

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

جامعة عمّار ثليجي بالأغواط  
UNIVERSITE AMAR 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 steppes et Oasis

### Thème

**Evaluation de l'impact de pâturage sur la flore au niveau  
des périmètres de mise en défens, cas d'El  
houita « Choucha » région de Laghouat.**

**Encadré par**

Mme : Amrani Ouarda

**Présenté par :**

Mihoubi Halima

Hadjadj Aicha

**Année universitaire 2016/2017**

**Résumé** : Le présent travail a été réalisé dans la région de Laghouat. Il a pour objectif d'évaluer l'impact du pâturage sur la flore au niveau du périmètre de la mise en défens cas d'El Houita station de Choucha. L'étude floristique nous a permis de recenser 23 espèces appartenant à 11 familles, avec une dominance des *Poaceae*. L'étude quantitative a montré que le recouvrement de la végétation est de 28%. Le spectre biologique réel reflète la dominance des chaméphytes (Ch > Ge > Th > He). L'analyse du spectre phytogéographique réel montre qu'il y a un taux élevé des espèces endémiques. La productivité pastorale des parcours dépend directement des données floristiques elle est variable suivant l'état du parcours et elle est de 73 UF/ha, et quant à la valeur pastorale elle est de 8 UF. La charge pastorale est estimée de 5 ha par unité ovine par an.

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

**الملخص** : تم هذا العمل في منطقة الأغواط. بهدف تقييم تأثير الرعي على النباتات على مستوى محيط محمي في محطة شوشة, منطقة (الحويطه) .  
الدراسة النباتية سمحت لنا بجني 23 نوع نباتي تنتمي الى 11 عائلات حيث نجد العائلة النجيلية (Poaceae) هي السائدة ,  
اما فيما يخص الغطاء النباتي فتقدر قيمته ب (28%) في حين أن النوع السائد في موقع شوشة فهو , (chaméphyte)  
(Ch > Ge > Th > He) هذا وقد تبين ان هناك نسبة عالية من الانواع End في هذه المنطقة .  
أما الانتاجية الرعوية فهي تتوقف على المعطيات النباتية التي تتغير حسب حاله المراعي وقد قدرت ب . 73UF/ha , أما  
القيمة الرعوية فكانت قيمتها 8UF.  
**الكلمات المفتاحية** : تصليحات الرعي – المراعي السهوبية -المحميات .

**Abstract:** This work was carried out in the region of Laghouat. Its objective is to evaluate the impact of grazing on the flora at the perimeter of defense case El Houita station Choucha. The floristic study allowed us to identify 23 species belonging to 11 families, with a dominance of *Poaceae*. The quantitative study showed that vegetation cover was 28%. The real biological spectrum reflects the dominance of the chaméphytes (Ch > Ge > Th > He). Analysis of the actual phytogeographic spectrum shows that there is a high rate of endemic species. The pastoral productivity of the courses directly depends on the floristic data. It is variable according to the condition of the course and it is 73 UF / ha and the pastoral value is 8 UF. The pastoral charge is estimated at 5 ha per sheep unit per year.

**Key words:** Development; Grazing; Defense; Traveling steppe.

## *Dédicace*

*Merci à Dieu le tout puissant*

*Je dédie ce modeste travail à mon très chère père pour  
son aide et sa patience .*

*A ma très chère mère pour son sacrifice*

*A mes très chères sœurs Souad et Safia*

*A mes chères frères Mouhamed et Zen el abidine*

*A Madani et Lamin*

*A ma chère cousine et camarade Aicha Hadjadj pour  
son aide et ses encouragements .*

*A mes chers grands mères et grands pères*

*A mes tantes*

*A mes oncles*

*A mes chers amies :Romaïssa ,Hanaa ,Esraa*

*A toute la promotion de l'écologie végétale de l'année  
universitaire 2017.*

*Halima*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à mes chers parents*

*A mon très cher Père Lazhari pour son soutien moral qu'il a consenti  
depuis ma naissance jusqu'au ce jour.*

*A ma source d'espoir ma mère pour sa patience.*

*A ma vie et très cher mari Abed'El Madjid ce qui m'a toujours  
encouragé*

*A mon père Ahmed et maman Fatiha et tout la famille Mihoubi.*

*A mon cher frère Mohamed*

*A mes très chères sœurs Kheira, Khadidja, Fatima, Fatiha et Nour .Et  
toutes mes sœurs et leurs maris et leurs enfants.*

*A qui me donne la tendresse et qu'elle m'encourage pour sa patience  
et qui a partager les moments les plus dure à ma chère Halima.*

*A ma très chères grands-mères.*

*A mon oncle Dr Mihoubi Ibrahim*

*A tous mes oncles ; mes tantes et leurs enfants.*

*A toute la famille Hadjadj.*

*A mes très chères amies particulièrement Romaïssaa.*

*A toutes les promotions de 2017 des biologistes et des agronomes.*

*Aicha*

# Remerciements

*Avant tout, nous remercions Dieu Le Tout puissant qui nous a donné la force pour achever cette étude.*

*Nous tenons à remercier tout particulièrement notre encadreur Mme AMRANI Ouarda, Maître assistant à l'Université de Laghouat pour avoir encadré et dirigé ce travail et pour ses conseils et ses encouragements.*

*Nous remercions les membres du jury pour avoir accepté d'examiner ce document.*

*Nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont aidés sur le terrain.*

*Nous remercions également toutes les personnes, ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

*Sans oublier d'émettre notre remerciement les plus sincères à tous les professeurs de spécialité et du cycle d'étude.*

<b>Sommaire</b>	
Résumé .....	
Dédicace.....	I
Remerciment.....	II
Liste des tableaux.....	III
Liste des figures.....	VI
Liste des abréviations.....	VII
Introduction.....	01
<b>Partie1 : Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : La technique d'amélioration pastorale dont la mise en défens</b>	
I.1. Les projets d'aménagement des parcours steppiques.....	04
I.2. le type d'aménagement des parcours.....	05
I.2.1. Mise en défens .....	05
I.2.1.1.L'objectif de la mise en défens.....	06
I.2.1.2.Les types de la mise en défens .....	06
I.2.1.3.Effets de la mise en défens sur les parcours.....	06
I.2.1.4.Effets de la mise en défens sur la végétation.....	07
I.2.1.5.Les Inconvénients.....	09
<b>Chapitre II : Pâturage</b>	
II. Pâturage.....	10
II.1.Les principes de gestion des pâturages.....	10
II.2.Système de gestion de pâturage.....	11
II.2.1.Pâturage en rotation .....	11
II.2.2.Pâturage en bandes .....	11

II.2.3.Pâturage rationné .....	11
II.2.4.Le pâturage multi-espèces .....	11
II.2.5.Pâturage contrôlé.....	11
II.3.Les avantages d'un pâturage contrôlé.....	12
<b>Partie 2 : Matériels et Méthodes</b>	
<b>Chapitre I : Présentation de la région d'étude.</b>	
I.1 Situation géographique de la wilaya de Laghouat.....	13
I.2.Cadre pédologique et hydrogéologique.....	15
I.2.1.Nature de sols.....	15
I.2.2.Hydrographie.....	16
I.3.La géomorphologie.....	16
I.4.Caractéristiques de site d'étude.....	17
I.5.Situation géographique d'El Houita .....	17
I.6.Climatologie générale de la région.....	18
I.6.1.Précipitation .....	19
I.6.2.Température .....	20
I.6.3.Le vent.....	21
I.6.4.Humidité relative de l'air.....	22
I.6.5.Synthèse bioclimatique.....	21
<b>Chapitre II : Méthodologie</b>	
Objectif.....	27
II.1.Choix de la station.....	27
II.2.Méthode d'échantillonnage .....	27
II.2.1.Relevé phytoécologique.....	28
II.2.2.Emplacement des relevés .....	28
II.2.3.Relevé linéaire par la méthode de PARKER.....	28
II.3.Analyse du patrimoine biologique.....	30

II.3.1.La richesse floristique.....	30
II.3.1.1.Richesse totale.....	30
II.3.1.2.Le recouvrement global de la végétation RGV% .....	30
II.3.1.3.La fréquence spécifique (Fsi).....	31
II.3.1.4.La contribution spécifique au tapis végétal (Csi).....	31
II.3.1.5.Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ).....	31
II.3.1.6.Equitabilité (E) .....	32
II.4.Evaluation de la biodiversité.....	33
II.4.1.Types biologiques.....	33
II.4.2.Diversité phytogéographique.....	33
II.5.La valeur pastorale.....	33
II.5.1.La productivité pastorale.....	35
II.5.2.La charge pastorale.....	35
II.5.3.La phytomasse.....	35
II.6.Analyse statistique.....	36
<b>Partie 3 : Résultats et Discussions</b>	
1. Analyse floristique.....	37
1.1. Richesses totale de la zone d'étude.....	37
1.2. Recouvrement globale de la végétation.....	42
1.3. Etats de surface du sol.....	44
1.4. Fréquence spécifique (Fsi) et Contribution spécifique (Csi).....	46
1.5. Diversité spécifique de de Shannon (H') et Equitabilité (EQ)	49
1.6. Diversité biologique.....	51
1.7. Diversité phytogéographique.....	53
2. La Valeurs pastorale et productivité pastorale et la charge animale.....	54

2.1. La valeur pastorale.....	55
2.2. La productivité pastorale .....	55
2.3. La charge animale .....	55
2.4. Phytomsse.....	56
Conclusion.....	57
Références bibliographique.....	59
Annexe.....	65

N°	Liste des Tableaux	Page
01	Répartition de territoire de la région de Laghouat	15
02	Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat de (2006-2016)	19
03	Les Températures moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat entre 2006-2016	21
04	moyenne mensuelle de la vitesse du vent enregistré durant les années (2006-2016) de la région Laghouat.	22
05	Humidité moyennes mensuelles et de Laghouat (2006-2016)	23
06	Espèces inventoriées suivant les différentes familles	37
07	Les pourcentages des familles dans les trois ans de station Choucha.	39
08	Espèces inventoriées suivant les différentes catégories biologiques (vivaces et éphémères)	41
09	Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ) de la station Choucha dans les années (2014-2016).	50
10	Le type biologique et les pourcentages des Chaméphytes dans les années (2014-2016-2017) de la station Choucha	52
11	Type phytogéographique et le pourcentage des espèces Endémique pour les années 2016 et 2017	54
12	Valeurs pastoral ( <b>Vp</b> ) de la station Choucha .	55

N°	Liste des figures	Page
01	Situation géographique de la wilaya de Laghouat	14
02	Situation géographique de la région de Choucha	18
03	Variation interannuelle des précipitations de la région de Laghouat (2006-2016).	20
04	Moyennes des températures annuelles de la région de Laghouat (2006-2016)	21
05	Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la région de Laghouat (2006-2016)	24
06	Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat	26
07	Schéma de la méthode de PARKER	29
08	Spectre des principales familles rencontrées dans la station Choucha	39
09	La densité des espèces éphémères et les espèces vivaces dans la station Choucha	42
10	Le taux de recouvrement global de la végétation de station Choucha pour les années (2014, 2015, 2016,2017).	43
11	Le taux des éléments de la surface du sol dans la station Choucha	44
12	Fréquence spécifique (Fsi) et Contribution spécifique (Csi) de station Choucha	46
13	La contribution spécifique (Csi) de l'Astragalus armatus dans les années 2016-2017 de Choucha	47
14	Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante des espèces	48
15	Représentation superposée de parcours étudiés des Fsi sur le plan factoriel d'ACP	49
16	Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ) de station Choucha	50
17	Spectre phytogéographique brut et réel	51
18	Spectres phytogéographiques bruts et réels	53

## Liste des abréviations

<b>Abréviations</b>	<b>Significations</b>
<b>D.S.A</b>	Direction du service agricole
<b>C.D.F</b>	Conservation Des Forêt
<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***

### **Introduction**

Il est connu qu'à l'échelle internationale, les terrains de pâturages, sont généralement situés en zones arides. Ces zones sont caractérisées par une pluviométrie faible, irrégulière et imprévisible. En outre, le bilan entre les précipitations et l'évaporation y est souvent négatif (**Aidoud, 2006**).

Ces zones arides occupent 5,2 milliards d'hectares (ha), soit environ 30% de la surface terrestre du globe. La moitié de cette superficie est constituée de terres essentiellement pastorales qui sont souvent situées dans les pays en développement et où vivent près de deux milliards d'individus dépendant directement de l'élevage (**Gratzfeld, 2004**).

En Afrique, les pâturages occuperaient plus de 40 % des terres, avec de grandes variations selon les pays. Le bétail et les activités qui lui sont liées, contribuent pour au moins 50 % à la production et à la subsistance des communautés pastorales. En général, ces zones sont inappropriées à l'agriculture et sont exploitées essentiellement par un élevage extensif (**Acherkouk, 2013**).

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 la disparition annuelle de 12 millions ha (**Acherkouk, 2013**).

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

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

Ces dernières décennies ont été caractérisé par une diminution notable de précipitation et augmentation de de la période sèche .cette tendance à l'aridification du climat s'est traduit 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 marqué par une diminution de la production pastoral. (**Hammouda, 2009**).

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**).

Pour cette raison, les travaux de Pouget, (1980) ; Aidoud, (1983) ; (1989) ; Nedjraoui, (1981) ;(1990) ; Benrebiha, (1984) ; Aidoud et Lounis, (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.

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'H.C.D.S (Haut-Commissariat au Développement de la Steppe) entrepris des projets d'aménagements pastoraux consistant à introduire des plantes fourragères et mises en défens les parcours dégradés. Ces projets visent l'amélioration des productions fourragères et la protection des zones fragiles soumises à la dégradation. Ces types d'aménagement ont fait l'objet des études de plusieurs auteurs tels Que ; **Benrebiha** et **Brague, (1994)** ; **Kaba, (1995)** ; **Benabdi, (1997)** ; **Mekchouche et al, (1998)**.

Notre travail qui a pour objectif l'évaluation de l'impact de pâturage sur la flore au niveau des périmètres de mise en défens Cette évaluation est effectuée à travers des paramètres écologiques (recouvrements, fréquence spécifique et contribution spécifique, diversité spécifique de Shannon, équitabilité, diversité biologique.)

Et des paramètres de la valeur pastorale (productivité en phytomasse, en matière sèche, charge pastorale,)

A cet effet, notre question principale est ?

**Quel est l'impact du pâturage sur la diversité floristique et la productivité pastorale dans la station Choucha région de Laghouat ?**

Hypothèse :

Pour répondre à cette question on a formulé les hypothèses suivantes :

- Impact positive
- Impact négative
- Pas d'impact

Pour ce faire, notre travail est devisé en trois parties :

La première concerne l'étude bibliographique qui se subdivise en deux chapitres : le premier la technique d'amélioration pastorale dont la mise en défens qui s'appliquent dans les parcours steppiques de la région de Laghouat, et le deuxième le pâturage. Deuxième partie matériels et méthodes sera consacrées à la présentation de la région de Laghouat, matériels et méthodes des études. La troisième partie est consacrée aux résultats et discussion de nos résultats. Enfin nous terminerons par conclusion générale.

***Partie 1 :***  
***Synthèse***  
***Bibliographique***

### I.1. Les projets d'aménagement des parcours steppiques

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 Pastoral en 1982 et l'adoption du dossier steppe en 1985 qui a donné lieu à la 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 les communes steppiques (**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 les groupant dans des coopératives sur des territoires délimités. L'objectif était d'organiser ces populations pour permettre une exploitation rationnelle des parcours.

- La promulgation de la charte portant révolution agraire notamment le code pastoral. Pour l'aménagement intégré de l'espace et la 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 millions d'hectares avec introduction de l'arboriculture rustique et d'espèces fourragères également.

- Une nouvelle orientation de la politique agricole du pays avec la promulgation de quatre lois :

- Celle portant accession à la propriété foncière agricole par la mise en valeur.
- La loi portant mode exploitation des terres agricoles.
- La loi portant orientation foncière.
- La loi portant intégration dans le domaine privé de l'état de terres pastorales et à vocation pastorale a une réglementation spéciale de protection, de gestion et d'exploitation conformément au code pastoral (**Bedrani, 1996 in Djaballah, 2008**).

Au cours de dernières années On distingue trois approches :

- ❖ L'approche aménagement : elle permet une répartition équilibrée du peuplement et des activités par un développement global et durable. En décelant les déséquilibres existant en termes de couverture des besoins essentiels des populations et en provoquant l'émergence des centres à promouvoir.
- ❖ L'approche par régulation du cheptel : aucune des mesures prises dans ce volet n'a permis de réguler l'effectif des troupeaux selon les possibilités offertes par l'espace steppique, entraînant une surcharge pastorale avec toutes ses conséquences sur le milieu physique et biologique.
- ❖ L'approche du secteur de l'agriculture et des forêts : Cette approche a fait surtout appel à des actions purement techniques d'amélioration pastorale, de mise en défens, de plantation d'arbustes fourragères, de mise en place d'ouvrage antiérosif, de correctifs apportés au barrage vert par la diversification des espèces.

## **I.2.Type d'aménagement des parcours**

### **I.2.1.Mise en défens**

La mise en défens est une très ancienne technique 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 végétale et pédologique. Elle peut être une solution alternative aux opérations de reboisement à la réussite bien incertaine et très coûteuses 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 domestique.

### I.2.1.1.L'objectif de la mise en défens

L'objectif de 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 : têtes de source, berges de rivières.

### I.2.1.2.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 Donadiou (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 de réserves fourragères sur pied.

### I.2.1.3.Effets de la mise en défens sur les parcours

#### ✓ 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 a 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 l'extérieure dominé par le sol nu (65.5%) (Alaoui, 1993). (Bronson et al 1981) 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 extrêmement délicates qui nécessitent durant plusieurs années une protection intégrale et constant la mise en défens consiste à interdire pour une durée définie ou indéfinie tout exploitation et tout 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 a plusieurs saisons (Benguerai, 2011).

La nécessite dans la contexte mondial actuel de promouvoir la conservation de la biodiversité et la développement durable des écosystème sont autant d'éléments qui justifient l'étude entreprise .A partir des actions de lutte contre la désertification ont été mis en place par l'administration des foret et l'HCDS .En effet des milliers d'hectares des espace steppique ont été soustraits à l' exploitation agropastorale en vue de restauration ou de protection mise en défens (Kouzi et Benhassine ,2014).

**I.2.1.4.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 réalisées 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 a alfa , Elmrabti (1989) rapporte que le stock du sol en semences est plus élevée dans la partie mise en défens

que dans la partie pâturée .De fait et depuis longtemps 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 défens de long durée sur la densité des espèces végétales parait 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 /10 m<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 /10 m<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 150 à 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 une région semis aride en Libye ,une mise en défens de 3 à 5 ans a permis une régénération spectaculaire des espèce palatables ,notamment des graminées pérenne .

D'après une étude au Marco, **El hassani (2003)** a trouvé que la moyenne de nombre des espèces pour les relevées de 100 m<sup>2</sup> à l'intérieur de la mise en défens est de 17.32 espèces /100 m<sup>2</sup> ce Alors qu'elle est de 16.95 espèces /100 m<sup>2</sup> à l'extérieur ce qui veut 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 remarqué par la plupart des auteurs.

L'utilisation de mise en défens, même de courte durée, 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.2.1.5. Les Inconvénients :**

Elle est socialement difficile de soustraire une grande partie d'un territoire à toute utilisation. L'application de la 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 germination des graines et à l'infiltration de l'eau en profondeur. (**Rabhi et Toual, 2013**).

## II. Pâturage

Selon **Bencherif (2011)** Le terme pâturage définit 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 espèces pérennes étant souvent minoritaires, le cortège floristique dominant ces pâturages, est composé de thérophytes et de petites vivaces (Noy-Meir, 1973). Ces deux types biologiques sont qualifiés d'éphémères 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**).

### II.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 de l'année. Les versants nord sont généralement sous-exploités.
- Charge moyenne animale – le nombre d'animaux par unité de terre – doit aussi être considérée.

## II. 2. Système de gestion de pâturage

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

**II.2.1. Pâturage en rotation :** consiste à diviser un pâturage en plusieurs petites parcelles à l'aide de clôtures.

**II.2.2. 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.

**II.2.3. 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 en nutriments (par exemple, les brebis taries), broutent ce qui est laissé par le premier groupe.

**II.2.4. Le pâturage multi-espèces :** est lorsque différentes espèces de bétail broutent des plantes différentes.

**II.2.5. 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.3. Les avantages d'un pâturage contrôlé comprennent :**

- Plus grande quantité du fourrage produit est utilisé.
- Un nombre plus élevé d'animaux peuvent être alimentés.
- Production plus grande de viande/lait par unité de terre.
- Le pâturage se régénère rapidement après avoir été brouté.
- Le pâturage est productif pendant une plus longue période de temps

*Partie 2*

*Matériel*

*et*

*Méthode*

### **I.1.Situation géographique de la wilaya de Laghouat**

La wilaya de Laghouat occupe une position centrale, reliant les hauts plateaux avec le Sahara et faisant partie du groupe de neuf wilayas pastorales du pays ainsi que des wilayas du Sud. Elle se situe à 400 Km de la capitale Alger (33°48'N, 02°53'E), couvrant une superficie totale de 25.052 km<sup>2</sup>. Elle est limitée du Nord et à l'Est par la wilaya de Djelfa, au Nord-Ouest par les wilayas de Tiaret et d'El Bayadh et au Sud par la wilaya de Ghardaïa (C.D.F, 2008) (figure 1).

Les haute plateau (Hamada) se situent au sud –est (Laghouat,Hassi R'mel) :cette zone qui s'étend sur une superficie de 18.536.40 Km soit 70% de la surface totale de la surface totale de la wilaya qui renferme de vaste étendues steppique pour la plupart dégradées sous effet de longue période sèche et d'autre facteur anthropozoïques (utilisation irrationnel des parcours ).(C.D.F,1998).

Il y a deux zones distinctes (D.S.A.2009).

#### ➤ **L'Atlas Saharien**

Situé au Nord-Ouest de la Wilaya (régions d'Aflou et Brida). Elle est constituée de vieux massifs forestiers d'une superficie de : 68.430 ha, de nappes alfatières couvrant une superficie de 315.125 ha ainsi que des parcours d'une superficie de 1.531.766 ha.

#### ➤ **Les Hauts Plateaux 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.

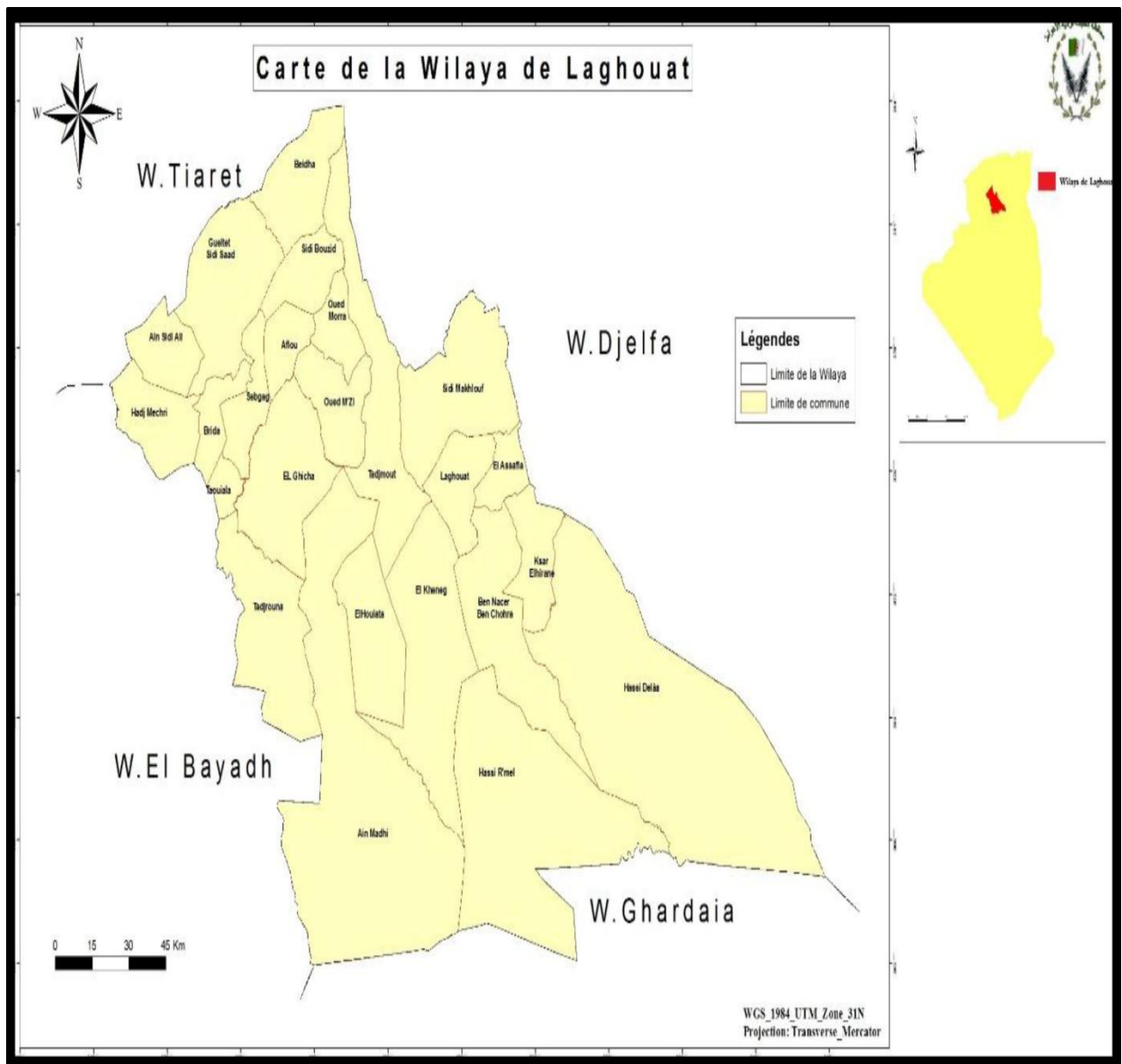


Figure 01 : Situation géographique de la wilaya de Laghouat (C.D.F, Laghouat)

Tableau 01 : Répartition de territoire de la région de Laghouat

Territoire	Superficie /ha
Territoire générale	25052 ha
Pacage et parcours	1 529 559 ha
Superficie Forestière	91 009 ha
Superficie agricole	Totale : 2 008 706 ha
Superficie Agricole Utile	73.031 ha
Parcours à exploiter	93 855ha
Forêt Claire	45 400 ha
Occupation Alfa	315 125 ha
Alfa à exploiter	72 864 ha

(Source : D.S.A., 2014)

## I.2.Cadre pédologique et hydrogéologique

### I.2.1.Nature de sols

Le sol est la formation naturelle de surface à structure meuble et d'épaisseur variable, résultant de la transformation de la roche-mère, sous-jacente sous l'influence de divers processus physiques et chimique et biologique (**Prévost ,1999**).

Les sols de wilaya de Laghouat sont en majeure partie d'apport alluvial typique sur croute calcaire peu évolués à texture légère à teneur faible en matière organique présentant ainsi des contraintes pour l'agriculture (**C D F, 2009**).

La plus part des sols steppique sont caractérisée par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile. Ils sont généralement pauvres en matière organique et sensible à la dégradation. Les bons sols dont la superficie est limitée se situent au niveau des dépressions (sols d'apport alluvial) soit linéaire et constituée par les lits d'oueds soit fermée Dayas. (**Homida, Nedjimi ,2006**).

La texture du sol de la wilaya de Laghouat est divisé en trois types : sablonneux – argileux, limono- sableux, et limon – argileux.

La région de Laghouat se distingue principalement par trois grands ensembles l'un se caractérise par les piedmonts de l'Atlas saharien, le second par la plaine alluviale de 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 mère de ces sols sont le plus souvent constituées par des formations marneuses et calcaire ce qui explique la richesse de ces sols en sels solubles et en calcaire (**Khadraoui ,2004**).

### **I.2.2.Hydrographie**

Les ressources en eaux superficielles sont localisées dans l'Atlas Saharien leur faible importance est liée à l'irrégularité du régime pluviométrique et à la forte évaporation. Les principaux Oued sont : Oued M'zi, Oued Touil et Oued Medsous (**D.P.A.T, 2010**).

Cette région se caractérise par un faible potentiel en eau ; on distingue trois systèmes aquifères, à savoir : la nappe phréatique du quaternaire, le complexe terminal et le continental intercalaire (**Khadraoui, 2004**).

### **I.3.La géomorphologie**

Les zones arides manifestent une ressemblance géomorphologique qui peut être considérée comme une expression synthétique de l'interaction entre les facteurs climatiques et géologiques (**Aidoud Lounis, 1984**) c'est le cas des steppes Sud algéroises qui comptent ma zone d'étude. Les formes géomorphologiques rencontrées sont les suivantes:

#### **➤ Les reliefs**

C'est l'ensemble des inégalités de la structure terrestre, liées à la tectonique et sculptées par l'action combinée de l'eau, du gel et du vent (**Aidoud Lounis, 1984**), parmi les reliefs présents dans la région de Laghouat on présente trois ensembles distincts:

a)Partie Nord: faisant partie de l'Atlas Saharien et constituée par les monts du Djebel Amour dont les altitudes varient entre 800 et 1720m. Cette zone est formée d'une succession de montagnes et de dépressions orientées généralement du Sud-Ouest au Nord-Ouest.

b) Partie centre: allongée d'Ouest en Est, elle présente une largeur réduite et elle correspond aux piémonts bas de l'Atlas Saharien et à la vallée de l'oued Djedi et oued Atar.

c) Partie Sud: appelée communément "Zone de Dayas" formée pratiquement d'un plateau plus ou moins ondulé.

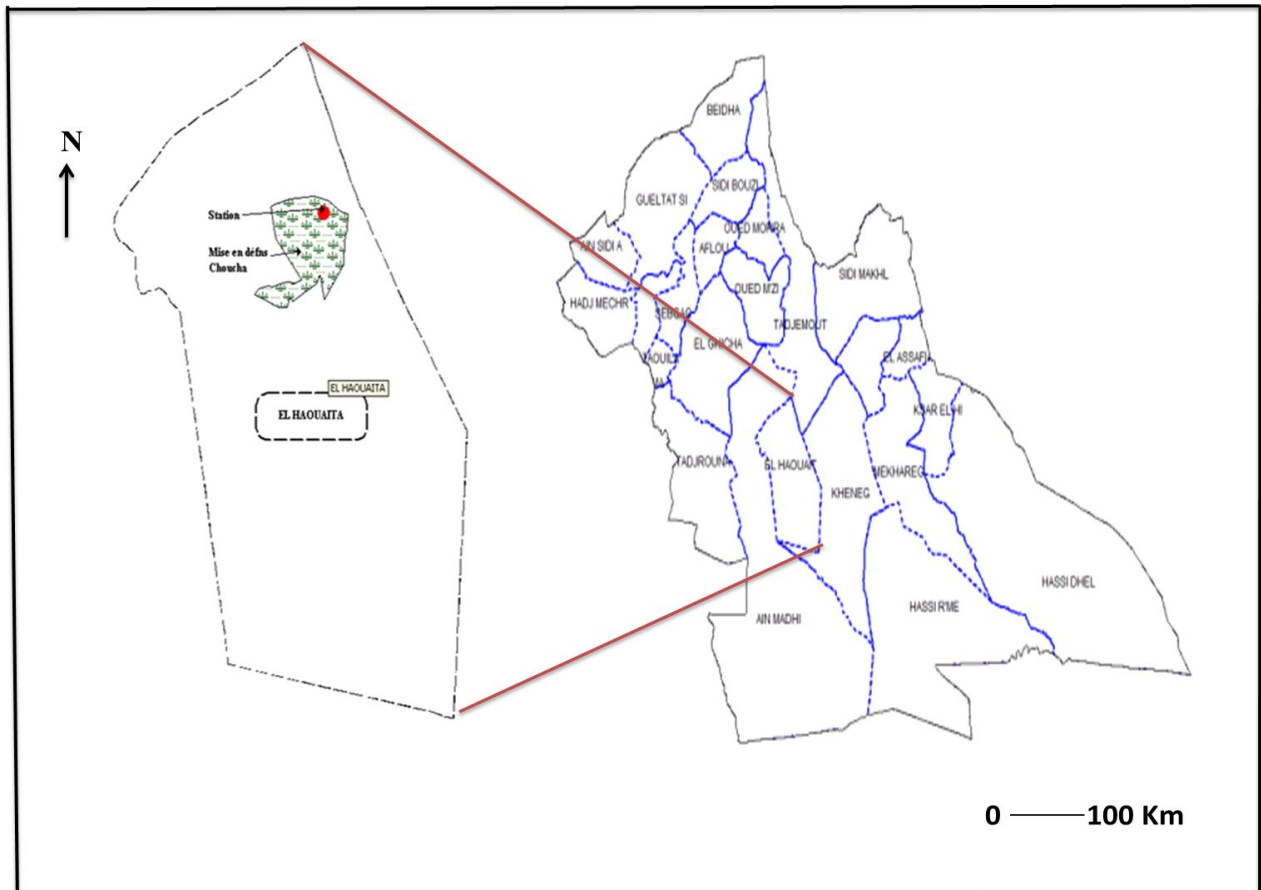
#### **I.4.Caractéristiques de site d'étude**

Notre étude a été menée au printemps 2017, elle concerne un parcours aménagé dans la région de Laghouat qui a été mis en défens auparavant, ouvert actuellement au pâturage. Ce site est caractérisé par une croûte calcaire à 85 % Marne et alluvions à 10 %.

Notre étude s'est effectuée au niveau de site de : Choucha

#### **I.5.Situation géographique d'El Houita**

La région de Haouita est situé à environ 40 Km au sud-ouest de la ville de Laghouat sur les bordures sud de Djabel Mehales et plaine oued M'ssaad. Elle est caractérisée par des altitudes moyennes qui ne dépassent pas 900 m. (D.S.A, 2012).



**Figure 02 : Situation géographique de la région de Choucha (H.C.D.S ,2013)**

### **I.6.Climatologie générale de la région**

Le climat est l'un des facteurs les plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal.

Le climat saharien est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température (**Chehma, 2005**)

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution de la vie des êtres vivants, il dépend de nombreux facteurs: la température, les précipitations, l'humidité, la lumière, pression atmosphérique, relief et natures du sol, voisinage ou éloignement de la mer (**Faurie et al. 2003**).

### I.6.1. Précipitation

Les précipitations représentent les facteurs les plus importantes du climat.

D'après **Prévost (1999)** Les précipitations englobent la pluie, la neige, la rosée, le brouillard, et la grêle c'est-à-dire toutes les chutes d'eau arrivant au sol.

Cette quantité d'eau s'exprime en mm, elle correspond à une hauteur d'eau qui arriverait sur une surface à un volume de 10m<sup>3</sup>/ha .Elles se mesurent à l'aide du pluviomètre.

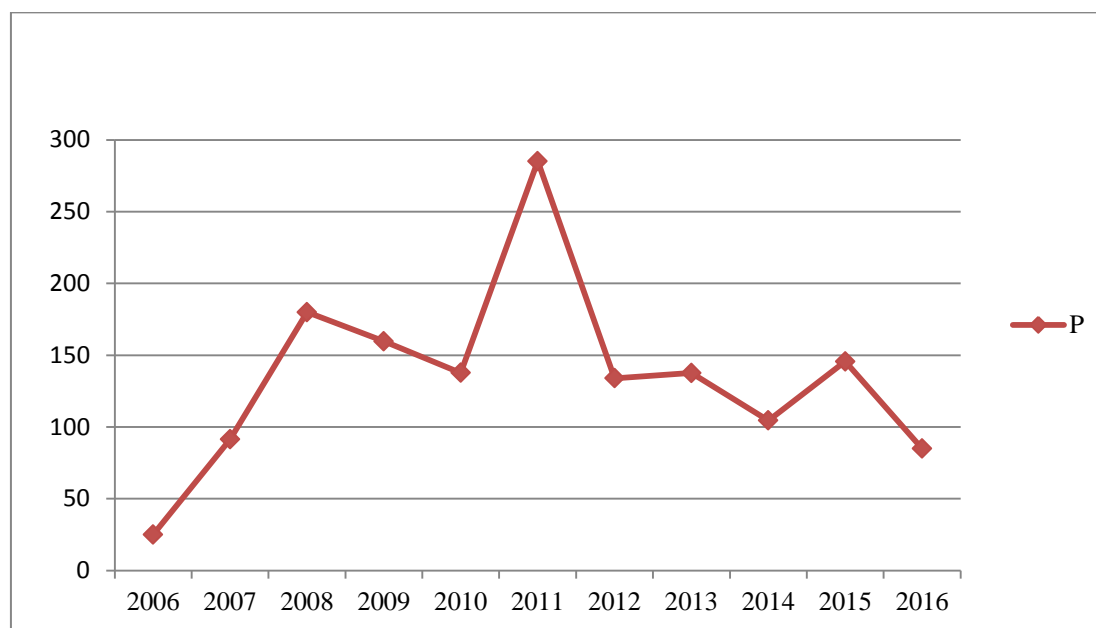
Les steppes algériennes sont marqué par une diminution notable des précipitations avec parfois plusieurs année consécutives de sécheresse. La pluviosité moyenne annuelle a diminué de 17 à 27 % dans les steppes algériennes durant le siècle dernier (**Djellouli et Nadjraoui 1995, Hammouda 2009**).

La répartition mensuelle des précipitations moyennes au niveau de station de Laghouat on constate le mois le plus arrosé est le mois de septembre avec une pluviométrie de **23.4mm**.pour le mois le plus sec est le mois Juillet avec une pluviométrie **5.15 mm** (Tableau 2).

**Tableau 2 : Les précipitations moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat de 2006- 2016**

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Cumul
<b>P(m)</b> <b>Lagouat</b>	5.52	8.27	9.9	10	8.6	7.01	5.15	9.8	<b>23.4</b>	21.9	14.08	8.1	131.7

En constate d'après la figure 3 de la variation interannuelle des précipitations de la région de la Laghouat, les précipitations caractérisé par des valeurs maximales (dépassent les 290 mm/an) qui apparues dans l'année, 2011, et des valeurs minimales (dépassent le 30 mm/an) qui s'observent durant les années 2006, 2012, 2014,2016.



**Figure 3 :** Variation interannuelle des précipitations de la région de Laghouat (2006-2016).

### I.6.2. Température

Selon **Prévost (1999)**, La température a une influence considérable sur la végétation ; elle est l'élément climatique le plus important dans l'air de répartition de la végétation, sur globe.

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 caractérise la région Laghouat durant la période 2006-2016 enregistrée est présenté par le Tableau 3.

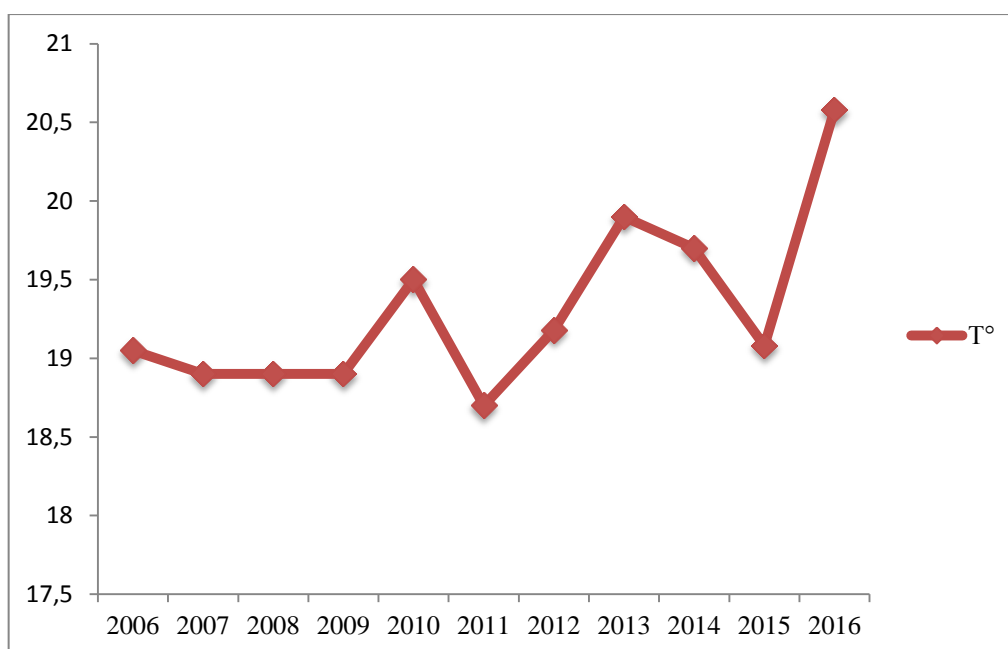
Les moyennes mensuelles des températures présentent généralement des valeurs thermiques.

La région de Laghouat se caractérise par une température moyenne plus élevé 19.2°C. Le mois de Juillet est le mois le plus chaud avec une moyenne de 32.19°C (Tableau 03).

**Tableau 3 : Les Températures moyennes mensuelles enregistrées à Laghouat entre 2006-2016**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy
T° moy	8.6	9.7	13.3	18.2	22.7	28	32.19	30.8	25.4	20.06	13.7	8.8	19.2

La figure 04 montre que l'irrégularité des températures annuelles de Laghouat pendant la période (2006-2016) cette période caractérisé par la valeur maximale 21°C de l'année 2016, et la valeur minimale 18,5°C en 2011 (année relativement la plus froid).



**Figure 4 :** Moyennes des températures annuelles de la région de Laghouat (2006-2016).

### I.6.3. Le vent

Le vent est le mouvement au sein d'une atmosphère. Les vents sont globalement provoqués par un réchauffement inégalement réparti à la surface de la planète provenant du rayonnement d'énergie solaire, et par la rotation de la planète. Sur Terre, ce déplacement est essentiel à l'explication de tous les phénomènes météorologiques (Houérou, 1991) in (Belghith, 2014).

Le vent est caractérisé par sa direction et sa vitesse **Prévost (2006)**.il constitue en certaine biotopes un facteur écologique limitant. Sous l'influence de vent violent la végétation est dans son développement (**Ramade, 2003**).

Le vent agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (**Ozenda, 1983**). Le vent se caractérise par sa direction et par sa vitesse (**Prévost, 1999**), il exerce une grande influence sur les êtres vivants.

La vitesse moyenne du vent dans la région de Laghouat durant la période 2006-2016 est de **3,39 m/s**. Le mois qui enregistre les vents les plus violents est le mois de Mai **5.01m/s**. (**Tableau 4**).

**Tableau 04: moyenne mensuelle de la vitesse du vent enregistrer durant les années (2006-2016) de la région Laghouat.**

Mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	Moy
V (m/s)	2.97	1.88	1.4	4.7	<b>5.01</b>	4.3	3.6	3.7	3.7	2.8	3.2	3.03	<b>3.39</b>

#### **I.6.4.Humidité relative de l'air**

L'humidité est la présence d'eau ou de vapeur d'eau dans l'air ou dans une substance. Elle peut se mesurer grâce à un hygromètre à cheveu ou numérique. Son unité de mesure est le "pour cent" (%). L'humidité relative agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus, Certaines espèces sont très sensibles aux variations d'humidité relative. Celle-ci joue un rôle dans le rythme de reproduction de diverses espèces (**Dajoz, 1983**).

L'humidité dépend de plusieurs facteurs ; de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluies, de la forme de ces précipitations (orage ou pluie fine) de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée (**Faurie et al ,2003**).

Le tableau 5, présente les moyennes de taux de l'humidité relative enregistré durant les années (2006-2016) dans la région de Laghouat.

Tableaux 05 : Humidité moyennes mensuelles et de Laghouat (2006-2016) :

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Moy
H	64.3	56.8	44.25	42.35	37.1	34.5	26.7	29.8	44.4	53.5	57.9	63	45.7

Le maximum de l'humidité de l'air apparait au mois de Janvier avec **64.3** °C et le minimum de l'humidité est au mois de Juliet avec **26.7**.

### I.6.5.Synthèse bioclimatique

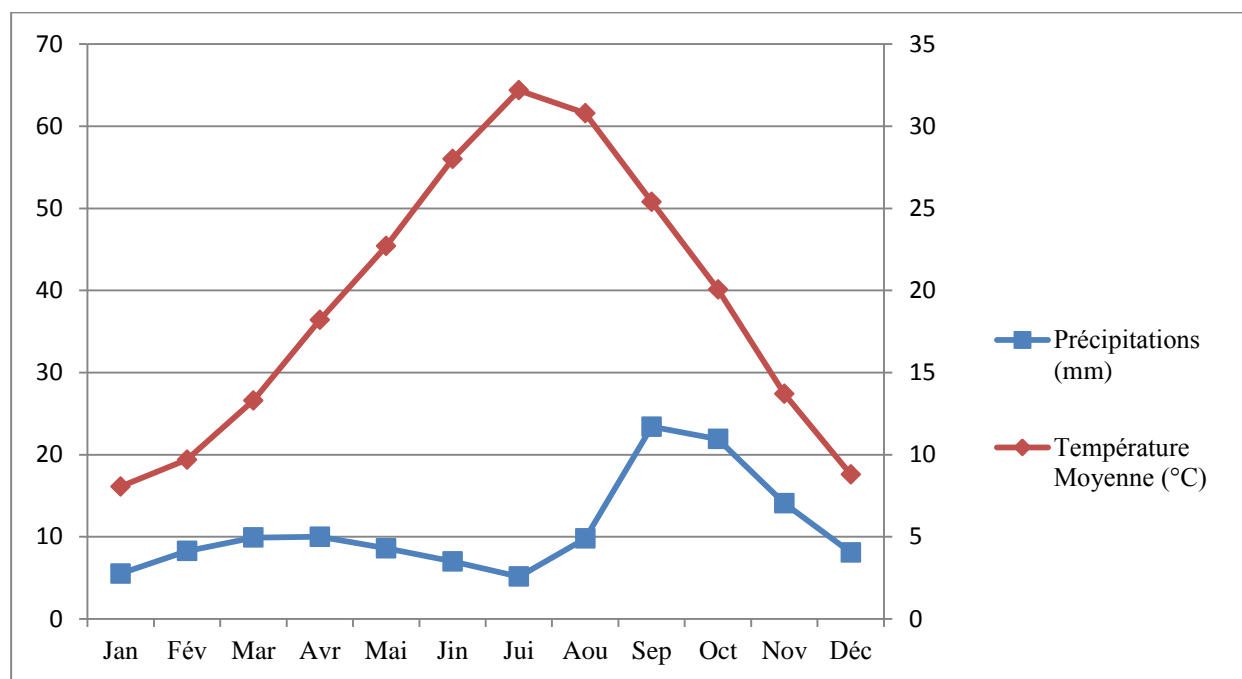
#### ➤ Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN

D'après Dalage et *al* (2000), le diagramme Ombrothermique est un graphique représentant les paramètres d'un climat de la région par la superposition des figures exprimant l'une les précipitations et l'autre les températures.

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

Les températures moyennes et mensuelles en 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 « sec » si les précipitations sont à 2 fois la température moyenne, et réputé « humide » dans le cas contraire. (Fronier et al ,2004).

La région de Laghouat selon le Diagramme Ombrothermique de Gausсен présente une période sèche durant toute l'année (Figure 05).



**Figure 05 : Diagramme Ombrothermique de GAUSSEN de la station de Laghouat 2006-2016**

#### ➤ Climagramme d'Emberger

Selon **Prévost (1999)**, le climatgramme d'EMBERGER permet de connaître l'étage bioclimatique d'une région. Il représente en abscisse la moyenne des minimaux des températures du mois le plus froid et en ordonnées le quotient pluviométrique « Q2 » d'EMBERGER.

Dans notre cas, nous avons utilisé la formule de **Stewart (1969)** adapté pour l'Algérie qui se présente comme suit :

$$Q_2 = 3,43 \times \frac{P}{(M-m)}$$

**Q<sub>2</sub>** : quotient pluviométrique d'Emberger.

**P** : moyenne des précipitations annuelles en mm

**M** : moyenne des maximums du mois le plus chaud

**m** : moyenne des minimums du mois le plus froid

Le quotient pluviothermique est d'autant plus élevé que le climat est plus 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 :  $Q2 > 100$

Tempérées pour :  $100 > Q2 > 50$

Semi arides pour :  $50 > Q2 > 25$

Aride pour :  $25 > Q2 > 10$

Désertiques pour :  $Q2 > 10$

Afin de déterminer l'étage bioclimatique de notre zone d'étude et le situer dans le climagramme d'EMBERGER, nous avons calculé le quotient pluviothermique pour notre station.

$$Q2 = 3.43 \times \frac{152.66}{(39.54 - 1.9)} = 13.19$$

$$Q2 = 13.9$$

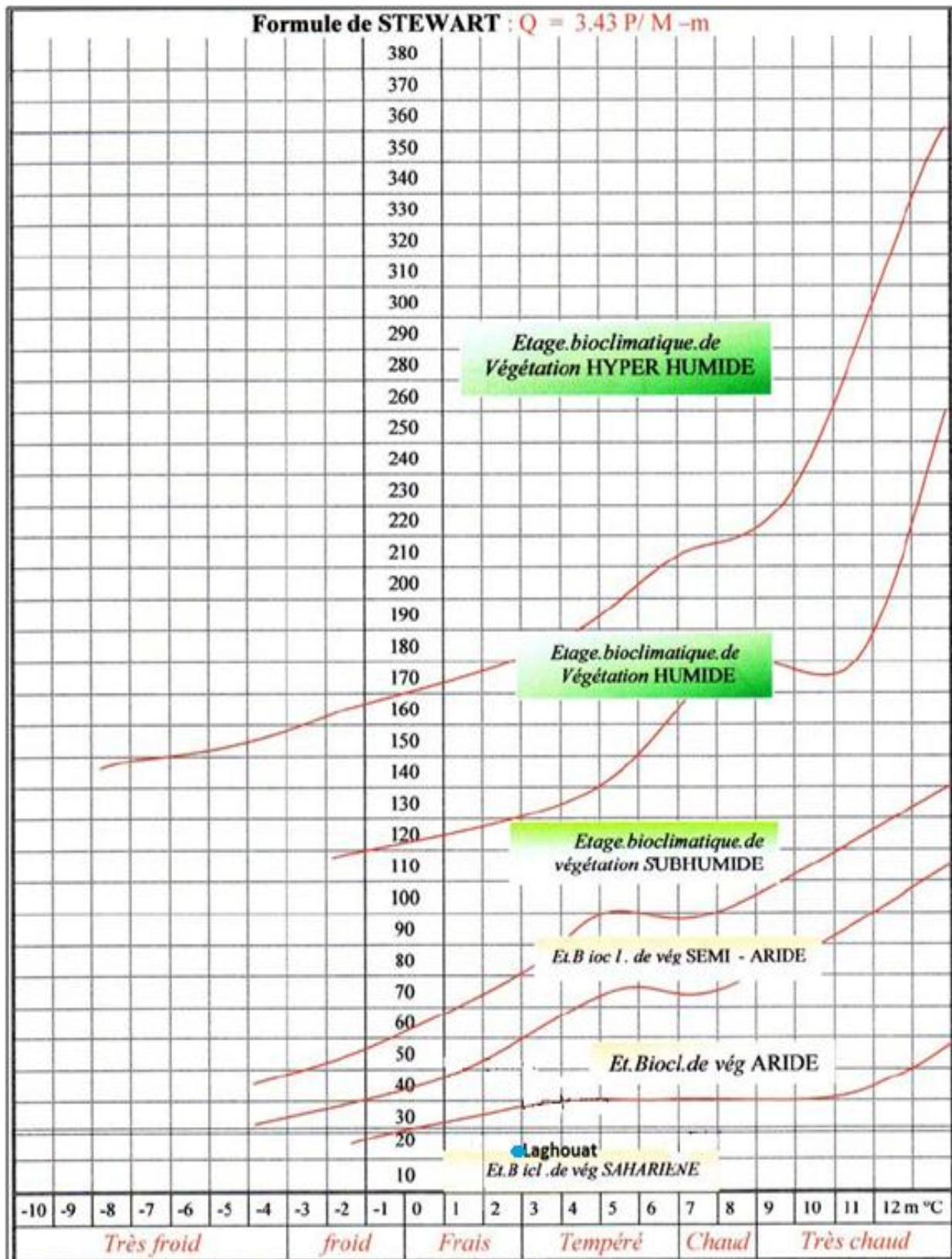


Figure 06 : Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région de Laghouat (2005 -2016)

## Objectif

L'objectif de notre travail est l'évaluation de l'impact de pâturage sur la flore au niveau de périmètre de mise en défens dans la région de Laghouat cas d'El Houita.

### II.1. Choix de la station

Nous avons choisi la station de Choucha parce qu'elle est très proche, elle se situe dans notre wilaya, ce qui facilite le transport.

La station a été retenue pour effectuer notre travail. A cet effet nous avons veillé à respecter l'homogénéité dans le lieu en respectant les définitions qui leur sont attribuées.

Un site est une surface où les conditions écologiques sont considérées comme étant homogènes et/ou la végétation est uniforme (**le Floch, 2008**).

En écologie, un « site » est un paysage végétal homogène ; 'c'est un espace dans lequel les principaux facteurs écologiques, roche mère et sol, microclimat et exposition, végétation ligneuse et herbacée ; sont homogènes'' (**Duchauffour, 1977**).

### II.2. Méthode d'échantillonnage

On a établi 12 relevés linéaires dans la zone d'étude (Choucha) durant la saison de Printemps 2017.

L'étude de la végétation et du milieu naturel sont définies par plusieurs types d'échantillonnages, Selon (**Gounot, 1969**) In (**Khalifi, al 2006**), « 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 ..... ».

pour atteindre notre objectif, nous avons fait recours à l'échantillonnage subjectif qui est défini par **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 ».

Selon **Gounot (1969)**, c'est la forme la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage. Le chercheur choisit comme échantillon des zones qui lui paraissent particulièrement homogènes et représentatives d'après son expérience ou son flair.

### **II.2.1.Relevé phytoécologique**

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

### **II.2.2.Emplacement des relevés**

Le choix de l'emplacement du relevé est un élément essentiel dans l'observation d'un milieu du fait de la nécessité de sa représentativité (Prévoist, 1999).

L'emplacement des relevés dans la zone d'étude, a été choisi en fonction de l'homogénéité, physiologique et géomorphologique dans les sites (**Le Floch, 2008**).

### **II.2.3.Relevé linéaire par la méthode de PARKER**

Pour l'étude quantitative, on a adopté une méthode linéaire qui s'appelle la méthode de PARKER qui est à notre avis la plus pratique et qui répond le mieux à l'évolution de la végétation 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).

#### ➤ **Les matériels utilisé est :**

- Un ruban de 10 m pour la délimitation des relèves.
- Un sécateur pour couper la végétation
- Un carré de 1\*1 m
- Une boussole ;
- Des sachets en plastique
- Des piquets pour matérialiser les placettes.

#### ➤ **Son principe :**

Du centre de la station (M), un ruban est étendu d'une longueur de 10 m, dans le sens Nord, désigné à l'aide d'une boussole. Une barre de métal est posée au centre pour attacher à lui le ruban et faisant la lecture n° 01. On prend la lecture en tombant

l'anneau de PARKER verticalement chaque 10 cm tout au long du ruban et du côté droit.

On note tout ce qui apparaît dans l'anneau (sol nu, cailloux, plante, débris,...) dans la fiche spéciale à la lecture n° 01 qui compte 100 lectures.

On bouge le ruban d'un angle de 120° aux aiguilles de montre (la fin attachée au centre reste intacte) pour faire la lecture n° 02 et on prend les lectures de la même manière que la précédente. Ces lectures sont notées à la fiche spéciale à la lecture n° 02 qui compte 100 lectures aussi.

De la même façon, on bouge le ruban de 120° à la direction des aiguilles de montre pour obtenir la coupe n° 03. On prend les lectures de la même manière puis elles sont prises en note dans la fiche.

C'est une méthode fréquemment utilisée pour l'évaluation du couvert végétal des zones steppiques en Australie et en Afrique du Sud (Daget et Poissonnet, 1971).

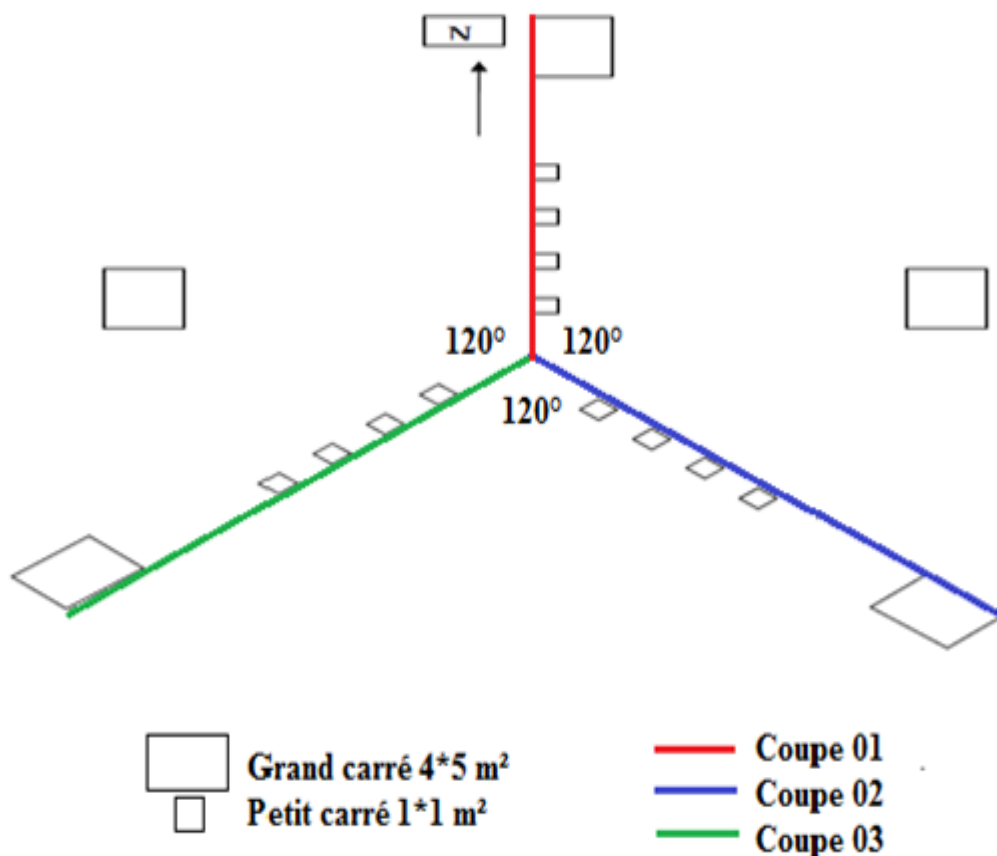


Figure 07 : Schéma de la méthode de PARKER.

### II.3. Analyse du patrimoine biologique

#### II.3.1. La richesse floristique

##### II.3.1.1. Richesse totale

Richesse totale est le nombre total d'espèces que comporte peuplement considéré dans un écosystème donné. D'après **Ramade (2003)**, la richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent.

Elle représente en définitive un des paramètres fondamentaux caractéristique d'un peuplement et représente la mesure la plus Utilisé de sa biodiversité On utilise l'échelle de **Dgeta et Pissonet (1991)** :

- Raréfiée : < de 5 espèces ;
- Très pauvre : de 6 à 10 espèces ;
- Pauvre : de 11 à 20 espèces ;
- Moyenne : de 21 à 30 espèces ;
- Assez riche : de 31 à 40 espèces ;
- Riche : de 41 à 60 espèces ;
- Très riches : de 61 à 75 espèces.

Un herbier a été préparé et l'identification des espèces é été effectuée selon des guides spécialisés tels que la flore : Quezel et Santa(1962) et Ozenda (1954-1994).

##### II.3.1.2. Le recouvrement global de la végétation (RG%)

Le recouvrement total de la végétation est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol qui serait recouvert par les végétaux (**Gounot, 1969**). C'est un indicateur de l'état de la végétation (**Hammouda, 2009**), il est exprimé en pourcent par la relation suivante :

$$\text{RG}(\%) = (\text{Nv} * 100) / \text{N}$$

**N** : Nombre de point de lecture (100 points dans cette étude).

**Nv** : Nombre de point de végétation.

### II.3.1.3. La fréquence spécifique (FSi)

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

$$FSi = Ni/N * 100$$

### II.3.1.4. La contribution spécifique (CSi)

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

$$CSi = (FSi / \sum FSi) * 100$$

Avec (n=i, i=1)

**Csi** : contribution spécifique de l'espèce *i*

**Fsi** : fréquence spécifique de l'espèce *i*

### II.3.1.5. Diversité spécifique (H')

L'indice de Shannon et Weaver, largement utilisé ; sa valeur est calculée à partir de données quantitatives ou semi-quantitatives de la végétation. Il a une valeur entre 0 et 5 (**Le Floc'h, 2008**).

Dans l'évaluation de la diversité spécifique, interviennent en principe les abondances (traduisant le nombre d'individus ou effectif) des espèces constitutive 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'** est donnée par la formule suivante :

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i \log_2 p_i)$$

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

Avec :

S = Nombre total d'espèces ;

$P_i$  ( $n_i/N$ ) = Fréquence relative des espèces ;

$N_j$  = Fréquence relative de l'espèce j dans l'unité d'échantillonnage ;

N = Somme des fréquences relative spécifiques.

### II.3.1.6. Equitabilité (E)

L'évaluation de la diversité spécifique d'un échantillon est généralement complétée par un indice d'équitabilité. Cet indice fournit une image plus précise de la structure spécifique du peuplement et, en définitive, des modalités de partage du biotope (**Lacoste & Salanon, 1999**). Celle-ci représente le rapport entre la diversité spécifique de Shannon maximale théorique et le logarithme de richesse spécifique de l'échantillon :

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

$H'$  : est l'indice de la diversité observé

S : Le nombre total d'espèces du relevé linéaire.

L'estimation de l'indice d'équirépartition permet de mesurer le degré de réalisation de la diversité maximale. L'équitabilité 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.4. Evaluation de la biodiversité

Pour chaque espèce inventoriée nous avons identifié son type biologique pour étudier les spectres biologique et phytogéographiques.

### II.4.1. Types biologiques

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

Le spectre biologique est établi par les formes biologiques qui constituent un élément de référence intervenant dans la définition des formations végétales (**Delpech et al, 1985**).

Raunkiaer (1934) a proposé un système de classification, qui est le plus utilisé, basé sur la nature morphologique et le rythme biologique du végétal. Rappelons que cette classification prend en compte la position, par rapport au sol, des organes assurant la survie du végétal ou bien les bourgeons de rénovation durant la ou les périodes climatiques défavorables (**Lacoste et al, 1999**).

### II.4.2. Diversité phytogéographique

Pour déterminer le type phytogéographique nous avons utilisé plusieurs flores dont la flore de l'Algérie (**Quezel et Santa ,1962-1963**), la flore du Sahara (**Ozenda, 1977**), les travaux de **Dahmani (1996)**, **Amghar (2002)** et **Benahmad et Bensahak(2007)**.

## II.5. 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 ses caractères bromatologiques et des connaissances de terrain du pastoraliste (**Djaballah, 2008**). Elle se calcule comme suit :

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

**V<sub>pi</sub>** : Valeur pastorale

**CS<sub>i</sub>** : Contribution spécifique (en%)

**I<sub>i</sub>** : Indice spécifique, variant d'une échelle de 0 à 10 estimé d'une façon empirique (de 0 à 5 selon d'autres auteurs).

La valeur minimale (0) indique le refus ou la toxicité et maximale (10) très hautement palatable.

La valeur pastorale a été définie initialement dans les zones tempérées aux prairies herbacées denses par De Vries, (1967) et Daget et Poissonnet, (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 correction peut se faire selon deux approches, sensiblement équivalentes.

La première est du type (Aidoud, 1989).

$$V_{pi} = 0.1 * RGV * \sum CS_i * IS_i$$

**RGV** : Recouvrement global de la végétation (en %)

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

$$V_{pi} = 0.1 * \sum FSi * IS_i$$

**FS<sub>i</sub>** : Fréquence spécifique exprimé en %

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

### II.5.1. La productivité pastorale

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

Dans le Sud Oranais; il a été adopté par exemple la relation suivante :

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

**Pr** : Productivité pastorale du faciès en UF/ha/an

**Vp** : Valeur pastorale

### II.5.2. La charge pastorale

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

$$\mathbf{C = \frac{\text{Besoin d'un mouton}}{\text{Production pastorale}}}$$

**C** : la charge animal

### II.5.3. La phytomasse

La détermination des ressources pastorales repose sur l'évaluation de la phytomasse des communautés végétales des parcours.

Pour la déterminer, nous avons adopté une méthode semi destructive qui consiste à couper le quart de la touffe ensuite, on multiplie par 04 pour avoir le poids total de la touffe. Elle est exprimée en poids de MS par l'unité de surface.

Cette technique est conçue par la F.A.O. (1989) pour éviter la dégradation et la destruction de l'espèce.

Les états de parcours sont appréciés à travers cinq classes choisies selon des critères pris de la bibliographie ainsi que des critères subjectifs liés à la connaissance du terrain. Ainsi la valeur de 900 Kg de MS/ha constitue la limite entre les bons et les mauvais parcours, sur cette base les classes ont été Retenues (B.N.E.D.E.R, 2007) :

- Parcours en très bon état : phytomasse > 1400 Kg de MS/ha
- Parcours en bon état : 1400 Kg de MS/ha < phytomasse < 1100 Kg de MS/ha
- Parcours avec un état moyen : 1100 Kg de MS/ha < phytomasse < 800 Kg de MS/ha.
- Parcours en mauvais état : 800 Kg de MS/ha < phytomasse < 500 Kg de MS/ha
- Parcours en très mauvais état : phytomasse < 500 Kg de MS/ha

#### ✓ Détermination de la matière sèche

La teneur en sèche est mesurée, pour chaque échantillon récolté immédiatement après la récolte.

Les échantillons de la plante est mis dans une étuve à 105 °c pendant 24 heures.

Après dessiccation ; l'échantillon est pesé de nouveau.

La teneur en matière sèche est donnée par la formule :

$$MS\% = (X/Y)* 100$$

Y = Poids humide de l'échantillon.

X = Poids de l'échantillon après déshydratation

#### II.7.Analyse statistique

Les traitements des données statistiques on a été réalisés par l'utilisation du logiciel XL STAT (2009, 2.01) qui permet de calcul des données statistiques (AFC, CAH), les illustrations ont été réalisées sous l'Excel 2010.

*Partie 3*

*Résultats*

*et*

*Discussions*

**1. Analyse floristique :**

**1.1. Richesses totale de la zone d'étude**

A partir l'analyse des résultats, nous avons recensé 23 espèces appartenant à 11 familles (Tableau 6).

Cette station dominé par de la famille des **Poacées** avec 5 espèces et des **Astéracées** avec 4 espèces et des **Fabacées**, avec 03 espèces et des **Chénopodiacées** suivie par **Caryophyllacées** et **Géraniacées** avec 2 espèces et enfin **Brassicaceae**, les **Plantaginacées** et les **Résédacées** et les **Thymelaecées** et **Cistaceae** se sont présentes que par une seule espèce chacune (tableau 6).

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).

**Tableau 06 :** Espèces inventoriées suivant les différentes familles.

<b>Famille</b>	<b>Espèces</b>
<b>Asteraceae</b>	<i>Ifloga spicata</i>
	<i>Echinops spinosus</i>
	<i>Launaea glomerata</i>
	<i>Atractylis serratuloides</i>
<b>Fabaceae</b>	<i>Astragalus armatus</i>
	<i>Vicia villosa</i>
	<i>Retama retam</i>
<b>Chénopodiacea</b>	<i>Anabasis articulata</i>
	<i>Salsola vermiculata</i>
	<i>Stipa tenacissima</i>
	<i>Legeum spartum</i>

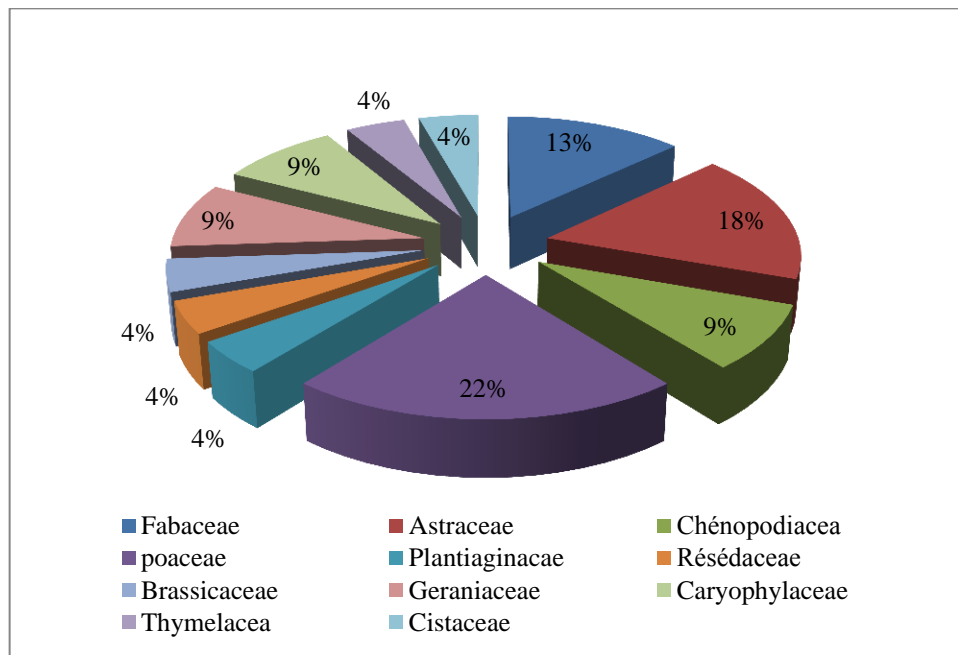
<b>poaceae</b>	<i>Cynodon dactylon</i>
	<i>schismus barbatus</i>
	<i>Bromus rubens</i>
<b>Plantaginaceae</b>	<i>Plantago albicans L</i>
<b>Résédaceae</b>	<i>Resada phyteuma</i>
<b>Brassicaceae</b>	<i>Eruca vesicaria</i>
<b>Geraniaceae</b>	<i>Erodium hirtum</i>
	<i>Eroduim chenopodum</i>
<b>Caryophyllaceae</b>	<i>Paronychia arabica</i>
	<i>Sclerocephalus arabicus</i>
<b>Thymelaeaceae</b>	<i>Thymela microphylla</i>
<b>Cistaceae</b>	<i>Helianthemum lipi</i>

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

Dans la station de Choucha, la famille Poacée est dominé avec un taux de (22 %), les Astracée sont représentées par un taux de (18 %), les Fabacée sont représentées par un taux (13 %), les Chénopodiacées et les Caryophyllacée et Géraniacées représentées par un taux (9%), les autres familles 4 % (Figure8).

La dominance des familles **Poacées, Fabaceae, Astraceae** a été déjà signalé par plusieurs auteurs (Ozenda ,1958 ; Quzel et Santa ,1962-1963 ; Chehma.2005) ces familles représente **35 % à 40 %** de la flore de chaque secteur saharienne (Ozenda, 1958).

La famille d'Astracées semble être la famille qui domine les steppes aussi bien Algériennes que nord Africaines (Le Houérou.1995).



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

A partir de la comparaison des résultats (Tableau7) on remarque la dominance des familles fabaceae et poaceae au cours les années 2016, 2017, mais avec des classements et des pourcentages déferents : En 2017 la dominance de poaceae avec 22% et Fabaceae avec 13%, en 2016 la dominance de fabaceae avec 23% et le Poaceae avec 15 %.

Mais en 2015 la dominance des familles Apiaceae.

**Tableau 07 : Les pourcentages des familles dans les trois ans de station Choucha.**

Les familles % L'année	2015	2016	2017
Poaceae	-	15	22
Fabaceae	-	23	13
Astraceae	11	8	18
Chénopodiaceae	5	15	9
Brassiacea	-	8	5
Geraniacea	0	-	9
Apiaceae	16	7	-
Capparidaceae	-	8	-

<b>Cictaceae</b>	16	4	-
<b>Amaranthaceae</b>	5	-	-
<b>Araliaceae</b>	5	-	-
<b>Boraginaceae</b>	5	8	-
<b>Caryophyllacée</b>	-	-	9
<b>Résédaceae</b>	-	-	4
<b>Themeliaceae</b>	11	8	5

On constate aussi la disparition certaines familles comme les **Apiaceae** et les **capparidaceae** et les **Amaranthaceae** et les **Araliaceae** et les **Boraginaceae**, et apparition d'autres familles comme les **Caryophyllaceae** et les **résidaceae** et les **Geraniaceae** et les **Plantaginaceae**.

D'après **Hellal (1998)**, la dominance des Poacées et Fabacées 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 pluies automnales joue un rôle précurseur dans l'apparition et la croissance des espèces végétales durant les saisons suivantes, le cortège floristique est marqué sur le plan générique et spécifique, par la dominance des familles cosmopolites telles que ; les Poacées, les Astéracées, Fabacées.

Selon **Good (1974)**, les Astéracées, les Poacées, les Fabacées ont une répartition presque cosmopolite ou sub-cosmopolite alors que l'importance des autres familles serait en fonction des conditions climatiques (**Aidoud et Lounis, 1997**).

Le piégeage du sable dans les faciès à Alfa du ce site (Choucha) est important, la formation du voile sableux est une remarquable influence sur la richesse stationnaire, il permet l'installation d'un grand nombre des éphémères (Melzi.1990).

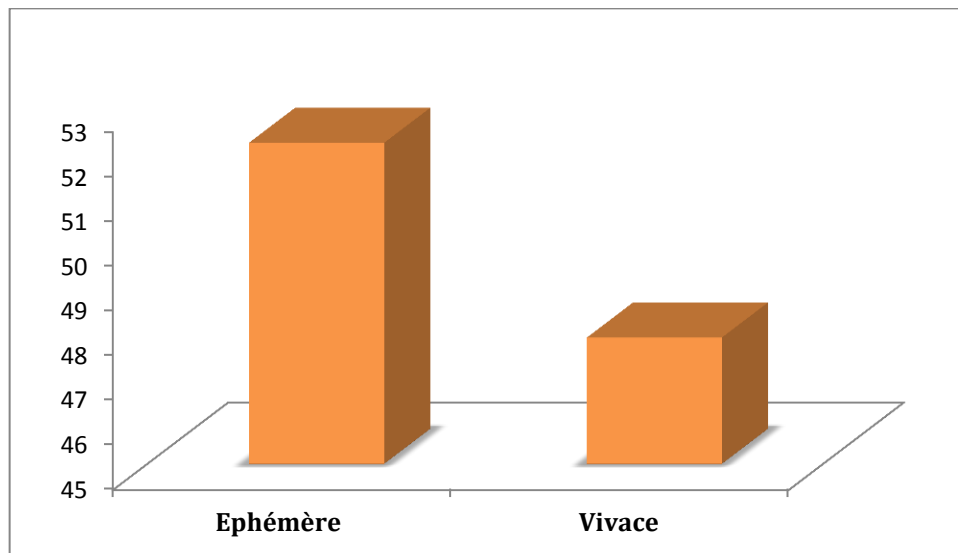
La disparition de certaines espèces du cortège floristique, particulièrement les espèces de grande valeur pastorale, cette disparition serait donc liée à l'action du cheptel qui montre une préférence pour ces espèces.

Le faible de la richesse floristique de site s'explique par la forte pression humaine et animale.

La station de Choucha de cette année est moyenne en taxon si elle est comparée aux résultats Sahara (2015), et Sabrou (2016), due à la élevée de la sécheresse et la température, et aussi la pression animale.

**Tableau 8 : Espèces inventoriées suivant les différentes catégories biologiques (vivaces et éphémères)**

Espèces vivaces	Espèces éphémères
<i>Astragalus armatus</i>	<i>Echinops spinosus</i>
<i>Atractylis serratuloides</i>	<i>Erodium hirtum</i>
<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Eruca visecaria</i>
<i>Lygeum spartum</i>	<i>Plantago albicans</i>
<i>Retama retam</i>	<i>Schismus barbatus</i>
<i>Stipa tenacissima</i>	<i>Launea glomerata</i>
<i>Anabasis articulata</i>	<i>Ifloga spicata</i>
<i>Salsola Vermiculata</i>	<i>Bromus rubens</i>
<i>Vicia villosa</i>	<i>Paronychia arabica</i>
<i>Thymela microphylla</i>	<i>Resada phyteuma</i>
	<i>Eroduim chenopodum</i>
	<i>Helianthemum lipi</i>
	<i>Sclerocephalus arabicus</i>



**Figure 09: La densité des espèces éphémères et les espèces vivaces dans la station Choucha**

A partir la figure 09 on remarque que le pourcentage des éphémères est plus élevé que le pourcentage de les espèces vivaces.

Le contraire des résultats trouvé par Djedai (2016) ou l'on trouve le pourcentage des espèces vivaces plus élevé que celui des éphémères.

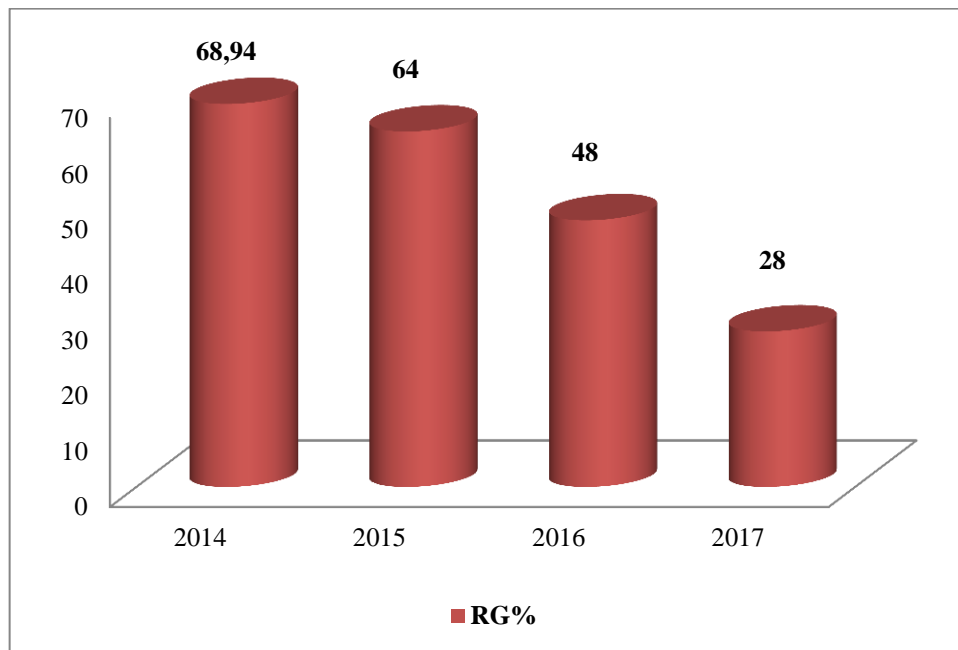
Selon Melzi (1990), la faiblesse des précipitations dans la région présahariennes et son irrégularité interannuelle influe fortement sur la germination et le développement des éphémères. D'autre part par le piégeage du sable qui permet le développement des annuelles par le phénomène emmagasinement de l'eau de self-mulching d'après (Kadi Hanifi, 1998), (Amghar, 2002).

Dans notre résultats l'augmentation des éphémères ont apparus à cause des précipitations au cours de dernière saison, mais il parait qu'ils ont insuffisante, vue la dégradation de cette région.

## 1.2. Recouvrement globale de la végétation

La figure 10 indique le recouvrement de la végétation dans la station de Choucha durant la période de mise en défens (2014-2015-016) et de son ouverture au pâturage en (2017).

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



**Figure 10: Le taux de recouvrement global de la végétation de station Choucha pour les années (2014, 2015, 2016,2017).**

A partir des résultats de la figure 10 ,on remarque que le recouvrement global de la végétation (RGV) de l'année (2014) est plus important par rapport aux résultats des autres années et on constate aussi que le taux du (RGV) diminue chaque année .cette diminution est lié essentiellement au pâturage et a plusieurs autres facteurs tel que les paramètres climatique ( Température , pluviosité, l'humidité ,les vent) aussi les paramètre édaphiques (la nature de substratum « sol ») et la nature de végétaux .

D'après **Pouget (1980)** et **Melizi (1990)**, le recouvrement de la végétation est conditionné par plusieurs facteurs dont l'état de la dégradation, bioclimat, la nature du groupement végétale lui – même.

Selon **Nadjraoui et al (2008)**, la réduction du recouvrement observée dans la plupart des communautés végétales est essentiellement attribuée à l'augmentation de la pression pastoral et sécheresse qui reviennent de façon récurrente et qui semblent être les causes principales de la dégradation des écosystèmes.et des facteurs anthropique qui contribuée avec un degré plus grand dans la dégradation des parcours steppique et déséquilibre de l'écosystème. Les activités anthropiques sont les premiers responsables du bouleversement de l'équilibre écologique.

### 1.3. Etats de surface du sol

La variation des éléments de la surface du sol dans la station est mentionnée dans la figure 11.

Les éléments de la surface du sol (la pellicule de battance la litière, le sable) sont autant des paramètres écologiques qui influent sur la qualité et la quantité de végétation (Lemée ,1978 et Melzi).

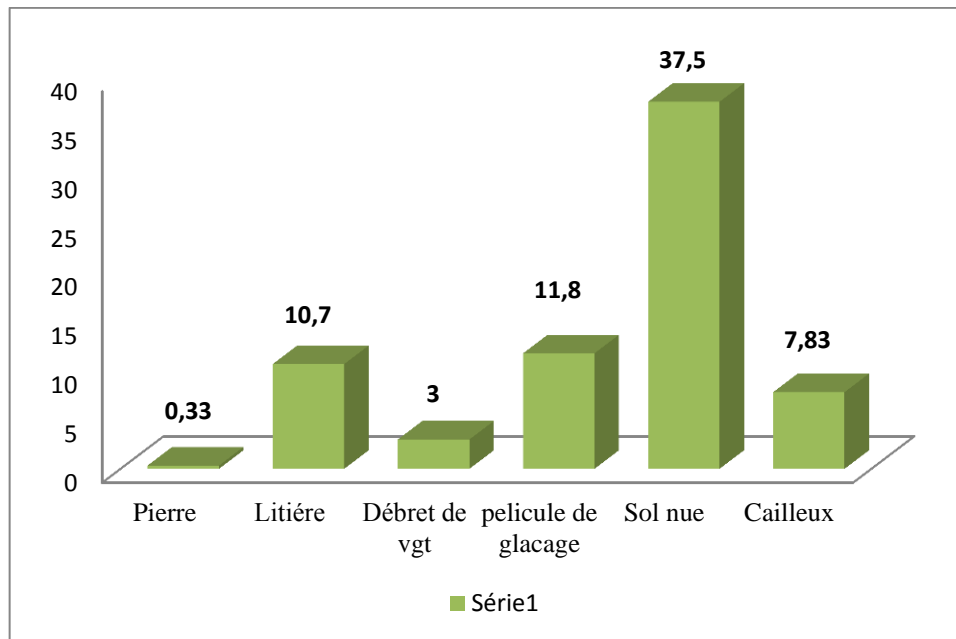


Figure 11 : Le taux des éléments de la surface du sol dans la station Choucha

#### ➤ Sol nue

D’après la figure 11, on remarque que le pourcentage de sol est très élevé dans la région. Ceci serait attribué selon Aidoud et al (1999), soit au départ de la fraction texturale fine ci suite à une déstructuration 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.

### ➤ **La litière**

D'après la figure 11, on remarque le taux de litière élevé dans cette station. Les faciès à Alfa se caractérisent par une forte production de la litière qui représente environ 70 de sa biomasse totale (Nadjraoui, 1981), son taux peut nous informer sur le degré de sensibilité du couvert de station étude aux effets de l'aridité (Ben Salem et al 2009). Mais dans notre cas c'est la présence d'*Astragalus armatus*.

La litière représente l'un des éléments privilégiés pour l'étude du fonctionnement des écosystèmes, surtout ceux forestiers (Duvignaud, 1974 in Hirche, 1987). La litière favorise la pénétration de l'eau dans le sol.

### ➤ **Pellicule de glaçage**

Après la figure 11 on constate la présence de pellicule de glaçage est élevée à cause des conditions climatiques. Cette pellicule forme un obstacle physique pour l'information et la germination des graines des espèces végétales surtout les espèces annuelles.

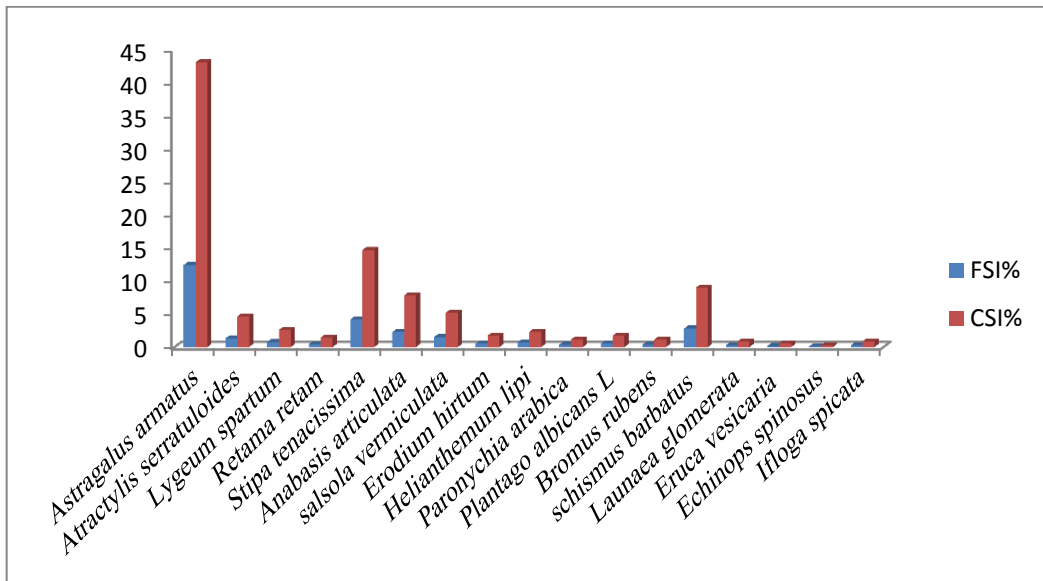
D'après Kadi-Hanifi (1998), la pellicule de glaçage est néfaste à la germination des graines et très favorable au ruissellement, donc à l'érosion. L'existence de cette formation superficielle de 1 ou plusieurs mm est attribuée généralement à l'action du sol limoneux ou argileux sous-jacent, de consistance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

### ➤ **Éléments grossiers**

Les éléments grossiers sont constitués par les blocs, les cailloux et les graviers dont le diamètre est supérieur à 2 mm (Baise, in Lachement et al, 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 profil modifie l'influence de la texture en améliorant l'infiltration des eaux et assurant une meilleure protection contre l'érosion (Pouget, 1980).

Après la figure 11 on remarque le taux d'éléments grossiers est élevé ce taux est lié 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.

1.4. Fréquence spécifique (Fsi) et Contribution spécifique (Csi)

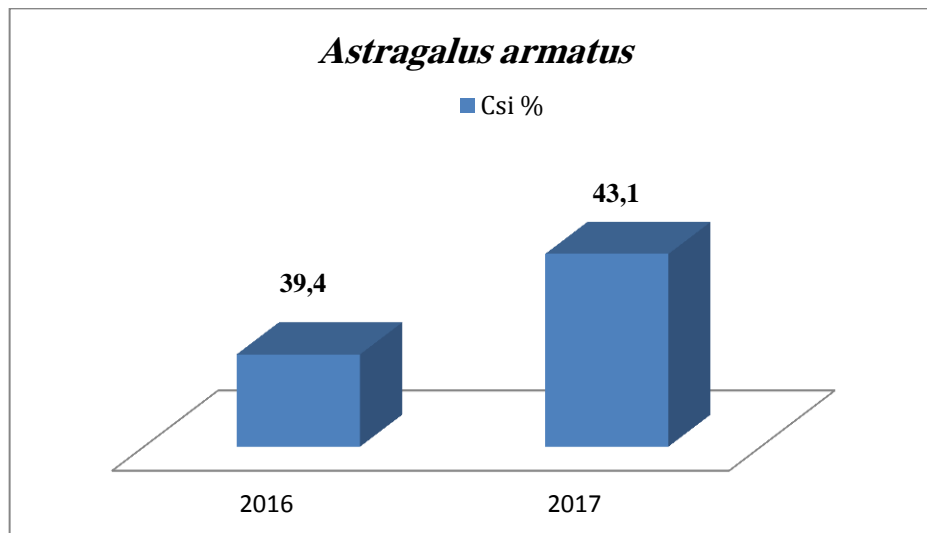


**Figure 12: Fréquence spécifique (Fsi) et Contribution spécifique (Csi) de station Choucha**

D'après la lecture de la figure 12, nous avons remarqué que, la fréquence spécifique est élevée pour les espèces *Astragalus armatus*, *Stipa tenacissima*, *Schismus barbatus*, *Anabasis articulata*.

La contribution spécifique "CSI" est élevée respectivement pour les espèces, *Astragalus armatus*, *Stipa tenacissima*, *Schismus barbatus*, *Anabasis articulata*, *Salsola vermiculata*.

On constate l'espèce physionomiquement est Astragales et *Stipa tenacissima*. Les résultats obtenus informent la présence de quelques espèces indicatrices de la dégradation telles que (*Astragalus armatus*). Est peut être considéré comme indice de l'ancien état de perturbation ou de dégradation de ces faciès ce problème liée à plusieurs paramètres des facteurs naturels liés en général aux conditions climatiques et des pressions anthropiques (surpâturage, labours anarchiques, défrichement,).



**Figure 13: La contribution spécifique (Csi) de *Astragalus armatus* dans les années 2016-2017 de Choucha**

A partir de la figure 13 on remarque que la contribution spécifique de *Astragalus armatus* de 2017 est important par rapport la contribution spécifique de 2016.

Cette augmentation de *Astragalus armatus* indique que de la station de choucha dans cette année est plus dégradé.

✓ La classification hiérarchique ascendante (CHA)

La première étape du traitement numérique comporte une analyse de la matrice totale formée des 12 relevés.

Le dendrogramme obtenu nous permet de distinguer quatre classes. (Figure 10).

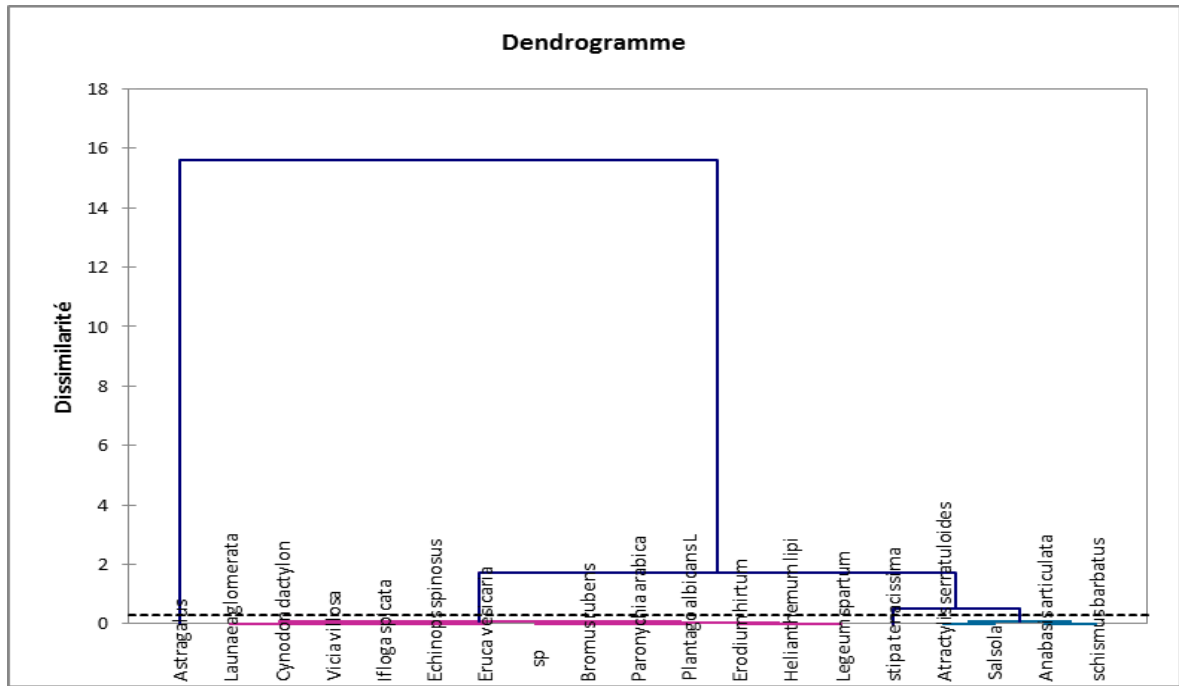


Figure 14 : Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante des espèces

**Classe 01** : est formé par les espèces suivantes

*Anabasis articulata*, *Atractylis serratuloides*, *Salsola vermiculata*, *Schismus barbatus* .

**Classe 02** : est formé par les espèces suivantes : *Astragalus armatus*.

**Classe 03** : est formé par les espèces suivantes :

*Echinops spinosus*, *Erodium hirtum*, *Eruca vesicaria*, *Helianthemum lipi*  
*Ifloga spicata*, *Legum spartum*, *Vicia villosa* , *Cynodon dactylon*  
*Paronychia arabica*, *Plantago albicans L* , *Bromus rubens* ,  
*Launaea glomerata*.



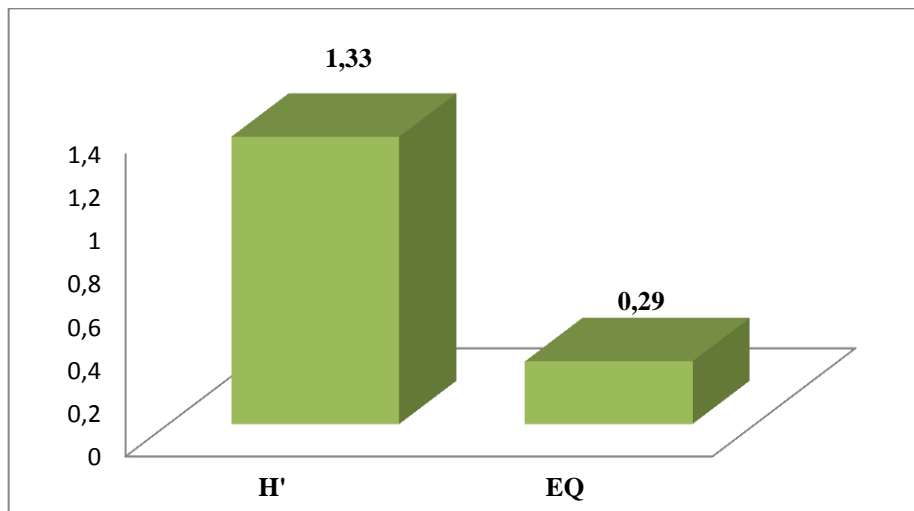


Figure 16: Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ) de station Choucha

Tableau 09: Diversité spécifique de Shannon (H') et Equitabilité (EQ) de la station Choucha dans les années (2014-2016).

El Houita		
Année	EQ	H'
2014 (Belghith)	0,54	3.65
2016 (Sabrou)	0.66	2.46
2017	0.29	1.33

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).

La comparaison de l'équitabilité de station Choucha avec les résultats de **Belghith** (2014) est **(0,54)**, et **Sabrou** (2016) est **(0.66)** et cette année **(0.29)** diminue et diminue le taux de l'indice de Shannon.

La valeur faible de l'équitabilité donne un aperçu sur la diversité spécifique, indique que les espèces qui composent le site d'étude ont des abondances sensiblement différentes (**Guerreche, 2010**).

La faible d'équitabilité représentent la réduction de la couvert végétale à cause de le surpâturage, et l'exploitation des espèces pastorales avant terminer ces cycles végétatifs, d'après Le Houerou et al (1974) et Floret et Pontanier (1982) et Kaabeche (1990 et 1994) le surpâturage entraine le départ des espèces de bonne valeur pastorale du fait que ces dernières sont consommées avant d'avoir eu le temps de fructifier, labours anarchiques, défrichement,...).

### 1.6. Diversité biologique

#### ✓ Spectre Biologique brut et réel

Pour connaitre la tendance globale des types biologique dans notre station, nous avons réalisé le spectre biologique brut et le spectre biologique réel (Figure 17).

Pour Daget, (1980), *In* (Chicha, al ,2008) le spectre biologique est considéré comme une stratégie d'adaptation de la flore dans son ensemble, aux conditions du milieu et plus particulièrement aux conditions climatiques.

Dans la station d'étude le spectre biologique brut représente la dominance des **Thyérophytes** avec un pourcentage (**37%**), en seconde position les **Chaméphyte** (**26%**), en troisième position les **Hémicrophytes** et les **Géophyte** avec des pourcentages (**16%**), et dernière position les **Phanérophytes** (**5%**) (Figure 17).

**Th > Ch > Hé > Gé > Ph**

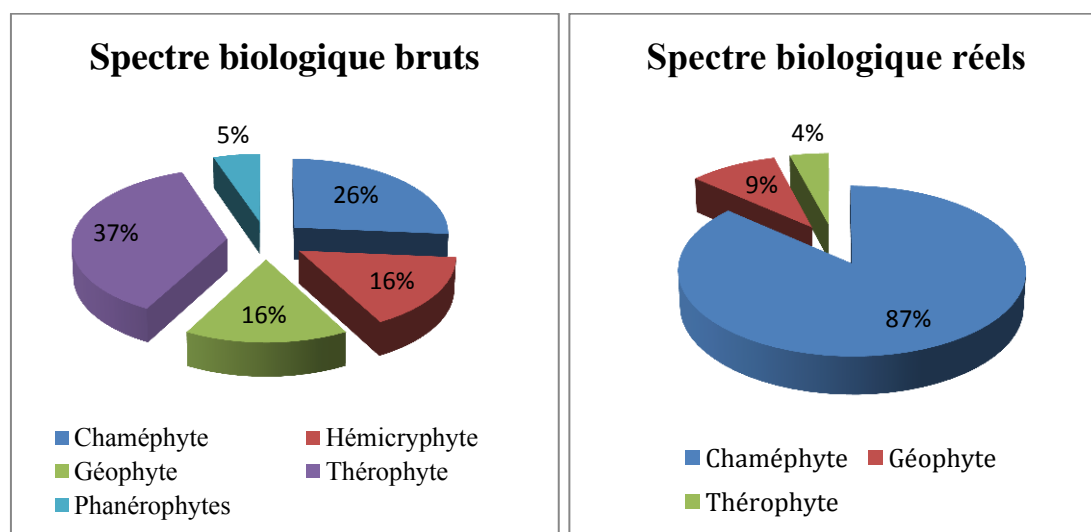


Figure 17: Spectres biologiques bruts et réels de la station Choucha

**Th** : thérophytes, **Hé** : Héli cryptophytes, **Ch** : Chaméphytes, **Gé** : Géophyte,  
**Ph** : Phanérophytes

Cette Thérophytisation est une caractéristique des zones arides (Daget, 1980 ; Barbero et al, 1990). Selon Negre, (1966) et Daget, (1980), la Thérophytie est une stratégie d'adaptation vis à vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques.

La présence des Hémicryptophyte 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).

Les spectres réels expriment la dominance des **Chaméphytes** avec un pourcentage (**87%**), en deuxième position les **Géophyte (9%)**, et troisième position les **Thérophytes (4%)** et dernière position les Hémicryptophyte.

**Ch > Gh > Th >He**

**Tableau 10** : Le type biologique et les pourcentages des Chaméphytes dans les années (2014-2016-2017) de la station Choucha.

	2014	2016	2017
<b>Type biologique (réel)</b>	Ch >Ge >He >Ph >Th	Ch >Gh >Th	Ch >Gh >Th >He
<b>Le pourcentage de Chaméphyte</b>	50%	67%	87%

A partir de le tableau 10 on remarque la dominance de Chaméphyte chaque année. Mais le pourcentage des Chaméphyte dans cette année est très importants (87%) par rapport les résultats des années passée, en 2014 (50%) et 2016 (67%), cette augmentation est due à la grande présence d'*Astragalus armatus*.

D'après **Kadi Hanifi, Achour (1998)** Le pâturage favorise aussi de manière globale les Chaméphytes repoussées par les troupeaux, comme *Astragalus armatus*, *Thymelaea microphylla*,

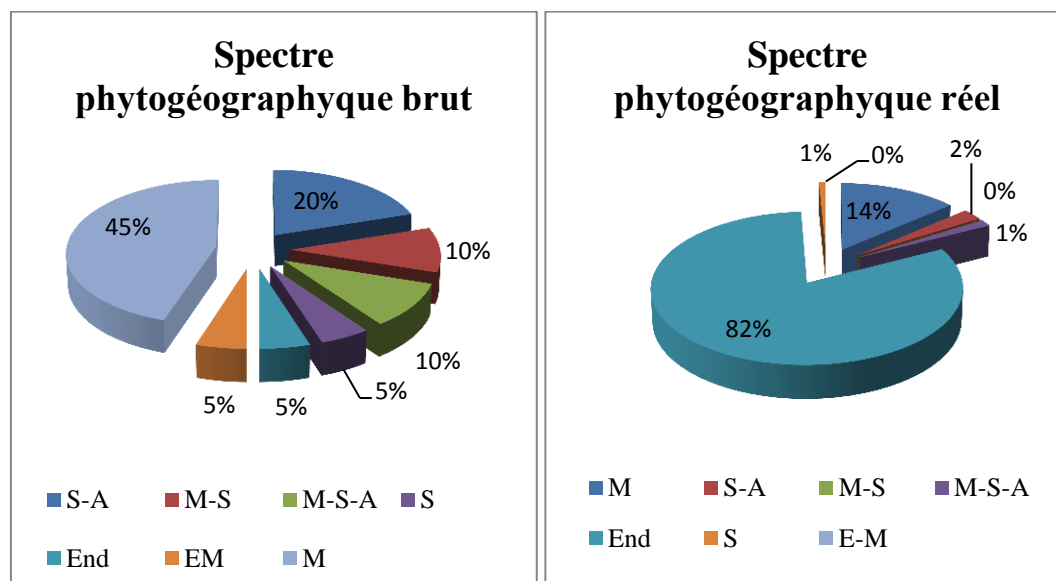
La Chamæphytisation a pour origine le phénomène d'aridisation (Raunkiaer, 1934 ; Orshan *et al*, 1984 et Floret *et al*, 1990), il faut savoir que les Chamaephytes s'adaptent mieux à la sécheresse estivale et aux forts éclaircissements lumineux (Danin et Orshan, 1990).

### 1.7. Diversité phytogéographique

#### ✓ Spectres phytogéographiques bruts et réels

Dans notre station, le spectre phytogéographique brut reflète la dominance des Méditerranéennes, suivi par S-A suivi par M-S et M-S-A suivi par: End et E-M et S (Figure 18).

$$M > S-A > M-S > M-S-A > \text{End} .EM. S$$



**Figure 18: Spectre phytogéographique brut et réel**

**M** : Méditerranéennes, **M-S-A**: Mediterrano-saharo-arabique, **S-A** : Saharo-Arabique.  
**End** : Endémiques, **M-S** : Méditerranéenne-Saharo Sidiennne, **E** : européennes.

La moitié des espèces sont méditerranéennes, Cette abondance liée à la localisation biogéographique de notre zone d'étude dans la région Méditerranéenne.

(Quzel 1995), fait remarque « les éléments strictement méditerranées représente une part très importante de la flore de la région méditerranées ».

Le Houerou ,1995 a signalé que l'élément S-A et M-S-A augmentent avec l'aridité.

Les spectres réels expriment la dominance les espèces Endémiques, suivi par M suivi par S-A suivi par S et M-S-A suivi par E-M et M-S.

$$\text{End} > \text{M} > \text{S-A} > \text{S} > \text{M-S-A} > \text{E-M}$$

**Tableau 11** : Type phytogéographique et le pourcentage des espèces Endémique pour les années 2016 et 2017.

	2016	2017
<b>Type phytogéographique (réel)</b>	End > M > M-S-A > S-A	End > M > S-A > S > M-S-A > E-M
<b>Pourcentage d'espèce Endémique</b>	41%	82%

D'après la comparaison (Tableau 11) on remarque la dominance des espèces Endémique dans les deux années mais les pourcentages déférents, en 2016 (41%) et 2017 (82%).

## **2. La valeur et la productivité pastorale et la charge animal et la phytomasse**

Les valeurs obtenues pour la valeur et la productivité pastorale et la charge animale et la phytomasse de la station étudiée dans le tableau 12.

**Tableau 12** : La valeur et la productivité pastoral et la charge animal et la phytomasse de station Choucha

	<b>Annuelle</b>	<b>Pérenne</b>
<b>La phytomasse (Kg/ha)</b>	424.8	310
<b>Matière sèche (Kg/ha)</b>	42.8	62
<b>Valeur pastoral (UF)</b>	8.68	
<b>La productivité pastorale (UF/ha)</b>	73	
<b>La charge animale (ha /u.o)</b>	5.6	

### **2.1. La valeur pastorale**

La valeur pastorales (**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.

D'après la lecture de tableau 12 on remarque la diminution de la valeur pastorale par rapport résultat de Sabrou (**27.6 UF**), qui peut s'expliquer par l'absence des espèces qui possèdent une valeur de contributions spécifiques (CSi) appréciable à contribuer à la chute de la valeur pastorale, et l'apparition de quelque espèce de mauvaise qualité.

### **2.2. La productivité pastorale**

Le résultat de productivité pastoral est faible (**73 UF/ha**) due essentiellement au pâturage qui fait chuter la productivité. Comme on peut dire que l'aménagement (mise en défens) joue un rôle fondamental sur l'augmentation de la productivité pastorale.

### **2.3. La charge animale**

Nous avons calculés la charge animale, à savoir que cette charge est exprimé en nombre d'hectares nécessaires à la satisfaction des besoins annuels d'une unité ovine évalués à 400 UF/an (Aidoud, 1989).

Le résultat montre que la charge pastorale dans cette station est **5.4 ha /U.O**, alors que la charge préconisée par le ministre de l'agriculture est de 1 mouton/4ha.

Cette différence a une relation directe avec la stratégie de protection suivie par le ministère de l'agriculture pour diminuer l'exploitation irrationnelle des terres steppiques qui conduit au déséquilibre de plus en plus grave entre les capacités des parcours et l'exigence d'un cheptel ovin croissant.

### **2.4. Phytomsse**

A partir le tableau 12 on remarque que la production de phytomasse annuelle et pérennes est plus faible. Ce parcours en très mauvais état

# *Conclusion*

### Conclusion

Le présent travail avait comme but l'évaluation de l'impact du pâturage sur la biodiversité floristique et la productivité pastorale. Le principe de cette étude est basé sur une comparaison faite sur le parcours aménagé de (Choucha) durant la mise en défens et après d'être mis au pâturage libre.

Notre étude a été réalisée dans la station de Choucha de la commune El Houita dans la wilaya de Laghouat.

Au terme de cette étude phytoécologique nous avons pu avoir une connaissance sur la variation de la composition floristique et la valeur pastorale de la station «Choucha» mis au pâturage après une mise en défens dont on a effectué plusieurs indices écologiques, qui nous permettent de conclure que le pâturage exerce un changement qualitatifs et quantitatifs.

L'étude floristique nous a permis de recenser 23 espèces appartenant à 11 familles. Plus que la moitié de ces familles sont rares et ne sont représentées que par une seule espèce.

La composition floristique est dominée par La familles des *Poaceae* (22%), suivie par la famille des *Astéracées* (18%), vient ensuite la famille des *Fabacées* (13%).

Généralement, les pâturages sont relativement plus pauvre que les parcours aménagé quant à la richesse floristique dans le pâturage, elle est moins élevée, par rapport aux parcours de mise en défens des années passées (supérieure 25 espèces).

L'étude quantitative des différents paramètres de la végétation au niveau de la station pâturée, révèle 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 (le taux de sol nue est plus élevé). Le recouvrement global de végétation de l'année en cours à diminué comparé aux années passées. De 68 à 28%.

Les spectres biologiques, révèlent qu'avec l'aridité, on assiste d'une part à une Thérophyllisation, le spectre biologique réel montre la dominance, des Chaméphytes suivis par les Géophyte, les Thérophytes, finalement par Héli cryptophytes. Ch > Gh > Th > He.

Et l'analyse du spectre phytogéographique brut montre que dans la station de Choucha on a une dominance de l'élément méditerranéen, comparativement aux autres éléments. Cette abondance liée à la localisation biogéographique de notre zone d'étude dans les régions méditerranées. Le spectre réel révèle la dominance de l'élément Endémique.

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

La valeur de production de phytomasse est faible dans la station pâturée.

La charge animale (ha /U.O) est évaluée de 5 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 étude, on observe la grande présence de l'espèce de l'*Astragalus armatus*, cette dernière est connue comme espèces indicatrices de dégradation des parcours.

Bien que le pâturage est contrôlé, il exerce une fort dégradation (diminution la richesse floristique, la phytomasse et le taux de recouvrement globale de végétation), due l'absence de véritable contrôle et suivi ainsi que aux mauvaises conditions climatiques (manque de précipitation).

Il faut une gestion rationnelle des parcours mise en défens après leur ouverture par le respect de la charge, c'est avec ces exigences que des solutions d'emplois sont proposées aux populations locales à conditions de garder les parcours en bon état pour les générations futures.

La conservation des parcours exige la sensibilisation des utilisateurs et le choix de personne qui assurent leur responsabilité gardiennage.

*Références  
bibliographiques*

## Références bibliographique

---

1. **Aidoud A, (1983)** : Contribution à l'étude des écosystèmes steppique du sud Oranais, thèse 3eme cycle. USTHB, Alger. 255 p.
2. **Aidoud A, Boucheneb N (1990)**. Variation floristiques et phénologique inter annuelles dans une steppes à Armoise blanche. Biocénoses.69-83
3. **Aidoud A, Le Floc'h E et Le Houérou HN (2006)** : "Les steppes arides du nord de l'Afrique". Sécheresse, 17(1) 19-30.
4. **Aidoud A., (1989)**.Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques pâturés .Hautes plaines algéro-oranaises (Algérie), Fonctionnement, évaluation des ressources végétales .thèse doct .USTHB. Alger, 240 p.
5. **Aidoud Lounis F, 1997**.le complexe steppique a alfa –armoise –sparte (stipa L., tenacissima Artemisia herba alba ASSO., lygeum spartum l) de hautes plaines algériennes .structure et dynamique des communautés végétales.thèse.Doc.uni.de droit d'économie et des sciences d'Aix-Marseille.Lab.bot.Eco.Med, France, 263p.
6. **Aidoud Lounis, 1984**. Contribution à la connaissance des groupements de sparte (Lygeum spartum) des Hauts plateaux du sud oranais. Etude phytoécologiques et syntaxonomiques. thèse Doctorat 3émecycle, USTHB, Alger. 256 p.
7. **Belghith A.2014**.Contribution à la détermination des caractéristiques floristiques de quelques parcours steppique mises en défens dans la région de Laghouat mémoire de master: Université Amar Thelidji.
8. **Benahmad L.et Bensahak, 2007** diversité floristique et invasion biologique d'Atriplex canescens .Mémoire d'ingénieur : Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene d'Alger .51p.
9. **Bencherif, S ,2011**. L'\_elevage pastoral et la céréaliculture dans la steppe Algérienne, évolution et possibilistes de développement.
10. **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.
11. **Ben Salem F, Tarhouni M, Ouled Belgacem A ,Neffati M.2009**.Variations saisonnières de quelques attributs structuraux des écosystèmes monts de Matmata en

## Références bibliographique

---

Tunisie méridionale sous l'effet de sécheresse et de l'action anthropozoiq. Séchresse. Vol 20, n204-209p.

**12. Bourbouze A. et Donadiou P., (1987) :** L'élevage sur parcours en région méditerranéenne. Ed : Option méditerranéennes, Ciheam. 56 p.

**13. Chehma M, (2005).** Etude floristique et nutritive des parcours camelin du sahara septentrional Algérien. thèse doctorat, uni. Badji Mokhtar, Annaba, 178p

**14. Daget P. et Poissonet J, 1991.** Prairies et pâturages, méthodes d'étude. Montpellier,

**15. Daget P. et Poissonet J., (1972) :** Une méthode d'analyse phytologique des prairies. Pp 5-44.

**16. Dahmani M ,1996.** Diversité biologique et phytoécologique des chênaies vertes d'Algérie .Écologie méditerranée XXII (3-4), pp : 10.38

**17. Dajoz, R, 2006 :** Précis d'écologie. 8ème Ed. Paris : Gautier-Villars.

**18. Dalage et Metalle (2000),** Dictionnaire de biogéographie végétale. Ed. CNRS, paris 579p.

**19. C.D.F, 1998.** Présentation du sous-secteur des forets .Laghout, 33p.

**20. Delpech R., Dume G. et Galmiche, 1985 -** Typologie des stations forestières, vocabulaire. Inst. Dével. Fores., Minist. Agr., Direction des forêts, 243 p.

**21. Diatta, M.1994.** Mise en défens et thequique agroforestière au sine Saloum (senegal). Effet sur la conservation de l'eau, du sol et sur la production primaire thèse de doctorat de l'université scientifique L .Pasteur.

**22. Djaballah, F. 2008.** Effet de deux méthodes d'aménagement « mise en défens et plantation » sur les caractéristiques floristiques et nutritives des parcours steppiques de la région de Djelfa. Thèse de Magister : Université Kasdi Merbah- Ourgla. 01p

**23. Djedai, S .2016 .** L'effet de type d'aménagement sur la flore des parcours steppiques de la wilaya de Laghouat

**24. Djelouli, Y ;Nadjraoui, D.1995.** Evolution des parcours méditerranées. In pastorlisme troupeau, espace et société. Paris : Hatier.

## Références bibliographique

---

- 25. Djoubar Souad(2011).**contribution à l'étude de la structure d'un parcours steppique mise en défens « choucha »dans la région de Laghouat.
- 26. D.P.A.T. 2010.** Monographie de la wilaya de Laghouat. 185 p.
- 27. D.S.A.2012.** (Direction des Services Agricole).Secteur Agriculture .Wilaya de Laghouat .4p.
- 28. Elhassani M, 2003 .**Contribution à la reconstitution de la végétation pointielle du domaine steppique Ouarzazate et Zagoura.Mémoire de 3ème cycle IAV Hassan II, Rabat.
- 29.Elmrabti K ,(1989).**Contribution à l'étude de régénération de *Stipa Tencissima* 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'Etat en Agronomie ,Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II Maroc , 115 p.
- 30. Evenari M (1985) :** "The desert environment. In 'Ecosystems of the World'". Volume 12A. Hot deserts and arid shrublands, A. Eds M. Evenari, I. Noy-Meir and D.W. Goodall. Elsevier: Amsterdam. Pp : 1-22.
- 31. Faurie et al, (2003).**écologie approche scientifique et pratique 5<sup>e</sup> Ed .Lvoisi paris.
- 32. Ferchichi A (2004) :** "Réhabilitation des pâturages et des pâturages en milieux méditerranéens". CIHEAM-IAMZ, Zaragoza (Spain), Cah. Options méditerranéennes, Vol. 62. 489 p.  
France, Institut de Botanique. 354 p.
- 33. Gamoun M, Chaieb M, Ouled Belgacem A, 2010.** Evolution des caractéristiques écologiques le long d'un gradient de dégradation édaphique dans les parcours du sud tunisien, *Écologie Méditerrané*, Vol 36(2), P5-16
- 34. Gounot (1969),** Méthode d'étude duantitatives de la végétation.Masson et cie.paris.
- 35. Gratzfeld J (2004) :** "Industries extractives dans les zones arides et semi-arides : Planification et gestion de l'environnement". *Collection* Gestion des Écosystèmes, Gland, Suisse et Cambridge ; Union mondiale pour la nature ; Royaume-Uni.

## Références bibliographique

---

- 36. Guerreche N, 2010.**étude comparative du sol et la végétation des dunes fixées par *retama retam*.Webb, *Tamarix gallica.l* et *Tamarix aphylla(L)* Karst dans le cordon dunaire d'EL Mesrane (w.Djelfa).Mémoire de magister : Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene d'alger.88p
- 37. Hammoouda, R-F.2009** : Contribution à l'élaboration d'un modèle de gestion durable d'un parcours steppique dans la commune de Hadj Mechri wilaya de Laghouat. Thèse de magister : université des sciences et de la technologie Houari Boumediene aller.
- 38. Hamouda, R .2009.** Contribution à l'élaboration d'un modèle de gestion durable d'un parcours steppique dans la commune de Hadj Mechri.Mémoire Magister :université.Houari Boumedienne 115p.
- 39. Hellal B (1998).** Diagnostic phytoécologique d'une nappe alfatière du nord de la steppe occidentale d'Algérie .Séminaire national sur les zones aride : rétrospectives, enjeux et stratégie.CRTRA .Adrar 9p.
- 40. Hirche A, 1987.** Essai d'étude diachronique (1977-1987) et cartographique dans les deux transects,Mekmen Amar Mrir (feuille d'Elkreder).DES.USTHB ,64p
- 41. Homida, M ; Nedjimi,B (2006).** Proclimatique des zones stepiques Algériennes et perspectives d'avenir.115p
- 42. Kaabech, M. 1990.** Les groupements végétaux de la région de Bou Saada (Algérie) essai de synthèse sur la végétation steppique de Maghreb. Thèse de doctorat : Université de Parais-Sud. 132p.
- 43. Kadi-Hanifi-Achour H, 1998.-L'Alfa en Algérie, Syntaxonomie, relation milieuvégétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct, USTHB. Alger.267p.**
- 44. Khadraoui,A 2004.**Eaux et sols en Algérie (Gestion et impact sur l'environnement ). Ed. Houma, Ouargla, Algérie 393p.
- 45. Khaldi, A ,2014.** La gestion non–durable de la steppe algérienne.
- 46. Kouizi T et Benhacine T, 2014-**Apport de SIG et télédétection dans l'impact dans la mise en défens sur la biodiversité végétale (cas de la région de Gueltat Sidi Saad) wilaya de Laghouat.
- 47. Lacoste A. et Salanon R, (1999) :** Éléments de biogéographie et d'écologie. 2e Ed.

## Références bibliographique

---

- 48. Le Floc 'H.** 2008 : Guide méthodologique pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation .Ed . Roselt/OSS., Montpellier, 174p.
- 49. Le Houérou HN (2002)** : "Man-Made deserts: Desertization processes and threats". Arid Lands Res Manage; 16: 1-36.
- 50. Le Houérou H.N. 1995-** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique - Diversité biologique, développement durable et désertisation. Montpellier : CIHEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques).
- 51. Melzi S ,1990 .** Evaluation du processus de la désertification dans une région présaharienne du sud Algérois .Biocénoses, vol ,n.85-102 p.  
Méridionales .2 Vol.CNES.Ed, Paris, 117p.
- 52. Mohammedi H, Labani A et Benabdeli K (2006)** : "Essai sur le rôle d'une espèce végétale rustique pour un développement durable de la steppe algérienne".  
*Revue : Développement durable et territoires.*  
[<http://developpementdurable.revues.org>].
- 53. Nedjraoui, D, et AL.** 2008. La synthèse des résultats sur la flore, la végétation et l'occupation des terres en Afrique du Nord. 01-08 p.
- 54. Ouaskioud D.1999.** Contribution à l'étude de la dynamique de la végétation steppique après une mise en défens de 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. 66 pages.
- 55. 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'Etat en Agronomie, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II .Maroc ,115 p.
- 56. Ozenda P, 1994 :** Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin, Paris, 43p.
- 57. Ozenda, p, 1958.** Flore du Sahara septentrional et centrale. CNRS, Paris. 486p.  
Press. Oxford. 632p.
- 58. Prévost P .,(1999).**Les bases de l'agriculture .Ed .Technique et documentation ,paris 243p.
- 59. Prévost, p.2006.**les bases de l'agriculture 3ème éd .paris Technique et documentation 289 p

## Références bibliographique

---

- 60. Quezel et Santa S, 1962-1963** : Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques.
- 61. Rabhi M, Toual H, 2013** ; Avantage écologique et obstacles socio-économique de la mise en défens dans les zones arides.
- 62. Ramade, 2003** Eléments d'écologie (Ecologie fondamentale).3ème Ed .Dunod , paris ,690p
- 63. Raunkiaer C., 1934** - Life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon.
- 64. Sabrou, S. 2016** :L'impact de la mise en défens sur caractéristiques floristique des parcours steppiques de la Wilaya de Laghouat.
- 65. Sahara, M. 2015** : L'état actuel de la zone steppique aménagée dans la wilaya de Laghouat.

# *Annexe*

## ANNEXES

Tableau 13: Fréquences spécifique (Fsi) et Contribution spécifique (Csi) des espèces dans la station de Choucha.

Espèces	Fsi	Csi
<i>Anabasis articulata</i>	2.25	7.82
<i>Atractylis serratuloides</i>	1.3	4.63
<i>Astragalus armatus</i>	12.41	43.1
<i>Echinops spinosus</i>	0.08	0.28
<i>Erodium hirtum</i>	0.5	1.73
<i>Eruca vesicaria</i>	0.16	0.57
<i>Helianthemum lipi</i>	0.66	2.31
<i>Ifloga spicata</i>	0.25	0.86
<i>Legeum spartum</i>	0.75	2.6
<i>Paronychia arabica</i>	0.33	1.15
<i>Plantago albicans L</i>	0.5	1.73
<i>Salsola</i>	1.5	5.21
<i>schismus barbatus</i>	2.8	9
<i>stipa tenacissima</i>	4.2	14.7
<i>Launaea glomerata</i>	0.25	0.8
<i>Vicia villosa</i>	0.08	0.29
<i>Cynodon dactylon</i>	0.08	0.29
<i>Bromus rubens</i>	0.33	1.15

Tableau 14 : Types biologiques des espèces rencontrées dans les relevés dans la station de Choucha

<b>Types biologiques</b>	<b>Espèces</b>	<b>Types biologiques</b>	<b>Espèces</b>
<b>Chamèphytes</b>	<i>Anabasis articulata</i> <i>Atractylis</i> <i>serratuloides</i> <i>Salsola</i> <i>Vermiculata</i> <i>Helianthemum lipi</i> <i>Astragalus armatus</i>	<b>Thérophytes</b>	<i>Schismus barbatus</i> <i>Vicia villosa</i> <i>Eruca vesicaria</i> <i>Ifloga spicata</i> <i>Erodium hirtum</i> <i>Bromus rubens</i> <i>Launaea glomerata</i>
<b>Géophytes</b>	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Legeum spartum</i> <i>Cynodon dactylon</i>	<b>Hémicrophytes</b>	<i>Echinops spinosus</i> <i>Plantago albicans L</i> <i>Paronychia arabica</i>