



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE: DES SCIENCES

DEPARTEMENT : DE BIOLOGIE

MEMOIRE DE MASTER

Présenté par :

Toual Hania

Nougba Meghnia

DOMAINE : Sciences de la Nature et de la Vie

FILIERE : biologie

OPTION : Ecologie végétale : Steppes et oasis

Thème

Etude du sol et de la végétation d'une plantation fourragère à base d'*Atriplex canescens* dans la région de Sebgag Wilaya de Laghouat

Jury de soutenance :

MAALEM Hamida.

Présidente

YOUSSEFI Mostafa.

Examineur

SOUFFI Ibtissem

Rapporteur

Promotion : Juin - 2015



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي - الأغواط

كلية: العلوم
قسم : البيولوجيا

مذكرة ماستر

تقديم الطالب (ة): طوال هذية
نوقبة مغنية

ميدان: علوم الطبيعة و الحياة

شعبة : بيولوجيا

تخصص : سهوب و وواحات

موضوع البحث

دراسة التربة و الغراسة العلفية للقطف الامريكي في منطقة سبفاق ولاية
الأغواط

أعضاء لجنة المناقشة:

رئيسا

ممتحن

مقررا

معلم حميدة

يوسفي مصطفى

سوفي إبتسام

الدفعة: جوان - 2015

Remerciements

Avant toute chose, nous remercions Allah, le tout puissant, de nous avoir donné la force et la patience pour achever ce travail.

Nous exprimons d'abord nos profonds remerciements et notre vive reconnaissance à Mme Souffi ibtissem pour avoir encadré et dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique. Sa disponibilité, ses conseils et surtout la confiance qu'elle nous a accordée nous ont permis de réaliser ce document.

Nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à réaliser ce travail.

Enfin, nos sincères remerciements à tous les professeurs des départements de Biologie de l'université de Laghouat. Et merci.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents

Mes frères et sœurs

Toute ma famille

Tous mes ami(e)s

Tous mes collègues

Hania



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents

Mes frères et sœurs

Toute ma famille

Tous mes am(e)s

Tous mes collègues

Meghnia



Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
01	la localisation de la région d'Aflou	10
02	températures moyennes mensuelle de la région d'étude (1996-2014)	15
03	précipitation moyennes mensuelle de la région d'étude (1996-2011).	15
04	Régime saisonnier	16
05	Quotient pluviothermique et étage Bioclimatique de la station d'Aflou	18
06	les formations végétales de la wilayat de Laghouat	21
07	Valeurs propres des axes factoriels et taux d'inertie	30
08	Le moyen du recouvrement global des 2 stations	29
09	Variation des éléments de la surface du sol dans les deux stations.	30
10	Résultats des indices de diversité obtenus dans les deux périmètres	32
11	Valeurs propres des axes factoriels et taux d'inertie	37
12	Les résultats des analyses du sol de Profil 1 Djellal Gharbi	41
13	Les résultats des analyses du sol de Profil 2 Djellal Gharbi	43

La liste des figures

Figure	Titre	Pages
01	photo des rameaux <i>d'Atriplex canescens</i> .	05
02	Photo des Feuilles <i>d'Atriplex canescens</i> .	06
03	Photo des Fruits d' <i>Atriplex canescens</i>	06
04	Situation géographique de la zone d'étude dans la wilaya de Laghouat.	11
05	Carte géomorphologique et érosion de la zone d'étude. D'après B.N.E.D.E.R	14
06	Diagramme Ombrothermique (1996-2014) de la station d'Aflou	17
07	Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région Aflou et Laghouat (2014)	19
08	Variation du recouvrement global de la végétation des deux stations	30
09	Spectres globaux des familles.	33
10	Spectres biologique globaux	34
11	Spectres phytogéographiques	35
12	Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante des 60 relevés	36
13	Carte factorielle des relevés sur le plan factoriel de l'AFC	38
14	photo du premier profil pédologique dans la plantation d' <i>Atriplex</i>	41
15	photo du deuxième profil pédologique dans la plantation d' <i>Atriplex</i>	43

Liste des abréviations

°C :Degrés Celsius

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

C : Carbone organique

C/N : rapport Carbone organique/Azote

CDF : Conservation des forêts

CE: Conductivité électrique

Csi : La contribution spécifique

End : Endémique

Eur-Méd : Européen-Méditerranéen

Fig : Figure

Fsi : La fréquence spécifique

H% :Humidité

HCDS : le Haut-commissariat du Développement de la Steppe

H_n : Horizon

M.O : Matière Organique

M.S : Mediterraneo-Sindienne

Méd : Méditerranéen

Méd.Irano-Tour : Méditerranéen. Irano-Touranien.

Méd-As : Méditerranéen-Asiatique

MM : matière minérale

M-S-A : méditerranéo-saharo-arabiques.

N : Nombre de point de lecture (200, dans les écosystèmes steppiques).

N : Azote

Nsv : Nombre de point sans végétation = Nombre de point où les éléments de la surface du sol ont été notés

Nv : Nombre de point de végétation.

O.N.M : Office Nationale de Météorologie

OSS : observatoire du Sahara et du Sahel.

RGV : Le recouvrement global de la végétation.

ROSELT : Réseau d'Observatoire pour le Suivi Ecologique à Long Terme.

S.A : Saharo-Arabiques

S.Méd-Sah : Sud-Méditerranéen-Saharien

Sah: Saharien

Sah-Sind : Sahara-Sindien

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : GÉNÉRALITÉS SUR <i>L'ATRIPLEX CANESCENS</i>.....	3
1.1. Origine et répartition	3
1.2 Systématique	3
1.3. Caractères morphologiques.....	4
1.3.1 les rameaux.....	4
1.3.2 les feuilles.....	5
1.3. les valves fructifères	5
1.3.4 les grains.....	6
1.3.5 Le système racinaire.....	6
1.4. Exigences écologiques.....	6
1.4.1. Exigences climatiques	6
1.4.2. Exigences édaphiques	6
1.5 Techniques de plantation et mode de multiplication.....	7
1.5.1. Techniques de plantation	7
1.5.2. Le mode de multiplication.....	8
1.5.2.1. Le semis.....	8
1.5.2.2. Le bouturage	8
1.5.2.3. lessouche.....	8
1.6.Intérêt écologique fourrager et économique de l' <i>Atriplex canescen</i>	8
1.6.1.Intérêt écologique	8
1.6.2.Intérêt fourrager	8

I.6.3.Intérêt économique.....	9
CHAPITRE II: CADRE PHYSIQUE DE LA RÉGION D'ETUDE	10
1. Description de la région d'étude	10
1.1 Situation géographique	10
1-2 Etude de milieu physique	11
1-2-1	11
Géologie.....	
1-2-2 Topographie	11
1-2-2-1 Hamada	11
1-2-2-2 Djellal	11
1-2-2-3 Djebel zlag	11
1-2-2-4 Gaàda.....	11
1-3 Pédologie	11
1-4 Réseaux hydrographiques	12
1 4-1 oueds sebgag	12
1-4-2 Oued Seklafa	12
1-4-3 Oued Sidi Naceur	12
1-5 Hydrogéologie	12
.....	
1-5-1 Aptien	12
1-5-2 Albien	12
1-5-3 Barrémien	12
1-6 Climat	14
1-6-1 Facteurs climatiques	14
1-6-2 Température	14
1.7.3Précipitations	14

1.7.4. La neige.....	15
1.7.5 Sirocco et vent de sable	15
1.7.6 Le vent	15
1.7.8. Régime saisonnier	16
1.7.9. Synthèse bioclimatique.....	16
1.7.9.1. Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	16
1.7.9.2. Climagramme d'Emberger	17
1.7.9.3. Indice d'aridité	18
1.7.10. La végétation	19
CHAPITRE III: LA MÉTHODOLOGIE.....	22
1. Methodologie	22
1.2. Etude quantitative (le relevé linéaire).....	22
1.2.1 .Le recouvrement globale de la végétation.....	23
1.2.2 La fréquence spécifique	23
1.2.3. .La contribution spécifique	24
1.2.4. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H').....	24
1.2.5.Equitabilité	24
1.3 Etude qualitative (Le relevé floristique).....	25
1.3.1. La diversité systématique.....	25
1.3.2. La diversité biologique.....	25
1.3.3. Le spectre phytogéographique	25
1.4. Analyses statistiques des données.....	26
1.4.1. La classification hiérarchique ascendante	26
1.4.2. L'analyse factorielle des correspondance	27

1.5. Etude du sol	27
1.5.1. Le pH des sols.....	27
1.5.2. Mesure de l'humidité.....	27
1.5.3. La matière organique et le carbone du sol	28
4.4. L'azote du sol	28
CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	29
1.Etude quantitative.....	29
1.1 Recouvrement global de la végétation	29
1.2. Les éléments de la surface du sol	30
1.3. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') et d'équitabilité (E)	32
2 .Etude quantitative	32
2.1Composition systématique	32
2.3 Spectres globaux des famille.....	32
2.2 Le spectre biologique	33
2.1. Le spectre phytogéographique	35
3. Analyse statistique	36
3.1. Classification hiérarchique ascendante.	36
3.3. Analyse factorielle des correspondances (AFC)	37
3.2.1. Caractérisation écologique et floristique des ensembles identifiés.....	37
2. Résultats analytique du sol.....	40
4.1 Résultats de la caractérisation du sol.....	40
4.1.1. Le première profil (plantation D'Atriplex).....	40
4.1.2. Résultats analytique.....	41
4.2.1. La deuxième profil (hors plantation).....	42
4.2.2. Résultats analytique.....	43

CONCLUSION.....	45
BIBLIOGRAPHIE.....	
ANNEXE.....	



INTRODUCTION

Introduction :

La dégradation des écosystèmes naturels constitue aujourd'hui la principale préoccupation qui se pose en termes de disponibilité de ressources naturelles, notamment les produits alimentaires. En effet les grands bouleversements dans les relations entre l'homme et la nature ont engendré des perturbations très profondes, mettant en péril permanent le bien être de l'homme. Parmi ces perturbations, on note la calamité de la dégradation des sols dans les zones arides, semi- arides et subhumides sèches entraînant une perte progressive de la productivité du sol et l'appauvrissement du couvert végétal conséquents aux activités humaines et aux variations climatiques. Ce phénomène menace, de plus en plus, la santé et les moyens de subsistance d'un milliard d'individus, vivant dans plus de cent pays, et qui dépendent du sol pour la plupart de leurs besoins (**Haddouche, 2009**).

Actuellement, les zones arides et semi-arides sont soumises à des pressions anthropozoïques importantes dont dépendent fortement les phénomènes, parfois irréversibles, de désertification et de dégradation des terres steppiques. Ces zones, défavorisées, nécessitent des inventaires synchroniques et diachroniques de leur potentiel biologique qui s'appuient sur une bonne connaissance des ressources en place et des conditions éco-géographiques (**Bensaid, 1997**).

Les zones arides et steppiques occupent environ 32% des terres en Algérie, sensible à la désertification, composées de 20 millions ha de parcours steppiques et 12 millions ha de parcours présahariens (**Ghazi, 2012**). Ces zones, depuis plus d'une trentaine d'années, ont connu une dégradation (surpâturage, mise en culture, urbanisation, etc.) de plus en plus accentuée de toutes les composantes de l'écosystème (flore, faune et sol). En zones steppiques, près de 500.000 hectares de terres sont en voie de désertification, et plus de 7 millions d'hectares sont directement menacés par le même processus (**Mate, 2002**). La superficie des parcours dégradés, après avoir atteint 5 millions d'ha en 1985, s'est élevée à 7,5 millions d'ha en 1995, alors que les superficies palatables sont passées de 10 millions d'ha à 8,7 millions d'ha sur cette même période (**Bensouilah, 2003**).

Dans le but d'aménagement de ces ressources naturels il Ya plusieurs solutions, parmi lesquelles les plantations fourragers a base d'*Atriplex ncanecens*.

Les *Atriplex* constituent une réserve fourragère importante, et sont capables d'accumuler de grandes quantités de sel dans leurs tissus et plus particulièrement dans les trichomes, situés

Introduction

à la surface des feuilles (**Mozafar et Goodin, 1970**). Les espèces du genre *Atriplex* sont souvent utilisées dans la réhabilitation de sites difficiles. Elles possèdent par ailleurs, un système racinaire très développé, fixant les couches supérieures du sol et peuvent être utilisées comme moyen de lutte contre la désertification (**Belkhodja et Bidai, 2004**).

C'est dans ce contexte que s'insère notre travail, à cet effet, on a la question :

Quelle est l'influence de la plantation d'*Atriplex canescens* sur la richesse floristique et de quelques caractéristiques pédologique de notre région d'étude ?

Pour répondre à cette question nous posons les deux hypothèses suivantes :

La plantation d'*Atriplex canescens* à un effet positif sur la richesse floristique.

La plantation d'*Atriplex canescens* à un effet positif sur les caractères physico-chimiques du sol.

Pour faire notre travail qui consiste en une étude basée sur la comparaison de la richesse floristique dans un parc naturel et une plantation, et nous avons procédé à une évaluation quantitative et qualitative, en estimant les analyses des sols.

Le mémoire comporte quatre chapitres dont le premier présentera les généralités sur l'*Atriplex canescens*, le deuxième chapitre abordera le cadre physique de la zone d'étude. Quant au troisième chapitre nous aborderons le matériel d'étude et la méthodologie du travail. Dans le quatrième chapitre qui mettra en évidence les résultats de notre étude et leur interprétation.

Enfin, nous terminerons par une conclusion générale.



*Généralité sur l'Atriplex
canescens*

I. Généralités sur l'*Atriplex canescens* :**I.1. Origine et répartition :**

Les plantes du genre *Atriplex* sont des halophytes présentes dans la plupart des régions du globe. Ce sont des plantes qui poussent sur des terrains riches en chlorures et nitrates (terrains salés) (**LeHouerou, 1992**).

Originaire du Mexique, du Canada et des U.S.A, elle est introduite en Afrique du Nord et au moyen orient, l'espèce est spontanée dans les étages bioclimatiques semi-arides supérieur et moyen à hiver chaud à froid et s'adapté dans diverses régions. L'Afrique du Nord, Amérique, Moyen-Orient et L'Australie (**Benrebiha, 1987**).

En Algérie vers les années 80 à partir de la Tunisie pour être utilisée par le Haut-commissariat du Développement de la Steppe (HCDS) dans ses projets de fixation des dunes et de lutte contre la désertification dans les régions arides et semi-arides (**HCDS, 2013**).

I.2. Systématique :

Selon **Messaili (1995)** in **Benahmed (2007)**, *Atriplex canescens* est une espèce exotique qui appartient au :

Règne : Plantes

Groupe : Eucaryotes

Sous règne : Cormophytes

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement : Angiospermes

Classe : Dicotylédones

Sous classe : Apétales

Série : Hermaphrodites

Ordre : Centrospermales

Famille : Chénopodiacée

Genre : *Atriplex*

Espèce : *canescens*

Nom vernaculaire: FourwingSaltbush – Chamiza

Nom commun: G'taf (nom arabe)

I.3. Caractères morphologiques :

C'est un arbuste buissonneux de 1 à 3 m de haut, formant des touffes de 1 à 3 m de diamètre. Le port est plus au moins intriqué, les rameaux blanchâtres, les feuilles courtement pétiolées, entières, alternes, linéaires, lancéolées, unisériées, et grisâtre, de 3 à 5 cm sur 0,3 à 0,5 cm accompagnées de feuilles axillaires plus petites (0,5 à 1,5 sur 0,1 à 0,3 cm) l'inflorescence est dioïque, en épis simples ou paniculés au sommet des rameaux pour les mâles, axillaires ou en épis subterminaux pour les femelles (**Francllet et Le Houérou, 1971 in Maalem, 2002**).

Les caractères morphologiques d'*Atriplex canescens* sont présentés comme suit par (**Benhmed 2007**).

- **Les rameaux :**

A la base de couleur blanche, ils sont nombreux et longs, souvent arqués et peuvent être redressés ou couchés au sommet.



(Originale, 2015).

Fig01 : photo de la plante d'*Atriplex canescens*

- **Les feuilles :**

De couleur vert grisâtre, elles sont entières, alternes et courtement pétiolées, de 3 à 5 cm de long et de 0,3 à 0,5 cm de large.



(Source : <http://www.commonswikimedia.org>)

Fig02 : Photo des Feuilles d'*Atriplex canescens*

- **Les valves fructifères :**

Pédonculées, munies de chaque côté de deux ailes longitudinales membraneuses, plus ou moins dentées de 0,8 à 1,5 cm de large.



(Source : <http://www.commonswikimedia.org>)

Fig03 : Photo des Fruits d'*Atriplex canescens*

- **Les graines :**

Sont étroitement contenu dans les valves et mesurent environ 1 à 2 mm de diamètre (**welsh et al, 1987**).

Atriplex canescens est la seule espèce de ce genre dont le fruit possède quatre (4) large ailes (**Kartesz, 1988**).

- **Le système racinaire :**

Est très développé, formé d'une racine principale pouvant atteindre 6 m de profondeur et de racines latérales occupant les couches supérieures du sol (**Barrow, 1997**).

I.4 .Exigences écologiques

I.4.1.Exigences climatiques :

Dans son aire naturelle, l'*Atriplex canescens* se retrouve dans les étages : semi-aride supérieur et moyen à hiver chaud à froid. Il trouve son optimum écologique entre les isohyètes 180 et 200 mm Il résiste à des températures très basses, de (- 15°C) dans les zones arides continentales des Etats-Unis, et il supporte également des températures élevées (+35°) (**Franclét et Le Houerou, 1971**).

En Algérie, d'après **Benrebiha(1987)**, l'*Atriplex canescens* est cultivé dans les étages bioclimatiques : humide, subhumide, semi-aride supérieur à hivers froid et chaud.

I.4.2. Exigences édaphiques :

D'après **Franclét et le Houerou (1971)**, la résistance à la sécheresse semble pouvoir être mise en corrélation avec leur résistance à la salure. L'*Atriplex canescens* n'a pas d'exigences édaphiques, il est cultivé sur des sols divers, à croûte calcaire, gypseux et à texture grossière. Son aptitude à supporter des sols érodés ou des sables mobiles permet son utilisation pour la protection de ces types de sol et la lutte contre l'ensablement.

Pour **Benrebiha(1987)**, les sols de prédilection pour cette espèce se situent le plus souvent dans les grandes dépressions autour des chotts ou il existe une forte tendance à la salinité.

I.5. Techniques de plantation et mode de multiplication :

I.5.1. Techniques de plantation :

La régénération naturelle par semis des *Atriplex canescens* est insuffisante pour la reconstitution de la couverture végétale, en plus pour avoir lieu, la germination des graines nécessite des conditions difficilement réalisables en même temps, dont la température et l'humidité (**Chaouch et Abdul Hussain, 2008**).

Selon **Belkhodja et Bidai, (2004)**, la température de la germination varie selon l'espèce et son origine, elle est de 16 à 24°C pour *Atriplex canescens*.

Selon **Francllet et Le Houerou, (1971)** ; les *Atriplex* sont des plantes rustiques qui tolèrent des méthodes de culture assez simple.

Les techniques de plantation utilisées sont : la préparation du sol, la plantation et l'irrigation des plants.

L'opération de plantation et d'arrosage est exécutée entre les mois d'Octobre et Mars, et ce, afin de profiter des pluies d'automne et celles de printemps.

I.5.2. Le mode de multiplication :

Atriplex canescens peut être multiplié par semis ou par boutures.

a) Le semis

En raison de la présence de chlorure de sodium et d'autres substances hydrosolubles dans les valves fruitières des fruits, les graines doivent être traitées par trempage dans l'eau pendant 24 à 48 heures. Ce traitement est destiné à réduire l'importance des enveloppes ou à lever les inhibitions.

b) Le bouturage

Ce mode est utilisé en cas de déficit en graines. Pour une bonne réussite, les boutures doivent porter des feuilles, les meilleures boutures sont celles prélevées sur des plantes âgées d'un an.

c) les éclates de souche :

Cette méthode donne des résultats aléatoire, le prélèvement des éclates est assez difficile et leur quantité est assez réduite (**Ouadah, 1982.in Benahmed, 2007**).

I.6.Intérêt écologique fourrager et économique de l'*Atriplex canescens***I.6.1.Intérêt écologique :**

Selon **Francllet et LeHouerou (1971)**, *Atriplex canescens* compte parmi les arbustes les mieux adaptés aux régions arides et aux sols les plus médiocres. Il est largement utilisé pour la mise en valeur des terrains salés anciennement cultivés et soumis à l'érosion éolienne.

Des plantations à base d'*Atriplex canescens* ont donné de très bons résultats dans la fixation des dunes .ils ont marqué aussi par une amélioration de quelques propriétés des sols telles que le drainage des horizons superficiels et la perméabilité (**Cherfaoui, 1987**).

Atriplex canescens sont mycorhizées par des champignons fixateurs de phosphore (**Barrow et Osuna, 2002**). Ces champignons prélèvent du carbone à partir des racines de la plante et lui fournissent en échange également la capacité d'absorption des racines ce qui augmente leur tolérance à la sécheresse (**Barrow et Osuna, 2002 ; Barrow et al, 2004**).

I.6.2.Intérêt fourrager :

Sous des précipitations annuelles de 200 à 400 mm, l'*Atriplex canescens*, parmi les espèces les plus intéressantes, produisant de 2000 à 4000 kg de matière sèche par an et par ha de fourrage riche en protéine (10 à 20 % de la MS) (**Le Houerou., 1992; Ben Ahmed et al, 1996**).

Atriplex canescens est l'un des *Atriplex* les mieux appréciés par les ovins et les graines sont particulièrement appréciées car elles présentent une meilleure ingestion volontaire (**Le Houerou, 1995**).Elle présente une ingestion volontaire supérieure aux autres *Atriplex*, Les rameaux feuillés sont consommés frais, fanés ou séchés. Sa valeur fourragère varie de 0 ,25 à 0,68 UF/kg MS (**H.C.D.S ,2002**).

I.6.3.Intérêt économique :

Des essais réalisés par L'INRF et INRA Tunisie en (1971), ont montré que l'*Atriplex canescens* peut être utilisée pour la préparation du concentré destiné à l'alimentation du bétail, car il est riche en fibres cellulosiques, protéines et éléments minéraux d'une part et ses tiges lignifiées sont utilisées pour les fours traditionnels d'autre part.



*Cadre physique de la
région d'étude*

1. Description de la région d'étude :

La région d'étude située au lieu dit Djellal Gharbi dans la région d'Aflou. Ce dernier située dans le centre de l'Atlas saharien, relie le Haut Atlas marocain jusqu'à la frontière tunisienne en passant, d'Ouest en Est, par les massifs du Ksour, Djebel Amour, des Ouled Naïl, des Ziban et les monts Hodna, qui rejoint la bande du Tell, et continue dans les Aurès culminant à plus de 2300 m (Stamboul, 2004).

1.1 Situation géographique :

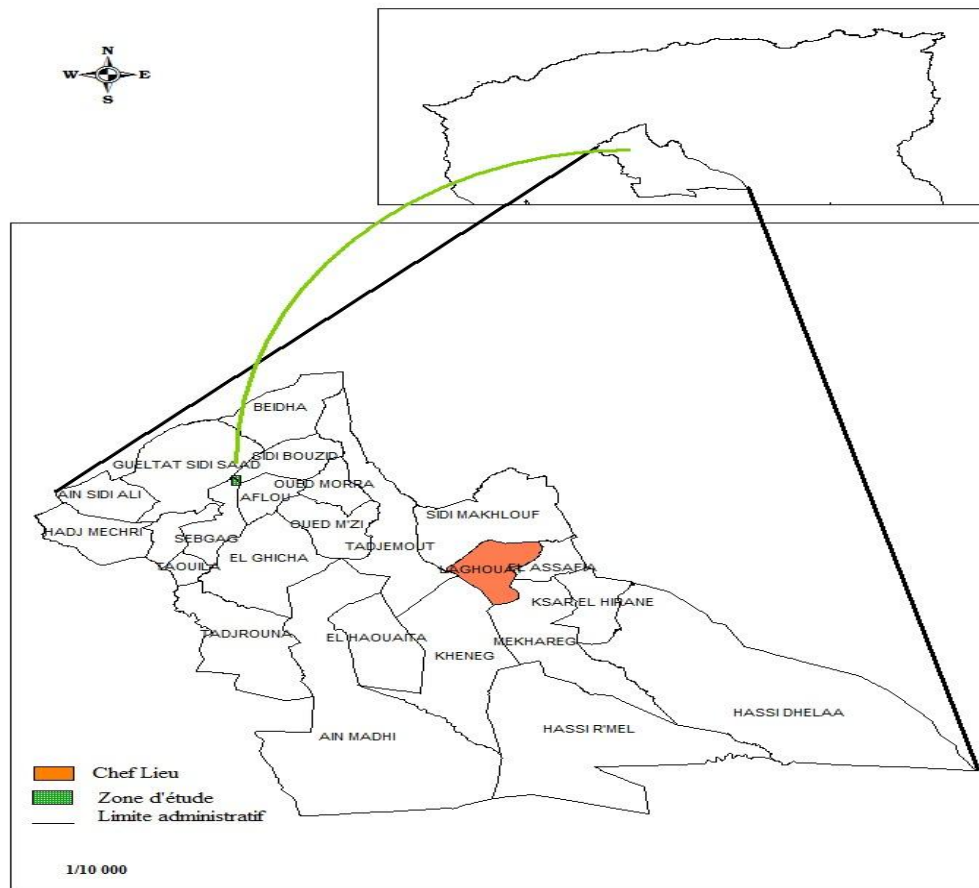
La région d'Aflou est située au sud des grandes étendues, représentées par les hautes plaines, algéroises et oranaises, plus exactement au cœur de la dernière barrière topographique avant la plate-forme saharienne (Stamboul, 2004).

La ville d'Aflou capitale de Djebel Amour se trouve presque à mi-chemin de quatre grands centres urbains (Laghouat, Djelfa, Tiaret, El-Bayad.) et est d'une superficie de 380 km² (Stamboul, 2004).

Tableau01 : la localisation de la région d'Aflou

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

(ONM, 2014)



Source D.P.A.T 2011

Fig04 : Situation géographique de la zone d'étude dans la wilaya de Laghouat

1-2 Etude de milieu physique :

1-2-1 Géologie :

La zone du Djebel Amour présente des plis anti clinaux , coffrée et faillée avec une remontée du Trias, de roches vertes et des synclinaux formés par des grés du continental intercalaire.

La zone d'étude est caractérisée par deux grands ensembles géologiques très importants le jurassique (calcaire et marno- calcaire) et le crétaé (grés) (B.N.E.D.E.R., 2006).

1-2-2 Topographie :

1-2-2-1 Hamada : Le quaternaire forme généralement des reliefs tabulaires (hamadas) de pente faible, parfois il se présente sous la forme d'un vaste glacis (Stamboul, 2004).

1-2-2-2 Djellal : Couvre les deux tiers Nord-ouest, il vient du Tell par la route nationale N° 23 qui relie Tiaret à Aflou, il s'élève assez rapidement au-dessus de la steppe en un glacis de pente assez forte et parfois raviné (Stamboul, 2004).

1-2-2-3 Djebel zlag : Il barre l'horizon d'Aflou à 1593m d'altitude et qui s'aplatit en un plateau jusqu'à la corniche en croissant qui domine à Taouiala (Stamboul, 2004).

1-2-2-4 Gaàda : La partie élevée du Djebel se termine au Sud-est par le vaste plateau de grès ceinturée de falaises difficilement accessibles qu'on appelle Gàada (Stamboul, 2004).

1-3 Pédologie:

Les sols de la région d'Aflou sont un peu humifères: les uns sont riches en calcaires; mais la plupart sont dépourvus et donnent des sols en équilibre ou des sols insaturés sableux et légers. Dans le sud de la région les formations sableuses du tertiaire continental représentent un aquifère intérieur lorsqu'elles atteignent une épaisseur importante (Stamboul, 2004).

1-4 Réseaux hydrographiques:

1-4-1 Oueds sebgag:

A 20 Km à l'Ouest d'Aflou, il existe un certain nombre de sources pérennes donnant naissance à l'Oued Sebgag qui reçoit en aval plusieurs affluents pour former l'Oued Touil, puis l'Oued Cheliff. Son parcours est de 10 km et son bassin versant recouvre une superficie 126.5m².

1-4-2 Oued Seklafa :

Situé au Sud-est d'Aflou, il constitue l'affluent le plus important de l'Oued M'Zi (d'une longueur de 40 km, il drain un bassin de 775.6 km²).

1-4-3 Oued Sidi Naceur :

L'Oued Sidi Naceur prend naissance au niveau de la terminaison Nord Occidentale du Djebel Amour (dans la région d'El- Bayadh).

Plusieurs émergences contribuent à son alimentation, en particulier les sources d'El Hadj Mecheri et de Sidi Naceur. L'écoulement s'effectue du Sud- ouest vers le Nord-est avec un parcours de 120 km. Le bassin versant limité au Nord par celui du Chott Chergui couvre une superficie de 1972 km².

1-5 Hydrogéologie :

Les eaux souterraines de la cuvette d'Aflou sont en générale orientés suivant une direction majeure Sud-ouest, Nord-est qui coïncide avec la direction atlasique; les nappes les plus importantes de la zone d'Aflou sont : aptien albien barrémien (Stamboul, 2004.)

1-5-1 Aptien : D'une épaisseur très variable (90m à Djebel Gourou). Cette formation comporte un certain nombre de faciès:

- Calcaires en plaquettes.
- Grés tendres jaunâtres.

1-5-2 Albien : Les formations des grés à dragées ont une épaisseur relativement réduite de 250 à 300 m au niveau de Djebel Gourou (**Stamboul, 2004**).

1-5-3 Barrémien : Il débute par une alternance d'argiles rouges et vertes et des grés fins, moyens à dragées grosses au banc massif de 20 à 30m d'épaisseur de couleur blanchâtre, parfois rougeâtre.

Cet aquifère multicouche (aptien – albien – barrémien) forme la principale source d'eau potable dans la région d'Aflou (**Stamboul, 2004**).

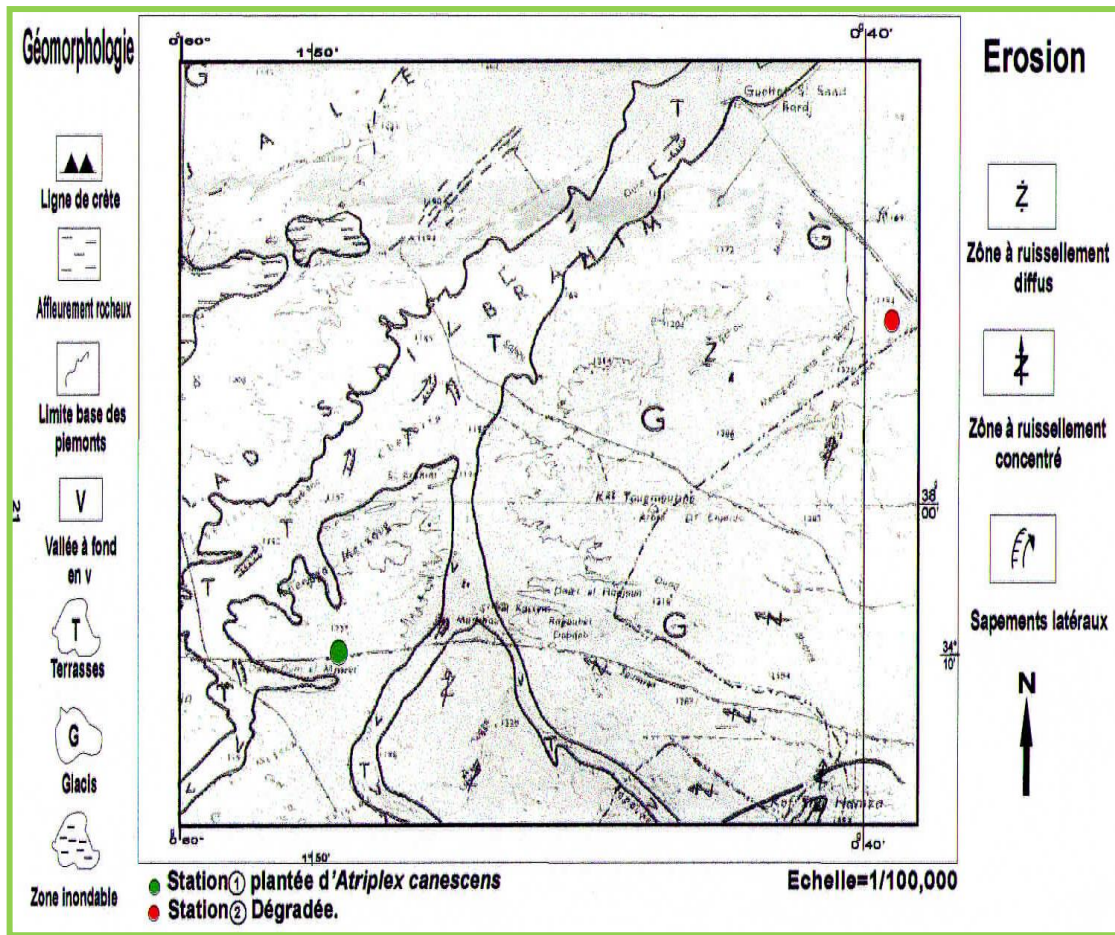


Fig05 : Carte géomorphologique et érosion de la zone d'étude. D'après B.N.E.D.E.R 2006.

1-6 Climat :**1-6-1. Facteurs climatiques :**

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

1-6-2 Température :

La température est un facteur limitant d'une grande importance car elle conditionne l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés dans la biosphère (**Ramade, 1984**).

La température moyenne annuelle est de 11.82 °C avec un maximum en juillet (23.12°C) et un minimum en janvier (2.79°C) pour notre région (tableau02).

Tableau02 : températures moyennes mensuelle de la région d'étude (1996-2014)

Années	1996-2014												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
T (°C)	2,79	4.36	7.01	8.96	13.56	20.01	23.12	22.98	18.09	12.61	5.20	3.24	11,82

(O.N.M, 2014)

1.7.3. Précipitations :

Pour le végétal, l'eau utile est celle disponible durant son cycle de développement. Autrement dit la répartition des pluies est plus importante que la qualité annuelle des précipitations (**Djebaili, 1984**).

Les mois les plus pluvieux sont : janvier (32.84 mm) et avril (31.30 mm). Les précipitations annuelles sont de l'ordre de 292.5mm (**tableau03**).

Années	1996-2014												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
Précipitation (mm)	32.8	26.01	26.05	31.30	27.95	12.62	10.79	16.18	30.72	25.72	26.86	25.49	292

(ONM : 2014)

Tableau 03: précipitation moyennes mensuelle de la région d'étude (1996-2014).

1.7.4. La neige :

La neige joue un rôle important dans la constitution des réserves hydriques sous terraines (infiltration lente) (Seltzer, 1946).

Elle est caractéristique des zones nord de la wilaya, en particulier les hauteurs des monts de Djebel Amour, le nombre de jours de neige diminue naturellement du Nord vers le sud (Seltzer, 1946).

1.7.5. Sirocco et vent de sable :

Le Sirocco est un vent chaud et sec, d'origine saharien et se dirige vers le sud-ouest ; il crée une atmosphère lourde et sèche qui peut provoquer de nombreux dégâts aux cultures (B.N.E.D.E.R ; 2006), les vents de sable qui impliquent une érosion éolienne, sont fréquents dans la région et soufflent pratiquement tout le long de l'année, ils sont beaucoup plus fréquents au mois de mai et au mois de Septembre.

Donc les vents des sables au printemps et le sirocco en été constituent une contrainte et peuvent causer des dégâts aux cultures (B.N.E.D.E.R, 2006).Le vent est l'un des aspects climatiques les plus importants dans l'étude des régions arides par son action d'érosion et de déplacement de sable.

1.7.6 Le vent :

Les vents dominants en période hivernale sont de direction Ouest à Nord-ouest ce qui favorise le déplacement des nuages venant du nord, en période estivale ce sont les vents chauds et desséchants d'Est et Sud –est qui sont dominants(Sauffi.2009).La vitesse des vents est en moyenne annuelle de 4.93m/s à Aflou (Seltzer, 1936).

1.7.7. Régime saisonnier :

Selon Aidoud, (1984) la répartition des pluies est plus importante pour la végétation que la quantité annuelle de précipitation, l'eau qui lui est utile est celle qui est disponible durant son cycle de développement.

Tableau 04 : Régime saisonnier

	H	P	E	A	Régime saisonnier
Aflou (1996-2014)	81.9	87.1	36.5	88.55	PHEA

(ONM : 2014)

A : Automne

E : Eté

H : Hiver

P : Printemps

1.7.8. Synthèse bioclimatique :

Nous sommes basés pour cette synthèse sur le diagramme Ombrothermique de **Bagnouls et Gaussen(1953)** et le climagramme d'**Emberger(1955)**.

1.7.8.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnoulset Gaussen :

« Dans ce diagramme, les températures sont portées sur une échelle double de celle des précipitations, un mois est considéré comme sec si la pluviosité est égale ou inférieure au double de la température : $P \text{ (mm)} = 2 T \text{ (}^\circ\text{C)}$ (**Bagnoulset Gaussen, 1953**).

La figure 07 présente, la durée et l'intensité de la saison sèche pendant les deux périodes pour la station Aflou. D'après le diagramme Ombrothermique de BAGNOULS GAUSSEN(1953) nous notons que, la période sèche dure 7 mois

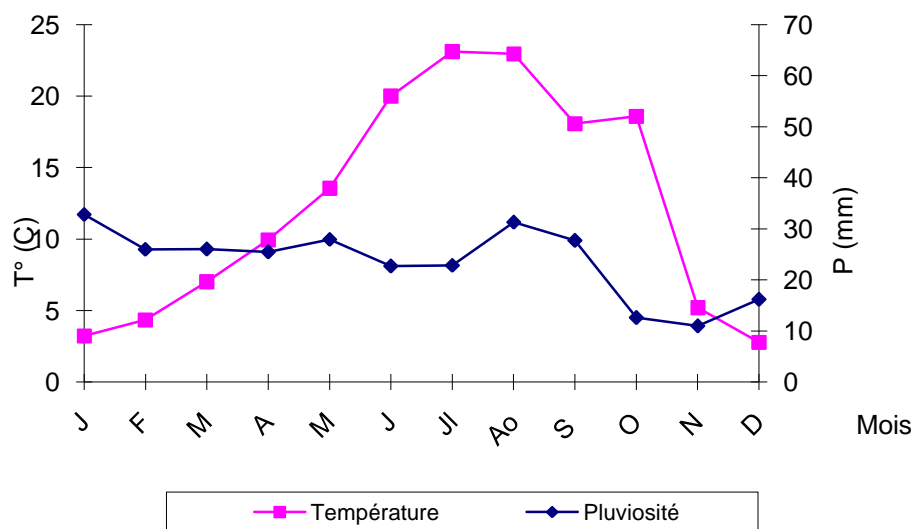


Fig 06:Diagramme Ombrothermique (1996-2014) de la station d'Aflou.

1.7.8.2. Climagramme d'Emberger :

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Il est représenté en abscisse par la moyenne des minima du mois le plus froid, en ordonnées par le quotient pluviométrique(Q2) d'Emberger, cet indice a été simplifié par Stewart par la formule suivante :

$$Q2 = 3,43 * P / (M - m)$$

$$Q2 = 3.43 * P / (M - m)$$

Q2 : Quotient pluviothermique

P : Pluviosité moyenne annuelle (mm)

M : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (C°)

m : Moyenne des minima du mois le plus froid (C°)

Tableau 05: Quotient pluviothermique et étage Bioclimatique de la station d'Aflou.

Stations	Q2	m	Bioclimat	Variante
Aflou	49.34	2.79	Semi-aride inférieur	Hiver froid

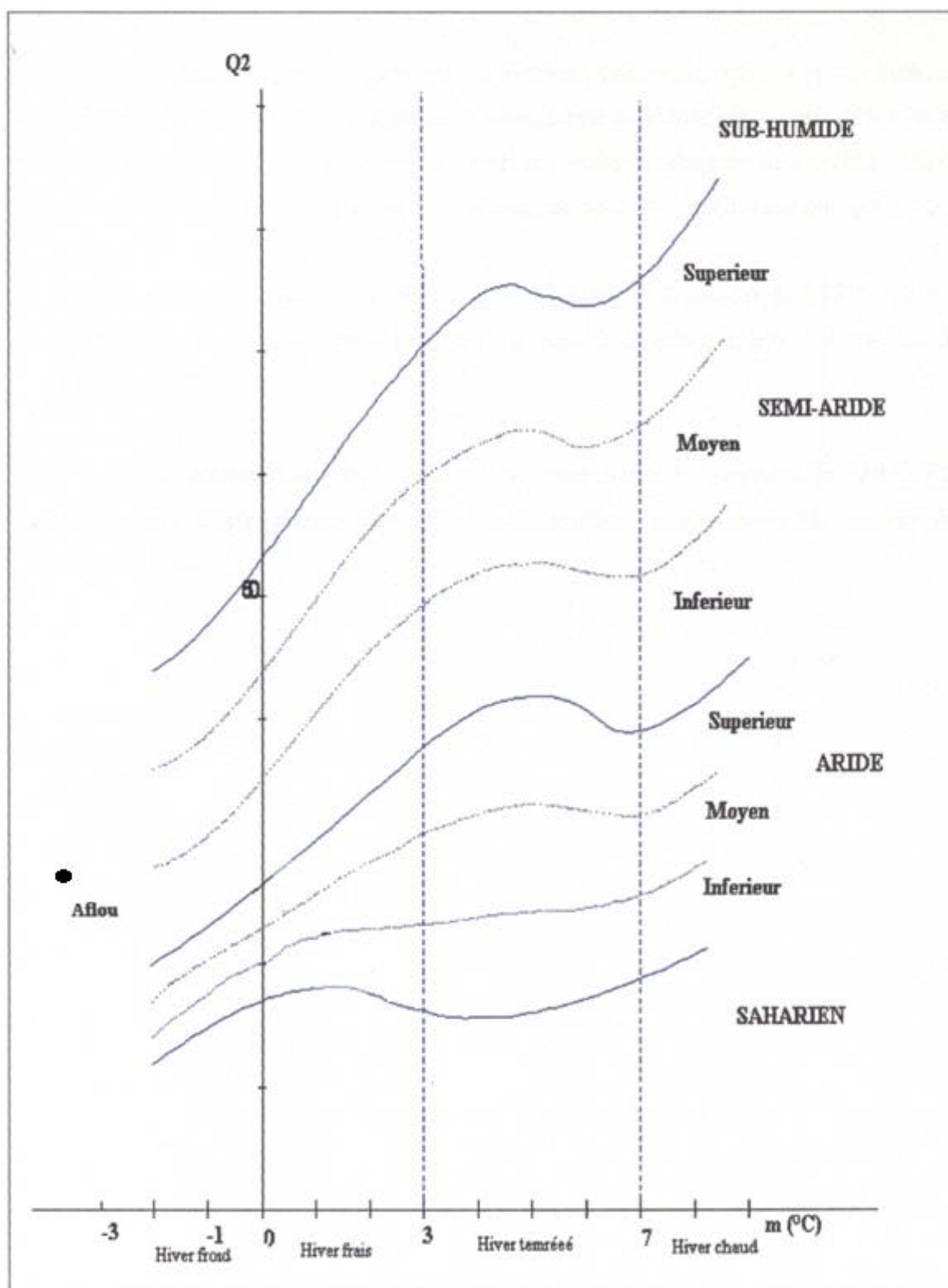


Fig. 07: Climagramme pluviothermique d'Emberger pour la région Aflou et Laghouat (2014).

1.7.8.3. Indice d'aridité (Aflou) :

L'indice d'aridité de **Demartonne**, cité par **Ozenda(1982)**, est représenté par la formule suivante :

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

P : total des précipitations annuelles en (mm)

T : température moyenne annuelle en degré Celsius (°C)

D'après **Prevost (1999)**, L'indice de **Demaratonne** est d'autant plus bas que le climat est plus aride en peut distinguer les classes suivantes :

- ✓ Le climat très sec ($1 \square 10$);
- ✓ Le climat sec ($1 \square 20$),
- ✓ Le climat humide ($20 \square 1 \square 30$);
- ✓ Le climat très humide ($1 \square 30$).

Après le calcul de l'indice de MARTONNE de la région d'**Aflou** a permis d'avoir une valeur **8.83** classe Aflou comme région à **climat très sec**.

1.7.9. La végétation :

La couverture végétale du sol reste l'un des moyennes les plus efficaces pour sa protection contre les phénomènes d'érosion. Les ressources végétales naturelles sont caractérisées par trois écosystèmes principaux :

Les écosystèmes forestiers.

Les écosystèmes pastoraux.

Les écosystèmes sahariens.

Dans la région de Laghouat, la zone nord-ouest est constituée de vieux massif forestiers d'une superficie de 68.430ha, de nappe alfatière couvrant une superficie 315.125ha dont 77.500ha exploitable ainsi que de parcours d'une superficie de 508.00ha.

La zone sud-est est constituée de vastes étendus steppiques dont une grande partie a été dégradé (sécheresse, labours illicites).la composition et la répartition du cortège floristique sont étroitement liées aux facteurs écologiques des milieux.

Tableau 06 : les formations végétales de la wilayat de Laghouat

Formation végétales	Superficie (ha)	Pourcentage 100%
forêts	910,09	0,07
steppes	2697019,83	97,86
Autres formations	42465,23	1,54
halipèdes	4576,65	0,16
total	275623,32	100

(C.D.F, 2014).

D'après le tableau ci-dessus on l'on déduit que les steppes représentent presque la totalité du paysage de la wilaya.



*MATÉRIEL ET
MÉTHODES*

1. Méthodologie :

Au mois d'Avril (2015), nous avons adopté une démarche méthodologique basée sur la comparaison des relevés phytoécologiques entre les parcours de la plantation *d'Atriplex canescens* et celles de parcours naturels dans la région de Sebgag.

1.1. Echantillonnage :

Nous avons effectué 30 relevés dans La station plantée *d'Atriplex canescens*, et 30 relevés dans le parcours naturels.

Le type d'échantillonnage choisi dans notre étude est la systématique (technique de la ligne).

1.2. Etude quantitative (Le relevé linéaire) :

Le relevé linéaire, autrement nommé, la technique des points quadrats est la méthode la plus souvent utilisée pour les estimations quantitatives de la végétation; cette technique est décrite par différents auteurs (**Gounot, 1961; Godron, 1968; Daget&Poissonet, 1971**).

La technique des points quadrats a été adaptée aux écosystèmes steppiques dans l'analyse de la structure de la végétation et des caractères de la surface du sol (**CRBT, 1978; Nedjraoui, 1981 ; Aidoud, 1983**). Elle est considérée comme le moyen le plus efficace pour étudier l'évolution de la couverture végétal lorsqu'il s'agit d'une ligne permanente (**Long, 1958; Gounot, 1969; Aidoud, 1983**).

Le relevé linéaire consiste à recenser les espèces et les éléments de la surface du sol à la verticale de points disposés régulièrement le long d'une ligne à l'aide d'une aiguille. (**Souffi, 2012**).

Le relevé linéaire, tel qu'il est décrit dans le guide méthodologique **Roselt/OSS, 2001**, consiste à effectuer des relevés punctiformes pour recenser tous les éléments de la surface du sol le long d'une ligne matérialisée par un ruban gradué, tendu au-dessus de la végétation. Cette dernière est échantillonnée à l'aide des points quadrats espacés de 10 cm sur une longueur de 10 mètres, en utilisant une aiguille introduite avec précaution dans la végétation.

La longueur de 10 mètres est la plus adaptée aux espaces steppiques. En fait, il faut prendre une longueur de ligne de telle sorte à avoir 100 points. Deux observateurs sont nécessaires pour réaliser le relevé linéaire: un des observateurs se place au-dessus du ruban gradué, il suit sa ligne de visées avec l'aiguille et annonce soit les éléments de la surface du sol (litière, sol nu, éléments grossier,...) qui interceptent le bout de l'aiguille, soit les

espèces végétales dont un organe au moins touche son aiguille; le deuxième observateur relève les annonces sur un formulaire.

Le type des données récoltées est le suivant :

N : Nombre de point de lecture (100, dans les écosystèmes steppiques).

N_v : Nombre de point de végétation.

N_{sv} : Nombre de point sans végétation = Nombre de point où les éléments de la surface du sol ont été notés.

n_i : Nombre de point où l'espèce *i* a été notée sur le formulaire.

Ces données récoltées nous a permis de déterminer.

1.2.1. Le recouvrement global de la végétation (RGV) :

Le recouvrement global de la végétation est un indicateur de l'état de la végétation (**Hammouda, 2009**), il est exprimé en pour-cent par la relation qui suit :

C'est le rapport en pourcentage entre le nombre de points de végétation (*n*) et le nombre total de points de contacts (*N*).

$$RG \% = \frac{N_v}{N} \times 100$$

N : Nombre de point de lecture.

N_v : Nombre de point de végétation.

1.2.2. La fréquence spécifique (F_{si}) :

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

$$F_{si}\% = \frac{n_i}{N} \times 100$$

D'où $\sum F_{si} = RGV$

1.2.3. La contribution spécifique (Csi) :

La contribution spécifique se définit comme le rapport de la fréquence spécifique d'une espèce à la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées (Daget & Poissonnet, 1971).

$$Csi\% = \frac{FSi \times 100}{\sum FSi}$$

CSi : contribution spécifique de l'espèce i

Fsi : fréquence spécifique de l'espèce i

1.2.4. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') :

C'est un indice de diversité, indépendant d'une hypothèse de distribution, selon **Frontier et Pichod-viale (1993)**. Cet indice « mesure précisément la quantité moyenne d'information donnée par l'indication de l'espèce d'un individu de la collection-moyenne calculée sur la collection à partir des proportions d'espèces que l'on y a observées ».

Il est exprimé par :

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

$Pi = ni/N$

Pi = probabilité de rencontre l'espèce i dans le groupement.

ni : l'effectif de l'espèce i ou le recouvrement relatif de l'espèce i.

N : l'effectif total ou le recouvrement relatif total d'individu.

L'indice de Shannon s'exprime en bits par individu (**Lacoste et Salanon, 1999**).

1.2.5. Equitabilité (E) :

L'évaluation de la diversité spécifique d'un échantillon est généralement complétée par un indice d'Equitabilité (E). Celle-ci représente le rapport entre la diversité spécifique de Shannon maximale théorique et le logarithme de richesse spécifique de l'échantillon. Cet indice a pour formule :

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

1.3. Etude qualitative (Le relevé floristique) :

Chaque relevé linéaire établi dans notre étude a été suivi par un relevé floristique.

Dans un souci de répondre aux exigences de représentativité et d'homogénéité des relevés floristiques, les listes floristiques ont été notées dans l'aire minimale,

Gounot (1961), signale que l'aire minimale correspond à l'aire dans laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée.

1.3.1. Diversité systématique :

Les taxons composant les différentes unités de végétation prises en considération ont été regroupés en familles ; ceci a été réalisé de la flore **d'Ozenda (1977)** et celle de **Quezel et santa (1962-1963)**.

1.3.2. Diversité biologiques :

Le type biologique d'une plante est la résultante sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologiques y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et qui ne sont pas héréditaires (**Polumin, 1967**).

Les types biologiques sont considérés comme étant une expression de la stratégie d'adaptation de la flore aux conditions du milieu et en même temps, ils constituent un outil privilégié pour la description de la physionomie de la végétation (**Dahmani, 1996**).

Après la connaissance de l'importance biologique des espèces inventoriées, il est intéressant d'établir la classification selon les types biologiques ce qui nous permet de nous renseigner sur la hauteur des espèces et en particulier la stratification de la végétation (**Raunkiaer, 1937**) in **Bendou.s(2011)**.

1.3.3. Le spectre phytogéographique :

L'élément phytogéographique correspond à « l'expression floristique et phytosociologie d'un territoire étendu bien défini, il englobe les espèces et les collectivités phytogéographiques caractéristiques d'une région ou d'un domaine déterminé » (**Braun blanquet, 1919**).

La détermination des affinités chorologiques des différentes espèces a été faite à l'aide des subdivisions chorologiques proposées par **Maire (1926)**, **Monod (1957)**, **Quezel (1965)** et **Barry et al (1976)**. Les types phytogéographiques retenus sont :

- Méd** : Méditerranéen
- Sah-Sind** : Sahara-Sindien
- Méd.Irano-Tour** : Méditerranéen. Irano-Touranien.
- Sah**: Saharien
- End** : Endémique
- Méd-As** : Méditerranéen-Asiatique
- S.Méd-Sah** : Sud-Méditerranéen-Saharien

- Eur-Méd** : Européen-Méditerranéen

- M.S** :Mediterrano-Sindienne

- S.A** :Saharo-Arabiques

- M-S-A** : méditerranano-saharo-arabiques.

1.4.L'analyse statistique des données :

1.4.1. La classification hiérarchique ascendante (CHA) :

La classification hiérarchique ascendante (CHA) est une méthode de classification qui intervient comme aide à l'interprétation de l'AFC. Méthode complémentaire, elle vient ainsi améliorer les limites qui dans l'AFC, paraissent arbitraires. Elle est basée sur des distances réelles et fournit des résultats assez précis.

Le programme STATISTICA réalise une CHA sur les facteurs lignes et colonnes d'une AFC, une hiérarchie est construite à partir d'une matrice de distance. Cette hiérarchie est visualisée par un dendrogramme qui comporte une succession de classes de relevés. Chaque partition peut être distinguée par une coupure du dendrogramme. Le seuil de coupure peut être choisi de façon empirique. Dans une même partition, la position des classes les unes par rapport aux autres n'est pas très significative : deux classes situées l'une près de l'autre, ne sont pas obligatoirement proches.

1.4.2. L'analyse factorielle des correspondances (A.F.C.) :

L'analyse factorielle des correspondances A.F.C. (Cordier, 1965) in (Souffi, 2012). Est une méthode multidimensionnelle employée depuis plusieurs années pour le traitement des données phytoécologiques. Son utilisation est devenue fréquente pour l'étude des systèmes écologiques steppiques (Djebaili, 1978 ; Aidoud, 1984 ; Bouzenoun, 1989 ; Dahmani, 1997 ; Kadi hanifi, 1998 ; Kadik, 2005 ; ...).

L'AFC a pour but de visualiser les affinités floristiques existant entre les relations groupements-végétaux. De ce fait nous disposons d'un tableau à double entrée où chaque ligne correspond à un objet (espèces) et chaque colonne à une variable (relevé). Le traitement informatique aboutit à un nuage de point dans un espace multidimensionnel et pour visualiser ce nuage afin de le rendre accessible à l'interprétation, il est nécessaire de le projeter dans un espace à deux dimensions c'est-à-dire, sur les axes principaux d'inertie pris deux à deux.

Les axes factoriels sont donc sous la dépendance des éléments, qui eux apportent les plus fortes contributions, soit des relevés à condition écologique particulière, soit des espèces à exigence écologique stricte. La première étape du traitement numérique consiste en une analyse de la matrice totale (matrice brute) formée des 60 relevés et 22 espèces.

Dans un premier temps, notre matrice (matrice finale) est soumise à deux types de traitements numériques : l'analyse factorielle des correspondances (AFC), et la classification hiérarchique ascendante (CHA).

1.5. Etude du sol :

L'étude sur le terrain débute par l'établissement d'une tranchée (profil) dans la plantation d'Atriplex canescens, et deuxième profile dans un parcours naturels qui existe au bord de lits de oud.

1.5.1. LepH des sols :

La mesure se fait avec un pH mètre (mesure électrique) : le pH est mesuré sur une suspension terre /liquide égale 1/2,5. Le liquide utilisé est de l'eau distillée (voir Annexes

1.5.2. Mesure de l'humidité :

L'humidité est la quantité d'eau contenue dans un sol. Elle est mesurée par rapport à la quantité de la terre sèche, et est exprimée en % (gramme H₂O/100g de terre).

La méthode consiste à sécher, dans l'étuve, un échantillon de terre fine, à 105 C° pendant 24 heures jusqu'à un poids constant (Voir Annexes I).

Pour calculer l'humidité on applique la formule suivante :

$$H\% = (\text{Poids de terre humide} / \text{Poids de terre sèche}) \times 100$$

1.5.3. La matière organique et le carbone du sol :

Détermination de la teneur en matière organique par calcination ; L'échantillon est broyé à 2 mm et calciné à 650°C. La perte de masse par combustion correspond à la combustion de la matière organique. On le calcine au four à moufle à 650°C pendant 6 heures (Voir Annexes I).

Pour la Détermination du taux du carbone organique (C.O) est obtenu par la formule suivante :

$$\% \text{ carbone organique} = \text{matière organique} \% / 1,72$$

1.5.4. L'azote du sol :

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

- L'azote des composé organique est transformé en azote ammoniacal sous l'action de l'acide sulfurique concentré qui porté à l'ébullition, se comporte comme un oxydant.
- Les substances organiques sont décomposées : le carbone dégagé sous forme de gaz carbonique, l'hydrogène donne l'eau et l'azote est transformé en azote ammoniacal.
- Ce dernier est fixé immédiatement par l'acide sulfurique sous forme de sulfate d'ammonium.
- Pour accroître l'action oxydante de l'acide sulfurique ; on élève sa T° d'ébullition en ajoutant du sulfate de cuivre et de sulfate de potassium, ces derniers jouant le rôle de catalyseurs

Lorsque la matière organique a été totalement oxydée, la solution contenant le sulfate d'ammonium est récupérée puis on procède au dosage de l'azote ammoniacal par distillation, après l'avoir déplacé de sa combinaison après une solution de soude concentré. (Voir Annexes I).



*RESULTATS ET
DISCUSSION*

I .Resultats Et Discussions

1.Etude quantitative

1.1.Recouvrement global de la végétation :

Pour étudier l'effet de la plantation d'*Atriplex canescens* sur le recouvrement de la végétation, nous avons comparé le recouvrement global des parcelles plantées et libres pendant le printemps.

Les résultats de recouvrement global général indiqués dans le tableau, représentent la moyenne des recouvrements globaux de la végétation d'un ensemble des relevés de la plantation et de parcours naturel.

Tableau08: La moyenne du recouvrement global des 2 stations.

	Plantation	Parcours naturel
RG en %	73.6	47 .8

Il ressort de ce tableau que le taux du recouvrement global de la végétation dans la plantation atteint à 73%. Par contre pour les périmètres hors plantation, le recouvrement global de la végétation est atteint à 47%.

Par rapport à ces résultats, il y a donc une grande différence du taux de recouvrement global de la végétation dans l'intérieur et l'extérieur de la plantation.

Cette augmentation importante du recouvrement global de la végétation à l'intérieur de la plantation par rapport à l'extérieur s'explique par :

- Le phénomène de Self mulching. Les sables forment une pellicule à la surface du sol et empêchent ainsi l'eau de s'évaporer, ce qui favorise le pédoclimat et, par conséquent, le développement des plantes (**Djebaili et al, 1983**).

- Les apports éoliens piégés par les pieds d'*Atriplex* ayant pour conséquence de favoriser la germination et l'installation des annuelles.

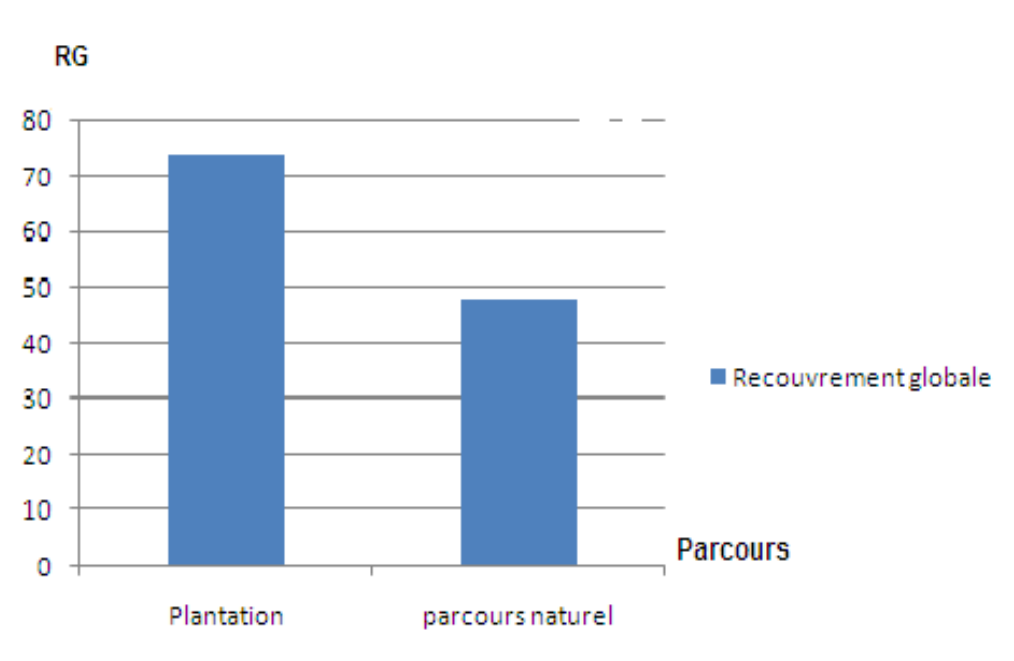


Fig.08: Variation du recouvrement global de la végétation des deux stations.

1.2. Les éléments de la surface du sol :

La variation de pourcentage des éléments de la surface du sol dans les deux stations est montrée dans le tableau suivant :

Tableau 09 : Variation des éléments de la surface du sol dans les deux stations.

Eléments de sol (%)	Station plantation	Station hors plantation
Litière	9	4,23
Eléments grossier	5	9,66
Sable	4	15,56
Cailloux	2	17,05
Pellicule de glaçage	7	5,7

a. Litière :

D'après le tableau, on remarque que le taux de litière est faible hors plantation par rapport à la station plantée d'*Atriplex canescens*, cela est dû à l'importance de la densité de la végétation dans la plantation et au ralentissement de la vitesse du vent par les plantations qui réduit le transport de la litière hors plantation.

b. Eléments grossiers :

Les éléments grossiers sont constitués par les blocs, les cailloux et les graviers dont le diamètre est supérieur à 2 mm 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 en assurant une meilleure protection contre l'érosion **Pouget (1980)**.

On remarque un gradient croissant allant de la plantation à l'hors plantation ; cette augmentation est liée à la dégradation du tapis végétal ce qui a facilité l'action de l'érosion éolienne et hydrique en déplacent le sol pour laisser découvrir sur place les éléments grossiers.

c. Le sable :

D'après le tableau 8, on remarque que le pourcentage de sable est très faible dans la plantation par rapport à l'hors plantation; à cause de l'ensablement remarquable.

La végétation constitue une barrière vivante qui diminue le déplacement du sable transporté par les vents .d'une manière générale, dans notre zone d'étude, la végétation par son rôle d'obstacle, devient déterminante dans la présence de sable.

d. Pellicule de glaçage :

Dans les zones arides, le sol est caractérisé par la présence d'une fine couche superficielle continue riche en limons appelée pellicule de glaçage (**Pouget ,1980**).

L'existence de cette formation superficielle de 1 ou plusieurs mm est attribués généralement à l'action du sol limoneux ou argileux sous-jacent, de consistance et de moindre porosité (**Floret et Pontanier, 1982**).

Cet élément présente un taux élevé dans la plantation par rapport à l'hors plantation.

1.3. Indice de diversité spécifique de SHANNON (H') et d'équitabilité (E) :

Les résultats calculés des indices de diversité de SHANNON (H') et l'équitabilité (E) sont contiennes dans le tableau suivant :

Tableau 10: Résultats des indices de diversité obtenus dans les deux périmètres :

Paramètres de diversité	Plantation	Hors plantation
Indice de SHANNON	3,22	3,01
Équitabilité	0,73	0,69

Selon les résultats du tableau. Les indices de diversité de Shannon & Weaver varient selon les différentes stations.

La valeur la plus élevée de l'indice de Shannon & Weaver est obtenue dans la plantation avec (3,22) par apport au parcours naturel (3,01) indique que il y'a une diversité floristique dans les deux parcours a cause des l'existence des quelques relevé qui a été fait ou bord de lit de oued (dans le parcours libre). .

Les valeurs de l'équitabilité sont comprises entre 0,73 dans la plantation et 0,69 dans le parcours naturels, ces valeurs est tend vers 1 qui s'explique l'existence des espèces de même abondance.

2. Etude qualitative

2.1. Composition systématique :

Dans le but de caractériser les zones d'étude du point de vie de diversité systématique, des relevés phytoécologiques des parcours naturels ont été comparés à ceux des parcours plantés.

L'analyse de la flore des variables échantillonnées montre que dans la première station plantée d'*Atriplex canescens* est la plus riche floristiquement avec 10 familles mais la deuxième station non plantée avec 07 familles et 27espèces dans les deux stations (voir annexe I).

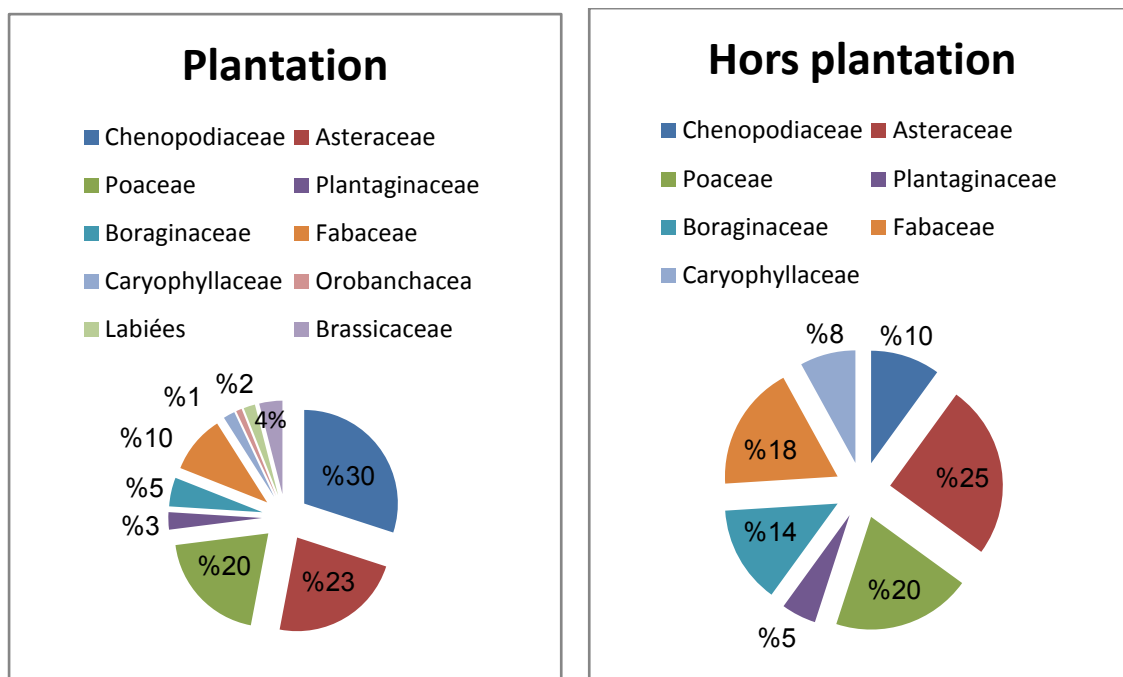


Fig09 :Spectres globaux des familles.

Les familles les mieux représentées sur le plan générique et spécifique, dans les deux stations, sont les Poaceae, les Astéraceae, et les Fabaceae, selon **Good(1974)** ces trois familles sont de répartition presque cosmopolite ou sub cosmopolite alors que l'importance des autres familles serait en fonction des conditions climatiques. Ces 3 familles représentent à elles seules près de la moitié de la flore étudiée.

L'étude floristique montre que les milieux plantés sont floristiquement plus riche que les milieux non plantés. Cette différence trouve son origine dans la réunion de plusieurs facteurs favorables, citons le microclimat humide généré par les touffes d'*Atriplex canescens*, qui vont influencés positivement sur le pédoclimat en diminuant l'action du vent et par conséquent l'évapotranspiration, cela permet d'économiser la réserve d'eau disponible et permet aussi aux thérophytes surtout de se développées (**Daget, 1980**), (**Barbero et al, 1990**).

Tandis que pour les plantations, on déduit d'après la figure qu'en première position, viennent les Chenopodiaceae qui sont bien représentées par *Atriplex canescens*, avec un taux très élevé. Cette dominance est expliquée par la plantation de l'*Atriplex canescens*. En deuxième position, viennent les Poaceae, les Astéraceae, et les Fabaceae alors que l'importance des autres familles serait en fonction des conditions climatiques (**Aidoud-Lounis, 1977**).

2.2. Le spectre biologique :

Selon la participation de chaque type biologique à l'ensemble de la flore des deux stations ; les spectres biologiques peuvent être dressés ainsi (Figure 13).

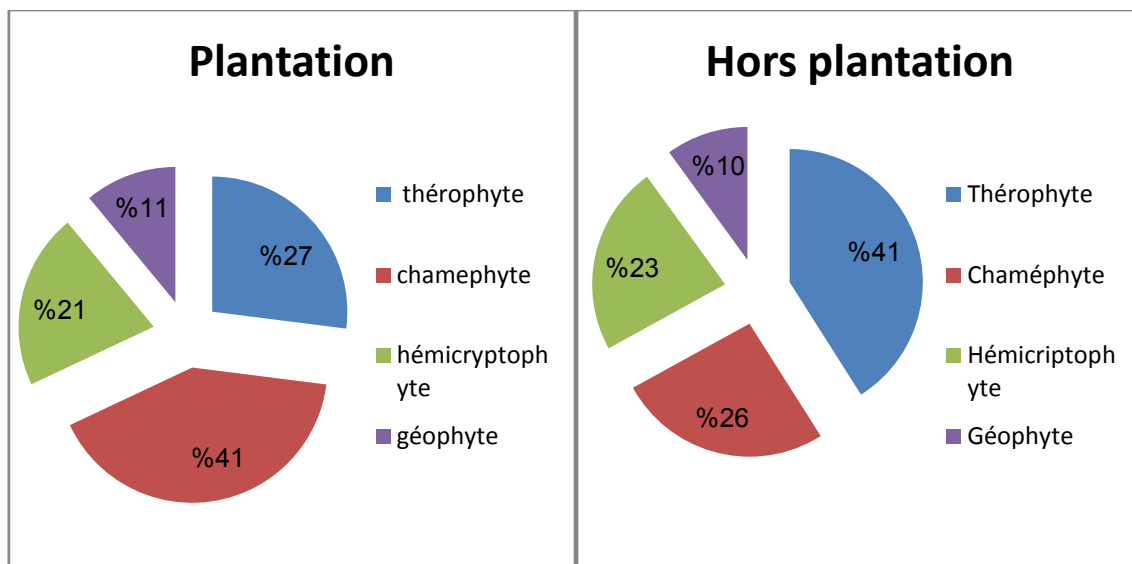


Fig10 : Spectre biologique globaux

Les thérophytes apparaissent nettement majoritaires avec un pourcentage de 41% dans la station non plantée **Daget (1980)**, montre que la dominance des thérophytes souligne un phénomène de thérophytie. **Sauvage (1960)**, **Gaussen (1963)**, **Nègre (1966)**, **Daget (1980-a)** et **Barbero & al (1990)** in **Hammouda (2009)** ; présentent la thérophytie comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides, ce qui est un trait essentiel de la végétation en zone aride.

Les chamephytes sont un pourcentage 41% dans la plantation ; cela est lié au surpâturage car les espèces de ce type biologique sont très peu appréciées par le cheptel conditions d'humidité créées par l'arbuste fourrager et à leur soustractions au cheptel. Hors plantation on remarque la régression des chamephytes 26%.

En effet les hémicryptophytes préfèrent en générale les milieux humides riches en matière organique **Barbero et al (1989)**, ce qui indique une amélioration du milieu (**Akkouche, 2011**).

Les géophytes sont les moins bien représentées avec un pourcentage qui atteint 11% pour la plantation et 10% hors plantation. Elles sont relativement plus importantes dans les formations pré forestières que dans les formations arides ceci rejoint les propos de **Barbero et al (1989)** selon lesquels les géophytes régressent et disparaissent dans les pelouses et les zones steppiques qui ne se rencontrent que très rarement en milieu arides.

Les Phanérophytes sont absentes à cause des faibles précipitations caractérisant le climat aride et ne permettant pas le développement des arbres à l'exception des lits d'oued.

2.3. Le spectre phytogéographique :

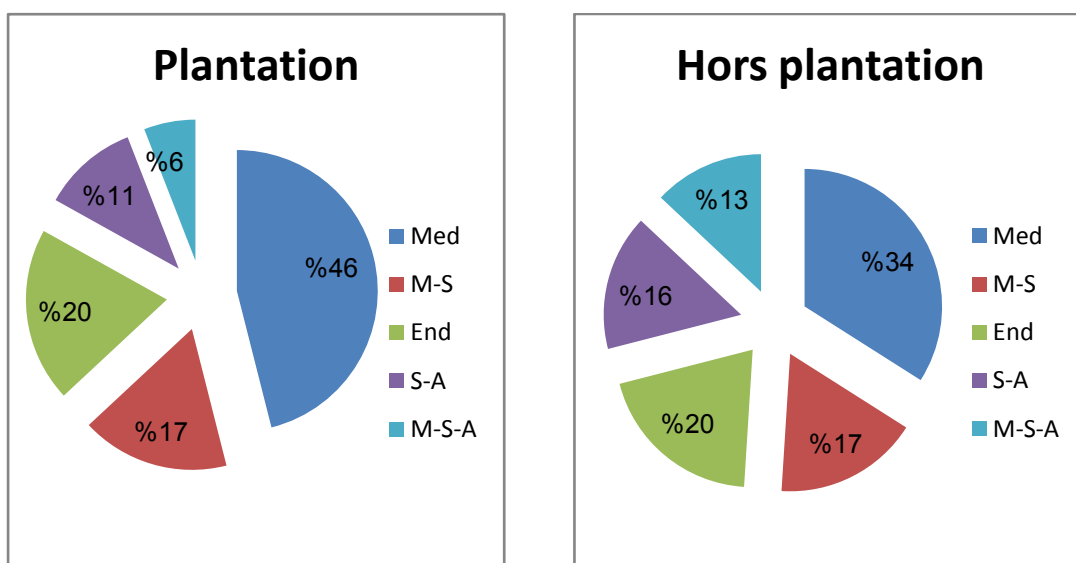


Fig11 : Spectre phytogéographique

La figure 14, montre que les Méditerranéennes dépassent les autres types phytogéographique dans les deux périmètres, suivis par les Mediterrano-Sindienne, les Endémiques, les Saharo-Arabiennes et les Méditerranéen-Saharo Sindiennes.

46% des espèces de la plantation et 34% de parcours libre sont méditerranéennes. La localisation biogéographique de notre zone d'étude dans la région méditerranéenne (**Quezel et Santa, 1962-1963**) explique la dominance des éléments méditerranéens dans cette zone. **Quezel (1995)**, fait remarquer : « les éléments strictement méditerranéens représentent une part très importante de la flore de la région méditerranéenne ».

À la deuxième position il ya les espèces de liaison mediterrano-sindienne. Ces taxons représentent la ligne de transition qui sépare les deux éléments biogéographiques.

Les endémiques sont représentés par le même pourcentage dans les deux stations, donc un taux d'endémisme remarquable compte tenu du nombre total d'espèces recensées.

3. Analyse statistique

3.1. Classification hiérarchique ascendante :

Les résultats de la CHA sont présentés sous forme de dendrogramme regroupant les 60 relevés et les contributions spécifiques des espèces(Csi) (Figure09).

L'analyse du dendrogramme obtenu a permis la répartition de deux grands ensembles de relevés juxtaposés (E1, E2) .

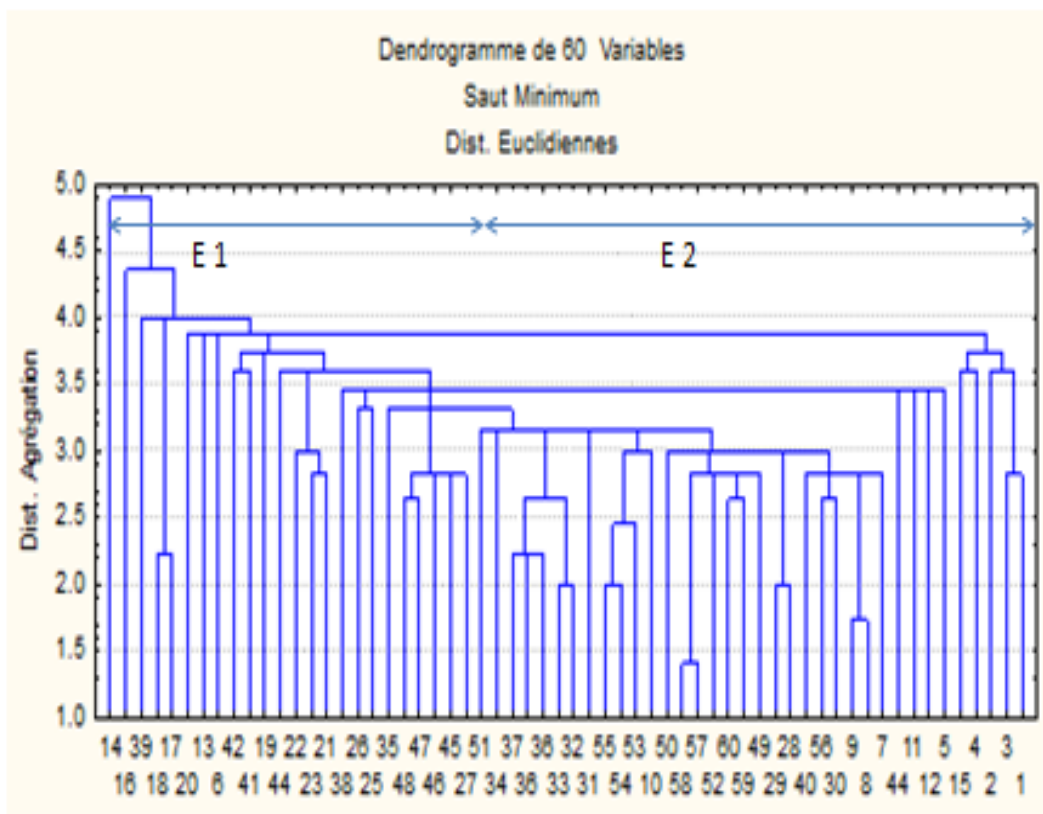


Fig.12 : Dendrogramme de la classification hiérarchique ascendante des 60 relevés.

3.2. Analyse factorielle des correspondances (AFC) :

Les résultats de la AFC fournissent les valeurs propres et les taux d'inerties aux premiers et troisièmes axes, ses résultats sont reportés sur le tableau 07.

Tableau 11: Valeurs propres des axes factoriels et taux d'inertie

Axes	Valeurs propres	Taux d'inertie
Axe1	0.156073	9.364395
Axe2	0.124187	7.451244
Axe3	0.153846	9.230778
Axe4	0.110607	6.636390
Axe5	0.104971	6.298272

Les valeurs propres varient de 0.156073 à 0.104971 et les taux d'inertie de 9.36 à 6.29 %.

Ces valeurs propres quantifient la part de l'information contenue dans la matrice des données et constituent de ce fait une aide de premier ordre quant aux nombres d'axes à retenir. Notons que ce sont les premiers axes qui fournissent le maximum d'informations contenues dans le nuage de points (**Bonin et Tatoni, 1990**).

3.2.1. Caractérisation écologique et floristique des ensembles identifiés :

L'individualisation des groupes de relevés a été réalisée sur la carte factorielle représentée par les axes I et II (Figure14).

- L'ensemble 1 : se localise dans la partie positive de l'axe I et renferme 24 relevés, il s'agit de : R6, R13,R14,R16, R17,R18,R19,R20,R21, R22, R23, R25 , R26, R27, R35, R38,R39, R41,R42, R44, R45, R46, R47, R48.
- L'ensemble 2 : se situe dans la partie négative de l'axe 2. Il renferme 36 relevés : R1,R2, R3, R4,R5, R7, R8, R9, R10, R11, R12,R15, R24, R28, R29,R30, R31, R32,R33, R34, R36, R37, R40,R43, R49, R50, R51,R52, R53,R54, R55, R56R57,R58,R59,R60.

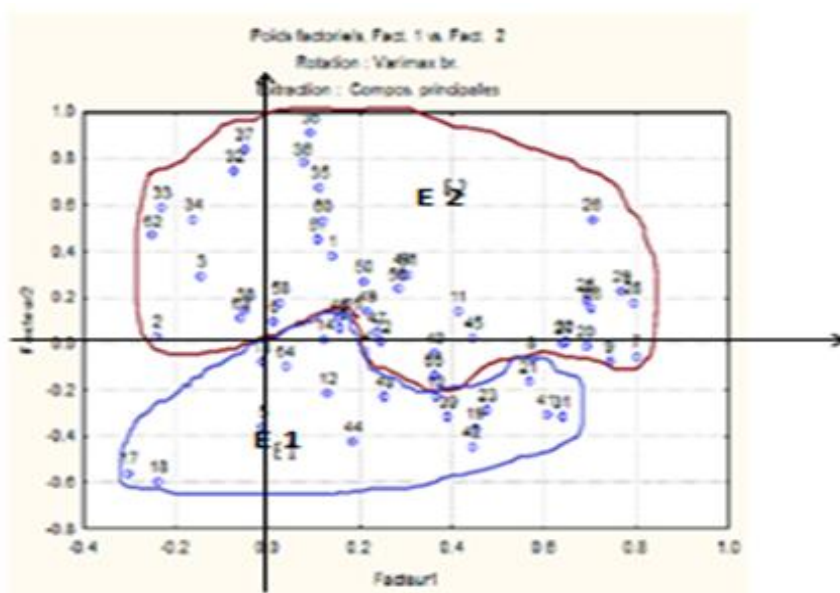


Fig.13 :Carte factorielle des relevés sur le plan factoriel de l'AFC.

a. Signification écologique de l'axe I :

La projection du nuage de points relevés dans le plan de l'axe 1, nous donne un ensemble (E1) situé négativement de l'axe et qui sont toutes situés dans la station 2 non plantée et exposée à une forte action anthropique, ce qui explique le faible pourcentage de recouvrement de la végétation, sauf les relevés (12, 5 et 19) qui appartiennent des relevés de station plantée.

L'ensemble E1 réunit des relevés qui se différencient entre eux par un pourcentage élevé de substrat caillouteux et d'éléments grossier, à cause de la forte action anthropique, érosion éolienne et hydrique dans c'est des espèces de dégradation.

b. Signification écologique de l'axe II :

La projection du nuage de points relevés dans le plan de l'axe 2, nous donne deux lots de l'ensemble 1 et 2 qui en passant de l'extrémité négative à celle positive de l'axe 2 (Fig.14).

Sur le côté positif de l'axe 2 se positionnent les relevés (33, 34, 37, 38, 32) qui sont situés dans la station 2 non plantée et exposée à une forte action anthropique, ce qui explique le faible pourcentage de recouvrement de la végétation.

Concernant le côté négatif de cet axe où se localisent le reste des relevés de l'ensemble 2, ils sont situés dans la station 1 plantée d'*Atriplex canescens*, donc absence de toute action anthropique et érosion éolienne et hydrique. Sauf les relevés (39, 35,41) qui appartiennent à l'autre station (hors plantation) à cause de leurs recouvrements de végétation qui est élevés (60%,44%,51%) et on remarques que ces relevés se localisent près d'un lit d'oued.

4. Résultat analytique du sol

La caractérisation analytique du sol est une étape indispensable pour toute étude pédologique.

L'étude analytique des profils ou des prélèvements nous permettra de caractériser le sol de notre site d'étude (Djellal Gharbi). Pour cela nous avons réalisés 2 profils pédologiques (un dans la plantation d'*Atriplex* et l'autre hors plantation au bord de lit d'oued).

Les observations tirées à partir de la description morphologique des profils pédologiques réalisés sont : la stratification des horizons est bien visible pédologiquement, composée de 2 horizons bien distincts (couleur ; structure)

4.1. Résultats de la caractérisation du sol de la région de Djellel Gharbi :

4.1.1. Le premier profil (Plantation d'*Atriplex*) :

Composé de deux horizons.

4.1.1.1. Description morphologique

- Date de description 02/05/2015.

Coordonnées géographiques

- Altitude : 1425 mètre.
- Latitude : 34° 00' 46'' N.
- Longitude : 02°20'43'' E.

Etat de surface : sol présence de pellicule de glaçage et sable à la surface occupé par la végétation.

- Végétation dominante: *Atriplex Canescens*.
- Temps : journée ensoleillée.
- La profondeur des horizons : Horizon H₁ (0 – 40 cm), Horizon H₂ (40-60cm).

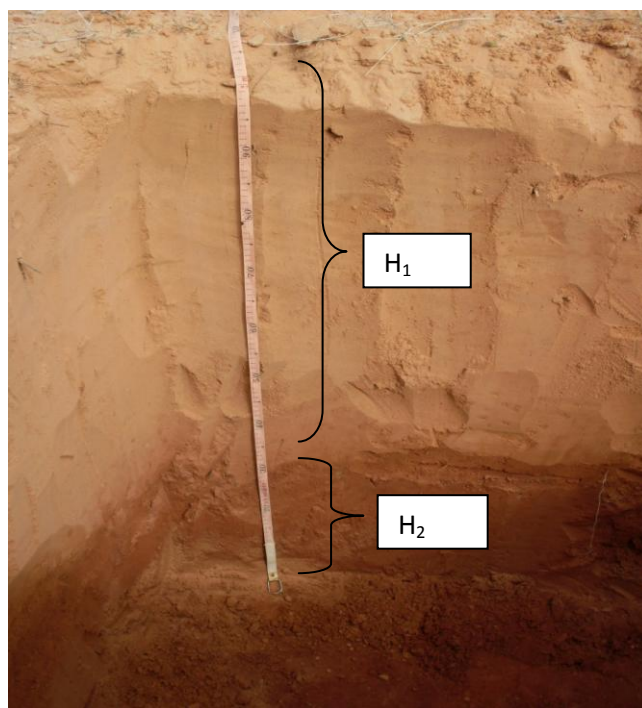


Fig14 :: profil pédologique de la plantation d'Atriplex

4.1.2. Résultats analytique :

Les résultats de l'analyse du sol de profil pédologique sont représentés dans le tableau12.

Tableau12: Les résultats des analyses du sol de Profil 1Djellal Gharbi

Profil	Paramètres							
	Profondeur (cm)	H(%)	pH _{eau}	C.E. à 25°C (mmho /cm)	M.O (%)	N%	C%	MM%
H1	0-40	1.25	7.73	0.09	1.8	0.09	1.04	4.78
H2	40-60	0.83	8.09	0.12	0.9	0.10	0.52	4.54

Nous avons enregistré une diminution de la matière organique entre les horizons au sein de même profil pédologique, dont on constate que la matière organique de l'horizon H1 de premier profil moyennement pourvu (1.8) par rapport à la matière organique de sol de deuxième horizon H2(0.9) qui est pauvre, dont elle est décroissante en fonction de d'horizon. L'application de l'équation ($C\% = M.O/1,72$), permet de déterminer le Taux de Carbone du sol de profil 1 ; est faible pour les deux horizons avec des valeurs décroissante en fonction de la profondeur ($1.04 \leq C\% \leq 0.52$).

Les résultats d'analyse de pH montrent l'augmentation de ce dernier en fonction de profondeur pour les 2 horizons, Mais toujours dans la classe de pH alcalin à moyennement alcalin ($7,73 \leq \text{pH} \leq 8,09$).

Selon nos résultat on peut en déduire que les sols profil sont pauvre en azote (0.09) à moyennement riche (0.10).

La conductivité électrique, elle est de l'ordre de 0,092mmhos/cm pour H₁, et 0,121 mmhos/cm en profondeur, ce qui est considéré comme un sol non salin.

Le résultat analytique de l'humidité de profil 1 présente une diminution en fonction de profondeur de H1 (1.25) à (0.83) de H2.

4.2. Le deuxième profil (hors plantation):

Composé de deux horizons.

4.2.1. Description morphologique

- Date de description 02/05/2015.
- Coordonnées géographiques
 - Altitude : 1425 mètre.
 - Latitude : 34° 00' 46'' N.
 - Longitude : 02°20'43'' E.

Etat de surface : sol présence de pellicule de glaçage et sable à la surface occupé par la végétation.

- Végétation dominante: *LygeumSpartum*.
- Temps : journée ensoleillée.
- La profondeur des horizons : Horizon H₁ (0 – 30 cm), Horizon H₂ (30-40cm)



Fig15: photo de premier profil pédologique dans la plantation d'*Atriplex*

4.2.2. Résultats analytique :

Les résultats de l'analyse du sol de profil pédologique sont représentés dans le tableau13.

Tableau13 : Les résultats des analyses du sol de Profil2Djellal Gharbi

Profil	Paramètres							
	Profondeur (cm)	H(%)	pH _{eau}	C.E. à 25°C (mmho /cm)	M.O (%)	N%	C%	MM%
H1	0-30	01.46	7.87	0.07	1	0.12	0.58	4.55
H2	30-40	1.07	8.05	0.10	0.6	0.07	0.34	4.57

Nous avons enregistré une diminution de la matière organique entre les horizons au sein de même profil pédologique, dont on constate que la matière organique de l'horizon H1 de premier profil est (1.0) par rapport à la matière organique de sol de deuxième horizon H2 (0.6) dont le sol de profil 2 est pauvre en matière organique. L'application de l'équation ($C\% = M.O/1,72$), permet de déterminer le Taux de Carbone du sol de profil 1 ; est très faible pour les deux horizons avec des valeurs décroissantes en fonction de la profondeur ($0.58 \leq C\% \leq 0.34$).

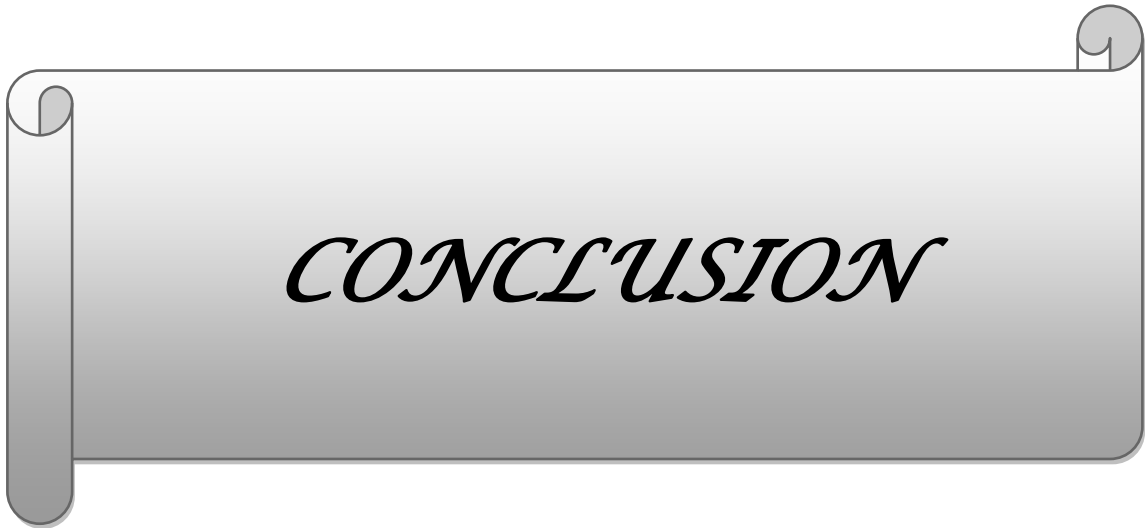
Les résultats d'analyse de pH montrent l'augmentation de ce dernier en fonction de profondeur pour les 2 horizons, Mais toujours dans la classe de pH alcalin à moyennement alcalin ($7,78 \leq pH \leq 8.05$).

La conductivité électrique, elle est de l'ordre de 0,07mmhos/cm pour H₁, et 0,10mmhos/cm en profondeur, ce qui est considéré comme un sol non salin.

Selon nos résultat on peut en déduire que les sols profil sont moyennement riche en azote (0.12) à pauvre (0.07).

Les résultats analytique de l'humidité de profil 2 présente une diminution en fonction de profondeur de H1 (1.46) à (1.07) de H2.

D'après les résultats des analyses chimique du sol on a remarqué que les caractères chimique des deux profils sont les même mais l'humidité du deuxième profil est plus élevée par apport au premier profil à cause de la régénération de l'*Atriplex canescens* hors plantation et l'emplacement du relevé qui a été fait au bord de lit d'oued.



CONCLUSION

Conclusion

Notre travail consiste à évaluer une plantation fourragère à base d'*Atriplex canescens* sur la biodiversité dans la région de Sebgag. L'étude quantitative et qualitative nous a permis de distinguer les caractères floristiques et climatiques des deux stations: plantée et non plantée, et faire une analyse chimique du sol.

Notre zone d'étude est située dans le secteur des hauts plateaux sud algérois sous l'étage bioclimatique semi-aride à hiver frais.

L'analyse des 60 relevés et 27 espèces montre que dans la plantation, le taux de recouvrement est de 73,6 % avec une nette dominance de l'*Atriplex canescens*, et seulement 47,8 % hors plantation.

L'analyse systématique montre que les familles floristiques dominantes dans les deux stations plantée et non plantée sont celles des Astéracées, des Poacées, et des Fabacées.

On note aussi les dominances des chénopodiacées dans le parcours planté.

L'analyse des spectres biologiques, montre la dominance des thérophytes dans la station plantée, expliqué par un phénomène de thérophytie, et la dominance des chamephytes dans la station non plantée qui peut être considérés comme un indicateur de dégradation des conditions climatiques défavorables.

Pour les types biogéographiques, l'élément méditerranéen domine dans toute la zone.

Les indices de diversité (indice de Shannon et d'équitabilité) montrent une diversité à l'intérieur et à l'extérieur de la plantation à cause de la situation du parcours naturel (bord de lit d'Oud).

A la lumière des résultats de notre analyse chimique du sol nous pouvons avancer les conclusions suivantes:

Le sol des deux sites est alcalin à moyennement alcalin.

La conductivité électrique des sols des deux stations sont des sols (non salin).

La matière organique est moyennement riche dans la plantation avec (1,8% et 0,9%), et pauvre dans la station non plantée avec (1% 0,6).

Conclusion

L'humidité du deuxième profil est plus élevée par rapport au premier profil à cause de la régénération des plants d'*Atriplex* qui créent un microclimat et le relevé pédologique qui est situé près du lit d'oued.

Les sols des deux stations sont moyennement riches en azote.

Taux de carbone organique est faible pour les deux périmètres .

L'analyse factorielle des correspondances appliquée à 60 relevés et 27 espèces a permis de distinguer 2 ensembles bien distincts selon les deux premiers axes :

L'ensemble E1 à *Stipa tenacissima* et *Artemisiacampestris* : Ces relevés effectués en dehors de la plantation d'*Atriplex canescens* (en milieu dégradé et ouvert au pâturage) ; avec un pourcentage élevé de sable ou s'installent les espèces psammophytes telle que : *Onopordon arenarium*, *Plantagoalbicans*, ainsi que des touffes de *Lygeumspartum* ensablés et *Artemisia herba alba* morte.

L'Ensemble E2 : prédominé par l'*Atriplex canescens* et *Artemisiacampestris*.

Ces relevés effectués dans le parcours naturel.

L'AFC et la CHA nous ont permis de mettre en évidence les principaux facteurs régissant la répartition des groupements végétaux dans notre zone d'étude. En effet, la lithologie (la nature et le type de substrat, et le recouvrement global de la végétation, sont retenus comme principaux facteurs responsables des variations floristiques des groupements végétaux de notre zone d'étude.

Pour cela nous encourageons les plantations (par des espèces locales) dans les milieux ensablés et fortement dégradés.

BIBLIOGRAPHIE

Aidoud A. 1983. Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud-Oranais : Phytomasse, productivité et applications pastorales. Thèse Doct. 3ème Cycle, Univ. Sci. Technol. H. Boumediène, Alger, 254 p. + ann.

Aidoud Lounis F. 1984, Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*lygeum spartum* L.) des hauts plateaux Sud oranais. Etude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse 3ème Cycle, U.S.T.H.B. Alger. 253p+annexes.

Akkouche S.2011.Indice des facteurs climatiques sur la croissance spatio-temporelle des principales espèces fixatrices des dunes du reboisement de Djelfa : Essai de proposition d'un modèle de lutte contre la désertification. Mémoire de magister : Université des sciences et de la technologie, Houari Boumediene .75p.

B.N.E.D.E.R. 2006. Schéma régional d'aménagement du territoire des Hauts-Plateaux Ouest. Atelier « diagnostic », Environnement, patrimoine et ressources en eau. Bureau National d'Etudes pour le développement rural (**B.N.E.D.E DJEBAILI S. 1984** : Steppe algérienne phytosociologie et écologie. Alger.177p. .R.), 31p. O.N.M 2012 : Bulletin d'information climatique et agronomique. Off. nati. Météo, cent. clim. nati. Kheneg, Laghouat, 3 p.

Baba Sidi-Kaci S. 2010. Effet du stress salin sur quelques paramètres phoenologiques (biométrie, anatomie) et nutritionnels de l'Atriplex en vue d'une valorisation agronomique. Mémoire du diplôme de Magister : Université KasdiMerbah – Ouargla.133p.

Barbero M ; Loisel R et Quezel P.1989.Perturbation et incendies en région méditerranéenne .Int .Estud. Pyrenaicos jaca.12 :409-419.

Belkhodja M., BIDAI Y., 2004: Réponse des graines d'Atriplex halimus L. à la salinité au stade de la germination. Sécheresse n°4, vol 15, pp 331-334.

Benahmed L. 2007 : Diversité floristique et invation biologique cas de l'Atriplex canescens ; Effet des plantations sur la diversite floristique et le sol dans la wilaya de Laghouat. Mémoire d'ingénieur, USTHB, Alger ; 60 p.

Bendou S. 2011 : Contribution à l'étude de la diversité floristique et écologique de l'arganeraie d'Oued El-Ma (Wilaya de Tindouf). Mémoire de magister en Sciences Biologiques, Université des sciences et de la technologie- Houari Boumediene, Alger : 81p.

Benrebihia F Z. 1987: Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'Atriplex locales et introduites. Mémoire de magister en sciences agronomiques, Institut National Agronomique, El-Harrach, Alger: 5- 20.

Bensaid A. 1997 : Traitement des données multi-sources et conception d'une base de données dans un SIG en vue de la caractérisation d'un milieu physique, application à une zone steppique au nord de Laghouat. Centre National des Techniques Spatiales, Arzew, Algérie, Thèse de magister, 122 p.

Bensouiah R. 2003. Dynamique socio-économique et culturelle des espaces pastoraux algériens. Cas de la région de Djebel Amour » Thèse de doctorat. Laboratoire des dynamiques sociales et recomposition des espaces. Université Paris X- Nanterre.

Bot. Géol. Zool. Fac. Sci., Montpellier,7 : 1-43.

Bouzenoune A. 1989.- Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du Sud Oranais (Wilaya de Saida). Thèse Doct, 3e Cycle.Univ.H.Boumediène, Alger, 225 p. + ann.

Chaouch F.Z ; Abdul Hussain M.S. 2008 .Callogenèse de l'Atriplex halimus à partir de différents explants, en vue d'une régénération .Agricultura-StiinNa si practica .nr.1-2.PP65-66.

Cherfaoui A .E.K.1987.Contribution à l'étude comparative de la germination des graines de quelques Atriplex de provenance Djelfa. TH.I.N.A. El Harrach .Alger PP34-36.

Clement M. et Pieltain F. 1998- Analyse physique des sols. Techniques et documentations, Edt : Tec et Doc, Paris, 320p.

Conservation des forêts (CDF). 2014. source d'information : rapport annuel. Laghouat.

Daget PH. 1980. Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). In : BARBAULT R., BLANDIN P & MEYER.J.A. (eds), Recherches d'écologie théorique : les stratégies adaptatives, Maloine, Paris. PP: 89-114.

Daget Ph. 1980. Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative, cas des thérophytes. In « Recherches d'écologie théorique ». Les stratégies adaptatives.Barbault De. R., Baldin P. et Meyer J.A. (1986). Maloine. Paris. pp : 89-

Daget Ph., Poissonet J. 1971. Une méthode d'analyse phytologique des parairies. Critères d'applications. Ann. Agron., 22 (1), pp. 5-41.

Daget Ph., Poissonet J.1971. Un procédé d'estimation de la valeur pastorale des pâturages. Fourrages, 49 : 31-39.

Dahmani M.1996.Diversité biologique et phytoécologique des chênaies vertes d'Algérie .Ecologia mediterranea XXII (3-4), PP : 10-38.

Djebaili et al, 1983.Notice des cartes de l'occupation des terres de l'Algérie, carte pastorale de l'Algérie .Tome1 vol.2.C.R.B.T, 132P+8cartes.

Emberger L. 1955. Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav. Labo.

Faggous, F.Z.2014.Etude comparative de la biodiversité de différentes plantations d'Atriplex canescens dans la région de Laghouat. Mémoire de mastère : Université Amar Telidji Laghouat.66P.

FloretCh ; et Pontanier R .1982.L'aridité en Tunisie présaharienne.Trav.et doc .de l'O.R.S.T.O.M, n°150, Paris, 544P.

Frontier S et Pichod-vial D .1993. Ecosystème : structure fonctionnement, evolution. 2éme ed. Dunod. Paris, 314P.

Ghazi Z.2012. Séminaire sur la mise en place d'un dispositif de Formation au Développement Rural

Godron M.1968. Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale. Oecol. Plant., 3 : 185-212.

Gounot M. 1961. Les méthodes d'inventaires de la végétation. Bull. Serv. Carte phyogeogr. Série B. carte des groupements végétaux. CNRS. Tome VI, Fascicule 1, 7-73P.

Gounot M. 1969. Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson, Paris, 314 p.

Guerrache N.2010. Etude Comparative du sol et de la végétation des dunes fixées par Retamaretam. Webb, Tamarix gallica. L et Tamarix aphylla. (L) Karst dans le cordon dunaire d'El-Mesrane (W.Djelfa). Mémoire de magister En science de la nature : Université des sciences et de la technologie« Houari Boumediene ».127p.

Haddouche I. 2009.La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie : cas de la région de Naâma. Thèse Doct, Univ, Tlemcen,211 P+ annexes

Halfaoui Y.2010. Valorisation des deux espèces d'Atriplex (Atriplexhalimus L.et Atriplex canescens purchnutt.) par la culture des tissus in vitro. Mémoire du diplôme de magistère en écophysologie végétale : Université d'Oran.102P.

Hammouda 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. Mémoire du diplôme de magister en sciences de la nature : Université des sciences et de la technologie Houari Boumedienne.142p.

HCDS .2002.Notice bibliographique sur quelques plantes fourragères et pastorales.18P.

Hill. Paris. 397p.*

Kadi-Hanifi Achour .1998.L'Alfa en Algérie. Syntaxonomie, relation milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse. Doct .Es science, USTHB, Alger, 270P.

Kadik L. 2005.-Etude phytosociologique et phytoécologique des formations à pin d'Alep (Pinushalepensis Mill) de l'étage bioclimatique semi-aride algérien. Thèse Doct. es Sciences, 188p. + annexes.

L'INRF et INRA Tunisie(1971).Globale Network on Integrated Soil Management for sustainabl Use of Salt. Affected Soil .Rome, Italy : FAO Land and Plant nutrition Management Service.

Lacoste,A et Salanon R . 1999. Eléments de biogéographie et d'écologie. Ed.Nathan.Paris ,300P.

LeHouerou H.N. 1992. Relation entre la variabilité des précipitations et celle des productions primaire et secondaire en zone aride. In : Le Floc'h E., Grouzis A., Cornet A., Bille J-C. (Eds.), L'aridité, une contrainte au développement. ORSTOM, Paris, 198-220.

Le Houerou H.N. 1995. Considérations biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique. Sécheresse, n. 2, vol. 6. p. 167-82.

Long G. 1958. Description d'une méthode linéaire pour l'étude de l'évaluation de la végétation. Bull. Serv. Carte phytogéogr. B III, 2, 107-128.

Maalem S. (2002). Etude écophysiological de trois espèces halophytes du genre *Atriplex* (*A. canescens*, *A. halimus* et *A. nummularia*) soumises à l'enrichissement phosphaté. Thèse de magistère en physiologie végétale et applications biotechnologiques. Université Baji Mokhtar, Annaba, Algérie, 76p.

Maire R. 1926. Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Alger, Baconnier.78p.

MATE., 2002. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Rapport annuel du Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD), 2002. P140.

MATE.2002. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Rapport annuel du Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD), 2002. P140.

Monod Th. 1957. Les grandes divisions chorologiques de l'Afrique. Rapport présenté à la réunion des spécialistes sur la phytogéographie. Yangambi, 29 juillet- 8 août 1956. N° 24, Londres C. S. A.,

Mozafar A., Goodin J R. 1970: Vesiculated hairs: a mechanism for salt tolerance in *Atriplex halimus* L. *Plant. Physiol.* Vol. 45: 62-65.

Nedjraoui D. 1981. Evolution des éléments biogènes et valeurs nutritives dans les principaux faciès de végétation (Armoise blanche, sparte et alfa) des hauts plateaux. Steppe de la wilaya de Saida. Thèse 3ième Cycle, U. S. T. H. B, Alger, 156p+ Annexes.

Ozenda P. 1977. Flore du Sahara. 2è éd. CNRS., Paris. 622 p

Ozenda P. 1982. - Les végétaux dans la biosphère. Doin. Ed., Paris, 431p. Ramade F., 1984- Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Edition Mc Graw-

Pouget M.1980. Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-Algéroises. Doc. O. R.S.T.O.M. Paris. (Thèse Doct. Univ. Aix-Marseille, 1979). 555 p.

Quezel P., SANTA S. 1962-1963. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 vols. CNRS. Ed., Paris, 1170 p.

Quezel P.1965. La végétation du Sahara. Masson et Cie, 333 p.

Roselt/Oss (Réseau d'observatoires de surveillance écologique à long terme / Observatoire du Sahara et du Sahel), 2001. Organisation, fonctionnement et méthodes de ROSELT. 2e éd. Doc. Tech. 2. Tunis.

Seltzer P. 1946 Le climat de l'Algérie. Inst. Météo. Phys. Glob., Univ. Alger, 219 p.

Souffi I.2012. Contribution à l'étude des attributs vitaux de la végétation d'une plantation d'Atriplex canescens en vue d'un développement durable. Mémoire du diplôme de magister en sciences biologiques : Université des sciences et de la technologie, Houari Boumediene .129p.

Stamboul M.2004.Contribution à l'étude hydrogéologique de l'Atlas Saharien (l'exemple du Djebel Amour).Thèse Doctorat : Université Oran, 310p.

Annexes I

La liste floristique

Espèces	Auteurs	Familles	TB	TP
<i>Allium roseum</i>	L.	Liliacées	Ge	Med
<i>Alyssumgranatense</i>	Boiss et Rent	Brassicacées	Th	Ende
<i>Anthemisarvensis</i>	Pomel.	Composacées	-	Med
<i>Anthylisvulneraria</i>	L.	Fabacées	He	Med
<i>Artemisiacampestris</i>	L.	Asteracées	Ch	Med
<i>Astragalusarmatus</i>	Willd	Fabacées	Ch	End
<i>Atractylis humilis</i>	L.	Asteracées	He	Med
<i>Atriplex canescens</i>	(PURSH)NUTT	Chenopodiacees	Ch	-
<i>Bromusrubens</i>	L.	Poacées	Th	Med
<i>Echinopsbovei</i>		Astéracées	Ch	M-S-A
<i>Echiumpyncnanthum</i>	(DESF.) J & M	Boraginacées	Th	M-S-A
<i>Filagospathulata</i>	Persl, c.	Asteracées	Th	Med
<i>Launeaglomerata</i>		Astéracées	Th	M-S
<i>Laueanudicaulis</i>	(L.) HOUK	Astéracées	Th	M-S
<i>Leontodonhispidulus</i>	<i>L. mulleri</i> Ball	Astéracées	T	M
<i>LygeumSpartum</i>	L.	Poacées	Ge	Med
<i>Ononisaugustissima</i>		Fabacées	Th	End
<i>Onopordon arenarium</i>	(DESF) POMEL	Asteracées	Th	M-S
<i>Orobanche cernua</i>	Loeffl.	Orobanchacées	-	S-M
<i>Paronychiaargentea</i>	Lam.	Caryophyllacées	T	Med
<i>Plantagoalbicans</i>	L.	Plantaginacées	He	Med
<i>Reseda arabica</i>	Boiss.	Résedacées	Th	M-S
<i>Salviaverbenaca</i>	Boiss.	Labiées	He	Med
<i>Scabiosastelata</i>	L.	Dipsacées	Th	Med
<i>Schismusbarbatus</i>	(L.) THELL	Poacées	Th	Med
<i>Seneciogallicus</i>	L.	Astéracées	Th	S-A
<i>Stipa tenacissima</i>	L.	Poacées	Ge	Med

Annexes I



Fig01 : Détermination de l'humidité par étuve à 105°C.

Tableau01 : Classification des sols suivant leur pH.

pH_{eau}	<i>Nature du sol</i>
$6,75 < pH \leq 7,25$	Neutre
$7,25 < pH \leq 8,5$	alcalin
$> 8,5$	Très alcalin



Fig02 : Mesure de pH_{eau} par pH-mètre.



Fig03 : Mesure de conductivité électrique (CE).

Annexes I

Tableau 02 : Classification des sols suivant leur teneur en sel.

CE (mmhos/cm a 25°C)	Nature d sol
<0,25	Excellente (non salin)
0,25 à 0,75	Faible salinité
0,75 à 2,25	Forte salinité
>à 2,25	Très forte salinité



Figure04: Détermination de la teneur en matière organique par calcination.

Classification des sols suivant leur teneur en matière organique.

MO%	Nature du sol
< 0,5%	Très pauvre en MO
0,5 à 1,5 %	Pauvre en MO
1,5 à 2,5 %	Moyennement pourvu en MO
2,5 à 6 %	Riche en MO
6 à 15 %	Très riche en MO

Tableau 04 : Appréciation de la teneur en carbone en fonction de la classe texturale

	Sablonneux % C	Sablo-limoneux et limoneux % C	Polders% C
Très faible	< 1.2	< 0.8	< 1.0
Faible	1.2 - 1.4	0.8 - 0.9	1.0 - 1.2
Assez faible	1.5 - 1.7	1.0 - 1.1	1.3 - 1.5
Normal	1.8 - 2.8	1.2 - 1.6	1.6 - 2.6
Assez élevé	2.9 - 4.5	1.7 - 3.0	2.7 - 4.5
Elevé	4.6 - 10.0	3.1 - 7.0	4.6 - 10.0

Annexes I



Figure 05. La détermination de la matière azotée par le dosage de l'azote totale, selon méthode de Kjeldhal.

Tableau05: Classification des sols suivant leur teneur en matière azote.

Azote (%) KJELDAHL	Nature du sol
< 0.05	Très pauvre
0.05- 0.1	Pauvre
0.1- 0.15	Moyen
0.15- 0.25	Riche
> 0.25	Très riche

Annexes I

Principe des méthodes d'analyse du sol.

Analyse	Méthode utilisée
Taux d'humidité	Le principe consiste à sécher 20g de chaque échantillon préalablement séché à l'air libre dans l'étuve à 105°C pendant 24 h. le taux d'humidité actuel est déduit par la différence entre le poids du sol avant et après séchage.
Dosage de la matière organique	Méthode de l'ANNE (1945) Le taux de M.O est déduit en multipliant le taux de carbone par le coefficient 1.7
PH	Méthode électrométrique (méthode de Baise2000) 10 g du sol +25 ml d'eau distillée, mélanger et laisser pendant 15 min La mesure de pH se fait par pH mètre (Hanna instrument pH 211).

Annexes I

<p>Conductivité électrique + salinité Méthode</p>	<p>électrométrie décrite dans la norme NF ISO 10390. Mesure de la conductivité et la salinité après la mise en suspension de l'échantillon de sol séché à l'air dans l'eau dans un rapport 1/5.</p> <p>10 g du sol + 50 ml d'eau distillée, mélanger et laisser pendant 15 min.</p> <p>la conductivité électrique et la salinité par conductivité mètre. (Conductivitymeter HI8033)</p>
---	---

Annexes II



Atractylis humilis L. (Asteraceae) *Atriplex canescens*. (Chenopodiaceae) *Bromus rubens* L. (Poaceae)



Echinops boveii. (Asteraceae) *Echium pycnanthum* (Boraginaceae) *Leontodon hispidulus* (Asteraceae)



Lygeum spartum L. (Poaceae) *Ononis augustissima* .Lam (Fabaceae) *Onopordon arenarium* (Asteraceae)

Annexes II



Orobanche cernua. (Orobanchacées) *Paronychia argentea*. (Caryophyllacées) *Plantago albicans*. (Plantaginacées)



Salvia verbenaca. (Labiées) *Scabiosa stellata*. (Dipsacacées) *Senecio gallicus* L. (Asteracées)



Schismus barbatus. (Poacées)

Stipa tenacissima L. (Poacées)

Annexes I

La liste floristique

Espèces	Auteurs	Familles	TB	TP
<i>Allium roseum</i>	L.	Liliacées	Ge	Med
<i>Alyssumgranatense</i>	Boiss et Rent	Brassicacées	Th	Ende
<i>Anthemisarvensis</i>	Pomel.	Composacées	-	Med
<i>Anthylisvulneraria</i>	L.	Fabacées	He	Med
<i>Artemisiacampestris</i>	L.	Asteracées	Ch	Med
<i>Astragalusarmatus</i>	Willd	Fabacées	Ch	End
<i>Atractylis humilis</i>	L.	Asteracées	He	Med
<i>Atriplex canescens</i>	(PURSH)NUTT	Chenopodiacees	Ch	-
<i>Bromusrubens</i>	L.	Poacées	Th	Med
<i>Echinopsbovei</i>		Astéracées	Ch	M-S-A
<i>Echiumpyncnanthum</i>	(DESF.) J & M	Boraginacées	Th	M-S-A
<i>Filagospathulata</i>	Persl, c.	Asteracées	Th	Med
<i>Launeaglomerata</i>		Astéracées	Th	M-S
<i>Laueanudicaulis</i>	(L.) HOUK	Astéracées	Th	M-S
<i>Leontodonhispidulus</i>	<i>L. mulleri</i> Ball	Astéracées	T	M
<i>LygeumSpartum</i>	L.	Poacées	Ge	Med
<i>Ononisaugustissima</i>		Fabacées	Th	End
<i>Onopordon arenarium</i>	(DESF) POMEL	Asteracées	Th	M-S
<i>Orobanche cernua</i>	Loeffl.	Orobanchacées	-	S-M
<i>Paronychiaargentea</i>	Lam.	Caryophyllacées	T	Med
<i>Plantagoalbicans</i>	L.	Plantaginacées	He	Med
<i>Reseda arabica</i>	Boiss.	Résedacées	Th	M-S
<i>Salviaverbenaca</i>	Boiss.	Labiées	He	Med
<i>Scabiosastelata</i>	L.	Dipsacées	Th	Med
<i>Schismusbarbatus</i>	(L.) THELL	Poacées	Th	Med
<i>Seneciogallicus</i>	L.	Astéracées	Th	S-A
<i>Stipa tenacissima</i>	L.	Poacées	Ge	Med

المخلص

إن أسباب التصحر ونتائجه تحدث تآثرا على السكان وتنتقل بعدة أسباب في أماكن وأزمنة مختلفة وللمحد من التصحر قامت الهيئة العليا لتطوير السهوب بوضع برنامج إعادة تهيئة المساحات المتصحرة وذلك بوضع محميات والقيام بتشجير النباتات العلفية، اعتمدت دراستنا على المقارنة بين الوسط المشجر و خارج منطقة التشجير وتأثيرها على بنية التربة في كلا الوسطين وتحديد التغيرات الكمية والنوعية للنباتات وبالتالي تقييم تشجير القطف الأمريكي والقيام بتحليل تربة المنطقة .

بينت النتائج التأثير الايجابي للقطف الأمريكي على الوسط الطبيعي المتصحّر حيث إن هناك غطاء نباتي معتبر بسيادة Chenopodaiceae و عائلتي Poaceae Fabaceae ولكن خارج منطقة التشجير يوجد سيادة واضح لعائلة Asteraceae و Poaceae و Fabaceae .

بينت إحصائيات الأنواع البيولوجية للمنطقة المشجرة بسيادة Chamephytes بينما منطقة خارج التشجير سيادة Therophytes بالنسبة لأنواع البيوجيوغرافية المجموعة المتوسطة هي السائدة.

إن نتائج تحليل التربة تبين إن تربة منطقة الجلال الغربي غنية بنسبة متوسطة بالأزوت والمواد العضوية كما بينت كذلك ان طبيعة التربة قاعدية وتعتبر تربة خالية من الأملاح لكن بالنسبة للرطوبة أقل نسبة مقارنة بتربة منطقة خارج التشجير التي بطبيعة قاعدية بنسبة معتبرة من الأزوت والمواد العضوية لأجل هذا نشجع التشجير (خاصة غراسه النباتات المحلية) في الأماكن المتصحرة .

الكلمات المفتاحية: القطف الأمريكي، التصحر، غراسه النباتات العلفية، التربة، الاغواط، سباق.



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji- Laghouat

FACULTE ou INSTITUT : DES SCIENCES

DEPARTEMENT : DE BIOLOGIE

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Thème : Etude comparative du sol et de végétation d'une plantation fourragère à base d'*Atriplex canescens* dans la région de Sebgag Wilaya de Laghouat

Résumé

Pour lutter contre la désertification le H.C.D.S a entrepris un programme de réhabilitation des parcours dégradés notamment la mise en défens et la plantation d'arbustes fourragers. Notre travail consiste en une étude basée sur la comparaison entre milieu planté et milieu non planté et leur influence sur la structure du sol dans les deux milieux, pour déterminer les changements qualitatifs et quantitatifs de végétation, donc tenté d'évaluer le bilan d'une plantation à base d'*Atriplex canescens*, et faire des analyses du sol.

Les résultats obtenus montrent que l'impact de la plantation d'*Atriplex canescens* a un effet positif sur le milieu naturel dégradé, en permettant un bon recouvrement, une richesse floristique appréciable. Le cortège floristique de la plantation est caractérisé par les espèces des familles des Fabaceae, et des Poaceae et avec une nette dominance des chénopodiaceae, hors plantation on remarque la dominance des Asteraceae avec un pourcentage de 25% et une régression des Poaceae 20% et des Fabaceae 18%. L'analyse des spectres biologiques, montre la dominance des thérophytes dans la station plantée, et la dominance des chamephytes dans la station non plantée, Pour les types biogéographiques, l'élément méditerranéen domine dans toute la zone.

Les résultats analytiques du sol montrent que le sol de la région de Djellal Gharbi est moyennement riche en azote et de matière organique avec un pH alcalin et déterminé comme un sol non salin mais pour l'humidité de ce sol est moins humide par rapport au sol hors plantation qui est caractérisé par un pH moyennement alcalin avec un azote et matière organique riche. Pour cela nous encourageons les plantations (par des espèces locales) dans les milieux ensablés et fortement dégradés.

Mots clés :

Atriplex canescens, désertification, plantation d'arbustes fourragers, parcours naturel, sol, Laghouat, Sebgag.

Abstract

The reasons of désertification and them conséquences are a big influences about peopoles, It transmis by many causes in defferents times and places ; The HCDS was developped the steppes for put protectorates and planting based *Atriplex canescens* to limite the phenomen of désertification. Our study based on the comparison between mid planted and unplanted areas, to determine the quantitative and qualitative changes in the natural environment, so try to assess the results of a plantation-based *Atriplex canescens*, conducted in Djellal Gherbi Aflou Laghouat.

The results of this work is the contribution of a forage plant biodiversity in a moderately degraded area and vulnerable to desertification. By accepting a good collection of high biodiversity in the resort planted the unplanted station. The floristic area planted and characterized by a dominance of family Chenopodiaceae Astéraceae Fabaceae, for biogeography types and the Mediterranean endemic element dominates the station but planted in planting out there is a decrease in leaving room for saharo-Arabian element.

The reselts of soil analyses are middle rich of nitrogen and materiel organic, also it clearered the naturel of the soil is basic and it determine like an soil no salin, about this you must corage planting based (about the locales genres) in the silted and degraded places.

Key-words

Atriplex canescens, désertification, soil, Laghouat, Sebgag.