la mise en défens sur les caractéristiques floristiques des parcours steppiques de la willaya de Laghouat.

Le principe de cette étude est basé sur une comparaison fait sur le parcours aménagé de (Choucha) durant la mise en défens et après d'être mise au pâturage libre. Au cours des années (2014-2016-2017-2020).

L'étude floristique nous a permis de recenser recensé 9 espèces appartenant à 7 familles. Plus que la moitié de ces familles sont rares et sont présentées par une seule espèce.

Du point de vue composition systématique, les Chénopodiaceae et Fabaceae restent les plus dominantes (22%) suivie par la famille Cistaceae, Asteraceae, Thymelaeaceae, Lamiaceae et Apiaceae (11%).

L'étude quantitative des différents paramètres de la végétation au niveau de la station pâturée, représente la diminution du taux de recouvrement global de la végétation, cette diminution est liée essentiellement au mode et à l'intensité d'exploitation des parcours, dans le sens où l'arrêt du pâturage provoque une augmentation remarquable du recouvrement et augmentation des éléments de surface du sol (pellicule de glaçage).

Les spectres biologiques, révèlent qu'avec l'aridité, on assiste d'une part à une Chaméphyte, et d'autre part à une Phanérophyte, le spectre biologique réel montre la dominance, des Chaméphyte suivis par les Phanérophytes, Ch > Ph.

L'absence des autres types biologique (Thérophyte, Géophyte...) renverse à deux facteurs : Facteur naturel : le changement climatique (manque de précipitation augmentation de la température) et facteur anthropique : le pâturage (les ovins consomment les espèces éphémères)

La valeur pastorale donne une estimation qualitative et quantitative sur les types des espèces dans la parcelle d'étude plus faible que les années passées.

La charge animale est évaluée de 6 ha/U.O dans la station ce qui donne lieu à un surpâturage intense.

A partir des résultats obtenus , nous pouvons percevoir l'impact négatif du pâturage. Cette influence est apparente dans la diminution de la richesse floristique et la dégradation de la couverture végétale.

Dans cette station on a trouvé l'espèce indicatrices de dégradation des parcours est l'*Astragalus armatus*.

Le pâturage non contrôlé, il exerce une forte dégradation (diminution de la richesse floristique, et le taux de recouvrement global de végétation), aussi la sécheresse

Donc il faut une gestion rationnelle des parcours mise en défens après leur ouverture par le respect de la charge, par la conservation des parcours exigent la sensibilisation des utilisateurs et le choix de personnes qui assurent leur responsabilité gardiennage.

### Références Bibliographiques

- **Acherkouk & El Houmaizi, 2013** : Évaluation de l'impact des aménagements pastoraux sur la dynamique de la production des pâturages dégradés au Maroc oriental. *Ecol. Mediterr.*, 39: 69-84.
- **Aidoud et Nedjraoui, 1992 ; Aidoud et Touffet, 1996**: The steppes of Alfa (*Stipa tenacissima* L.) and their utilisation by sheep. In : C.A. Thanos (ed.). *Plant-animal interactions in Mediterranean type ecosystems. Proceedings of MEDECOS VI, ATHENS.*
- **Aidoud et al, 2006** : Les steppes arides du nord de l'Afrique .séchresse, 17(1) 19-30.
- **Amghar F et al, 2012**: Grazing enclosures and plantation: a synchronic study of two restoration techniques improving plant community and soil properties in arid degraded steppes (Algeria). *Rev. Ecol. (Terre Vie)*, 67: 257-269.
- **AYAD N., HELLAL B. & MAATOUG M, 2007** : Dynamique des peuplements d'*Artemisia herba-alba* Asso dans la steppe du Sud oranais (Algérie occidentale). *Sécheresse* 18 (3) : 193-198.
- **Bailey et Brown , 2011**: Rotational grazing systems and livestock grazing behavior in shrub-dominated semi-arid and arid rangelands. *Range. Ecol. Manage.*, 64:1-9.
- **Bedrani ,1994** : La place des zones steppiques dans la politique agricole algérienne. In *Paralelo 37°*, *Revista de Estudios Geographicos*, vol. 1
- **Benabdeli, 2000**: Evaluation of the impact of the novel modes of breedings and the steppe environment. *Commune of Short-nap cloth El My (Sidi Bel Abbès, Algeria). Options Méditerranéennes* 39 (1):129-141.
- **Bencherif S, 2011** : L'élevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe algérienne. Évolution et possibilités de développement. Thèse Doct, AgroParisTech, Paris.
- **Bengurai, 2011** : Evolution du phénomène de la désertification dans le sud oranais. Thèse de doctorat en sciences, université de Tlemcen, département agro-foresterie, 148p.

- **Benrebiha A, 1984** : Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppique : cas de la coopérative pastorale d'Ain Oussera (W.Djelfa). Mémoire de Magistère. INA EL Harrach, Alger. pp. 111-112.
- **Benrebiha A et brague A, 1994** : Réhabilitation des steppes à la désertification. Cas des Atriplex dans la Wilaya de Djelfa. INRF, Alger.
- **Bensouhia, 2003**: La lutte contre la désertification dans la steppe algérienne : les raisons de l'échec de la politique environnementale. Du Nord au Sud : le recours à l'environnement, le retour des paysans. Communication présentée aux 15èmes Journées de la Société d'Ecologie Humaine, Marseille, 21p.
- **Bensaid, 2006** : SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : Le cas de la wilaya de Naâma (Algérie). Thèse Doct. Univ. Es-Senia, Oran, 299
- **Bensouiah R, 2003** : Pasteurs et agro-pasteurs du semi aride algérien : entre tradition et modernité. le cas de Djebel Amour. Thèse Doct, Université Paris X (Paris-Nanterre).
- **BOUKHOBZA, 1982** : L'agro-pastoralisme traditionnel en Algérie : de l'ordre tribal au désordre colonial. Office de Publication, Université d'Alger
- **BOUMEZBOUR et al, 2003** : Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR, Chott Zaherz chergui (Algérie). Direction générale des forêts, 10 p.
- **Bourbouze A. et Donnadiou P, 1987** : l'élevage sur parcours en région méditerranéenne. Ed : Option méditerranéennes, Ciheam. 56p.
- **Briske et al, 2011**: Origin, persistence, and resolution of the rotational grazing debate: integrating human dimensions into rangeland research. Range. Ecol. Manage., 64: 325-334.
- **C.D.F, 1998** : présentation du sous-secteur des forêts. Laghouat, 33p.
- **Chehma M., 2005** : Etude floristique et nutritive des parcours camelin du Sahara septentrional Algérien. thèse doctorat, uni.Badji Mokhtar, Annaba, 178p.

- **Cortina et al, 2012** : Les bases de la restauration écologique des steppes d'alfa. UICN, Gland, Suisse et Malaga, Espagne.
- **C.R.B.T, 1978 in le Floc'h, 2008** : Rapport phytoécologique et pastoral sur les hautes plaines steppiques de la wilaya de Saida. CRBT, Alger, 256p. +ann+cartes.
- **Daget P, et Poissonet J, 1972** : une méthode d'analyse phytologique des prairies. Pp 5-44.
- **Daget et Pissonet, 1991** : Prairies Permanentes et Pâturages. Méthodes d'Etude. Inst. Bot. : Montpellier ; 331p.
- **Dajoz R, 2006** : précis d'écologie .8<sup>ème</sup> Ed. paris : Gautier-Villars.
- **Delpech R, 1988** : Bio indicateurs végétaux et diagnostic phytoécologique pastoral. Jaca y huesca, 807-814pp.
- **Delwaul, 1975 in Diatta, 1994** : Le rôle du forestier dans l'aménagement du sahel Revue bois et forets des tropiques, n° 160, Mars-avril 1975.p.3-22.
- **Derruau, 1967 in Chehma, 2005** : catalogue des plantes spontanées du sahara septentrional algérien, université d'Ouargla faculté des sciences, 143p.
- **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.
- **Djallouli Y ; Nadjraoui D, 1995** : Evolution des parcours méditerranées. In pastoralisme troupeau, espace et société. Paris : Hatier.
- **Djebaili, 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, 229 p.
- **D.S.A., 2012** : Direction des services agricole .secteur agriculture . Wilaya de Laghouat .4p.
- **El hassani M, 2003** : contribution à la reconstitution de la végétation poitielle du domaine steppique Ouarzazate et Zagoura. Mémoire de 3<sup>ème</sup> cycle IAV Hassan II , Rabat.

- **Elmrabti K , 1989** : Contribution à l'étude de régénération de stipa Tenacissima L. Stock du sol en semences et survie des plantules selon les microsites. Mémoire de 3ème cycle, l'ENA de Meknès. In OUHTI Y ,2006. Contribution à la conception d'un SIG pour l'aménagement et la gestion des parcours dans la commune rurale de oulad Dlim « Marrakech » Cas d'élaboration d'une base de données, ingénieur d'état en agronomie, institut agronomique et vétérinaire Hassan II Maroc, 115p.
- **Ellis et Swift, 1988 ; Behnke et Kerven, 1994:** Stability of African pastoral ecosystems: Alternate paradigms and implications for development. J. Range. Manage., 41: 450-459.
- **Evenari M , 1985** : «The des environnement. In ecosystems of the World». Volume 12A. Hot deserts and arid scrublands, A. Eds M. Evenari, I. Noy-Meir and D.W.Goodall. Elsevier: Amsterdam. Pp: 1-22.
- **Faurie et al. ,2003:** écologie aproche scientifique et pratique 5 Ed .Lvoisi paris.
- **Frontier S et al. ,2004** : Ecosystème, structure, fonctionnement, evolution. 3<sup>e</sup> édition. Paris.Dunod,549pp.
- **FLORET et al, 1992** : Perturbation anthropique et aridification en zone présaharienne In: Le Floc'h E., Grouzis M., Cornet A., Bille J. C. (Eds)L'aridité une contrainte de développement, caractérisation, réponses biologiques et stratégie de sociétés.Ed. Orostom, Paris: 449-463.
- **Gamoun M, et al, 2010** : Evolution des caractéristiques écologiques le longe d'un gradient de dégradation édaphique dans les parcours du sud tunisien, écologie Méditerrané, Vol 36(2), p5-16.
- **Guiraa, 2005** : Inventaire des espèces halophytes dans la région de Zaafrane (W. Djelfa). Mémoire d'Ingénieur. C. U. Djelfa. 56 p.
- **Gounot, 1969** : Méthode d'étude quantitatives de la végétation .Masson et cie .paris.
- **Halitim A, 1988** : Sols des régions arides en Algérie.Ed : OPU ,Alger.336pp.

- **Hammouda F-R, 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.
- **Hirche A et al, 1999** : À-propos de l'évaluation de la qualité des parcours en Zone arides. Option Méditerranéennes, v.39,n.9.193-197pp.
- **Kadi-Hanifi, 1998** : L'alfa en Algérie, Syntaxonomie, relation milieu végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct, USTHB. Alger.267p.
- **Kadi et Achour, 2004** : Diagnostic phytosociologique et phytoécologique des formations à Alfa en Algérie : Proposition de gestion. In Ferchichi A. (comp., Ferchichi A.collab.).Réhabilitation des pâturages et des parcours en milieux méditerranéens.227-231p.
- **Kouzi T ;Benhassine T., 2014** : apport de SIG et télédétection dans l'impact dans la mise en défens sur biodiversité végétale ( cas de la région de Gueltat sidi saad) Wilaya de Laghouat.
- **Khadraoui, 2004** : Eaux et sols en algérie (gestion et impact sur l'environnement) .Ed. Houma, Ouargla, Algérie 393p.
- **Lacoste A ; Salanon R, 1999** : éléments de biogéographie et d'écologie.
- **Le Floc'h, 2008** : Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation .Ed. Roselt/OSS., Montpellier, 174p.
- **Le Floc'h 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 Floc'h (eds).
- **Lemée G,Melzi .1978** : Précis d'écologie végétale. Ed. Masson, Paris, 285pp.
- **Long, 1974 ; Henry, 2001 in Le floc'h, 2008**: Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire. Tome 1- 2. Ed. Masson. Paris.
- **Le Houérou, 1969 ; Le Floc'h, 2001** : Végétation de la Tunisie steppique avec référence aux végétation analogique D'Algérie, Libue et Maroc .Institut nationale de recherche agronomique, Tunis.624pp.
- **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).
- **Maire, 1926 in Ayache et al, 2011** : La steppe algérienne, statistiques agricoles N°14, 383p.
  - **Mard , 2000** : Végétation de la Tunisie steppique avec référence aux végétation analogique D'Algérie, Libue et Maroc .Institut nationale de recherche agronomique, Tunis.624pp.
  - **Mihoubi.h et Hadjadj.a ,2017** : Evaluation de l'impact de pâturage sur la flors au niveau des périmètres de mise en défens, cas d'El houita choucha région de Laghouat.
  - **Mohammedi H et al, 2006** : essai sur le rôle d'une espèce végétale rustique pour un développement durable de la steppe algérienne. Revue : développent durable et territoires.
  - **Monod T.1992** : Du désert séchresse, vol 3 n°1 : 7-24pp.
  - **Nedjraoui, 2011** : Vulnérabilité des écosystèmes steppiques en Algérie. « L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb ». Université KASDI MERBAH - Ouargla- Algérie, du 21 au 24 Novembre 2011.41-53p.p.
  - **Nedjraoui et Bedrani, 2008** : La synthèse des résultats sur la flore, la végétation et l'occupation des terres en Afrique du Nord. 01-08 p.
  - **Nedjimi et Guit, 2012** : Les steppes algériennes: causes de déséquilibre. Algerian journal of arid environment, vol. 2 (2): 50-61.
  - **Nedjimi et Homida, 2006**: Problématique des zones steppiques Algériennes et perspectives d'avenir. Revue de chercheur, vol. 4 : 13-19
  - **Noy-Mier, 1973**: Desert ecosystems: Environment and producers. Ann. Rev. Ecol. Syst., 4: 25-51.
  - **Ouaskioud D, 1999** : Contribution à l'étude de la dynamique de la végétation steppique après une mise en défens de la longue durée : cas de la station d'amélioration pastorale anbad Boumalne Dades (Ouarzazate). Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie, option aménagement des terres a pâturage. Institut agronomique et vétérinaire Hassan II, Royaume du Maroc. 115p.

## Références Bibliographiques

---

- **Ouhti Y, 2006 in Kouzi et benhassine T, 2014** : contribution à la conception d'un SIG pour l'aménagement et la gestion des parcours dans la commune rurale de oulad Dlim Marrakech cas d'élaboration d'une base de données, ingénieur d'état en agronomie , institut agronomique et vétérinaire Hassan II. Maroc,115p.
- **Ozenda P, 1991** : Flore et végétation du Sahara. 3<sup>e</sup> Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris
- **Pouget, 1980; Aidoud, 1983 ; Nadjraoui, 1989;1990; Benrebiha, 1984 et Achour, 1983** : Les relations sol - végétation dans les steppes Sud-Algéroises. Trav. Doc. ORSTOM., 116: 1-555.
- **Pouget 1980 et Bourbouze et Donadieu , 1987** : Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises. These.Doc.D'état.Uni.D'Aix- Marseille III , Editions O.R.S.T.O.M., Paris.644pp.
- **Prevost P, 1999** : Les bases de l'agriculture.2<sup>ème</sup> Ed. Technique et documentation, paris.243pp.
- **Rabhi M ; Toual H. 2013** : Avantage écologique et obstacles socio-économique de la mise en défens dans les zones arides.
- **Sabrou S, 2016** :L'impact de la mise en défens sur caractéristique des parcours steppiques de la Wilaya de Laghouat.
- **Ramade F, 2003** : Elément d'écologie (Ecologie fondamentale).3<sup>ème</sup> Ed. Dunod, paris, 690p.
- **Sabrou S, 2016** :L'impact de la mise en défens sur caractéristique des parcours steppiques de la Wilaya de Laghouat.
- **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.
- **Selemani et al, 2013**: The effects of a deferred grazing system on rangeland vegetation in a north-western, semi-arid region of Tanzania African. J. Range & Forage Sci., 30: 141-148.
- **Selemani et al, 1913** : The effects of a deferred grazing system on rangeland vegetation in a north-western, semi-arid region of Tanzania African. J. Range & Forage Sci., 30: 141-148.
- **SOTO, 1997** : Atriplex nummularia, espèce pionnière contre la désertification. FAO. XI Thèse de doctorat, Université Layon, 140 P.Thèse Doct. .Univ .Sc. Tech. De Languedoc Montpellier, OPU,

Alger, 1984. 177 p.Travaux et document. OST ROM. N° 116.  
Paris. 555 P.

- **Stewart P .1969** : Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Quelque réflexion. Bull.Int.Nati.Agro.El Harrach : 24-24pp.
- **Touffet, 1982** : Dictionnaire essentiel d'écologie. Ed. Ouest France,108p.
- **Voisin, 1957** Productivité de l'herbe. Flammarion, Pari.
- **Westoby et al, 1989 ; Thébaud et Batterbury, 2001 ; Folke et al, 2005** : Opportunistic management for rangelands not at equilibrium. J. Range. Manage., 42: 266-274.
- **Yayneshet et al, 2009 ; Mengistu et al, 2005**: The effects of enclosures in restoring degraded semi-arid vegetation in communal grazing lands in northern Ethiopia. J. Arid Envir., 73: 542-549.

**Annexes**

Tableau 08 : Fréquences spécifique(Fsi) et contribution spécifique (Csi) des espèces dans la station de Choucha.

Espèce	Fsi	Csi
<i>Astragalus armatus</i>	26.25	59.93
<i>Thymelaea microphylla</i>	5.66	12.92
<i>Salsola vermiculata</i> L	5.33	12.16
<i>Pituranthos chloranthus</i>	2.41	5.5
<i>Retama raetam</i>	0.16	0.36
<i>Atractylis serratuloides</i>	0.83	1.89
<i>Teucrium polium</i>	1.58	3.6
<i>Anabasis articulata</i>	1.08	2.46
<i>Helianthemum lipii</i>	0.5	1.14

Tableau 09 : types biologiques des espèces rencontrées dans les relevés dans la station Choucha.

<b>type biologique</b>	<b>Espèces</b>
<b>Chaméphytes</b>	*Astragalus armatus *Anabasis articulata *Atractylis serratuloides * Helianthemum lipi * Salsola vermiculata *Pituranthos chloranthus *Thymelea microphylla *Teucrium polium
<b>Phanérophtytes</b>	* Retama retam

Tableau 10 : Indices de qualité spécifique des espèces rencontrées dans la station Choucha

<b>Espèces</b>	<b>ISi</b>
<i>Astragalus armatus</i>	1
<i>Anabasis articulata</i>	1
<i>Atractylis serratuloides</i>	2
<i>Helianthemum lipi</i>	2
<i>Salsola vermiculata</i>	6
<i>Pituranthos chloranthus</i>	3
<i>Thymelaea microphylla</i>	1
<i>Teucrium polium</i>	1
<i>Retama retam</i>	2